

УДК 616-073.432.19:618.36:618.5-089.888.61

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

А. В. ПОМОРЦЕВ^{1,2}, Е. Д. ХУДОРОЖКОВА¹, М. А. МАТОСЯН¹, В. В. МАКУХИНА¹, И. Г. НОСУЛЯ¹

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ВРАСТАНИЯ ПЛАЦЕНТЫ У БЕРЕМЕННЫХ С РУБЦОМ НА МАТКЕ ПОСЛЕ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИЯ

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Седина, д. 4, Краснодар, Россия, 350063.

²ГБУЗ «Краевая клиническая больница №2», ул. Красных Партизан 6/2, Краснодар, Россия, 350012.

АННОТАЦИЯ

Цель. Определить значимые маркеры ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии в диагностике глубины инвазии ворсин хориона в миометрий у беременных с рубцом на матке после операции кесарева сечения.

Материалы и методы. Ретроспективно было изучено 68 беременных с 28-ю по 32-ю неделю гестации с рубцом на матке после кесарева сечения и расположением плаценты по передней стенке матки. В зависимости от гистологической верификации степени врастания плаценты беременные были разделены на 4 группы. Осуществлялась эхографическая и МРТ оценка нижнего маточного сегмента и выделение наиболее значимых УЗИ и МР критериев врастания плаценты. Полученные результаты исследования в последующем обрабатывались по алгоритмам факторного анализа с расчетом информативности каждого критерия и определением прогноза врастания ворсин хориона.

Результаты. В результате в I группе беременных сумма баллов составила числовое значение в пределах 0-0,9 усл. ед., во II группе – 1-3 усл. ед., в III группе – сумма баллов составила 3,1-5,0 усл. ед., в IV группе – 5,1-7,0 усл. ед. В III и IV группах обращает внимание факт наличия сочетания признаков. В III группе сочетание 2 признаков встречалось в 65% случаев, 3 признаков – у 25% беременных.

Заключение. Наиболее информативным ультразвуковым параметром врастания плаценты было определение венозных лакун в супрабазальной части плаценты (0,42), при МРТ исследовании оценка стенки мочевого пузыря (0,45). Чувствительность и специфичность УЗИ составили 86,2% и 84,8%, МРТ исследовании 96% и 94,4% соответственно.

Ключевые слова: врастание плаценты, ультразвуковая диагностика, магнитно-резонансная томография

Для цитирования: Поморцев А.В., Худорожкова Е.Д., Матосян М.А., Макухина В.В., Носуля И.Г. Лучевая диагностика врастания плаценты у беременных с рубцом на матке после кесарева сечения. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2018; 25(3): 97-106. DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-25-3-97-106

For citation: Pomortsev A.V., Khudorozhkova E.D., Matosyan M.A., Makukhina V.V., Nosulya I.G. Radiological diagnostic of placenta accrete in pregnant women with Cesarean scar. *Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik*. 2018; 25(3): 97-106. (In Russ., English abstract). DOI: 10.25207 / 1608-6228-2017-25-3-97-106

А. В. ПОМОРЦЕВ^{1,2}, Е. Д. ХУДОРОЖКОВА¹, М. А. МАТОСЯН¹, В. В. МАКУХИНА¹, И. Г. НОСУЛЯ¹

RADIOLOGICAL DIAGNOSTIC OF PLACENTA ACCRETE IN PREGNANT WOMEN WITH CESAREAN SCAR

¹Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education 'Kuban State Medical University' of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Sedina str., 4, Krasnodar, Russia, 350063.

²SBHI «Regional Clinical Hospital №2», Krasnich Partisan str., 6/2, Krasnodar, Russia, 350012.

ABSTRACT

Aim. To define significant ultrasound and magnetic resonance imaging markers in diagnostics of the depth of chorion invasion in myometrium in pregnant women after Cesarean section was carried out.

Materials and methods. 68 pregnant women from 28 to 32 gestation weeks with Caesarian scar and placenta on the front wall of uterus were retrospectively studied. Pregnant women were divided into 4 groups depending on histologic verification of placenta invasion depth. MRI and ultrasound assessment of the lower uterine segment was carried out and the most significant US and MRI markers of placenta accreta were distinguished. Subsequently, the received results of the research were processed by algorithms of factor analysis with calculation of informativeness of each marker and with determination of the forecast of placenta accreta.

Results. As a result, group I of pregnant women scored within 0-0.9 conventional units, in group II – 1-3 conventional units, in group III – the score was 3.1-5.0 conventional units, in group IV – 5.1-7.0 conventional units. In groups III and IV are characterized by the fact of signs combination. In group III the combination of 2 signs was detected in 65% of cases, of 3 signs – in 25% of pregnant women.

Conclusion. The most informative marker of ultrasound diagnostic of placenta accreta was determination of venous lacunas in its suprabasal part (0.42), in case of MRI it was the assessment of the bladder wall (0.45). The sensitivity and specificity of ultrasonography were 86.2% and 84.8%, in MRI they were 96% and 94.4% respectively.

Keywords: placenta accreta, Cesarean section, ultrasound diagnostics, magnetic resonance imaging

Введение

За последние 30 лет частота возникновения патологии прикрепления плаценты увеличилась более чем в 10 раз. Во многом это обусловлено возрастающим количеством операций кесарева сечения, которые проводятся в 1/3 родов [1, 2, 3]. Патология прикрепления плаценты занимает значимое место в структуре причин материнской смертности, а также остается наиболее частой причиной постпартальной экстренной гистерэктомии [4].

Аномальное прикрепление плаценты представляет собой ятрогенную патологию, возникшую в 20-м веке, которая характеризуется патологическим прикреплением ворсин хориона к стенке матки [5]. Существуют предположения о том, что патология прикрепления плаценты наблюдалась и до 20-го века, но все эпидемиологические исследования показывают прямую связь между увеличением количества кесаревых сечений и ростом частоты возникновения этой патологии при последующих беременностях [1, 3, 6-9]. Однако патологическое прикрепление плаценты не является следствием операции кесарева сечения, а может быть обусловлено следующими причинами: выскабливанием слизистой оболочки матки, ручным отделением последа, постпартальным метроэндометрием, гистероскопическими операциями, эмболизацией маточных артерий [1, 3, 6-10].

