

ния эритропоэтического стимула. В результате появлялись признаки неэффективного эритропоэза (уменьшение общего количества эритроцитов, выброс в кровь морфологически незрелых форм ретикулоцитов), которые при нарушении механизмов компенсации кислородной недостаточности (нивелирование ответа 2,3-ДФГ) приводили к формированию гипоксии в организме женщины. Такое состояние может явиться патогенетическим фактором развития хронической внутриутробной гипоксии плода и снижения адаптивных возможностей организма новорожденных.

### Выводы

1. Во время беременности, осложненной герпесной инфекцией, развиваются признаки неэффективного эритропоэза (уменьшение общего количества эритроцитов, выброс в кровь морфологически незрелых форм ретикулоцитов).

2. Обострение герпес-вирусной инфекции во время беременности с тяжелым по агрессивности течением сопровождается снижением интенсивности кислородного обмена, который проявляется уменьшением  $pO_2$  и степени сатурации гемоглобина кислородом.

3. Герпес-вирусная инфекция у беременных и, сопутствующий ей окислительный стресс, способствуют повышению уровня термолабильного над термостабильным гемоглобином, нарушению его кислородтранспортной функции (уменьшение оксигемоглобина и повышение метгемоглобина), а также активности, регулирующих сродство гемоглобина к кислороду, систем (нивелирование ответа высоких показателей 2,3-ДФГ снижением pH и  $pCO_2$ ).

### ЛИТЕРАТУРА

1. 2,3-дифосфоглицерат в эритроцитах и гемоглобин F у новорожденных детей с перинатальными поражениями ЦНС [Текст]/Алатарцев В.В. [и др.]// *Вопр. охр. материнства и детства*.-1987.-№1.-С.31-35.

2. Значение внутриутробного инфицирования центральной нервной системы вирусами простого

герпеса в развитии энцефалопатий у детей раннего возраста [Текст]/П.В.Антонов, С.П.Выдумкина, В.А.Цинзерлинг//*Архив патологии*.-2003.-Т.65, №4.-С.43-46.

3. Герпес-вирусные инфекции – иммунодефицитные заболевания XXI века/И.Ф.Баринский//*Аллергология и иммунология*.-2004.-Т.5, №1.-С.202-203.

4. Факторы и условия, влияющие на процесс инфицирования плода на разных сроках беременности [Текст]/Е.И.Боровкова, И.С.Сидорова, А.А.Воробьев//*Вестник РАМН*.-2004.-№1.-С.48-50.

5. Вирусные инфекции беременных: патология плода и новорожденных [Текст]/В.Я.Кицак.-Кольцово, 2004.-84 с.

6. Фетоплацентарная система при герпесной инфекции [Текст]/Луценко М.Т. [и др.]-Благовещенск, 2003.-200 с.

7. Механизмы изменений иммунной системы у беременных с герпес-вирусной инфекцией [Текст]/М.Т.Луценко, А.С.Соловьева, И.А.Андреевская.-Благовещенск, 2007.-173 с.

8. Взаимосвязь интранатальных показателей сатурации крови плода с состоянием новорожденных при хронической плацентарной недостаточности [Текст]/Сидорова И.С. [и др.]//*Рос. вест. перинатологии и педиатрии*.-2002.-№4.-С.15-19.

9. Определение 2,3-дифосфоглицериновой кислоты неэнзиматическим методом и содержания 2,3-дифосфоглицерата и АТФ в эритроцитах больных хроническим лимфолейкозом [Текст]/И.С.Луганова, М.Н.Блинова//*Лаб. дело*.-1975.-№11.-С.625-654.

10. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот: Электрофорез и ультрацентрифугирование [Текст]/Л.А.Остерман.-М.: Наука, 1981.-288 с.

11. Биохимические методы исследования в клинике [Текст]/под ред. А.А.Покровского.-М.: Медицина, 1969.-373 с.

12. Jenista J.A. Perinatal herpesvirus infections [Text]/J.A.Jenista//*Semen Perinatology*.-1983.-Vol.7, №1.-P.9-15.

*Поступила 22.10.2008*

УДК 618.2/3: 616.523:577.115

Н.А.Ишутина

### МЕМБРАННЫЕ ЛИПИДЫ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ, ОСЛОЖНЕННОЙ ГЕРПЕС-ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИЕЙ

*ГУ Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН*

### РЕЗЮМЕ

Изучены фосфолипиды, жирные кислоты и относительная микровязкость мембран эритроцитов у беременных, больных герпес-вирусной инфекцией в период обострения данного заболевания. Состав фосфолипидов и жирных кислот липидов эритроцитов у значительной части больных свидетельствовал о дестабилизации клеточных

мембран в период активной герпес-вирусной патологии и отражался на таком функциональном свойстве эритроцитов, как относительная микровязкости.

