

Управление дозой лучевой нагрузки при эндоваскулярных вмешательствах

Опыт работы с плоским CMOS¹-детектором.

Проф. Джонатан Собочински,
Сосудистый хирург, больничный центр регионального университета
Лилля (Франция)

Введение:

Проф. Собочински сотрудничает с GE Healthcare в исследовании, целью которого является сравнение изображений, полученных на плоскопанельном CMOS-детекторе последнего поколения с изображениями, полученными на предыдущих платформах. Он рассказал нам о своем первом опыте использования OEC Elite² CFD³ в текущей клинической практике.

Можете ли вы описать, как работает отделение сосудистой хирургии в вашей больнице?

"Университетская клиника Лилля — крупнейшая университетская клиника во Франции на 2500 коек. В моем отделении сосудистой хирургии 50 коек и 3 операционных. Две из них оборудованы мобильными системами визуализации и одна оборудована стационарным ангиографическим комплексом. Ежегодно около 2000 пациентов с сосудистыми заболеваниями проходят лечение в нашем отделении."

Каковы основные тенденции в вашей специализации?

"За последние несколько лет методы эндоваскулярной хирургии претерпели ряд усовершенствований. При работе

работе с каждым пациентом мы стараемся использовать малоинвазивный доступ, когда это возможно."

"Мы увеличили пропускную способность, открыв третью операционную. Теперь у нас есть дополнительные возможности проводить эндоваскулярные вмешательства пожилым пациентам с сопутствующими заболеваниями, для которых не подходят обычные хирургические методы. Для проведения подобных хирургических вмешательств так же используется рентгеновская визуализация, но мы стараемся максимально сократить дозу излучения и объем контрастных веществ при каждой операции. Мы придерживаемся принципов ALARA ("Настолько низко, насколько разумно достижимо") и выбираем оптимальное сочетание лучевой нагрузкой, йодсодержащих контрастных веществ для получения наилучших результатов операции."

Как увеличение количества рентгеновских исследований сказывается на вашей повседневной работе?

"В более, чем две трети наших операций мы используем рентгеновскую визуализацию. Мы знаем, что и врачи, и пациенты на протяжении всей своей жизни часто подвергаются рентгеновскому излучению, поэтому мы стараемся максимально его снизить, сохранив при этом высокое качество изображения."

Мы очень заинтересованы в поиске новых интересных инструментов для снижения лучевой нагрузки без ущерба качеству изображений — мы хотим создать наилучшие условия для каждой операции".

Какие основные факторы, влияющие на качество эндоваскулярного вмешательства, вы можете назвать исходя из вашего опыта работы с мобильными С-дугами OEC?

"Я думаю, что для врача очень важно управлять процессами в течение всей операции. Врач должен контролировать рентгеновское излучение и использовать все возможности для уменьшения дозы лучевой нагрузки и использовать инструменты, которые могут ее уменьшить. Я больше не могу проводить операции без использования дистанционной панели управления, потому что я хочу самостоятельно управлять шторками коллиматора, просмотром серий снимков или выбирать отдельные изображения. Контролируя управление системой на протяжении всей операции, я смогу сократить расход контрастных веществ и дозу излучения."

Получает ли пациент какие-либо прямые преимущества от использования OEC Elite CFD?

"У новой системы плоскопанельных детекторов есть несколько преимуществ. Например, более низкая лучевая нагрузка и возможность использовать инъекции с пониженной концентрацией контрастного вещества с более низкой концентрацией контрастного вещества. Сейчас мы применяем инъекции только разведенного контрастного вещества."

Рабочий процесс довольно простой с интуитивным интерфейсом плоской панели управления, что позволяет нам работать более эффективно, сократив время проведения операции, что является положительным аспектом для пациента, а это в свою очередь повышает нашу эффективность, сократить время операции и подготовки к ней, что не может не радовать пациентов. Следовательно, мы можем сократить дозу анестетика, чтобы пациент чувствовал себя более комфортно."

Какие клинические преимущества вы получили от использования моторизованного перемещения С-дуги во время операции?

