Анестезиология и реаниматология
2020, №2, с. 65-71
https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202002165

Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology
2020, №2, pp. 65-71
https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202002165

Выбор режима неинвазивной респираторной поддержки у недоношенных новорожденных в родильном зале

© С.Б. ЛИНХОЕВА[1, 2], Ю.С. АЛЕКСАНДРОВИЧ[1], К.В. ПШЕНИСНОВ[1], В. ХИЕНАС[3], О.Э. МИТКИНОВ[2]

[1]ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2;
[2]ГАУЗ «Республиканский перинатальный центр» Министерства здравоохранения Республики Бурятия, 670047, Республика Бурятия, Улан-Удэ, ул. Пирогова, 15Б
[3]Вильнюсский родильный дом

РЕЗЮМЕ

Введение. Профилактика осложнений инвазивной искусственной вентиляции легких у недоношенных новорожденных является одной из наиболее острых проблем современной неонатологии и интенсивной терапии. Одним из путей решения является применение неинвазивной ИВЛ, однако в настоящее время не установлено, при каких условиях неинвазивная респираторная поддержка, начатая в родильном зале, будет неэффективной и потребуется перевод на инвазивную вентиляцию. Именно поэтому представляется актуальным поиск оптимального режима и параметров неинвазивной респираторной поддержки для стартовой терапии респираторного дистресса сразу после рождения недоношенного ребенка.

Цель исследования — оценить влияние двух режимов неинвазивной респираторной поддержки в родильном зале на исход заболевания.

Пациенты и методы. Проведено проспективное рандомизированное исследование, в которое было включено 32 недоношенных новорожденных с респираторным дистрессом при рождении, родившихся в ГАУЗ «Республиканский перинатальный центр МЗ Республики Бурятия». В зависимости от режима неинвазивной вентиляции в родильном зале дети были разделены на две группы: 1-я группа (*n*=16) — режим BiPAP (Bilevel positive airway pressure), 2-я группа — режим NIPPV (Nasal intermittent positive pressure ventilation).

Результаты. Заместительная терапия сурфактантом чаще использовалась во 2-й группе (68,7% против 43,7%), но различия были статистически недостоверны. После перевода в ОРИТН интубация трахеи и проведение конвекционной ИВЛ потребовалось троим детям 1-й группы, что составило 18,7% от всех пациентов. В группе применения NIPPV средняя продолжительность пребывания в стационаре составляла 41,4 суток и статистически значимо не отличалась от группы применения BIPAP, где средняя продолжительность госпитализации составила 42,4 суток. У детей 1-й группы БЛД встречалась значительно чаще по сравнению с пациентами 2-й группы (31,2 и 18,7% соответственно).

Заключение. Респираторная поддержка в родильном зале с помощью режима NIPPV по сравнению с BIPAP способствует уменьшению случаев переводов на традиционную искусственную вентиляцию легких и частоты развития бронхолегочной дисплазии.

Ключевые слова: *респираторный дистресс, недоношенные новорожденные, неинвазивная респираторная поддержка, NIPPV, BIPAP.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:
Линхоева С.Б. — https://orcid.org/0000-0001-6471-0712
Александрович Ю.С. — https://orcid.org/0000-0002-2131-4813
Пшениснов К.В. — https://orcid.org/0000-0003-1113-5296
Хиенас В. — https://orcid.org/0000-0002-3273-1903
Миткинов О.Э. — https://orcid.org/0000-0002-9553-6574

КАК ЦИТИРОВАТЬ:
Линхоева С.Б., Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Хиенас В., Миткинов О.Э. Выбор режима неинвазивной респираторной поддержки у недоношенных новорожденных в родильном зале. *Анестезиология и реаниматология*. 2020;2:65-71. https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202002165

Non-invasive respiratory support in premature infants in the delivery room

© S.B. LINKHOEVA[1, 2], YU.S. ALEKSANDROVICH[1], K.V. PSHENISNOV[1], V. CHIYENAS[3], O.E. MITKINOV[2]

[1]Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russia;
[2]Republic Perinatal Center, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia;
[3]Maternity hospital, Vilnius, Lithuania.

Автор, ответственный за переписку: Пшениснов Константин Викторович — e-mail: psh_k@mail.ru

Corresponding author: Pshenisnov K.V. — e-mail: psh_k@mail.ru

ABSTRACT

Objective. To assess the impact of two modes of non-invasive respiratory support in the delivery room on the outcome of disease.

Patients and methods. A prospective randomized study included 32 preterm infants with respiratory distress syndrome at birth born in the Republic Perinatal Centre. Children were divided into two groups depending on the non-invasive ventilation mode in the delivery room: the first group (*n*=16) — BiPAP (Bilevel positive airway pressure) mode, the second group — NIPPV (Nasal intermittent positive pressure ventilation) mode.

Results. Surfactant administration was more common in the 2nd group (68.7% vs 43.7%) without significant differences. Tracheal intubation and convection mechanical ventilation after transferring to the ICU were required in 3 (18.7% of all patients) children of the first group. Mean length of hospital-stay was 41.4 and 42.4 days in the NIPPV and BiPAP groups, respectively ($p>0.05$). BPD was more common in group I (31.2% and 18.7%, respectively).