*Ключевые слова:* беременность, герпес-вирусная инфекция, фосфолипиды, жирные кислоты, микровязкость.

## SUMMARY

N.A.Ishutina

MEMBRANOUS LIPIDS AT PREGNANCY  
COMPLICATED BY HERPES-VIRUS INFECTION

**Phospholipids, fatty acids and relative microviscosity of erythrocytes membranes in pregnant women with herpes-virus infection during exacerbation were studied. The composition of phospholipids and fatty acids of erythrocytes lipids in a significant part of patients proved destabilization of cellular membranes during active herpes-virus pathology and influenced such functional property of erythrocytes as relative microviscosity.**

*Key words: pregnancy, herpes-virus infection, phospholipids, fat acids, microviscosity.*

Метаболические процессы, протекающие в клетках крови при клинической патологии, отражают реакцию всего организма. Именно в клетке начинается формирование ответных реакций на внешнее воздействие (в том числе инфекционной природы), что позволяет составить представление об защите, избранной организмом. При этом необходимо отметить, что метаболизм эритроцитов чутко реагирует на воздействие различных факторов и в значительной степени отражает общую направленность регуляторных процессов всего организма [12].

Обострение вируса герпеса во время беременности сопровождается активацией процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) [11]. Известно, что ПОЛ являются одним из наиболее сильных модификаторов мембран. Влияние индуцированных процессов ПОЛ проявляется на основные компоненты биологической мембраны – на липидный бислой и белки. На липидные компоненты мембран, действие процессов ПОЛ осуществляется путем увеличения пассивной проницаемости липидного бислоя и путем изменения физико-химических свойств. Усиление свободноокислительных процессов в мембранах липидов оказывает влияние на функцию мембранных белков посредством трех основных механизмов: окисления SH-групп до обратимого или необратимого состояния; влияние на белок-липидные взаимодействия, что приводит к изменению подвижности белка в мембране, его конформации, доступность для субстрата и других свойств [4].

Липиды и жирные кислоты эритроцитарных мембран во многом определяют характер метаболических процессов, функциональное состояние мембранных структур и доступность их для окисления, синтез гормонов [2], поэтому их определение в условиях герпесной интоксикации беременных имеет важное диагностическое и прогностическое значение. Анализ данных литературы свидетельствует о том, что несмотря на значительное количество исследований, посвященных изучению физико-химических свойств эритроцитов, состав фосфолипидов, жирных кислот эритроцитарных мембран, а также относительная микровязкость при патологическом течение гестационного пе-

риода остаются не вполне изученными.

Цель работы – изучить фосфолипидный и жирнокислотный состав мембран эритроцитов при беременности, осложненной герпес-вирусной инфекцией (ГВИ) и выявить зависимость микровязкости от данных показателей.

## Материал и методы исследования

На базе специализированного отделения акушерской патологии беременных ГУ ДНЦ ФПД СО РАМН исследован структурно-функциональный состав (фосфолипиды и жирные кислоты) и относительная микровязкость эритроцитарных мембран женщин с обострением ГВИ. Исследования были проведены у 75 женщин в период обострения ГВИ (титр антител к вирусу простого герпеса 1:12800) на разных сроках гестации и у 30 практически здоровых беременных на тех же сроках, которые составили контрольную группу. Жирные кислоты у женщин изучали во второй половине беременности. Возраст женщин варьировал от 17 до 35 лет.

В ходе исследования определяли количественный состав отдельных фосфолипидов (ФЛ) и жирных кислот, результаты выражали в процентах от общей суммы. Липиды экстрагировали по методу Folch J. et al. [19]. Двухмерную тонкослойную хроматографию и идентификацию фракций ФЛ осуществляли по методу Ю.Кирхнера [9], количественное определение фракций проводилось спектрофотометрически. Метиловые эфиры жирных кислот определяли методом газожидкостной хроматографией на хроматографе "Кристалл 2000 м" (Россия) с пламенно-ионизационным детектором. Метилирование жирных кислот осуществляли по методу J.P.Cargen [18]. Обсчет и идентификацию пиков выполняли с помощью программно-аппаратного комплекса Хроматэк Аналитик 2,5. Измерение микровязкости мембран эритроцитов проводили методом латеральной диффузии гидрофобного флуоресцентного зонда пирена [6]. Полученные результаты обработаны методами вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента.

