

## Особенности кровообращения в системе мать–плацента–плод у беременных с ожирением

Р.А. Абрамян,<sup>1</sup> Х.К. Григорянц,<sup>2</sup> Г.Р. Абрамян,<sup>1</sup>  
Р.Р. Абрамян<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ЗАО “Республиканский институт репродуктивного здоровья,  
перинатологии, акушерства и гинекологии”

<sup>2</sup> МЦ “Сурб Аствацацин”  
0096, Ереван, ул. Маркаряна, 6/2

**Ключевые слова:** беременность, ожирение, доплерометрия, маточно-плацентарное кровообращение

Частота распространенности ожирения среди беременных составляет 15-38% [6]. Оказывая негативное влияние на состояние основных систем и органов, ожирение значительно повышает риск патологического течения беременности, родов, послеродового периода у женщин и перинатальной заболеваемости и смертности у новорожденных [1, 4].

Допплерометрические показатели кровотока в системе мать–плацента–плод информативны для выявления ранних нарушений кровообращения, свидетельствующих о нарушении состояния плода, и проведения целенаправленной терапии [7].

Цель нашего исследования заключалась в определении доплерометрических показателей кровообращения в системе мать–плацента–плод у беременных с ожирением на различных сроках гестации.

### Материал и методы

Проведен ретроспективный анализ 180 амбулаторных карт беременных и истории родов женщин с ожирением на базах МЦ “Сурб Аствацацин” и Института репродуктивного здоровья, перинатологии, акушерства и гинекологии. В зависимости от степени ожирения, определяемой согласно величине индекса массы тела (ИМТ), контингент был разделен на 3 клинические группы: I группа – 80 беременных с I степенью ожирения; II группа – 60 пациенток со II степенью ожирения; III группа – 40 наблюдений, где имела место III степень ожирения. Контрольную группу составили 50 беременных с массой тела, соответствующей нормативным

значениям, и физиологическим течением беременности. ИМТ определяли по формуле:  $ИМТ = m/h^2$ , где:  $m$  – масса тела в килограммах,  $h$  – рост в метрах.

Количество наблюдений при I степени ожирения во II триместре составило 79, а в III – 78, что объясняется 1 самопроизвольным выкидышем и 1 преждевременными родами у беременных данной группы. При II степени ожирения в одном наблюдении отмечена неразвивающаяся беременность и в 2 случаях – самопроизвольное прерывание беременности на ранних сроках гестации, а у 6 женщин имели место преждевременные роды. Таким образом, количество наблюдений в отмеченной группе во II триместре составило 57, а в III – 51. В III группе диагностированы по 1 наблюдению неразвивающаяся беременность и самопроизвольный выкидыш, преждевременные роды – у 4 пациенток, что привело к снижению количества наблюдений во II триместре до 38, а в III – до 34.

Для оценки состояния кровообращения в системе мать–плацента–плод у беременных с ожирением исследовался маточно-плацентарный и плодовой кровотоки в маточных артериях (*A.uterina*) с определением индекса резистентности (RI); пупочных артериях (UA) с определением пульсационного индекса (PI) и систоло-диастолического отношения (S/D); нисходящем отделе аорты плода (*Aorta descend*) с определением пульсационного индекса; средней мозговой артерии (MCA) плода с определением пульсационного индекса. Производили определение отношения доплеровских пульсационных индексов средней мозговой артерии и артерии пуповины, называемое церебро-плацентарным соотношением (UA/MCA). Усредненные значения отмеченных показателей сравнивались в зависимости от срока гестации и степени ожирения.

## Результаты и обсуждение

Значения доплерометрических показателей у беременных с ожирением в зависимости от срока гестации и степени ожирения представлены в таблице.

Как видно из приведенных данных, в контрольной группе с возрастанием срока гестации отмечено снижение индекса резистентности в маточных артериях. Так, во II триместре значения рассматриваемого показателя составили  $0,56 \pm 0,025$ , а в III –  $0,43 \pm 0,040$  ( $p < 0,01$ ). Отмеченная особенность сохранялась и у беременных с ожирением во всех выделенных группах ( $p < 0,01$ ).

