

Использование цифровых технологий для повышения эффективности диагностики при травмах голеностопного сустава

Г.Б. Савчук

Научно-практический центр медицинской радиологии ДЗ, Клинический диагностический центр № 1, отделение компьютерной томографии, г. Москва

В настоящее время использование цифровых технологий является решающим фактором повышения эффективности лучевой диагностики. В составе цифровой системы требуется наличие как минимум одного автоматизированного рабочего места (АРМ) для управления работой диагностических комплексов, обработки полученных изображений и подготовки медицинских заключений.

В отделении рентгеновской компьютерной томографии ДКЦ №1, на базе которого выполнялось данное исследование, создана локальная сеть, объединяющая весь комплекс диагностической аппаратуры в единое целое. Исследование, выполненное на любом из диагностических комплексов, можно анализировать как на базовом автоматизированном рабочем месте (АРМ), которое изначально входило в комплект спирального РКТ Hi Speed NSi, производства фирмы GE, так и на дополнительно оборудованном АРМ на базе персонального компьютера (ПК). Ниже представлены основные технические характеристики АРМ (на базе оборудования компании Sun Microsystems):

- рабочая станция Ultrasparc 60 Creator 3D, имеющая в своем составе два процессора SunW “Ultra 60” с тактовой частотой 450 МГц каждый, модуль оперативной памяти 512 Мб, винчестер (жесткий диск) емкостью 60 Гб;

- TFT LCD монитор Sun Microsystems, модель TX-D9L51NMF (диагональ 19”, пространственное разрешение экрана 2048 × 1536 точек);

- оптический CD-RW привод Yamaha 16/10/40 644 Mbyte SunCD™ для записи полученной информации на CD-R- или CD-RW-диски.

В качестве операционной среды используется Sun OS версии 5.7 работающая на основе Unix.

В состав дополнительно оборудованного АРМ на базе персонального компьютера IBM Think Centre в отделении лучевой диагностики ДКЦ № 1 входят:

- системный блок: материнская плата с процессором Intel Pentium 4, тактовая частота которого 2,66 ГГц, и модулем оперативной памяти 512 Мб, винчестер емкостью 120 Гб;

- оптический DVD-RW-привод, предназначенный для записи изображений и сопутствующей информации на CD-R- или DVD-R-диски;

- монитор IBM Think Vision с пространственной разрешающей способностью 1600 × 1200 точек и экраном размером 21S;

Дополнительно установленный АРМ работает под управлением операционной системы Microsoft Windows XP. Для протоколирования данных исследования используется пакет прикладных программ Microsoft Office XP Professional.

АРМ подключены к устройствам для печати (принтерам), оснащены оборудованием для подключения к локальной сети отделения лучевой диагностики и ЛПУ в целом.

Полученные изображения, а также заключения могут архивироваться на жестких дисках ПК или основного сервера ДЦ, а также на оптических CD-R-дисках. Оптические CD-R-диски составляют архив верхнего уровня отделения лучевой диагностики и их копии могут выдаваться на руки пациенту.

Хранение медицинских изображений осуществляется в соответствии с требованиями международного стандарта DICOM 3.0. В ка-

честве печатающего устройства используется термографическая мультиформатная камера Kodak Dry view 8100, предназначенная для печати изображений “сухим способом”. Носителем информации является фотопленка Kodak Dry view.

При формировании архива цифровых изображений важное значение имеют экономические аспекты. Связано это с тем, что актуальность информации, хранящейся в этом архиве, изменяется во времени, а следовательно, изменяется и стоимость хранения единицы объема информации. (На различных уровнях используют различные типы накопителей.) Для того, чтобы снизить суммарные затраты на оборудование и программное обеспечение электронного архива, предлагается его строить по двухуровневой схеме [1, 2].

Архив верхнего уровня должен хранить информацию, наиболее часто используемую в ЛПУ (например, информацию о пациентах, в настоящее время находящихся на обследовании или лечении). Эта информация должна храниться на носителях, обеспечивающих максимально быстрый доступ к данным, например, на жестких дисках рабочих станций, к недостаткам которых относят их ограниченный объем. Поэтому в архиве верхнего уровня дополнительно необходимо использовать внешние накопители, использующие, например, CD-R/RW- или магнитооптические диски.