## Результаты исследования и их обсуждение

Как известно, уровень ФЛ мембран эритроцитов мало подвержен изменениям, поскольку ФЛ обеспечивают целостность морфологической структуры эритроцита и прочно удерживаются эритроцитарной мембраной. В то же время даже незначительные структурные перераспределения, приводящие к утрате ассиметрии мембранных ФЛ клетками, в значительной степени могут сказаться на нарушении функций биомембран, ее проницаемости, вязкоэластических свойств, что влечет за собой снижение стабильности мембран клеток крови и тканей [5].

Беременность, осложненная ГВИ, сопровождалась перераспределением мембранных фосфолипидов. При высоком титре антител к вирусу простого герпеса в мембранах эритроцитов достоверно увеличивалось процентное содержание фосфатидилсерина, сфингомиелина при одновременном снижении фосфатидилэтаноламина, фосфатидилхолина [8]. Нарушение нормального количественного соотношения отдельных фракций ФЛ приводит к

дестабилизации липидных структур клеточных мембран. Одним из механизмов подобных изменений может быть активация эндогенной фосфолипазы А. Доказательством этого процесса является накопление специфического маркера мембранодеструкции лизофосфатидилхолина [3]. В эритроцитах периферической крови процентное содержание которого увеличивалось при обострении ГВИ на протяжении всего периода гестации. Возможно, накопление данной фракции является непосредственным результатом усиленного распада структурных фосфолипидов в условиях герпесной интоксикации в органах и тканях, откуда гидрофильные метаболиты могут легко поступить в кровь.

Для функционирования клеточных мембран особое значение придается жирным кислотам (ЖК), которые, во-первых, определяют структурно-функциональные свойства билипидного слоя клеточных мембран, а во-вторых, их метаболиты регулируют сосудистый тонус и гемостаз. Соотношение жирных кислот в биологических мембранах во многом определяет их проницаемость, текучесть, и, таким образом, влияет на транспорт воды и других ионов [17].

При неосложненном течении беременности спектр жирных кислот в организме матери относительно стабилен [10]. Модификация состава жирных кислот липидов эритроцитов у беременных с герпес-вирусной инфекцией проявлялась увеличением доли отдельных представителей насыщенных ( $C_{14:0}$ -миристиновой,  $C_{16:0}$ -пальмитиновой и  $C_{18:0}$ -стеариновой жирных кислот), моноеновой  $C_{18:1}$ -олеиновой,  $\omega$ -6 полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) –  $C_{18:2\omega-6}$ -линолевой,  $C_{18:3}$   $\omega$ -6- $\gamma$ -линоленовой,  $C_{20:4}$   $\omega$ -6-арахидоновой кислот, снижением суммарного количества  $\omega$ -3 ПНЖК (преимущественно за счет низкого содержания  $C_{22:6}$   $\omega$ -3 докозагексаеновой кислоты (ДГК) (табл.).

Изучение отдельных фракций насыщенных жирных кислот показало, что при высоком титре антител к вирусу простого герпеса, содержание миристиновой, пальмитиновой, стеариновой кислот увеличива-

лось на 35%, 17% и 46%, ( $p<0,05$ ) соответственно, по сравнению с аналогичными показателями контрольной группы (табл.). При этом отмечалась тенденция роста содержания ненасыщенных жирных кислот: олеиновой на 17%, и достоверное увеличение линолевой на 23% ( $p<0,01$ ). Это вероятно, оправдано с точки зрения необходимости увеличения транспорта жирных кислот через плаценту, особенно линолевой [10]. Содержание арахидоновой кислоты в мембранах липидов эритроцитов у женщин с герпес-вирусной инфекцией во второй половине беременности увеличивалось на 35% ( $p<0,05$ ). Арахидоновая кислота, является мощным субстратом окисления и обладает выраженным провоспалительным свойством. Из нее образуются лейкотриены 4-й серии, принадлежащие, к наиболее активным медиатором воспаления [15].

