***Отзыв на ультразвуковой аппарат SONOSCAPE S9***

**Ультразвуковой цифровой сканер «SonoScape S9» («SonoScape Co. Ltd.», КНР), в комплектации с четырьмя датчиками (конвексным, линейным, секторным, полостным), находился в эксплуатации в отделении ультразвуковой диагностики Центра лучевой диагностики НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст.Ярославль ОАО «Российские же-лезные дороги» с октября по декабрь 2015г**

На аппарате за указанный период работали 3 врача-специалиста ультразвуковой диагностики, которые прошли полное и качественное предварительное обучение работе на приборе специалистом ООО «SonoScape», инструктаж, проведенный лично Цай Алексеем Владимировичем.

Ультразвуковой прибор «SonoScape S9» использовался для проведения ультразву-ковых исследований пациентам с патологией различного профиля, находящихся на стационарном обследовании и лечении в хирургических, терапевтических, гинекологическом отделениях, а также при консультативном поликлиническом приеме. В течение периода эксплуатации были выполнено 3824 исследований 2201 пациентам. Аппарат использовался для обучения врачей-курсантов при проведении сертификационного курса по специальности «Ультразвуковая диагностика», аппликационных, тематических практических курсов в «Центре внедрения и развития высокотехнологичной ультразвуковой диагностики» на базе нашей клиники при участии ИПДО ЯГМА.

По результатам работы на ультразвуковом сканере «SonoScape S9» в течение отчетного периода специалистами  ультразвуковой диагностики отделения ультразвуковой диагностики ЦЛД, можно отметить следующие особенности характеристики эксплуата-ции аппарата и сделать следующие выводы.

При использовании «SonoScape S9» возможно ультразвуковое исследование и комплексный анализ состояния практически всех органов и систем человека, доступных для эховизуализации. Для прибора характерна высокая разрешающая способность визуализа-ции с фокусировкой и проработкой деталей по всему полю сканирования и получение высококачественного изображения c возможностью цифрового  архивирования. Отличи-тельной особенностью данного прибора является подробная детализация изображения (во всех режимах, включая ЦДК, ЭК, мультипланарное сканирование, эластографию, контраст-усиленную эхографию), в том числе мелких объектов и структур, что значительно облегчает проведение дифференциальной диагностики между различными патологиче-скими процессами (в т.ч. посттравматического, воспалительного, дегенеративного, опухолевого генеза), позволяет осуществлять корректный динамический мониторинг.

**1.Органы брюшной полости, забрюшинного пространства.**

Конвексный датчик С-344 имеет достаточно основных и гармонических частот и их комбинаций, обеспечивая премиальное диагностическое качество изображения при любых ситуациях сканирования, включая «трудных» для сканирования пациентов. Переключение частот реальное и эффективное, смена карт визуализации и настроек – понятная, быстрая  и удобная для пользователя.

Четкая визуализация внутренних (глубоко расположенных) органов брюшной по-лости, забрюшинного пространства: печени (в т.ч. высококлассная детализация структу-ры, сосудистого рисунка паренхимы, средних, мелких желчевыводящих протоков на раз-личных уровнях), желчного пузыря, поджелудочной железы, селезенки, тонкого и толсто-го кишечника, органов мочевыводящей системы, окружающих их органов и тканей, абдо-минальных лимфоузлов, сосудов брюшной полости и почек. Высокое пространственное, контрастное и временное разрешение, а также замечательная однородность качества изоб-ражения по глубине во всех режимах работы системы (В-режим, ЦДК, ЭК, СИД), подав-ление шумов, тканевая гармоника - все эти качества отмечены высокого уровня исполне-ния. Высококонтрастная детализация ультразвукового изображения обеспечивается в том числе технологиями быстрого многолучевого сканирования, непрерывной фокусировкой на передаче и приеме, возможностью высоким динамическим диапазоном, автоматиче-ской коррекцией регулировок изображения.

**2.Поверхностно расположенные органы.**

Отличное пространственное и контрастное разрешение по всему полю обзора ха-рактерны при работе с использованием линейного датчика L-742.

