



# Технология Carving Imaging и ультразвуковое исследование плода в первом триместре беременности

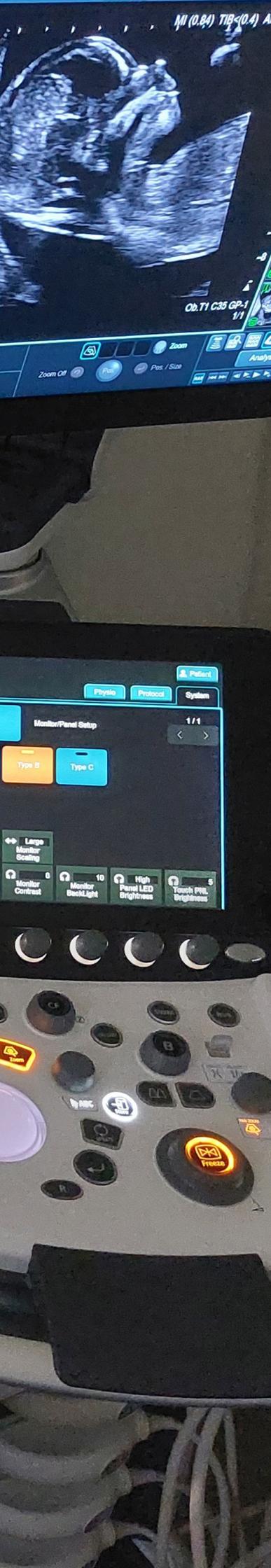


## **Каринэ Корюновна Отарян**

к. м. н.

врач ультразвуковой диагностики  
сертифицированный специалист международного фонда  
медицины плода (Fetal Medicine Foundation, FMF)

Медицинский центр GM Clinic, Москва



Врач ультразвуковой диагностики должен иметь хорошее представление о **физике** и **технике**: только при выполнении такого условия возможна **оптимальная** визуализация, индивидуально подстроенная для **каждого** отдельного пациента.

Более того, только оптимальная визуализация, в свою очередь, позволяет **достоверно** проводить измерения.



Первый пренатальный скрининг является важным инструментом для раннего выявления генетических аномалий пороков развития плода и позволяет родителям принимать информированные решения о своем будущем и будущем своего ребенка.

Ультразвуковое исследование плода в рамках первого пренатального скрининга проводится на 12-13 неделе беременности. Это исследование является очень важным, поскольку позволяет оценить вероятность наличия различных хромосомных аномалий (синдром Дауна, синдром Эдвардса, синдром Патау и др.), а также диагностировать пороки развития с ранней манифестацией.

Комплекс ультразвуковых мероприятий на первом (базовом) уровне исследования включает в себя измерение таких важных маркеров у плода, как толщина воротникового пространства и длина носовой кости. Согласно рекомендациям Международного Фонда Медицины Плода<sup>1</sup> (Fetal Medicine Foundation, FMF) при проведении оценки этих параметров необходимо соблюдать ряд стандартизованных условий<sup>2</sup>, к примеру:

- Достичь максимального увеличения области интереса (за счёт изменения глубины сканирования и использования режима Zoom) для обеспечения высокой точности измерения;

- Уменьшить степень усиления сигнала (Gain), чтобы отобразить воротниковое пространство в виде гипоехогенной зоны (без излишней «засветки»);
- Вывести стандартный срединно-сагиттальный срез при нейтральном положении плода;
- При сканировании необходимо различать отображение кожи плода и амниотической оболочки: на этом сроке беременности они имеют вид тонких мембран и дают сходные эхосигналы;
- Корректно выставить измерительные метки.

При соблюдении стандартного протокола, частота обнаружения хромосомных аномалий у плода увеличивается до 93%<sup>3</sup>. Доля же ложноположительных результатов составляет 5%<sup>4</sup>.

Таким образом, качество визуализации в В-режиме является основополагающим фактором, непосредственно влияющим на точность диагностики наличия хромосомных аномалий.

