

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Государственное учреждение
«РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
«МАТЬ И ДИТЯ»

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРИНАТАЛЬНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ
ТЕХНОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ
ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

СБОРНИК
НАУЧНЫХ ТРУДОВ

выпуск 4

Минск
2011

6546

Александрович А.С.¹, Пальцева А.И.², Пономаренко С.М.¹, Авер Ж.К.¹**КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ МЕЖДУ НАПРЯЖЕНИЕМ СДВИГА НА ЭНДОТЕЛИИ И ПЛОДОВО-ПЛАЦЕНТАРНЫМ (ПЛОДОВЫМ) КРОВОТОКОМ У БЕРЕМЕННЫХ С ФЕТОПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ**¹УЗ «Гродненский областной клинический перинатальный центр»,²УО «Гродненский государственный медицинский университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь**Введение**

При физиологически протекающей беременности плацентарные сосуды находятся в состоянии дилатации и не реагируют на сокращающие стимулы. Это обстоятельство обеспечивает равномерное поступление кислорода и питательных веществ к плоду [1].

Выраженность клинических проявления плацентарной недостаточности предопределяет нарушение продукции факторов, которые обеспечивают дилатацию плацентарных сосудов [2, 3].

Допплеровское исследование кровотока в системе мать-плацента-плод, считающееся «золотым стандартом» в диагностике плацентарной недостаточности, неинформативно в случаях минимальной степени нарушения кровообращения.

Новейшие достижения ультразвуковой техники позволяют врачу ультразвуковой диагностики подойти к изучению возможных механизмов возникновения фетоплацентарной недостаточности, самым ранним этапом в развитии которой является эндотелиальная дисфункция [4].

Метод визуализации просвета плечевой артерии с помощью ультразвука высокого разрешения, позволяющий исследовать вазорегулирующую функцию эндотелия, пока еще не получил широкого распространения. Вместе с тем этот метод через механическую стимуляцию эндотелия периферических артерий повышенным кровотоком после артериальной окклюзии дает представление о состоянии эндотелийзависимой вазодилатации (ЭЗВД). Оценка индуцированной потоком вазодилатации проводится по измерению при реактивной гиперемии диаметра артерии.

Целью данного исследования было изучение корреляционных связей между напряжением сдвига на эндотелии и плодово-плацентарным (плодовым) кровотоком у беременных с компенсированной и субкомпенсированной формами фетоплацентарной недостаточности в III триместре беременности.

Обследованы 22 беременные III триместра беременности с компенсированной формой фетоплацентарной недостаточности в возрасте от 19 до 42 лет (в среднем $27 \pm 1,5$ года) — «Группа № 1». Средний срок беременности в этой группе составил $37 \pm 1,4$ недели.

Вторую группу («Группа № 2») составили 14 беременных III триместра с субкомпенсированной формой фетоплацентарной недостаточности в возрасте от 18 до 35 лет (в среднем $26 \pm 1,4$ года). Средний срок беременности в этой группе составил $36 \pm 1,2$ недели.

Контрольную группу («Контроль») составили 10 здоровых беременных III триместра в возрасте от 18 до 36 лет (в среднем $25 \pm 1,6$ года). Средний срок беременности в этой группе составил $37 \pm 1,6$ недели.

Ни одна из обследованных не получала лекарственных препаратов в течение последних 2 недель до исследования.

Методика определения состояния эндотелия с помощью УЗВР предложена в 1992 г. Celermajer D.S. с соавт. [5]. Ультразвуковой тест основан на изучении реакции эндотелия на физиологические стимулы, которая, главным образом, зависит от его способности вырабатывать монооксид азота. Исследование с помощью ультразвука является неинвазивным, достоверным методом. Основной недостаток — невозможность непосредственной визуализации маточно-плацентарных сосудов, в связи с чем для исследования обычно используют плечевую артерию. Для выявления эндотелийзависимой дисфункции проводилась проба с реактивной гиперемией (РГ).