Изменения кровотока в маточных артериях при прогрессировании беременности обусловлены снижением преплацентарного сопротивления току крови. Причиной патологических значений доплерометрических показателей служит неполная инвазия трофобласта, обуславливающая повышение резистентности и нарушения маточного кровообращения [8].

Допплеровское исследование кровотока в маточных артериях используется в прогнозировании риска развития преэклампсии и оценке степени ее тяжести даже до появления клинических симптомов. Критериями служат повышение индексов сосудистого сопротивления и наличие ранней диастолической вырезки, являющейся спектральным аналогом неполной инвазии трофобласта [5].

В рассматриваемом аспекте отметим, что достоверных различий в значениях показателя в зависимости от стороны исследования нами не выявлено. Асимметрия показателей резистентности установлена в 3 наблюдениях: в одном случае при II степени ожирения и в двух – при III. В одном наблюдении при III степени ожирения визуализирована дикротическая выемка в фазу ранней диастолы. Во всех наблюдениях, где беременность осложнилась гестозом, диагностировано повышение резистентности маточных сосудов.

Таблица

Результаты доплерометрического исследования у беременных в зависимости от степени ожирения и триместра беременности

| Триместр беременности | Сосуды                    |     | Контрольная группа | Степень ожирения |              |              |
|-----------------------|---------------------------|-----|--------------------|------------------|--------------|--------------|
|                       |                           |     |                    | I                | II           | III          |
| II<br>(22-24 нед.)    | <i>A.uterina</i> (RI)     | min | 0,50±0,033         | 0,49±0,031       | 0,51±0,032   | 0,52±0,034   |
|                       |                           | max | 0,61±0,045         | 0,62±0,044       | 0,61±0,045   | 0,60±0,046   |
|                       |                           | med | 0,56±0,025         | 0,57±0,035       | 0,58±0,037   | 0,57±0,031   |
|                       | <i>A.umbilicalis</i>      | PI  | 1,15±0,16          | 1,17±0,18        | 1,17±0,19    | 1,19±0,18    |
|                       |                           | S/D | 3,12 ± 0,11        | 3,14±0,12        | 3,11±0,11    | 3,13±0,14    |
|                       | <i>Aorta descend</i> (PI) |     | 1,78±0,27          | 1,75±0,31        | 1,82±0,29    | 1,90±0,28    |
|                       | MCA (PI)                  |     | 1,76±0,30          | 1,72±0,28        | 1,80±0,28    | 1,91±0,30    |
|                       | UA/MCA                    |     | 0,64±0,25          | 0,69±0,26        | 0,71±0,22    | 0,68±0,26    |
|                       | Кол-во наблюдений         |     | n=50               | n=79             | n=57         | n=38         |
| III<br>(34-36 нед.)   | <i>A.uterina</i> (RI)     | min | 0,40±0,037         | 0,39±0,041       | 0,42±0,039   | 0,41±0,040   |
|                       |                           | max | 0,47±0,041         | 0,48±0,039       | 0,46±0,040   | 0,47±0,042   |
|                       |                           | med | 0,43±0,040**       | 0,44±0,038**     | 0,41±0,039** | 0,44±0,041** |
|                       | <i>A.umbilicalis</i>      | PI  | 1,01±0,14          | 1,04±0,16        | 1,05±0,12    | 1,7±0,15     |
|                       |                           | S/D | 2,43 ± 0,048       | 2,44±0,049       | 2,41±0,046   | 2,42±0,039   |
|                       | <i>Aorta descend</i> (PI) |     | 1,88±0,25          | 1,90±0,27        | 1,84±0,26    | 1,90±0,28    |
|                       | MCA (PI)                  |     | 1,64±0,28          | 1,68±0,26        | 1,66±0,27    | 1,68±0,28    |
|                       | UA/MCA                    |     | 0,50±0,24*         | 0,54±0,23*       | 0,57±0,26*   | 0,56±0,21*   |
|                       | Кол-во наблюдений         |     | n=50               | n=78             | n=51         | n=34         |

\* p<0,05 при сравнении со II триместром беременности

\*\* p<0,01 при сравнении со II триместром беременности

Преэклампсия имела место в наших наблюдениях только при II и III степенях ожирения (3,5% и 5,3% соответственно), а преэклампсия тяжелой степени – только в III группе (2,6%).

