

УДК: 618.2:618.14:612.1:611.14

ДОПЛЕРОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВЕНОЗНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ МАТКИ ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕРЕМЕННОСТИ

А. Е. Волков

Кафедра акушерства и гинекологии №1, Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ростовский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Адрес переписки: 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29.

E-mail: avolkov@aanet.ru

Проведено проспективное исследование артериального и венозного компонентов маточной гемодинамики в динамике физиологической беременности у 73 соматически здоровых женщин. Ультразвуковое сканирование проводилось в динамике беременности: в сроки 6-10, 11-15, 16-19, 20-25, 26-30, 31-36, 37-40 недель. Выявлено, что в динамике физиологической беременности происходит прогрессивное снижение резистентности в маточных артериях, сопровождаемое ростом скорости артериального притока с одновременной выраженной эктазией маточных вен, сочетающейся с достоверным увеличением пиковой, систолической, объемной скоростей венозного потока.

Ключевые слова: физиологическая беременность, гемодинамика, венозный компонент.

DOBPLER PARAMETERS OF UTERINE VENOUS HEMODYNAMICS IN PHYSIOLOGICAL PREGNANCY

A. E. Volkov

Department of obstetrics and gynecology №1, Rostov State Medical University, Ministry of Health of Russian Federation

A prospective study of arterial and venous components of uterine hemodynamic in the dynamics of physiological pregnancy in 73 somatically healthy women is done. Ultrasound scanning was carried out in the course of pregnancy: in terms of 6-10, 11-15, 16-19, 20-25, 26-30, 31-36, 37-40 weeks. It was revealed that in the dynamics of normal pregnancy there is a progressive reduction of resistance in the uterine arteries, accompanied by a simultaneous marked increase in venous ectasia uterine arterial inflow rate, combined with a significant increase in peak, systolic, bulk velocity of venous flow.

Keywords: physiological pregnancy, hemodynamic, venous component.

Физиологическое развитие беременности во многом зависит от адекватности кровоснабжения матки, предопределяющего течение гестации, исход родов. Допплерометрия (ДПМ) – метод объективной неинвазивной оценки состояния гемодинамики в маточно-плацентарном комплексе. Абсолютный приоритет исследований, посвященных доплерометрии в акушерстве, принадлежит работам, описывающим особенности артериального звена маточной гемодинамики. В настоящее время накоплен большой материал, свидетельствующий о достоверных изменениях кровотока в маточных артериях, обусловленных морфологическими изменениями спиральных артерий. Физиологическая неразрывная взаимосвязь и взаимозависимость артериального и венозного звеньев гемодинамики в едином функциональном комплексе «мать-плацента-плод» не вызывает сомнений. Венозная система малого таза, как часть общего круга кровообращения, описана еще более 300 лет назад, но и до настоящего времени она адекватно не изучена. Не теряют своей актуальности слова Б.К. Персиянинова, сказанные еще в начале прошлого века: «... вены играют большую роль в регуляции кровообращения, чем это обыкновенно полагают. Желательно, чтобы вены не оставались пасынком в

науке, как до сих пор, а наравне в общей сосудистой системой служили предметом изучения ... если заглянем в любой учебник по физиологии, ... то увидим, что в то время как артериям посвящаются целые главы, венам уделяется лишь немногие страницы» [1]. Описанная ситуация сохраняется до сих пор.

Существующие нормативные таблицы референсных доплерометрических показателей кровотока в маточных артериях [2, 3] широко используются в практическом акушерстве. В настоящее время данные о доплерометрических характеристиках венозного звена маточной гемодинамики при физиологической беременности отсутствуют. Это и послужило поводом для данного исследования.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведено проспективное исследование артериального и венозного компонентов маточной гемодинамики в динамике физиологической беременности у 73 соматически здоровых женщин. Все пациентки родили живых, доношенных детей в удовлетворительном состоянии. Осложнений течения послеродового периода не было. Маточный кровоток (a. et v. uterina) оценивали при триплексном ультразвуковом сканировании, проведенном на приборе экспертного класса Acuson Antares (США), в режиме цветового

