

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОРМОБАРИЧЕСКОЙ ОКСИГЕНОТЕРАПИИ У БЕРЕМЕННЫХ С ПЛАЦЕНТАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕРЕОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ «МАТЬ – ПЛАЦЕНТА – ПЛОД»**

**Боташева Т.Л., Крюков С.П., Александрова Е.М., Заводнов О.П., Ганиковская Ю.В., Бабаян К.Т.**

*ФГБУ «Ростовский научно-исследовательский институт акушерства и педиатрии» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: t\_botasheva@mail.ru*

В статье приведены результаты исследования стереофункциональной специфики адаптационных реакций различных звеньев системы «мать – плацента – плод» при использовании нормобарической оксигенотерапии у беременных с плацентарной недостаточностью. Доказана наибольшая эффективность сочетанного метода терапии, предусматривающего нормобарический способ введения 60 % кислорода в организм матери. Наибольший адаптационный «отклик» получен у беременных с правосторонним расположением плаценты. На основании биохимических тестов OxyStat и SOD обоснована безопасность применения данного метода во II–III триместрах осложненной беременности. Доказано улучшение функционирования гормональной системы и адаптационного потенциала материнского организма, наступление нормализации кровотока в сосудах маточно-плацентарно-плодового комплекса. Выявлено, что при сочетанном использовании медикаментозной терапии и нормобарической оксигенотерапии отмечается значительное улучшение функционирования кардиореспираторной системы плода, особенно при правостороннем расположении плаценты.

Ключевые слова: физиологическая беременность, плацентарная недостаточность, нормобарическая оксигенотерапия, плацентарная латерализация.

## **USE OF NORMOBARIC OXYGENOTHERAPY IN PREGNANCY WITH PLACENTARY INSUFFICIENCY DEPENDING ON THE STEREOFUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE MOTHER – PLACENTA – FETAL SYSTEM**

**Botasheva T.L., Kryukov S.P., Alexandrova E.M., Zavodnov O.P., Ganikovskaya Yu.V., Babayan K.T.**

*FSBI "Rostov Scientific-Research Institute of Obstetrics and Pediatrics" of the Ministry of Health of Russia, Rostov-on-Don, e-mail: t\_botasheva@mail.ru*

The article presents the results of the study of the stereofunctional specificity of adaptation reactions of various parts of the mother-placenta-fetus system using normobaric oxygen therapy in pregnant women with placental insufficiency. The greatest effectiveness of the combined method of therapy, providing a normobaric method of administering 60 % oxygen to the mother's body, was proved. The greatest adaptive "response" was obtained in pregnant women with a right-sided location of the placenta. Based on the biochemical tests of OxyStat and SOD, the safety of this method in the II–III trimesters of a complicated pregnancy is justified. The improvement in the functioning of the hormonal system and the adaptive potential of the maternal organism, the normalization of blood flow in the vessels of the utero-placental-fetal complex is proved. It was revealed that, when combined with the use of drug therapy and normobaric oxygen therapy, there was a marked improvement in the functioning of the fetal cardiorespiratory system, especially with the right-sided location of the placenta.

Keywords: physiological pregnancy, placental insufficiency, normobaric oxygen therapy, placental lateralization.

Ведущая роль в патогенезе плацентарной недостаточности (ПН) принадлежит нарушениям гемодинамики в маточно-плацентарно-плодовом комплексе, которые обусловлены продолжительным спазмом сосудов микроциркуляторного русла плодовой и материнской части плаценты [1,2]. Стойкие нарушения трансплацентарного обмена, которые формируются при долгосрочном спазме сосудов у женщин с плацентарной недостаточностью, лежат в основе различных осложнений гестации, таких как дистресс

плода, задержка внутриутробного развития (ЗРП) и другие [3,4,5]. По данным литературы основными факторами, приводящими к возникновению гипоксии, являются понижение уровня диффузии кислорода в тканях и снижение интенсивности гемодинамики маточно-плацентарно-плодового комплекса [1]. В условиях кислородного «голодания» происходит искажение внутриклеточных биохимических реакций, накопление избытка перекисей [2], и как итог – нарушение внутриутробного роста и развития плода.

Основным подходом в ведении беременности у женщин с высокими перинатальными факторами риска является интенсивное медикаментозное лечение [6]. По данным литературы избыточная медикаментозная «нагрузка» вызывает снижение адаптационно-приспособительных и компенсаторных механизмов материнского и плодового организмов, а также отрицательно влияет на состояние здоровья новорожденных [5]. При этом имеется так называемый «ребаунд-эффект», заключающийся в стойком возобновлении спастических реакций в ФСМПП [5,7] и способствующий еще большему ухудшению состояния плода [8,9]. Поэтому в настоящее время акушеры стараются снизить медикаментозную агрессию на материнский и как итог – на плодовой организм, и в терапии плацентарных нарушений прибегают к альтернативным методам лечения, способствующим улучшению клеточного и тканевого метаболизма, антиоксидантной защите, сосудистой релаксации в системе «мать – плацента – плод», снижающим гипертонус миометрия, нормализующим реологические свойства крови и, в результате, повышающим устойчивость плода к гипоксии [2, 10].

