

ЛИТЕРАТУРА

1. Баркаган З.С. Нарушения гемостаза у онкогематологических больных. В кн.: Волкова М.А. (ред). Клиническая онкогематология. М.: Медицина; 2001. 469—478.
2. Белозурова М.Б. Применение препарата НовоСэвен у детей и подростков с геморрагическим синдромом, вызванным тромбоцитопенией. М.; 2006. 20—51.
3. Дементьева И.И., Гладышева В.Г., Чарная М.А. и др. О механизме действия рекомбинантного активированного фактора VII при массивных кровотечениях негемофильной природы у кардиохирургических больных. Вестн. РАМН 2006; 12: 21—25.
4. Дементьева И.И. Использование рекомбинантного активированного фактора VIIa в хирургической практике: Пособие для врачей. М.: МАКС Пресс; 2006.
5. Скворцова Ю.А., Байдильдина Д.Д., Балашов Д.Н. и др. Успешное использование препарата НовоСэвен для гемостаза при оперативных вмешательствах у онкогематологических больных с рефрактерностью к трансфузиям тромбоцитов. Пробл. гематол. 2004; 1: 56—58.
6. Самсонова Н.Н., Климович Л.Г., Ярустовский М.Б. и др. Диагностика и коррекция тромбгеморрагических осложнений у кардиохирургических больных в раннем послеоперационном периоде. Анестезиол. и реаниматол. 2010; 5: 56—59.
7. Момот А.П., Молчанова И.В., Цхай В.Б. Новые фармакологические возможности купирования массивных акушерских кровотечений. Гематол. и трансфузиол. 2010; 1: 3—11.
8. Федорова Т.А., Стрельникова Е.В., Рогачевский О.В. и др. Анализ многоцентрового применения рекомбинантного коагуляционного фактора VIIa (Новосэвен) в лечении массивных акушерских кровотечений. Акуш. и гин. 2008; 4: 48—52.
9. Alten J.A., Benner K., Green K. et al. Pediatric off-label use of recombinant factor VIIa. Pediatrics 2009; 123(3): 1066—1072.
10. Lin Y., Stanworth S., Birchall J. et al. Use of recombinant factor VIIa for the prevention and treatment of bleeding in patients without hemophilia: a systematic review and meta-analysis. Can. Med. Assoc. J. 2011; 183(1): 9—19.
11. Шулушко Е.М., Городецкий В.М., Галстян Г.М. Новые возможности достижения гемостаза у больных с тромбоцитопениями. Пробл. гематол. 2004; 1: 43—52.
12. Быков М.В., Айзенберг В.Л., Анбушинов В.Д. Ультразвуковое исследование перед катетеризацией центральных вен у детей. Вестн. интенсив. тер. 2005; 4: 62.
13. Сергеева А.М., Павлова Г.П., Мазурок В.А., Закиров И.И. Алгоритм профилактики геморрагических осложнений при катетеризации центральных вен у детей с тромбоцитопениями. Эфферент. тер. 2010; 3: 79—85.
14. НовоСэвен®. Рекомбинантный активированный фактор свертывания крови VII. Монография о препарате. www.novonordisk.com; 2007.

Поступила 12.08.12

ВОПРОСЫ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕРАПИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013
УДК 616.24-008.64-036.11-053.31-08

Ю. С. Александрович, О. А. Печуева, К. В. Пшениснор

ВЛИЯНИЕ ПОШАГОВОГО МАНЕВРА РЕКРУИТМЕНТА АЛЬВЕОЛ НА ОКСИГЕНАЦИЮ У НОВОРОЖДЕННЫХ С РЕСПИРАТОРНЫМ ДИСТРЕСС-СИНДРОМОМ

Санкт-Петербургская государственная педиатрическая медицинская академия, ГУЗ
Республиканский перинатальный центр, Петрозаводск (Республика Карелия)