Наиболее важными факторами риска возникновения патологического прикрепления плаценты являются: предлежание плаценты и кесарево сечение в предыдущих родах [2, 3, 4, 11, 12]. По данным Oyeleseetal, патологическое прикрепление плаценты возникает у 5% беременных с предлежанием плаценты, 10% беременных при наличии 4 и более кесаревых сечений в предыдущих родах и у 67% беременных женщин при сочетании двух факторов риска – предлежания плаценты и более 4 кесаревых сечений [3, 4]. Имеются отдельные сообщения о том, что патология прикрепления плаценты развивается у женщин без хирургических вмешательств в анамнезе, но имеющих такую патологию как двурога матка, эндометриоз, субмукозная миома матки, миотоническая дистрофия [6, 7, 8].

Irving и Hertig впервые дали определение аномальному прикреплению плаценты как «патологического прикрепления плаценты, полного или частичного, к подлежащей стенке матки» [5]. В

зависимости от степени инвазии в миометрий в настоящее время выделяют три формы патологии прикрепления плаценты: placenta accreta, или placenta vera, placenta increta и placenta percreta в соответствии с глубиной инвазии ворсин хориона в миометрий матки [7, 8], при этом термин placenta accreta является объединяющим для всех типов, приводящих к патологическому прикреплению плаценты. При placenta accrete отсутствует губчатый слой децидуальной ткани, но отсутствует проникновение ворсин хориона в миометрий. При placenta increta ворсины хориона проникают в миометрий матки, а при placenta percreta ворсины хориона прорастают через миометрий матки и серозную оболочку мочевого пузыря.

В зависимости от площади поверхности инвазии ворсин хориона в миометрий выделяют следующие клинические формы патологического прикрепления плаценты: полная и частичная [6, 7, 8]. Существуют несколько теорий, объясняющих патофизиологию патологического прикрепления плаценты. Согласно одной из теорий, имеется первичное нарушение функционирования трофобласта, которое приводит к избыточной инвазии в миометрий. Согласно другой, господствующей, гипотезе, существует вторичный дефект эндометриально-миометриального соединения, которое приводит к нарушению децидуализации в области рубца на матке, при этом трофобласт внедряется в миометрий, что позволяет ворсинам хориона развиваться уже внутри мышечного слоя матки [6, 7, 8].

Несмотря на то, что патогенетические механизмы трех типов врастания плаценты одинаковы, клинические последствия могут быть разными. Как правило, неблагоприятные клинические исходы отмечаются в случае отсутствия диагностики инвазии ворсин хориона в миометрий, что в родах приводит к массивному кровотечению, а также необходимости выполнения экстренной гистерэктомии [9, 10]. Кровопотеря может составлять от 3 до 5 литров и ведет к развитию синдрома диссеминированного внутрисосудистого свертывания, шока, респираторного дистресс-синдрома взрослых, острому повреждению почек и нередко – смерти. Недавние исследования Fitzpatricketal и Bowmanetal показали, что диагноз патологии прикрепления плаценты не устанавливается в пренатальном периоде в половине [2, 4] или трети [5] всех случаев этой патологии. Таким образом, лучевая диа-

гностика патологического прикрепления плаценты является ключевой для выбора оптимальной тактики ведения беременности и родов [12].

Цель исследования: определение значимых маркеров ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии в диагностике глубины инвазии ворсин хориона в миометрий у беременных с рубцом на матке после операции кесарева сечения.

Материалы и методы

Ретроспективно было изучено 68 беременных с 28-ю по 32-ю неделю гестации с рубцом на матке после кесарева сечения и расположением плаценты по передней стенке матки. В зависимости от гистологической верификации степени врастания плаценты беременные были разделены на 4 группы.

Из исследования исключались случаи беременности в сочетании с тяжелой экстрагенитальной патологией, многоплодные беременности, резус-сенсбилизация, пороки развития плода.

I группу (n=34) составили беременные с рубцом на матке после кесарева сечения и нормальным прикреплением плаценты. Возраст беременных в контрольной группе составил 32±2,39 лет. Беременность у всех пациенток протекала без угрозы прерывания на всех сроках гестации. У 32 (94%) пациенток роды были срочные, неосложненные, у 2 (6%) – преждевременные на сроке 36-37 недель. Масса плода при рождении составила 2940±138,46 г. Оценка по шкале Апгар при рождении 8±1,33.

II группу (n=23) составили беременные с рубцом на матке после кесарева сечения и placenta accreta. При гистологии у таких беременных обнаруживали отсутствие губчатого слоя децидуальной оболочки и контакт ворсин хорион с миометрием. Возраст беременных составил 35±1,86 года. Только у 2 (9%) беременных во втором триместре наблюдалась угроза прерывания беременности. У 18 (78%) пациенток роды были срочные, у 5 (22%) – преждевременные на сроке 35-37 недель. Масса плода при рождении составила 2890±145,67 г. Оценка по шкале Апгар при рождении 8±1,07.

В III группе (n=8) с placenta increta – при гистологии было обнаружено проникновение ворсин хориона в толщу миометрия. Возраст беременных составил 34±3,43 года. Беременность у всех 8 пациенток протекала без осложнений. У 5 (88%) пациенток роды были срочные, неосложненные, у 3 (12%) – преждевременные на сроке 35-37 недель. Масса плода при рождении составила 2990±240,09 г. Оценка по шкале Апгар при рождении 8±1,78.

В IV группу (n=3) вошли беременные с выявленным при гистологии проникновением ворсин хориона за пределы серозной оболочки – placenta percreta. Возраст беременных в контрольной группе составил 36±5,34 года. У 1 (33%) беременной

на сроке 20 недель была выявлена ИЦН. У 2 (67%) пациенток роды были срочные, неосложненные, у 1 – преждевременные на сроке 36 недель. Масса плода при рождении составила 2780±356,79 г. Оценка по шкале Апгар при рождении 8±1,88.

Исследования проводились с использованием ультразвуковых аппаратов Voluson S8, Voluson E8 и МРТ сканера GEOptima MR 450w (1,5 T) с использованием T1, T2 (FASE), T2 (SSFP) взвешенных изображений. Осуществлялась эхографическая и МРТ оценка нижнего маточного сегмента.