В современном акушерстве в качестве одного из наиболее эффективных, альтернативных методов коррекции гипоксии тканей в ФСМПП используется оксигенотерапия, которая предполагает разнообразные виды и режимы дотации кислорода в организм беременной. Одним из наиболее часто используемых методов в практике акушера-гинеколога является гипербарическая оксигенотерапия (ГБО) [11], в ходе которой эффективно восстанавливается маточно-плацентарно-плодовый кровоток вследствие активного транспорта кислорода в ткани под действием высокого давления [12].

Однако у женщин с одностипными акушерскими нарушениями в ходе клинических наблюдений был выявлен различный лечебный эффект от проведения ГБО. Индивидуальная реакция и чувствительность беременных к различным воздействующим факторам во время лечебного сеанса (ограниченное пространство камеры, высокое атмосферное давление, колебания температуры и влажности, звуковые шумы) ограничивают рамки применения метода. Помимо прочего, возникающее психосоматическое возбуждение женщины может спровоцировать негативные функциональные и морфологические изменения у плода [11], а также стоит упомянуть и о возможных возникающих токсических реакциях в тканях от высоких доз кислорода [13].

Известно, что лечебные эффекты различных видов оксигенотерапии во многом связаны с составом подаваемой газовой смеси (пропорций диоксида углерода и кислорода), что побуждает ученых постоянно разрабатывать новые и усовершенствовать имеющиеся методики контролируемой оксигенации тканей. В настоящее время определено взаимодействие углекислоты (CO<sub>2</sub>) и кислорода (O<sub>2</sub>) в крови. Доказано, что диоксид углерода способствует активному транспорту эритроцитами кислорода в ткани в результате связывания последних. Так, падение уровня CO<sub>2</sub> менее 4 % снижает коэффициент диффузии O<sub>2</sub> в ткани, а повышение его уровня более 8 % нарушает сатурацию. Поэтому, стоит указать, что любые колебания в ту или иную сторону концентраций углекислого газа в кровотоке матери приводят к изменению гемодинамических параметров и будут способствовать кислородному голоду тканей ее организма [14].

Однако до сих пор субстрат уязвимости различных звеньев и в целом ФСМПП установить не удастся, что возможно связано с узостью в подходе изучения определенной патологической реакции и отсутствием системного взгляда на проблему. Что и побудило нас комплексно, с позиций стереофункциональной организации и функционирования женского организма и вновь сформированного гестационного комплекса «плацента-плод» [8], подойти к методам коррекции плацентарных нарушений и обосновать их эффективность на основании оценки адаптационных ресурсов системы «мать – плацента – плод».

**Цель работы:** обосновать и разработать новый способ коррекции плацентарной недостаточности с использованием нормобарической оксигенотерапии на основании оценки адаптационных процессов в функциональной системе «мать – плацента – плод» с учетом ее стереофункциональной организации.

#### **Материал и методы исследования**

В проведенное исследование были включены 320 беременных, которые наблюдались в амбулаторно-консультативном отделении Ростовского научно-исследовательского института акушерства и педиатрии по программе «Акушерский мониторинг» и при необходимости получали специализированную лечебную помощь в условиях акушерского стационара НИИ.

На основании рекомендуемой и проводимой терапии исследуемые были расформированы по трем группам: I группа – 110 беременных с ПН, которым проводилось сочетанное лечение (НБОТ совместно со стандартным медикаментозным лечением); II группа – 108 женщин с ПН, получавших только стандартное медикаментозное лечение, и III группа (контроля) – 102 женщины с физиологическим течением гестации без терапии.

Критерии включения в I и II группы сравнения: изменения гормонального фона беременных (снижение уровня плацентарного лактогена (соматомаммотропина) (ПЛ),

хорионического гонадотропина (ХГ) и эстриола (Э3) в крови женщин); кардиотокографические и ультразвуковые признаки дистресса плода; отклонения, выявленные при УЗИ (преждевременное старение плаценты, изменение ее структуры и размеров; ЗРП; ненормативные значения амниотического индекса; по результатам доплерометрии (ДПМ) – повышение показателей кривых скоростей кровотока (КСК) в сосудах матери и плода.

В исследование пациентки включались на основании письменного информированного согласия на требуемые медицинские вмешательства. Рандомизация выборки проводилась по методу «Монета».

Сеанс нормобарической оксигенотерапии пациенткам с плацентарными нарушениями проводился ежедневно точно по времени с 10 до 12 часов. В ходе сеанса газовая смесь (кислород – 60 % и смесь атмосферных газов – 40 %) подавалась на протяжении получаса через маску со скоростью 8–12 литров в минуту. С помощью монитора Митар-01-«Р-Д» (Россия, № ТУ9441-002-24149103-2002) осуществлялась регистрация циркулируемой (вдыхаемой и выдыхаемой) газовой смеси и ряда жизненных показателей беременной (частота сердечных сокращений (ЧСС) и дыхательных движений (ЧДД), фотоплетизмограмма). Курс терапии 7 дней.

