



# ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

УДК: 616.24-053.3

## ОСОБЕННОСТИ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛЕГКИХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОГО СТАТУСА НОВОРОЖДЕННЫХ В КРИТИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ

© Ю.С. Александрович<sup>1</sup>, С.А. Блинов<sup>2</sup>, К.В. Пшениснов<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России;

<sup>2</sup> ЛОГБУЗ «Детская Клиническая Больница», Санкт-Петербург

**Резюме.** Оценка эффективности и коррекция параметров респираторной поддержки является одной из наиболее важных проблем современной неонатологии. Целью исследования явилось изучение корреляционных взаимосвязей между показателями биомеханических свойств дыхательной системы и клинико-лабораторным статусом пациента. Установлено, что комплайанс дыхательной системы, коэффициент перерастяжения легких и константа времени имеют корреляционные взаимосвязи с показателями клинико-лабораторного статуса пациента и являются основными показателями биомеханики легких, отражающими тяжесть поражения, а также эффективность и необходимость коррекции параметров респираторной терапии.

**Ключевые слова:** дыхательная недостаточность; новорожденные; респираторная поддержка; комплайанс дыхательной системы.

Дыхательная недостаточность является одним из основных патологических состояний неонатального периода, требующих проведения респираторной поддержки и характеризующихся высоким риском развития осложнений и летального исхода [1, 3, 13, 15, 16].

Несмотря на появление в последние годы современной дыхательной аппаратуры и различных вариантов мониторинга дыхания, оценка тяжести поражения дыхательной системы, а соответственно, и выбор режима искусственной вентиляции легких у конкретного пациента до сих пор остается чрезвычайно сложной задачей [11, 12, 14].

В настоящее время с целью коррекции и оценки эффективности проводимой респираторной терапии в неонатальной практике наиболее широко используется анализ газового состава и кислотно-основного состояния (КОС) крови, однако этот метод имеет ряд ограничений, особенно у новорожденных с низкой и экстремально низкой массой тела [7, 10].

Очевидными недостатками анализа газового состава и КОС крови в неонатальной практике является инвазивность, необходимость частых пункций и заборов проб крови, что сопровождается болью у новорожденного ребенка и чревато развитием ятрогенной анемии, следствием чего может стать развитие различных осложнений и ухудшения исхода заболевания [4, 10].

Одним из альтернативных методов исследования функционального состояния дыхательной системы и степени тяжести поражения легких является оценка показателей и графический мониторинг биомеханики дыхания, к которым относятся комплайанс дыхательной системы, аэродинамическое сопротивление дыхательных путей, коэффициент перерастяжения легких и коэффициент спонтанной дыхательной активности пациента [2, 5]. Анализ указанных показателей в режиме реального времени позволяют осуществлять большинство современных аппаратов ИВЛ, однако эти возможности далеко не всегда используются в клинической практике. Это связано с небольшим количеством исследований, отражающих значимость показателей биомеханических свойств легких с позиций оценки тяжести состояния пациента и коррекции параметров искусственной вентиляции легких, что и послужило основанием для данного исследования.

### ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить наличие корреляционных взаимосвязей между показателями биомеханических свойств дыхательной системы и клинико-лабораторными показателями, отражающими тяжесть состояния пациента.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено в отделении реанимации и интенсивной терапии ЛОГБУЗ «Дет-

ская клиническая больница» (ДКБ) в период с 2008 по 2011 год.

Критерии включения в исследование:

1. Основной диагноз — респираторный дистресс-синдром или гипоксически-ишемическое поражение ЦНС.
2. Масса тела при рождении от 1001 до 2500 грамм.
3. Возраст ребенка на момент поступления в ОРИТ менее 7 суток.
4. Потребность в проведении искусственной вентиляции легких при поступлении в ОРИТ.

Из исследования были исключены новорожденные с массой тела менее 1001 и более 2500 грамм, а также возрастом на момент поступления в ОРИТ более 7 суток.

С учетом указанных критериев в исследование вошло 42 новорожденных, общая характеристика которых представлена в таблице 1.

Средняя масса детей составила 1520 (1300–1700) грамм, а срок гестации — 30 (29–31) недель. Оценка

по шкале Апгар на первой минуте составила 5,0 (4,5–6,0) баллов, а на пятой — 7,0 (6,0–7,0) баллов.