Исследование проводилось на правой верхней конечности с помощью линейного датчика с частотой 12 МГц с фазированной решеткой ультразвуковой системы GE Voluson 730 EXPERT (США). Плечевую артерию лоцировали в продольном сечении на 2–15 см выше локтевого сгиба. Ее диаметр измеряли от передней до задней линии, разделяющей мышечную и адвентициальную оболочки сосуда, на фиксированном расстоянии от анатомических маркеров. Исследование проводилось в триплексном режиме (В-режим, цветное доплеровское картирование потока, спектральный анализ доплеровского сдвига частот).

Перед проведением исследования пациентка находилась в горизонтальном положении не менее 10 минут. В исходном состоянии измеряли диаметр ПА и максимальную линейную скорость кровотока. Затем проводили пробу с РГ, для чего выше места локации накладывали манжету сфигмоманометра и накачивали ее до давления, превышающего систолическое на 50 мм рт. ст. Длительность прекращения кровотока составляла 5 минут. Сразу после выпуска воздуха в течение 15 секунд (фаза реактивной гиперемии) записывали скорость кровотока и в течение 60 секунд — диаметр ПА.

Изменения диаметра сосуда и скорости кровотока при пробе с реактивной гиперемией определяли в процентном отношении к исходной величине.

После проведения пробы с реактивной гиперемией всем беременным выполнялись стандартные доплеровские исследования артерии пуповины у плода, аорты плода и среднемозговой артерии.

При анализе доплеровских кривых оценивались следующие показатели: максимальная систолическая и конечно-диастолическая скорость кровотока, систоло-диастолическое соотношение (S/D), пульсационный индекс (Pi), индекс резистентности (Ri).

Статистический анализ проводился при помощи пакета стандартных статистических программ Statistica 6.0, StatSoft Inc. Количественные показатели представлены в виде средней арифметической (M), стандартного отклонения (σ), доверительного интервала.

Результаты и обсуждение

Учитывая сложность сравнения показателей диаметра плечевой артерии и скоростей кровотока в разных группах, когда у одних пациенток значительно возрастала скорость кровотока, но при этом не происходило достоверного изменения диаметра артерии, а у других значительно меньше изменялся диаметр артерии при сравнимых скоростях кровотока, предложено использовать параметр напряжения сдвига на эндотелии.

Напряжение сдвига на эндотелии t вычисляется (в предложении Пуазейлевского течения) по формуле:

$$t = 4\eta V/D,$$

где η — вязкость крови (в среднем 0,05 Пз),

V — максимальная скорость кровотока,

D — диаметр плечевой артерии.

По этой формуле можно вычислить исходное напряжение сдвига t_0 и напряжение сдвига при реактивной гиперемии t_1 . Зная изменение стимула — напряжения сдвига (Δt) — и соответствующее ему изменение диаметра ПА (ΔD), вычисляют чувствительность ПА к напряжению сдвига, т.е. ее способность к дилатации (K):

$$K = (\Delta D/D_0)/(\Delta t/t_0)$$

При исследовании кривых скоростей кровотока (КСК) в маточных артериях и артериях пуповины. Определяли качественные показатели кровотока: систоло-диастолическое соотношение (S/D), пульсационный индекс (Pi), индекс резистентности (Ri).

С целью оценки нарушений гемодинамики использовали классификацию, разработанную А.Н. Стрижаковым в модификации О.Е. Озерской (1997):

– Ia степень ПН — нарушение маточно-плацентарного кровотока (МПК) при сохраненном плодово-плацентарном;

– Ib степень ПН — нарушение плодово-плацентарного кровотока (ППК) при сохраненном МПК;

– субкомпенсированная ПН — нарушения МПК и ППК, не достигающие, однако, критической стадии при сохранении положительно направленного диастолического компонента;

– декомпенсированная ПН — критическое нарушение ППК (отсутствие или ретроградное направление систоло-диастолического кровотока) при изменении МПК.

