

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Кonusно-лучевая компьютерная томография (СВСТ), также известная как технология конусно-лучевой объемной томографии (СВТ), получила широкое распространение в стоматологии для получения трехмерного изображения. По сравнению с устройствами для полноразмерной мульти детекторной компьютерной томографии (MDCT), аппараты для конусно-лучевой компьютерной томографии предлагают более высокое разрешение при относительно небольшой радиационной дозе. Еще одно преимущество устройств - их компактные размеры, они могут использоваться в обычном кабинете для рентгенологических исследований с минимальными дополнительными требованиями или вообще без них. Это значит, что начальные инвестиции для использования конусно-лучевого компьютерного томографа достаточно небольшие. Несмотря на все эти преимущества, удивительно небольшое количество систем СВСТ было разработано для использования в медицинской практике.

КОЛИЧЕСТВО ИССЛЕДОВАНИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТОМОГРАФОВ ПОСТОЯННО РАСТЕТ

Количество исследований конечностей с помощью компьютерных томографов значительно увеличилось в течение последних десяти лет. Например, в Финляндии в 2008 г. было выполнено в 2,6 раза больше исследований конечностей с помощью компьютерной томографии по сравнению с 2005 г., и в четыре раза больше по сравнению с 2000 г. За тот же период времени общее количество обследований с помощью компьютерных томографов увеличилось на 58 %. 1-3 Это означает, что системы для выполнения мульти детекторной компьютерной томографии все шире используются для исследования конечностей, которые могут быть проведены быстрее, дешевле и с более низкими дозами облучения.

Специализированная конусно-лучевая компьютерная томография конечностей может помочь радио-

Высокая разрешающая способность при относительно небольшой дозе излучения, присущая конусно-лучевой компьютерной томографии, добавляет этот метод к большому количеству новых методов визуализации ближайшего будущего. Трехмерное изображение, уже адаптированное в стоматологической практике, может скоро появиться в медицине.

нализировать диагностическую визуализацию, обеспечивая данные, подобные или даже лучшие чем те, которые обеспечивает мультидетекторная компьютерная томография для рентгенологов и хирургов-ортопедов. Кроме того, не было бы необходимости посылать пациентов на MDCT и, соответственно, никакой задержки с планом лечения. Рационализация использования дорогого оборудования для визуализации может привести к более эффективному применению, уменьшению издержек и улучшению ухода за больными.

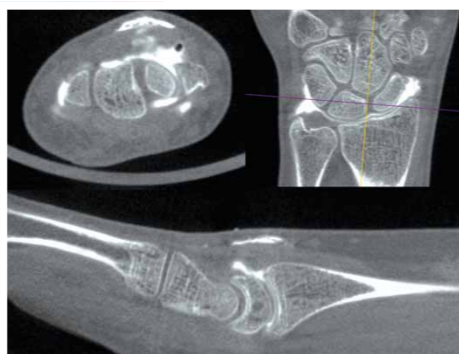
ТРЕХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В КАБИНЕТЕ ДЛЯ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Конусно-лучевой компьютерный томограф для исследования конечностей Planmed Verity (компания Planmed Oy, Хельсинки, Финляндия) позволяет получить трехмерное изображение в кабинете для рентгенологических исследований, что прежде было недоступно.

Используя трехмерное изображение и мульти-плоскостную реконструкцию (MPR), а также технику воспроизведения поверхности, проблемные случаи, такие как перелом ладьевидной кости, могут визуализироваться при одном просмотре, а не с помощью многократных специальных проекций, которые могут приводить к позиционным ошибкам. Пациент не должен обязательно ждать стандартную компьютерную томографию, а диагноз может быть установлен должным образом, и лечение начато с минимальной задержкой. Уменьшение времени ожидания начала лечения, с другой стороны, может спасти пациента от хирургического вмешательства.