"Когда мы работаем с внутренней подвздошной артерией и хотим быть уверенными, что сохраним ее проходимость, мы позиционируем С-дугу в косую проекцию. Теперь с моторизованной версией системы мы можем сохранить угол проекции, чтобы можно было легко вернуться в то же самое положение. Для того, чтобы обеспечить моторизованной версией системы, нам нужно занять нулевую позицию, но когда мы решаем надуть баллон или установить стент, нам надо выставить С-дугу в сохраненную проекцию — эту проекцию, чтобы быть уверенными, что коллатераль артерии, с которой мы работаем, останется открытой."

Как вы думаете, почему при этих операциях нужно использовать рентгеноскопию с динамической записью?

"Динамическая запись при стандартных значениях частоты импульсов — очень полезный рентгенологический режим для создания карты артериальной системы."

Мы установили частоту записи исследования на 15 кадров в секунду, поэтому я могу быстро найти серию с очень хорошим разрешением и просто выбрать одно изображение в качестве контрольного и вывести его на монитор, а затем использовать его в качестве маски, совмещение изображений в режиме RoadMap.

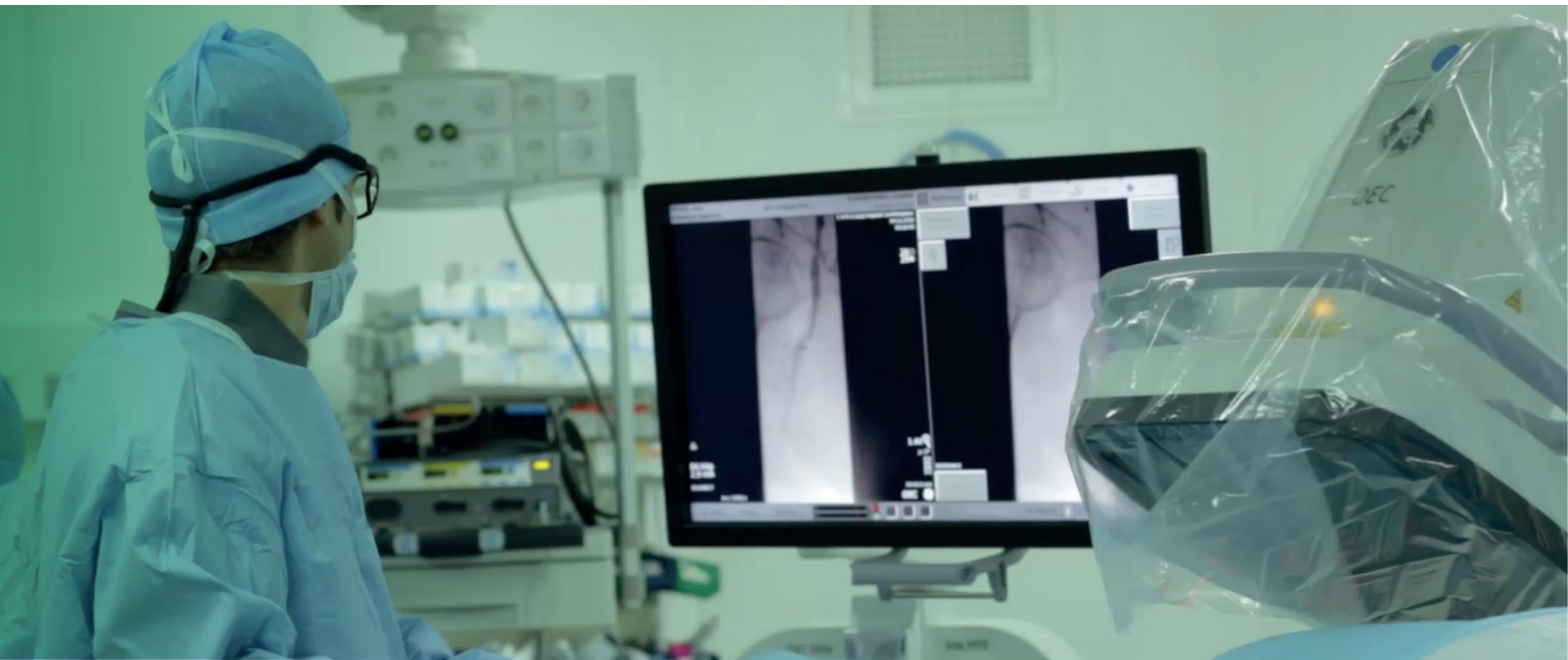
Полученные изображения впоследствии можно использовать как референсные для роадмэппинга, чтобы убедиться, что мы находимся в артерии сразу за областью поражения и зашли не слишком далеко в здоровый сегмент дистального отдела артерии."