Полученные результаты исследования в последующем обрабатывались по алгоритмам факторного анализа с расчетом информативности каждого критерия и определением прогноза врастания ворсин хориона. Метод позволяет выявить достоверность различий между сравниваемыми группами по величине f1, f2 и провести математическое моделирование.

Результаты и обсуждение

Для определения диагностической значимости были выделены соответствующие признаки (X1-X22) с характерными критериями (0, 1, 2), выражающими степень проявления признака:

X1 – расстояние от нижнего края плаценты до внутреннего зева на УЗИ. Критерии: (0) более 7 см; (1) нижний край находится у внутреннего зева, не перекрывая его; (2) нижний край плаценты перекрывает внутренний зев – полное предлежание плаценты;

X2 – наличие гипоехогенной границы между миометрием и плацентарной тканью при УЗИ (рис. 1 а, б). Критерии: (0) гипоехогенная зона четко визуализируется на различных плоскостях сканирования; (1) гипоехогенная зона визуализируется только на некоторых плоскостях сканирования; (2) гипоехогенная граница не визуализируется на всех экосрезах;

X3 – наличие сосудистых лакун при УЗИ (рис. 2). Критерии: (0) сосудистые лакуны не визуализируются; (1) сосудистые лакуны визуализируются в толще плаценты; (2) сосудистые лакуны визуализируются у материнской части плаценты;

X4 – характер кровотока в сосудистых лакунах на УЗИ. Критерии: (0) сосудистые лакуны не обнаружены; (1) в сосудистых лакунах обнаружен однонаправленный кровоток; (2) в сосудистых лакунах обнаруживается турбулентный тип кровотока;

X5 – однородность миометрия в зоне рубца на УЗИ. Критерии: (0) миометрий однородный; (1) имеются единичные зоны снижения эхогенности; (2) миометрий неоднородный;

X6 – толщина миометрия при УЗИ. Критерии: (0) толщина миометрия более 2 мм; (1) толщина миометрия равна 2 мм; (2) толщина миометрия менее 2 мм;

X7 – особенности васкуляризации при УЗД нижнего маточного сегмента. Критерии: (0) не определяются локусы кровотока в толще миометрия;

(1) определяются единичные локусы кровотока на всем протяжении миометрия; (2) определяются множественные локусы кровотока;

X8 – четкость наружных контуров нижнего маточного сегмента при УЗИ. Критерии: (0) наружные контуры определяются четко на всем протяжении; (1) сомнительный признак; (2) наружные контуры матки нечеткие на некотором протяжении;

X9 – УЗ-оценка границы между маткой и мочевым пузырем. Критерии: (0) граница между маткой и мочевым пузырем четко визуализируется на всем протяжении; (1) граница между маткой и мочевым пузырем нечетко визуализируется; (2) граница между маткой и мочевым пузырем не визуализируется;

X10 – УЗ-оценка стенки мочевого пузыря. Критерии: (0) стенка мочевого пузыря, прилежащая к матке, однородная с четкими, ровными контурами; (1) стенка мочевого пузыря неоднородная, с четкими и ровными контурами; (2) стенка мочевого пузыря имеет неровные и/или нечеткие контуры;

X11 – УЗ-оценка васкуляризации задней стенки мочевого пузыря. Критерии: (0) не определяются локусы кровотока; (1) определяются единичные локусы кровотока, не связанные со стенкой матки; (2) определяется гиперваскуляризация стенки мочевого пузыря, сосуды прослеживаются до стенки матки;

X12 – оценка состояния тонуса матки. Критерии: (0) нормотонус; (1) локальный гипертонус; (2) генерализованный тонус миометрия;

X13 – оценка формы матки на МРТ. Критерии: (0) поперечный размер дна матки превышает поперечный размер нижнего маточного сегмента (грушевидная форма); (1) поперечный размер дна матки равен поперечному размеру нижнего маточного сегмента (шарообразная форма); (2) поперечный размер нижнего маточного сегмента превышает размер дна матки;

X14 – оценка контуров стенки матки на МРТ. Критерии: (0) контуры стенки матки четкие и ровные, отсутствует выбухание стенки матки; (1) нарушение контуров матки в виде локального утолщения стенки матки, имеющего низкую интенсивность сигнала; (2) деформация контуров матки в виде выбухания стенки в месте прикрепления плаценты;

X15 – оценка миометрия на МРТ (рис. 3). Критерии: (0) визуализация миометрия в виде трех слоев с разной интенсивностью сигнала (внутренний и наружный слои миометрия определяются как тонкие гипоинтенсивные линии на T2-взвешенных изображениях, средний слой визуализируется в виде гиперинтенсивной линии); (1) истончение миометрия или прерывистость миометрия на каком-либо участке; (2) отсутствие визуализации миометрия;

X16 – оценка границы между плацентарной тканью и миометрием на МРТ. Критерии: (0) определяется четкая граница между плацентой и ми-

ометрием на T2-взвешенных изображениях; (1) граница между плацентой и миометрием не прослеживается на отдельных участках; (2) граница между миометрием и плацентой не определяется;

X17 – оценка жировой прослойки между маткой и мочевым пузырем на МРТ. Критерии: (0) жировая прослойка между маткой и мочевым пузырем четко визуализируется; (1) истончение жировой прослойки между серозной оболочкой матки и стенкой мочевого пузыря; (2) отсутствие жировой прослойки между маткой и мочевым пузырем;

X18 – оценка внутривагинальных участков с низкой интенсивностью сигнала на МРТ. Критерии: (0) в плаценте визуализируются упорядоченные, на равном расстоянии друг от друга, тонкие гипоинтенсивные линии (септы между котиледонами); (1) единичный гипоинтенсивный внутривагинальный участок, который нечетко визуализируется; (2) множественные гипоинтенсивные внутривагинальные участки в виде округлых или крупных линейных структур на T2-взвешенных изображениях;

X19 – оценка равномерности толщины плаценты на МРТ. Критерии: (0) толщина плаценты равномерная на всем протяжении, наибольшая толщина плаценты достигает 2-4 см; (1) толщина плаценты превышает 4 см на ограниченном участке; (2) толщина плаценты неравномерная на всем протяжении;

X20 – оценка структуры плаценты на T2-взвешенных изображениях. Критерии: (0) плацента характеризуется гомогенным сигналом средней интенсивности относительно окружающего миометрия; (1) плацентарная ткань имеет умеренно гетерогенную структуру; (2) плацента имеет выраженную гетерогенную структуру;

X21 – оценка формы и контуров мочевого пузыря на МРТ. Критерии: (0) мочевой пузырь имеет овоидную форму и гладкие, ровные контуры; (1) локальное утолщение стенки мочевого пузыря; (2) конусовидная деформация мочевого пузыря, при этом в мочевом пузыре визуализируется ткань, изоинтенсивная плацентарной, простирающаяся через стенку матки;

X22 – оценка сосудов плаценты на МРТ. Критерии: (0) визуализируются субплацентарные участки выпадения МР-сигнала (flowvoids); (1) определяется несколько внутривагинальных участков выпадения МР-сигнала; (2) визуализируются множественные патологически извитые сосуды, простирающиеся через границу с миометрием.