Препараты экзогенного сурфактанта были введены в первые часы жизни 25 (59,5%) новорожденным.

Средняя оценка по шкале NNTISS в первые сутки пребывания в ОРИТ составила 23 (22–25) балла.

Всем детям проводили респираторную поддержку, которая была представлена конвекционной искусственной вентиляцией легких. Для проведения конвекционной ИВЛ использовали аппарат ИВЛ «Babylog 8000 plus», который автоматически рассчитывает показатели биомеханических свойств дыхательной системы.

С целью оценки эффективности респираторной поддержки осуществляли графический мониторинг вентиляции, оценку биомеханических свойств легких и показателей кислородного статуса, проводили стандартный мониторинг жизненно важных функций организма.

Для оценки тяжести поражения легких исследовались такие показатели биомеханики, как ком-

Общая характеристика новорожденных детей, включенных в исследование

Таблица 1

Характеристика	Показатель			
	Median (LQ-UQ)	Mean±SD	Minimum	Maximum
Общее количество пациентов	42			
Масса тела при рождении, г	1520 (1300–1700)	1552±308	1050	2430
Количество мальчиков	23			
Количество девочек	22			
Масса тела мальчиков при рождении, г	1550 (1300–1700)	1588±344	1050	2430
Масса тела девочек при рождении, г	1505 (1300–1660)	1515±268	1100	2090
Срок гестации, недель	30 (29–31)	30,6±2,3	27	39
Возраст матери, годы	27 (25–34)	29±6	19	41
Номер беременности	3 (2–5)	3,6±2,4	1	10
Номер родов	2 (1–3)	1,9±0,9	1	4
Оценка по шкале «Угнетение–раздражение» в первые сутки пребывания в ОРИТ	-1,00 (-1,13 – -0,94)	-1,01±-0,15	-1,31	-0,63
Оценка по шкале SNAPPEII в первые сутки пребывания в ОРИТ	28 (23–39)	30,4±10,5	5	55
Оценка по шкале NNTISS в первые сутки пребывания в ОРИТ	23 (22–25)	23,8±2,6	21	34
Оценка по шкале Апгар на первой минуте, баллы	5,0 (4,5–6,0)	5,1±1,6	1	7
Оценка по шкале Апгар на пятой минуте, баллы	7,0 (6,0–7,0)	6,6±1,3	2	8
Возраст на момент поступления в ОРИТ, часы	36 (16–65)	48,1±39,2	5	148
Продолжительность пребывания в ОРИТ, сутки	11,9 (8,5–15,7)	13,2±6,6	3,3	27,9
Продолжительность ИВЛ, сутки	6,0 (4,0–11,0)	8,6±6,3	1	27
Число пациентов с летальным исходом	2			
Время наступления летального исхода, сутки	8,9 (5,5–12,3)	8,9±4,8	5,5	12,3

Таблица 2

Респираторные индексы

Название индекса	Формула расчета
Индекс оксигенации	$IO = (MAP \times FiO_2 \times 100\%) / PaO_2$
Индекс гипоксемии (индекс Горовица)	$PaO_2 / FiO_2$
Вентиляционный индекс (Михельсон В.А., 1995)	$IB = pCO_2 \times ЧД \times PIP / 1000$

плайенс дыхательной системы, аэродинамическое сопротивление дыхательных путей, константа времени, коэффициент перерастяжения легких и коэффициент спонтанной дыхательной активности.

Исследование показателей газового состава, кислотно-основного состояния и кислородного статуса осуществляли ежедневно на анализаторе «ABL835 Flex» (Radiometer, Дания).

Для исследования проводили забор проб артериальной, венозной и капиллярной крови с последующей оценкой по ранее описанной методике [8, 9].

Забор пробы капиллярной крови осуществляли на фоне адекватной перфузии тканей и стабильного состояния ребенка с предшествующей артериализацией крови.

Анализ лабораторных показателей осуществляли в соответствии с требованиями клинических лабораторных исследований [6].

Кроме этого, проводили расчет эмпирических респираторных индексов, отражающих эффективность газообмена и оксигенации (табл. 2).

