

Высокопоточная оксигенотерапия при отлучении от респиратора пациентов-канюленосителей

А. Г. Корякин¹, А. В. Власенко^{1,2}, Е. А. Евдокимов², В. И. Маковей², В. В. Ерофеев², С. А. Осипов^{1,2}, Е. П. Родионов^{1,2}, Е. Д. Слестников¹, И. С. Ключев¹

¹ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница имени С. П. Боткина Департамента здравоохранения Москвы», Москва

²Кафедра анестезиологии и неотложной медицины ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Москва

РЕЗЮМЕ

Актуальность. На сегодняшний день информация о применении высокопоточной оксигенотерапии (ВПО) у пациентов-канюленосителей носит ограниченный характер. Можно предположить, что использование ВПО у данного контингента пациентов на этапе отлучения от респиратора может улучшить результаты лечения.

Цель исследования. Улучшение результатов лечения пациентов-канюленосителей с паренхиматозной ОДН различного генеза посредством использования ВПО на этапе отлучения от респиратора после длительной ИВЛ.

Материалы и методы. В проспективное открытое когортное исследование включены 50 пациентов в возрасте 45 (от 37 до 57) лет, продолжительность инвазивной ИВЛ – $8,68 \pm 3,83$ суток. Пациенты рандомизированы на две группы: в группе А отлучение от респиратора проводили посредством сочетания традиционной низкопоточной оксигенотерапии (НПО) и сеансов вспомогательной вентиляции легких (ВВЛ); в группе В – посредством сочетания ВПО и сеансов ВВЛ. В группах сравнивали показатели газообмена, продолжительность отлучения от респиратора, частоту развития осложнений (легочных и внелегочных), продолжительность лечения, летальность в отделении реанимации (ОР) и в стационаре. У всех пациентов анализировали наиболее значимые предикторы внутрибольничной летальности.

Результаты. Применение ВПО у пациентов в группе В выявило значимые преимущества по изучаемым показателям на ранних и поздних этапах исследования. Летальность в группах не различалась. Наиболее значимые факторы риска внутрибольничной летальности: возраст более 53 лет (AUC ROC 0,856, $p < 0,001$), реинтубация на ранних стадиях лечения ОДН (ОШ = 9,667; 95% ДИ: 2,414–38,713), канюленосительство после перевода из ОР ($p = 0,001$).

Выводы. Использование ВПО у пациентов-канюленосителей на этапе отлучения от респиратора клинически более эффективно по сравнению с НПО. Оценка факторов риска у каждого пациента позволит оптимально применять ВПО.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: высокопоточная оксигенотерапия, отлучение от респиратора, трахеостомия, внутрибольничная летальность.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

High-flow oxygen therapy for ventilator weaning patients with tracheostomy cannula

A. G. Koryakin¹, A. V. Vlasenko^{1,2}, E. A. Evdokimov², V. I. Makovei², V. V. Erofeev², S. A. Osipov^{1,2}, E. P. Rodionov^{1,2}, E. D. Slastnikov¹, I. S. Klyuev¹

¹City Clinical Hospital n.a. S. P. Botkin, Moscow, Russia

²Russian Medical Academy for Continuing Professional Education, Moscow, Russia

SUMMARY

Introduction. To date, information of the use of high-flow oxygen therapy (HFOT) in patients with tracheostomy cannulas is limited. The use of HFOT in this group of patients at the ventilator weaning may improve outcomes.

Objective. Improving results of treatment of patients with tracheostomy cannulas with hypoxemic ARF of various origin through the use of HFOT at the ventilator weaning after prolonged mechanical ventilation (MV).

Materials and methods. The prospective open cohort study included 50 patients aged 45 (from 37 to 57) years, the duration of invasive mechanical ventilation was 8.68 ± 3.83 days. Patients were randomized into two groups: in group A, weaning from the respirator was performed through a combination of traditional low-flow oxygen therapy (LFO) and assisted modes of MV; in group B – through a combination of HFOT and assisted modes of MV. The groups compared gas exchange rates, the duration of weaning from the respirator, the incidence of complications (pulmonary and extrapulmonary), the duration of treatment, mortality in the ICU and in the hospital. In all patients, the most significant predictors of in-hospital mortality were analyzed.

Results. The use of HFOT in patients in group B revealed significant benefits in terms of the studied parameters in the early and late stages of the study. Mortality in the groups did not differ. The most significant risk factors for in-hospital mortality were cannulation after transfer from the OR (OR = 9.667; 95% CI: 2.414–38.713; $p = 0.001$).

