

В.С. Суховский<sup>1</sup>, Ф.Ф. Тетенев<sup>2</sup>, В.В. Суховская<sup>1</sup>

## Динамическая гиперинфляция легких в период гестации

1 – ГОУ ВПО "Иркутский государственный медицинский университет", кафедра внутренних болезней с курсами ПБ и ВПТ, кафедра акушерства и гинекологии: 664003, Иркутск, ул. Красного Восстания, 1;

2 – ГОУ ВПО "Сибирская государственная медицинская академия Росздрава", кафедра пропедевтики внутренних болезней: 634050, Томск, Московский тракт, 2

V.S. Sukhovskiy, F.F. Tetenev, V.V. Sukhovskaya

## Dynamic lung hyperinflation in pregnancy

### Summary

Body-Test method with challenge tests were used to investigate 56 healthy pregnant women. Dynamic lung hyperinflation was diagnosed in  $46.4 \pm 0.02$  % of healthy pregnant women. A possible mechanism of lung hyperinflation during pregnancy involves hydropexis reaction of respiratory tissues and abnormally high residual deformation of the lungs. Dynamic lungs hyperinflation increases risk of hypoxic complications in the fetus and the newborn. Timely diagnosis of lung hyperinflation is needed for appropriate treatment and prevention.

**Key words:** lung hyperinflation, gestation, increased hydrophyilia, hypoxic complications.

### Резюме

В период гестации у женщин создаются предпосылки для формирования гиперинфляции легких за счет действия гидропексического механизма, в результате чего происходит существенное увеличение остаточной деформации легочной ткани. Целью исследования являлось сравнительное изучение распространенности гиперинфляции легких в гестационный период среди практически здоровых женщин, а также влияние данного феномена на гипоксические осложнения у плода и новорожденного.

Функциональное состояние респираторной системы у женщин в гестационный период изучалось методом бодиплетизмографии. Состояние плода и новорожденного оценивалось по общепринятым в акушерской практике стандартам. Всего были обследованы 66 здоровых женщин в возрасте 16–45 лет, из них 56 женщин находились на различных сроках беременности. Все обследованные были разделены на 3 группы: практически здоровые беременные женщины с отсутствием экстрагенитальной патологии, без существенного увеличения массы тела (1-я группа,  $n = 30$ ); практически здоровые беременные женщины с повышенной массой тела и с гиперинфляцией легких (2-я группа,  $n = 26$ ) и 10 практически здоровых женщин, не имевших беременности (контрольная группа).

Для количественной оценки гиперинфляции легких на основе математического моделирования был разработан эмпирический коэффициент объемного расширения легких (КОРЛ), характеризующий воздухонаполненность легких с учетом бронхиального сопротивления в различных фазах дыхательного цикла.

У  $46,4 \pm 0,02$  % практически здоровых женщин регистрировалась динамическая гиперинфляция легких, которую можно рассматривать как проявление гидрофильной реакции легочной ткани. Существенное увеличение (в 15 раз) частоты гипоксических осложнений у плода и новорожденного позволяет рассматривать гиперинфляцию легких в период беременности как патологический симптом с необходимостью разработки и внедрения в акушерскую практику комплекса превентивных лечебных мероприятий, направленных на коррекцию гиперинфляции.

**Ключевые слова:** гиперинфляция легких, гестационный период, повышение гидрофильности респираторной ткани, гипоксические осложнения новорожденного и плода.

Термином "гиперинфляция легких" (ГЛ) обозначается чрезмерное повышение воздушности легких, обусловленное главным образом избыточным растяжением легочных структур вследствие воздействия разнообразных эндогенных и экзогенных факторов [1]. Одним из основных механизмов возникновения ГЛ является образование в дыхательных путях своеобразной воздушной ловушки (*air trap, over inflation*) с ограничением воздушного потока. Возникновение ГЛ относят к патологическим признакам, формирующимся в результате действия каких-либо повреждающих факторов, включая воспаление [2].