1 <https://fetalmedicine.org/> – сайт Международного Фонда Медицины Плода

2 <https://fetalmedicine.org/fmf/FMF-Russian.pdf> – Ультразвуковое исследование в 11-13+6 недель беременности. Кипрос Николаидес. Перевод с английского А. Михайлова, Е. Некрасовой. Санкт-Петербург, ИД «Петрополис», 2007 г. - 144 с.

3 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12709291/> – Wald NJ, Rodeck C, Hackshaw AK, et al. First and second trimester antenatal screening for Down's syndrome: the results of the Serum, Urine and Ultrasound Screening Study (SURUSS). Health Technol Assess. 2003;7(11):1-77. doi:10.3310/hta7110

4 <https://fetalmedicine.org/> – сайт Международного Фонда Медицины Плода



## Системы ARIETTA 750

Гибкие экспертные системы от  
Fujifilm для исследования во всех  
клинических областях,  
особенно в акушерстве



## Введение в Carving Imaging

Технология **Carving Imaging** (или «Резная Визуализация») – это новая методика обработки ультразвуковых изображений от компании Fujifilm<sup>1</sup>, позволяющая лучше различать структуры живых тканей. Методика основана на особенном алгоритме обработки эхосигналов: для снижения уровня шума и улучшения визуализации структуры ткани полученный сигнал анализируется и обрабатывается в соответствии с изложенными ниже принципами.

Применение такого фильтра повышает контрастную разрешающую способность и увеличивает соотношение «сигнал/шум»<sup>2</sup>. Фильтр работает в реальном времени без потери частоты кадров.

Пользователю предоставляется девять ступеней обработки – от мягкой до радикальной. Ниже будут приведены примеры применения различной степени обработки.



Высокая интенсивность сигнала подавляется, а границы областей изменения интенсивности выделяются

Пространственный анализ выявляет структуры тканей, к которым затем применяется сглаживающий фильтр

К анэхогенным областям и зонам с низкой или слабо изменяющейся яркостью применяется шумоподавление

**Изображение 1.** Описание обработки сигнала при резной визуализации

1 <https://mtmedical.net/?p=10230> – Новое начало с корпорацией «FUJIFILM Healthcare Corporation»

2 <https://mtmedical.net/?p=8990> – Технология Carving Imaging: резная визуализация в ультразвуке

# Апробация Carving Imaging

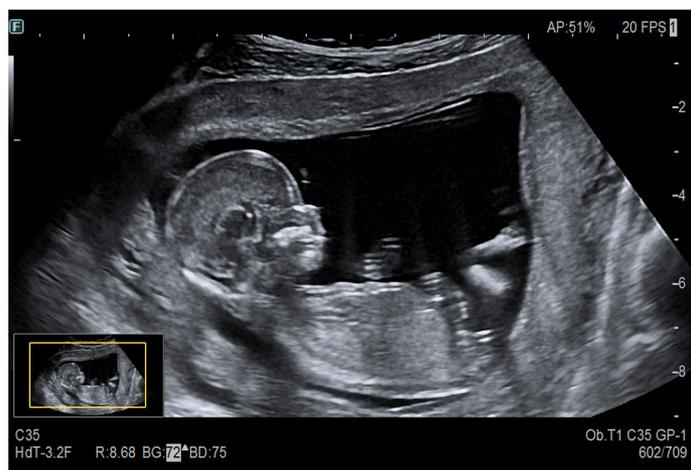
Возможности резной визуализации были апробированы в январе и феврале 2024 года на базе Клиники семейного здоровья и репродукции GM Clinic<sup>1</sup> в Москве (Россия). Для апробации использовался ультразвуковой сканер экспертного уровня ARIETTA 750SE<sup>2</sup> производства компании Fujifilm Corporation.

Ниже приведены изображения, полученные в ходе данной апробации, которые особенно выразительно демонстрируют эффект применения фильтра Carving Imaging.