¹CMOS - от англ.: CMOS, complementary metal-oxide-semiconductor

²Система мобильная рентгеновская с С-образной дугой OEC Elite с принадлежностями

³CFD - Плоский детектор на КМОП-технологии (комплементарная структура металл-оксид-полупроводник от англ.: CMOS flat detector)



Проф. Джонатан Собочински: "Live Zoom⁴ обеспечивает идеальное разрешение и высокую точность при работе со сложным сегментом артерии, который мы хотим пройти, стентировать или визуализировать при меньшей дозе по сравнению с режимом увеличения."

Это обеспечит вариант маски при совмещении изображений, чтоб удостовериться, что мы находимся в в правильном сегменте артерии. "

Как вы увеличиваете масштаб в подробном представлении?

"Мы действительно очень любим использовать режим Live Zoom и большой монитор, потому что использованиеиспользование этих инструментов вместе избавляет нас от необходимости использовать режим увеличения, при котором растет доза лучевой нагрузки. В целом, функция Live Zoom позволяет получить изображения превосходного разрешения и высокой четкости для сложных сегментов артерий, которые мы хотим пройти, стентировать или визуализировать с меньшей лучевой нагрузкой по сравнению с той, которая используется при режиме увеличения.

Опять же, идея как всегда состоит в том, чтобы найти оптимальное сочетание качества изображения и дозы излучения."

Каков ваш опыт работы с измерительными инструментами?

"Во время вмешательства с использованием Live Zoom у нас также есть возможность измерить область поражения, а также использовать цифровое перо, чтобы отметить на экране точное место, где мы хотим развернуть стент или надуть баллон.

Мы можем размещать метки на экране, и их довольно легко удалить. Например, я могу пометить коллатераль, которую я хотел бы сохранить, или поражение, которое хочу купировать. Если я потеряю дорожную карту, но отметка на экране останется, я смогу, благодаря этой отметке, избежать повторной инъекции."

Эффективны ли измерительные инструменты при проведении операций на сосудах?

"Измерительный инструменты также очень полезны, в том плане, что раньше мы использовали линейку под бедром пациента,

но тогда мы могли только приблизительного измерить длину поражения, потому что линейка и артерия находились в разных плоскостях, поэтому у нас все же оставались некоторые сомнения. Теперь, передустановкой более длинного стента, этот набор измерительных инструментов на панели управления позволяет нам узнать длину (например, если я поставлю баллон длиной 20 мм), мы можем использовать этот набор инструментов для измерения длины пораженного участка артерии, который я хочу вылечить."

Как профиль Bolus Chase влияет на управление дозой рентгеновского излучения и качество изображения?

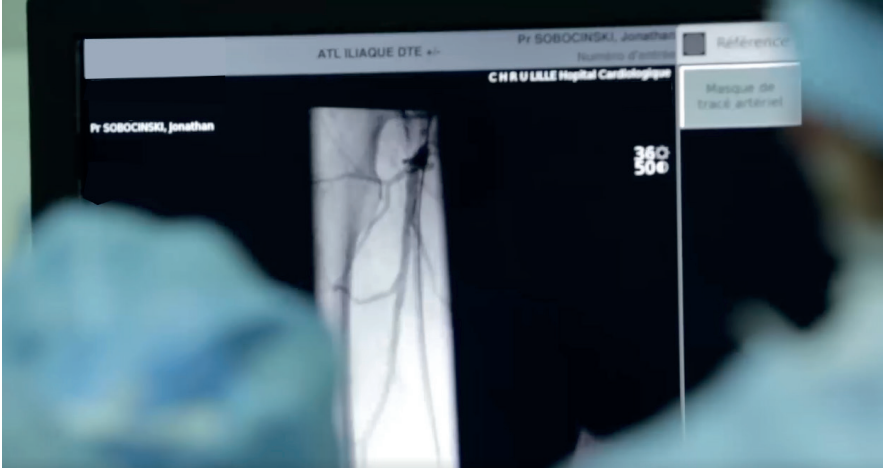
"Профиль слежения за болюсом—идеальный инструмент для получения изображений очень длинного поражения, особенно при лечении окклюзии SFA (поверхностной бедренной артерии) или подколенной артерии. За одно исследование мы можем получить превосходную карту артериальной системы нижней конечности пациента.