доплеровского картирования (ЦДК) с использованием трансвагинального и трансабдоминального трансдьюсеров. Сканирование проводилось в динамике беременности: в сроки 6-10, 11-15, 16-19, 20-25, 26-30, 31-36, 37-40 недель. Оценивали углозависимые показатели артериального кровотока: индексы сосудистого сопротивления: пульсационный индекс (Pi), индекс резистентности (Ri); пиковую систолическую (Ps) и конечную диастолическую скорости (Ed). При изучении венозного кровотока оценивали диаметр (мм), площадь маточных вен (см²), максимальную и минимальную линейную скорости потока (см/с.) (Tamx и Tamn), скорость объёмного кровотока (Volume Flow, л/мин.) в них. Статистическую обработку данных проводили с помощью компьютерной программы MSExcel-2003. Достоверное отличие признаков определяли с помощью t-критерия Стьюдента (при p=95%) с учетом коэффициента корреляции Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Статистические результаты доплерометрических параметров маточной гемодинамики представлены в таблицах: артериального (табл. 1, 2) и венозного (табл. 3, 4) компонентов. Их представленных таблиц видно, что в динамике физиологически протекающей беременности выявлено снижение резистентности маточных артерий, максимально выраженной к 16 неделе гестации (достоверное снижение Pi и Ri – от $1,96 \pm 0,31$ до $0,72 \pm 0,04$, при $p < 0,01$ и от $0,79 \pm 0,1$ до $0,47 \pm 0,02$, при $p < 0,01$ соответственно). Это практически полностью совпадает с результатами М.В. Медведева и соавт. [2], Gómez O. и соавт. [3]. Кроме этого, обнаружено двукратное увеличение к концу беременности пиковой систолической и конечной диастолической скоростей кровотока (от $49,73 \pm 7,69$ до $77,93 \pm 6,05$; при $p < 0,01$ и от $9,97 \pm 2,37$ до $41,12 \pm 4,14$; при $p < 0,01$ соответственно).

Таблица 1

Показатели гемодинамики в правой маточной артерии

Показатели ДГМ Срок гестации (нед.)	Pi	Ri	Ps	Ed	Tamx (см/с.)	Tamn (см/с.)
6-10	$1,96 \pm 0,31$	$0,79 \pm 0,1$	$49,73 \pm 7,69$	$9,97 \pm 2,37$	$18,55 \pm 2,94$	$9,04 \pm 1,52$
11-15	$1,37 \pm 0,05$	$0,68 \pm 0,01$	$62,58 \pm 3,95$	$19,71 \pm 1,36$	$36,78 \pm 2,48$	$16,18 \pm 0,91$
16-19	$1,09 \pm 0,08$	$0,62 \pm 0,03$	$74,78 \pm 10,15$	$27,34 \pm 3,63$	$36,44 \pm 3,36$	$17,97 \pm 1,82$
20-25	$0,97 \pm 0,07$	$0,55 \pm 0,01$	$82,81 \pm 6,44$	$36,58 \pm 3,01$	$40,57 \pm 2,04$	$19,62 \pm 1,06$
26-30	$0,94 \pm 0,08$	$0,54 \pm 0,02$	$87,18 \pm 11,96$	$38,95 \pm 6,12$	$50,07 \pm 7,41$	$25,50 \pm 4,06$
31-36	$0,81 \pm 0,05$	$0,49 \pm 0,01$	$89,64 \pm 5,04$	$45,15 \pm 2,83$	$59,96 \pm 3,21$	$28,51 \pm 1,60$
37-40	$0,72 \pm 0,04$	$0,47 \pm 0,02$	$77,93 \pm 6,05$	$41,12 \pm 4,14$	$57,77 \pm 4,58$	$27,92 \pm 2,39$

Таблица 2

Показатели гемодинамики в левой маточной артерии

Показатели ДГМ Срок гестации (нед.)	Pi	Ri	Ps	Ed	Tamx (см/с.)	Tamn (см/с.)
6-10	$1,99 \pm 0,13$	$0,78 \pm 0,02$	$44,70 \pm 5,86$	$9,07 \pm 1,01$	$21,85 \pm 4,15$	$8,38 \pm 1,33$
11-15	$1,28 \pm 0,05$	$0,65 \pm 0,01$	$66,61 \pm 3,34$	$23,21 \pm 1,47$	$40,54 \pm 2,34$	$18,78 \pm 1,02$
16-19	$0,96 \pm 0,06$	$0,56 \pm 0,02$	$72,37 \pm 4,88$	$31,94 \pm 2,44$	$46,15 \pm 2,71$	$23,98 \pm 1,64$
20-25	$1,01 \pm 0,07$	$0,56 \pm 0,01$	$74,95 \pm 4,93$	$37,27 \pm 2,47$	$46,22 \pm 2,72$	$22,65 \pm 1,38$
26-30	$1,02 \pm 0,11$	$0,57 \pm 0,02$	$76,27 \pm 4,67$	$31,86 \pm 3,24$	$41,05 \pm 2,96$	$20,04 \pm 1,54$
31-36	$0,91 \pm 0,05$	$0,52 \pm 0,01$	$86,94 \pm 4,92$	$41,88 \pm 3,04$	$56,49 \pm 3,23$	$27,46 \pm 1,63$
37-40	$0,72 \pm 0,04$	$0,46 \pm 0,02$	$72,84 \pm 5,08$	$39,71 \pm 3,71$	$56,40 \pm 3,81$	$27,85 \pm 2,09$