В тех случаях, когда пациенту с травмой голеностопного сустава (ГС) помимо МРТ или РКТ проводятся исследования с использованием пленочного рентгеновского аппарата, целесообразно представить результаты в цифровом виде для объединения всех данных в единой электронной базе для быстроты и удобства ее использования. Для реализации этого в состав оборудования входит устройство оцифровки рентгеновских пленок всех типоразмеров Vidar VXR-12 plus Film Digitizer, позволяющее представить в электронном виде медицинские изображения, полученные традиционным способом на рентгеновскую пленку. При использовании специализированных программ из состава математического обеспечения АРМ отсканированные изображения в случае необходимости подвергались математической обработке с целью повышения их диагностической информативности, и после этого изображения и сопутствующие сведения помещались в базу данных.

Подобный подход позволяет объединить данные исследования и записать сформиро-

ванный архив на CD-диск, который остается у пациента. Наличие цифрового архива позволяет существенно уменьшить время врача на анализ заархивированных медицинских изображений. Наличие цифрового архива (рис. 1) позволяет использовать его на различных телеконференциях и передавать изображения за малые промежутки времени на большие расстояния.

При последующих обращениях пациенту достаточно иметь при себе данный CD-диск, способный заменить большое количество данных на бумаге и рентгеновской пленке, которые в типичном случае сопровождают этапы диагностики и лечения.

По мере уменьшения диагностической значимости информации ее переносят на более низкий уровень хранения, на более дешевые носители, как правило, на магнитной основе.

В настоящее время используются 2 типа устройств хранения информации на магнитной основе: магнитные диски и лента.

Устройства на основе магнитной ленты обладают большой емкостью. На нижнем уровне архивирования целесообразно использовать устройства считывания/записи для магнитных лент с последовательным доступом (стримеры), которые позволяют создавать архивы емкостью до нескольких гигабайт на одной ленте.

После того как директивный срок хранения информации истек, ее переносят в постоянный архив второго уровня, из которого изображения можно быстро восстановить, и они становятся доступными для пользователя. Время, затрачиваемое на восстановление изображения, может составить в отдельных случаях несколько минут.

В том случае, если врачу лучевой диагностики необходимо уточнить диагноз, основываясь на опыте коллег, которые сталкивались с подобными случаями, приходится использовать в повседневной работе ресурсы сети Интернет.

Наиболее информативными, по нашему мнению, в изучении этиологии и патогенеза, а также и состояния проблем лучевой диагностики травмы скелетно-мышечной системы, в частности ГС, являются сайты:

- <http://www.physsportsmed.com>
- <http://www.rsnaajnl.com>
- <http://www.jaaos.org>
- <http://bmj.bmjournals.com>

Это далеко не полный перечень сетевых ресурсов, использованных в процессе подготовки данной работы.

