

**ХОРИОНАНГИОМА ПЛАЦЕНТЫ. АСПЕКТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
ОЦЕНКИ ГЕМОДИНАМИКИ ПЛОДА**Нормурадова Н.М.^{1,2}, Юсупбаев Р.Б.², Бабаханова А.М.²

1 - Ташкентский институт усовершенствования врачей. г. Ташкент, Узбекистан.

2 - Специализированный научно-практический медицинский центр акушерства и гинекологии. г. Ташкент, Узбекистан.

Цель исследования. Продемонстрировать возможности ультразвуковой диагностики в оценке гемодинамики плода с хорионангиомой в плаценте.

Материалы и методы. Представлено клиническое наблюдение пациентки с хорионангиомой плаценты, осложненной развитием кардиомегалии, гепатомегалии и отека у плода.

Результаты. У пациентки 29 лет на сроке 26 недель беременности в полости матки в области плаценты определялась опухоль округлой формы, размерами 9x8 см и живой плод женского пола. Вес плода превышал нормативы, соответствовал 92 перцентиллям. Отмечалось выраженное многоводие. Кровоток внутри опухоли имел низкорезистентный характер, частота ритма была аналогичной ритму в артерии пуповины. Несмотря на то, что доплерографические показатели артерии пуповины, средней мозговой артерии имели нормальные значения и индексы резистентности в венозном протоке были снижены, у плода отмечалась кардиомегалия (КФИ 0,73) и гепатомегалия, а после рождения ребенка были получены данные, свидетельствующие о полицитемии.

Обсуждение. Артерио-артериальные шунты между сосудами опухоли и плацентой приводят к гиперволемии и перегрузке правых отделов сердца плода. Признаки гиперволемии проявляются выраженным расширением диаметра вены пуповины, утолщением пупочного канатика, увеличением размеров печени. В условиях гиперволемии усиливается фильтрация почек и, как следствие, развивается выраженное многоводие. Перегрузка сердца обуславливает кардиомегалию. Следующими этапами развития патологии является сердечная декомпенсация, развитие отека плода, что часто приводит к перинатальной смерти.

Заключение. При хорионангиоме плаценты, наряду с выраженным многоводием, увеличением размеров печени и диаметра пупочной вены, при нормальных доплерографических показателях артерии пуповины и средней мозговой артерии, у плода наблюдаются признаки повышения преднагрузки к сердцу: кардиомегалия (повышение КФИ) и снижение PI в венозном протоке. Применение современных ультразвуковых технологий и знание механизмов развития сердечной перегрузки у плода при хорионангиоме плаценты способствуют своевременной оценке состояния плода и выбору оптимальной тактики ведения беременности.

Ключевые слова: хорионангиома плаценты, кардиомегалия плода, кардиофеморальный индекс, гепатомегалия, отек плода.

Контактный автор: Нормурадова Н.М., e-mail: n.normuradova@mail.ru

Для цитирования: Нормурадова Н.М., Юсупбаев Р.Б., Бабаханова А.М. Хорионангиома плаценты. Аспекты ультразвуковой оценки гемодинамики плода. REJR 2021; 11(3):204-211. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-3-204-211.

Статья получена: 21.09.20

Статья принята: 09.09.21

PLACENTAL CHORIOANGIOMA. ASPECTS OF ULTRASONIC ASSESSMENT OF THE FETUS HEMODYNAMICS

Normuradova N.M.^{1,2}, Yusupbayev R.B.², Babakhanova A.M.²

1-Tashkent Institute Postgraduate Medical Education.

2- Republican specialized scientific practice medical center of Obstetrician and Gynecology. Tashkent, Uzbekistan.

Purpose. To demonstrate the possibilities of ultrasound diagnostics in assessing the hemodynamics of a fetus with chorionangioma in the placenta.

Material and methods. A clinical case of a patient with placental chorionangioma complicated by the development of cardiomegaly, hepatomegaly and edema in the fetus is presented.

Results. In a 29-year-old female patient at 26 weeks of gestation, a round tumor of 9x8 cm in size, and a live female fetus were detected in the uterine cavity in the placenta region. Fetal weight exceeded the standards, corresponded to 92 percentiles. Pronounced polyhydramnios was detected. The blood flow inside the tumor was of a low resistance, the rhythm frequency was similar to the rhythm in the umbilical artery. Despite the fact that the Doppler parameters of the umbilical cord artery and the middle cerebral artery had normal values and the resistance indices in the venous duct were reduced, the fetus had cardiomegaly (CFI 0.73) and hepatomegaly, and obtained data after the birth of the child indicated polycythemia.