Conclusion. NIPPV mode of respiratory support in the delivery room reduces the need for traditional mechanical ventilation and incidence of bronchopulmonary dysplasia compared to BIPAP mode.

Keywords: *respiratory distress, premature infants, non-invasive respiratory support, NIPPV, BIPAP.*

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Linkhoeva S.B. — https://orcid.org/0000-0001-6471-0712
Aleksandrovich Yu.S. — https://orcid.org/0000-0002-2131-4813
Pshenisnov K.V. — https://orcid.org/0000-0003-1113-5296
Chijenas V. — https://orcid.org/0000-0002-3273-1903
Mitkinov O.E. — https://orcid.org/0000-0002-9553-6574

TO CITE THIS ARTICLE:

Linkhoeva SB, Aleksandrovich YuS, Pshenisnov KV, Chiyenas V, Mitkinov OE. Non-invasive respiratory support in premature infants in the delivery room. *Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology = Anesteziologiya i Reanimatologiya*. 2020;2:65-71. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/anaesthesiology202002165

Профилактика осложнений инвазивной искусственной вентиляции легких у недоношенных новорожденных является одной из наиболее острых проблем современной неонатологии и интенсивной терапии, которая возникает практически с первых минут жизни ребенка, нуждающегося в сердечно-легочной реанимации, что требует от врача-неонатолога и реаниматолога оптимизации всех параметров терапии, направленных на устранение явлений дыхательной недостаточности и предотвращение осложнений респираторной поддержки [1].

В последние годы в мировой практике широкое распространение получила неинвазивная респираторная поддержка, которую в большинстве случаев начинают непосредственно в родильном зале. Однако в Российской Федерации применение данного варианта респираторной терапии непосредственно сразу после рождения ребенка существенно ограничено. Это может быть связано как с тяжестью состояния детей, так и с отсутствием четких критериев для выбора того или иного метода респираторной поддержки [2].

В настоящее время уже абсолютно четко доказано, что неинвазивная вентиляция — оптимальный способ стартовой респираторной поддержки у недоношенных новорожденных с респираторным дистрессом, благодаря которой можно обеспечить не только достаточную вентиляцию и оксигенацию, но и избежать интубации трахеи с последующей инвазивной вентиляцией легких [3].

Режим BiPAP (англ. Bilevel positive airway pressure) представляет собой неинвазивную форму контролируемой по давлению вентиляции на двух уровнях PEEP с переключением с одного уровня давления на другой через заданные временные интервалы [4, 5]. Теоретически BiPAP должен обеспечивать лучшее расправление альвеол, более высокую остаточную функциональную емкость и снижение работы дыхания по сравнению с NCPAP [6, 7]. Тем не менее это не доказано в клинических исследованиях.

В ряде работ было продемонстрировано, что применение неинвазивной искусственной вентиляции легких не оказывает существенного положительного влияния на частоту бронхолегочной дисплазии [3]. Тем не менее метаанализы, выполненные G. Schmolzer и соавт. (2013) и H. Fischer и соавт. (2013), установили, что существует статистически значимое преимущество по частоте летальных исходов и бронхолегочной дисплазии при использовании неинвазивной вентиляции легких [8, 9]. G. Lista и соавт. предположил, что CPAP на двух уровнях эффективен у недоношенных при острой фазе средней тяжести респираторного дистресса [10].

NIPPV (англ. Nasal Intermittent Positive Pressure Ventilation) — метод неинвазивной респираторной терапии, при котором поддерживается постоянное давление в дыхательных путях с периодическими повышениями уровня положительного давления, при этом соединение пациента с респиратором обеспечивается с помощью лицевой маски или назальных канюль. NIPPV имеет несколько преимуществ по сравнению с назальным CPAP, поскольку способствует уменьшению мертвого пространства и увеличению функциональной остаточной емкости легких за счет расправления коллабированных альвеол [3].

M. Biniwale и F. Wertheimer (2017) показали, что применение NIPPV в условиях родильного зала безопасно и эффективно для обеспечения респираторной поддержки у детей с очень низкой массой тела при рождении, при этом уменьшается потребность в интубации, непрямом массаже сердца и введении адреналина с последующей инвазивной вентиляции легких [11].

В настоящее время не установлено, при каких условиях неинвазивная респираторная поддержка, начатая в родильном зале, будет неэффективной и потребуется перевод на инвазивную вентиляцию. Именно поэтому представляется актуальным поиск наиболее подходящего режима и параметров неинвазивной респираторной поддержки для стартовой терапии респираторного дистресса сразу после рождения недоношенного ребенка.

Цель исследования — оценить влияние двух режимов и параметров неинвазивной респираторной поддержки в родильном зале на исход заболевания.