Динамическая оценка состояния венозного компонента маточной гемодинамики выявила следующее: начиная с ранних сроков гестации, отмечается прогрессивное увеличение диаметра маточных вен (от $3,3 \pm 0,6$ до $10,2 \pm 0,7$; при $p < 0,01$), площади (от $0,14 \pm 0,03$ до $0,52 \pm 0,10$; при $p < 0,01$). Кроме этого, выявлено достовер-

ное увеличение линейных скоростей венозного потока (Tamx и Tamn: от $8,56 \pm 2,17$ до $13,14 \pm 2,03$, при $p < 0,01$ и от $3,97 \pm 1,06$ до $6,21 \pm 1,03$; при $p < 0,05$ соответственно). Выявлено также значительное возрастание к концу беременности объёмного венозного оттока (от $0,024 \pm 0,009$ до $0,326 \pm 0,061$; при $p < 0,01$) в маточных венах.

Таблица 3

Показатели гемодинамики в правой маточной вене

Показатели ДПМ Срок гестации (нед.)	D (мм)	S (см ²)	Tamx (см/с.)	Tamn (см/с.)	Volume Flow (л/мин.)
6-10	3,33±0,66	0,10±0,03	8,56±2,17	3,97±1,06	0,024±0,009
11-15	4,73±0,24	0,44±0,24	13,01±0,79	5,88±0,37	0,081±0,010
16-19	6,44±0,61	0,38±0,06	11,98±1,42	5,33±0,68	0,126±0,029
20-25	7,89±0,40	0,55±0,05	12,12±0,65	5,63±0,31	0,198±0,021
26-30	7,56±0,66	0,48±0,08	13,02±1,53	5,56±0,67	0,171±0,046
31-36	9,01±0,38	0,69±0,05	11,41±0,60	5,74±0,40	0,241±0,029
37-40	10,2±0,70	0,89±0,13	13,14±2,03	6,21±1,03	0,326±0,061

Таблица 4

Показатели гемодинамики в левой маточной вене

Показатели ДПМ Срок гестации (нед.)	D (мм)	S (см ²)	Tamx (см/с.)	Tamn (см/с.)	Volume Flow (л/мин.)
6-10	4,05±0,41	0,14±0,03	7,23±0,86	3,32±0,42	0,032±0,009
11-15	4,21±0,22	0,16±0,01	12,16±0,80	5,60±0,39	0,059±0,007
16-19	5,84±0,56	0,30±0,05	11,94±1,62	5,50±0,79	0,095±0,018
20-25	6,87±0,37	0,42±0,04	12,70±0,73	5,76±0,38	0,190±0,031
26-30	6,11±0,64	0,31±0,05	11,98±2,02	4,93±0,89	0,094±0,021
31-36	7,96±0,47	0,57±0,09	11,64±0,65	5,39±0,33	0,180±0,029
37-40	7,59±0,65	0,52±0,10	11,85±0,98	5,30±0,53	0,185±0,067

При оценке артериального звена маточной гемодинамики выявлены относительно более низкие значения P_i и R_i на стороне прикрепления плаценты, что, вероятно, связано с более высоким уровнем васкуляризации этой области. В тоже время, более выраженные изменения венозного кровотока регистрировались с правой стороны матки, вне зависимости от латерализации плаценты. Это может быть связано с анатомическими особенностями (различиями) васкуляризации матки, системы венозного оттока, в частности.

Проведенный корреляционный анализ выявил сильные положительные взаимосвязи между артериальным и венозным компонентами маточной гемодинамики. Так, в частности, максимальная усредненная линейная скорость и скорость объемного венозного потока находятся в прямой зависимости от сосудистого сопротивления в маточных артериях ($r=+0,776$) и пиковой систолической скорости в них ($r=+0,689$).

ВЫВОДЫ

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что в динамике физиологической беременности происходит прогрессивное снижение резистентности в маточных артериях, сопровождаемое ростом скорости артериального притока с одновременной выраженной эктазией маточных вен, сочетающейся с достоверным увеличением пиковой, систолической, объемной скоростей венозного потока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Персиянинов Б.К. Клинические наблюдения над соотношением между стазом и венозным давлением: Дис. ... д-ра медицины. СПб.; 1912.
2. Ультразвуковая фетометрия: справочные таблицы и номограммы. Под ред. Медведева М.В. 8-е изд., перераб. и доп. М.: Реальное время; 2009.
3. Gómez O, Figueras F, Fernández S, Bennasar M, Martínez JM, Puerto B, Gratacós E. Reference ranges for uterine artery mean pulsatility index at 11-41 weeks of gestation. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2008;32(2):128-132.