Выбор лекарственных средств, включенных в схему медикаментозного лечения ПН, осуществлен согласно Приказу Минздрава России №572н от 1 ноября 2012 года «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю “акушерство и гинекология (за исключением использования вспомогательных репродуктивных технологий)”» и принципам, изложенным в Национальном руководстве Акушерство (2-е издание, переработанное и дополненное под редакцией Г.М. Савельевой, Г.Т. Сухих, В.Н. Серова, В.Е. Радзинского, 2015 г. Использовались следующие препараты: фолиевая кислота 800 мкг/сут, низкомолекулярные гепарины (эноксапарин натрия 0,4 п/к × 1 раз в день), дипиридамола 75 мг/сут.

Функция внешнего дыхания (ЖЕЛ, ДО, МОД, ЧД) изучалась при помощи компьютерной спирографии на аппарате Спирограф СП-01 (ТУ НПО «Старт», Россия, регистрационный № 92/135-290).

Оценка параметров функционирования маточно-плацентарно-плодового комплекса, а также определение стороны расположения плаценты проводились посредством двумерного ультразвукового сканирования на аппарате «GE Voluson E8 Expert» (Германия), частота датчика 3,5 МГц, с цветным доплеровским картированием (регистрационное удостоверение ФС № 2005/1686). Исследование работы сердечно-сосудистой системы плода

осуществлялось на протяжении 1,5 часов при помощи наружной кардиотокографии прибором «Сономед-200» (Россия, № ВНИИМП ТУ 9442-042-31322051-2006).

Гормональный фон беременных оценивался методом иммуноферментного анализа, в ходе которого проводился количественный подсчет в сыворотке крови уровня плацентарного лактогена – набор реагентов «Microlab Star ELISA» (Bioserv, Германия); эстриола – набор реагентов «uE3 kit», (Дельфия, Финляндия); кортизола – набор реагентов «Стероид ИФА – кортизол-01» (Россия) и АКТГ в плазме крови – набор реагентов «АСТН ELISA» (Biomerica, США).

При помощи анализатора кислотно-щелочного равновесия (КЩР) (прибор ABL-800, Дания) были изучены показатели КЩР капиллярной крови ( $pO_2$ , pH,  $pCO_2$ ,  $p50$ ,  $HCO_3$ ,  $ctO_2$ ,  $ctHb$ , FMetHb, FCONb,  $FO_2Hb$ ,  $sO_2$ , FhbF).

Активность антиоксидантной системы и уровень свободных радикалов венозной крови матери определялись на оборудовании «SOD» и «OxyStat» (Human Cu/Zn SOD BMS222 BMS222TEN, Bender MedSystems, США; OxyStat BL-5007 Biomedica, Австрия).

Адаптационные процессы в ФСМПП изучались на основании расчета индекса функциональных изменений (ИФИ), который измеряется в условных единицах – баллах.

$$\text{ИФИ} = 0,011\text{ЧП} + 0,014\text{САД} + 0,008\text{ДАД} + 0,014\text{В} + 0,009\text{МТ} - 0,009\text{Р} - 0,27,$$

где ЧП – частота пульса, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, В – возраст, МТ – масса тела и Р – рост.

Оценочные параметры ИФИ: удовлетворительная адаптация до 2,59 баллов; напряжение механизмов адаптации 2,6–3,09 баллов; неудовлетворительная адаптация 3,10–3,49 баллов и срыв адаптации 3,5 балла и выше.

Статистическая оценка результатов исследования проводилась при помощи пакета STATISTICA 6.0, программы EXCEL 2011 с надстройкой MedCalc, AtteStat и пакета Deductor Studio Pro версии 5.2. С целью анализа многомерных нелинейных зависимостей использовался пакет PolyAnalyst 3.5 Pro, включающий в себя технологию «эволюционного программирования».

### **Результаты исследования и их обсуждение**

В ходе выполнения нормобарической оксигенации нами оценивались адаптивные процессы в отдельных звеньях функциональной системы «мать – плацента – плод» (ФСМПП), которые в дальнейшем сравнивались в изучаемых клинических группах с учетом стороны расположения плаценты.

Перед выполнением основной части исследования всем беременным с помощью биохимического тестирования по системам «OxyStat» и «SOD» проводилось определение возможности выполнения НБОТ. Из исследования исключались респонденты, у которых

имелось повышение значений теста выше верхнего референтного значения (более 620 нмоль/л по системе «SOD» и более 400 мкмоль/л по системе «OxyStat»).

По результатам теста OxyStat было установлено, что у 95,2 % исследуемых во II половине гестации его показатели находились в пределах нормативного коридора и не зависели от срока и характера плацентации. У 3,6 % женщин с левосторонней плацентацией показатели теста превышали нормативные, эти пациентки были исключены из дальнейших исследований.

