

**НОВОЕ В ЛЕЧЕНИИ ДИАБЕТИЧЕСКИХ РЕТИНОПАТИЙ***Еременко А.И., Туманова А.Л.**г. Краснодар*

Прогрессивно растущий процент больных сахарным диабетом увеличивает количество слабовидящих и слепых, так как от 70 до 85 % из них по данным мировой статистики страдает диабетической ретинопатией.

Проведенный нами анализ 300 обследованных выявил тяжелые микроэлементозы. Это, как правило, дефицит хрома, цинка, кальция, ванадия, кобальта, глубокий дефицит селена. в 30 % случаев избыток железа, марганца, кремния, а в 13% - превышение предельно допустимого содержания токсичных металлов (алюминия, олова).

Результаты обследования дали возможность применять наряду с традиционными методами, коррекцию мономинералами (цинк, хром, селен, чаще в хелатной или коллоидной форме) и изменением характера питания в индивидуальном варианте. следует подчеркнуть, что применяемый нами новый метод обследования совместно с Московским научно-медицинским центром по изучению микроэлементозов, оказался наиболее информативным в настоящее время. Плазменно-эмиссионный анализ в индуктивно связанной аргонной плазме (система GBC - Австралия), связанная с ЭВМ, дает информацию по 24-25 микроэлементам одновременно.

Эффективность целевого подхода к лечению показала более высокий процент (76%) по сравнению с репрезентативной группой пациентов, получавших традиционные курсы лечения (52%).

таким образом, на сегодняшний день в Краснодарском крае встал вопрос о необходимости создания центра новых медицинских технологий, который бы включал в себя как лазерный офтальмо-эндокринологический центр, методы совершенной на уровне прогноза диагностики и коррекции тяжелых нарушений минерального обмена, выявленных проведенными нами исследованиями, базу для подготовки нового поколения необходимых специалистов. а изучение региональных особенностей развития микроэлементозов позволит выработать меры профилактики тяжелых нарушений обмена веществ, применимых к конкретной территории и создать карты риска возникновения тех или иных нарушений обмена соответственно для каждой отдельной местности.

УДК 681.32:621.386

**КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЙ  
ДИАГНОСТИКИ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ***В.Ф. Жирков, А.В. Логинов - ВлГУ, И.Н. Боровков*

*ВлБСП, Владимирский государственный университет, 600026, г.  
Владимир, ул. Горького, 87, раб. тел. (0922)-279833, E-mail: girkov-  
vt@vpti.vladimir.su*

Заболевания кровеносных сосудов широко распространены. Чаще всего они сопровождаются аномальным изменением или закупоркой сосудов, а их лечение производится хирургическим путем. Важнейшее значение для качества лечения имеет не только диагностика характера поражения, но и точное определение места

оперативного вмешательства. Особенно значимыми и одновременно сложными для диагностики и лечения являются кровеносные системы сердца и мозга.

В настоящее время в медицинской практике утвердилась методика исследования кровеносной системы (а также ряда других внутренних органов, полостей, протоков и бассейнов человеческого организма) при помощи специальной рентгеновской съемки - ангиография. Сами по себе кровеносные сосуды не видны при обычной рентгеновской съемке. Для обеспечения видимости сосудов, в них вводится жидкое рентгеноконтрастное вещество, за распространением которого наблюдает врач-рентгенолог.

Процесс распространения контраста бывает как относительно медленным (от 2-3 до 20 секунд), так и очень быстрым (менее 2 секунд) при исследовании больших сосудов с мощным кровотоком, например, в крупных сосудах сердца. Фиксация поступающей информации осуществляется двумя методами: «скопией» и серий R-снимков. В режиме копии рентгеновское изображение с помощью электронно-оптического преобразователя и телекамеры преобразуется в видеосигнал, поступающий на видеомонитор врача для визуального наблюдения и одновременно (но не всегда) на видеомэгнитофон, чтобы иметь возможность повторно воспроизвести полученный видеофильм. Этот режим характеризуется сравнительно малой интенсивностью рентгеновского излучения, что немаловажно как для больного, так и для обслуживающего персонала. Получаемое при копии изображение обладает достаточно высоким качеством.