Вместе с тем установлено, что ГЛ, являясь, по существу, облигатным симптомом хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) [3], при некоторых физиологических состояниях, включая чрезмерно интенсивные занятия отдельными видами спорта, напротив, может рассматриваться как вариант нормы и носит компенсаторный характер, обеспечивая включение резервов за счет увеличения коллатеральной вентиляции и поверхности диффу-

зии легких [4]. ГЛ возникает также при некоторых наследственных заболеваниях с генетически детерминированным дефицитом  $\alpha_1$ -антитрипсина, инициирующего нарушение биомеханики дыхания из-за снижения эластической тяги легкого [5].

Прогрессирование ХОБЛ вызывает не только возрастание ГЛ, но и системные изменения [6] с реконfigurацией грудной клетки [7]. При этом отмечается формирование "бочкообразной" грудной клетки с увеличением отношения ее переднезаднего размера к латеральному, сопровождающееся изменением характера дыхания со снижением инспираторных экскурсий передней грудной стенки вовнутрь [8].

В период гестации в организме женщины происходят сложные изменения гомеостаза со структурно-функциональной перестройкой различных органов и систем организма, включая костно-мышечный каркас грудной клетки. Отмечается увеличение переднезаднего и транслатерального размера грудной клетки. В связи с этим расширяются межреберные

промежутки, сохраняется брюшной тип дыхания (особенно в лежачем положении на спине), что обеспечивает достаточную экскурсию диафрагмы. Несмотря на смещение диафрагмы вверх (до 4 см) и повышение внутрибрюшного давления (из-за увеличения размера растущей матки), существенного снижения легочных объемов не происходит — как и нарушения бронхиального клиренса и ограничения бронхиальной проходимости [9].

Вместе с тем у некоторых практически здоровых женщин повышается гидрофильность тканей организма, обусловленная увеличением содержания тканевого жидкостного компонента (скрытые отеки) при нормальном функционировании почек и сердца. Повышение гидрофильности тканевых структур происходит за счет действия механизма, вызывающего увеличение концентрации Na в тканях и повышения проницаемости капилляров на фоне изменения нейроэндокринного фона [10]. Очевидно, аналогичная (гидропексическая) трансформация (*hydōr* — вода + *pēxis* — сгущение) происходит в период гестации и в легочной ткани, сопровождаясь изменением ее механических свойств и соответствующими отклонениями в работе аппарата внешнего дыхания [11].

Таким образом, в период гестации объективно создаются как внешние (скелетно-мышечная перестройка), так и внутренние (повышение гидрофильности респираторной ткани) предпосылки для формирования у некоторых женщин гиперинфляции легких за счет действия гидропексического механизма, в результате реализации которого происходит, как было установлено экспериментально, существенное повышение уровня остаточной деформации легочной ткани [12].

Целью настоящего исследования являлось сравнительное изучение распространенности ГЛ в гестационный период среди практически здоровых женщин, а также влияние данного феномена на гипоксические осложнения со стороны плода и новорожденного.

## Материалы и методы

Функциональное состояние бронхореспираторной системы у женщин в гестационный период изучалось методом бодиплетизмографии (*Body-Test*) в строгом соответствии с положениями Хельсинской декларации Всемирной ассоциации "Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека" с поправками 2000 г., а также "Правилами клинической практики в Российской Федерации" от 19.06.03 № 266.

Осложнения новорожденного и плода оценивались по общепринятым в акушерской практике стандартам: шкале Апгар (показатель асфиксии), параметрам развития ребенка (масса, рост), результатам УЗИ плода, а также общепринятым критериям выявления хронического дистресса плода [13].

Всего методом *Body-Test* на диагностическом дыхательном комплексе *Erich Jaeger* (Германия) в лабо-

ратории клинической физиологии дыхания ГУ "НЦ реконструктивной и восстановительной хирургии ВСНЦ СО РАМН" (Иркутск) были обследованы 66 здоровых женщин в возрасте 16–45 лет. Из них 56 женщин находились на различных сроках беременности и наблюдались в Иркутском областном перинатальном центре.

Все обследованные были разделены на 3 основные группы сравнения. В 1-ю группу (КГБ) были включены 30 практически здоровых беременных женщин (с отсутствием экстрагенитальной патологии) без существенного увеличения массы тела. Из них у 10 пациенток был I триместр беременности, у 10 — II триместр и еще у 10 — III триместр.