Респираторный дистресс-синдром новорожденных (РДСН) является одним из наиболее распространенных критических состояний неонатального периода, сопровождающихся прогрессирующим гипоксемией и требующих применения высокоинвазивных методов респираторной поддержки. Наиболее перспективной и патогенетически обоснованной стратегией наравне с сурфактантной терапией является маневр рекруитмента альвеол. Данная методика широко используется в настоящее время при проведении респираторной терапии у взрослых, в то время как в педиатрической практике и неонатальной реанимации его безопасность и клиническая эффективность еще требует доказательств, что и послужило основанием для проведения настоящего исследования. Цель исследования — изучить эффективность использования маневра рекруитмента у новорожденных с РДС путем изучения клинического статуса пациента и исхода заболевания в ближайшем и отдаленном периодах. Материал и методы. В исследование включены 45 новорожденных детей с клиническими проявлениями РДС, сопровождающегося прогрессирующим гипоксемией, что потребовало проведения ИВЛ сразу после рождения. Средняя масса тела детей составила 1343 (1000—2035) г. У 26 новорожденных (1-я группа) РДС сопровождался выраженной гипоксемией, что потребовало применения маневра рекруитмента или открытия альвеол. С целью оценки эффективности и влияния маневра рекруитмента на отдаленный исход заболевания проведен ретроспективный анализ состояния и исхода заболевания 19 новорожденных с клиническими проявлениями тяжелого РДС в 2009 г., у которых маневр рекруитмента альвеол не применялся, несмотря на наличие гипоксемии. Результаты исследования. Выявлено, что маневр рекруитмента альвеол у новорожденных с РДСН позволяет существенно улучшить показатели газообмена и оксигенации крови, что подтверждается увеличением p_aO_2 (53 мм рт. ст. против 36 мм рт. ст.) и SpO_2 (95% против 90%), что явилось статистически значимым. При анализе влияния маневра рекруитмента альвеол на отдаленный исход заболевания выявлено, что его использование способствует уменьшению числа осложнений у новорожденных с РДСН. Заключение. Маневр рекруитмента альвеол клинически высокоэффективен у новорожденных с РДСН и способствует уменьшению многочисленных осложнений основного заболевания, что оказывает благоприятное влияние на отдаленный исход заболевания.

Ключевые слова: маневр мобилизации альвеол, рекруитмент, респираторный дистресс-синдром, новорожденный, исход

ALVEOLAR RECRUITMENT MANEUVERS OXYGENATION EFFECTS IN NEWBORNS WITH INFANT RESPIRATORY DISTRESS SYNDROME

Aleksandrovich U.S., Pechueva O.A., Pshenishov K.V.

Infant respiratory distress syndrome (IRDS) is a most common neonatal critical condition which is accompanied by the hypoxemia increase and needs the use of the highly invasive respiratory support methods. Alveolar recruitment maneuver is a one of the most promising and pathogenetically grounded method. The method is widely used in adults, but its use in Pediatric patients requires evidence of the effectiveness. Research objective: To study alveolar recruitment maneuver use effectiveness in newborns with IRDS by the examining patient's clinical status and the nearest and long-term outcomes. Methods: Alveolar recruitment maneuver was used in 45 newborns with IRDS accompanied by the hypoxemia (group 1). Retrospective analysis of conditions and outcomes in 19 newborns with IRDS, without use of alveolar recruitment maneuver, was conducted in 2009 (group 2). Results: Alveolar recruitment maneuver improves ventilation and oxygenation in newborns with IRDS (paO₂ 53 torr. in group 1 vs. 36 torr. in group 2 and SpO₂ 95% vs. 90%). Alveolar recruitment maneuver use decreases the long term implications frequency in newborns with IRDS. Conclusion: Alveolar recruitment maneuver is highly effective in newborns with IRDS. Its use decreases implications frequency and improves long term outcomes.

Key words: alveolar recruitment maneuver, infant respiratory distress syndrome, newborn, outcomes

Введение. Применение маневра мобилизации альвеол, или рекруитмента, является одной из современных стратегий респираторной поддержки при прогрессирующей гипоксемической дыхательной недостаточности, обусловленной рестриктивной патологией легких. Использование этой методики позволяет устранить даже выраженные нарушения оксигенации, когда традиционные методы терапии оказываются малоэффективными [1—4].