Conclusions. The use of HFOT in patients with tracheostomy cannulas is more clinically effective than COT. Risk factors assessment in every patient will allow optimal use HFOT.

KEYWORDS: high-flow oxygen therapy, ventilator weaning, tracheostomy, hospital mortality.

CONFLICT OF INTEREST. The authors declare no conflict of interest.

Введение

Респираторная поддержка (РП) была и остается незаменимым методом временного протезирования функции внешнего дыхания в комплексном лечении острой дыхательной недостаточности (ОДН) различного генеза. Прекращение

искусственной вентиляции легких (ИВЛ) у пациентов с тяжелой паренхиматозной ОДН является важным этапом РП, от эффективности реализации которой во многом зависит результат лечения данного контингента пациентов. Особенности

трудности при отлучении от респиратора возникают у пациентов-канюленосителей, которым в условиях ИВЛ (как правило пролонгированной) была выполнена трахеостомия, и они по разным причинам не могут быть деканюлированы в ближайшее время. У этих пациентов значительно увеличивается риск развития вентилятор-ассоциированного трахеобронхита (ВАТБ) и вентилятор-ассоциированной пневмонии (ВАП) [1], внегочных гнойно-септических и прочих осложнений. Как следствие, растут продолжительность РП и лечения в отделениях реанимации (ОР), фармако-экономические затраты и летальность [2, 3]. По данным разных авторов, частота выполнения трахеостомий у пациентов с тяжелой ОДН при ИВЛ составляет от 8 до 15% [4], а при высоких рисках реинтубации или развитии постэкстубационной ОДН различного генеза достигает 30% [5].

Сегодня на этапе прекращения РП все чаще применяется неинвазивная вентиляция легких с использованием различных видов масок, шлемов, высокопоточных носовых канюль – высокопоточная оксигенотерапия (ВПО) с сокращением частоты применения традиционной низкопоточной оксигенотерапии (НПО) ввиду ее низкой эффективности и отрицательных эффектов. Большинство исследований по этой теме посвящено оценкам готовности пациента к прекращению ИВЛ и сравнению методик экстубации в разных клинических ситуациях. При этом практически отсутствуют научные работы по изучению прекращения РП у пациентов-канюленосителей с ОДН после длительной ИВЛ.

Общепринятой тактикой отлучения от респиратора пациентов-канюленосителей остается сочетанное применение режимов вспомогательной искусственной вентиляции легких (ВВЛ) и сеансов самостоятельного дыхания пациента-канюленосителя с использованием НПО и постепенным снижением интенсивности РП (снижение фракции кислорода, поддержки давлением (PS), положительного давления в конце выдоха (ПДКВ) и т.д.) [6]. Эта методология далеко не физиологична (не учитывается состояние нейро-респираторного драйва пациента, отсутствует эффективное кондиционирование газовой смеси, увеличиваются дискомфорт и работа дыхания вследствие наличия трахеостомической трубки и др.), она весьма продолжительна и сопровождается высокими рисками развития самых разных легочных и внегочных осложнений. Это диктует необходимость научного обоснования, разработки и внедрения инновационных эффективных и безопасных методов прекращения ИВЛ у данного контингента пациентов.

Эффективность ВПО хорошо изучена у пациентов с манифестацией гипоксемической ОДН [7, 8, 9]. При этом

в доступной литературе имеются только единичные сообщения о применении ВПО у пациентов-канюленосителей. Известно, что ВПО обладает рядом преимуществ, таких как простота использования, адекватное кондиционирование газовой смеси, хорошая переносимость, возможность длительного и комфортного применения, снижение работы дыхания пациента, отсутствие отрицательных эффектов и т.д. Поэтому представляется целесообразным оценить клиническую эффективность этого метода РП при отлучении от респиратора пациентов-канюленосителей с паренхиматозной ОДН после длительной ИВЛ.

Цель исследования: улучшение результатов лечения пациентов-канюленосителей с паренхиматозной ОДН различного генеза после длительной ИВЛ путем применения ВПО на этапе отлучения от респиратора.