Исследование проводили через 1 час после поступления новорожденного в ОРИТ.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программных средств пакета STATISTICA v.6.0. Учитывая, что большинство полученных данных не соответствовали закону нормального распределения, все результаты представлены в виде медианы, 25 и 75 перцентилей. Анализ достоверности различий между группами осуществляли с использованием методов непараметрической статистики (U-тест Манна-Уитни и критерий Вилкоксона) и метода ANOVA с поправкой Бонферрони. За критический уровень значимости было принято значение  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

С целью оценки наличия взаимосвязей биохимических свойств легких и клинико-лабораторных признаков, проведен корреляционный анализ показателей биомеханики легких с основными параметрами, отражающими тяжесть состояния новорожденного ребенка. Матрица базы данных включала 82 признака, зарегистрированных при поступлении в ОРИТ у 42 новорожденных.

Выявлено, что комплайенс дыхательной системы при поступлении в ОРИТ имеет прямую статисти-

чески значимую умеренно выраженную корреляционную зависимость с концентрацией гемоглобина, количеством эритроцитов и индексом Горовица (табл. 3).

Таблица 3

Корреляционная зависимость динамического комплайенса легких при поступлении в ОРИТ с клинико-лабораторными признаками

Показатели	Spearman R	p
Исход заболевания	-0,35	<0,05
Внутрижелудочковое кровоизлияние	-0,34	<0,05
Концентрация гемоглобина	0,38	<0,05
Количество эритроцитов	0,39	<0,05
Напряжение углекислого газа в капиллярной крови	-0,48	<0,01
Концентрация бикарбоната в крови	-0,33	<0,05
Концентрация кислорода в дыхательной смеси	-0,42	<0,01
Пиковое давление на вдохе	-0,51	<0,001
Среднее давление в дыхательных путях	-0,44	<0,01
Константа времени	0,50	<0,001
Наличие инотропной поддержки	-0,46	<0,01
Индекс оксигенации	-0,38	<0,05
$PaO_2 / FiO_2$	0,32	<0,05

Также были выявлены статистически достоверные отрицательные связи средней силы с напряжением углекислого газа, необходимостью инотропной поддержки, индексом оксигенации, параметрами респираторной поддержки, наличием ВЖК, исходом заболевания и концентрации бикарбонатов, а также отрицательная связь выраженной силы с положительным давлением на вдохе ( $R = -0,51$ ;  $p < 0,001$ ).

Таким образом, чем меньше комплайенс дыхательной системы, тем тяжелее нарушения газообмена и оксигенации, что требует использования «жестких» параметров искусственной вентиляции легких для достижения оптимальных показателей газового состава крови.

Это, в свою очередь, может стать причиной снижения сердечного выброса, для поддержания которого может потребоваться катехоламиновая поддержка. Учитывая отсутствие у новорожденных сформированных механизмов ауторегуляции мозго-

Корреляционная зависимость сопротивления дыхательных путей при поступлении в ОРИТ с клинико-лабораторными признаками

Таблица 4

Показатели	Spearman R	p
Срок гестации	-0,35	<0,05
Масса тела при рождении	-0,42	<0,01
Диагноз	0,33	<0,05
Оценка по шкале NTISS	-0,35	<0,05
Количество лейкоцитов	0,38	<0,05
Напряжение углекислого газа в капиллярной крови	-0,34	<0,05
Концентрация кислорода в дыхательной смеси	-0,39	<0,05
Число дыханий в минуту	-0,34	<0,05
Пиковое давление на вдохе	-0,44	<0,01
Среднее давление в дыхательных путях	-0,46	<0,01
Коэффициент $C_{20}/C$	0,79	<0,001
Константа времени	0,78	<0,001
Индекс оксигенации	-0,44	<0,01

вого кровотока, это может сопровождаться высоким риском развития ВЖК, анемии и неблагоприятного исхода заболевания.

В то же время увеличение комплайенса дыхательной системы свидетельствует об улучшении функционального состояния легких и готовности пациента к самостоятельному дыханию, что сопоставимо с результатами ранее проведенных исследований.

В частности, Гребенниковым В. А. и соавторами (2013), было продемонстрировано, что увеличение комплайенса легких до 1,1 мл/см  $H_2O$  и более на фоне нормализации показателей аэродинамического сопротивления дыхательных путей свидетельствовало о высокой вероятности успешной энтузиазии. В то же время, показатели комплайенса менее 0,75 мл/см  $H_2O$  являлись предикторами неблагоприятного исхода попытки отлучения пациента от респиратора.