Отмечается высокая чувствительность и разрешающая способность режимов серой шкалы, ЦДК, ЭК, например, при сканировании и детализации новообразований в щитовидной железе, околощитовидных, молочных, слюнных желез, близлежащих органах и тканях (например, отчетливая и подробная визуализация структур пищевода, сосудистых пучков, лимфатических узлов шеи попадающих в зону сканирования щитовидной железы), что является косвенным показателем качества визуализации. Возможность выбора нескольких уровней гармоники, значительно повышает контрастную разрешающую спо-собность и выявление новообразований в поверхностно-расположенных органах по сравнению со многими имеющимися системами. Функция сдвоенного изображения позволяет одновременно выводить на экран полное поперечное изображение (например, обеих долей щитовидной железы). Наличие панорамного сканирования создает возможность измерения длины щитовидной железы при значительном увеличении ее размеров, позволяет фиксировать ее реальное топографо-анатомическое соотношение с окружающими структурами и органами, действительно создает уникальную визуализацию мелких хрящевых и костных структур при осмотре суставов, других составляющих опорно-двигательного аппарата. Весьма удобна функция автоматической регулировки усиления и коррекции усиления с глубиной. Линейный датчик с отличной разрешающей способностью, но субъективно немного чересчур «темная» картинка за счет выраженного затухания сигнала на глубине, при подстройке - частота, «gain», фокусное расстояние, картинка уже немного искажается. Но на малой глубине сканирования – изображение вне конкуренции. Небольшая апертура делает датчик удобным для исследований сосудов и мелких новообразований различных локализаций, мелких суставов, суставов у детей и новорожденных, кожи, подкожно-жировой клетчатки? облегчая доступ к ним.  Функция виртуального конвекса весьма удобна при проведении измерений органов, длина которых превышает длину апертуры датчика (например, при измерении длины доли щитовидной железы, яичка и т.д.).

При сканировании линейным датчиком L-742 получена отличная визуализация дистальных отделов брахицефального ствола, общей сонной, бифуркации, наружной и внутренней сонных, позвоночных, бедренных, подколенных, тибиальных, плечевых, лучевых, пальцевых артерий. Отмечается хорошее пространственное и контрастное разрешение. Возможность четкой визуализации комплекса «интима-медиа» артерий, как на проксимальной, так и на дистальной по отношению к датчику стенке сосуда, которые визуализируются без разрывов на протяжении всего поля обзора. Достаточно четкая визуализация внутрисосудистых структур (артериальные бляшки различного генеза, венозные тромбозы различной степени давности, клапаны и т.д.). Отмечается отсутствие артефактов реверберации внутри просвета сосудов.

**3.Экстракраниальные и периферические сосуды.**

Отличная визуализация дистальных отделов брахицефального ствола, общих сонных, бифуркаций, наружной и внутренней сонных, позвоночных, бедренных, подколенных, лучевых, пальцевых, артерий). Высокое пространственное и контрастное разрешение. Возможность четкой визуализации комплекса «интима-медиа» артерий, как на проксимальной, так и на дистальной по отношению к датчику стенке сосуда. Эти структуры внутренней поверхности сосуда визуализируются слаженно, без разрывов на протяжении всего поля обзора. Быстрая и качественная характеристика количественных и качественных характеристик кровотока в венах и артериях различной локализации. В данном аппарате представлены все необходи-мые в клинике допплеровские режимы и расчеты показателей скорости кровотока, в том числе и при режиме TCI с использованием секторного датчика 3Р1. Секторный датчик - без нареканий подходит как для сердца, так и для сосудов шеи головы. Достаточно четкая визуализация внутрисосудистых структур (артериальные бляшки различного генеза, венозные тромбозы различной степени давности, клапаны и т.д.), точный анализ внутрисосудистого кровотока. Отмечается отсутствие артефактов реверберации внутри просвета сосудов. Достаточно четко визуализируются поверхностные сосуды (например, артерии кисти, стопы, пальцевые артерии) в режиме цветного доплеровского картирования по скорости или энергии доплеровского сигнала. Постобработка в виде подавления шумов, многолучевого сканирования однозначно влияют на качество картинки в ту или иную степень, в зависимости от ситуации и вполне оправданы.

**4. Оценка программного пакета.**

Несомненно,  полезными и часто используемыми были программные опции  «SonoScape S9» для улучшения визуализации:

* Режим тканевой гармоники высокой четкости,
* Режим изменения масштаба изображения в режимах реального времени и стопкад-ра,
* Режим ультразвуковой томографии,
* Режим панорамного сканирования – построение панорамных изображений, создает возможность отображения всей  длины щитовидной железы при значительном увеличении ее размеров, позволяет фиксировать ее реальное топографо-анатомическое соотношение с окружающими структурами и органами, действительно создает уникальную визуализацию мелких хрящевых и костных структур при осмотре суставов, других составляющих опорно-двигательного аппарата.
* Режим цветового допплеровского картирования - быстрая и качественная характеристика количественных и качественных характеристик кровотока в венах и артериях различной локализации. В данном аппарате представлены все необходимые в клинике допплеровские режимы и расчеты показателей скорости кровотока, в том числе и при режиме TCI с использованием секторного датчика 3Р1. Достаточно четко визуализируются поверхностные сосуды (например, артерии кисти, стопы, пальцевые артерии) в режиме цветного доплеровского картирования по скорости или энергии доплеровского сигнала.
* Режим импульсноволнового допплера. Во всех видах сосудистых исследований был получен точный анализ внутрисосудистого кровотока. В  «SonoScape S9» представлены все  виды расчётов необходимых в ежедневной работе врача ультразвуковой диагностики. Несколько уровней чувствительности позволяют выбрать оптимальный уровень для каждого исследования для получения оптимального допплеровского спектра.

**5.Другие применения.**

Ультразвуковая картина, получаемая на аппарате «SonoScape S9» достаточно высо-ко информативна при использовании его и в других областях медицины хирургического, гинекологического, терапевтического, педиатрического профиля, в т.ч. числе в: онкологии, эндокринологии, кардиологии, акушерстве, гинекологии (высокая степень детализа-ции при использовании датчика 6V1), перинатaлогии, педиатрии, спортивной ортопедии, неврологии. Перспективно использование данного аппарата при проведении малоинва-зивных манипуляций диагностического и лечебно-диагностического (диапевтического) плана под ультразвуковым контролем (навигацией).

Трансвагинальный датчик (6V1) очень удобен на практике. Визуализация очень хорошего качества, ультразвуковая картина - мелкозерниста. Отлично дифференцируются слои эндометрия, эндоцервикс. Четкая визуализация образований яичников и миометрия. Качественная оценка кровотока в маточных и параметральных сосудах, новообразованиях органов малого таза.

**6.Датчики.**

Система «SonoScape S9» в предоставленной комплектации имела 4 многофункциональных мультичастотных датчика, включая: конвексный, линейный, секторный, полостной с широким диапазоном частот. В процессе диагностики были использованы датчики:

* конвексный С-344,
* линейный L-742,
* секторный 3Р1,
* внутриполостной (вагинально-ректальный) 6V1.

Все датчики имеют эргономичную форму, легкий вес, легкий, тонкий, гибкий кабель с удобным разъемом и удобны в использовании. «Пресеты» на линейном датчике дают уникальные возможности визуализации структур и систем, расположенных крайне поверхностно (в т.ч. например, четко дифференцируются: кожа, подкожно-жировая клетчатка, сосок молочной железы, область ареолы, мелкие суставы конечностей, мышцы, связки, нервы) позволяют крайне достоверно дифференцировать патологические изменения травматического, образования воспалительного, опухолевого генеза. Рабочие поверхности датчика не нагреваются даже при длительном непрерывном использовании. В течение указанного срока использования рабочие поверхности всех датчиков не имеют повреждений, потертостей, сколов и дефектов. Многое ведущие фирмы-производители ультразвукового оборудования прочность (износостойкость) рабочих поверхностей датчиков обычно не декларируют. Применение монокристаллической технологии позволило принципиально улучшить качество изображения в В-режиме, расширить диапазон частот сканирования датчика, увеличить разрешающую способность и глубину проникновения луча, повысить чувствительность в доплеровских режимах, а также устранить ряд артефактов, сгладить изображение и снизить его зернистость.

Удобны 2 порта для переключения ультразвуковых датчиков, опция переключения  и метка контроля активности датчика.

**7.Уникальные возможности сканера. Функция ультразвуковой компрессионной эластографии.**

Технология компрессионной эластографии реализована на аппарате «SonoScape S9» удачно, методика - рабочая, результаты относительно стабильные и достаточно воспроизводимые. Режимы цветового разрешения (в количестве четырех основных) компрессионной ультразвуковой эластографии на линейном, полостном датчиках  в различных вариантах пресетов предлагают врачу-диагносту уникальные возможности цветового картирования плотности тканей при анализе состояния поверхностно расположенных органов. Что особенно важно при дифференцировке диффузных изменений, очагового поражения паренхиматозных органов, дифференцировке опухолевых образований поверхностно-расположенных органов (прежде всего – щитовидной, околощитовидных, молочной желез, органов малого таза), метастатического поражения лимфогенных коллекторов. Обращает внимание легкость использования этой функции  и небольшое количество артефактов, что существенно влияет на качество получаемой диагностической информации. Несомненно, роль  качественных показателей эластичности (жесткости) органов и тканей при подозрении на онкопатологии, дифференциальной диагностике образований воспалительного опухолевого, дегенеративно-дистрофического генеза – велика, перспективы - существенны.