Задачи исследования

1. Сравнение клинической эффективности ВПО и НПО у пациентов-канюленосителей на этапе отлучения от респиратора после длительной ИВЛ.
2. Изучение влияния ВПО и НПО на показатели газообмена и вентиляции у пациентов-канюленосителей на этапе прекращения ИВЛ.
3. Изучение влияния ВПО и НПО на частоту развития и рецидивов нозокомиальной пневмонии у пациентов-канюленосителей на этапе прекращения ИВЛ.
4. Изучение влияния ВПО и НПО на длительность лечения пациентов-канюленосителей в ОР и стационаре.
5. Изучение влияния ВПО и НПО на летальность пациентов-канюленосителей в ОР и стационаре.
6. Выявление предикторов внутрибольничной летальности у пациентов-канюленосителей на этапе отлучения от респиратора после длительной ИВЛ.

Материал и методы

В проспективное открытое когортное исследование были включены 50 пациентов (36 мужчин [72%], 14 женщин [28%]) в возрасте от 37 до 57 лет, находившихся на лечении в отделении анестезиологии-реанимации № 32 ЦАР ГБУЗ г. Москвы «ГКБ имени С.П. Боткина ДЗ г. Москвы» с 2017 по 2021 год. Продолжительность ИВЛ на момент включения пациентов в исследования составила $8,68 \pm 3,83$ суток.

В ходе исследования пациенты были распределены на две группы.

1. Группа А ($n = 25$), в которой РП на этапе прекращения ИВЛ проводили с помощью низкопоточной (4–12 л/мин) оксигенации (система Боброва), подключенной к стандартному теплообменному фильтру, установленному на трахеостомической канюле.
2. Группа В ($n = 25$), в которой РП на этапе прекращения ИВЛ проводили с использованием ВПО аппаратом Airvo 2 (Fisher & Paykel, Новая Зеландия) с трахеостомическим интерфейсом.

Причины развития тяжелой ОДН и длительной ИВЛ, распределение по полу и возрасту пациентов, включенных в исследование, представлены в *таблице 1*.

Таблица 1
Распределение пациентов по возрасту, полу и основному диагнозу

Диагноз	Возрастная группа (лет), пол					
	19–35		36–50		51–73	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Черепно-мозговая травма	2	0	3	0	1	1
Тяжелая сочетанная травма	3	2	6	1	4	0
Абдоминальный сепсис	0	0	0	0	4	4
Двусторонняя полисегментарная пневмония	1	2	4	1	4	3
Токсическая энцефалопатия	2	0	2	0	0	0
Всего	8	4	15	2	13	8

Критерии включения в исследование:

- 1) возраст 18–75 лет;
- 2) индекс Тобина менее 70 ЧДД/мин/л на момент начала исследования;
- 3) ВВЛ в режиме Pressure Support Ventilation с PS 5–10 см вод. ст. и ПДКВ 5–6 см вод. ст. в течение 12 часов перед началом отлучения от респиратора;
- 4) восстановление ясного сознания и регресс неврологического дефицита к моменту начала исследования.

Критерии исключения:

- 1) возраст менее 18 и более 75 лет;
- 2) наличие хронической обструктивной болезни легких;
- 3) наличие торакоабдоминального асинхронизма и (или) значимых асинхроний на момент начала исследования;
- 4) церебральная недостаточность, тяжелый неврологический дефицит.

У 96 % пациентов ($n = 48$) трахеостомия выполнялась хирургическим способом, у 4 % ($n = 2$) пациентов – пункционно-дилатационным методом. Операция выполнялась в среднем на 4-е сутки ИВЛ.

При поступлении в отделение реанимации всем пациентам проводилась оценка тяжести и риска летальности по шкалам APACHE II и SOFA. При ретроспективном анализе провели дополнительную оценку тяжести по шкале SAPS II. Всем пациентам с входным диагнозом «тяжелая сочетанная травма» проводили оценку тяжести повреждений по шкалам ISS и RTS. Тяжесть повреждения легких оценивали по шкале Мюррея (Lung Injury Score, LIS). Для подтверждения пневмонии на момент начала исследования и в процессе наблюдения использовали шкалу CPIS (Clinical Pulmonary Infection Score). В обеих группах перед началом исследования определяли показатели газового состава крови, индекс быстрого поверхностного дыхания (RSBI, индекс Тобина) подсчитывали ЧД и фиксировали параметры неинвазивной гемодинамики (ЧСС, систолическое, диастолическое и среднее АД). Характеристика тяжести состояния, показателей газообмена и системной гемодинамики у пациентов перед началом исследования представлена в *таблицах 2 и 3*.