В I группе (n=34) у 3 беременных (9%) было обнаружено предлежание плаценты (X1). У 2 пациенток определялось отсутствие гипозоногенного ободка между миометрием и плацентой при некоторых плоскостях сканирования (X2). Сосудистые лакуны и соответственно, кровотоки в них не определялись (X3, X4). У всех беременных при УЗИ миометрий был однородный, средней степени эхогенности (X5). Толщина миометрия была

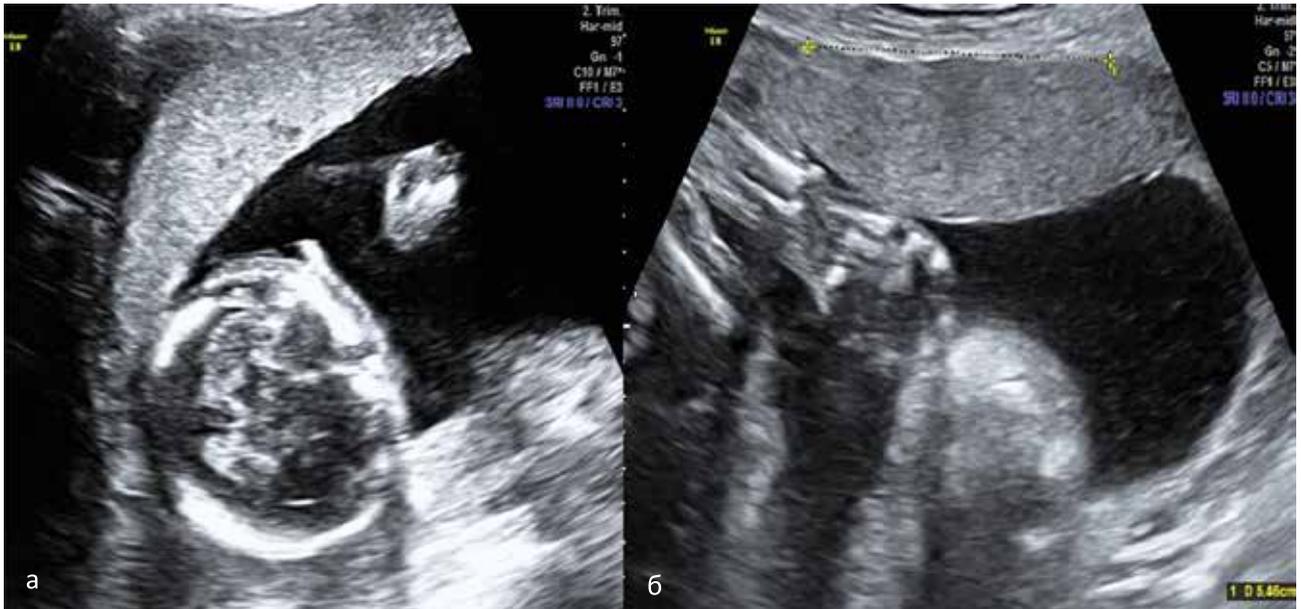


Рис. 1. УЗ-изображение в В-режиме нормального прикрепления плаценты (а) и вращающейся плаценты (б): отсутствие визуализации гипоехогенного ободка между миометрием и плацентарной тканью.

Fig. 1. Ultrasound B-scan of normal adherence of placenta (a) and placenta accreta (b): lack of hypoechoic part between myometrium and placental tissue.

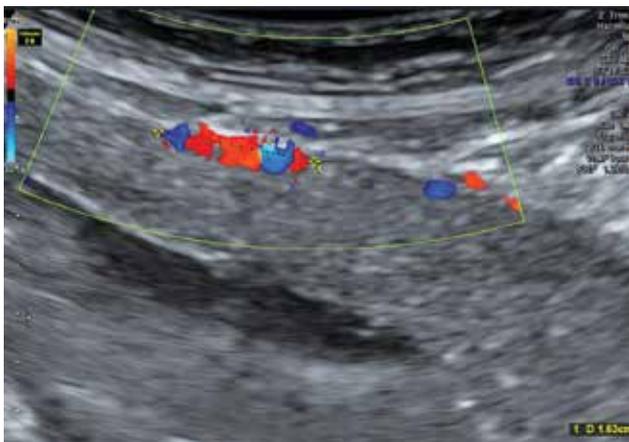


Рис. 2. УЗ-признаки вращающейся плаценты: визуализация сосудистых лакун при доплеровском сканировании на границе миометрия с плацентарной тканью.

Fig. 2. Ultrasound markers of placenta accreta: visualization of vessels lacunae at Doppler scanning on a border between myometrium and placental tissue.



Рис. 3. МРТ-изображение вращающейся плаценты на T-2 взвешенном изображении: неоднородность миометрия в области прикрепления плаценты.

Fig. 3. MRI scan of placenta accreta on T2 weighed image: heterogeneousness of myometrium in the field of placenta attachment.

равна или менее 2 мм у 5 женщин (14%), у всех остальных превышал значение 2 мм (X6). Гиперваскуляризация миометрия не наблюдалась (X7). Внешний контур матки был ровный и четкий у всех беременных (X8). Пространство между маткой и мочевым пузырем четко определялось, а стенка мочевого пузыря была однородной, без патологических локусов кровотока у всех 34 беременных. (X9-X11). У 1 пациентки (3%) выявлялся гипертонус задней стенки матки (X12). Форма матки на МРТ (X13) была грушевидной у всех пациенток (100%). При МРТ исследовании у всех беременных контур матки был ровный, четкий (X14). При МРТ исследовании у 7 (21%) беременных миометрий был истончен (X15). У всех беременных граница между миометрием и плацентарной тканью,

а также между маткой и мочевым пузырем четко визуализировалась с сохранением жировой прослойки (X16, X17). Кроме того, у всех пациенток определялась упорядоченная структура с тонкими гипоинтенсивными линиями (X18). У 1 пациентки (3%) определялась неравномерная толщина плаценты (X19). У 2 пациенток определялась умеренная гетерогенность структуры плаценты (X20). Неровные контуры мочевого пузыря (X21) и патологические сосуды субплацентарно не определялись (X22) при МРТ исследовании.