Функция контраст доступна на данном приборе только для исследований органов брюшной полости и почек (на конвексном) и органов малого таза (на полостном датчике). Позволяет достаточно хорошо визуально оценить перфузию эхоконтрастного препарата в исследуемом объекте т.е. оценить микроциркуляцию и неоангиогенез в опухолевом образовании. На ультразвуковом сканере «SonoScape S9» проведено 29 контраст-усиленного УЗИ. Достаточно неожиданно, что на переносном ультразвуковом сканере реализована такая инновационная технология, да еще и в таком качественном исполнении. Ведь большинство ультразвуковых сканеров экспертного класса компаний-конкурентов на сегодняшний день не имеют такой опции. Реализацией технологии, ультразвуковой визуализацией, детализацией распространения контраста в структуре органов и тканей остались крайне довольны. Количество артефактов – минимально. Несомненно, опция имеет большое будущее, это важная веха в развитии ультразвуковой диагностики в России, давно общепринятая в ультразвуковом мире Европы и США.

Вместе с тем, при проведении исследований на системе «SonoScape S9» отмечены некоторые ограничения визуализации, устранение которых, позволило бы улучшить функциональные и диагностические возможности системы. Некоторые из них:

1. «D-режим»: на всех датчиках отличная чувствительность как ЦДК, так и ЭК. Зернистости в ЦДК практически нет, плавная, быстрая прорисовка, с мини-мальным перекрытием ближних зон, отличная прорисовка низкоскоростных потоков, при этом ЭК режим показал себя хуже ЦДК за счет слишком большого количества шумов движения, минимизировать которые получается не всегда.
2. «Тачскрин» немного медленный и часто непредсказуемый, часто приходится два раза нажимать пальцем, иногда попадая на кнопки уже смененной страни-цы.
3. Возможно, не хватает док станции под «iPhone», и интегрирования функций управления со смартфонов, беспроводной связи с компьютерными станциями.
4. Для быстроты и удобства использования «SonoScape S9» считаем целесообразным создание большего количества «базовых» пресетов, например, таких как педиатрические пресеты для конвексного и линейного датчиков.
5. На современном этапе развития методики соноэластографии необходимо при-менение не только качественного, но и количественного анализа. Крайне необходима технология эластометрии (функция определения скорости боковой волны или модуля эластичности).
6. Необходимо создание программы для ультразвукового исследования с контрастным усилением для линейных датчиков.
7. В программе контраcтно-усиленной эхографии заложены количественные параметры расчета скорости и интенсивности накопления и вымывания ЭКП: wash-in и   wash-out, кривые накопления и вымывания ЭКП, однако количественная оценка достаточно субъективна из-за невозможности одномоментного сохранения большого числа кадров.  Необходима возможная коррекция количества кадров в видеопетле с возможностью ее пролонгации до 12-360 сек., что позволит корректно проводить в последующем количественный анализ контрастирования.

Аппарат отличает приятный современный («дорогой») дизайн, серое колорирование, отличное качество сборки, гармоничное соотношение блоков (основной блок, блок управления и монитор), красивый сенсорный дисплей управления, адекватная иллюминация клавиш, приятный на ощупь пластик клавиш и панели, прорезиненная площадка для кисти, качественный дисплей. Эргономика на высоте, в духе изделий от ведущих производителей ультразвукового оборудования. Операционная система и оболочка управления продумана в полной мере, управление интуитивно понятное и без инструкции. Измерения выполняются легко, с участием сенсорного дисплея.

Важным преимуществом данного сканера является большой 15-дюймовый монитор, возможность регулировки яркости в сочетании с цветными маркерами измерений, что позволяет отличать белые структуры тканей от нанесенных на изображение маркеров. Монитор никогда не «бликует», эффективной регулировкой угла наклона с легкой адаптацией для глаз врача, изображение «картинки» всегда кажется «мягкой». Наиболее важно данное сочетание черно-белого изображения с цветовыми метками при использовании программ расчетов объемных и скоростных показателей.

Прибор отличается быстродействием, при его включении время на загрузку составляет не более 60 секунд, а также прост в выключении. Наличие в памяти системы широкого выбора специальных программ, предназначенных для упрощения и ускорения выбора оптимальных параметров сканирования при различных исследованиях.