Исследуемые адаптивные процессы в материнском организме включали изучение показателей эндокринной и кардиореспираторной системы. Результаты анализа спирографии легких выявили статистически значимые различия в объемно-скоростных параметрах и мобилизуемых объемах легких до- и после лечения в первой клинической группе (Таблицы 1, 2). Анализ данных спирограммы у беременных I и II групп сравнения выявил значимое улучшение (в 2,1 раза) большинства характеристик функции внешнего дыхания после проведения курса нормобарической оксигенотерапии, особенно у женщин с правосторонней латерализацией плаценты. Можно предположить, что положительная динамика в полученных данных при праворасположенной плаценте достигается за счет оптимизации работы дыхательного центра, а также за счет усиления центробежных влияний (афферентации) с зоны локализации плаценты в левополушарные структуры мозга, способствующее усилению эрготропных воздействий в организме матери.

Таблица 1

Результаты оценки функции внешнего дыхания в динамике беременности в норме и при патологии с различной локализацией плаценты

			ЖЕЛ	МОД	ЧДД	ДО
I клиническая группа, n – 110	II тр., n – 48	П	3,1±0,36#	26,14±1,61 #	13,86±1,11	1,48±0,21
		Л	3,27±0,27	22,83±1,18	13,30±0,71 *	2,22±0,23 #
		А	3,21±0,32 ♦	26,21±1,60	13,93±0,94	2,15±0,20 #
	III тр., n – 62	П	3,63±0,33	18,33±0,57 #	12,78±0,42	1,63±0,19 #
		Л	3,44±0,26	22,40±1,12	15,34±0,33 *	1,62±0,28
		А	3,73±0,19	17,81±0,71 ♦	13,03±0,72	1,60±0,14
II клиническая группа, n – 108	II тр., n – 32	П	3,14±0,38	26,18±1,59 #	13,87±1,12	1,49±0,18
		Л	3,28±0,26	22,82±1,15	13,31±0,66 *	2,25±0,24 #
		А	3,20±0,31 ♦	26,22±1,61	13,96±0,96	2,14±0,22 #
	III тр.,	П	3,66±0,48	18,37±0,57 #	12,78±0,43	1,64±0,17 #

	n – 76	Л	3,42±0,22	22,38±1,13	15,33±0,33 *	1,61±0,28
		А	3,74±0,21	17,78±0,70 ♦	13,02±0,71	1,58±0,16
III клиническая группа, n – 102	II тр., n – 53	П	4,16±0,29	20,03±2,01 #	15,08±0,44	1,52±0,24
		Л	3,90±0,30	19,92±1,36	14,66±0,39 *	1,57±0,21 #
		А	3,96±0,31 ♦	23,15±1,43	15,79±0,87	1,58±0,20 #
	III тр., n – 49	П	4,48±0,29	29,65±0,42 #	15,05±1,34	2,48±0,18#
		Л	4,02±0,25 *	18,30±0,51	13,08±0,71 *	1,67±0,25
		А	4,15±0,21	19,44±0,88 ♦	15,71±1,15	1,42±0,15

Примечание: П – праволокализованная плацента, Л – леволокализованная плацента, А – амбилокализованная плацента; \* – статистическая значимость различий средних ( $p < 0,05$ ) у беременных клинических групп с леволокализованной плацентой; ♦ – статистическая значимость различий средних ( $p < 0,05$ ) у беременных клинических групп с амбилокализованной плацентой; # – статистическая значимость различий средних ( $p < 0,05$ ) у беременных клинических групп с праволокализованной плацентой.

Тожественные закономерности получены в ходе оценки гемодинамических значений кардиореспираторного комплекса ФСМПП.

Анализ параметров системной гемодинамики демонстрирует значительное улучшение показателей уже по завершению первого сеанса НБОТ: УО на 31,4 %, МОК на 22,5 %, ЧСС на 20,2 % и ОПСС на 14,1 %.

Определение уровня гормонов в венозной крови матери является одним из ведущих методов диагностики при постановке диагноза «плацентарная недостаточность», особенно таких гормонов, как ЭЗ и ПЛ. После первого курса НБОТ оценка показателей у беременных I группы определила прирост на 34,4 % значений уровня ЭЗ и на 46,3 % ПЛ, при этом уровень этих гормонов во II группе вырос на 6,1 % и 8,0 %, соответственно. Установленные изменения указывают на интенсификацию гормонсинтезирующей функции плаценты.

Анализ содержания стресс-гормонов (АКТГ и кортизол) выявил рост на 54,8 % уровня АКТГ в ответ на дотацию кислорода, вне зависимости от стороны расположения плаценты и гестационного возраста. Однако по уровню кортизола была получена корреляционная связь с локализацией плаценты. Во II триместре гестации у беременных с лево- и праворасположенной плацентой имелась тенденция к увеличению на 17,8 % уровня кортизола; в то время как при амбиположенной плаценте, напротив, зарегистрировано снижение (на 11,7 %). Ближе к сроку родов (III триместр) уровень этого глюкокортикоида значимо ( $p < 0,05$ ) снижался (на 25,8 %) во всех группах вне зависимости от факта локализации плаценты.

Была доказана оптимизация адаптационных возможностей организма обследуемых в результате НБОТ и при оценке ИФИ. Так, в I группе значимо снизилось (на 27,9 %)

количество респондентов с напряжением механизмов адаптации, при этом зафиксировано увеличение числа беременных с нормальной адаптацией на 39,2 %.