Во II группе (n=23) у 22 беременных при ультразвуковом исследовании (96%) плацента была низко расположена (X1). Гипоэхогенная граница между миометрием и плацентарной тканью не определялась у 20 беременной (87%) (X2). У 21 (91%) беременной определялись сосудистые лакуны в виде анэхогенных образований округлой формы в толще плаценты (X3). У этих 21 пациенток (91%) в этих сосудистых лакунах определялся турбулентный кровоток (X4). У 5 беременных (22%) миометрий был неоднородный (X5). Толщина миометрия менее 2 мм определялся у 4 беременных (17%) в области послеоперационного рубца (X6). У всех пациенток васкуляризация миометрия была в норме (X7). Контур матки определялся как четкий и ровный у всех 23 пациенток (X8). Пространство между маткой и мочевым пузырем четко определялось, стенка мочевого пузыря была однородной, без патологических локусов кровотока у всех 23 беременных. (X9-X11). У 2 беременных (9%) был обнаружен локальный гипертонус миометрия (X12). Форма матки на МРТ (X13) была грушевидной у всех пациенток (100%). При МРТ исследовании у всех беременных контур матки был ровный, четкий (X14). При МРТ исследовании у 7 (30%) беременных миометрий был истончен (X15). У 6 (26%) беременных граница между плацентой и миометрием не прослеживалась на отдельных участках, у 12 (52%) эта граница не определялась (X16). У всех пациенток сохранялась жировая прослойка между маткой и мочевым пузырем (X17). У 3 беременных определялись единичные гипоинтенсивные внутривисцеральные участки, у 19 (82%) – множественные гипоинтенсивные внутривисцеральные участки (X18). У 12 пациенток (52%) определялась неравномерная толщина плаценты (X19). У 20 (87%) пациенток определялась умеренная и выраженная гетерогенность структуры плаценты (X20). Неровные контуры мочевого пузыря (X21) не определялись. У 19 (82%) сосуды определялись субплацентарно (X22) при МРТ исследовании.

В III группе (n=8) у всех пациенток (100%) было полное предлежание плаценты (X1). У 7 из 8 (88%) пациенток гипоэхогенный ободок между миометрием и плацентой не определялся в области рубца (X2), у 1 пациентки гипоэхогенный ободок не определялся на определенных участках. В 100% определялись сосудистые лакуны в плаценте (X3) и у всех пациенток в сосудистых лакунах при ЦДК регистрировался турбулентный кровоток (X4). У 5 из 8 (63%) пациенток миометрий был оценен как неоднородный (X5). Толщина миометрия менее 2 мм в зоне послеоперационного рубца определялся у 6 из 8 (75%) пациенток, у 1 пациентки он был равен 2 мм (X6). Гиперваскуляризация миометрия (X7) была выявлена у 5 пациенток (63%). У 1 пациентки (13%) наружный контур матки был нечеткий (X8). Кроме того, у данной пациентки пространство между маткой и мочевым пузырем определял-

ся нечетко (X9). Однако, стенка мочевого пузыря определялась во всех случаях (X10) и гиперваскуляризации его стенки обнаружено не было (X11). Гипертонус не определялся (X12). Форма матки на МРТ (X13) была неправильной у 5 пациенток (63%). При МРТ исследовании у всех беременных (100%) определялось локальное утолщение стенки матки (X14). При МРТ исследовании у 8 (100%) беременных миометрий был истончен (X15). У 6 (75%) беременных граница между плацентой и миометрием не прослеживалась на отдельных участках, у 2 (25%) эта граница не определялась (X16). У всех пациенток определялась жировая прослойка между маткой и мочевым пузырем (X17). У 3 (37%) беременных определялись единичные гипоинтенсивные внутривисцеральные участки, у 5 (63%) – множественные гипоинтенсивные внутривисцеральные участки (X18). У 8 пациенток (100%) определялась неравномерная толщина плаценты (X19). У 8 (100%) пациенток определялась выраженная гетерогенность структуры плаценты (X20). Неровные контуры мочевого пузыря (X21) не определялись. У 7 (88%) сосуды определялись субплацентарно (X22) при МРТ исследовании.

В IV группе (n=3) с placenta percreta были обнаружены следующие ультразвуковые критерии вращающейся плаценты: полное предлежание плаценты (X1) у всех пациенток, у 3 беременных (100%) гипоэхогенный ободок между миометрием и плацентой не определялся в области рубца (X2), у всех 3 (100%) пациенток определялись сосудистые лакуны в плаценте (X3) и при ЦДК регистрировался турбулентный кровоток (X4), миометрий был оценен как неоднородный (X5) только у 1 пациентки (33%), тем не менее толщина миометрия была более 2 мм в зоне послеоперационного рубца (X6) у 2 пациенток (67%), у 2 из 3 пациенток (67%) была выявлена гиперваскуляризация миометрия (X7) и наружный контур матки был нечеткий (X8), кроме того, у всех пациенток пространство между маткой и мочевым пузырем определялся нечетко (X9). Однако, у всех пациенток стенка мочевого пузыря определялась четко (X10) и гиперваскуляризации его стенки обнаружено не было (X11), нормотонус (X12). При МРТ исследовании определялось: форма матки на МРТ (X13) у всех 3 беременных была неправильной, с выбуханием стенки матки в месте прикрепления плаценты (X14), отсутствие визуализации миометрия. (X15), границы между миометрием и плацентой (X16) и жировой прослойки между маткой и мочевым пузырем (X17). У всех беременных определялись множественные гипоинтенсивные внутривисцеральные участки, множественные гипоинтенсивные внутривисцеральные участки (X18) и неравномерная толщина плаценты (X19), определялась выраженная гетерогенность структуры плаценты и неровные контуры мочевого пузыря (X21) с визуализацией ткани изоинтенсивной плацентарной, проникающей че-

рез стенку матки. Субплацентарно определялись единичные патологические извитые сосуды.

