

Арсланов Нияз Айратович

студент

Орлов Алексей Вениаминович

канд. техн. наук, доцент, доцент

Стерлитамакский филиал

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»

г. Стерлитамак, Республика Башкортостан

УЛЬТРАЗВУК В МЕДИЦИНЕ

Аннотация: в статье описаны разновидности использования ультразвука в медицине, практическое применение с использованием современных технологий.

Ключевые слова: ультразвук, медицина, практика, биология.

Ультразвук представляет собой механические колебания упругой среды, занимающий зону выше 16000 Гц. Верхняя граница спектра ультразвуковых колебаний неопределенно. Частота ультразвука, необходимая для медицинской визуализации, находится в диапазоне 1–20 МГц. Ультразвуковые исследования (УЗИ) в медицинских центрах стали обычным явлением. Легче перечислить те разделы медицины, где УЗИ не применяется. Массовым введением ультразвукового сканирования органов и систем человека способствовали доступность и относительная простота исследования. Благодаря ультразвуку можно обследовать или вылечить пациента – всё зависит от частоты, на которой работает прибор. Диагностические УЗ сканеры – самый популярный вариант использования ультразвуковой технологии, практичной в большинстве отраслей медицины для изображения внутренних структур и органов, получения данных об их форме, расположении линейных размерах. На сегодняшний день это наиболее надёжный способ, обладающий, одновременно, достаточной чувствительностью и точностью при исследовании мягких тканей и органов, наполненных жидкостью. На УЗ-картинке чётко видны опухоли диффузные преобразования тканей

поджелудочной железы, почек, печени; конкременты в почках и жёлчном пузыре; структурные аномалии внутренних органов.

Области применения эхо-импульсных методов. Эхо-импульсные методы в настоящее время стали широко применяться во многих областях медицины.

Акушерство – сфера медицины, где эхо-импульсивные ультразвуковые средства наиболее прочно укоренились как составная часть медицинского опыта. Верное определение позиции плаценты – цель первостепенной важности в акушерской практике. С совершенствованием техники, обеспечивающей большое расширение по контрасту, эта процедура стала уже рутинной. Устройства, работающие в реальном времени, эргономически более выгодны, так как позволяют определять нахождение плаценты быстрее, чем статические сканеры.

Исследование внутренних органов. С таким заголовком можно рассмотреть большое множество различных задач, в основном связанных с исследованием брюшной полости, где ультразвук применяется для поиска и распознавания аномалий анатомических структур и тканей. Весьма часто цель такова: есть подозрение на злокачественное образование и необходимо отличить его от доброкачественных или инфекционных по своей природе происхождений. При изучении печени кроме важной задачи обнаружения вторичных злокачественных образований ультразвук используется для решения других задач, таких как: нахождение заболеваний и непроходимости желчных протоков, исследования желчного пузыря с задачей обнаружения камней и других патологий, исследование цирроза и других

доброкачественных диффузных заболеваний печени, а также паразитарных заболеваний, таких как шистосоматоз. Почки – это орган, в котором необходимо узнать различные злокачественные и доброкачественные состояния (включая жизнеспособность после трансплантации) с применением ультразвука. Гинекологические исследования, в том числе изучение матки и яичников, в течение долгого времени являются важным и одним из самых главных направлений успешного использования ультразвука. Здесь часто также нужна дифференциация злокачественных и доброкачественных образований, что зачастую требует

наилучшего пространственного и контрастного разрешения. Аналогичные заключения применимы и к исследованию многих других внутренних органов и областей. Возрастает интерес к применению ультразвуковых эндоскопических зондов. Эти устройства, которые можно вводить в естественные полости тела при обследовании или применять при хирургическом вмешательстве, позволяют улучшить качество изображения из-за более высокой рабочей частоты и/или отсутствия на пути ультразвука таких неблагоприятных акустических сред, как газ или кость.