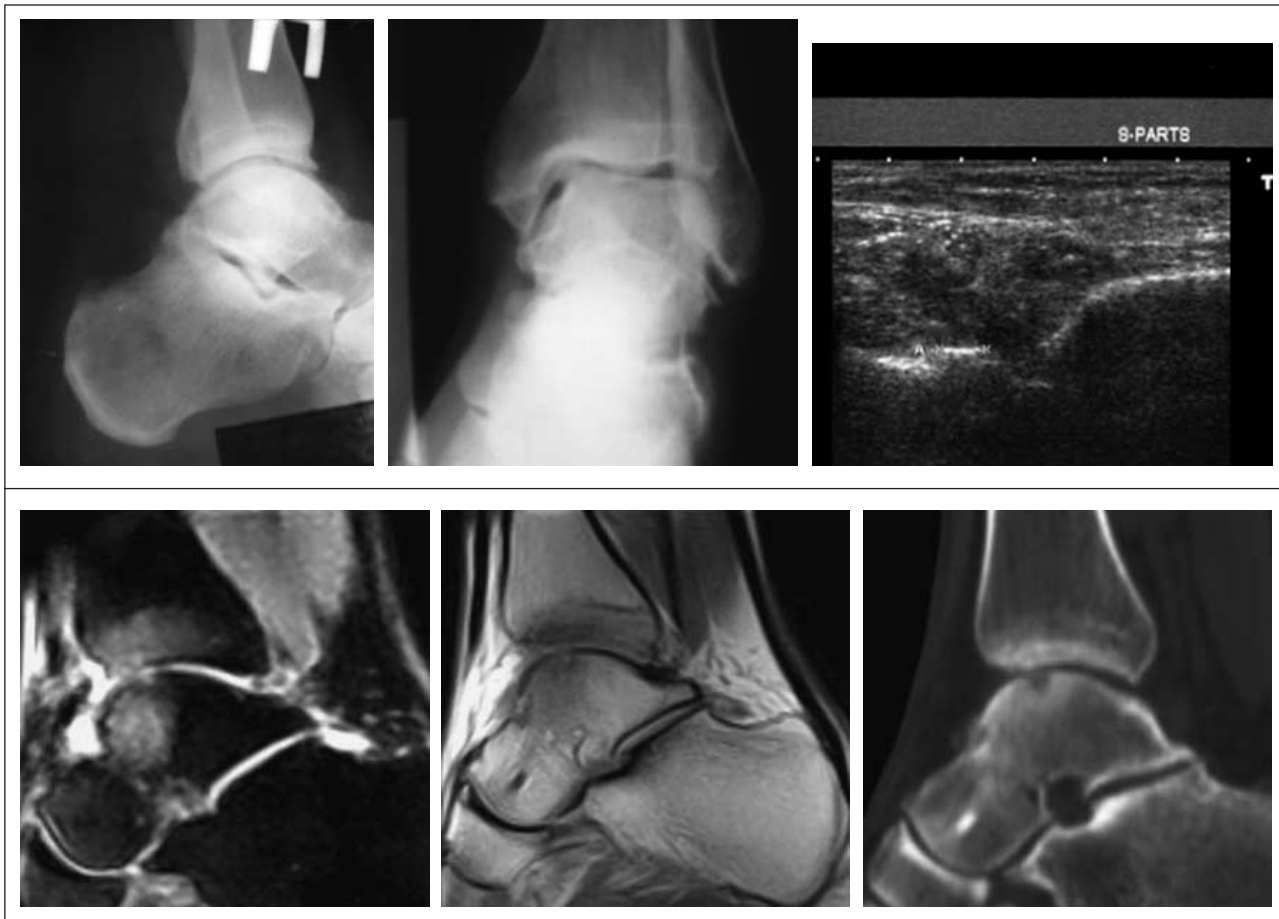


Рис. 1. Пример цифрового архива.

Под телемедициной понимают передачу на расстояние различной медицинской информации. Одним из разделов телемедицины является “Телерадиология”, в рамках которого переданная из одного ЛПУ информация принимается и анализируется в другом ЛПУ и, в зависимости от решаемой задачи, результаты возвращаются туда, откуда были переданы, либо передаются другому адресату.

Одна из особенностей телерадиологии — необходимость передачи больших объемов информации. Для решения этой задачи используют, как правило, волоконно-оптические каналы со скоростью передачи до нескольких мегабит в секунду и выше.

Сеть Интернет предоставляет большие возможности для проведения дистанционных консультаций, особенно когда нет необходимости проводить работу в режиме реального времени. Тогда информация, которую необходимо обсудить со специалистами, выкладывается на сайт учреждения, и все заинтересованные получают к ней доступ и могут высказать свое независимое суждение.

Подобный проект реализуется и в НПЦ медицинской радиологии Департамента здравоохранения г. Москвы с 1999 г.

На сайте НПЦ медицинской радиологии (www.grcmr.org.ru) существует специальный раздел “Наши консультации”, на котором в подразделе “Травматические повреждения голеностопного сустава” представлен ряд клинических случаев. Примеры, приведенные в данном разделе, лишь часть изменений в результате травм и их последствий данной анатомической структуры, которые встречаются в повседневной практике ДКЦ № 1.

Данный подраздел сайта может быть полезен как в повседневной практике врача любой специализации, в том числе лучевой диагностики, так и использован в процессе обучения студентов и переподготовки специалистов. На рис. 1, 2 представлены отдельные экранные формы из рассматриваемого раздела сайта НПЦ медицинской радиологии, посвященного анализу травмы скелетно-мышечной системы и отдельно ГС.

В заключение можно выделить следующие ключевые моменты.

1. Цифровые технологии и автоматизированные рабочие места значительно повышают эффективность диагностики, снижая время проведения исследования, увеличивая их количество при травмах СМС, в том числе и при травмах области ГС.

2. Двухуровневый электронный архив позволяет снизить затраты на его создание и приводит к ускорению доступа к необходимой информации для специалистов любого профиля.

3. Использование возможностей сети Интернет для решения задач дифференциальной

диагностики, удаленных консультаций, а также в интересах педагогического процесса и переподготовки специалистов подтвердило перспективность и эффективность данного направления.