Всем пациентам проводилась ИВЛ респираторами Draeger Evita 4 и XL (Draeger, Германия), Hamilton G5 (Hamilton Medical, Швейцария) в принудительных (IPPV), вспомогательных (SIMV + PS, ASB) и интеллектуальных (ASV) режимах. Фракцию вдыхаемого кислорода титровали до достижения SpO_2 92–95 %, ориентируясь на показатели бюджета кислорода.

В группе А после отключения от респиратора к трахеостомической канюле подключали тепловлагообменный фильтр с подачей увлажненного кислорода, поток титровали для достижения целевой SpO_2 92–96 %.

В группе В после отключения от респиратора к трахеостомической канюле подключали систему для увлажненной высокопоточной оксигенотерапии с трахеостомическим интерфейсом (Airvo 2). Перед переводом пациента на спонтанное дыхание параметры РП устанавливали следующим образом: поток 50–60 л/мин, температура

Таблица 2
Клиническая характеристика пациентов перед началом исследования ($n = 50$, $M \pm \sigma$)

Показатели, ед. измерения	Значения показателей
Тяжесть состояния по шкале APACHE II, баллов	20,34 ± 5,99
Тяжесть состояния по шкале SOFA, баллов	8,72 ± 2,77
Тяжесть состояния по шкале SAPS II, баллов	45,68 ± 11,47
Тяжесть повреждений по шкале ISS (Injury severity score), баллов	29,22 ± 11,52
Тяжесть повреждений по шкале RTS (revised trauma score), баллов	5,63 ± 1,03
Тяжесть повреждения легких LIS, баллов	1,37 ± 0,71

Таблица 3
Продолжительность ИВЛ, показатели гемодинамики и газообмена у пациентов перед началом исследования ($n = 50$, $M \pm \sigma$)

Показатели, ед. измерения	Значения показателей
Длительность ИВЛ, суток	8,68 ± 3,83
АД _{сист.} , мм рт. ст.	128,74 ± 14,33
АД _{ср.} , мм рт. ст.	92,28 ± 11,19
ЧСС, уд/мин	80,72 ± 9,42
Доля пациентов, получающих симпатомиметики, %	48
ЧД, дыханий/мин	20,22 ± 2,41
SpO ₂ , %	98,00 ± 1,25
Индекс Тобина, ЧД/мин/л	51,32 ± 8,73
P _a O ₂ , мм рт. ст.	144,85 ± 25,57
P _a CO ₂ , мм рт. ст.	37,10 ± 6,15
P _a O ₂ /FiO ₂ , мм рт. ст.	356,43 ± 42,13

в контуре 37 °С. Фракцию вдыхаемого кислорода титровали для достижения целевой SpO_2 92–96 %.

ВВЛ возобновляли при появлении жалоб пациента на усталость или появлении визуальных признаков утомления дыхательной мускулатуры, прогрессирующем нарастании ЧД, снижении SpO_2 ниже 90 %. При длительности самостоятельного дыхания в течение 24 часов отлучение от респиратора признавали успешным.

В обеих группах оценивали среднесуточную динамику показателей газового состава крови и P_{aO_2} / FiO_2 через 1 и 6 часов, а затем через 1, 3, 5, 7, 9 суток. Также анализировали ЧД, среднесуточную длительность самостоятельного дыхания, продолжительность инфузии симпатомиметиков, время отлучения от респиратора. Сравнивали частоту развития или рецидива нозокомиальной пневмонии (НП), присоединения внелегочных осложнений, частоту успешных случаев отлучения от ИВЛ, длительность лечения в ОР и стационаре, летальность в ОР и стационаре. У всех пациентов изучали факторы, которые повлияли на внутрибольничную летальность.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программы SPSS 26 для Mac (Statistical Package for Social Science, IBM, США). Описательные статистики представлены средними значениями и стандартным отклонением, медианами, 25-м и 75-м перцентилями при нормальном и отличном от нормального распределении. Значимость различий между группами оценивали с помощью непараметрических тестов (U-критерий Манна – Уитни для независимых выборок, W-критерий Уилкоксона для связанных выборок). Сравнение качественных показателей

Таблица 4
Динамика показателей газообмена и частоты дыханий пациентов в группах А и В через 1 и 6 часов после прекращения ИВЛ

