



Рисунок 3. Ориентированная сеть связей некоторого подмножества атомарных значений реляционной базы данных

Формально поисковый путь определяется следующим образом. Выбирается любая вершина v_x уровня 0 (вершина с полустепенью захода, равной 0), из которой достижимы вершины с исходным и требуемым значениями, т.е. определяется подграф, если такой имеется, содержащий вершины с исходным и требуемым значениями. Строится неориентированный граф по следующим правилам:

- в качестве множества вершин выбирается множество вершин ориентированной сети;
- всякая дуга ориентированной сети заменяется ребром неориентированного графа;
- определяется вершина v'_x неориентированного графа, соответствующая v_x .

Из вершины v'_x определяются две простые цепи к исходному и требуемому значениям. Поисковый путь определяется как совокупность найденных двух простых цепей за исключением совпадающих дуг. Согласно данному определению можно показать, что частным случаем является ситуация, когда поисковый путь совпадает с одним из путей сети. Замена ориентированной сети неориентированным графом обусловлена необходимостью выполнения обобщающих и уточняющих переходов между вершинами. Поиск информации на ориентированной сети может быть ускорен в случае внесения дополнений в алгоритм. Для этого необходимо сузить по возможности область поиска искомой информации запроса, при этом

1. Пространство поиска может быть сужено по ширине, путем определения подмножества вершин уровня 0 для исходного множества значений и последующего выделения соответствующего им подграфа значений. Если для исходного множества значений выделено несколько областей, то в качестве результата выбирается их более узкая общая часть.

2. Пространство поиска может быть сужено по высоте, путем определения подмножества уровней ориентированной сети, которым принадлежат требуемые значения. Для реализации данного пункта необходимо в структуре, представленной на рисунке 1, хранить дополнительную информацию, указывающую на то, какие атрибуты ролей принадлежат соответствующему уровню. Хранение дополнительной информации ускоряет процесс поиска информации,

но снижает производительность операций добавления, удаления и изменения информации БД.

Представленный алгоритм используется при разработке компилятора языка манипулирования данными к РБД, нормализованных на основе операций выборки и соединения.

Литература

1. Маликов А.В. Проектирование реляционных баз данных на основе операций выборки и соединения. Исследование их свойств. Монография. Под ред. А.Г. Чефранова. Ставрополь: СевКавГТУ, 2002.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ КЛАССИФИКАТОРОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭФФЕКТА ГИПОЛИПИДЕМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Плахотина Н.А., Локтионова М.В., Махов М.А.,
Маль Г.С.

*Кафедра клинической фармакологии и
фармакотерапии Курского Государственного
медицинского университета, Курск*

Процессы сосудистого ремоделирования и изменения в липид-транспортной системе у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) протекают во взаимосвязи друг с другом. Вероятна возможность прогнозирования структурной перестройки сосудистой стенки за счет оптимизации состояния липопротеидного спектра сыворотки крови.

Прогнозирование эффекта гиполипидемической терапии у больных ИБС является одной из актуальных и дискуссионных проблем в кардиологии. В последние годы в медицине широко внедряются информационные технологии, позволяющие оптимизировать диагностический и лечебный процесс.

Целью работы явилась выработка подхода к созданию интерактивных нейросетевых классификаторов для прогнозирования гиполипидемического эффекта у больных ИБС.

Первичную изолированную или сочетанную гиперхолестеринемию (ГХС) устанавливали по наличию повышенного уровня холестерина (ХС), ксантомоза, клиническим проявлениям атеросклероза и данным семейного анамнеза после исключения забо-

леваний, обуславливающих вторичные нарушения липидного обмена.

Диагноз ИБС, стенокардии напряжения и ее функциональный класс определяли по клинической картине и с помощью велоэргометрических тестов. Средняя длительность заболевания ИБС (от момента верификации диагноза до включения в исследуемую группу) составила $7,2 \pm 3,5$ года. Ксантомы, ксантелазмы и/или липоидная дуга роговицы выявлены у 10 человек.

Выбор группы мужчин обусловлен данным о более высокой заболеваемости и смертности от ИБС по сравнению с женщинами. Критерии включения пациентов в исследование были следующие: исходное содержание ХС ≥ 200 мг/дл и/или исходное содержание триглицеридов (ТГ) ≥ 200 мг/дл без выраженной гипоальфахолестеринемии, с индексом Кетле < 29 .

