

© Ал. А. Курыгин, Н. А. Майстренко, В. В. Семенов, 2015
УДК 617-073.4(091)

Ал. А. Курыгин, Н. А. Майстренко, В. В. Семенов

ИСТОРИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ В ХИРУРГИИ (к 50-летию создания отечественной методики)

Кафедра факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова (зав. — академик РАН Н. А. Майстренко),
Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург

Ключевые слова: история, ультразвуковая диагностика, отечественная методика, хирургия, Д. И. Цурупа

Из всех лучевых методов диагностики ультразвуковое (сонографическое) исследование (УЗИ) получило наиболее широкое распространение практически во всех областях клинической медицины, и современный диагностический алгоритм немаловажен без УЗИ. Создание ультразвукового аппарата в середине прошлого века обеспечило революционный прорыв в диагностике заболеваний различных органов и систем. Неинвазивность, безопасность, доступность и оперативность выполнения в сочетании с высокой информативностью составляют абсолютную уникальность сонографической методики, явившейся плодом гениальной мысли и высокого профессионализма инженеров и врачей.

Сонографическое исследование основано на физических свойствах ультразвуковых волн. Ультразвуком называются колебания с частотами выше диапазона слуха человека (более 20 кГц), распространяющиеся в виде волны в газах, жидкостях и твёрдых телах или образующие в ограниченных областях этих сред стоячие волны. Частота волн, используемых для ультразвукового исследования, составляет от 2 до 18 МГц. Такой диапазон частот обусловлен компромиссным выбором между разрешающей способностью ультразвуковых волн и глубиной их проникновения в ткани. Как известно, чем выше частота ультразвуковой волны, тем меньше ее длина. Низкочастотные ультразвуковые волны с большей длиной способны передавать изображение более глубоких тканевых структур, но при этом обладают меньшей разрешающей способностью. Короткие высокочастотные ультразвуковые волны, наоборот, передают более детальное и четкое изображение тканевой структуры, однако проникают на меньшую глубину из-за высокого коэффициента ослабления вследствие поглощения тканями. Отраженные от тканей ультразвуковые волны воспринимаются датчиком вибрации, преобразуются в электрические импульсы, которые трансформируются в цифровое изображение.

Впервые высокочастотный сигнал, неслышимый человеческим ухом, был генерирован английским ученым F. Galton в 1876 г., а годом позже Д. У. Струтт разработал теорию звука, на основании которой развилось учение об ультра-

звуке. В 1880 г. Пьер и Жак Кюри открыли пьезоэлектрики, которые затем были использованы в ультразвуковом оборудовании.

В 1929 г. советским физиком С. Я. Соколовым впервые была доказана возможность обнаружения трещин и неоднородностей в металле с помощью аппарата, получившего затем название дефектоскопа. Прародителем медицинского ультразвукового аппарата была система «Radio Detection and Ranging» (RADAR), изобретенная в 1935 г. британским физиком R. Watson-Watt. На ее основе стало развиваться клиническое направление эхографических исследований. Основателем ультразвуковой диагностики считается австрийский невролог и психиатр К. Т. Dussik. Он определял местонахождение опухолей головного мозга путем измерения интенсивности прохождения ультразвуковых волн сквозь череп. В 1947 г. автор представил результаты исследований и назвал свой метод гиперфонографией.

Параллельно с иностранными коллегами исследования в области медицинской сонографии проводились и советскими учеными. Разработка ультразвуковых диагностических аппаратов в СССР была начата в 1956 г. во Всесоюзном научно-исследовательском институте медицинского инструментария и оборудования (ВНИИМИиО МЗ СССР). Рабочая модель аппарата была получена клиникой факультетской хирургии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова (ВМедА) в 1959 г. В течение семи лет под руководством начальника кафедры проф. В. М. Ситенко изучались различные аспекты ультразвуковой диагностики многих хирургических заболеваний. Ответственным исполнителем проводимых исследований был Дмитрий Иванович Цурупа. Его докторская диссертация «Ультразвуковой метод диагностики в хирургии» [1], завершенная в конце 1965 г. и защищенная в 1966 г., явилась первым крупным научным трудом, посвященным сонографической диагностике в хирургии.

К этому времени в СССР и за рубежом были опубликованы несколько работ, касающихся, главным образом, принципиальных схем конструкции аппаратов и общих вопросов методики исследования. По имеющимся литературным данным можно было говорить лишь о возможности практического применения ультрасонографии в нейрохи-

Сведения об авторах:

Курыгин Александр Анатольевич (e-mail: kurygin@gmail.com), Майстренко Николай Анатольевич (e-mail: nik.m.47@mail.ru), Семенов Валерий Владимирович (e-mail: semvel-85@mail.ru), кафедра факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6

рургии, кардиологии и офтальмологии. Вопрос о значении ультразвуковой диагностики в хирургической практике остался полностью неясным.

Перед Д.И.Цурупой стояли задачи изучить возможности ультразвукового исследования в диагностике хирургических заболеваний, разработать предложения по усовершенствованию аппаратуры с целью внедрения этого метода в повседневную клиническую практику. Материалом для диссертации послужили более 7000 эхограмм, полученных при 522 исследованиях у 500 пациентов с разными хирургическими заболеваниями.

В его работе представлены технические характеристики и диагностические возможности первых советских ультразвуковых аппаратов УЗД-4, УЗД-5 и УДА-724. Две последние модели впервые проходили клинические испытания в клинике факультетской хирургии ВМедА. В процессе совместной работы специалисты ВНИИМИиО оперативно совершенствовали представленные ультразвуковые аппараты с учетом пожеланий и критических замечаний, возникших в ходе выполнения клинических исследований.