В целом структурное состояние клеточной мембраны при беременности, осложненной герпес-вирусной инфекцией изменялось в сторону увеличения плотности упаковки фосфолипидного бислоя и общей насыщенности липидов эритроцитов. ПНЖК выполняют в клетках две функции – структурную и регуляторную. Последняя связана с тем, что клетки рыхлой соединительной ткани используют ПНЖК в качестве предшественников синтеза биологически активных оксипинов – эйкозаноидов и лейкотриенов. Оксипины локально регулируют функции эндотелия, гладкомышечных клеток, реакцию вазодилатации, агрегацию тромбоцитов, микроциркуляцию и воспаление. Повышение содержание ПНЖК обеспечивает воспалительный компонент, оказывает влияние на агрегацию тромбоцитов, функционирование иммунной системы. Встраиваясь в фосфолипиды мембран, ПНЖК во многом определяют специфическую функцию клеток. Чем больше двойных связей содержат жирные кислоты фосфолипидов и, следовательно, чем выше текучесть мембран, тем выше активность всех встроенных в мембрану рецепторов, транспортных и сигнальных систем [13].  $\omega$ -3 ПНЖК эйкозопентаеновая (ЭПК) и докозагексаеновая относятся к числу незаменимых жирных кислот, так как их синтез из возможного предшественника

Таблица

**Состав жирных липидов эритроцитов у женщин с герпес-вирусной инфекции во второй половине беременности (в % от суммы)**

| Жирные кислоты    | Шифр ЖК             | Контроль       | ХГВИ (титр антител к ВПГ 1:12800) |
|-------------------|---------------------|----------------|-----------------------------------|
| Миристиновая      | $C_{14:0}$          | $1,76\pm 0,27$ | $2,69\pm 0,31$ , $p<0,05$         |
| Пальмитиновая     | $C_{16:0}$          | $21,0\pm 1,40$ | $25,2\pm 1,12$ , $p<0,05$         |
| Стеариновая       | $C_{18:0}$          | $1,0\pm 0,30$  | $1,84\pm 0,20$ , $p<0,05$         |
| Олеиновая         | $C_{18:1}$          | $20,0\pm 1,5$  | $24,1\pm 1,30$                    |
| Линолевая         | $C_{18:2} \omega 6$ | $6,5\pm 0,42$  | $8,42\pm 0,36$                    |
| Линоленовая       | $C_{18:3} \omega 6$ | $0,15\pm 0,08$ | $0,18\pm 0,07$ , $p<0,01$         |
| Арахидоновая      | $C_{20:4} \omega 6$ | $4,0\pm 0,60$  | $6,20\pm 0,77$ , $p<0,05$         |
| Эйкозопентаеновая | $C_{20:5} \omega 3$ | $1,18\pm 0,10$ | $1,02\pm 0,09$                    |
| Докозагексаеновая | $C_{22:6} \omega 3$ | $8,6\pm 0,29$  | $6,13\pm 0,21$ , $p<0,001$        |

γ-линоленовой кислоты ограничен незначительным количеством ферментов, катализирующих процессы элонгации и переноса атомов водорода, а также высокой скоростью окислительных процессов [15]. Выявленное в исследовании снижение ЭПК на 16%, ДГК на 40% у беременных с герпес-вирусной инфекцией, по сравнению с контролем (табл.) может свидетельствовать о возможном угнетении активности  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ -АТФазы, рецепторов к инсулину и транспортных систем, поступления в клетку глюкозы, гиперчувствительности гладкомышечных клеток к действию вазоконстрикторов и резистентности к вазодилаторам [1, 13].

Таким образом, при обследовании беременных, перенесших ГВИ в разные сроки гестации, выявлено перераспределение фосфолипидного спектра мембран эритроцитов. Эти изменения происходят при активации процессов ПОЛ клеточных мембран на фоне снижения антиоксидантной активности [11]. Подтверждением этого является снижение наиболее окисляемой фракции фосфолипидного спектра – фосфатидилэтаноламина, в состав которой входит большое количество ненасыщенных жирных кислот. Весьма вероятно усиление процесса ПОЛ с ускорением метаболизма арахидоновой кислоты. Активация фосфолипазы А ведет к генерированию супероксид-радикалов, образующихся под влиянием высвобожденной арахидоновой кислоты [14]. Возникающие при этом свободные радикалы нарушают проницаемость клеточных мембран, увеличивают вязкость липидного бислоя и уменьшают синтез эндогенных ФЛ [16].

Выявленная модификация фосфолипидного бислоя эритроцитарной мембраны и входящих в их состав жирных кислот может явиться существенным фактором нарушения процессов, связанных с явлениями деструкции мембраны, ее барьерных функций, проницаемости, процессов активного переноса веществ, трансмембранных градиентов. В клинической практике такое состояние называется жесткостью клетки и означает для эритроцита уменьшение или утрату деформируемости. Ослабление гидрофобных связей, нарушение физико-химических свойств мембраны оказывают влияние на функции интегральных белков, вызывают дестабилизацию липид-липидных и белок-липидных взаимодействий в мембране [5].