Discussion. Arterio-arterial shunts between the vessels of the tumor and the placenta lead to hypervolemia and overload of the right heart of the fetus. Signs of hypervolemia are visualized by a pronounced expansion of the diameter of the umbilical cord vein, thickening of the umbilical cord, and an increase in the size of the liver. In the state of hypervolemia, the filtration of the kidneys increases, and as a result, pronounced polyhydramnios develops. Heart overload causes cardiomegaly. The next stages in the development of pathology are cardiac decompensation, the development of fetal edema, which often lead to perinatal death.

Conclusion. With chorionangioma of the placenta, along with pronounced polyhydramnios, an increase in the size of the liver and the diameter of the umbilical vein, with normal Doppler indices of the umbilical artery and middle cerebral artery, the fetus shows signs of increased preload to the heart: cardiomegaly (increased CFI) and a decrease in PI in the venous duct. The use of modern ultrasound technologies and knowledge of the mechanisms of the development of cardiac overload in the fetus with placental chorionangioma, contribute to the timely assessment of the condition of the fetus and the choice of optimal tactics for managing the pregnancy.

Keywords: placental chorionangioma, fetal cardiomegaly, cardiofemoral index, hepatomegaly, fetal edema.

Corresponding author: Normuradova N.M., e-mail: n.normuradova@mail.ru

For citation: Normuradova N.M., Yusupbayev R.B., Babakhanova A.M. Placental chorionangioma. Aspects of ultrasonic assessment of the fetus hemodynamics. REJR 2021; 11(3):204-211. DOI: 10.21569/2222-7415-2021-11-3-204-211.

Received: 21.09.20

Accepted: 09.09.21

Хорионангиома (ХА) – наиболее часто встречающаяся доброкачественная опухоль плаценты. При гистологическом исследовании она выявляется в 0,6-1,0% случаев. Большие (>5 см) или множественные ХА встречаются реже – с частотой примерно от 1:3500 до 1:16 000 родов [1]. Развивается она из примитивной хориальной мезенхимы, является нефробластической опухолью и представлена большим количеством новообразованных со-

судов капиллярного типа [2]. Гистологически различают 3 типа опухоли: первый – клеточный тип, представлен компактной структурой, состоящей преимущественно из незрелых клеточных элементов; второй – ангиоматозный, или сосудистый (наиболее часто встречаемый тип), представлен многочисленными мелкими кровеносными сосудами или капиллярами, окруженными плацентарной стромой; третий тип с дегенеративными изменениями [3]. Опухолевая масса часто



Рис. 1. Эхограммы. Хорионангиома плаценты. Выраженное многоводие.

а – В-режим; 1 – хорионангиома, 2 – утолщенная пуповина, 3 – плацента.

б – В-режим + направленная энергетическая доплерография; крупные сосуды внутри хорионангиомы плаценты.

в – В-режим + цветная доплерография; анастомоз между сосудами хорионангиомы и пуповины плода по плодовой поверхности плаценты.

Fig. 1. Ultrasound image. Placental chorioangioma. Pronounced polyhydramnios.

а – B-mode. 1 – chorioangioma, 2 – thickened umbilical cord, 3 – placenta;

б – Duplex scanning. Large vessels inside the placental chorioangioma;

с – Duplex scanning. Anastomosis between the vessels of the chorioangioma and the umbilical cord along the fetal surface of the placenta.

состоит из плотной пролиферации капилляров внутри коллагеновой стромы [4].

Перинатальная смертность при ХА достигает 30-40% [1] и часто обусловлена преждевременными родами из-за выраженного многоводия, а также перегрузкой сердечно-сосудистой системы плода [5, 6]. В ХА больших размеров формируются артериовенозные шунты с сосудами пуповины; у плода развивается гиперволемия, тахикардия, кардиомегалия, застойная сердечная недостаточность, водянка плода [1]. Диагностика таких состояний крайне важна для предупреждения антенатальной гибели и для обоснования показаний к инвазивным методам лечения: амниодренированию, лазерной коагуляции анастомозов в плаценте.