Достоверных различий в значениях рассматриваемого показателя в зависимости от степени ожирения нами не установлено ( $p>0,05$ ).

Допплерометрические показатели в артерии пуповины снижались с возрастанием срока гестации. Так, пульсационный индекс во II триместре составил  $1,15 \pm 0,16$ , а в III –  $1,01 \pm 0,14$  ( $p<0,05$ ). Достоверное снижение PI с возрастанием срока гестации отмечено во всех трех клинических группах ( $p<0,05$ ).

Аналогичные изменения установлены и для S/D, которое достоверно снижалось с прогрессированием беременности как в контрольной группе, так и при наличии ожирения ( $p<0,05$ ).

Снижение PI и S/D связано с тем, что конечными ветвями артерий пуповины являются сосуды ворсин хориона, просвет и эластичность которых в течение беременности возрастают, обуславливая увеличение объема терминальной сосудистой сети [9].

Достоверных различий показателей доплерометрии в обеих артериях пуповины не установлено, что соответствует физиологически протекающей беременности. Причина незначительных различий PI и S/D в артериях пуповины в отдельных наблюдениях кроется в том, что каждая из артерий обеспечивает кровоснабжение примерно половины плаценты, сосудистый рисунок каждой может иметь свои особенности [12].

В то же время как для PI, так и для S/D достоверных различий в зависимости от степени ожирения не установлено ( $p>0,05$ ).

При рассмотрении значений PI аорты плода в зависимости от срока гестации достоверных изменений, при наличии тенденции к некоторому возрастанию показателя во всех группах, нами не установлено ( $p>0,05$ ).

Полученные данные соответствуют мнению современных исследователей, согласно которому индексы сопротивления нисходящей аорты демонстрируют отсутствие существенных изменений во второй половине беременности [5].

PI средней мозговой артерии в рассматриваемых группах снижался с прогрессированием беременности во всех группах. Однако достоверных различий нами при этом не установлено, что возможно объяснить сроками гестации, на которых производилось доплерометрическое исследование.

Отметим, что снижение и повышение сосудистого сопротивления мозговых сосудов представляет неблагоприятный прогностический признак [10].

Патологическая форма волны в средней мозговой артерии характеризуется высокой скоростью потока в диастоле – «эффект защиты мозга» [5].

Отметим, что патологические значения рассматриваемого индекса четко отражали нарушения внутриутробного состояния плода, подтвержденного данными обследования после рождения.

Соотношение доплеровских пульсационных индексов средней мозговой артерии и артерии пуповины, называемое церебро-плацентарным соотношением, используется для описания перераспределения объема крови плода при его хронической гипоксии. Если данный показатель равен 1, это является лучшим признаком прогнозирования развития внутриутробной задержки роста плода и увеличения неонатальной заболеваемости, чем отдельная оценка артерии пуповины или средней мозговой артерии [5].

Что касается наших наблюдений, внутриутробная задержка роста плода была диагностирована в 3,5% наблюдений во II группе и 5,3% в III при отсутствии рассматриваемой патологии в контрольной и I группах. Достоверным диагностическим критерием последней служило церебро-плацентарное соотношение.

При прогрессировании беременности установлено достоверное снижение UA/MCA во всех группах беременных ( $p < 0,05$ ). Однако при сравнении значений данного параметра в зависимости от степени ожирения достоверные различия отсутствовали.

Таким образом, нами установлено, что доплерометрические индексы при прогрессировании беременности претерпевают определенные изменения, свидетельствующие о снижении сосудистого сопротивления на поздних сроках гестационного процесса. Однако при рассмотрении их зависимости от степени ожирения определенных закономерностей не выявлено.

Другой точки зрения придерживаются российские исследователи, которые сообщают о том, что у беременных с ожирением с 28 нед. гестации выявляется достоверное увеличение показателей систоло-диастолического отношения в артериях пуповины, что свидетельствует о снижении плацентарной перфузии и выраженной плацентарной недостаточности. После 36 нед. у беременных с ожирением нарастает тяжесть нарушения в системе мать–плацента–плод [3].