При изучении микровязкости мембран эритроцитов у беременных с герпес-вирусной инфекцией было выявлено изменение данного показателя как в липидном бислое, так и в зоне белок-липидных контактов. При обострении герпес-вирусной инфекции в период беременности наблюдалось снижение текучести (т.е. увеличение микровязкости) мембран эритроцитов, по сравнению с данными показателями группы контроля [7].

### Выводы

1. Активация герпес-вирусной инфекции в период беременности приводит к изменению состава фосфолипидных и жирно-кислотных компонентов мембран эритроцитов и их структурной реорганизации. Наблюдается увеличение процентного содержания лизофосфатидилхолина, фосфатидилсерина,

сфингомиелина, насыщенных жирных кислот (миристиновой, пальмитиновой, стеариновой), ω-6 ПНЖК: арахидоновой, линолевой, линоленовой кислот и снижение фосфатидилэтаноламина, фосфатидилхолина, фосфатидилинозитола, ω-3 ПНЖК: эйкозопентаеновой, докозгексаеновой, что в свою очередь отражается на функциональных свойствах мембран эритроцитов, а именно относительной микровязкости.

2. Увеличение микровязкости эритроцитарных мембран сопровождается нарушением функционирования их транспортных и ферментных систем и изменением метаболического состояния всей клетки.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Рецепторы и внутриклеточный кальций [Текст]/П.В.Авдонин.-М.: Наука, 1994.-288 с.
2. Ишемические и реперфузионные повреждения органов (молекулярные механизмы, пути предупреждения и лечение) [Текст]/М.В.Биленко.-М.: Медицина, 1989.-386 с.
3. Биологические мембраны. Двенадцать очерков о структуре, свойствах и функции мембран [Текст]/под ред. Д.С.Парсон: пер. с англ.-М.: Мир, 1978.-230 с.
4. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах [Текст]/Ю.А.Владимиров, Р.М.Арчаков.-М.: Наука, 1972.-252 с.
5. Фосфолипиды мембран эритроцитов у больных хроническим бронхитом, сочетанным с уролитиазом [Текст]/А.В.Вязова//Патол. физиол. и эксперим. терапия.-2006.-№1.-С.12-15.
6. Флуоресцентные зонды в исследовании клеток, мембран и липопротеинов [Текст]/Г.Е.Добрецов.-М.: Наука, 1989.-С.191-206.
7. Изменение микровязкости мембран эритроцитов крови у беременных, инфицированных вирусом герпеса [Текст]/Ишутина Н.А. [и др.]//Бюл. физиол. и патол. дыхания.-2006.-Вып.23 (приложение).-С.16-17.
8. Зависимость микровязкости мембран эритроцитов от фосфолипидного состава при беременности, осложненной герпес-вирусной инфекцией герпеса [Текст]/Н.А.Ишутина//Бюл. физиол. и патол. дыхания.-2008.-Вып.28.-С.25-28.
9. Тонкослойная хроматография: пер. с англ. [Текст]/Ю.Кирхер.-М.: Мир, 1981.-С.52-115.
10. Фетоплацентарная система при ОРВИ [Текст]/Луценко М.Т. [и др.]-Благовещенск, 2000.-С.16-31.
11. Фетоплацентарная система при герпесной инфекции [Текст]/Луценко М.Т. [и др.]- Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2003.-200 с.
12. Проницаемость эритроцитарных мембран и сорбционная способность эритроцитов – оптимальные критерии тяжести эндогенной интоксикации [Текст]/Михайлович В.А. [и др.]//Анес. и реаниматол.-1993.-№5.-С.66-69.
13. Мембранные липиды больных хроническим бронхитом, сочетанным с уролитиазом в фазе клинической ремиссии [Текст]/Т.П.Новгородцева, А.В.Вязова, Н.В.Жукова//Клин. лаб. диагн.-2006.-№2.-С.7-9.
14. Антиоксиданты, перекисное окисление липи-

дов и рецепторзависимое увеличение концентрации  $\text{Ca}^{2+}$  в тромбоцитах человека [Текст]/Негреску Е.В. [и др.]/Вопр. мед. химии.-1992.-Т.38, №1.-С.36-39.

15. Патогенетическое обоснование применения  $\omega$ -3 полиненасыщенных жирных кислот при осложненном течении беременности [Текст]/С.В.Павлович//Акуш. и гин.-1998.-№1.-С.48-52.