Клиническое наблюдение.

Пациентка М.Н., 29 лет, 26 неделя беременности. Данная беременность третья, в анамнезе двое родов, девочки здоровы. Соматический и наследственный анамнез женщины не отягощен. Группа крови женщины A(II)Rh+. Муж здоров, брак не родственник, супруги вредных привычек не имеют. Ультразвуковые исследования проведены на ультразвуковом сканере Samsung WS80A, датчиками С 2-6 МГц, V 4-8 МГц. В ходе ультразвукового исследования в полости матки обнаружен один живой плод женского

пола, в неустойчивом положении из-за выраженного многоводия, с индексом амниотической жидкости 638 мм. Максимальный вертикальный размер (МВР) наибольшего свободного кармана составил 17 см. Срок беременности по последней менструации 26 недель 1 день, предполагаемый вес плода (ПВП) 1100±166 г, что соответствовало 92,15 перцентилем. Признаков отека плода не наблюдалось. Шевеления плода были активными. Плацента располагалась по правой боковой стенке матки, с переходом на заднюю стенку. Отмечалось утолщение пупочного канатика и увеличение пупочной вены. Ближе к месту прикрепления пуповины к плаценте, на плодовой ее поверхности определялась опухоль округлой формы, с четкими контурами, размерами 9,0x8,0 см, гипозоногенной структуры с некоторыми гетерогенными участками средней экзогенности (рис. 1 а). Внутри опухоли имелись крупные, радиально расположенные, кровеносные сосуды (рис. 1 б). При доплерографии опухоли определялся крупный питающий кровеносный сосуд, располагающийся по ее плодовой поверхности. Между артерией пуповины и питающим сосудом опухоли имелись артерио-артериальные анастомозы (рис. 1 в).

Кровоток внутри опухоли имел низко-резистентный характер, а частота сердечных

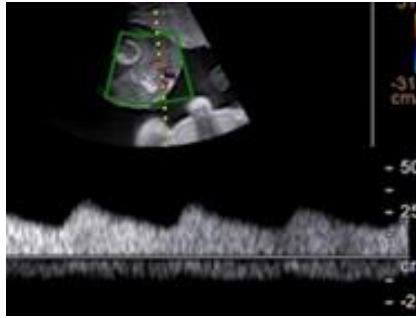


Рис. 2 а (Fig. 2 а)

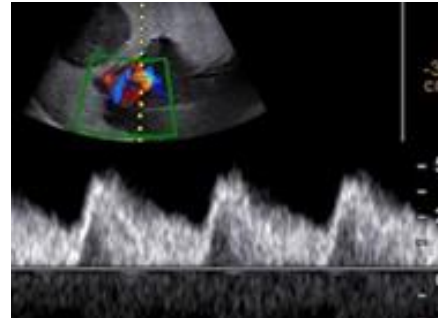


Рис. 2 б (Fig. 2 б)

Рис. 2. Эхограммы. В-режим + цветная доплерография + спектральная доплерография.

а – Спектр кровотока артерии внутри опухоли; б – спектр кровотока в артерии пуповины: низкорезистентный тип кровотока.

Fig. 2. Ultrasound image. Triplex scanning.

а – arterial blood flow spectrum inside the tumor; б – the blood flow spectrum in the umbilical artery: low resistance type of blood flow.

сокращений совпадала с таковой в артерии пуповины (рис. 2 а, б). У плода отмечалась кардиомегалия (рис. 3 а). Кардиофemorальный индекс (КФИ) составил 0,73, кардиоторакальное отношение (КТО) – 0,65, ЧСС – 146 уд. в минуту, пульсационный индекс (PI) в артерии внутри опухоли составил 0,57, а в артерии пуповины – 0,76. Размеры печени были увеличены (74x61 мм), что соответствовало свыше 99 перцентиллям. Желудок лоцировался слева, имел относительно меньшие размеры. Отмечалось расширение пупочной вены до 10 мм, желчный пузырь не визуализировался (рис. 3 б). Спектр кровотока в венозном протоке имел антеградный поток с PI 0,24 (рис. 4 б), в средней мозговой артерии (СМА) с PI 2,25 (рис. 4 в).