Являясь портативным аппаратом, «SonoScape S9» занимает немного места, прибор компактен, легко переносится с места на место. При транспортировке экран легко «при-жимают» к панели, что препятствует повреждению и позволяет свободно перемещать прибор по кабинету и по лечебному учреждению. Диагностическая система в целом мо-бильна, что позволяет его использовать как в качестве стационарного, так и переносного приборов. Необходимо отметить, что в портативном варианте ультразвукового сканера реализованы возможности современного, универсального, высококачественного прибора соответствующего уровню ультразвукового аппарата высокого класса.

С одной стороны, система может использоваться как удобная полномасштабная стационарная система в кабинете ультразвуковой диагностики. Одним из важных достоинств системы является ее «конвертируемый» дизайн и удобный интерфейс пользователя, удобную панель управления с полномасштабной цифро-буквенной клавиатурой, кнопками и регулировками, с их центральной компоновкой вокруг управляющего «трекболла», с изменяемой высотой панели, удобной для сканирования как сидя, так и стоя, обладает высокой маневренностью и мобильностью. Очень удобна функция автоматической регулировки качества изображения и коррекции по истинной скорости звука в реальном времени сканирования, инициируемая нажатием одной кнопки. Органы управления доплеровскими режимами имеют удобные индивидуальные индикаторы их текущей функции, многочисленные режимы фильтрации, оптимизации, стабилизации.

С другой стороны, аппарат легок и удобно перемещаем в другие помещения, система сохраняет все функции сканирования и качество изображения стационарного аппарата премиального уровня, что позволяет его использовать в условиях отделений  реани-мации интенсивной терапии у постели больного, в условиях оказания скорой медицинской квалифицированной помощи, Удобно расположены педали тормозов, что позволяет легко установить аппарат в узкие промежутки между кроватями или внутри помещения перевязочной, малой площади операционной. Кнопки выбора режимов удобно располо-жены на панели прибора. Перед началом исследования достаточно удобно и быстро вводится основная информация о пациенте и объекте исследования, что необходимо для оптимизации установок изображения и последующих измерений.

Имеются возможности архивирования «первичных» данных изображений, их про-смотра и ретроспективной обработки эхограмм с использованием доплеровских режимов. Имеется возможность сохранения на флеш-картах полученной информации (как статического изображения, так и в виде кинопетли, в том числе т. н. «первичных» данных). Для цифровых коммуникаций и периферийных устройств система имеет СD-порт, 2 порта USB, например, для записи изображений и результатов исследования, для передачи данных по компьютерной сети в формате DICOM, для печати и архивирования, проведения телеконференций с другими ЛПУ и НИИ как у нас в стране, так и зарубежом, телеконсультаций с ведущими специалистами ультразвуковой диагностики, смежных специальностей.

Удобные варианты расположения теплового принтера, возможность проведения регистрации ультразвукового изображения с приборной панели аппарата несомненно придает удобство для врача-диагноста, ускоряет процесс регистрации полученной инфор-мации в каждом конкретном случае диагностического поиска.

Программно-управляемая архитектура «SonoScape S9» обеспечивает простое обновление программного обеспечения без вызова инженера и возможность использования новых технологических разработок фирмы (созданных уже после приобретения прибора пользователем), которые могут быль реализованы по мере их появления на рынке. Данная функция экономически выгодное и удобное решение для пользователя сканера, отсутствует в аппаратах, даже экспертного класса большинства других фирм.

По результатам использования новейших ультразвуковых методик, прежде всего - технологий компрессионной эластографии в течение последнего месяца сотрудниками Центра опубликована 1 научная работа. Результаты использования новейших ультразвуковых технологий «SonoScape S9» планируются к освещению в виде устных и постерных докладов на всемирных и российских конгрессах и конференциях по радиологии, лучевой и ультразвуковой диагностике.

В ходе испытаний неисправностей в работе системы «SonoScape S9» за указанный срок эксплуатации не наблюдалось. Специалисты компании «SonoScape» - всегда доступны, информационная поддержка в течении экплуатации сканера – всегда была компетентна и своевременна. Заявленные производителем гарантия 24 месяца на сканер и 12 месяцев на датчики, оперативное сервисное обслуживание несомненно являются важными критериями отбором и преимуществом данного ультразвукового сканера.

Ультразвуковой сканер «SonoScape S9» с принадлежностями действительно является аппаратом высокого класса, соответствует заявленным характеристикам фирмой-производителем и предприятием-партнером и может рекомендоваться к широкому использованию в ЛПУ различного медицинского назначения, общей и узкой направленно-сти хирургического, терапевтического, гинекологического профиля.

Надеемся на дальнейшее продолжительное и плодотворное сотрудничество.

