

УДК 612.63:616.13-055.26-073

ПОКАЗАТЕЛИ СФИГМОГРАФИИ ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОМ ТЕЧЕНИИ БЕРЕМЕННОСТИ

© 2011 г. Р. М. Абрамова, *А. Н. Баранов,
*Н. Г. Истомина, *С. Л. Совершаева

Центральная медико-санитарная часть № 58 Федерального
медико-биологического агентства России, г. Северодвинск
*Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

Беременность вызывает в сердечно-сосудистой системе женщины существенные изменения, которые носят адаптивный характер и направлены на обеспечение ее оптимального исхода как для матери, так и для плода [7]. Несмотря на многочисленные отечественные и зарубежные исследования, касающиеся особенностей гемодинамики матери и плода при беременности высокого перинатального риска, проблема далека от своего окончательного решения. Поэтому продолжает быть актуальной разработка новых эффективных и доступных методов диагностики нарушений гемодинамики при беременности. Вместе с тем анализируется гемодинамика на основе показателей пульсовой волны при гипертонической болезни, атеросклерозе, сахарном диабете. Наиболее часто в терапевтической практике используют один из параметров сфигмограммы — скорость пульсовой волны, которая является чувствительным и информативным показателем жесткости артериальной стенки и вазомоторной функции эндотелия [1, 5]. Однако при беременности данные сфигмографии не изучены.

Целью нашей работы является изучение и оценка артериального кровотока по параметрам сфигмограмм при физиологическом течении беременности женщин, проживающих в условиях Европейского Севера России.

Методы

Проведено сфигмографическое и доплерографическое обследование 240 беременных с физиологическим течением в 8–10, 20–22 и 30–32 недели. Критерием исключения из исследования были тяжелая экстрагенитальная патология, а также вредные привычки (алкоголизм, наркомания, курение), осложнения беременности (гестоз, преждевременные роды, фетоплацентарная недостаточность и задержка развития плода).

Сфигмографическое исследование проводили компьютерным анализатором пульсовой волны и электрической активности сердца «Пульс» [6, 8, 10]. Показатели функционального состояния системы «мать — плацента — плод»: индекс резистентности (ИР) и систоло-диастолическое отношение (СДО) в маточных артериях оценивали с помощью эхографического и доплерометрического методов на ультразвуковом диагностическом приборе Sonoline G 60S фирмы «Siemens», снабженном блоком цветного доплеровского картирования.

Для статистической обработки полученных результатов исследования применялись общепринятые методы: вариационной статистики с использованием метода группировки и вычислением среднего значения (M), доверительных интервалов (95 % ДИ), для показателей, которые не подчинялись гауссову распределению, — медианой (Me) и межквартильными интервалами (МИ) с последующим определением вероятности ошибки (p). Данные подвергались дискриминантному анализу. Для пар-

Проведено сфигмографическое обследование 240 женщин с физиологической беременностью в I, II и III триместрах. Установлено, что с увеличением срока физиологической беременности показатели сфигмографии, характеризующие периферическое сопротивление, снижаются, а характеризующие диастолический кровоток — увеличиваются. Сфигмография может быть использована в акушерской практике в качестве скринингового метода оценки состояния гемодинамики беременной.

Ключевые слова: пульсовая волна, беременные.

ных сравнений использовался t-критерий Стьюдента для независимых групп или расчет U-критерия Манна – Уитни. Значимыми считались различия при $p < 0,05$. Статистический анализ проводился с использованием лицензионной прикладной программы SPSS (Statistical Package for Social Science, release 13.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

При оценке исходов родов выявлено, что родоразрешение состоялось в 37–41 неделю беременности. Аномалия родовой деятельности диагностирована у 12 (5,0 %) рожениц, преждевременный разрыв плодных оболочек – у 14 (5,8 %), оперативные роды – у 16 (6,7 %). Кровопотеря в родах не превышала физиологическую. Все дети родились с оценкой по Апгар выше 7 баллов, средняя масса при рождении составила 3 495,6 г (95 % ДИ: 3 456,95–3 534,39).

Результаты

В группе женщин с физиологическим течением беременности показатели скорости распространения пульсовой волны (СПРВ) в сроке 8–10 недель были значимо выше ($p < 0,001$), чем в 20–22 и 30–32 недели. Значения первого ($ctg\alpha_3$) и второго (H_3/H_2) показателей периферического сопротивления в 8–10 недель были также значимо выше ($p < 0,001$), чем во II и III триместрах. Параметры относительной величины дикротической волны (ОДВ), наоборот, были значимо выше ($p < 0,001$) в 30–32 недели по сравнению с их значениями в 20–22 и 8–10 недель. Значимых отличий в параметрах средней мощности пульсовой волны ($tg\beta$) с изменением срока беременности не выявлено ($p > 0,05$). Показатели остроты пульсовой волны (Aa_1/Aa_2) в 8–10 недель были значимо ниже ($p < 0,001$), чем в 20–22 недели; в 20–22 недели значимо ниже ($p < 0,001$), чем в 30–32 недели. Данные сфигмографии представлены в таблице.