Показатели, ед. измерения	Значения показателей на этапах исследования, медиана [межквартильный интервал]		
	Исходные значения	1 час	6 часов
Группа А			
P_{aO_2} / FiO_2 , мм рт. ст.	352,5 [318,0; 397,5]	226,7 [204,8; 242,5]*#	228,0 [208,0; 266,2]#
P_aCO_2 , мм рт. ст.	36,5 [32,9; 40,0]	36,3 [32,7; 45,8]	37,9 [33,4; 42,7]
ЧД, дыханий/мин	19 [19,0; 21,5]	24 [23; 25]*#	23 [22; 24]#
Группа В			
P_{aO_2} / FiO_2 , мм рт. ст.	350,0 [334,1; 382,6]	263,8 [237,4; 283,8]*	281,7 [247,8; 310,5]
P_aCO_2 , мм рт. ст.	36,9 [34,5; 41,2]	39,8 [32,5; 41,6]	35,6 [33,5; 40,8]
ЧД, дыханий/мин	20 [18,5; 22,5]	22 [20; 24]*	19 [18; 21]

Примечание: * – статистическая значимость различий изучаемых показателей по сравнению с исходными значениями ($p < 0,001$); # – статистическая значимость различий изучаемых показателей в группах ($p \leq 0,001$).

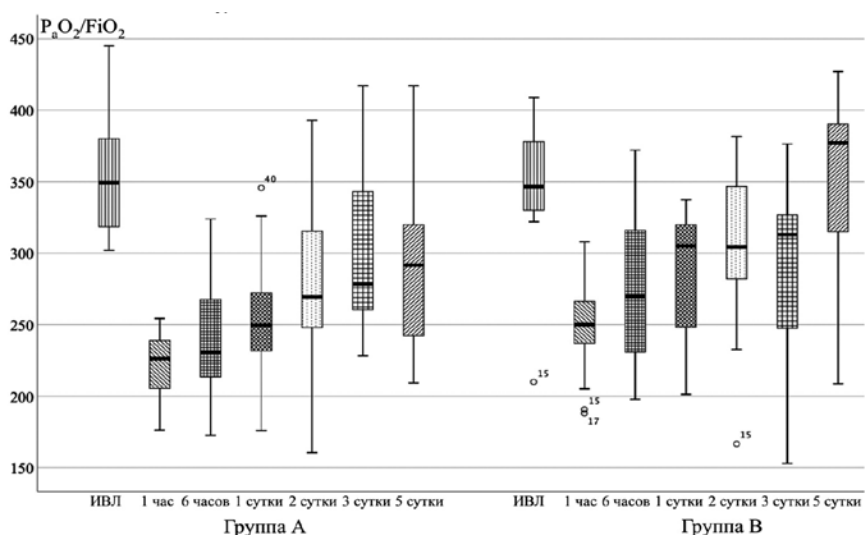


Рисунок 1. Динамика индекса оксигенации в группах А и В. Примечание. Здесь и на рис. 2–7: «ящики» представляют 25–75% перцентили, «усы» – максимальное и минимальное значения, жирные линии – медианы, кружочки и звезды – выбивающиеся значения, цифрами указаны номера пациентов.

проводили с использованием теста хи-квадрат и точного теста Фишера (при ожидаемых значениях менее 5). Оценку чувствительности и специфичности возраста проводили посредством ROC-анализа. Выполняли визуальную оценку ROC-кривой, рассчитывали чувствительность и специфичность, определяли площадь под кривой и качество модели. Оптимальную точку отсечения вычисляли как наибольший индекс Юдена. Нулевую гипотезу отклоняли при $p < 0,050$.

Результаты

Через час после прекращения ИВЛ у пациентов в группах А и В отмечали значимое снижение P_{aO_2} / FiO_2 от исходного уровня (табл. 4, рис. 1). В группе А P_{aO_2} / FiO_2 снизился в среднем на 36,2 %, в группе В – на 26,3 %, при этом в группе В P_{aO_2} / FiO_2 оставался выше на 14,1 %, чем в группе А (табл. 4, рис. 1). Через 6 часов в группе В отмечали рост P_{aO_2} / FiO_2 на 7,3 % по сравнению с предыдущим этапом исследования, без значимых изменений этого показателя в группе А. Таким образом, через 6 часов после начала исследования P_{aO_2} / FiO_2 в группе В был на 19,1 % выше, чем в группе А (табл. 4, рис. 1).

На 1-е, 2-е и 5-е сутки исследования в группе В медиана P_{aO_2} / FiO_2 была значимо выше, чем в группе А. Следует отметить, что на 1-е, 2-е и 3-е сутки исследования количество пациентов с P_{aO_2} / FiO_2 более 300 в группе В составило 60, 76 и 80 % соответственно, а в группе А – 8, 32 и 36 % соответственно.