В настоящее время исследования, посвященные оценке клинической эффективности маневра рекруитмента у новорожденных, единичны и носят описательный характер без каких-либо практических рекомендаций, которые могли бы быть использованы в клинической практике. В основном рекомендации касаются проведения респираторной поддержки на этапе родильного зала сразу после рождения ребенка. В первую очередь это применение постоянного положительного давления в дыхательных путях и методика "продленного раздувания легких" у недоношенных новорожденных с экстремально низкой и очень низкой массой тела. В то же время вовлечение коллабированных альвеол в газообмен у новорожденных с респираторным дистресс-синдромом (РДС) на протяжении всего острого периода течения данной патологии (первые 24—72 ч), когда имеет место острая прогрессирующая артериальная гипоксемия, представляется перспективной патогенетической терапевтической стратегией, которая требует дальнейшего детального изучения. Все изложенное выше явилось основанием для проведения настоящего исследования.

Цель исследования — изучить эффективность использования маневра рекруитмента у новорожденных с РДС путем изучения клинического статуса пациента и исхода заболевания в ближайшем и отдаленном периодах.

Материал и методы. В исследование были включены 45 детей, находившихся на лечении в отделении реанимации и интенсивной терапии новорожденных Республиканского перинатального центра Петрозаводска в 2009—2012 гг. Все дети имели клинические проявления тяжелого РДС и нуждались в проведении инвазивной ИВЛ сразу после рождения. Средняя масса тела детей составила 1343 г, длина тела — 38,9 см, а срок гестации — 29,3 нед. Средняя оценка по шкале Апгар на 1-й минуте была равна 4,8 балла, а на 5-й — 5,7 балла.

1-я (основная) группа включала 26 детей с тяжелым РДС, сопровождающимся выраженной артериальной гипоксемией, для купирования которой применяли маневр рекруитмента альвеол. Для оценки эффективности и влияния маневра рекруитмента

на отдаленный исход заболевания в исследование также было включено 19 новорожденных (2-я группа), у которых маневр рекруитмента альвеол не применялся, несмотря на наличие гипоксемии (2009 г.).

Из анамнеза известно, что у 17 (65%) женщин беременности были повторные, 15 (57%) родов осуществлено через естественные родовые пути, длительный безводный промежуток имел место у 6 (25%).

Общая характеристика пациентов, включенных в исследование, представлена в табл. 1.

Критериями исключения были прогнозируемая продолжительность ИВЛ менее 24 ч, длительность заболевания более 72 ч и наличие сопутствующей патологии, ограничивающей возможность проведения альвеолярного рекруитмента (синдром утечки воздуха, врожденные пороки развития, тяжелые перинатальные поражения ЦНС).

У 22 (88%) детей 1-й группы проводилась постнатальная профилактика РДС новорожденных в виде эндотрахеального введения экзогенного сурфактанта в терапевтической дозе (Сигосурф, 200 мг/кг) в первые 20 мин после рождения. 17 (65%) детям 1-й группы также была проведена антенатальная профилактика респираторного дистресса (дексон, 24 мг однократно). Состояние детей основной (1-й) группы при рождении было очень тяжелым, у 25 (95%) отсутствовало спонтанное дыхание, что потребовало интубации трахеи и проведения ИВЛ в родильном зале с последующим переводом в ОРИТ. У 1 (5%) ребенка при рождении проводилась респираторная терапия в виде назального СРАР, однако в течение 1-х суток в связи с прогрессирующим дыхательной недостаточности потребовалась интубация трахеи и перевод на ИВЛ.

ИВЛ проводили респираторами Babylog 8000+, Servo I, Hamilton-G5 с управлением по давлению (PCV), со стартовыми параметрами, указанными в табл. 2.

Все дети с момента рождения получали комплексное патогенетическое лечение, включавшее поддержание температурного гомеостаза, инфузионную и антибактериальную терапию (ампициллин 100 мг/кг; гентамицин 4,5 мг/кг), раннее энтеральное и парентеральное питание.

Проводили мониторинг витальных функций (ЧСС, АД, темп почасового диуреза), параметров респираторной поддержки (FiO₂, PIP, PEEP, f, $\dot{V}_{I\text{nspr}}$, MAP) и биомеханических свойств дыхательной системы (динамический комплайнс, сопротивление дыхательных путей). С целью оценки эффективности респираторной поддержки осуществляли анализ газового состава и кислотно-основного состояния крови.