В травматологическом центре Toolo в Хельсинки, Финляндия оценили конусно-лучевую компьютерную томографию конечностей согласно протоколу исследования. «Мы планируем обследовать все запястья при проведении оперативного

лечения и переломы ладьевидной кости с помощью систем для конусно-лучевой компьютерной томографии конечностей. В будущем этот метод будет использоваться все шире и шире при острых травмах запястья и лодыжки», - говорит доцент Seppo Koskinen.



Артрография запястья с помощью аппарата Planmed Verity для проведения конусно-лучевой компьютерной томографии конечностей. Аксиальная и фронтальная плоскость в верхнем ряду и сагиттальная мультиплоскостная реконструкция (MPR) в нижнем ряду. Размер вокселя 0,4 x 0,4 x 0,4 мм

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ С ВЫСОКОЙ РАЗРЕШАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТЬЮ

Что делает систему конусно-лучевой компьютерной томографии интересной, так это тот факт, что компактная и надежная технология позволяет применить специализированный дизайн. Относительно легко произвести устройства, которые обладают особенностями для определенного использования, такими как регулируемая подставка. Кроме того, легкая, но надежная структура позволяет свободно перемещать технику.

Варианты исследования конечностей могут включать такие функции, как визуализация с нагрузкой, при которой стопа, лодыжка или коленный сустав могут быть визуализированы в естественном положении под нагрузкой. Кроме того, пациентам, нуждаю-



Рентген лаборант готовит пациента к проведению конусно-лучевой компьютерной томографии под нагрузкой

щимся в получении снимков локтевого сустава, можно обследовать руку до уровня плеча с флексией 90 градусов в локтевом суставе, положение, которое с трудом можно получить при проведении мультидетекторной компьютерной томографии. Тяжело травмированные пациенты или пациенты в послеоперационном периоде могут быть обследованы в положении лежа или сидя непосредственно на больничной кровати. Также пациенты с клаустрофобией могут лучше переносить обследование в аппаратах для исследования конечностей, чем на мультидетекторных компьютерных томографах для обследования всего тела.

Несмотря на многообещающий потенциал специализированных систем для конусно-лучевой компьютерной томографии, технология имеет свои ограничения и не может полностью заменить системы для полноразмерной MDCT. Мультидетекторная компьютерная томография имеет более высокое контрастное разрешение и является более подходящей для динамических исследований по сравнению с относительно медленной конусно-лучевой компьютерной томографией, тогда как последняя обладает лучшим изотропным разрешением (до 0,1 мм) по сравнению с MDCT (обычно > 0,3 мм).

Имплантированные металлические устройства вызывают различные артефакты и в исследованиях на мультидетекторных компьютерных томогра-

фах, и в исследованиях на конусно-лучевых компьютерных томографах. С другой стороны, общая стоимость оборудования, конечно, больше у MDCT, чем у специализированных сканеров конечностей. Системы могут быть установлены фактически в любом месте, которое может обеспечить защиту для низкодозовых рентгеновских систем, и сама установка является несложной. Затраты на обслуживание, расходы на электроэнергию и комплектующие незначительны по сравнению с устройством для мультидетекторной компьютерной томографии.

томографии, как в широкой медицинской практике, так и в стоматологической.

Доктор Kortensniemi выяснил, что эффективная доза, используемая во время исследования конечности, соответствует дозе, используемой при панорамном рентгеновском снимке в стоматологии или однократной рентгенограмме грудной клетки в переднезадней проекции. «Конусно-лучевая компьютерная томография дает более низкую дозу радиации, особенно по сравнению с неоптимизированной мультидетекторной компьютерной томографией», - говорит он.

Мульти детекторная компьютерная томография может приводить к облучению других частей тела, особенно если эти области не могут быть защищены. Например, компьютерная томография локтевого сустава трудно выполнима без воздействия на пациента лишней дозы радиации.

КОНУСНО-ЛУЧЕВАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ, ДОПОЛНЕННАЯ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИЕЙ

Вообще, магнитно-резонансная визуализация (MRI) является методом, используемым преимущественно для диагностического изображения мягких тканей, тогда как компьютерная томография дает лучшие результаты для диагностического обследования кальцинированных тканей. С другой стороны, компьютерная томография более надежна для оценки переломов, поскольку воспалительные процессы, такие как ремоделирование кости и формирование костной мозоли, отображаются при магнитно-резонансной томографии (MRI) еще долгое время после того, как перелом клинически зажил.