Пациенты и методы

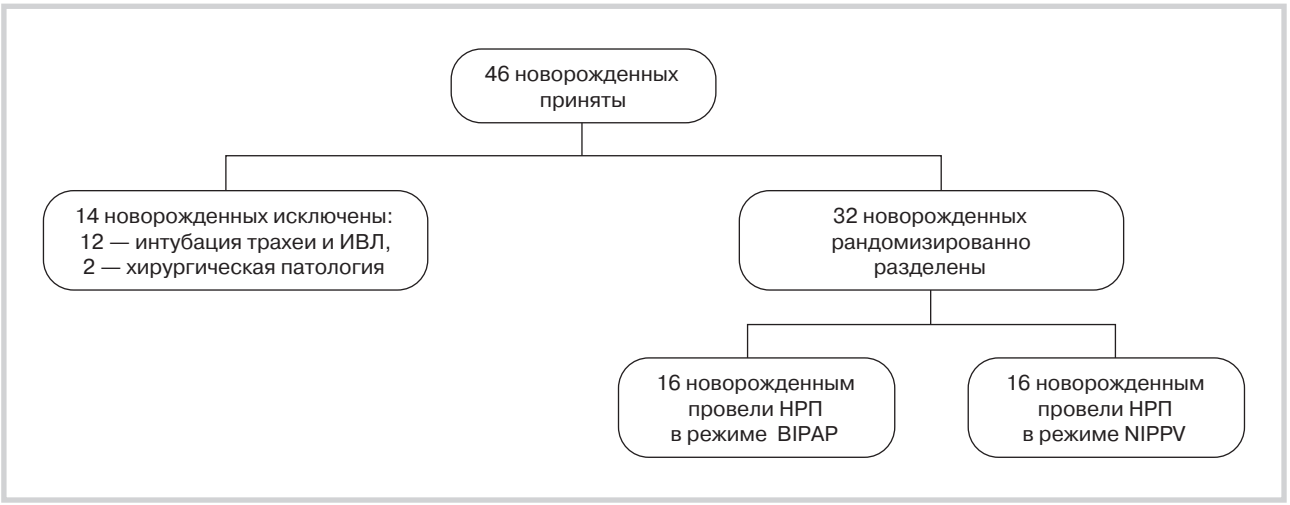
Проведено проспективное рандомизированное исследование 32 недоношенных новорожденных с респираторным дистрессом при рождении, родившихся в ГАУЗ «Республиканский перинатальный центр МЗ Республики Бурятия» в 2018 г. Средний срок гестации составил 31 (28,0—32,6) неделю, а масса тела — 1609 (1060—2100) г.

В зависимости от режима неинвазивной вентиляции в родильном зале дети были разделены на две группы **(см. рисунок)**. У детей первой группы использовали режим BiPAP (bilevel positive airway pressure), а у второй — NIPPV (nasal intermittent positive pressure ventilation). Характеристики новорожденных, особенности течения беременности и родов статистически значимых различий между группами не имели **(табл. 1 и 2)**.

Критерии включения: недоношенные новорожденные со сроком гестации 26—33 недели, нуждающиеся в респираторной поддержке сразу после рождения.

Критерии исключения:

1. Асфиксия в родах тяжелой степени, оценка по шкале Апгар на 5 минуте менее 3 баллов.
2. Врожденные пороки развития дыхательной системы.
3. Необходимость интубации и искусственной вентиляции в родильном зале, что определялось как потребность в FiO_2 более 0,4 для целевого SpO_2 90—94% после введения сурфактанта, стойкий респираторный ацидоз (pH ⩽7,20; PCO_2 ⩾65 мм рт.ст.), прогрессирующий респираторный дистресс (оценка по шкале Сильвермана ⩾6 баллов).



Дизайн исследования.
Study design.

Таблица 1. **Характеристика новорожденных**
Table 1. **Characteristics of infants**

Показатель	1-я группа (n=16)	2-я группа (n=16)	p
Масса тела при рождении, грамм	1725 (1495—1850)	1580 (1410—1720)	0,21
Рост, см	41,5 (39—43,5)	41 (40—42)	0,58
Срок гестации, недель	32 (31,5—32)	31 (30—32)	0,08
Оценка по шкале Апгар на 1 мин, баллы	5 (4—6)	5 (4—6)	0,98
Оценка по шкале Апгар на 5 мин, баллы	6 (5—7)	6 (5—7)	0,42

Примечание. Данные представлены в виде медианы (Me), 25 и 75 перцентилей (QL; QH).

Таблица 2. **Особенности течения беременности и родов**
Table 2. **Features of pregnancy and childbirth**

Показатель	1-я группа (n=16)	2-я группа (n=16)	p
Роды через естественные родовые пути	0	3 (18,7%)	0,08
Плановое кесарево сечение	5 (31,3%)	4 (25%)	0,71
Экстренное кесарево сечение	11 (68,7%)	9 (56,3%)	0,48
Антенатальное применение стероидов	6 (37,5%)	7 (43,7%)	1,0
Гестационный сахарный диабет	4 (25%)	2 (12,5%)	0,39
Преэклампсия	8 (50%)	5 (31,3%)	0,32
Хроническая внутриутробная гипоксия плода	10 (62,5%)	10 (62,5%)	0,73

Детям 1-й группы сразу после рождения проводилась неинвазивная респираторная поддержка через назальные канюли в режиме BiPAP аппаратом Infant Flow Si PAP (США CareFusion, California) с параметрами: PIP — 8,4 (7,8—8,6) см H_2O; PEEP — 4,8 (4,3—5,0) см H_2O; MAP — 6,5 (5,7—6,8) см H_2O; Thigh — 1,0 с и f — 30 в минуту.