В течение первых 2 сут после рождения у всех детей сохранялась клиника гипоксемической дыхательной недостаточности, отмечалась стойкая артериальная гипоксемия, требовалось увеличение параметров респираторной поддержки, что и явилось основанием для проведения маневра рекруитмента.

Показанием к проведению маневра рекруитмента альвеол была стойкая гипоксемия ($p_aO_2 < 50$ мм рт. ст.) на фоне проведения конвекционной ИВЛ. Двум новорожденным маневр рекруитмента проводили дважды в конце первых и на 3-и сутки после рождения в связи с тем, что эффективность маневра в 1-е сутки была недостаточной.

Информация для контакта.

Александрович Юрий Станиславович — д-р мед. наук, проф., зав. каф. анестезиологии-реаниматологии и неотложной педиатрии факультета повышения квалификации СПб ГПМА.
E-mail: jalex1963@mail.ru

Таблица 1

Общая характеристика групп

Характеристика	1-я группа (n = 26)	2-я группа (n = 19)
Мальчики	18	9
Девочки	8	10
Масса тела, г	1343 (1000—1685)	1710 (1500—2330)*
Длина тела, см	38,9 (35,1—41,6)	42 (40—43)*
Срок гестации, нед	29,3 (27,7—30,3)	32 (30—33)*
Оценка по шкале Апгар на 1-й минуте, баллы	4 (2—6)	5,0 (4,0—7,0)
Оценка по шкале Апгар на 5-й минуте, баллы	5 (4—6)	6,0 (5,0—7,0)
Длительность пребывания в стационаре, ч	1514 (940—2088)	1080 (280—1120)*
Длительность ИВЛ, ч	239 (82—396)	96 (48—192)

Примечание. Здесь и в табл. 2, 5, 6 * — выявленные различия статистически значимы ($p < 0,05$).

При проведении маневра рекруитмента альвеол использовали методику комбинированного увеличения пикового давления на вдохе (positive inspiration pressure — PIP) и положительного давления конца выдоха (positive end-expiratory pressure — PEEP) [1, 5—10]. Общее время проведения маневра в среднем составило 20 мин. После каждого этапа выполнения маневра проводили анализ парциального напряжения кислорода в артериальной пробе крови газоанализатором ABL-77 и MEDICA EasyStat (США). Общая длительность мониторинга парциального напряжения кислорода в артериальной крови составляла 12 ч от инициации маневра.

Выполнение маневра начинали с установки PEEP на уровне нижней точки перегиба (lower inflection point — LIP) кривой давление—объем. Одновременно проводили первое исследование парциального напряжения кислорода в артериальной пробе крови. В дальнейшем постепенно увеличивали положительное давление на вдохе с шагом равным 2 см вод. ст. каждые 2 мин под контролем графического мониторинга и исследования газового состава крови при нормализации формы кривой давление—объем. В этот момент у 100% пациентов отмечены максимальные значения p_{aO_2} , которые имеют прямую корреляционную связь с полным открытием альвеол [5—7]. Профилактику коллабирования альвеол осуществляли путем поддержания уровня ПДКВ на 2 см вод. ст. выше нижней точки перегиба, при этом стремились использовать минимальное давление, необходимое для максимального уровня оксигенации артериальной крови. Снижение давления на вдохе также проводили постепенно под контролем графического мониторинга и газового состава крови [8, 9]. Величину PIP уменьшали на 2 см вод. ст. каждые 2 мин, а положительное давление на выдохе поддерживали на оптимальном уровне (уровень нижней точки перегиба петли давление—объем в течение последующих 12 ч после завершения маневра). Пошаговый алгоритм проведения маневра рекруитмента альвеол у новорожденных был представлен нами ранее [1].