Используя метод математического моделирования по специально выделенным алгоритмам, были определены информационные «веса» различных признаков и разработан прогностический алгоритм (S):

$$S = X1 \times 0,50 + X2 \times 0,28 + X3 \times 0,42 + X4 \times 0,41 + X5 \times 0,20 + X6 \times 0,18 + X7 \times 0,38 + X8 \times 0,25 + X9 \times 0,28 + X10 \times 0,22 + X11 \times 0,22 + X12 \times 0,12 + X13 \times 0,30 + X14 \times 0,45 + X15 \times 0,32 + X16 \times 0,33 + X17 \times 0,41 + X18 \times 0,39 + X19 \times 0,34 + X20 \times 0,41 + X21 \times 0,45 + X22 \times 0,39,$$

где X1 – расстояние от нижнего края плаценты до внутреннего зева при УЗИ, X2 – наличие гипоехогенной границы между миометрием и плацентарной тканью при УЗИ, X3 – наличие сосудистых лакун на УЗИ, X4 – характер кровотока в сосудистых лакунах на УЗИ, X5 – однородность миометрия в зоне рубца на УЗИ, X6 – толщина миометрия при УЗИ, X7 – особенности васкуляризации при УЗД нижнего маточного сегмента, X8 – четкость наружных контуров нижнего маточного сегмента при УЗИ, X9 – УЗ-оценка границы между маткой и мочевым пузырем, X10 – УЗ-оценка стенки мочевого пузыря, X11 – УЗ-оценка васкуляризации задней стенки мочевого пузыря, X12 – оценка состояния тонуса матки, X13 – оценка формы матки на МРТ, X14 – оценка контуров стенки матки на МРТ, X15 – оценка миометрия на МРТ, X16 – оценка границы между плацентарной тканью и миометрием на МРТ, X17 – оценка жировой прослойки между маткой и мочевым пузырем на МРТ, X18 – оценка внутриплацентарных участков с низкой интенсивностью сигнала на МРТ, X19 – оценка равномерности толщины плаценты на МРТ, X20 – оценка структуры плаценты на Т2-взвешенных изображениях, X21 – оценка формы и контуров мочевого пузыря на МРТ, X22 – оценка сосудов плаценты на МРТ.

Числовое значение, соответствующее каждому критерию, определяло его прогностическое значение. Каждый признак оценивался по 3-балльной системе: так 0 баллов соответствовали оптимальной характеристике признака, тогда как 2 балла – неблагоприятной характеристике, 1 балл определял промежуточное значение для оценки признака.

Сумма баллов от 0 до 0,9 усл.ед. рассматривается как минимальный риск вставания плаценты; от 3,1 до 5,0 усл.ед. рассматривается как риск вставания плаценты в миометрий. Сумма от 1,0 до 3,0 усл.ед. представляет собой риск по placenta accreta, 5,1-7,0 как крайне неблагоприятный прогноз по вставанию плаценты в соседние органы.

В результате в I группе беременных сумма баллов составила числовое значение в пределах 0 – 0,9 усл.ед., во II группе – 1-3 усл.ед., в III груп-

пе – сумма баллов составила 3,1-5,0 усл.ед., в IV группе – 5,1-7,0 усл.ед. В III и IV группах обращает внимание факт наличия сочетания признаков. В III группе сочетание 2 признаков встречалось в 65% случаев, 3 признаков – у 25% беременных.

На основании проведенного факторного анализа рассчитана информативность ультразвуковых и МРТ критериев. Вростание плаценты сочеталось с предлежанием плаценты (0,50). Наиболее информативным ультразвуковым параметром вставания плаценты было определение венозных лакун в структуре супрабазальной части плаценты (0,42). К высокоинформативным параметрам риска вставания плаценты при МРТ исследовании относится оценка стенки мочевого пузыря (0,45). К параметрам с низким информационным весом следует отнести – тонус миометрия и толщина миометрия при УЗД (0,12 и 0,18 соответственно).

Чувствительность и специфичность УЗИ составили 86,2% и 84,8%, МРТ исследовании – 96% и 94,4% соответственно.

Ультразвуковая диагностика является первичным диагностическим методом для определения патологии прикрепления плаценты, способствуя выявлению 50-80% случаев [12]. Ультразвуковые критерии патологии прикрепления плаценты впервые были разработаны Kerrde Mendonca в 1988 г. [9], а также Finberg и Williams в 1992 г. [3]. Результаты мета-анализа диагностических возможностей ультразвукового исследования для патологии прикрепления плаценты показали, что чувствительность этого метода для placenta accreta, placenta increta и placenta percreta составляет соответственно 90,6%, 93,0% и 89,5%, а специфичность – 97,1%, 98,4% и 98,9% [11]. По данным другого мета-анализа, чувствительность ультразвукового исследования составила для ретроспективных и проспективных исследований соответственно 88% и 97% [2, 3]. Warshaket al показал в ретроспективном исследовании диагностические возможности ультразвукового исследования: чувствительность, специфичность, положительная прогностическая ценность и отрицательная прогностическая ценность составили соответственно 77%, 96%, 65% и 98% [2, 8]. Эти диагностические возможности соотносятся с полученными нами данными и отражают истинную роль ультразвуковой пренатальной диагностики патологического прикрепления плаценты.

Во многих исследованиях показано, что предлежание плаценты значительно повышает риск патологического прикрепления плаценты (на 6,8%-10%) [11]. По данным литературы от 100% до 88% случаев патологического прикрепления плаценты связано с предлежанием плаценты [1]. В проведенном исследовании патологическое прикрепление плаценты тесно было связано с ее предлежанием, что говорит о необходимости тщательного исследования беременной с рубцом на матке при полном предлежании плаценты.

По данным George A. Masones, риск патологического прикрепления плаценты при ее предлежании после одной операции кесарева сечения увеличивается на 3%, после трех операций кесарева сечения – на 40%, после пятой операции кесарева сечения – на 67%. Таким образом, чем больше количество кесаревых сечений в предыдущих родах, тем больше риск врастания плаценты в рубец на матке. [6]. Если при ультразвуковом исследовании выявлено предлежание плаценты, то необходимо тщательно изучить признаки патологии прикрепления плаценты, в том числе рекомендуется использовать цветное доплеровское картирование и трансвагинальное ультразвуковое исследование [3].