Для профилактики преждевременных родов на фоне спазмолитической терапии, в асептических условиях произведен амниодренаж. Выпущено 800 мл околоплодной жидкости. МВР сразу после процедуры составил 13 см. Самочувствие женщины улучшилось. При повторном ультразвуковом исследовании через 10 дней у плода появились признаки подкожного отека, визуализируемые в виде двойного контура в области головы плода (рис. 3 в). КФИ составил 0,75, КТО – 0,67, размеры печени – 82x62 мм. Диаметр пупочной вены в внутрипеченочном отделе увеличился до 12 мм, ПВП составил 1900,0±350 г, что соответствовало 99 перцентиллям. МВР бокового кармана лоцировался 15 см. Учитывая повышение КФИ и КТО, нарастание признаков сердечной недостаточности, увеличение диаметра пупочной вены, гепатоспленомегалию и появление

подкожного отека, консилиум врачей предложил произвести родоразрешение. Путем кесарева сечения из полости матки беременной женщины извлечен плод женского пола, весом 1650 г, ростом 42 см, по шкале Апгар на 3/5 баллов. При осмотре после рождения опухолевое образование имело сосудистую ножку, которая прикреплялась к пуповине плода. Опухоль имела собственную оболочку и при осмотре легко отделилась от плаценты. Она имела овальную форму и мягко-эластическую консистенцию. Размеры опухоли составили 9x10 см. На разрезе опухоль была светло-желтого цвета, с небольшими участками темно-бурого цвета, напоминала мозговую или жировую ткань (рис. 5). Препарат при гистологическом исследовании был представлен доброкачественной нетрофобластической опухолью с большим количеством мелких кровеносных сосудов, преимущественно капиллярного типа, с уплотненной эндотелиальной выстилкой. Местами опухоль характеризовалась гиперклеточностью, встречались фокусы с выраженным гиалинозом сосудов артериального типа, наличием обширных участков дегенеративных изменений, с зонами некробиоза и некроза опухоли (рис. 6 а). Имели место также крупные аномальные сосуды, участвующие в артериовенозном шунтировании (рис. 6 б).

Новорожденная девочка переведена в отделение реанимации новорожденных, в последующем консультирована кардиологом, генетиком. Анализ крови сразу после рождения показали: гемоглобин – 193 г/л, эритроциты – 5,4x10¹², цветной показатель – 1,1,



Рис. 3 а (Fig. 3 а)



Рис. 3 б (Fig. 3 б)



Рис. 3 в (Fig. 3 с)

Рис. 3. Эхограммы. В-режим.

а – Поперечный скан грудной клетки плода на уровне четырехкамерного среза сердца; кардиомегалия, КФИ 0,73.

б – Поперечный скан живота плода на уровне пупочной вены и желудка. Пупочная вена расширена, гепатомегалия.

в – Профиль лица плода (скан при увеличении изображения). Подкожный отек, двойной контур головы.

Fig. 3. Ultrasound image. B-mode.

a – a transverse scan of the chest of the fetus at the level of a four-chamber heart slice. Cardiomegaly, CFI 0.73;

b – a transverse scan of the abdomen of the fetus at the level of the umbilical vein and stomach. The umbilical vein is expanded, hepatomegaly;

c – fetal face profile (zoomed image). Subcutaneous edema, double contour of head.

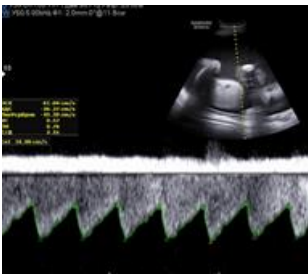


Рис. 4 а (Fig. 4 а)

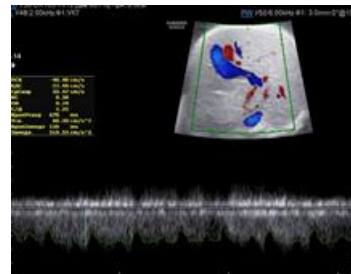


Рис. 4 б (Fig. 4 б)

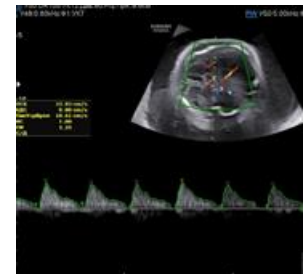


Рис. 4 в (Fig. 4 с)

Рис. 4. Эхограммы. В-режим + цветная доплерография + спектральная доплерография.