Динамика изменений показателей сфигмографии при физиологической беременности

| Показатель | | Срок беременности, недели (n=240) | | | Значимые различия между сроками беременности |
|---------------|----|--------------------------------------|---------------|---------------|--|
| | | 8–10 | 20–22 | 30–32 | |
| СПРВ | Me | 3,729 | 3,587 | 3,127 | $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ |
| | МИ | 4,115–4,544 | 3,980–4,321 | 3,382–3,852 | |
| $ctg\alpha_3$ | Me | 0,2787 | 0,2587 | 0,2510 | $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ |
| | МИ | 0,3480–0,4225 | 0,3197–0,4010 | 0,2898–0,3162 | |
| H_3/H_2 | Me | 0,2071 | 0,1976 | 0,1921 | $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ |
| | МИ | 0,2794–0,3803 | 0,2512–0,3322 | 0,2465–0,3143 | |
| ОДВ | Me | 0,1111 | 0,1178 | 0,1436 | $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ |
| | МИ | 0,1343–0,1538 | 0,1402–0,1700 | 0,1616–0,1901 | |
| $tg\beta$ | Me | 6,7870 | 6,7870 | 6,8935 | $p_{1-2} = 0,341$ $p_{2-3} = 0,427$ |
| | МИ | 7,2500–8,2210 | 7,2500–7,9785 | 7,3735–8,0620 | |
| Aa_1/Aa_2 | Me | 0,6000 | 0,6120 | 0,6670 | $p_{1-2} < 0,001$ $p_{2-3} < 0,001$ |
| | МИ | 0,7000–0,7243 | 0,7120–0,7330 | 0,7140–0,7800 | |

Таким образом, при увеличении срока физиологической беременности показатели сосудистого сопротивления (H_3/H_2 , $ctg\alpha_3$, СРПВ) уменьшаются, диастолического (ОДВ) кровотока и остроты пульсовой волны – увеличиваются. Значения средней мощности пульсовой волны остаются без изменений.

Показатели СДО в группе женщин с физиологическим течением беременности в сроке 20–22 недели (Me = 1,915; МИ: 1,95–1,98) были значимо выше ($t = 12,622$; $p < 0,001$), чем в 30–32 недели (Me = 1,740; МИ: 1,780–1,855). Показатели ИР также в 20–22 недели (Me = 0,520; МИ: 0,550–0,570) были значимо выше ($t = 38,977$; $p < 0,001$), чем в 30–32 недели (Me = 0,420; МИ: 0,450–0,470).

Обсуждение результатов

В результате проведенного исследования нами выявлены характерные особенности изменений показателей сфигмограммы при физиологической беременности. С ростом срока физиологической беременности снижаются показатели, характеризующие сосудистое сопротивление (СРПВ, первый и второй показатели периферического сопротивления). Из литературных источников известно [7], что на протяжении всей беременности периферическое сосудистое сопротивление снижается, становясь наименьшим в 28–32 недели. Таким образом, изменения гемодинамики, представленные показателями сфигмограммы, совпадают с литературными данными [4], где они измеряются другими методами.

Сообщения об изменении СРПВ в зависимости от срока физиологической беременности противоречивы. Так, одни авторы [10] отмечают увеличение СРПВ с 24 недель беременности до срока родов, другие же [9] считают, что показатели жесткости сосудов снижаются во II и повышаются в III триместре. В ряде исследований [11] отмечено, что СРПВ во время физиологической беременности не изменяется. Исследование, проведенное группой отечественных ученых [4], показало снижение СРПВ во II триместре по сравнению со значениями I триместра. Разноречивость данных об изменении СРПВ, вероятно, связана с использованием различных методов определения этого показателя и небольшим количеством исследований.

Другие параметры пульсовой волны (геометрические показатели, характеризующие форму пульсовой волны, – углы наклона, размеры по осям в различных точках) в приведенных работах не рассматривались. В настоящей работе мы изучили изменения первого и второго показателей периферического сопротивления, которые вычисляются по соответствующим формулам по форме сфигмограммы. Так, первый показатель – это $ctg\alpha_3$, отражающий интенсивность спада давления в сосудах в начале диастолы после закрытия аортального клапана. Очевидно, чем быстрее снижается давление (больше угол α_3 и меньше $ctg\alpha_3$), тем меньше периферическое сопротивление. Второй показатель H_3/H_2 характеризует давление, при котором начинает воз-

никать дикротическая (отраженная) волна. Большая величина этого показателя указывает на один из двух или на оба неблагоприятных фактора кровотока: повышенное периферическое сопротивление, при котором возникает плохой отток крови, не успевающий завершиться до возникновения дикротической волны, или жесткость сосудов и увеличенная скорость пульсовой волны, ведущие к рано наступающей дикротической фазе отражения. Этот параметр дублирует первый показатель периферического сопротивления, но вычисляется по форме сфигмограммы другим способом для достоверности измерения. Описываемые выше показатели уменьшаются с увеличением срока физиологической беременности.