1 <https://gmclinic.ru/> – Сайт GM Clinic

2 <https://mtmedical.net/ARIETTA-750SE> – ARIETTA 750SE – Новая сила Вашего ультразвука

**Таблица 1.** Изображения плода с применением фильтрации разных степеней на различных проекциях



*Средне-сагиттальный срез, полная визуализация (средняя фильтрация)*



*Средне-сагиттальный срез, голова и верхняя часть грудной клетки (средняя фильтрация)*



*Мозг плода, поперечная проекция (максимальная фильтрация)*

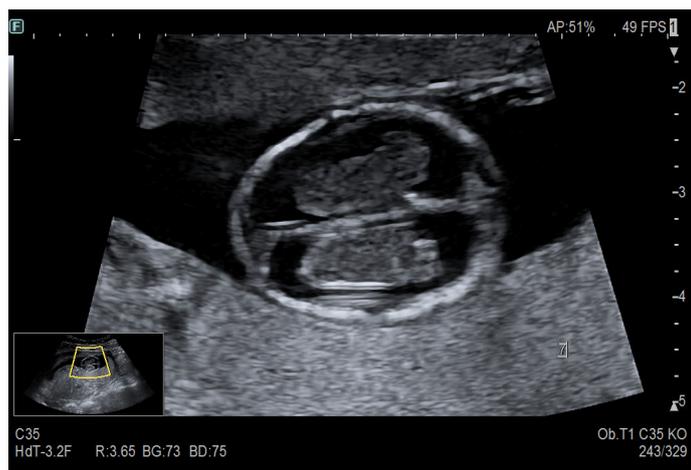


*Рука и кисть (максимальная фильтрация)*

Далее мы выбрали один из показательных срезов для демонстрации разных степеней обработки.

Поперечный срез структур головного мозга плода: сосудистые сплетения («бабочка»): при увеличении степени фильтрации отчетливо видны структуры, так как возрастает разрешающая способность и четко визуализируются границы структур.

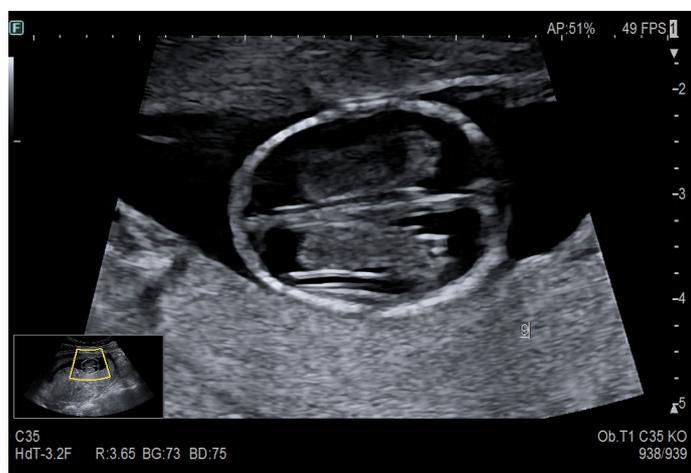
**Таблица 2.** Применение фильтрации разных уровней на проекции короткой оси мозга плода



*Уровень 7: Сосудистые сплетения*



*Уровень 8: Сосудистые сплетения, III желудочек ГМ*



*Уровень 9: Сосудистые сплетения, четкие контуры костных структур*



*Сильная обработка, но с другими значениями степени усиления и динамического диапазона*

## Другие параметры сканирования

Какими бы продвинутыми не были новые технологии обработки изображений, всегда необходимо помнить про базовые параметры сканирования, такие как степень усиления (Gain), глубина (Depth), динамический диапазон (Dynamic Range), увеличение (Zoom) и так далее. Особенно следует учитывать то, что такие простые регулировки непосредственно влияют и на результат

обработки сложными алгоритмами – до или после их применения в тракте обработки.

К примеру, ниже показано насколько значительно влияние примитивной регулировки динамического диапазона (на экране – «BD») на окончательное изображение, полученное со средней степенью обработки резной визуализации.

**Таблица 3.** Влияние регулировки динамического диапазона на результат обработки Carving Imaging, на примере средне-сагиттального среза плода



*Базовая настройка: сбалансированное изображение*



*Расширение динамического диапазона: изображение становится менее контрастным, «мягким», без резких перепадов уровня сигнала, «плоским»*



*Сужение динамического диапазона: изображение становится более контрастным, «грубым», «рельефным»*



*Такое же сужение динамического диапазона, но с компенсацией: степень усиления чуть снижена, чтобы нивелировать участки с высокой яркостью*

Важно понимать, что при использовании комбинации нескольких параметров визуализации (как продемонстрировано выше) несколько возрастает сложность обработки. Поэтому врач ультразвуковой диагностики должен иметь хорошее представление о физике и технике таких процессов: только при выполнении такого условия возможна оптимальная визуализация, индивидуально подстроенная для каждого отдельного пациента.