Для диагностики опухолей кости используют комбинацию компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии. Можно смело сказать, что магнитно-резонансная томография и конусно-лучевая компьютерная томография дополняют друг друга, а не конкурируют в обследовании конечностей.

НОВЫЕ ПУТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

В ближайшем будущем будет много новых методов получения изображения, использующих технологию конусно-лучевой компьютерной томографии.

В стоматологической практике трехмерное изображение уже адаптировали для всеобщего употребления. Нетрудно предвидеть подобную тенденцию широкого применения трехмерного изображения также и в

ТРЕХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ С НИЗКИМИ ДОЗАМИ ОБЛУЧЕНИЯ

Одним из преимуществ специализированных конусно-лучевых компьютерных томографов для исследования конечностей является низкая доза радиации. Более низкая эффективная доза, которая также предотвращает радиационное поражение других частей тела, является результатом нескольких атрибутов, включающих:

- Технология чувствительного плоско-панельного датчика
- Импульсное рентгеновское излучение
- Оптимизированная фильтрация для конечности
- Геометрия небольшой визуализации, что позволяет использовать параметры низкой визуализации
- Единственное трехмерное изображение против многократных повторных рентгенограмм для специальных проекций

Низкая доза - это прерогатива обычного трехмерного изображения. Доцент Mika Kortensniemi, доктор наук, главный врач госпиталя Хельсинского университета имеет обширный опыт работы с технологией конусно-лучевой компьютерной

общей медицинской практике. Например, конусно-лучевая компьютерная томография позволяет наблюдать за процессом восстановления кости без удаления гипсовой повязки и не применяя методы, использующие контрастные среды или другие специализированные методики визуализации, которые выполняются в условиях общего рентгенологического обследования. С низкой дозой и легкой доступностью, объединенной с высококачественным клиническим изображением, конусно-лучевая компьютерная томография может полностью изменить способ, которым будет осуществляться ортопедическое обследование в будущем.

Реконструированное трехмерное изображение демонстрируется на имеющемся 21-дюймовом сенсорном экране, который используется для работы с полученным изображением, обработки и соединения системы DICOM с информационной системой больницы и архивом изображений.

Система представляет собой вертикальную колонку, прикрепляемую к механизированной подставке с регулируемой высотой и наклоном. Имея подвижное основание, система может перемещаться для хранения за пределы рентген-кабинета. Корректируемая система расположения использует углеродное волокно для центрирования кюветы и расположения цели в центре области обзора, указанной лазерами. Видеокамера расположена в отверстии, имеющем форму TearDrop®, что помогает в ориентации. Мягкие поверхности подставки уменьшают дискомфорт для пациента и артефакты движения.

Система Planmed Verity разработана для компьютерной томографии конечностей в отделениях оказания скорой помощи, ортопедических клиниках и травматологических центрах. Типичными пользователями являются врачи-рентгенологи, хирурги-ортопеды и узкие специалисты, такие как хирурги, занимающиеся хирургией кистей рук и стоп.

Фронтальная проекция голеностопного сустава после оперативного лечения под нагрузкой (в верхнем ряду слева) и нормального голеностопного сустава (в верхнем ряду справа). Сагиттальная проекция многоплоскостного реформатированного вида представлена в нижнем ряду. Размер вокселя 0,4 x 0,4 x 0,4 мм.

PLANMED OY – ПАРТНЕР КОМПАНИИ PLANMESA GROUP

Компания Planmed Oy разрабатывает, производит и продает оборудование для визуализации и аксессуары для маммографии и ортопедического обследования. Обширный диапазон изделий компании Planmed для маммографии включает цифровые и аналоговые устройства, устройства для стереотаксической биопсии и системы осмотра груди для раннего обнаружения рака молочной железы.