а – Спектр кровотока в артерии пуповины, PI 0,76 (в норме 0,74-1,40).

б – Спектр кровотока в венозном протоке 0,24 (в норме 0,31-0,83).

в – Спектр кровотока в СМА 2,25 (в норме 1,53-2,45).

Fig. 4. Ultrasound image. Triplex scanning.

a – blood flow spectrum in the umbilical artery, PI 0.76 (normal 0.74-1.40);

b – blood flow spectrum in the ductus venous 0.24 (normal 0.31-0.83);

c – blood flow spectrum in the MCA 2.25 (normal 1.53-2.45).



Рис. 5 а (Fig. 5 а)

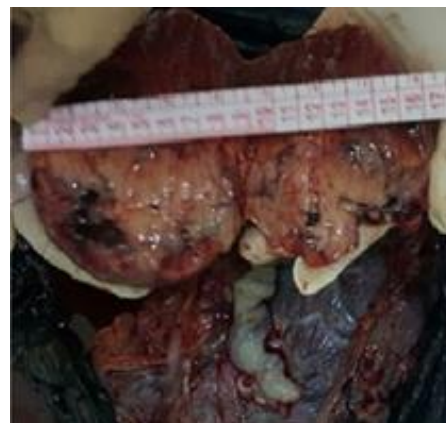


Рис. 5 б (Fig. 5 б)

Рис. 5. Фотографии. Внешний вид плаценты с хорионангиомой.

а – Макропрепарат плаценты и хорионангиомы.

б – Макропрепарат хорионангиомы на разрезе.

Fig. 5. Photos. Placenta with chorionangioma.

а – gross specimen of the placenta and chorionangioma;

б – gross specimen of a chorioangioma, sectional view.

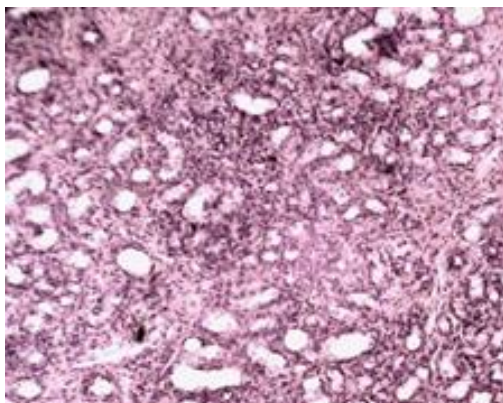


Рис. 6 а (Fig. 6 а)

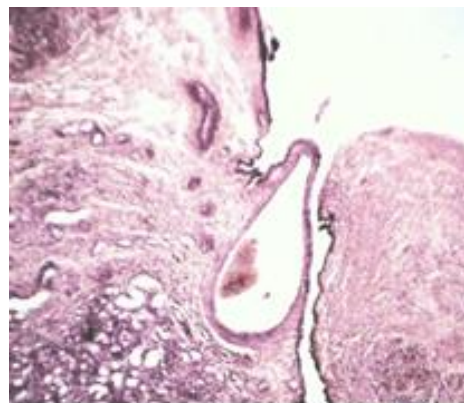


Рис. 6 б (Fig. 6 б)

Рис. 6. Микропрепарат хорионангиомы (гемангиомы) плаценты.

Окраска гематоксилин-эозин, увеличение x 50.

Fig. 6. Microslide of chorionangioma (hemangioma) of a fetus.

Hematoxylin-eosin stain. 50-times zoom.

тромбоциты – 199×10^9 , лейкоциты – $10,2 \times 10^9$, эозинофилы – 1%, лимфоциты – 19%, моноциты – 14%, общий белок – 30,72 г/л, мочевины – 0,66 ммоль/л, креатинин – 36,9 ммоль/л, глюкоза – 2,9 ммоль/л. Группа крови новорожденной 0(I)Rh+. В последующем у ребенка развился дисстресс-синдром, сердечная недостаточность и энцефалопатия. Ребенок умер в возрасте 2 месяцев.

Обсуждение.

