

© Ф. Б. Ушаков

3D-ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В 11–13 НЕДЕЛЬБольница Университетского Колледжа
Лондона

Ультразвуковое исследование (УЗИ) на сроках 11–13 недель беременности с целью измерения толщины воротникового пространства (ТВП) и расчета степени риска хромосомных нарушений является стандартной диагностической процедурой во многих странах. Анализ анатомии плода во время этого исследования позволяет выявить значительное количество тяжелых ВПР.

Применение трансвагинальных (ТВ) датчиков с высокой разрешающей способностью позволяет значительно улучшить визуализацию анатомических структур плода. К сожалению, метод ТВ-сканирования плода не нашел широкого применения в клинической практике из-за его относительной сложности и неудобства, а также в связи с техническими сложностями получения необходимых продольных и поперечных срезов плода.

Чтобы преодолеть технические ограничения ТВ сканирования, нами была разработана уникальная методика использования трехмерного УЗИ (3D), которая позволяет значительно повысить точность диагностики различных пороков на сроках 11–13 недель. Дополнительным преимуществом методики 3D является сокращение времени сканирования за счет проведения исследования в автономном режиме после окончания самого УЗИ.

Методика трехмерного исследования плода заключается в заборе объемов исследуемых структур плода в режиме статического 3D в ходе экспертного двухмерного ТВ-исследования анатомии плода на 11–13 неделях. Обязательным условием сканирования является отсутствие двигательной активности плода, чтобы избежать артефактов движения. Это достигается использованием малых целевых объемов, на получение которых затрачивается по 3–5 с. Используются наивысшие установки разрешения УЗИ аппарата.

После окончания ТВ-исследования обработка и клинический анализ проводится в автономном режиме. В зависимости от клинической задачи используются режимы многоплановой реконструкции или режим визуализации (rendering). Выполняется коррекция расположения структур плода в плоскостях А В С. Для улучшения разрешения изображения используется функция Volume Contrast Imaging (VCI). Воксельная информация сохраняется и архивируется.

В случае необходимости ее можно пересылать по электронной почте для консультации эксперта (телемедицина).

Важнейшая область применения нашей методики — это нейросонография в 11–13 недель. Нами описаны нормальная анатомия мозга плода на ранних сроках и ее нарушения при различных состояниях. Описаны особенности желудочковой системы мозга в норме, которые значительно отличаются от нейроанатомии плода на сроках 18–23 недели. Важнейшими структурами мозга плода, которые содержат спинномозговую жидкость, являются боковые желудочки, третий желудочек, силвиев водопровод и четвертый желудочек. Большая цистерна на этом сроке не развита и в норме не выявляется.

Применение 3D нейросонографии позволило проведение ранней диагностики таких состояний, как энцефалоцеле, экзэнцефалии, синдрома амниотических перетяжек и голопрозенцефалии. Выявлены также новые нозологические состояния, такие как ранняя вентрикуломегалия и различные формы патологического расширения четвертого желудочка мозга. Выявлена связь между изменениями структуры мозга на сроках 11–13 недель и хромосомной патологией.

3D-нейросонография играет ключевую роль при ранней диагностике спинномозговой грыжи на сроке 11–13 недель. Потеря спинномозговой жидкости приводит к характерным изменениям желудочковой системы, которые можно описать, как «высушенный мозг» (dried-up brain). Выявление этого патологического феномена, вместе с дорсо-каудальным смещением мезэнцефалического отдела мозга («crash symptom») и выявлением самого дефекта позвоночника позволяет достоверно проводить раннюю диагностику этой тяжелой патологии.

Другая область применения 3D — это исследование лица плода при использовании функции поверхностного сканирования (surface rendering). Мы использовали этот метод для ранней диагностики расщелин лица, микрогнатии и срединно-лицевой гипоплазии. 3D-исследование лица играет существенную роль в диагностике пороков лица при голопрозенцефалии. Методика также была успешно применена для диагностики изменений лица при скелетальных дисплазиях (например: osteogenesis imperfecta или chondrodysplasia punctata).

Функция поверхностного сканирования

(surface rendering) также применяется для диагностики пороков развития конечностей: укорочения и деформации при скелетальных дисплазиях, а также для подтверждения уровня поперечных дефектов. На сроке 11–13 недель возможно также выявление пороков развития кистей рук и пальцев, таких как полидактилия, синдактилия, эктродактилия или олигодактилия.

Применение 4D-эхокардиографии с цветовым доплеровским картированием на сроке 11–13 недель имеет высокую диагностическую ценность. Кроме того, полученные непрерывные циклы работы сердца могут быть использованы для проведения обучения и повышения квалификации специалистов УЗИ. Существенным ограничением 4D-эхокардиографии является необходимость плода долго находиться в непо-

движном положении (оптимальное качество получается при установке 15 с). Это не всегда возможно из-за характерной для плодов на этом сроке высокой двигательной активности.

Другими областями применения 3D в первом триместре являются исследование при пороках развития мочевыделительной системы, пороках брюшной стенки и кистозных образованиях брюшной полости. 3D-реконструкция позволяет более точно определить топографическое положение патологических структур и их взаимоотношение с нормальными органами. Также методика позволяет существенно улучшить контрастную резольюцию при этих состояниях.

В заключение: 3D-УЗИ играет ключевую роль в диагностике и ведении врожденных пороков развития плода на сроках 11–13 недель.