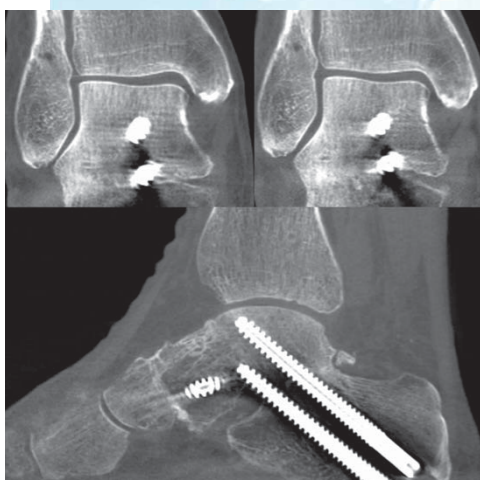
В пределах ортопедического трехмерного изображения компания Planmed предлагает низко-дозовые компьютерные томографы для конечностей для более быстрой, легкой и точной диагностики в пунктах скорой помощи.

Компания Planmed Oy экспортирует более 98 % производимого оборудования в более чем 70 стран во всем мире. Основные рынки - Европа, Япония и Океания, так же как Северная Америка и Латинская Америка, где компания имеет значительную долю на рынке.

Компания Planmed Oy является частью располагающейся в Финляндии компании Planmesa Group, которая производит и продает оборудование для медицинской и стоматологической практики. Компания насчитывает приблизительно 2400 профессионалов, и предполагаемый товарооборот на 2011 г. составляет 700000000 евро.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Hakanen. Number of radiological examinations in Finland in 2000. STUK-B-STO 49. Helsinki 2002.
2. P. Tenkanen-Rautakoski. Number of radiological examinations in Finland in 2005. STUK-B-STO 62. Helsinki 2006.
3. P.Tenkanen-Rautakoski (ed.). Number of radiological examinations in Finland in 2008. STUK-B 121. Helsinki 2010.



КОНУСНО-ЛУЧЕВЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТОМОГРАФЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ PLANMED VERITY

В конусно-лучевых компьютерных томографах для исследования конечностей Planmed Verity используется рентгеновская трубка с вольфрамовой мишенью и размером центрального пятна 0,5 мм, 0,5 мм меди и 2,5 мм алюминия при фильтрации. Диапазон напряжения на аноде 80 – 96 кВ при силе электрического тока 2,4 – 12 мА. Система включает плоско-панельный аморфный кремниевый датчик с активной площадью 20 x 25 см, который может достигать скорости получения изображения до 30 кадров в секунду.

Сортировка изотропных пикселей может проводиться в зависимости от протокола визуализации (изотропное разрешение 0,1, 0,2, 0,4 мм). Максимальная область обзора одного просмотра составляет до 13 x 16 см, и может использоваться алгоритм сшивания для объединения двух или более последовательных объемов изображения. Типичное время сканирования составляет 18 секунд.



Преданность своему делу

Planmed Nuance™ Excel – новая, низко дозовая, полноформатная цифровая маммографическая установка для скрининга и диагностики. Великолепное качество изображения в системе Planmed Nuance Excel обеспечивается использованием точного некристаллического селенового детектора с размером пикселя 85 мкм. Ультрабыстрые детекторы позволяют получить изображение несравненного качества для любой области маммологии. Система Planmed Nuance Excel включает в себя множество инноваций, предназначенных для повышения ее производительности. Встроенные модули и опции, такие как система позиционирования MaxView™, система бокового доступа Side Access и возможность изоцентрического моторизованного вращения облегчают проведение эффективного и успешного обследования

Продуманный дизайн системы Planmed Nuance Excel улучшает восприятие этой процедуры пациенткой путем снижения его беспокойности. Компактная форма прибора с закругленными углами и дегрессивная компрессия обеспечивают более комфортные ощущения у пациенток и, таким образом, поощряют их к дальнейшему участию в маммографическом скрининге.



ЗДРАВООХРАНЕНИЕ
 Центральный выставочный комплекс «Экспоцентр», Москва, Россия
9–13 декабря 2013

Planmed
 Nuance Excel