Одной из важнейших характеристик гомеостаза организма матери является КЩР. Основными показателям КЩР являются  $pO_2$ , pH,  $pCO_2$ ,  $p50$ ,  $HCO_3$ , ctO<sub>2</sub>, ctHb, FMetHb, FCOHb, FO<sub>2</sub>Hb, sO<sub>2</sub>, FHbF капиллярной крови. В капиллярной крови беременных I группы после НБОТ определено увеличение на 5,2 % параметров сатурации, на 82,8 % уровня  $pO_2$ , на 3,1 % фракции FO<sub>2</sub>Hb и снижение на 8,4 %  $pCO_2$ .

Таблица 2

Результаты оценки функции внешнего дыхания у беременных во II и III триместрах с плацентарной недостаточностью после проведения терапии с различной локализацией плаценты

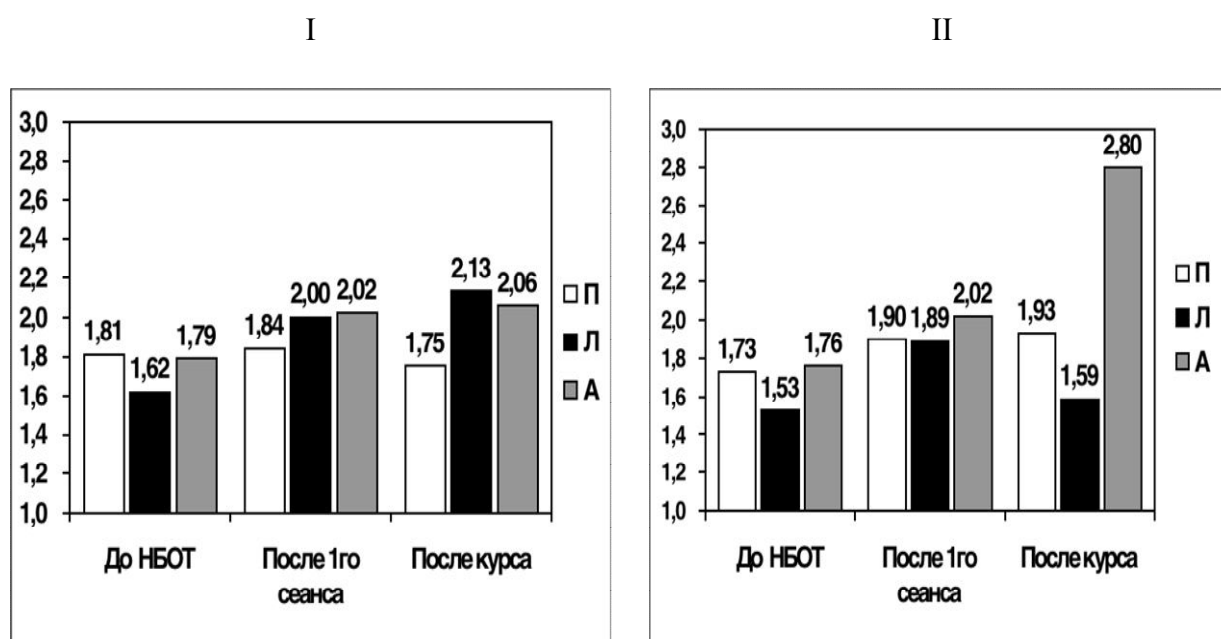
			ЖЕЛ	МОД	ЧДД	ДО
I клиническая группа, n – 110	II тр., n – 48	П	4,62±0,37 #	33,11±1,92	17,91±1,41 #	1,83±0,16 *
		Л	4,50±0,31 ♦	28,54±1,86	17,16±0,81	2,78±0,19
		А	4,40±0,50	32,62±1,64 #	17,97±1,15	2,67±0,19 ♦
	III тр., n – 62	П	4,97±0,44 ♦	23,86±0,51	16,46±0,37 #	2,04±0,20*
		Л	4,68±0,37 #	28,97±1,23	19,74±0,76	2,01±0,26
		А	5,08±0,45 #	25,72±0,85 #	18,22±0,62	1,96±0,15 *
II клиническая группа, n – 108	II тр., n – 32	П	3,15±0,40 #	27,20±1,51	14,13±0,68 #	1,50±0,16 *
		Л	3,28±0,38 ♦	24,67±1,48	13,36±0,80	2,25±0,22
		А	3,24±0,48	28,04±1,71 #	14,06±1,13	2,18±0,20 ♦
	III тр., n – 76	П	3,68±0,52 ♦	19,16±0,52	13,65±0,46 #	1,66±0,18 *
		Л	3,46±0,32 #	23,43±1,12	15,40±0,30	1,63±0,29
		А	3,78±0,40 #	18,82±0,75 #	13,30±0,70	1,60±0,19 *

Примечание: П – праволокализованная плацента, Л – леволокализованная плацента, А – амбилокализованная плацента; \* – статистическая значимость различий средних ( $p<0,05$ ) у беременных клинических групп с леволокализованной плацентой; ♦ – статистическая значимость различий средних ( $p<0,05$ ) у беременных клинических групп с амбилокализованной плацентой; # – статистическая значимость различий средних ( $p<0,05$ ) у беременных клинических групп с праволокализованной плацентой.