Критериями исключения являлись: наличие порока сердца, гипертонической болезни II - III степени, недостаточности кровообращения выше II стадии, инфаркта миокарда сроком до 3 месяцев, нестабильной стенокардии напряжения, мерцательной аритмии, атриовентрикулярной блокады II - III степени, нарушения мозгового кровообращения, сопутствующей патологии, требующей постоянной медикаментозной терапии, хронических неспецифических заболеваний легких, алкоголизма, ожирения, других заболеваний обмена (подагра, заболевания щитовидной железы), заболеваний печени, почек, желудочно-кишечного тракта, требующих специального лечения или использования препаратов, способных повлиять на липидный и углеводный обмен.

Обследованные пациенты были включены в группы с учетом стратификационных признаков (тип ГХС, функциональный класс стенокардии напряжения).

Программа исследования включала:

1. Стандартный опрос (по опроснику Rose)
2. Исследование антропометрических данных (рост, масса тела)
3. Регистрация ЭКГ (в покое, в 12 стандартных отведениях). Диагностику стенокардии проводили на основании классификации Канадской ассоциации кардиологов в модификации ВКНЦ.

Всем лицам, составившим 2 группы вмешательства, давали диетические рекомендации, направленные на изменение характера питания: уменьшение потребления жира в целом до 30% общей калорийности пищи, насыщенных жирных кислот – до 10% калорийности, ограничение поступления с пищей холестерина (ХС) до 300 мг/сутки и снижение потребления легкоусвояемых углеводов (согласно диете первой ступени Национальной Образовательной программы США по ХС).

Указанные рекомендации составили режим гиполипидемической диетотерапии при коррекции ГХС. Гиполипидемическую диету назначали во всех группах вмешательства, причем в течение исходных 8 недель в виде самостоятельного способа коррекции изолированной или сочетанной ГХС, а через 8 недель от начала исследования – в сочетании с фармакотерапией.

Всем больным за 8 недель до обследования отменяли антиангинальные и гипотензивные препараты, кроме нитратов и антагонистов кальция.

В течение первых шести недель наблюдения отменяли все виды медикаментозной терапии, кроме сублингвального приема нитроглицерина, и проводили только гиполипидемическую диетотерапию с ограничением продуктов, способствующих повышению содержания ХС и ТГ.

В следующие две недели при фармакологической коррекции проводился плацебо-тест. Монотерапия безафибратом начиналась с девятой недели наблюдения в дозе 600 мг/сут или вазилипом в дозе 20 мг/сут и продолжалась в течение 24 недель.

Через четыре и восемь недель после отмены фармакотерапии осуществлялся контроль за клиническим и биохимическим статусом пациентов.

Контрольное обследование больных проводили в следующие сроки: I – перед началом исследования, II – начало плацебо-теста, III – после курса плацебо, IV – после 12 недель фармакотерапии, V – после 24 недель фармакотерапии, VI – через 4 недели после отмены препарата, VII – через 8 недель после отмены препарата.

Эффективность лечения оценивали следующим образом:

Выраженный эффект – снижение ХС менее 200 мг/дл и/или ТГ менее 200 мг/дл;

Умеренный эффект – снижение ХС и/или ТГ не менее чем на 10% от исходного уровня;

В контрольные сроки всем больным проводили биохимические исследования – билирубин, трансаминазы, щелочная фосфатаза, общий белок и его фракции, мочевины, креатинин, мочевины, калий, натрий, глюкоза крови, а также полное клиническое обследование.

Кровь для исследования брали из локтевой вены утром, натощак, не ранее чем через 12 – 14 часов после приема пищи.

Содержание в сыворотке крови ХС и ТГ определяли унифицированным методом с использованием стандартных наборов «Ольвекс» (Санкт-Петербург).

ХС липопротеидов высокой плотности (ЛВП) оценивали тем же методом после предварительной марганцево-гепариновой преципитации липопротеидов низких плотностей.

Содержание липопротеидов очень низкой плотности (ЛОНП) и липопротеидов низкой плотности (ЛНП) определяли расчетным путем по формулам Фридвальда: $ХС\ ЛОНП = ТГ/5$ (мг/дл), $ХС\ ЛНП = ХС - 0,2ТГ - ХС\ ЛВП$ (мг/дл).

Значения ХС, ХС ЛВП, ХС ЛНП, ХС ЛОНП, ТГ выражали в мг/дл.

В качестве границ нормы были использованы уровни, рекомендованные Европейским обществом по изучению атеросклероза и рекомендации Национальной образовательной программы по ХС США.

Изучение эффективности безафибрата (600 мг/сут, Германия) и вазилипа (20 г/сут, Словения) при коррекции изолированной и сочетанной ГХС проводилось у больных ИБС, стабильной стенокардией I-III функциональным классом с помощью нейросетевых маркеров.