Более того, только оптимальная визуализация, в свою очередь, позволяет достоверно проводить измерения, такие как, например, толщина воротникового пространства плода.

**Таблица 4.** Измерение толщины воротникового пространства плода



*В системах ARIETTA реализовано простое и удобное автоматизированное измерение толщины воротникового пространства плода*

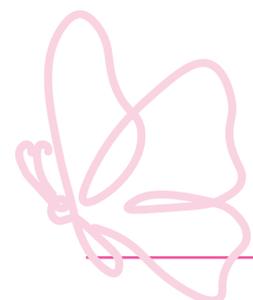


*Тем не менее, пользователю всегда оставлена возможность ручного измерения*

## Заключение

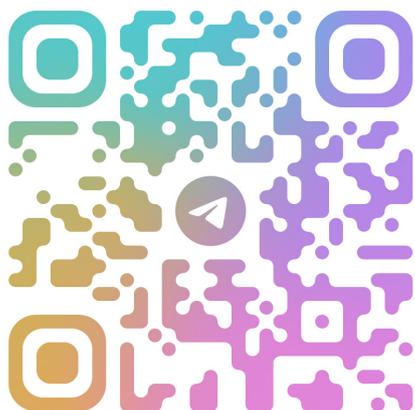
В результате апробации показано, что программа Carving Imaging самым положительным образом влияет как на общую визуализацию при первом пренатальном скрининге, так и на отображение отдельных областей интереса, таких как воротниковое пространство, носовая кость, структуры головного мозга и анатомии плода в целом. Показана взаимосвязь с другими параметрами сканирования.

Возможность изменения степени фильтрации и других параметров помогает подстроить изображение под различных пациентов при изменении условий сканирования.



Работа проведена при содействии

# ARIETTA TEAM



## Давайте побеседуем!

Если Вас заинтересовали решения, которые мы предлагаем в акушерстве, пожалуйста, Вы всегда можете обратиться к нам за консультацией.

Мы подберём для Вас систему, которая будет соответствовать Вашему бюджету и потребностям – будь то рутинная фетометрия, эхокардиография плода или объёмное сканирование.

Если же Ваш круг областей исследования включает другие направления, мы сможем предложить Вам полностью универсальную конфигурацию.

С уважением, Ваша **ARIETTA Team!**

Пожалуйста, просим Вас учитывать приведенные ниже условия:

- Информация предназначена для специалистов ультразвуковой диагностики и остальных квалифицированных медицинских специалистов;
- Ни при каких обстоятельствах не считайте предоставленную информацию клиническими рекомендациями, методическими указаниями или другим видом материала для профессионального медицинского обучения;
- Информация о продукции, представленная в данной публикации, носит исключительно ознакомительный характер. Функционал, параметры и внешний вид систем и принадлежностей могут быть изменены без предварительного уведомления;
- Информация о продукции, представленная в данной публикации, не является официальной технической документацией;
- Доступность, функционал, внешний вид и характеристики некоторых функций и принадлежностей могут меняться в зависимости от модели, версии, модификации и конфигурации систем, а также в зависимости от режима проведения исследования или других условий;
- Некоторые наименования не входят в базовую конфигурацию систем и должны быть приобретены отдельно;
- Некоторые системы, принадлежности и функции могут быть недоступны в некоторых странах;
- Перед использованием продукции необходимо ознакомиться с руководством пользователя.

**MAX**  
TECHNOLOGIES



Компания **Max Technologies** является официальным дистрибьютором медицинского оборудования Fujifilm на территории Российской Федерации.

Мы - надежный поставщик экспертных решений в ведущие медицинские учреждения и научные центры.



+7 (495) 775-27-89



info@mtmedical.net



<https://mtmedical.net/>



ARIETTA\_TEAM

3 декабря 2024 года, Москва