В литературе описываются следующие ультразвуковые критерии патологии прикрепления плаценты [3,9]:

1. предлежание плаценты;
2. внутриплацентарные лакуны, которые создают визуальный эффект «швейцарского сыра», с регистрируемым в них турбулентным кровотоком;
3. неравномерность стенки мочевого пузыря, что связано с прорастанием стенки мочевого пузыря ворсинами хориона (при placenta percreta);
4. отсутствие ретроплацентарной гипозоногенной зоны;
5. толщина миометрия <1 мм или отсутствие визуализации миометрия;
6. участки отсутствия кровотока в ретроплацентарной зоне.

Наиболее информативным ультразвуковым критерием в данном исследовании было наличие сосудистых лакун, определяемые субплацентарно. При ЦДК в лакунах определялся турбулентный кровоток.

Внутриплацентарные лакуны были впервые описаны Finberg и Williams в 1992 году [3-8]. По данным многих авторов, наличие сосудистых лакун в плацентарной ткани является наиболее информативным ультразвуковым признаком для выявления патологии прикрепления плаценты [2-5]. Внутриплацентарные лакуны представляют собой сосудистые структуры различных размеров и формы, которые обнаруживаются в плацентарной ткани, при этом структуру плаценты сравнивают со «швейцарским сыром» или уподобляют «изъеденности молью» [3]. Внутриплацентарные лакуны визуализируются в виде нечетких, параллельных линейных структур, простирающихся от плаценты вглубь миометрия. По данным Vaughn et al. внутриплацентарные лакуны определяются более отчетливо в третий семестр беременности [3, 8, 9]. Согласно литературным данным, визуализация внутриплацентарных лакун обладает наибольшей чувствительностью в диагностике патологического прикрепления плаценты, что позволяет идентифицировать 78-93% случаев после 15 недели беременности, а специфичность данного признака достигает 78,6% [2, 4, 5]. Повышенное количе-

ство внутриплацентарных лакун ассоциировано с повышенным риском патологии прикрепления плаценты. В одном исследовании во всех случаях патологии прикрепления плаценты визуализировались по меньшей мере четыре сосудистые лакуны в плацентарной ткани [4].

При использовании цветного доплеровского картирования признаки патологии прикрепления плаценты сводятся в основном к регистрации турбулентного кровотока во внутриплацентарных лакунах. Twickler et al [6] использовал цветное доплеровское картирование в 20 случаях патологического прикрепления плаценты с целью оценки турбулентности кровотока в лакунах плаценты, при этом во всех случаях регистрировался турбулентный ток крови в лакунах. В этом исследовании не сообщалось, влияет ли этот признак на показатели чувствительности и специфичности ультразвукового исследования в режиме серой шкалы. Vaughn et al сообщает, что цветное доплеровское картирование является более информативным признаком при характеристике ретроплацентарного кровотока [3]. Во всех случаях патологического прикрепления плаценты с помощью цветного доплеровского картирования было обнаружено нарушение нормального, непрерывного кровотока, что визуализировалось в виде участка в миометрии с отсутствующим кровотоком. Полагают, что этот участок в миометрии представляет собой место инвазии ворсин хориона в мышечный слой матки.

В случаях с placenta percreta определялись множественные, расширенные сосуды, окружающие миометрий, которые прорастают в соседние органы. Инвазия ворсин хориона в стенку мочевого пузыря обуславливает неравномерность стенки этого органа.

При нормальном прикреплении плаценты обычно визуализируется гипозоногенная линия в ретроплацентарной зоне. Отсутствие данной гипозоногенной линии, или так называемой прозрачной зоны, описывается при патологии прикрепления плаценты. Однако отсутствие гипозоногенной линии также наблюдается при нормально протекающей беременности. Mc. Gahan et al [7] показал, что отсутствие прозрачной зоны само по себе не является прогностическим фактором для патологии прикрепления плаценты. Чувствительность и положительная прогностическая ценность этого признака были 6% и 7% соответственно. Мы также обнаружили, что отсутствие визуализации ретроплацентарной гипозоногенной зоны часто наблюдается при нормальной беременности, кроме того, этот признак зависит от угла сканирования. Таким образом, информативность одного этого критерия представляется сомнительной и его нужно рассматривать в сочетании с другими признаками.

Twickler et al сообщает о том, что одним из наиболее информативных критериев, наряду с внутриплацентарными сосудами, является источе-

ние миометрия [6]. Twickleretal проводил измерение толщины миометрия по передней стенке матки (между экзогенной серозной оболочкой и ретроплацентарными сосудами) и величина менее 1 мм была обнаружена у 9 из 10 беременных женщин с патологией прикрепления плаценты. Однако этот признак не был воспроизведен в других исследованиях. Подобное измерение трудно воспроизвести даже с помощью трансвагинального ультразвукового исследования. Тем не менее, отсутствие визуализации миометрия часто наблюдается при патологии прикрепления плаценты, но не является ведущим признаком, его также нужно учитывать в сочетании с другими критериями.

Несмотря на то, что ультразвуковое исследование сохраняет позиции в качестве первичного метода диагностики патологии прикрепления плаценты, все большее значение в последние годы приобретает магнитно-резонансная томография (МРТ). Некоторые авторы полагают, что показания к МРТ обоснованы при расположении плаценты по задней стенке матки или при сомнительных данных ультразвукового исследования [8]. Другие авторы высказывают предположения, что МРТ более четко определяет зону патологического прикрепления плаценты, уточняет степень инвазии и в конечном итоге влияет на тактику хирургического лечения, поэтому МРТ должна использоваться рутинно при данной патологии [9]. В настоящем исследовании всем пациентам выполняли как ультразвуковое исследование, так и МРТ. В проведенном исследовании чувствительность и специфичность МРТ оказалась выше, чем ультразвукового исследования, что, возможно, связано с ограничениями исследования, а именно – ретроспективным изучением результатов лучевой диагностики, небольшой выборкой пациентов. Чувствительность, специфичность, положительная прогностическая ценность МРТ при выявлении вставания плаценты по данным разных авторов отличаются. Warshaketal сообщает, что чувствительность, специфичность, положительная прогностическая ценность и отрицательная прогностическая ценность МРТ для диагностики патологии прикрепления плаценты составляет 88%, 100%, 100% и 82% соответственно. [8]. В мета-анализе D'Antonioetal сообщаются данные о том, что МРТ обладает чувствительностью для placenta accreta, placenta increta и placenta percreta 94,4%, 100% и 86,5% и специфичностью 98,8%, 97,3% и 96,8% [10]. В этом же мета-анализе проводилось сравнение диагностических возможностей ультразвукового исследования и МРТ, при этом не было выявлено статистически значимой разницы в чувствительности ($p=0,24$) или специфичности ($p=0,91$) обоих методов. Несмотря на высокую диагностическую точность МРТ для патологического прикрепления плаценты, необходимо отметить, что ложно-отрицательные результаты возможны, поэтому данный метод не рекомендуется в качестве первичного