У пациентов второй группы использовался режим NIPPV аппаратом Leoniplus («Loewenstein Medical GmbH», Германия) с параметрами: PIP=16 (15—16) см H_2O; PEEP — 5 см H_2O; MAP — 7,0 (6,7—7,7) см H_2O; Tinsp — 0,6 с; f=42 (40—50) в минуту. Стартовая фракция кислорода во вдыхаемой смеси составляла двадцать один процент. При низких значениях транскутанной сатурации гемоглобина кислородом (SpO_2) проводили пошаговое увеличение фракции кислорода во вдыхаемой смеси на 5% каждые 60 с до достижения целевых показателей, равных 90—94%. Максимальная концентрация кислорода во вдыхаемой смеси составила пятьдесят процентов. Эффективность неинвазивной респираторной поддержки оценивали с помощью показателей SpO_2, частоты сердечных сокращений, частоты дыхания и оценки по шкале Сильвермана-Андерсена.

Сосудистый доступ осуществляли путем катетеризации периферического сосуда, при технических трудностях устанавливали пупочный катетер.

Если к 15—20-й минуте после рождения сохранялась выраженная потребность в кислороде (FiO_2 >0,4) и признаки респираторного дистресса, эндотрахеально вводили экзогенный сурфактант («Curosurf», Chiese, Италия) в дозе 200 мг/кг по методике LISA.

Транспортировка новорожденных из родильного зала осуществлялась в транспортном инкубаторе (ИТН-01, УОМЗ, Россия) на фоне продолжающейся неинвазивной респираторной поддержки в режиме NCPAP аппаратом Stephan Reanimator F120 Mobile («Штефан Реаниматор», Германия).

В ОРИТН продолжалась неинвазивная респираторная поддержка с помощью тех же режимов, которые использовались в родильном зале. Перевод на традиционную ИВЛ осуществляли при потребности в кислороде более сорока процентов для достижения целевых уровней транскутанной сатурации гемоглобина кислородом (90—94%), стойком респираторном ацидозе (pH ⩽7,20; PCO_2 ⩾65 мм рт.ст.) или прогрессирующем респираторном дистрессе (оценка по шкале Сильвермана ⩾6 баллов).

Источник данных. Формализованная карта оценки состояния новорожденных, разработанная на кафедре анестезиологии, реаниматологии и неотложной педиатрии ФП и ДПО ФГБОУ ВО СПбГПМУ.

Статистический анализ. Статистический анализ проводили с помощью пакета Statistica 10.0 («Stat Soft Inc.», США). Сравнение значений количественных признаков 2 независимых выборок выполнено с помощью критерия Манна-Уитни. Сравнение значений качественных переменных осуществляли попарно с помощью точного критерия Фишера. Для анализа связи между переменными использовали коэффициент корреляции Спирмена. За критический уровень значимости было принято значение p<0,05. Данные анализа представлены в абсолютных значениях, процентах, в виде медианы и 25 и 75 перцентилей.

Результаты исследования. Статистически значимых различий по частоте дыхания через 1 ч после рождения, сердечных сокращений на 5-й минуте, сатурации крови кислородом, уровням систолического, диастолического и среднего артериального давления между группами выявлено не было. Частота дыхания на 5-й минуте и частота сердечных сокращений через 1 ч после рождения были статистически значимо выше во 2-й группе **(табл. 3)**.

Показатели газового состава и кислотно-основного состояния венозной крови пуповины у детей обеих групп свидетельствовали о наличии декомпенсированного смешанного ацидоза, что подтверждалось снижением уровня pH, гиперкапнией и дефицитом оснований на фоне истощения бикарбонатной буферной системы крови **(см. табл. 3)**. В динамике после проведения неинвазивной респираторной поддержки в течение часа все показатели газового состава и кислотно-основного состояния венозной крови статистически значимо увеличились.

Заместительная терапия сурфактантом в родильном зале чаще использовалась во 2-й группе (68,7%vs43,7%), но различия были статистически недостоверны. Однако в отделении реанимации и интенсивной терапии новорожденных экзогенный сурфактант чаще вводился детям 1-й группы (43,7% против 12,5%; p=0,05).

Статистически значимой корреляционный зависимости исходов респираторной поддержки и клинико-лабораторного статуса при рождении не выявлено.

После перевода в ОРИТН интубация трахеи и проведение конвекционной ИВЛ потребовались лишь троим (18,7%) детям первой группы, при этом бронхолегочная дисплазия развилась лишь у одного ребенка.