При анализе взаимосвязей между аэродинамическим сопротивлением дыхательных путей и другими клинико-лабораторными признаками были выявлены отрицательные корреляции с массой тела при рождении, сроком гестации, оценкой по шкале NTISS при поступлении, напряжением углекислого газа в капиллярной крови, параметрами респираторной поддержки и индексом оксигенации (табл. 4).

Заслуживает внимания наличие отрицательной корреляционной зависимости между аэродинамическим сопротивлением дыхательных путей и напряжением углекислого газа в крови, что, вероятнее всего, обусловлено применением более жестких параметров при отсутствии у пациента выраженных нарушений газообмена.

Умеренные положительные корреляции прослеживались с количеством лейкоцитов в крови и диагнозом при поступлении.

Новорожденные с РДСН имеют более низкое сопротивление дыхательных путей, в то время как для пациентов с гипоксически-ишемическим поражением ЦНС было характерно сопротивление дыхательных путей равное 189,5 (144,0–232,0) см  $H_2O$ /л/с.

Сильная положительная корреляция была отмечена с коэффициентом перерастяжения ( $R=0,79$ ;  $p<0,001$ ) и временной константой ( $R=0,78$ ;  $p<0,001$ ), что является косвенным признаком тяжелого поражения паренхимы легких и выраженных нарушений оксигенации.

Таким образом, чем меньше срок гестации и масса тела ребенка при рождении, тем выше аэродинамическое сопротивление дыхательных путей.

Также необходимо отметить, что высокое аэродинамическое сопротивление дыхательных путей характерно и для пациентов с выраженным лейкоцитозом, что, вероятнее всего, обусловлено течением инфекционно-воспалительного процесса с преимущественным поражением дыхательной системы.

Заслуживает внимания и то, что новорожденные с низким сопротивлением дыхательных путей, большим сроком гестации и большей массой тела нуждались в более «жестких» параметрах респираторной поддержки, что подтверждается более низким показателем коэффициента перерастяжения. Кроме этого, для них были характерны и более высокие показатели индекса оксигенации и напряжения углекислого газа в крови, что можно объяснить более тяжелым поражением дыхательной системы.

При проведении корреляционного анализа между коэффициентом перерастяжения при поступлении и другими клинико-лабораторными признаками, отражающими тяжесть состояния ребенка, были выяв-

Таблица 5

Корреляционная зависимость коэффициента перерастяжения ( $C_{20}/C$ ) при поступлении в ОРИТ с клинико-лабораторными признаками

Показатели	Spearman R	p
Срок гестации	-0,36	<0,05
Масса тела при рождении	-0,40	<0,05
Диагноз	0,43	<0,01
Напряжение углекислого газа в капиллярной крови	-0,42	<0,01
Концентрация кислорода в дыхательной смеси	-0,46	<0,01
Время вдоха	-0,42	<0,01
Частота дыханий в минуту	-0,49	<0,01
Пиковое давление на вдохе	-0,67	<0,001
Среднее давление в дыхательных путях	-0,67	<0,001
Аэродинамическое сопротивление дыхательных путей	0,79	<0,001
Константа времени	0,78	<0,001
Наличие инотропной поддержки	-0,32	<0,05
Индекс оксигенации	-0,61	<0,001
$pO_2/FiO_2$	0,40	<0,01

лены сильная отрицательная корреляция с пиковым давлением на вдохе, средним давлением в дыхательных путях и индексом оксигенации (табл. 5).

Умеренно выраженные отрицательные корреляции были отмечены со сроком гестации, массой тела при рождении, напряжением углекислого газа в крови и параметрами респираторной поддержки вдоха.

Обращает на себя внимание и наличие умеренно выраженной отрицательной корреляции с наличием инотропной поддержки, при этом необходимость ее проведения сопровождается существенным снижением коэффициента перерастяжения (рис. 1).

Это обусловлено избыточной вентиляцией легких, которая, вероятнее всего, связана с необходимостью поддерживать приемлемые показатели ок-

сигенации на фоне выраженных гемодинамических расстройств и интактных легких.

Выраженные статистически достоверные положительные корреляции были установлены с аэродинамическим сопротивлением дыхательных путей ( $R=0,79$ ;  $p<0,001$ ) и временной константой ( $R=0,78$ ;  $p<0,001$ ).