Ультрасонографию Д.И.Цурупа выполнял пациентам с разными хирургическими заболеваниями шеи, груди, живота и сосудов нижних конечностей. На основании проведенных исследований были сделаны принципиальные выводы о больших возможностях данного метода исследования и его огромной перспективе в хирургической практике.

Для иллюстрации уникальности работы, завершённой ровно 50 лет назад, представляем выдержки из «Заключения» диссертации Д.И.Цурупы: «Злокачественные опухоли шеи дают интенсивные отражения на границе неизменной и опухолевой тканей, а также имеют свойство большого поглощения энергии ультразвукового луча. При исследовании кист и доброкачественных новообразований молочной железы, в отличие от злокачественных новообразований, степень поглощения ультразвука не отличается от поглощения ультразвука нормальными тканями. При раке ткань опухоли интенсивно поглощает ультразвук. При кистах и фиброаденомах, как правило, определяется передняя и задняя стенки, при этом передняя стенка контурируется слабо. При раке размером более 5 см задняя стенка опухоли обычно не определяется. Отражения на границе неизменной ткани и опухоли интенсивные, яркие. При кистах и фиброаденомах слой подкожной жировой клетчатки равномерный, при раке — сужен, чаще деформирован или отсутствует. При кистах и фиброаденомах для исследования требуется минимальное усилие чувствительности приемника. При раке — значительное или максимальное. При ультразвуковом исследовании заболеваний плевры диагностические заключения строятся по одномерным эхограммам с оценкой интенсивности и ширины основания отраженных импульсов, устойчивости их и удаления от импульса генератора. Импульс от утолщенной париетальной плевры неподвижен, от неизменной висцеральной плевры при нефиксированном легком — подвижен. Количество жидкости в полости плевры определяется, с одной стороны, по расстоянию между импульсами грудной клетки и париетальной плевры, с другой стороны — импульсами висцеральной плевры и ткани легкого. При отсутствии отражений от висцеральной плевры можно говорить о наличии воздуха в ее полости.

При ультразвуковом исследовании пациентов с заболеваниями живота нормальные паренхиматозные органы отличаются от паренхиматозных органов с патологическими изменениями по степени отражения на границе с окружающими тканями, поглощению ультразвука этим органом (опухолью), характеру эхоструктуры, соответствующей макрокопическому строению исследуемого объекта. Как и при другой локализации, «раковое» эхо отличается наиболь-

шей степенью отражения ультразвука на границе брюшной стенки с передней поверхностью опухоли, большим поглощением ультразвука тканью опухоли, отсутствием или слабо выраженной границей задней поверхности опухоли, наличием отражений от структуры самого новообразования. Кисты брюшной полости, абсцессы и другие содержащие жидкость образования четко определяются по слабому поглощению и большой глубине проникновения ультразвука, а также по слабо контурирующейся границе передней поверхности и отчетливо видимой задней стенке. Гигантские кисты брюшной полости дифференцируются от максимального асцита по отсутствию (при кисте) или наличию (при асците) отражений от петель кишечника. Сонография желчного пузыря позволяет определить его размеры, толщину стенки, а также отсутствие или наличие в нем конкрементов.

При диагностике заболеваний и опухолей конечностей полости, содержащие жидкость, доброкачественные и злокачественные новообразования мягких тканей отличаются по величине разности акустических сопротивлений соприкасающихся структур, поглощению и интритканевому рисунку отраженных эхо. Кость, обедненная солями кальция (при остеобластической саркоме), пропускает ультразвук на большую глубину, в то время как кость с повышенным содержанием кальция (при остеокластической саркоме) или нормальным содержанием кальция отражает и поглощает ультразвук в значительной степени. При исследовании аневризм и других заболеваний сосудов сужение о патологическом процессе составляется на основании высоты отраженного импульса и ширины его основания, амплитуды колебания отражений, синхронных сердечным сокращениям, и по изменениям величины полости аневризмы или просвета сосуда. Тромботические массы в полости аневризмы определяются на двухмерных эхограммах световыми пятнами различной формы на темном фоне полости, заполненной кровью. Артериовенозные свищи диагностируются по множественным отраженным пульсирующим импульсам с низкой амплитудой колебаний».

Представленные результаты диссертации, полученные более полувека назад с помощью первых отечественных ультразвуковых аппаратов, вызывают удивление и восхищение. Разработанные автором ультразвуковые признаки различных заболеваний и патологических состояний сохранили свое значение по сей день и используются в современной сонографии. Выводы диссертации способствовали определению основных направлений технического совершенствования диагностических ультразвуковых аппаратов в разных странах мира.

Несмотря на огромные возможности, открывающиеся при использовании сонографического метода исследования, Дмитрий Иванович писал: «...можно не сомневаться, что еще долго искусство врача видеть, слушать и осязать больного, помноженное на клинический опыт, будет ведущим в диагностике». Этот постулат, безусловно, не потерял своей актуальности и в наше время стремительного развития технологий.

Таким образом, проф. Д.И.Цурупа явился одним из основоположников ультразвуковой диагностики заболеваний хирургического профиля в СССР, внес большой вклад в становление и развитие сонографического метода в целом и вместе с физиками и инженерами ВНИИМИиО ярко продемонстрировал конкурентоспособность советских ученых даже в условиях «железного занавеса».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цурупа Д.И. Ультразвуковой метод диагностики в хирургии: Дис. ... д-ра мед. наук. Л., 1966. 307 с.

Поступила в редакцию 30.09.2015 с.