Показатели оксигенации и механических свойств легких в зависимости от уровня респираторной поддержки

Этап исследования	Показатель респираторной поддержки		Показатель p_{aO_2} , мм рт. ст.	Комплаинс, мл/см вод. ст.
	PIP, см вод. ст.	PEEP, см вод. ст.		
До маневра	16,9	4,7	36,2 (30,5—41,9)	0,48
1-й этап маневра	16,9	6,7 (6,2—7,3)	58,5 (42,7—74,3)	0,48
2-й этап маневра	24,7 (22,5—26,9)	6,7	95,6 (52,7—138,5)	0,8—0,96
3-й этап маневра	16,9	8,7	67,2 (48,8—85,6)	1,08—1,8
Через 2 ч после маневра	16,9	8,7	56,5 (48,3—74,7)	0,76—2,5
Через 12 ч после маневра	16,9	6,7	53,5 (44,1—62,9)	1,6

Таблица 2

Характеристика стартовой респираторной поддержки

Параметр	1-я группа	2-я группа
Фракция кислорода в дыхательной смеси, %	47,9 (35,9—59,9)	45 (40—55)
Положительное давление на вдохе, см вод. ст.	16,9 (15,4—18,3)	18 (17—18)
Положительное давление в конце выдоха, см вод. ст.	4,7 (4—5,5)	4,0 (3,0—4,0)
Частота дыхания в минуту	37 (34—40)	36 (30—40)
Время вдоха, с	0,3 (0,28—0,31)	0,32 (0,3—0,34)*
Среднее давление в дыхательных путях, см вод. ст.	12,1 (10—14)	11,2 (9—13)
Объем выдоха, мл/кг	6,3 (8,7—4,1)	Не оценивалось
Комплаинс легких, мл/см вод. ст.	0,48 (0,38—0,6)	То же

В дальнейшем проводили исследование парциального напряжения кислорода в артериальной пробе крови и в зависимости от результатов принимали решение о необходимости снижения PEEP.

Во время проведения маневра рекруитмента осуществляли постоянный мониторинг показателей гемодинамики и SpO_2 . Седативная терапия не требовалась, перед каждым забором артериальной крови место пункции лучевой артерии обрабатывали кремом Emla.

Статистическую обработку материала проводили с использованием программных средств пакетов Statistica v. 6.0. Проверку распределения осуществляли с помощью тестов Шапиро—Уилки и Колмогорова—Смирнова. Учитывая, что полученные данные не соответствовали нормальному распределению, они представлены в виде медианы (Me), 25-го и 75-го перцентиля. Гипотезы о статистической однородности двух выборок проверяли с помощью критерия Вилкоксона. В качестве критического уровня значимости принято значение $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. При анализе показателей газового состава крови, данных графического мониторинга и динамики параметров конвекционной ИВЛ было выявлено, что длительно сохраняющаяся гипоксемия на фоне указанных выше параметров ИВЛ была купирована при увеличении PEEP до 6,7 см вод. ст., что соответствовало нижней точке перегиба кривой давление—объем. Парциальное напряжение кислорода в артериальной крови при этом составило в среднем 58,5 мм рт. ст., однако при auscultации легких сохранялось большое количество крепитирующих хрипов, отмечался акроцианоз и мраморность кожи, что свидетельствовало о наличии у ребенка явлений гипоксии, несмотря на нормализацию газового состава крови, и послужило показанием для продолжения маневра.

Таблица 3

Таблица 4

Характеристика показателей газообмена и оксигенации

Параметр	1-я группа		
	до маневра	через 2 ч после маневра	через 12 ч после маневра
pH	7,30	7,30	7,30
p_aO_2	36,2 (30,5—41,9)	56,5 (48,3—74,7)	53 (43,6—62,4)
p_aCO_2	40,7 (23,9—57,5)	43 (31,6—54,4)	42,9 (35,2—50,6)
SpO ₂ , %	89,9	94,8	95 (95—96)

Максимальный уровень положительного давления на вдохе в среднем составил 24,7 см вод. ст., при этом комплайн легких был равен 0,48—0,68 мл/см вод. ст., а уровень p_aO_2 резко увеличился до 95,6 мм рт. ст. Клинически у всех пациентов на данном этапе отмечалось значительное уменьшение крепитации при аускультации легких, грудная клетка становилась более податливой.

Пошаговое снижение положительного давления на вдохе (ПДКВ) проводили на фоне увеличенного уровня ПДКВ в среднем до 8,7 см вод. ст. (на 2 см вод. ст. выше, чем уровень нижней точки перегиба) для поддержания расправленных альвеол в раскрытом состоянии. При постепенном снижении уровня пикового давления до стартовых показателей 16,9 см вод. ст. и сохраняющемся уровне РЕЕР (+8,7 см вод. ст.) парциальное напряжение кислорода в пробе артериальной крови снижалось до средних значений 67,2 мм рт. ст. В дальнейшем проводили постепенное снижение РЕЕР до уровня нижней точки перегиба петли давление—объем.