Неврология. До возникновения рентгеновской компьютерной томографии мозг было максимально сложно изучать. В 1951г., в Лондонском королевском онкологическом госпитале предпринимались значительные усилия для применения ультразвука к этой задаче. УЗ исследованию мозга мешают физические свойства черепа взрослого человека, поскольку череп представляет собой сильно поглощающую трехслойную структуру переменной толщины. Даже было осуществлено несколько интересных попыток преодолеть эти затруднения, включая использование управляемых многоэлементных решеток, когда датчик прилегает к определенной области черепа, и с частичной автоматической компенсацией фазовой задержки для учета преобразование толщины черепа. Такое применение не встретило одобрения диагностов. Впрочем, еще не затвердевший череп плода или новорожденного в акустическом плане не представляет серьезных преград, связанных с возникновением затухания или преломления, и поэтому ультразвуковая проверка здесь применяется все чаще. Давно установлено, что ультразвук, действуя на ткани, вызывает в них биологические изменения. Интерес к изучению этой проблемы обусловлен, с одной стороны, естественным опасением, связанным с потенциальным риском применения ультразвуковых диагностических систем для визуализации, а с другой – вероятность вызвать изменения в тканях для достижения терапевтического эффекта. Терапевтический ультразвук, условно разделен на ультразвук низких и высоких интенсивностей. Главная задача применения ультразвука низких интенсивностей – не повреждающей нагрев или какие-либо нетепловые эффекты, а также

стимуляция и приближение нормальных физиологических реакций при лечении повреждений.

Нагрев. Распределение температуры в тканях млекопитающих при ультразвуковом нагреве, уже не раз обсуждались. Управляемый нагрев глубоко расположенных тканей может дать продолжительный терапевтический эффект во многих случаях. Большой коэффициент поглощения ультразвука в тканях с большими молекулами обуславливает значимое нагревание коллагенсодержащих тканей, на которые часто и воздействуют ультразвуком при физиотерапевтических процедурах. Главный фактор, который часто мешает восстановлению мягкой ткани после ее повреждения, – это контрактура (ограничение пассивных движений в суставе, то есть такое состояние, при котором конечность не может быть полностью согнута или разогнута в одном или нескольких суставах), появляющаяся в результате повреждения и ограничивающая нормальное движение. Слабое прогревание ткани может увеличить ее эластичность. При дополнительном прогревании во время растягивающих упражнений увеличивается гибкость коллагенсодержащих структур. Ультразвуковой нагрев приводит к улучшению растяжимости сухожилий. Рубцовая ткань также может стать более эластичной под воздействием ультразвука. Амплитуда движений суставов в случае контрактуры может быть увеличена путем их нагрева. Для нагрева сустава, окруженного значительным слоем мягких тканей, ультразвуковой способ наиболее предпочтителен, так как ультразвук лучше других форм диатермической энергии проникает в мышечную ткань. Большинство пациентов отмечают ослабление болей при тепловом воздействии на пораженные области. Обезболивающий эффект может быть как кратковременным, так и продолжительным. При некоторых заболеваниях использование ультразвука для уменьшения болей дает лучшие результаты. Ультразвук уменьшает фантомные боли после ампутации конечностей, а также боли, вызванные образованием рубцов и невром.

Это лишь несколько примеров использования ультразвука в медицине. Оборудование постоянно развивается, появляются новые. Исследования про-

должаются, а значит, область применения одного из самых популярных видов медицинского оборудования будет расширяться.

Список литературы

1. Дергачев А.И. Ультразвуковая диагностика заболеваний внутренних органов. Справочное пособие. – М.: Изд-во Российского Университета дружбы народов, 2013. – 336 с.
2. Дмоховский В.В. Рентгенотехнический справочник / В.В. Дмоховский, А.И. Рудерман. – М.: Издание Главного врачебно-санитарного управления Министерства путей сообщения, 2009. – 312 с.
3. Змитрович О.А. Ультразвуковая диагностика в цифрах. Справочно-практическое руководство. – М.: СпецЛит, 2011. – 348 с.
4. Ищенко Б.И. Лучевое обследование больных с синдромом почечной колики: моногр. / Б.И. Ищенко, А.И. Громов. – М.: ЭЛБИ-СПб, 2010. – 484 с.
5. Китаев В.М. Лучевая диагностика заболеваний головного мозга / В.М. Китаев, С.В. Китаев. – М.: МЕДпресс-информ, 2015. – 136 с.