В качестве одного из критериев исхода лечения оценивалась частота развития бронхолегочной дисплазии. Выявлено, что у детей 1-й группы БЛД встречалась значительно чаще по сравнению с пациентами 2-й группы (31,2% и 18,7% соответственно), однако отмеченные различия была статистически незначимы. Частота развития внутрижелудочковых кровоизлияний также была невелика (5 против 3), при этом статистически значимые различия между группами отсутствовали. Ретинопатия недоношенных развилась у 18,7% детей 1-й и 12,5% детей 2-й группы, различия статистически не значимы. Летальных исходов не было **(табл. 4)**.

Травмы носа также отсутствовали в обеих группах, отмечались лишь случаи эритемы, различия между группами отсутствовали. Случаи пневмоторакса не отмечались.

В группе применения NIPPV средняя продолжительность пребывания в стационаре составляла 40,5 (30,5—44,5) суток и статистически значимо не отличалась от группы применения BIPAP, где средняя продолжительность госпитализации составила 41,0 (31,5—50,5) суток. Средняя продолжительность респираторной поддержки в зависимости от используемого режима также значительно не отличалась, но была выше в группе NIPPV и составила 69 (37,5—102,0) ч, чем в группе BICPAP, где она составила 60 (47,0—146,5) ч.

В группе BIPAP отмечалась статистически значимая положительная корреляционная зависимость между MAP и случаями перевода на традиционную ИВЛ, продолжительностью традиционной ИВЛ, общей продолжительностью респираторной поддержки (r=0,51, p=0,04; r=0,50, p=0,05; r=0,51, p=0,04 соответственно).

Также значимая положительная корреляционная зависимость была выявлена между PIP и длительностью общей и неинвазивной респираторной поддержки (r=0,50, p=0,05; r=0,49, p=0,05 соответственно) и подобная между PEEP и длительностью общей и неинвазивной респираторной поддержки (r=0,49, p=0,05; r=0,50, p=0,05 соответственно) **(табл. 5)**.

Таблица 3. **Клинические характеристики новорожденных сразу после рождения**
Table 3. **Clinical characteristics of newborns immediately after birth**

Характеристика	1-я группа (*n*=16)	2-я группа (*n*=16)	*p*
Отсроченное пережатие пуповины	13 (81,2%)	14 (87,5%)	0,65
Сурфактант в родильном зале	7 (43,7%)	11 (68,7%)	0,16
Сурфактант в ОРИТН	7 (43,7%)	2 (12,5%)	0,05
Оценка по шкале Сильвермана-Андерсена на 5 мин, баллы	6 (5—6)	6 (6—6)	0,10
Оценка по шкале Сильвермана-Андерсена через час, баллы	5 (4,5—5)	5 (4,5—5)	0,97
Частота дыхания на 5 мин, в минуту	68 (65,5—69)	72 (68—73,5)	0,007
Частота дыхания через 1 ч, в минуту	63,5 (57—65)	64 (60—66)	0,48
Частота сердечных сокращений на 5 мин, в минуту	141 (132—152)	142 (132—150,5)	0,86
Частота сердечных сокращений через час, в минуту	146 (139—151)	153,5 (145,5—164,5)	0,04
Сатурация на 5 мин, %	77 (75—78)	75,5 (74,5—78)	0,64
Сатурация через 1 ч, %	92,5 (92—94)	92,5 (92—93,5)	0,74
Систолическое артериальное давление в родильном зале, мм рт.ст.	56 (51—59)	53,5 (48—63,5)	0,63
Систолическое артериальное давление через 6 часов, мм рт.ст.	57 (53,5—62)	52 (49—58,5)	0,10
Диастолическое артериальное давление в родильном зале, мм рт.ст.	26 (20,5—29,5)	25,5 (23,5—30,5)	0,22
Диастолическое артериальное давление через 6 часов, мм рт.ст.	30,5 (25,5—34,5)	26,5 (22,5—31,5)	0,19
Среднее артериальное давление в родильном зале, мм рт.ст.	39 (36—43)	36,5 (33—41,5)	0,77
Среднее артериальное давление через 6 часов, мм рт.ст.	44 (38,5—49)	40,5 (37—43)	0,19
pH пуповинной венозной крови	7,2 (7,18—7,22)	7,15 (7,13—7,23)	0,16
pH венозной крови через 1 ч	7,27 (7,22—7,30)	7,29 (7,26—7,33)	0,16
Напряжение углекислого газа в венозной крови пуповины, мм рт.ст.	58,3 (54,1—60,1)	59,6 (58,2—62,1)	0,09
Напряжение углекислого газа в венозной крови через час, мм рт.ст.	49,10 (43,3—52,0)	46,8 (41,7—55)	0,98
Напряжение кислорода в венозной крови пуповины, мм рт.ст.	38,80 (43,3—51,5)	38,9 (33,3—43,9)	0,88
Напряжение кислорода в венозной крови через час, мм рт.ст.	43,45 (35,7—51,8)	42,3 (38,8—46,4)	0,63
Концентрация бикарбоната в венозной крови пуповины, ммоль/л	17,35 (16,7—18,4)	17 (16,1—19,1)	0,70
Концентрация бикарбонатав венозной крови через час, мм рт.ст.	18,85 (17,8—21,0)	19,6 (18,5—22,6)	0,29
Дефицит оснований в венозной крови пуповины, ммоль/л	−5,8[(−7,2)—(−4,8)]	−6,8[(−8,1)—(−4,4)]	0,63
Дефицит оснований в венозной крови через час, ммоль/л	−5,0 [(−6,6)—(−2,3)]	−4 [(−6,0)—(−2,3)]	0,49
Концентрация лактата в венозной крови пуповины, ммоль/л	3,9 (3,0—4,3)	4,3 (3,2—4,9)	0,39
Концентрация лактата в венозной крови через час, ммоль/л	3,0 (3,3—4,1)	2,8 (2,0—3,4)	0,43