Это позволяет доктору Джонатану Собочински значительно сократить количество контрастного вещества, потому что мы делаем всего одну инъекцию, а с помощью плоскопанельного детектора мы можем сделать инъекцию разведенного контрастного вещества. Мы используем половинную дозу, и на одной инъекции и за одно исследование мы получаем изображение артерии на протяжении.

После этого мы можем выбрать одно наиболее подходящее изображение из серии в качестве маски слияния

помогает при лечении тучных пациентов, только чтобы убедиться, что мы находимся ниже почечных артерий, или если мы хотим увидеть именно коллатерали аорты.

При операциях на нижних конечностях я стараюсь не использовать этот режим, потому что знаю, что он увеличивает дозу излучения. Я стараюсь использовать стандартные инструменты для рентгеноскопии, такие как функция динамической записи в стандартном импульсном режиме.



и использовать его для RoadMap навигации. Таким образом, мы можем определить местогде мы хотим войти в истинный просвет артерии, и где мы решим поставить стент.

Режим слежения за болюсом позволяет получить изображение сосудов всей конечности за одно исследование и избежать повторных инъекций йодсодержащего контрастного вещества, а режим цифровой субтракционной ангиографии (ЦСА) позволяет исследовать артерию."

А что вы можете сказать по поводу цифровой субтракционной ангиографии (ЦСА)?

"Я не большой поклонник ЦСА. Я стараюсь использовать ее только при операциях на аорте, потому что этот режим позволяет получать субтракционные изображения на которых не видны кости), и это

Это просто обычная рентгеноскопическая последовательность, которая автоматически записывается и воспроизводится. Эти последовательности выполняются с помощью небольших инъекций йода. Мы можем найти изображение из серии, не используя режим ЦСА."

Какие специфические исследования вы проводите в данный момент?

"В настоящее время мы сравниваем преимущества плоскопанельного детектора C-дуги и усилителя изображения для пациентов с протяженными поражениями нижних конечностей. Мы работаем в сосудистом режиме (vascular profile) используя запись с частотой 8 кадров в секунду и разные инструменты как и для стандартной рентгеноскопии.

Раньше мы использовали OEC 9900[®] и уже отметили некоторые преимущества: качество изображений стало лучше, количество требуемого

контрастного вещества стала меньше, и доза излучения для большинства пациентов также снизилась. Согласно первым результатам когорты наших пациентов, система с плоскопанельным детектором позволяет повысить эффективность нашей работы, снизить количество используемого контрастного вещества и уменьшить дозу лучевой нагрузки для пациентов и операционной бригады."



Джонатан Собочински, доктор медицинских наук, профессор сосудистой хирургии и заведующий отделением сосудистой хирургии больничного центра регионального университета Лилля (Франция). Он обучился эндоваскулярным методам во время своей стажировки у проф. Стефана Хаулон. Он также проработал год старшим ординатором в Институте Святого Георгия в Лондоне (Великобритания).

Доктор Собочински является оплачиваемым консультантом GE Healthcare. Все упомянутые заявления доктора Собочинского основаны на его собственном мнении и на результатах, достигнутых при конкретных обстоятельствах. Поскольку больницы отличаются множеством параметров, например, размером, специализацией и т.д., нельзя гарантировать, что другие клиенты достигнут таких же результатов.

⁴Функция Live Zoom - позволяет увеличивать изображения анатомических областей до 4 раз во время рентгеноскопии в реальном времени без изменения параметров экспозиции и увеличения дозовой нагрузки.
⁵Аппарат рентгеновский передвижной с С-образной дугой OEC 9900 Elite с принадлежностями