Перегрузка правых отделов сердца плода при ХА плаценты обусловлены артерио-артериальными шунтами между сосудами пуповины и опухолью. В представленном наблюдении питающий сосуд опухоли имел анастомоз с сосудами пуповины в области впадения пуповины в плаценту; артериальный тип кровотока внутри опухоли и кровоток в артерии пуповины имели схожий спектр и одинаковую частоту сердечных сокращений, что соответствует данным других исследователей [1, 7]. Это обстоятельство подтверждает то, что кровоснабжение ХА происходит за счет кроветворения плода, сердце которого дополнительно «качает» кровь для опухоли. ХА, по сути, является «паразитом» для плода. Кровообращение в опухоли – это дополнительный сегмент в замкнутом круге «плод – плацента». Сердечная недостаточность проявляется кардиомегалией, которая обусловлена гиперволемией, повышением преднагрузки к сердцу [7]. В данном наблюдении, признаки гиперволемии проявились выраженным расширением диаметра вены пуповины, утолщением пупочного канатика, увеличением размеров печени. В условиях гиперволемии усиливается фильтрация почек и, как следствие, развивается выраженное многоводие. Следующими этапами развития патологии является сердечная декомпенсация, развитие отека плода, что часто приводит к антенатальной гибели плода. Смертность в случаях кардиомегалии без отека плода составляет 10%, а в случаях с отеками плода возрастает до 67% [8]. Тем не менее, в литературе описаны случаи благоприятного исхода даже при больших размерах опухоли, расположенной вблизи впадения пуповины в плаценту, без таких осложнений как: многоводие, кардиомегалия, сердечная недостаточность, анемия, отек плода [4]. На наш взгляд, имеет важное значение тщательное изучение доплерографической оценки характера кровотока сосудов опухоли, наличия или отсутствия анастомозов с сосудами пуповины. Опухоли небольших размеров подлежат ультразвуковому контролю каждые 6-8 недель, в то время как опухоль

ли больших размеров – каждые 1-2 недели [1].

Оценка кардиомегалии осуществляется КТО и КФИ. КТО – отношение длины окружности сердца к окружности грудной клетки [7]. По данным Paladini D. и соавт. [9], в норме он практически не изменяется в течении беременности, лишь с небольшим увеличением от 0,45 в 17 недель до 0,50 в доношенном сроке. КФИ включает в себя соотношение ширины сердца на уровне желудочков в момент их диастолы к длине бедренной кости, который, на наш взгляд, легко воспроизводим и более информативен в оценке кардиомегалии. Высокая чувствительность КФИ была отмечена также в диагностике анемии у плода, где использовались показатели более 0,59 [10,11]. В представленном наблюдении КФИ у плода изначально без отека составил 0,73, а при развитии подкожного отека – 0,75. Допплерографическая оценка кривых скоростей кровотока в артерии пуповины и средней мозговой артерии показала нормальные значения. В венозном протоке отмечалось снижение PI ниже 5 перцентилей. Церебро-плацентарное отношение (ЦПО) составило 2,96 (при норме для данного срока 1,04-2,66). PI артерии пуповины (0,76) было намного ниже, чем PI СМА (2,25), что способствовало усилению кровотока в сторону плаценты. Преобладание кровотока в плаценту над током крови в мозг плода могло способствовать развитию тяжелой энцефалопатии у новорожденной. Отсутствие «brain-sparing» эффекта обусловлено высокими показателями гемоглобина, полицитемией. Гиперволемию является основным механизмом развития сердечной перегрузки, кардиомегалии и отека плода при беременности с хорионангиомой в плаценте.

Таким образом, наше наблюдение свидетельствует о том, что при ХА плаценты, наряду с выраженным многоводием, увеличением размеров печени и пупочной вены плода, при нормальных доплерографических показателях артерии пуповины и СМА, у плода наблюдаются признаки повышения преднагрузки к сердцу, кардиомегалия (повышение КФИ) и снижение PI в венозном протоке.

Получено согласие от пациентки на публикацию результатов исследования с соблюдением мер конфиденциальности.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Список литературы:

1. Идимешева С.В., Баженова Е.Г., Козыренко Е.М., Карманова А.В., Нелидова Н.Э. Случай из практики: хориоангиома больших размеров. Пренатальная диагностика. 2016; 15(4): 363-369.
2. Шелаева Е.В., Прохорова В.С., Нагорнева С.В. Хориоангиомы плаценты: диагностика и тактика ведения. Журнал акушерства и женских болезней. 2017; LXVI (3): 124-134.
3. Marchetti A.A. A consideration of certain types of benign tumors of the placenta. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*. 1939; 68: 733-743.
4. Kirkpatrick A.D., Podberesky D.J., Gray A.E., Mc.Dermott J.H. Placental Chorioangioma. *Radio Graphics*. 2007; 27(4): 1187-1190.
5. Sepulveda W., Alcalde J.L., Schnapp C., Bravo M. Perinatal outcome after prenatal diagnosis of placental chorioangioma. *Obstetrics and Gynecology*. 2003; 102 (5): 1028-1033.
6. Zalel Y., Weisz B., Gamzu R., Schif E., Shalmon B., Achiron R. Chorioangiomas of the placenta: sonographic and Doppler flow characteristics. *Journal Ultrasound of Medicine*.