Таблица 4. **Исходы заболевания**
Table 4. **Outcomes of disease**

Исходы	1-я группа (*n*=16)	2-я группа (*n*=16)	*p*-value
Заместительная терапия сурфактантом в родильном зале	7 (43,7%)	11 (68,7%)	0,16
Заместительная терапия сурфактантом в отделении реанимации и интенсивной терапии	7 (43,7%)	2 (12,5%)	0,05
Перевод на инвазивную вентиляцию легких	3 (18,7%)	0 (0%)	0,05
Бронхолегочная дисплазия	5 (31,2%)	3(18,7%)	0,43
Ретинопатия недоношенных	3 (18,7%)	2 (12,5%)	0,65
Внутрижелудочковое кровоизлияние	5 (31,2%)	3 (18,7%)	0,43
Средняя длительность лечения в стационаре, сутки	41,0 (31,5—50,5)	40,5 (30,5—44,5)	0,89
Средняя продолжительность респираторной поддержки, часы	60 (47,0—146,5)	69 (37,5—102,0)	0,61

Обсуждение

Установлено, что при использовании как режима BIPAP, так и режима NIPPV продолжительность госпитализации и частота побочных эффектов не имела существенных различий между группами. Аналогичные данные получили и S. Victor и соавт. (2016) в многоцентровом исследовании, где оценивались эффекты BIPAP и NCPAP у детей со сроком гестации менее 30-и недель [12]. Они не обнаружили существенных различий между группами в частоте неудачной экстубации через 48 ч и 7 дней, а также потребности в кислороде в 28 дней и 36 недель постконцептуального возраста. Напротив, G. Lista и соавт. (2010), сравнивая nBiPAP с nCPAP, продемонстрировали значительное снижение продолжительности респираторной поддержки и оксигенотерапии в группе, где использовался nBiPAP [10]. Следует отметить и то, что в нашем исследовании напряжение кислорода и углекислого газа в венозной крови существенно не различались между группами, однако B. Zhou и соавт. (2017) продемонстрировали, что газообмен был значительно лучше у детей на назальном DuoPAP по сравнению с nCPAP [13].

Таблица 5. **Корреляционные зависимости между параметрами неинвазивной респираторной поддержки и исходами**
Table 5. **Correlations between non-invasive respiratory support parameters and outcomes**

Параметры	Valid — N	Spearman — R	t (N-2)	*p*-value
Пиковое давление на вдохе в режиме BIPAP/ Длительность респираторной поддержки	16	0,50	2,17	0,05
Пиковое давление на вдохе в режиме BIPAP/ Длительность неинвазивной респираторной поддержки	16	0,49	2,12	0,05
Положительное давление в конце выдоха в режиме BIPAP/ Длительность респираторной поддержки	16	0,49	2,12	0,05
Положительное давление в конце выдоха в режиме BIPAP/ Длительность неинвазивной респираторной поддержки	16	0,50	2,17	0,05
Среднее давление в дыхательных путях в режиме BIPAP/ Перевод на инвазивную вентиляцию	16	0,51	2,19	0,04
Среднее давление в дыхательных путях в режиме BIPAP/ Длительность инвазивной ИВЛ	16	0,50	2,16	0,05
Среднее давление в дыхательных путях в режиме BIPAP/ Длительность респираторной поддержки	16	0,51	2,19	0,04

Режим NIPPV имеет некоторые преимущества перед nCPAP, главным из которых является сокращение эпизодов апноэ. Другие преимущества включают снижение работы дыхания и отсутствие потребности в инвазивной вентиляции для недоношенных детей, что подтверждает отсутствие потребности в переводе на инвазивную вентиляцию легких в нашем исследовании [14]. В исследовании C. Silveira и соавт. (2016), где критериями неудачной неинвазивной ИВЛ были частые эпизоды апноэ или потребность в инвазивной вентиляции, наблюдали значительную связь между неудачной НИВ и отсутствием перемежающегося положительного давления [15]. Только у 30% детей с РДСН режим NIPPV был неэффективен, в то время как при использовании nCPAP неудачи встречались в 38,5% случаев. S. Tang и соавт. (2013) сообщают о более низкой частоте интубации трахеи в группе NIPPV [16]. Подобные результаты были получены и в исследованиях P. Davis и соавт. и B. Bahman-Bijari и соавт. [17, 18].