Рассчитанные по приведенным формулам значения показателей для обследованных групп представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Чувствительность к напряжению сдвига на эндотелии плечевой артерии у женщин III триместра беременности

	Число наблюдений, n	Потоковая дилатация ПА, %	Изменение скорости на РГ ПА, %	K	Среднее S/D в маточных артериях	Среднее S/D в артерии пуповины плода
Контроль	22	27,6 ± 2,1	-3,8 ± 4,4	0,256	2,2 ± 0,8	2,4 ± 0,6
Группа № 1	14	11,2 ± 3,8*	-3,4 ± 4,9	0,392	2,6 ± 0,9	2,9 ± 0,9
Группа № 2	10	7,8 ± 4,1*	0,6 ± 5,6**	2,127**	2,7 ± 0,6	4,1 ± 1,1**

Примечание: * — достоверное отличие в сравнении с контрольной группой ($p < 0,05$)

** — достоверное отличие в сравнении с «Группой № 1» и контрольной группой ($p < 0,05$)

Средний показатель потоковой дилатации в группе № 1 имел статистически значимую величину в сравнении с контрольной группой и составил 11,2 ± 3,8%. Изменение скорости на реактивную гиперемию в группе № 1 было отрицательным — минус 3,4 ± 4,9% и статистически не отличалось от беременных группы «Контроль». Показатели средней чувствительности ПА к напряжению сдвига, S/D в маточных артериях и в артерии пуповины в группе № 1 не имели статистически значимой величины в сравнении с группой «Контроль».

У пациентов группы № 2 средний показатель потоковой дилатации имел статистически значимую величину в сравнении с контрольной группой и составил 7,8 ± 4,1%. Изменение скорости на реактивную гиперемию в группе № 2 имело статистически значимую величину как в сравнении с «Группой № 1», так и с контрольной группой — 0,6 ± 5,6%. Средняя чувствительность ПА к напряжению сдвига в группе № 2 составила 2,127 и достоверно отличалась от аналогичного показателя в группе № 1 и в контрольной группе ($p < 0,05$). Показатель S/D в маточных артериях не имел статистически значимой величины в сравнении с другими группами, в отличие от S/D в артерии пуповины плода 4,1 ± 1,1 — достоверное отличие в сравнении с «Группой № 1» и контрольной группой ($p < 0,05$).

Заключение

1. Ультразвуковое исследование плечевой артерии может быть дополнительным методом определения состояния эндотелия сосудов, ответственных за маточно-плацентарное кровоснабжение.

2. Выявлена прямо пропорциональная связь между напряжением сдвига на эндотелии и маточно-плацентарным (плодово-плацентарным) кровотоком у беременных с субкомпенсированными формами фетоплацентарной недостаточности в III триместре беременности.

У беременных III-го триместра с субкомпенсированной формой ПН показатель чувствительности ПА к напряжению сдвига на эндотелии составил 2,127, а среднее S/D в артерии пуповины плода — $4,1 \pm 1,1$, что достоверно выше в сравнении с аналогичным показателем в группе «Контроль» и у беременных III триместра с компенсированной формой ПН (0,256 и 0,392, $2,4 \pm 0,6$ и $2,9 \pm 0,9$ соответственно, $p < 0,05$).

3. Не выявлено статистически значимых отличий показателей чувствительности ПА к напряжению сдвига на эндотелии и среднего S/D в артерии пуповины плода у группы № 1 с компенсированной формой ФПН в сравнении с группой «Контроль».

Список использованных источников

1. Плацентарная недостаточность: учебное пособие / О.Н. Аржанова [и др.]; под ред. Э.К. Айламазяна. — Санкт-Петербург: СПбУ, 2006. — 24 с.

2. Афанасьева Н.В., Стрижаков А.Н. исходы беременности и родов при фетоплацентарной недостаточности различной степени тяжести. // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. — 2004. — Т. 3. — № 2. — С. 7–13.

3. Парашук Ю. С., Грищенко О. В., Лавно И. В., Шевченко О. И. Фетоплацентарная недостаточность. Учебное пособие. Харьков: ХГМУ, 1999. — 45 с.

4. Определение чувствительности плечевой артерии к напряжению сдвига на эндотелии как метод оценки состояния эндотелийзависимой вазодилатации с помощью ультразвука высокого разрешения у больных артериальной гипертензией / О.В. Иванова [и др.] // Кардиология, 1998. — № 3. — С. 37 — 42.

5. Deanfield JE. Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis / D.S. Celermajer [et al.] // Lancet. — 1992. — Nov 7; 340 (8828): 1111 — 5.