References:

1. Idimesheva S.V., Bazhenova E.G., Kozyrenko E.M., Karmanova A.V., Nelidova N.E. Case study: large chorionangioma. *Prenatal diagnosis*. 2016; 15(4): 363-369 (in Russian).
2. Shelaeva E.V., Prokhorova V.S., Nagorneva S.V. Chorioangiomas of the placenta: diagnosis and management tactics. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2017; LXVI (3): 124-134 (in Russian).
3. Marchetti A.A. A consideration of certain types of benign tumors of the placenta. *Surgery, Gynecology and Obstetrics*. 1939; 68: 733-743.
4. Kirkpatrick A.D., Podberesky D.J., Gray A.E., J.H. Mc.Dermott. Placental Chorioangioma. *Radio Graphics*. 2007; 27(4): 1187-1190.
5. Sepulveda W., Alcalde J.L., Schnapp C., Bravo M. Perinatal outcome after prenatal diagnosis of placental chorioangioma. *Obstetrics and Gynecology*. 2003; 102 (5): 1028-1033.
6. Zalel Y., Weisz B., Gamzu R., Schif E., Shalmon B., Achiron R. Chorioangiomas of the placenta: sonographic and Doppler flow characteristics. *Journal Ultrasound of Medicine*.

- 2002; 21(8): 825-935.
7. Медведев М.В. Пренатальная эхография. Дифференциальный диагноз и прогноз. М:Реал Тайм. 2016; 640 с.
8. García-Díaz L., Carreto P., Costa-Pereira S., Antinolo G. Prenatal management and perinatal outcome in giant placental chorioangioma complicated with hydrops fetalis, fetal anemia and maternal mirror syndrome. *Pregnancy Childbirth*. 2012; 12: 72-76.
9. Paladini D., Chita S.K., Allan L.D. Prenatal measurement of cardiothoracic ratio in evaluation of heart disease. *Archives of Disease in Childhood*. 1990; 65: 20-23.
10. Cabral A.C.V., Reis Z.S.N., Leite H.V., Lage E.M., Ferreira A.L.P., Melo I.G. Cardiofemoral index as an ultrasound marker of fetal anemia in isoimmunized pregnancy. *International Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2008; 100 (1): 60-64.
11. Ouzounian J.G., Monteiro H.A., Alsulyman O.M., Songster G.S. Ultrasonographic fetal cardiac measurement in isoimmunized pregnancies. *Journal of Reproductive Medicine*. 1997; 42(6):342-346.

- 2002; 21(8): 825-935.
7. Medvedev M.V. Prenatal ultrasound Differential diagnosis and prognosis. M: Real Time. 2016; 640 (in Russian).
8. Garcia-Diaz L., Carreto P., Costa-Pereira S. et al. Prenatal management and perinatal outcome in giant placental chorioangioma complicated with hydrops fetalis, fetal anemia and maternal mirror syndrome. *Pregnancy Childbirth*. 2012; 12: 72-76.
9. Paladini D., Chita S.K., Allan L.D. Prenatal measurement of cardiothoracic ratio in evaluation of heart disease. *Archives of Disease in Childhood*. 1990; 65: 20-23.
10. Cabral A.C.V., Reis Z.S.N., Leite H.V., Lage E.M., Ferreira A.L.P., Melo I.G. Cardiofemoral index as an ultrasound marker of fetal anemia in isoimmunized pregnancy. *International Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2008; 100 (1): 60-64.
11. Ouzounian J.G., Monteiro H.A., Alsulyman O.M., Songster G.S. Ultrasonographic fetal cardiac measurement in isoimmunized pregnancies. *Journal of Reproductive Medicine*. 1997; 42(6):342-346.