Результаты: анализ полученных данных показал, что при 24-недельной фармакотерапии безафибратом отмечено снижение ХС на 24% ($p < 0,05$), ТГ – на 38,1% ($p < 0,05$) и повышение ХС липопротеидов высокой плотности (ЛВП) – на 12,3% ($p < 0,05$); вазилом – ХС – на 29% ($p < 0,05$), ТГ – на 19% ($p < 0,05$), ХС ЛВП – на 18,3% ($p < 0,05$) соответственно.

В качестве базовых (входных) параметров использовали факторы риска ИБС: возраст, алкоголь, курение, гиподинамия, артериальная гипертония. В качестве выходных (прогнозируемых) параметров использовали для характеристики липид-транспортной системы у больных ИБС параметры фракций липопротеидов для прогнозирования эффекта гиполипидемической терапии – степень снижения ХС и ТГ.

В качестве инструментальной базы для проведения исследования использовали нейроимитатор NeuroPro 2.5. Среднее число правильно решенных примеров при диагностике гиполипидемического эффекта с помощью консилиума нейросетей составило 74% при 100% степени уверенности результата, при прогнозировании гиполипидемического эффекта – 77%.

Таким образом, нейросетевые технологии, основанные на анализе параметров, отражающих степень изменений липид-транспортной системы у больных ИБС, могут служить, достаточно корректным методом прогнозирования результатов медикаментозного лечения ИБС и оценки липидного профиля.

**ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
И УПРАВЛЯЮЩИЕ ПРОГРАММНО-
АППАРАТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В НАУЧНО-
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ НОЦ-013
«ПЛАЗМА» ПЕТРОЗАВОДСКОГО
ГОСУНИВЕРСИТЕТА**

Хахаев А. Д.

*Петрозаводский Государственный Университет,
Петрозаводск*

Научно-образовательный центр «Фундаментальные проблемы приложений физики низкотемпературной плазмы» НОЦ-013 «Плазма» при Петрозаводском государственном университете использует уникальные программно-аппаратные автоматизированные информационно-измерительные и управляющие комплексы не только для научных исследований, но и как мощное средство поддержки образовательного процесса по многим курсам специальностей «Информационно-измерительная техника и технологии», «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Техническая физика», «Физика».

Использование этих комплексов позволяет интенсифицировать информационный процесс, поскольку реализуемые с их помощью информационные системы и технологии позволяют формировать, нака-

пливать и передавать знания, а также приобретать многие навыки и умения не только в области информационных технологий, но и в конкретных вопросах экспериментальной физики, метрологии, специальных курсов по атомной физике, спектроскопии, качественно и количественному анализу и др.

Рассмотрим типовую структуру информационно-измерительного и управляющего автоматизированного программно-аппаратного комплекса (рис. 1). Таковую структуру имеют, например:

-комплекс «Свет», предназначенный для исследования неоднородной, изменяющейся во времени плазмы в широком диапазоне оптических плотностей по мощности излучения и форме профилей спектральных линий;

-комплекс «Контур», предназначенный для исследования формы контуров спектральных линий в плазме низкого давления и в пучках возбужденных атомных частиц с помощью спектральных приборов со скрещенной дисперсией и двухмерными многоэлементными фотоэлектронными преобразователями;

-комплекс «Спектр», предназначенный для регистрации, исследования и расшифровки в интересах качественного и количественного анализа и молекулярных спектров в видимом, ближних ИК и УФ-диапазонах (200–1100) нм с помощью методов эмиссионной, поглощающей, КАРС- и КРС-спектроскопии, а также методов лазерной спектроскопии;

-комплекс «Пучок», предназначенный для спектроскопических (оптический диапазон), масс-спектрометрических, кинетических исследований процессов взаимодействия компонентов плазменной среды (электронов, ионов, атомов), сформированных в пучки с управляемой в надтепловой области энергией, с мишенями в виде пучков, газовых ячеек или поверхностей;

-комплекс «Структура», предназначенный для исследования плазменно-пылевых упорядоченных структур – плазменных кристаллов с использованием методов оптической спектроскопии, корреляционной спектроскопии, томографии пылевой плазмы, обработки изображений объектов, полученных цифровыми камерами, методами обработки сигналов от датчиков-преобразователей различных физических величин цифровыми методами;

-комплекс «Кристалл-2000М», предназначенный для хроматографических исследований широкого перечня растворов различных веществ, а также жидкостей различного типа;

-комплекс «ААС МГЛ-915», предназначенный для атомно-абсорбционного анализа элементного состава различных веществ;

-комплекс «ДРОН-6», предназначенный для исследования структуры различных материалов и веществ методами рентгеновской дифрактометрии;