Вторую группу составляли 26 практически здоровых беременных женщин с повышенной массой тела, у которых в ходе исследования биомеханики дыхания (БД) была выявлена повышенная воздушность легких — гиперинфляцией респираторной ткани (БГРТ). Из них в I триместре беременности находились 9 женщин, во II триместре — 6, в III триместре — 11.

В качестве контрольной группы были обследованы 10 небеременных практически здоровых женщин (КГН).

*Body-Test* проводился в соответствии с программой *challenge-tests*, разработанной специально для беременных женщин, — "Способ диагностики бронхиальной обструкции у беременных женщин" (положительное решение о выдаче патента № 2000133157 / 14(035107) от 24.04.02). Программа *challenge-tests* представляет собой заданный алгоритм 3 функционально-фармакологических тестов в условиях ВТПС с последующей оценкой динамики 7 основных параметров биомеханики дыхания, характеризующих наполненность легких воздухом.

Первоначально утром в условиях ВТПС регистрировался исходный уровень БД. Затем при отсутствии противопоказаний проводился тест с дозированной физической нагрузкой (ДФН) по общепринятой методике на тредмиле.

После 15–20-минутного отдыха женщине при удовлетворительном самочувствии проводилась жгтовая проба (ЖП) по оригинальной методике "Способ диагностики нарушения бронхиальной проходимости" (положительное решение на выдачу патента № 98118980 / 14 (021003) от 23.06.00). Если самочувствие женщины оставалось нормальным, выполнялся ингаляционный тест с салбутамолом (ИТС) в дозе 400 мкг по общепринятой методике. Динамика исследуемых параметров БД приведена в табл. 1.

Для количественной оценки выраженности ГЛ на основе математического моделирования [14] был разработан эмпирический коэффициент объемного расширения легких (КОРЛ), представляющий собой интегральный показатель БД, характеризующий воздухонаполненность легких с учетом бронхиального сопротивления в различные фазы дыхательного цикла. Его значение вычисляли по формуле:

$$\text{КОРЛ} = (\text{ОЕЛ} + \text{ОО} + \text{ITGV}) / \text{ЖЕЛ} \times \text{Raw ex eff} / \text{Raw in eff}$$