По результатам фотоплетизмограммы нами зарегистрировано снижение концентрации углекислого газа (на 1,7 %), тогда как концентрация кислорода повысилась на 2,5 %, а сатурация возросла на 4,5 % в выдыхаемом воздухе по сравнению с физиологическим дыханием. Результаты исследования свидетельствовали об улучшении насыщаемости гемоглобина кислородом и выведении его избытка из организма при выдохе.



Следующим этапом исследования проведена оценка адаптивности подсистемы «мать – плацента» на основании изучения индексов скоростей кровотока (КСК) до и после проведения НБОТ. Полученные данные свидетельствуют, что НБОТ способствует снижению КСК в правом сосудистом маточном контуре и, как следствие, приводит к правосторонней вазальной асимметрии. Такие изменения свидетельствовали о понижении суммарного периферического сосудистого сопротивления и нормализации кровотока в ФСМПП преимущественно в случае праволокализованной плаценты. Однако нормализации сосудистого индекса у беременных с леволокализованной плацентой достигнуто не было, что объяснимо увеличением индекса КСК в левой маточной артерии (рис. 1).



*Рис. 1. Динамика показателей скоростей кровотока в правой (I) и левой (II) маточных артериях при использовании нормобарической оксигенотерапии у женщин с различной локализацией плаценты*

Примечание: (П – праволокализованная плацента, Л – леволокализованная плацента, А – амбилокализованная плацента).

В среднемозговой и пуповинной артериях плода практически во всех случаях наблюдения после окончания курса НБОТ было зарегистрировано их снижение скоростей кровотока на 12,0 % и 19,6 % (рис. 2).

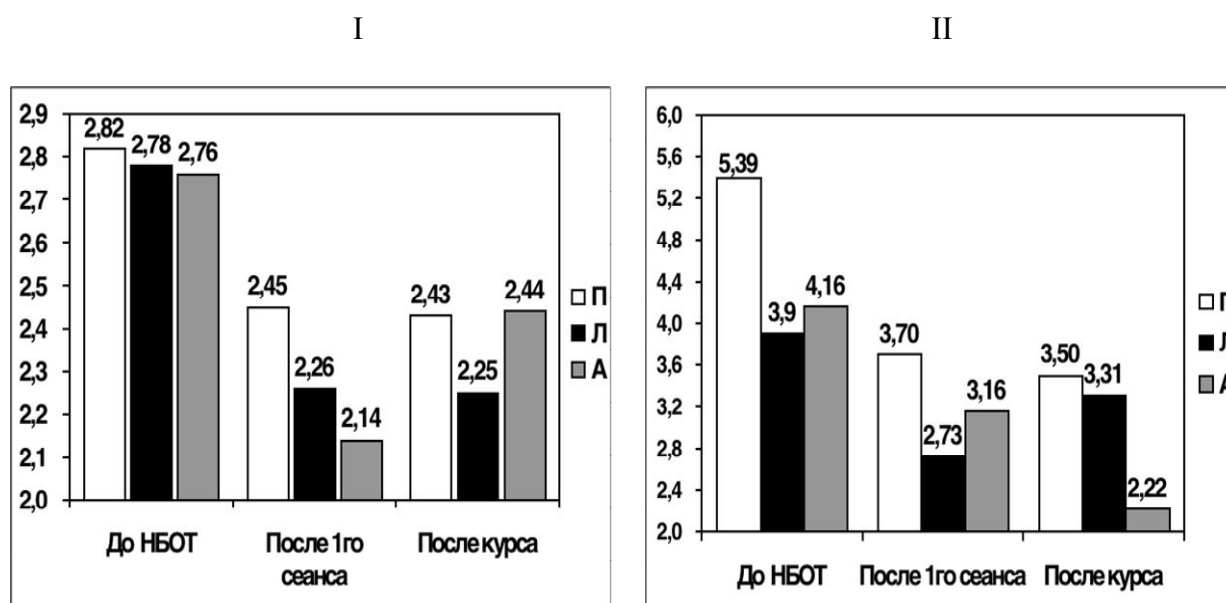


Рис. 2. Динамика показателей скоростей кровотока в пуповинной (I) и средне-мозговой (II) артериях при использовании нормобарической оксигенотерапии у женщин с различной локализацией плаценты

Примечание: (П – праволокализованная плацента, Л – леволокализованная плацента, А – амбилокализованная плацента).

Для получения сведений о процессах адаптации в подсистеме «плод» были оценены параметры его кардиореспираторной системы по паттернам кардиотахограмм. Проводилась оценка частоты регистрации паттернов долговременной и кратковременной вариабельности (базальный ритм плода, частота осцилляций, акцелераций и децелераций), а также их частотно-амплитудные характеристики, во время лечения и после подачи кислорода. Запись регистрировалась 90 минут (рис. 3).