У беременных с нейроэндокринным ожирением показатели систоло-диастолического отношения в артерии пуповины в сроке 28–36 нед. составили 3,78 (3,10–4,33), в сроке 37–40 нед. – 3,48 (3,09–4,05). У беременных с алиментарно-конституциональным ожирением показатели систоло-диастолического отношения в артерии пуповины в сроке 28–36 нед. составили 3,14 (2,87–3,65), в сроке 37–40 нед. – 3,05 (2,70–3,51). У беременных с нейроэндокринным ожирением в сроке 28–36 нед. показатели СДО в аорте плода составили 6,05 (5,55–6,77), в сроке 37–40 нед. – 5,78 (5,32–6,71), у беременных с алиментарно-конституциональным ожирением

в сроке 28–36 нед. – 5,85 (5,12–6,53), в сроке 37–40 нед. – 5,64 (5,30–6,54) [2].

В то же время ряд современных авторов придерживаются противоположной точки зрения, отмечая, что ультразвуковое исследование у беременных с ожирением негативно влияет на его качество, а сам процесс обследования является сложной задачей, в связи с нарушением акустического окна. Ожирение при этом не оказывает непосредственного влияния на характеристики кровообращения в системе мать–плацента–плод, а обуславливает высокую частоту осложнений беременности, которые и приводят к патологическим изменениям показателей доплерометрии [11, 13, 14].

Обобщая полученные результаты, заключим, что отсутствие достоверных различий индексов доплерометрии в выделенных клинических группах, обусловленное относительно невысокой частотой осложнений беременности из-за своевременного проведения соответствующих профилактических и лечебных мероприятий, служит подтверждением рассмотренной точки зрения. То есть в рассматриваемом аспекте ожирение создает лишь технические проблемы при ультразвуковом исследовании.

*Поступила 26.02.14*

## **Մայր-ընկերք-պտուղ համակարգի արյան շրջանառության առանձնահատկությունները ճարպակալմամբ հղիների մոտ**

**Ռ.Ա. Աբրահամյան, Խ.Կ. Գրիգորյան, Գ.Ռ. Աբրահամյան,  
Ռ.Ռ. Աբրահամյան**

Կատարվել է հղիության 180 քարտերի և ծննդաբերության պատմությունների հետահայաց վերլուծություն: Հետազոտվողները բաժանվել են 3 կլինիկական խմբերի. I խումբը – I աստիճանի ճարպակալմամբ, II խումբը – II աստիճանի, III խումբը – III աստիճանի ճարպակալմամբ հղիներ: Հսկիչ խումբ են կազմել մարմնի նորմալ քաշով և հղիության ֆիզիոլոգիական ընթացքով 50 հղիներ:

Ճարպակալմամբ հղիների մոտ մայր-ընկերք-պտուղ համակարգի արյան շրջանառության վիճակի գնահատման համար հետազոտվել են արգանդ-ընկերքային և պտղի արյան շրջանառությունները արգանդի զարկերակներում, պորտալարի զարկերակներում, պտղի աորտայի վայրէջ հատվածում, պտղի միջին ուղեղային զարկերակում: Կատարվել է միջին ուղեղային զարկերակի և պորտալարի զարկերակների դոպլերային պուլսացիոն ինդեքսների հարաբերակցության որոշում:

Վերոհիշյալ ցուցանիշների միջինացված արժեքները համեմատվել են՝ կախված հղիության ժամկետներից և ճարպակալման աստիճանից:

Հաստատվել է, որ ճարպակալումն ուղղակի ազդեցություն չի ունենում մայր-ընկերք-պտուղ արյան շրջանառության վրա, այլ պայմանավորում է հղիության բարդությունների բարձր հաճախականություն, որոնք էլ բերում են դոպլերոմետրիայի ցուցանիշների ախտաբանական շեղումների:

Ճարպակալմամբ պայմանավորված են միայն ուլտրաձայնային հետազոտության տեխնիկական դժվարությունները:

### **Peculiarities of blood circulation in the mother – placenta – fetus system in obese pregnant women**

**R.A. Abrahamyan, Kh. K. Grigoryants, G.R. Abrahamyan,  
R.R. Abrahamyan**

We conducted a retrospective analysis of 180 pregnancies and deliveries of women with obesity, classified into 3 clinical groups: the I group – the I class of obesity; II group – the II class of obesity; III group – the III class of obesity. The control group consisted of 50 nonobese pregnant women.