Таким образом, можно говорить о зависимости коэффициента перерастяжения от параметров респираторной и гемодинамической поддержки, причем наибольшее влияние оказывает пиковое давление на вдохе.

Кроме этого, по показателям коэффициента перерастяжения можно судить как о тяжести поражения дыхательной системы (имеется связь с индексом оксигенации, индексом Горовица

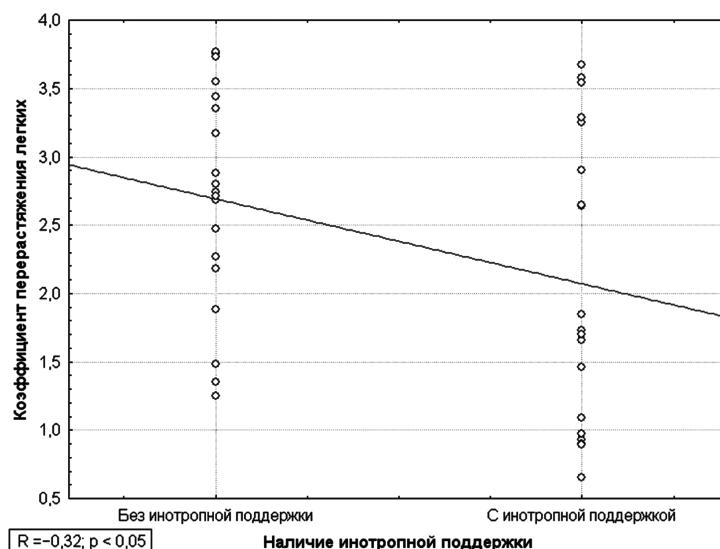


Рис. 1. Корреляционная зависимость между коэффициентом перерастяжения легких  $C_{20}/C$  и наличием инотропной поддержки

Таблица 6

Корреляционная зависимость константы времени при поступлении в ОРИТ с клинико-лабораторными признаками

Показатели	Spearman R	p
Срок гестации	-0,41	<0,01
Диагноз	0,39	<0,05
Оценка по шкале NTISS	-0,35	<0,05
Количество лейкоцитов	0,41	<0,05
pH капиллярной крови	0,36	<0,05
Напряжение углекислого газа в капиллярной крови	-0,60	<0,001
Концентрация бикарбоната в крови	-0,43	<0,01
Концентрация кислорода в дыхательной смеси	-0,55	<0,001
Константа времени	-0,37	<0,05
Число дыханий в минуту	-0,44	<0,01
Наличие инотропной поддержки	-0,33	<0,05
Индекс оксигенации	-0,63	<0,001
$pO_2/FiO_2$	0,46	<0,01

и уровнем  $pCO_2$ ), так и о тяжести состояния новорожденного в целом.

При проведении корреляционного анализа между константой времени при поступлении и другими признаками была установлена сильная отрицательная корреляция с пиковым давлением на вдохе, напряжением кислорода во вдыхаемой смеси, средним давлением в дыхательных путях, напряжением углекислого газа и индексом оксигенации, что явилось статистически значимым (табл. 6).

Умеренно выраженные отрицательные корреляции были отмечены с частотой дыхания, временем вдоха, оценкой по шкале NTISS, сроком гестации, концентрацией бикарбонатов и наличием инотропной поддержки. Также выявлены статистически значимые сильные связи временной константы с сопротивлением дыхательных путей

( $R=0,78$ ;  $p<0,001$ ) и коэффициентом перерастяжения ( $R=0,78$ ;  $p<0,001$ ), связь выраженной силы с растяжимостью легочной ткани (комплайанс) ( $R=0,50$ ;  $p<0,001$ ) и связи средней силы с индексом Горовица, уровнем лейкоцитов, pH и диагнозом при поступлении.

Таким образом, чем меньше константа времени, тем тяжелее поражение дыхательной системы и общее состояние новорожденного в целом, что свидетельствует о необходимости использования «жестких» параметров респираторной поддержки для поддержания нормального газообмена и оксигенации, что также подтверждается положительной корреляцией временной константы с коэффициентом перерастяжения — чем меньше  $T_c$ , тем меньше  $C_{20}/C$  (рис. 2).