Анализ базального ритма плода у беременных в зависимости от латерализации плаценты позволил выявить следующие особенности: при правостороннем расположении плаценты значения базального ритма снижались в среднем на 14,9 %, тогда как при лево- и амбилатеральной локализации плаценты – увеличивались на 12,2 %. Регистрируемые изменения, независимо от плацентарной латерализации, соответствовали диапазону нормокардии.

Кардиотахограммы зафиксировали увеличение на 23,8 % амплитуды мгновенных осцилляций у плодов, преимущественно в группе респондентов с правосторонней плацентацией.

I

II

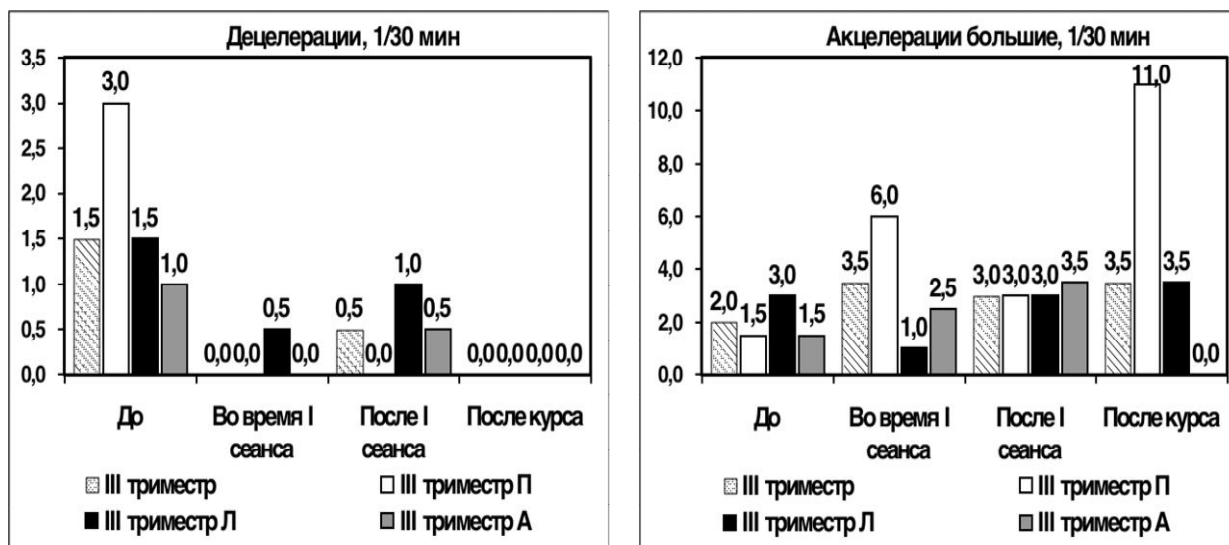


Рис. 3. Особенности паттернов кратковременной вариабельности (патологические типы децилаций – I и акцелерации – II) кардиотахограммы плода в динамике курса НБОТ в III триместре беременности в зависимости от плацентарной латерализации (П – праволокализованная плацента, Л – леволокализованная плацента, А – амбилокализованная плацента) за 90 минут исследования и после 7-дневного курса оксигенотерапии

После оксигенотерапии в ходе 1,5 часовой записи кривой на КТГ плода определено учащение (на 15,2%) периодов акцелераций в правоплацентарной группе и статистически значимое снижение (либо отсутствие) децилаций во всех группах исследования, что указывает на позитивную динамику состояния плода.

Полученные результаты обосновывают зависимость ответной реакции процессов адаптации при проведении НБОТ от стереофункциональной организации ФСМПП, а также проведенное исследование показало, что сочетанная терапия с применением медикаментозного лечения и дотацией 60 % кислорода беременным с ПН является методом выбора. Также стоит отметить, что наибольший адаптационный «отклик» был получен в группе с «правой» плацентой.

### Выводы

1. Доказана безопасность и эффективность НБОТ у беременных с ПН по результатам тестирования OxyStat и SOD, на основании отсутствия признаков токсической гипероксии в 96,3 % случаев.
2. Применение НБОТ при беременности осложненной ПН способствует оптимизации работы кардиореспираторной системы женщины, которая наиболее выражена в случае с

праволатерализованной плацентой (улучшение на 33,2 % параметров системной гемодинамики и на 28,4 % функции внешнего дыхания).

3. Сочетанная терапия с использованием оксигенации и медикаментов способствует интенсификации приспособительных процессов в ФСМПП (увеличение в капиллярной крови сатурации на 5,2 %, на 82,8 % –  $pO_2$ , на 3,1 % – фракции  $FO_2Hb$ , на фоне снижения на 8,4 %  $pCO_2$ ).

4. Определено, что применение НБОТ способствует гормонпродукции: максимальное увеличение концентрации эстриола (на 39,5 %) и плацентарного лактогена (на 49,2 %) при праволатерализованной плаценте и вне зависимости от срока и стороны расположения плаценты увеличение уровня АКТГ (на 19,1 %) и снижение уровня кортизола (на 16,4 %).