ИВЛ с указанными параметрами продолжали в течение последующих 12 ч. Через 2 ч после завершения маневра рекруитмента p_aO_2 составило 56,5 мм рт. ст., а комплайн легких — 0,76—1,8 мл/см вод. ст. Через 12 ч p_aO_2 было равно 53 мм рт. ст. Динамика показателей респираторной поддержки и парциального напряжения кислорода представлена в табл. 3.

На основании проведенного исследования было выявлено, что маневр рекруитмента альвеол у новорожденных с РДС позволяет существенно улучшить показатели газообмена и оксигенации крови, о чем свидетельствуют данные, представленные в табл. 4.

Выявлено, что проведение маневра рекруитмента альвеол позволило существенно улучшить показатели p_aO_2 и SpO₂. В частности, показатели p_aO_2 увеличились на 56% по сравнению с исходными, а SpO₂ — на 5%, что явилось ста-

Таблица 5

Характеристика респираторной поддержки и биомеханических свойств легких

Параметр	1-я группа	
	до маневра	после маневра
Фракция кислорода в дыхательной смеси, %	47,9 (35,9—59,9)	25,8 (21—30)*
Положительное давление на вдохе, см вод. ст.	16,9 (15,4—18,3)	16,9
Положительное давление в конце выдоха, см вод. ст.	4,7 (4—5,5)	6,7 (6,2—7,3)
Частота дыхания в минуту	37 (34—40)	37 (34—40)
Время вдоха, с	0,3 (0,28—0,31)	0,3
Среднее давление в дыхательных путях, см вод. ст.	12,1 (10—14)	8,8 (7,7—9,9)*
Объем выдоха, мл/кг	6,3 (8,7—4,1)	8,1 (6—10,2)*
Комплаинс легких, мл/см вод. ст.	0,48 (0,38—0,6)	1,6 (0,8—2,4)*

Таблица 6

Отдаленный исход заболевания в зависимости от использования маневра рекруитмента альвеол

Характеристика	1-я группа	2-я группа
Длительность стационарного лечения, мес	2,1	1,8
Длительность ИВЛ, сут	9,9	7,6
Анемия недоношенных в восстановительном периоде, %	27	58
Судорожный синдром, %	0	18,2*
Отсутствие патологических изменений при проведении НСГ, %	27	36
Вентрикуломегалия, %	25	36,3
Внутрижелудочковое кровоизлияние I степени, %	30	45
Внутрижелудочковое кровоизлияние II степени, %	10	0
Частота развития перивентрикулярной лейкомаляции, %	10	0
Синдром внутрочерепной гипертензии	10	9
Отсутствие патологии со стороны органа зрения, %	70	100
Отсутствие патологии со стороны опорно-двигательного аппарата, %	100	100
Открытый артериальный проток, %	5	45,5*
Отсутствие изменений при проведении ЭЭГ, %	23	9,1*
Патологические изменения ЭЭГ, %	77	70
Нормальное физическое и психомоторное развитие, %	90	100
Частота ОРВИ на 1-м году жизни, %	10	36,4*
Частота бронхообструктивного синдрома на 1-м году жизни, %	30	27,3
Отсутствие патологических изменений при проведении электромиографии, %	65	72,7
Частота развития бронхолегочной дисплазии, %	15	9,1*
Частота развития синдрома двигательных нарушений, %	40	27,3
Клиническая манифестация внутриутробной инфекции, %	30	9,1
Ретинопатия недоношенных	30	0
Частота развития язвенно-некротического энтероколита, %	0	9,1*

статистически достоверным ($p < 0,05$). У 7 (27%) детей через 12 ч после проведения маневра p_aO_2 было ниже 50 мм рт. ст., однако следует отметить, что это характерно в основном для новорожденных с очень низкой массой тела при рождении.

Проведение маневра позволило существенно уменьшить параметры конвекционной ИВЛ, определить индивидуальный оптимальный уровень ПДКВ для дальнейшего проведения ИВЛ и значительно улучшить биомеханические свойства легких (табл. 5).