Особенно это справедливо для новорожденных с РДСН, требующих более «жестких» параметров

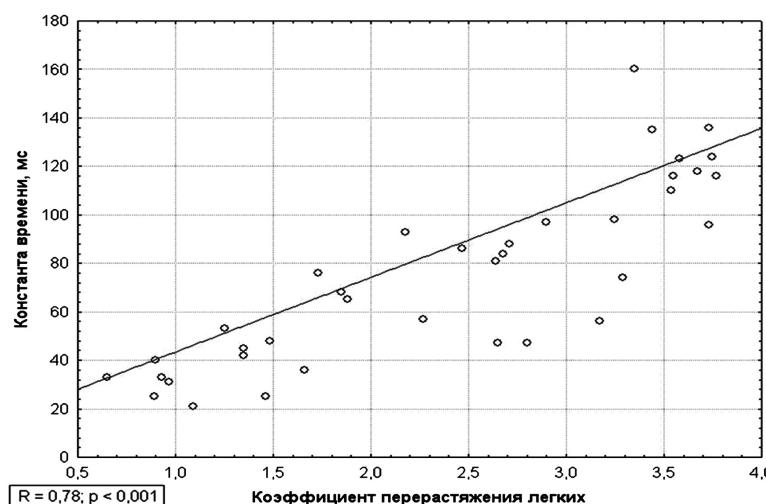


Рис. 2. Корреляционная зависимость между коэффициентом перерастяжения легких  $C_{20}/C$  и константой времени

Таблица 7

Корреляционная зависимость между коэффициентом спонтанной дыхательной активности и клинико-лабораторными признаками

Показатели	Spearman R	p
Время ухудшения состояния	-0,35	<0,05
Время перевода на ИВ	-0,33	<0,05
Масса тела при рождении	-0,40	<0,05
Время вдоха	-0,34	<0,05

респираторной поддержки на фоне низких показателей константы времени.

При проведении корреляционного анализа между коэффициентом спонтанной дыхательной активности при поступлении и другими параметрами были выявлены статистически значимые отрицательные зависимости средней силы с массой тела при рождении, временем вдоха, временем ухудшения состояния и временем перевода на ИВЛ (табл. 7).

## ВЫВОДЫ

1. Комплайанс дыхательной системы является основным показателем биомеханических свойств легких, отражающих тяжесть состояния пациента, что подтверждается наличием отрицательной корреляционной зависимости.
2. Наличие высоких показателей аэродинамического сопротивления дыхательных путей с одновременным увеличением количества лейкоцитов в клиническом анализе крови свидетельствует о течении инфекционно-воспалительного процесса с преимущественным поражением легких, что подтверждается наличием положительной корреляции и может использоваться для ранней диагностики.
3. Коэффициент перерастяжения легких является интегрирующим показателем, отражающим тяжесть поражения легких, а также эффективность и безопасность вентиляции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Александрович Ю.С., Нурмагамбетова Б.К., Паршин Е.В., Пшениснов К.В., Гордеев В.И. Синдром полиорганной недостаточности у новорожденных // Анестезиология и реаниматология. – 2008. – № 1. – С. 11–14.
2. Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Блинов С.А. и др. Особенности респираторной поддержки и биомеханических свойств легких у новорожденных в критическом состоянии // Вестник интенсивной терапии. – 2013. – № 2. – С. 3–11.
3. Арноскинд Е.В. Оптимизация клинико-лабораторных критериев диагностики полиорганной недостаточности у новорожденных детей: Автореф. дис... канд. мед. наук. – Екатеринбург, 2000. – 26 с.
4. Байбарина Е.Н., Дегтярев Д.Н., Широкова В.И. Интенсивная терапия и принципы выхаживания детей с экстремально низкой и очень низкой массой тела при рождении: Методическое письмо // ФГУ «Научный центр акушерства, гинекологии и перинатологии им. академика В.И. Кулакова». – М., 2011. – 70 с.
5. Гребенников В.А., Кряквина О.А., Болтунова Е.С. и др. Прогностические критерии «отучения» от ИВЛ недоношенных детей при триггерной вентиляции легких // Анестезиология и реаниматология. – 2013. – № 1. – С. 26–30.
6. Меньшиков В.В. Лабораторные методы исследования в клинике – М.: Изд-во Медицина, 1988. – 364 с.
7. Неонатология. Национальное руководство под ред. академика РАМН проф. Н.Н. Володина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 749 с.
8. Паршин Е.В., Александрович Ю.С., Кушнерик Л.А. и др. Показатели кислородного статуса как маркеры дисфункции почек у новорожденных в критическом состоянии // Общая реаниматология. – 2010. – Т. 1, № 2. – С. 62–67.
9. Паршин Е.В., Кушнерик Л.А., Блинов С.А. Значение исследования глубокой картины кислородного статуса в неонатальном отделении реанимации и интенсивной терапии // Клиническая анестезиология и реаниматология. – 2006. – № 6. – С. 37–45.
10. Шабалов Н.П. Неонатология: Учебное пособие. – 2 т. – М.: МЕДпресс-информ, 2006. – 656 с.
11. Abbasi S., Sivieri E., Roberts R. et al. Accuracy of tidal volume, compliance, and resistance measurements on neonatal ventilator displays: an in vitro assessment // Pediatr Crit Care Med. – 2012. – Vol. 13, N 4. – e262–268.
12. Choukroun M.L., Tayara N., Fayon M. et al. Early respiratory system mechanics and the prediction of chronic lung disease in ventilated preterm neonates requiring surfactant treatment // Biol. Neonate. – 2003. – Vol. 83, N 1. – P. 30–35.
13. Hankins G.D., Koen S., Gei A.F. et al. Neonatal organ system injury in acute birth asphyxia sufficient to result in neonatal encephalopathy // Obstet Gynecol. – 2002. – Vol. 99 (5 Pt. 1) – P. 688–91.
14. Liu X.H., Huang H.J., Li T. et al. Dynamic change in respiratory mechanic dynamics and its clinical significance during mechanical ventilation in hyaline membrane disease of children // Zhongguo Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue. – 2006. – Vol. 18, N 6. – P. 331–333.