5. Установлено, что НБОТ при лечении ПН эффективно усиливает адаптационные возможности материнского организма, максимально выраженные при праволокализованной плаценте (на 41,3 %).

6. Доказано, что терапия плацентарных нарушений с использованием нормобарической оксигенации нормализует показатели кровотока в ФСМПП (снижение индекса скоростей кровотока в среднемозговой артерии плода на 16,8 % и пуповинной артерии – на 22,4 %).

7. Использование комбинированной терапии (НБОТ и медикаментозная терапия) значительно восстанавливает работу кардиореспираторной системы плода, преимущественно в случае праворасположенной плаценты (учащение периодов акцелераций и мгновенных осцилляций в 2,3 и 2,2 раза, соответственно, и редкая, вплоть до отсутствия, регистрация децелераций на кардиотахограмме плода).

8. Обоснован и предложен новый метод сочетанной терапии плацентарных нарушений во II–III триместрах беременности (медикаментозная терапия проводится на фоне ежедневной 30 минутной дотации 60 % кислорода, курсом 7 дней).

### Список литературы

1. Айламазян Э.К. Функциональная морфология плаценты человека в норме и при патологии (нейроиммуноэндокринологические аспекты) / Э.К. Айламазян, В.О. Полякова, И.М. Кветной. – СПб.: Изд-во Н-Л, 2012. – 176 с.
2. Стрижаков А.Н. Плацентарная недостаточность: патогенез, прогнозирование, диагностика, профилактика, акушерская тактика. Монография / А.Н. Стрижаков, И.С. Липатов, Ю.В. Тезиков. – Самара: ООО «Офорт», 2014. – 239 с.
3. Радзинский В.Е. Акушерская агрессия / В.Е. Радзинский. – М., 2012. – 670 с.
4. Савельева Г.М. Проблема преждевременных родов в современном акушерстве / Г.М.

Савельева, Р.И. Шалина, О.Б. Панина, М.М. Астраханцева, Д.С. Спиридонов // Российский медицинский журнал. – 2014. – № 5. – С. 4-8.

5. Руководство по перинатологии / Д.О. Иванов, В.О. Атласов, С.А. Бобров, Н.Э. Бондарев, И.О. Буштырева [и др.]. – Санкт-Петербург, 2016. – 1216 с.

6. Акушерство и гинекология. Клинические рекомендации / Г.М. Савельева, В.Н. Серов, Г.Т. Сухих. – Москва: Изд-во: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 1024 с.

7. Зайналова С.А. Плацентарная недостаточность – вопросы этиопатогенеза, диагностики, клиники и терапии / С.А. Зайналова, С.П. Синчихин, Л.В. Степанян // Астраханский медицинский журнал. – 2014. – Т. 9, № 2. – С. 15-23.

8. Боташева Т.Л. Анатомо-функциональные особенности системы «мать-плацента-плод» в предродовом периоде в различные сезоны года в зависимости от стереоизомерии маточно-плацентарного комплекса / Т.Л. Боташева, Н.А. Рогова, В.В. Авруцкая, Л.В. Каушанская, Е.М. Александрова // Современные проблемы науки и образования – 2013. – № 4.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=9959>.

9. Боташева Т.Л. Доминантно-асимметричная и хронофизиологическая основа адаптивности и резистентности женской репродуктивной системы / Т.Л. Боташева, А.В. Черноситов, А.В. Хлопонина, Е.Б. Гудзь // Журнал фундаментальной медицины и биологии. – Ростов-на-Дону, 2012. – № 1. – С. 50–56.

10. Джобава Э.М. Плацентарная недостаточность и угрожающие преждевременные роды: актуальные и спорные вопросы диагностики, терапии и профилактики / Э.М. Джобава, С.Ж. Данелян // Лечение и профилактика. – 2012. – № 1. – С. 56-60.

11. Агаджанян Н.А. Нормобарическая оксигенотерапия в лечении осложненной беременности у женщин с различной стереофункциональной организацией репродуктивной системы / Н.А. Агаджанян, В.И. Орлов, Т.Л. Боташева, С.П. Крюков, Р.А. Гамаева, А.В. Орлов // Вестник восстановительной медицины. – 2010. – №1. – С. 65-70.

12. Абдразакова А.А. Роль гипербарической оксигенации в комплексной терапии железодефицитной анемии у беременных / А.А. Абдразакова, Л.П. Авраменко // Академический журнал Западной Сибири. – 2015. – Т. 11, №2 (57). – С. 99.

13. Оразмурадов А.А. Особенности применения гипербарической оксигенации в акушерстве / А.А. Оразмурадов, О.Л. Паенди, Л.Н. Есипова, Т.В. Галина, Н.П. Ермолова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина. – 2013. – № S5. – С.184-190.

14. Чайка В.К. Применение гипербарической оксигенации в комплексной дородовой подготовке у женщин с осложненным течением беременности / В.К. Чайка, И.И. Левченко,

Ю.Л. Истрати, О.Г. Белоусов, Т.И. Слюсарь // Медико-социальные проблемы семьи. – 2016.  
– Т. 21, № 2. – С. 16-19.