Метод NIPPV обычно используется для уменьшения рисков реинтубации и в качестве терапевтической стратегии в случае неэффективности nCPAP. Установлено, что при использовании NIPPV длительность пребывания в стационаре была меньше, однако статистически значимые различия по сравнению с пациентами, где применялся режим BIPAP, отсутствовали. В то же время в недавно опубликованном метаанализе экспертов Cochrane Collaboration, сравнивающем использование различных режимов NIPPV и nCPAP, показано, что применение NIPPV уменьшало частоту неудачной экстубации, но не влияло на развитие хронических заболеваний легких или смертность [19]. В исследовании E. Tahereh и соавт. (2016) случаи реинтубации в первые 72 ч были у 5 (6%) детей в группе NIPPV против 13 (17,6%) в группе nCPAP [20]. Также авторы сообщают о значительном уменьшении длительности пребывания в стационаре при использовании NIPPV, что способствует снижению расходов в лечении таких детей [17].

Основными осложнениями при использовании nCPAP и NIPPV являются аэрофагия («CPAP-belly»), эрозии, некрозы носовой перегородки, нарушение проходимости носа и утечка воздуха [21, 22]. В нашем исследовании были зарегистрированы только случаи эритемы, при этом различия между группами отсутствовали. Случаи пневмоторакса не отмечались. E. Tahereh и соавт. (2016) также не обнаружили значительной разницы между двумя группами в возникновении пневмоторакса, что сопоставимо с результатами, полученными в исследовании J. Menses и соавт. [20, 23].

Выводы

1. Респираторная поддержка в родильном зале с помощью режима NIPPV способствует уменьшению случаев применения инвазивной искусственной вентиляции легких и частоты развития бронхолегочной дисплазии.

2. Основным параметром неинвазивной респираторной поддержки, отражающим тяжесть состояния пациента и определяющим длительность респираторной поддержки, независимо от используемого режима, является среднее давление в дыхательных путях, высокие показатели которого ассоциируются с увеличением продолжительности вентиляции легких.