Таблица 1  
Исследуемые показатели БД

Показатели БД	Триместр беременности	Группы											
		Контрольная				1-я группа				2-я группа			
		Исходно, %дож.	ДФН, %дож.	ЖП, %дож.	ИТС, %дож.	Исходно, %дож.	ДФН, %дож.	ЖП, %дож.	ИТС, %дож.	Исходно, %дож.	ДФН, %дож.	ЖП, %дож.	ИТС, %дож.
ПГВ	I / 0	100 ± 1	109 ± 1 <sup>^</sup>	98 ± 2 <sup>^^</sup>	89,5 ± 1,5 <sup>^^</sup>	101,6 ± 3,0	107,9 ± 2,0 <sup>^</sup>	116,6 ± 1,1 <sup>^</sup>	112,9 ± 1,8	130,3 ± 4,0	137,2 ± 2,1 <sup>^</sup>	119,8 ± 1,1 <sup>^</sup>	123,4 ± 2,7
	II					100,9 ± 4,0	100,8 ± 2,1	98,9 ± 2,2	95,5 ± 1,9	130,8 ± 4,0	140,1 ± 4,1	109,0 ± 10,9 <sup>^</sup>	104,4 ± 9,6
	III					92,1 ± 8,0 <sup>*</sup>	103,5 ± 4,9 <sup>^</sup>	104,1 ± 6,1	97,3 ± 3,2 <sup>^</sup>	137,7 ± 2,0	138,5 ± 3,0	149,4 ± 4,2 <sup>^</sup>	130,5 ± 3,5
ОО	I / 0	114 ± 3	108 ± 3 <sup>^</sup>	105,0 ± 4,1	100,0 ± 5,4 <sup>^</sup>	105,8 ± 2,0	117,0 ± 9,1 <sup>^</sup>	92,1 ± 6,9 <sup>^</sup>	91,2 ± 6,9	229,2 ± 4,0	235,5 ± 0,5 <sup>^</sup>	224,9 ± 2,5 <sup>^</sup>	228 ± 8,3
	II					141,7 ± 9,0 <sup>*</sup>	146,1 ± 4,0	130,1 ± 3,7 <sup>^</sup>	144,6 ± 4,8 <sup>^</sup>	240,4 ± 3,0	239,1 ± 4,0 <sup>^</sup>	163,9 ± 10,2 <sup>^</sup>	142,7 ± 17,4 <sup>^</sup>
	III					126,7 ± 4,0 <sup>*</sup>	131,5 ± 3,0	133,8 ± 3,2	103,50 ± 2,82 <sup>^</sup>	231,9 ± 3,0	237,1 ± 2,2 <sup>^</sup>	181,1 ± 3,0 <sup>^</sup>	195,8 ± 3,2 <sup>^</sup>
ЖЕЛ	I / 0	94 ± 6	99 ± 6 <sup>^</sup>	96,0 ± 3,8	91,0 ± 1,3 <sup>^</sup>	84,8 ± 1,0	80 ± 4	88,8 ± 4,3 <sup>^</sup>	98,8 ± 4,3 <sup>^</sup>	79,2 ± 6,0	73,0 ± 4,9 <sup>^</sup>	87,2 ± 3,2 <sup>^</sup>	87,3 ± 3,2
	II					80,1 ± 2,0	82,3 ± 2,0	90,0 ± 1,8 <sup>^</sup>	82,9 ± 1,9 <sup>^</sup>	81,9 ± 3,0	71,9 ± 3,1 <sup>^</sup>	94,1 ± 3,1 <sup>^</sup>	94,2 ± 3,1
	III					94,9 ± 7,0 <sup>*</sup>	81,8 ± 5,2 <sup>^</sup>	82 ± 2	90,2 ± 4,1 <sup>^</sup>	83,4 ± 1,0	81,2 ± 3,8	83,0 ± 4,0	86,0 ± 5,1
ОЕЛ	I / 0	98 ± 2	101 ± 2	100 ± 4	93 ± 1 <sup>^</sup>	92 ± 2	99,7 ± 3,0 <sup>^</sup>	99,1 ± 3,5	98,4 ± 2,4	117,5 ± 5,0	120,8 ± 3,3	122,3 ± 2,6	123,3 ± 2,4
	II					84,2 ± 4,0 <sup>*</sup>	100,3 ± 2,0 <sup>^</sup>	103,2 ± 1,6	100,3 ± 1,6	121,2 ± 4,0	124,5 ± 3,3	114,6 ± 3,9 <sup>^</sup>	109,3 ± 6,5 <sup>^</sup>
	III					97,9 ± 3,0 <sup>*</sup>	89,0 ± 3,4 <sup>^</sup>	90,9 ± 4,3	95,8 ± 3,9	113,7 ± 3,0	115,4 ± 5,0	113,3 ± 9,5	130,8 ± 4,4 <sup>^</sup>
Raw in eff	I / 0	0,21 ± 0,01	0,28 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,2 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,21 ± 0,01	0,18 ± 0,01	0,19 ± 0,01	0,16 ± 0,02 <sup>^^</sup>	0,11 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,14 ± 0,04	0,22 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,10 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,09 ± 0,01
	II					0,15 ± 0,04	0,11 ± 0,05	0,16 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,14 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,24 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,13 ± 0,02 <sup>^^</sup>	0,10 ± 0,02
	III					0,13 ± 0,03 <sup>**</sup>	0,15 ± 0,01	0,20 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,18 ± 0,01	0,12 ± 0,01	0,15 ± 0,01	0,14 ± 0,01	0,15 ± 0,01
Raw ex eff	I / 0	0,24 ± 0,01	0,40 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,21 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,29 ± 0,01 <sup>^</sup>	0,22 ± 0,02	0,29 ± 0,02 <sup>^^</sup>	0,22 ± 0,03 <sup>^^</sup>	0,14 ± 0,02 <sup>^^</sup>	0,18 ± 0,03	0,28 ± 0,02 <sup>^^</sup>	0,12 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,15 ± 0,01 <sup>^^</sup>
	II					0,18 ± 0,02	0,19 ± 0,02	0,17 ± 0,02	0,18 ± 0,03	0,15 ± 0,01	0,33 ± 0,02 <sup>^</sup>	0,10 ± 0,02 <sup>^^</sup>	0,13 ± 0,01 <sup>^^</sup>
	III					0,15 ± 0,02 <sup>**</sup>	0,28 ± 0,03 <sup>^^</sup>	0,26 ± 0,02	0,20 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,14 ± 0,01	0,25 ± 0,04 <sup>^^</sup>	0,15 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,20 ± 0,03 <sup>^^</sup>
Raw tot eff	I / 0	0,22 ± 0,01	0,25 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,21 ± 0,02 <sup>^^</sup>	0,25 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,20 ± 0,01	0,17 ± 0,02 <sup>^^</sup>	0,19 ± 0,02	0,13 ± 0,06	0,16 ± 0,01	0,25 ± 0,03 <sup>^^</sup>	0,11 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,13 ± 0,02
	II					0,15 ± 0,05 <sup>**</sup>	0,15 ± 0,01	0,20 ± 0,01	0,21 ± 0,01	0,14 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,29 ± 0,04 <sup>^^</sup>	0,12 ± 0,02 <sup>^^</sup>	0,11 ± 0,02
	III					0,14 ± 0,02	0,22 ± 0,02 <sup>^^</sup>	0,23 ± 0,03	0,19 ± 0,02	0,13 ± 0,01 <sup>^^</sup>	0,20 ± 0,05 <sup>^^</sup>	0,17 ± 0,01	0,18 ± 0,02