Список литературы

1. *Беликова Т.П.* Системы архивирования и передачи медицинских изображений // Компьютерные технологии в медицине. 1997. № 3. С. 27–32.
2. *Зеликман М.И.* Цифровые системы в медицинской рентгенодиагностике. М., 2007.


<p>Главная страница</p> <p>Персонал</p> <p>Профиль деятельности</p> <p>Наши разработки</p> <p>Наши консультации</p> <p>Полезная информация</p> <p>Правовая информация</p> <p>Московское Объединение Медицинских Радиологов</p> <p>Ссылки</p> <p></p>	<p>ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СКЕЛЕТНО-МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ</p> <ul style="list-style-type: none">• ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА А.П. Степанченко (aps@rpcmr.org.ru), научный сотрудник НПЦ медицинской радиологии. Обследование больных проведено в ДКЦ 1 Департамента здравоохранения г. Москвы• ДЕГЕНЕРАТИВНО-ДИСТРОФИЧЕСКИЕ ПОРАЖЕНИЯ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА Н.В. Ремизов, заведующий рентгенологическим отделением 13 ГКБ Департамента здравоохранения г. Москвы. Обследование больных проведено в 13 ГКБ и ДКЦ 1 Департамента здравоохранения г. Москвы• ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА Г.Б. Савчук, научный сотрудник НПЦ медицинской радиологии. Обследование больных проведено в ДКЦ 1 Департамента здравоохранения г. Москвы
---	---

Рис. 2.

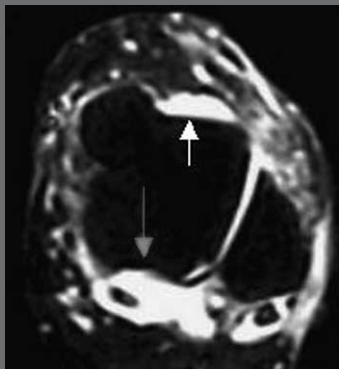
Патология: оскольчатый перелом

Оскольчатый перелом является результатом физического воздействия, превышающего механическую прочность кости.

Служащая, поступила в травматологический пункт г. Москвы с жалобами на боли в области левого голеностопного сустава, с особенно выраженным болевым синдромом в области наружной лодыжки, невозможность наступать на поврежденную конечность. Визуально при осмотре врачом травматологом-ортопедом – контуры сустава сглажены, незначительная гематома; при пальпации – резкая болезненность в области как наружной, так и внутренней лодыжек. При опросе установлено, что больная при ходьбе, спеша на работу, подвернула ногу кнутри. Было произведено стандартное двупроекционное рентгенологическое исследование травмированной области, при котором костной патологии не выявлено.

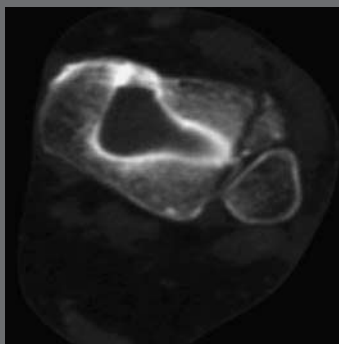


МРТ исследование голеностопного сустава выполнено на специализированном МР-томографе "Артоскан" 0.2 Т, дополнено СРКТ HiSpeed с шагом томографа 3 мм. Используются импульсные последовательности: SE, Gre-Stir, TSE нативно, с плоскостями сканирования: ax, cor, sag.



Наружный край суставной поверхности таранной кости содержит субкортикальный сигнал высокой интенсивности на T2 (низкий – на T1 ВИ), округлой формы, диаметром до 2 мм, без четких контуров. Синовиальные оболочки длинного сгибателя большого пальца и сухожилия короткой малоберцовой мышцы утолщены, содержат сигнал высокой интенсивности на T1 и T2 ВИ.

После МРТ, анализируя полученные изображения, было сделано предположение о наличии патологии в области переднего края большеберцовой кости. Для уточнения состояния и оценки распространенности процесса в костной ткани произведена СРКТ.



СРКТ HiSpeed с шагом томографа 3 мм и 3D-реконструкция. По передне-наружной поверхности большеберцовой кости визуализируется свободнолежащий костный отломок размером 15 x 15,4 x 7,2 мм.

Заключение: оскольчатый перелом передненаружного края большеберцовой кости.