Не всегда записанный видеофильм дает полную картину заболевания. В случае быстroteкущих процессов в получении и изучении видеозаписи возникают трудности. Чаще всего врачу одновременно необходим документ исследования в форме «твердой копии», который можно обстоятельно изучить, обсудить при проведении консультаций и поместить в историю болезни в качестве документа. Тогда применяют т.н. «серию» - скоростную съемку информации на рентгеновскую пленку. Этот режим характеризуется высокой интенсивностью рентгеновского излучения.

Режимы копии и серийной съемки не могут протекать одновременно. Если возникает необходимость провести оба исследования, приходится дважды облучать больного и дважды вводить контрастное вещество. В особо сложных случаях, например, при исследовании больших участков кровеносной системы приходится проводить исследование в несколько этапов. После обследования результаты заносятся в амбулаторную карту больного. Сделанные и проявленные снимки отправляются в больничный архив. Записанные видеофильмы некоторое время хранятся на видеокассетах, после чего стираются за ненадобностью. Они не приспособлены для архивирования.

Существенное повышение качества исследований может быть достигнуто на основе компьютерных технологий. В настоящее время существуют зарубежные компьютерные системы для различных сфер рентгенокопии и УЗИ, в том числе и для ангиографии. Эти системы обеспечивают хорошее качество обработки изображений, но очень дороги. Учитывая сложное экономическое положение медицинских учреждений, массовое внедрение таких систем, как правило, невозможно. Нами была поставлена задача разработки аналогичных по функциям систем во много раз более дешевых. Более того, для коллектива, занимающегося обработкой изображений, разработка подобной системы не представляется очень сложной. Ее разработка и внедрение на месте применения позволяет решить весь круг проблем, включая обучение персонала и его оперативное консультирование по мере необходимости, причем при значительно меньших затратах.

Современная компьютерная видеосистема позволяет выполнить запись цифрового видеофильма, устанавливая режим съемки, соответствующий характеру проводимого исследования, чего нельзя сделать при записи на видеомэгнитофон.

## II. Аппаратные и программные средства медицинской диагностики и терапии

Программы для видеомонтажа позволяют затем просматривать этот фильм на любой скорости, в том числе с остановкой на каждом выбранном кадре; нарезать и монтировать любые фрагменты и отдельные кадры для последующего хранения. Эти функции также недоступны при работе с видеомагнитофоном. Следует иметь в виду, что компьютерная система позволяет обеспечить рабочее место врача информационным сервисом, который дает возможность хранить информацию в базе данных, выбирать и просматривать ее, печатать выходные формы. При этом стоимость аппаратных средств такой компьютерной системы в относительно скромной комплектации, но достаточных для многих применений характеристиках, составляет в настоящее время приблизительно 2500\$.

Подобная задача, поставленная для отделения ангиографии Владимирской больницы скорой помощи, была успешно решена авторами настоящей публикации - временным научным коллективом, организованным при кафедре информатики и вычислительной техники ВлГУ. В качестве аппаратной части используется Pentium-200 с 32 МВ ОЗУ, 3,5 ГВ жестким диском, эффективной видеосистемой и материнской платой, лазерным принтером для печати отчетов и рентгеновских снимков. Запись изображений, поступающих с рентгеновского аппарата происходит с использованием платы оцифровки изображения Miro Video DC 30. С использованием входящего в комплект видеоплаты прикладного программного обеспечения такая система позволяет осуществить следующие операции:

запись видеофильмов на жесткий диск компьютера с частотой кадров от 1 до 30 кадров в секунду;

просмотр записанных фильмов с любой скоростью, и кроме того, покадровый просмотр в любом направлении, что незаменимо при исследовании быстротекущих процессов;

выбор отдельных кадров из записанного видеофильма и сохранение на жестком диске в виде файлов, что позволяет использовать их для последующего изучения или хранения;

распечатку таких снимков на принтере для получения «твердой копии» без использования режима серийной съемки.

Специальное программное обеспечение позволяет выполнить многие важные сервисные функции, в числе которых:

1. Обработка рентгеновских снимков, повышающая их качество и информативность.