Примечание: \* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$  по сравнению по сравнению с контрольной группой; <sup>^</sup> –  $p < 0,05$ ; <sup>^^</sup> –  $p < 0,01$  при сравнении последующего значения показателя с предыдущим; ПГВ – внутригрудной объем; ОО – остаточный объем; ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ОЕЛ – общая емкость легких; Raw in eff – эффективное бронхиальное сопротивление вдоха; Raw ex eff – эффективное бронхиальное сопротивление выдоха; Raw tot eff – общее эффективное бронхиальное сопротивление.

КОРЛ может использоваться в прикладных клинических исследованиях, т. к. он достаточно точно характеризует выраженность ГЛ и позволяет применять на практике математический принцип сопоставления соотношений величин различной природы.

## Результаты и обсуждение

Динамика КОРЛ в ходе программы challenge-tests в обследованных клинических группах сравнения приведена в табл. 2.

Как видно из табл. 2, КОРЛ у беременных женщин выше, чем у небеременных. Значение этого по-

казателя изменяется как в ходе развития беременности, так и под влиянием внешних причин. По исходным данным, величина КОРЛ увеличивается в КГБ в I триместре на  $0,440 \pm 0,025$  по сравнению с КГН, продолжая возрастать во II триместре (на  $0,59 \pm 0,02$ ) и приближается к значениям КГН в III триместре ( $3,85 \pm 0,03$ ).

Более существенный рост КОРЛ в ходе гестационного периода обнаруживается в группе БГРТ. В I триместре его значение в 1,8 раза выше по сравнению с аналогичным периодом в КГБ. Во II триместре он увеличивается по сравнению с I триместром на 0,59, а в III триместре снижается (соответственно на 1,45). Таким образом, воздушность легких (судя

Таблица 2  
Изменение величины КОРЛ

Клиническиегруппы	Исходное значение КОРЛ	КОРЛ в ходе ДФН	КОРЛ в ходе ЖП	КОРЛ в ходе ИТС	$p_2$
1 КГН	3,87 ± 0,02	4,59 ± 0,04	3,41 ± 0,01	4,29 ± 0,04	< 0,01
2 КГБ в I триместре	4,31 ± 0,03	6,2 ± 0,03	2,26 ± 0,08	3,9 ± 0,04	< 0,01
3 КГБ во II триместре	4,9 ± 0,01	7,1 ± 0,01	3,42 ± 0,04	5,28 ± 0,03	< 0,01
4 КГБ в III триместре	3,85 ± 0,03 <sup>*</sup>	5,0 ± 0,03	3,0 ± 0,09	3,65 ± 0,01	< 0,01
8 БГРТ в I триместре	7,62 ± 0,02	8,6 ± 0,02	4,46 ± 0,04	9,06 ± 0,01	< 0,01
9 БГРТ во II триместре	8,21 ± 0,03	9,63 ± 0,03	5,35 ± 0,05	4,92 ± 0,02	< 0,01
10 БГРТ в III триместре	6,76 ± 0,01	10,01 ± 0,01	5,73 ± 0,01	7,09 ± 0,03	< 0,01
$p_1$	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	