В частности, после выполнения маневра рекруитмента альвеол фракция кислорода в дыхательной смеси составила 25,8%, что было ниже исходных показателей на 46,1% и явилось статистически значимым ($p < 0,05$). Существенное снижение было характерно и для среднего давления в дыхательных путях, которое составило 27,3% от исходного.

Таким образом, применение маневра рекруитмента позволяет устранить не только выраженную гипоксемию, но и подобрать оптимальные параметры ИВЛ с минимальным содержанием кислорода в дыхательной смеси, что существенно уменьшает вероятность развития гипероксии. Это особенно актуально для новорожденных с низ-

кой и очень низкой массой тела, так как прогрессирование явлений респираторной недостаточности и гипероксии у данной категории пациентов может привести к развитию внутрижелудочковых кровоизлияний и неблагоприятному неврологическому исходу в отдаленном периоде [11, 12].

Обсуждая проблему применения маневра рекруитмента альвеол у новорожденных с РДС нельзя не отметить, что в настоящее время отсутствуют четкие показания и противопоказания к проведению маневра, а также сроки его начала и окончания. Остается неясным, на каких уровнях p_aO_2 необходимо начинать и заканчивать выполнение маневра рекруитмента, необходимо ли использовать чрезмерно высокие значения ПДКВ с целью обеспечения максимальных значений p_aO_2 . Мы, как и другие авторы, полагаем, что оптимальный уровень p_aO_2 у новорожденных с РДС не должен превышать 70—80 мм рт. ст. [13, 14].

Кроме этого отмечено значительное увеличение комплайенса легких, который был равен 1,6 мл/см вод. ст., что превысило исходные показатели на 233% и явилось статистически достоверным ($p < 0,05$).

Одним из основных показателей, отражающих состояние легких, является объем выдоха, который также значительно увеличился после проведения маневра и составил 8,1 мл/кг, что превысило исходные показатели на 28% и явилось статистически значимым ($p < 0,05$).

С целью оценки влияния маневра рекруитмента на отдаленный исход заболевания изучили катамнез у 16 (61%) детей, участвующих в исследовании. Длительность наблюдения детей основной (1-й) группы составила 6,4 (2—10,8) мес, а контрольной — 9,8 мес (табл. 6).

Выявлено, что у детей 1-й группы, у которых применяли маневр рекруитмента альвеол, отсутствовали случаи возникновения судорожного синдрома в раннем неонатальном периоде и на 1-м году жизни, только лишь у одного ребенка было диагностировано наличие гемодинамически значимого открытого артериального протока, что существенно ниже показателей в контрольной группе.

Кроме того имело место существенное снижение частоты ОРВИ на 1-м году жизни в сравнении с контрольной группой, что явилось статистически значимым.

Бронхообструктивный синдром встречался одинаково часто как у детей основной, так и контрольной группы, что может быть обусловлено высокой частотой его развития у недоношенных новорожденных, нуждавшихся в проведении ИВЛ.

Бронхолегочная дисплазия встречалась чаще у детей 1-й группы, что, вероятно, обусловлено течением РДС на фоне внутриутробной инфекции у детей с очень низкой массой тела [15]. Этим же объясняется и высокая частота ретинопатии и СДН у детей 1-й группы.

В то же время необходимо отметить, что в 1-й группе не было ни одного случая развития язвенно-некротического энтероколита.

При проведении ЭЭГ отсутствие патологических изменений было отмечено у 6 (23%) пациентов 1-й группы, что было выше показателей контрольной группы на 14% и явилось статистически значимым ($p < 0,05$). Патологические изменения электроэнцефалограммы выявлены у 20 (77%) пациентов 1-й группы и 14 (70%) детей 2-й группы, при этом наиболее выраженные изменения были характерны для детей контрольной (2-й) группы.

Статистически значимых различий по длительности пребывания в стационаре и продолжительности ИВЛ не выявлено. Однако необходимо отметить, что у пациентов 1-й группы длительность ИВЛ была больше, что, вероятнее всего, обусловлено морфофункциональной незрелостью дыхательной системы и формированием бронхолегочной дисплазии, так как в эту группу в основном входили новорожденные с очень низкой массой тела при рождении.