16. Анализ спектра фосфолипидов и активности фосфолипазы  $\text{A}_2$  тромбоцитов у беременных с поздним токсикозом, больных гипертонической болезнью [Текст]/Шехтман М.М [и др.]/Акуш. и гин.-1997.-№4.-С.15-17.

17. Модификация состава жирных кислот крови при сердечно-сосудистых заболеваниях [Текст]/Э.А.Эндакова, Т.П.Новгородцева, В.И.Светашев.-Владивосток, 2002.-С.5-11.

18. Adaptation of a micro-seale metod to the micro-seale for fatty acid methyl trausenstenif: cation of biological lipid extracts [Text]/J.P.Carren, J.P.-J.Dubacy//Chromatography.-1978.-Vol.151.-P.384-390.

19. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animals tissues [Text]/J.Folch, M.Lees, G.H.Sloane // J. Biol. Chem.-1957.-Vol.226.-P.497-509.

Поступила 22.10.2008

УДК 616.233-002.2:618.3

Л.Г.Нахамчен

## ДИНАМИКА БРОНХИАЛЬНОЙ ПРОХОДИМОСТИ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ У БОЛЬНЫХ ХРОНИЧЕСКИМ БРОНХИТОМ

ГУ Дальневосточный научный центр физиологии и патологии дыхания СО РАМН

### РЕЗЮМЕ

**Изучены изменения проходимости и реактивности бронхов на протяжении гестации у больных хроническим бронхитом с различным состоянием вегетативной нервной системы.**

**Ключевые слова:** хронический бронхит, бронхиальная проходимость, беременность.

### SUMMARY

L.G.Nakhamchen

## THE DYNAMICS OF BRONCHIAL CONDUCTANCE DURING PREGNANCY IN PATIENTS WITH CHRONIC BRONCHITIS

**The changes of bronchi conductance and reactivity at gestation in patients with chronic bronchitis and different state of vegetative nervous system have been studied.**

**Key words:** chronic bronchitis, bronchial conductance, pregnancy.

Хронический бронхит (ХБ) – одно из самых широко распространенных заболеваний. В структуре болезней органов дыхания у взрослого населения удельный вес этой патологии составляет более 30% [4]. Среди этого контингента третью часть составляют больные, страдающие ХБ с не полностью обратимым ограничением воздушного потока, т.е. обструктивной формой заболевания (ХОБ), у остальных диагностируется ХБ без нарушения бронхиальной проходимости (ХНБ). Как отмечено многими исследователями, хронические заболевания органов дыхания "молодеют" и, следовательно, все чаще диагностируются у женщин детородного возраста. Развитие беременности на фоне ХБ может сопровождаться

развитием вначале скрытой, а затем и клинически манифестируемой дыхательной недостаточности [5], приводит к нарушению гестационного процесса [6] и негативно сказывается на состоянии плода и здоровье новорожденных [2] и детей первых лет жизни [7]. Роль вегетативной нервной системы (ВНС) в регуляции физиологических и патофизиологических процессов организма определена как адаптационно-трофическая. Изучение взаимосвязи вегетативных проявлений и состояния проходимости бронхов во время беременности у больных ХБ позволит определить механизмы адаптации дыхательной системы к функционированию в условиях беременности и оптимизировать тактику лечения.

Целью настоящего исследования было установить особенности изменений бронхиальной проходимости во время беременности у больных ХБ на фоне различного вегетативного тонуса (ВТ).

### Методы исследования.

Состояние бронхиальной проходимости оценивалось с помощью спирографии (спирограф Ultrascreen, Германия), при этом оценивались жизненная емкость легких (ЖЕЛ), объем форсированного выдоха за 1 секунду ( $\text{ОФВ}_1$ ), мгновенные и средняя объемные скорости выдоха на уровне 25, 50, 75% и 25-75% ЖЕЛ ( $\text{МОС}_{25}$ ,  $\text{МОС}_{50}$ ,  $\text{МОС}_{75}$  и  $\text{СОС}_{25-75}$ , соответственно). Оценка реактивности дыхательных путей проводилась с помощью бронходилатационных проб с  $\beta_2$ -адреномиметическим препаратом (фенотерола гидробромид – Беротек) и блокатором М-холинолинорецепторов (ипратропия бромид – Атровент) по стандартной методике [8, 9]. Изучение ВТ осуществлялось с помощью метода кардиоритмографии на аппаратно-программном комплексе на базе