Примечание:  $p_1$  – достоверность различий показателей при сравнении по триместрам между клиническими группами с КГБ;  $p_2$  – достоверность различий показателей при сравнении с исходными данными внутри каждой КГС в ходе программы challenge-tests; \* – значение недостоверно.

по КОРЛ) имеет тенденцию к возрастанию в I триместре беременности, максимально выражена во II триместре и существенно снижается в III триместре.

Интересно, что в ходе ДФН наблюдалось увеличение КОРЛ, по сравнению с исходным уровнем, во всех группах. При этом менее значимое его повышение регистрировалось в КГН (на 0,72) относительно КГБ в I триместре. Аналогичный показатель в БГРТ резко возрастал в III триместр (3,25), тогда как в КГБ он становился существенно ниже (на 1,15).

Противоположная тенденция изменения значения КОРЛ во всех КГС отмечалась в ходе выполнения ЖП. Наименьшее значение показателя наблюдалось в КГН. В КГБ максимальное снижение КОРЛ регистрировалось в I триместре (на 3,94), а минимальное – в III триместре (на 2,0). В группе БГРТ снижение КОРЛ было более существенным по сравнению с КГБ с минимальным значением в I триместре (на 4,14) и некоторым увеличением во II и III триместре (на 4,28). Необходимо заметить, что динамичность КОРЛ в группе БГРТ была существенно выше по сравнению с КГБ.

Таким образом, в ходе ЖП отмечалась устойчивая тенденция к снижению воздушности легких во всех КГС, однако она была более выражена в группе БГРТ, что служит доказательством участия механизма респираторной гидропексии в формировании гиперинфляции легких в гестационный период.

В ходе выполнения ИТС во всех группах (за исключением БГРТ во II триместре) регистрировалась положительная динамика КОРЛ по сравнению с ЖП. Однако по отношению к исходному уровню значение КОРЛ колебалось несущественно, кроме БГРТ в I триместре (+1,44) и во II триместре (–3,29), что свидетельствует также об участии скрытой бронхиальной обструкции в формировании ГЛ в данной группе женщин.

Были изучены гипоксические осложнения со стороны новорожденного и плода. Полученные результаты приведены в табл. 3.

Как видно из табл. 3 гипоксические осложнения со стороны новорожденного и плода в группе КГБ регистрировались у  $3,30 \pm 0,03$  % женщин, тогда как в группе БГРТ такие нарушения обнаруживались в 15 раз чаще у  $57,60 \pm 0,01$  % женщин. Представляется, что данный факт свидетельствует о негативном влиянии гиперинфляции легких на риск развития гипоксических осложнений новорожденного и плода.

## Заключение

Таким образом, у  $46,40 \pm 0,02$  % практически здоровых женщин, проживающих в Иркутской обл., регистрировалось возникновение динамической гиперинфляции легких. Это явление можно рассматривать в рамках ситуационно обусловленной гидрофильной реакции респираторной ткани, в основе которой лежит, очевидно, гидропексический механизм. Существенное увеличение количества случаев (в 15 раз) гипоксических осложнений у новорожденного и плода позволяет отнести развитие гиперинфляции легких в период беременности к разряду патологических признаков. Возникает вопрос о необходимости разработки и внедрения в акушерскую практику комплекса превентивных лечебных мероприятий, направленных на ее коррекцию. КОРЛ является интегральным объективным показателем БД, позволяющим стратифицировать гиперинфляцию легких по степени ее выраженности на протяжении гестационного периода.