3. Применение неинвазивной респираторной поддержки в родильном зале не сопровождается развитием синдрома утечки воздуха и других тяжелых осложнений искусственной вентиляции легких, приводящих к летальному исходу.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Участие авторов:
Концепция и дизайн исследования: Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Хиенас В., Миткинов О.Э.
Сбор и обработка материала: Линхоева С.Б.
Статистическая обработка данных: Линхоева С.Б.
Написание текста: Линхоева С.Б., Пшениснов К.В.
Редактирование: Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Хиенас В., Миткинов О.Э.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Александрович Ю.С., Иванов Д.О., Пшениснов К.В. Сердечно-легочная реанимация новорожденного в родильном зале. *Педиатр*. 2019;10:4:5-16.
Aleksandrovich YuS, Ivanov DO, Pshenisnov KV. Cardiopulmonary resuscitation of neonate at delivery room. *Pediatr.* 2019;10(4):5-16. (In Russ.).
https://doi.org/10.17816/PED1045-16
2. Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Хиенас В., Прометной Д.В., Александрович И.В., Пилипене И. Инвазивная искусственная вентиляция легких у недоношенных новорожденных в родильном зале: всегда ли она оправдана? *Анестезиология и реаниматология*. 2018;5:44-52.
Aleksandrovich YuS, Pshenisnov KV, Hienas V, Prometnoy DV, Aleksandrovich IV, Pilipene I. Invasive mechanical ventilation in premature infants in the delivery room: is it always justified? *Anesteziologiya i reanimatologiya*. 2018;(5):44-52. (In Russ.).
https://doi.org/10.17116/anaesthesiology201805144
3. Aguiar T, Macedo I, Voutsen O, Silva P, Nona J, et al. Nasal bilevel versus continuous positive airway pressure in preterm infants: a randomized controlled trial. *Journal of Clinical Trials*. 2015;5(3).
https://doi.org/10.4172/2167-0870.1000221
4. Salvo V, Lista G, Lupo E, Riccotti A, Zimmermann LJI, Gavilanes AWD, Barberi I, Colivicchi M, Temporini F, Gazzolo D. Noninvasive ventilation stratigies for early treatment of RDS in preterm infants: an RCT. *Pediatrics*. 2015;135(3):444-451.
https://doi.org/10.1542/peds.2014-0895
5. Aldana-aguirre JC, Pinto M, Featherstone RM, Kumar M. Less invasive surfactant administration versus intubation for surfactant delivery in preterm infants with respiratory distress syndrome: a systemic review and meta-analysis. Archives of disease in childhood. *Fetal andneonatal edition*. 2017;102(1):17-23.
https://doi.org/10.1136/archdischild-2015-310299
6. Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Хиенас В. *Неинвазивная респираторная поддержка в неонатологии*. Пособие для врачей. СПб.: Адмирал; 2017.
Aleksandrovich YuS, Pshenisnov KV, Khiyenas V. *Neinvazivnaya respiratornaya podderzhka v neonatologii.* Posobiye dlya vrachey. SPb.: Admiral; 2017. (InRuss.).
7. Aleksandrovich YuS, Pshenisnov KV, Chijenas V. *Modern concepts of noninvasive respiratory support in neonatology.* Baden-Baden: Deutscher Wissenschafts-Verlag; 2015.
8. Schmölzer GM, Kumar M, Pilchler G, Aziz K, O'Reilly M, Cheung PY. Non-invasive versus invasive respiratory support in preterm infants at birth: systematic review and meta-analysis. *British medical journal*. 2013;347:5980.
https://doi.org/10.1136/bmj.f5980
9. Fischer HS, Bührer C. Avoiding endotracheal ventilation to prevent bronchopulmonary dysplasia: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2013;132(5):1351-1360.
https://doi.org/10.1542/peds.2013-1880
10. Lista G, Casoldi F, Fontana P, Daniele I, Cavigioli F, Rossi S, Mancuso D, Reali R. Nasal continuous airway pressure versus bi-level nasal CPAP in preterm babies with respiratory distress syndrome: a randomized control trial. Archives of disease in childhood. *Fetal and neonatal edition*. 2010;95(2):85-89.
https://doi.org/10.1136/adc.2009.169219
11. Biniwale M, Wertheimer F. Decrease in delivery room intubation rates after use of nasal intermittent positive pressure ventilation in the delivery room for resuscitation of very low birth weight infants. *Resuscitation*. 2017;116:33-38.
https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.05.004
12. Victor S, Roberts SA, Mitchell S, Aziz H, Lavender T. Biphasic positive airway pressure or continuous positive airway pressure: a randomized trial. *Pediatrics*. 2016;138(2).
https://doi.org/10.1542/peds.2015-4095
13. Zhou B, ZhaiJF, Jiang HX, Liu Y, Jin B, Zhang YY, Wu JB. Usefulness of DuoPAP in the treatment of very low birth weight preterm infants with neonatal respiratory distress syndrome. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2015;19(4):573-577.
14. Narchi H, Chedid F. Neurally adjusted ventilatory assist in very low birthweight infants: current status. *World journal of methodology*. 2015;5(2):62-67.
https://doi.org/10.5662/wjm.v5.i2.62
15. Silveira CS, Leonardi KM, Melo AP, Zaia JE, Brunherotti MA. Pesponse of preterm infants to 2 noninvasive ventilatory support systems: nasal CPAP and naasal intermittent positive-pressure venyolation. *Respiratory care*. 2016;60(12):1772-1776.
https://doi.org/10.4187/respcare.03565
16. Tang S, Zhao J, Shen J, Hu Z, Shi Y. Nasal intermittent positive pressureventilation versus nasal continuous positive airaway pressure in neonates: a systemic review and meta-analysis. *Indian pediatrics journal*. 2013;50(4):371-376.
17. Davis PG, Lemyre B, de Paoli AG. Nasal intermittent positive pressure ventilation versus nasal continous positive airway pressure for preterm infants after extubation. *The cochrane database of systematic reviews*. 2001;3:CD003212.
https://doi.org/10.1002/14651858.CD003212
18. Bahman-Bijari B, Mahdian R, Niknafs P, Baneshi MR. Nasal intermittent positive pressure ventilation versus nasal contonuous airway pressure in preterm infants with respiratory distress. *Zahedan journal of research in medical scince*. 2014;16(11):9-14.
19. Lemyre B, Davis PG, de Paoli AG, Kirpalani H. Nasal intermittent positive pressure ventilation versus nasal continuous airway pressure for preterm infants after extubation. *The cochrane database of systematic reviews*. 2017;2:CD003212.
https://doi.org/10.1002/14651858.CD003212.pub3
20. Tahereh E, Nayeri F, Taheritafti R, Shariat M, Moghimpour-Bijani F. Comparison of complications and effcacy of NIPPV and Nasal CPAP in preterm infants with RDS. *Iranian journalof pediatrics*. 2016;26(2):52-57.
https://doi.org/10.5812/ijp.2352
21. Sahni R, Schiaratura M, Polin RA. Strategies for the prevention of continuous positive airway pressure failure. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. 2016;21(3):196-203.
https://doi.org/10.1016/j.siny.2016.02.008
22. Reiterer F, Zotter H, Schmolzer H, Resch B. Pulmanory air leaks and CPAP failure in late preterm infants with respiratory distress. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine*. 2010;3:193-199.
23. Menses J, Bhandri V, Alves JG, Herrmann D. Noninvasive ventilation for respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *Pediatrics*. 2011;127(2):300-307.
https://doi.org/10.1542/peds.2010-0922

Поступила Received 27.12.2019
Received Received 27.12.2019
Принята к печати 21.01.2020
Accepted 21.01.2020