15. Martín-Ancel A., García-Alix A., Gayá F. et al. Multiple organ involvement in perinatal asphyxia // *J. Pediatr.* – 1995. – Vol. 127, N 5. – P. 786–793.
16. Shah P., Riphagen S., Beyene J. et al. Multiorgan dysfunction in infants with post-asphyxial hypoxic-ischaemic encephalopathy // *Arch. Dis. Child Fetal Neonatal. Ed.* – 2004. – Vol. 89, N 2. – P. F152–155.

## BIOMECHANICAL LUNG CHARACTERISTICS DEPENDING ON THE CLINICAL AND LABORATORY STATUS OF NEWBORNS IN CRITICAL STATE

Aleksandrovich Yu. S., Blinov S.A., Pshenisnov K.V.

◆ **Resume.** Effectiveness estimation and correction of respiratory support parameter is one of the most important issues of the modern neonatology. The aim of the study was to investigate the correlation between indicators of biomechanical properties of respiratory system, patient clinical status and laboratory data. It was found that the respiratory system compliance, the lung overdistention coefficient and the time constant correlate with clinical and laboratory indicators of patient status. They were shown to be the key indicators of lung biomechanics, they reflect the severity of lesions, the effectiveness and necessity of parameter correction of the therapy of the respiratory system.

◆ **Key words:** respiratory failure; neonate; respiratory support; respiratory system compliance.

### ◆ Информация об авторах

Александрович Юрий Станиславович – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО. ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2. E-mail: Jalex1963@mail.ru.

Блинов Сергей Анатольевич – аспирант кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО. ЛОГБУЗ «Детская Клиническая Больница». 195009, Санкт-Петербург, ул. Комсомола, д. 6. E-mail: bsa1982@inbox.ru.

Пшениснов Константин Викторович – канд. мед. наук, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО. ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2. E-mail: Psh\_K@mail.ru.

Aleksandrovich Yuriy Stanislavovich – MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Head, Department of Anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics Postgraduate Education. Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. 2, Litovskaya St., St. Petersburg, 194100, Russia. E-mail: Jalex1963@mail.ru.

Blinov Sergey Anatolyevich – anesthesiology, Postgraduate Student, Intensive Care and Emergency Pediatrics Postgraduate Education Regional Children's Hospital. 6, Komsomola St., St. Petersburg, 195009, Russia. E-mail: bsa1982@inbox.ru.

Pshenisnov Konstantin Viktorovich – MD, Ph.D., Associate Professor, anesthesiology, Intensive Care and Emergency Pediatrics Postgraduate Education. Saint-Petersburg State Pediatric Medical University. 2, Litovskaya St., St. Petersburg, 194100, Russia. E-mail: Psh\_K@mail.ru.