## Литература

1. Авдеев С.Н. Легочная гиперинфляция у больных хронической обструктивной болезнью легких. Пульмонология 2006; 5: 82–96.
2. Тетнев Ф.Ф., Тетнев К.Ф. Преодоление методологических проблем в учении о биомеханике дыхания. Бюл. Сиб. мед. 2010; 3: 15–25.
3. Чучалин А.Г., Халтаев Н.Г., Абросимов В.Н. и др. Оценка распространенности респираторных симптомов и возможности скрининга спирометрии в диагностике хронических легочных заболеваний. Пульмонология; 2010; 2: 56–61.
4. Шишкин Г.С., Басалаева С.В., Гульмяева В.В. и др. Функциональные взаимосвязи в системе внешнего дыхания у здоровых мужчин. Бюл. СО РАМН 2007; 1 (123): 20–25.
5. Соколов Е.И., Маев И.В., Бусарова Г.А. Эмфизема легких. М.: ГОУ ВУНМЦ; 2000.
6. Dourado V.Z., Tanni S.E., Vale S.A. et al. Systemic manifestation in chronic obstructive pulmonary disease. J. Bras. Pneumol. 2006; 32 (2): 161–171.
7. Coraux C., Roux J., Jolly T. et al. Epithelial cells-extracellular matrix interaction and stem cells in airway epithelial regeneration. Proc. Am. Thorac. Soc. 2008; 5: 689–694.
8. Garcia-Pachon E. Paradoxical movement of the lateral rib margin (Hoover sign) for detecting obstructive airway disease. Chest 2002; 122: 651–655.

Таблица 3  
Гипоксические осложнения со стороны новорожденного и плода в КГС

Группа	n	Гипоксические осложнения новорожденного и плода											
		ЗВУР плода I степени		ЗВУР плода II степени		ЗВУР плода III степени		Хроническая внутриутробная гипоксия плода		Перинатальное гипоксическое поражение ЦНС		Всего	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-я	30	0	0	0	0	0	0	1	$3,30 \pm 0,03$	0	0	1	$3,30 \pm 0,03$
2-я	26	4*	15,4	1	3,8	0	0	5*	19,2	5*	19,2	15	$57,60 \pm 0,01$

Примечание: \* –  $p < 0,05$  по сравнению с КГБ; ЗВУР – задержка внутриутробного развития; ЦНС – центральная нервная система.

9. Кристофер Ф., Силицерто М., Гертъе Ф. и др. Физиологические изменения, связанные с беременностью. Отделение анестезиологии. Медицинский колледж. Нью-Йорк, США. <http://www.medinks.ru>
10. Савельева Г.М. (ред.). Акушерство. М.: Медицина, 2000.
11. Тетенев Ф.Ф., Бодрова Т.Н., Тетенев К.Ф. и др. Исследование функции аппарата внешнего дыхания. Основы клинической физиологии дыхания: учебное пособие. Томск: Изд-во "Печатная мануфактура"; 2008.
12. Суховский В.С., Стрелис А.К., Григорьев Е.Г. и др. Особенности изменения механических свойств легочной ткани в период физиологической беременности. Пат. физиол. 2010; 3: 41–44.
13. Сидорова И.С., Макаров И.О. Клинико-диагностические аспекты фетоплацентарной недостаточности. М.: МИА; 2005.
14. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. М.: Наука; 1974. 156–286.

**Информация об авторах**

Суховский Валерий Сергеевич – к. м. н., доцент кафедры внутренних болезней с курсами профессиональных болезней и военно-полевой терапии ГОУ ВПО "Иркутский государственный медицинский университет"; тел.: 8-964-351-67-79; e-mail: karsuch@rambler.ru  
 Тетенев Федор Федорович – д. м. н., проф., зав. кафедрой пропедевтики внутренних болезней ГОУ ВПО "Сибирская государственная медицинская академия Росздрав"; тел.: (382) 53-24-41; e-mail: ftetenev@list.ru  
 Суховская Владислава Валерьевна – к. м. н., ассистент кафедры акушерства и гинекологии; тел.: (395) 39-12-73; e-mail: suhovlada@mail.ru

Поступила 21.02.11  
 © Коллектив авторов, 2011  
 УДК 618.3-06:616.24-092