Таким образом, полученные результаты демонстрируют, что маневр рекруитмента альвеол клинически высоко эффективен у новорожденных с РДС и способствует уменьшению многочисленных осложнений основного заболевания, что оказывает благоприятное влияние на исход заболевания и позволяет рекомендовать его для широкого использования в клинической практике.

Выводы

1. Применение маневра рекруитмента альвеол у новорожденных с РДС позволяет существенно улучшить показатели газообмена и оксигенации крови и свидетельствует о высокой клинической эффективности данной терапевтической стратегии.

2. Основными показателями, подтверждающими эффективность использования маневра рекруитмента у новорожденных с РДС являются парциальное напряжение кислорода в артериальной пробе крови, динамический комплайенс легких и объем выдоха, которые существенно повышаются после проведения маневра.

3. Маневр рекруитмента альвеол у новорожденных с РДС способствует уменьшению частоты осложнений основного заболевания, что оказывает положительное влияние на отдаленный исход патологического процесса в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрович Ю. С., Печуева О. А., Пиенисов К. В. Маневр мобилизации альвеол в интенсивной терапии респираторного дистресс-синдрома у новорожденных. *Анестезиол. и реаниматол.* 2011; 1: 66—68.
2. Зорина Ю. Г., Мороз В. В. К обоснованию безопасности маневра "открытия альвеол". М.: ГУНИИ общей реаниматологии РАМН; 2008. 533—534.
3. Branson R. D., Campbell R. S. Pressure support ventilation, patient-ventilator synchrony and ventilator algorithm. *Respir. Care* 1998; 43: 1045—1047.
4. De Jaegere A., van Veenendaal M. B., Michiels A., van Kaam A. H. Lung recruitment using oxygenation during open lung high-frequency ventilation in preterm infants. *J. Respir. Crit. Care Med.* 2006; 17: 639—645.
5. Halter J. M., Steinberg J. M., Schiller H. J. et al. Positive end-expiratory pressure after a recruitment maneuver prevents both alveolar collapse and recruitment/derecruitment. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 2003; 167(12): 1620—1626.
6. Feico J. J., Halbertsma, Vaneker M., van der Hoeven J. G. Use of recruitment maneuvers during mechanical ventilation in pediatric and neonatal intensive care units in the Netherlands. *Intensive Care Med.* 2007; 33: 1673—1674.
7. Hammer J. Acute lung injury: pathophysiology, assessment and current therapy. *Paediatr. Respir. Rev.* 2001; 2(1): 10—21.
8. Matthews B. D., Noviski N. Boston, Massachusetts management of oxygenation in pediatric acute hypoxemic respiratory failure. *Pediatr. Pulmonol.* 2001; 32(6): 459—470.
9. Amato M. B., Barbas C. S., Medeiros D. M. et al. Beneficial effects of the "open lung approach" with low distending pressures in acute respiratory distress syndrome. A prospective randomized study on mechanical ventilation. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 1995; 152(6, Pt 1): 1835—1846.
10. Tusman G., Böhm S. H., Vazquez de Anda G. F. et al. Alveolar recruitment strategy improves arterial oxygenation during general anaesthesia. *Br. J. Anaesth.* 1999; 82: 8—13.
11. Courtney S. E., Pyon K. H., Saslow J. G. et al. Lung recruitment and breathing pattern during variable versus continuous flow nasal continuous positive airway pressure in premature infants: an evaluation of three devices. *Pediatrics* 2001; 107(2): 304—308.
12. Sweet D. European consensus guidelines on the management of neonatal respiratory distress syndrome. *J. Perinat. Med.* 2007; 35: 175—186.
13. Matthews B. D., Noviski N. Boston, Massachusetts Management of oxygenation in pediatric acute hypoxemic respiratory failure. *Pediatr. Pulmonol.* 2001; 32(6): 459—470.
14. Priestley M. A., Helfaer M. A. Approaches in the management of acute respiratory failure in children. *Curr. Opin. Pediatr.* 200; 16(3): 293—298.
15. Deakins K. M. Bronchopulmonary dysplasia. *Respir. Care* 2009; 54(9): 1252—1262.

Поступила 08.09.12