In order to assess the blood circulation in the mother–placenta–fetus system in obese pregnant women it was investigated uteroplacental and fetal blood flow in: uterine arteries, umbilical artery, fetal descending aorta, middle cerebral artery of the fetus. We calculated the ratios of the fetal middle cerebral artery/umbilical artery pulsatility indices.

The average values of the noted indices underwent a comparative analysis depending on the gestational age and class of obesity. The results of the study revealed that obesity has no direct impact on the blood flow in the mother–placenta–fetus system but causes a high frequency of pregnancy complications which lead to pathological changes of Doppler parameters. Obesity causes only technical problems during ultrasound studies.

### **Литература**

1. Бериханова Р.Р., Хрипунова Г.И. Особенности течения родов у пациенток с метаболическим синдромом. Мат. IV съезда акушеров-гинекологов России. М., 2008, с. 27-28.
2. Кан Н.И., Сокур Т.Н. Особенности функционального состояния фетоплацентарного комплекса у беременных с ожирением. Проблемы беременности, 2004, 8, с. 28–34.

3. Кан Н.И., Сокур Т.Н., Ванина Л.Н. и соавт. Особенности функционального состояния системы мать–плацента–плод у беременных с метаболическим синдромом, осложненным гестозом. АГ-инфо. 2007, 2, с. 21-23.
4. Комиссарова Л.М., Бурлев В.А., Тимошина И.В. Особенности течения родов и послеродового периода у женщин, страдающих ожирением. Мат. IX Всероссийского научного форума «Мать и дитя». М., 2007, с. 122-123.
5. Мерц Э. Ультразвуковая диагностика в акушерстве и гинекологии, в 2 т., пер.с англ., под общей ред. проф. А.И. Гуса. М., 2011, т.1.
6. Подзолкова Н.М., Чукарева Н.А., Старцева Т. Гестоз и ожирение: есть проблема - найдено ли решение. Мат. 36-го ежегодного конгресса по изучению патофизиологии беременности и организации гестоза. М., 2004, с. 177-178.
7. Afrakhteh M., Moeini A., Taheri M.S. et al. Uterine Doppler velocimetry of the uterine arteries in the second and third trimesters for the prediction of gestational outcome. Rev. Bras. Ginecol. Obstet., 2014, Vol. 36, 1, p. 35-39.
8. Elchalal U., Ezra Y., Levi Y. et al. Sonographically thick placenta: a marker for increased perinatal risk—a prospective cross-sectional study. Placenta, 2000, Vol. 21, 2, p. 268–272.
9. Krebs C., Macara L.M., Leiser R. et al. Intrauterine growth restriction with absent end-diastolic flow velocity in the umbilical artery is associated with maldevelopment of the placental terminal villous tree. Am. J. Obstet. Gynecol., 1996, Vol. 175, 6, p. 1534-1542.
10. Mobius H., Rumler W., Millner R. Assessment of hemodynamics in the cerebral cortex in newborn infants. Zentralbl. Gynaekol., 1993, Vol. 115, 2, p. 57-60.
11. Paladini D. Sonography in obese and overweight pregnant women: clinical, medicolegal and technical issues. Ultrasound Obstet. Gynecol., 2009, Vol. 33, 6, p. 720-729.
12. Predanic M., Perni S.C. Antenatal assessment of discordant umbilical arteries in singleton pregnancies. Croat. Med. J., 2006, Vol. 47, 5, p. 701-708.
13. To W.W., Mok C.K. Fetal umbilical arterial and venous Doppler measurements in gestational diabetic and nondiabetic pregnancies near term. J. Matern. Fetal Neonatal Med., 2009, Vol. 22, 12, p. 1176-1182.
14. Weichert J., Hartge D.R. Obstetrical sonography in obese women: a review. J. Clin. Ultrasound, 2011, Vol. 39, 4, p. 209-216.