метода диагностики с целью исключения приращения плаценты [4, 5, 11, 12].

По данным литературы, МРТ-признаки патологии прикрепления плаценты являются следующими [4]:

- 1) деформация контура в виде выбухания стенки матки в месте прикрепления плаценты (чувствительность 79,1%, специфичность 90,2%);
- 2) гетерогенная структура плаценты (чувствительность 78,6%, специфичность 87,7%);
- 3) гипоинтенсивные внутривагинальные участки на T2-взвешенных изображениях (чувствительность 87,9%, специфичность 71,9%);
- 4) участки отсутствия сигнала от стенки миометрия (чувствительность 92%, специфичность 75,6%);
- 5) конусовидная деформация контура мочевого пузыря (чувствительность 80%, специфичность 80%).

По данным Varghese, наиболее информативными признаками патологического прикрепления плаценты на МРТ являются [11]:

- 1) гипоинтенсивные внутривагинальные участки в виде округлых или линейных структур на T2-взвешенных изображениях;
- 2) гетерогенность сигнала от плацентарной ткани;
- 3) патологически извитые плацентарные сосуды.

Менее чувствительными признаками по данным того же автора оказались:

- выбухание стенки матки в виде ограниченного выпячивания стенки матки или нарушения нормальной грушевидной формы матки, при котором нижний маточный сегмент превышает ширину дна;
- прерывистость миометрия в виде его отсутствия на ограниченных участках (признак обладает высокой специфичностью для placenta increta и placenta percreta);

конусовидная деформация контура мочевого пузыря (признак является высокоспецифичным для placenta percreta).

В настоящем исследовании полученные данные не противоречат литературным, кроме того, сочетание некоторых признаков повышают риск вставания плаценты.

При сравнительной оценке двух методов установлено, что для патологического прикрепления плаценты МРТ превосходит ультразвуковой метод в чувствительности и специфичности, что возможно связано с ограничениями проведенного исследования. Ведущие исследователи указывают на равные диагностические возможности (чувствительности и специфичности) УЗИ и МРТ [12].

Заключение

МРТ имеет высокую чувствительность и специфичность в диагностике вставания плаценты, но не является таким распространенным и доступным методом как УЗИ. Возможности ультразвуко-

вого исследования в диагностике ворсин хориона не уступают МРТ, поэтому УЗИ может считаться первичным методом диагностики плацента аккре-та. Своевременная верификация вросания пла-центы с помощью лучевых методов диагностики позволяет определиться с тактикой ведения бе-ременности и родов и уменьшить риск развития осложнений.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Silver R.M., Landon M.B., Rouse D.J. et al. Maternal morbidity associated with multiple repeat cesarean deliveries. *Obstet Gynecol.* 2006; 107: 1226-1232.
2. Wu S., Kocherginsky M., Hibbard J.U. Abnormal placenta- tion: twenty-year analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2005; 192: 1458-1461.
3. Hung T.H., Shau W.Y., Hsieh C.C., Chiu T.H., Hsu J.J., Hsieh T.T. Risk factors for placenta accreta. *Obstet Gynecol.* 2009; 93: 545-550.
4. Grobman W.A., Gersnoviez R., Landon M.B. et al. Preg- nancy outcomes for women with placenta previa in relation to the number of prior cesarean deliveries. *Obstet Gynecol.* 2017; 110: 1249-1255.
5. Jauniaux E., Jurkovic D. Placenta accreta: pathogenesis of a

20th century iatrogenic uterine disease. *Placenta.* 2012; 33: 244-251.

6. Fox H., Sebire N.J. *Pathology of the placenta 3rd edition.* Saunders-Elsevier: Philadelphia; 2007. 576 p.

7. Benirschke K., Burton G.J., Baergen R.N. *Pathology of the human placenta, 6th edition.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2012. DOI: 10.1007/978-3-642-23941-0

8. Bowman Z.S., Eller A.G., Bardsley T.R., Greene T., Varner M.W., Silver R.M. Risk Factors for Placenta Accreta: A Large Pro- spective Cohort. *Am J Perinatol.* 2014; 31: 799-804.

9. Kanter G., Packard L., Sit A.S. Placenta accreta in a patient with a history of uterine artery embolization for postpartum hemor- rhage. *J Perinatol.* 2013; 33: 482-483.

10. Ng M.K., Jack G.S., Bolton D.M., Lawrentschuk N. Placenta percreta with urinary tract involvement: the case for a multidisci- plinary approach. *Urology.* 2009; 74: 778-782.

11. Usta I.M., Hobeika E.M., Musa A.A., Gabriel G.E., Nassar A.H. Placenta previa-accreta: risk factors and complications. *Am J Obstet Gynecol.* 2005; 193: 1045-1049.

12. Grobman W.A., Gersnoviez R., Landon M.B. et al. Preg- nancy outcomes for women with placenta previa in relation to the number of prior cesarean deliveries. *Obstet Gynecol.* 2007; 110: 1249-1255.

Поступила / Received 14.02.2018

Принята в печать / Accepted 27.03.2018

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflict of interest

Контактная информация: Матосян Мариам Альбертовна; тел.: +7(918) 919-19-85; e-mail: mariam_lev.90@mail.ru; Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Седина 4.

Corresponding author: Mariam A. Matosyan; tel.: +7(918) 919-19-85; e-mail: mariam_lev.90@mail.ru; 4, Sedina str., Krasnodar, Russia, 350063.