2. Удаление ненужных деталей.

3. Создание и ведение компьютерного архива, содержащего информацию о больных и проведенных операциях.

Для решения указанных задач было разработано специальное программное обеспечение для работы под Windows 95. Важнейшее значение для систем обработки изображений имеет скорость их обработки. В формате PAL 768\*576, с которым работает система, каждое изображение может занимать в памяти до 1,5МВ, что устанавливает высокие требования к ее ресурсам. Для ускорения обработки изображение целиком загружается в ОЗУ и обрабатывается как поток байт, что позволяет получить приемлемые характеристики.

Первая функция предусматривает повышение контрастности, яркости, выделение слабозаметных деталей, снижение уровня помех, увеличение и обращение изображения. Эта часть работы выполняется в интерактивном режиме с использованием экспертной оценки качества выполненных операций.

Для отделения посторонней информации был использован алгоритм вычитания двух снимков: обрабатываемого и сделанного до ввода контрастного вещества. В идеальном случае, эти снимки должны отличаться только наличием в первом из них контрастированного сосуда. На практике этому мешают

нестабильность видеосигнала, а также движение органов и тканей больного в результате дыхания и сердцебиения. Тем ни менее получено заметное контрастирование сосудов.

Для ведения архива была создана система управления специальной базой данных, содержащей всю необходимую информацию о больных, в том числе и снимки операций в оцифрованном виде. Система реализует быстрый доступ к необходимой информации и возможность автоматического формирования и печати отчетных форм, например историй болезни.

В результате внедрения системы были реализованы возможности компьютерной ангиографии, достигнуто значительное (до двух порядков!) снижение облучения пациентов и персонала, расходов на пленку и ее обработку, а также времени проведения обследования. Внедрение системы в большой степени облегчило и упростило процедуру постановки диагноза, повысило его качество, улучшило условия труда медицинских работников, открыла новые возможности для обучения сотрудников и медперсонала.

Система успешно эксплуатируется во Владимирской больнице скорой помощи более полугода. Практика показывает ее высокие эксплуатационные характеристики. Необходимость в съемке на рентгеновскую пленку практически отпала. Система стала необходимым инструментом врача, работа без которого становится некомфортной и существенно менее эффективной.

УДК 681.32:612-086

## **КОМПЬЮТЕРНЫЙ МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЕРИФЕРИЙНОЙ КРОВИ**

***Жирков В. Ф., Сушкова Л. Т.***

*Владимирский государственный университет, 600026, г. Владимир, ул. Горького, 87,  
E-mail: girkov@vpti.vladimir.su*

Анализ крови под микроскопом является важной частью медицинского исследования. Клинический лабораторный анализ включает определение лейкоцитарной формулы крови - дифференцированный подсчет зрелых клеток периферийной крови лейкоцитарного ряда: лимфоцитов, моноцитов, базофилов, эозинофилов и нейтрофилов (раздельно сегментоядерных и палочкоядерных). Эта часть анализа выполняется квалифицированным врачом-лаборантом путем визуального исследования мазка крови, трудоемка, требует индивидуальной классификации каждой наблюдаемой клетки. Классификация выполняется на основе морфологических признаков: форма, цвет, размер, текстура и др. Предварительно мазок проходит процедуру окрашивания, после которой различные клетки и их компоненты легче дифференцируются.

Автоматизация анализов крови имеет прекрасные перспективы на основе компьютерных технологий, опирающихся на машинное зрение. В настоящее время во многих странах ведутся работы по данному направлению. Предлагаются полностью управляемые от компьютера видеомикроскопы (LEICA, NAVITAR) и автоматизированные рабочие места на их основе. Имеются отечественные разработки (институт гематологии РАН). Общий подход во всех случаях одинаков. С мазка крови, установленного в микроскопе, делается множество снимков под управлением компьютера. При этом программируется траектория сканирования, а перемещение столика и наводка на резкость при каждом новом кадре выполняется автоматически. Последующая покадровая обработка полученных снимков позволяет выполнить классификацию клеток в каждом снимке и обобщение частных результатов.