С ростом срока неосложненной беременности увеличивается показатель относительной величины дикротической волны. Исследованиями установлено [2], что рост этого показателя соответствует увеличению диастолического кровотока. Этот факт в нашей работе подтвержден увеличением диастолического кровотока по данным доплерографии, изменения которых совпадают с литературными [3]. Значимых отличий в показателях средней мощности пульсовой волны с изменением срока беременности не выявлено. Мощность пульсовой волны определяет долю энергии, уносимой пульсовой волной. По мере движения по сосудистому руслу пульсовая волна в результате отражений преобразуется в давление, что помогает преодолевать сопротивление капилляров. Поскольку при физиологической беременности нет периферического сосудистого спазма, то средняя мощность пульсовой волны остается без изменений. Параметры остроты пульсовой волны в этой группе значимо увеличиваются с ростом срока беременности. Этот показатель изменяется аналогично сердечному выбросу, который увеличивается к 28–32 неделе беременности [7, 10].

Список литературы

1. Агеев Ф. Т. Скорость пульсовой волны — предиктор развития сердечно-сосудистых осложнений у женщин с ишемической болезнью сердца / Ф. Т. Агеев, Я. А. Орлова, Э. Ю. Нуралиев и др. // Кардиологический вестник. — 2007. — № 1. — С. 17–24.
2. Альпин А. Я. Пульсовые волны, рефракция и саморефракция в природе и технике / А. Я. Альпин, Р. М. Абрамова, Т. В. Лужбинина // XXXV Ломоносовские чтения в Северодвинске : сб. докладов. — Северодвинск : ГРЦАЗ ; Севмашвтуз, 2007. — С. 54–89.
3. Допплерография в акушерстве / под ред. М. В. Медведева, А. Курьяка, Е. В. Юдиной. — М. : Реальное время, 1999. — С. 191.
4. Кобалава Ж. Д. Клиническое значение анализа пульсовой волны у беременных: современное состояние про-

блемы / Ж. Д. Кобалава, В. А. Кичеева, Ю. В. Котовская, В. Е. Радзинский // Артериальная гипертензия. — 2010. — № 2. — С. 185–190.

5. Недогода С. В. Сосудистая жесткость и скорость распространения пульсовой волны: новые факторы риска сердечно-сосудистых осложнений и мишени для фармако-терапии / С. В. Недогода, Т. А. Чаляби // Болезни сердца и сосудов. — 2006. — № 4. — С. 21–32.

6. Способ гашения звуковых волн в различных средах : пат. 2003915 Рос. Федерация / Альпин А. Я. — 1989.

7. Стрюк Р. И. Заболевания сердечно-сосудистой системы и беременность / Р. И. Стрюк. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 280 с.

8. Явелов И. С. Компьютерный анализатор пульсовой волны и электрической активности сердца «Пульс» / И. С. Явелов, Е. В. Колпаков // Медицинская техника. — 2003. — № 4. — С. 11–16.

9. Khalil A. Pulse wave analysis in normal pregnancy: a prospective longitudinal study / A. Khalil, E. Jauniaux, D. Cooper, K. Harrington // PloS ONE. — 2009. — Vol. 4, N 7. — P. 134.

10. Robb A. O. Influence of the menstrual cycle, pregnancy, and preeclampsia on arterial stiffness / A. O. Robb, L. M. Nicholas, N. D. Jehangir, et al. // Hypertension. — 2009. — Vol. 53. — P. 952–958.

11. Smith S. A. Methods of assessment of the arterial pulse wave in normal human pregnancy / S. A. Smith, L. M. Morris, E. D. Gallery // Am. J. Obstet. Gynecol. — 2004. — Vol. 190. — P. 472–476.

SPHYGMOGRAPHY'S INDICES IN PHYSIOLOGICAL GESTATION COURSE

R. M. Abramova, *A. N. Baranov,
*N. G. Istomina, *S. L. Sovershaeva

Central Medical Unit № 58 of Federal Medical-Biological Agency of Russia, Severodvinsk

* Northern State Medical University, Arkhangelsk

A sphygmographic study of 240 women with physiological pregnancy has been carried out in the I, II and III trimesters. It has been established that in the course of physiological pregnancy, sphygmographic indices describing peripheric resistance decreased, and those describing diastolic blood flow increased. Sphygmography can be used in obstetric practice as a screening method for assessment of pregnant women's circulatory dynamics state.

Key words: pulse wave, pregnant women.

Контактная информация:

Баранов Алексей Николаевич — доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой акушерства и гинекологии Северного государственного медицинского университета
Адрес: 163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 51.
Тел. (8182) 27-56-31
E-mail: albar@atnet.ru