У всех пациентов в группах А и В через час после прекращения ИВЛ отметили достоверное увеличение частоты дыханий. Однако в группе В ЧД была меньше, чем в группе А. Через 1 и 6 часов ЧД в группе В была значимо меньше, чем в группе А (табл. 5, рис. 2). Эти различия сохранялись на протяжении 1-х, 2-х, 3-х и 5-х суток наблюдения.

У всех пациентов в группах А и В через 1 и 6 часов после прекращения ИВЛ не было значимых различий P_aCO_2 (табл. 4). На 5-е сутки исследования у пациентов в группе В отмечали значимо более

Таблица 5
Среднесуточная динамика показателей газообмена, частоты дыханий и продолжительности самостоятельного дыхания пациентов в группах А и В

Показатели, ед. измерения	Значения показателей на этапах исследования, медиана [межквартильный интервал]					
	1-е сутки	2-е сутки	3-и сутки	5-е сутки	7-е сутки	9-е сутки
Группа А						
P_{aO_2} / FiO_2 , мм рт. ст.	248,3 [230,0; 268,5]#	283,1 [252,9; 320,6]*	279,7 [259,9; 361,0]	291,6 [241,9; 322,8]*	350,7 [238,6; 396,7]	313,2 [281,7; 354,3]
P_aCO_2 , мм рт. ст.	38,2 [33,9; 46,2]	36,2 [32,7; 46,2]	36,1 [30,2; 45,1]	36,4 [34,2; 44,5]*	35,2 [30,7; 40,8]	37,0 [30,3; 42,8]
ЧД, дыханий/мин	20 [20; 23]#	20 [19; 22]#	19 [17; 21]#	19 [16; 22]*	15 [15; 19]	16 [15; 20]
Время без ИВЛ, ч/сут	7 [6; 9]#	10 [7,8; 13]#	12 [10; 15]#	13 [8,5; 18,0]	15 [5,5; 16,0]	17,5 [6,5; 24,0]
Группа В						
P_{aO_2} / FiO_2 , мм рт. ст.	305,0 [262,4; 321,3]	316,3 [296,3; 355,9]	325,5 [307,3; 356,9]	377,1 [303,7; 397,7]	305 [274,3; 353,8]	180,0
P_aCO_2 , мм рт. ст.	37,0 [32,5; 42,2]	37,4 [33,5; 40,6]	38,7 [34,6; 43,6]	33,9 [32,2; 37,7]	36,6 [31,4; 40,6]	31,0
ЧД, дыханий/мин	17 [17; 19]	17 [15; 18]	15 [14; 16]	16 [15; 17]	16 [15; 17]	22
Время без ИВЛ, ч/сут	10,5 [9,5; 12,3]	14,5 [12; 16]	17 [14,5; 18,0]	17 [14,5; 24,0]	17 [13,0; 21,3]	7

Примечание: * – статистическая значимость различий изучаемых показателей в группах при $p < 0,050$; # – статистическая значимость различий изучаемых показателей в группах при $p \leq 0,001$.

низкие значения P_aCO_2 по сравнению с группой А (табл. 5, рис. 3). На этапах исследования в группе А выявили более широкий диапазон колебаний P_aCO_2 и чаще наблюдали тенденцию к гипокапнии (табл. 5, рис. 3).

У пациентов группы В на 1-е, 2-е и 3-е сутки исследования время без ИВЛ в течение суток было достоверно больше, чем в группе А (табл. 5, рис. 4). В 1-е сутки исследования продолжительность спонтанного дыхания более 12 часов наблюдали у 24 % пациентов в группе В, тогда как в группе А – у 4 % пациентов. На 2-е и 3-е сутки время без ИВЛ более 12 часов наблюдали у 68 и 88 % пациентов в группе В, тогда как в группе А – у 28 и 44 % пациентов соответственно.

В начале исследования у 11 (44 %) пациентов в группе А гемодинамика поддерживалась введением нордреналина, в группе В – у 13 (52 %) пациентов. В группе А медиана продолжительности применения нордреналина составила 7 [3; 11] суток, в группе В – 6 [3; 10] суток ($p > 0,050$).

В группе А были успешно отлучены от респиратора 20 (80 %) пациентов, в группе В – 23 (92 %) пациента (табл. 6). Продолжительность отлучения от ИВЛ в группе А составила 7,5 [5; 9] суток, в группе В – 4,0 [4; 6] суток ($p < 0,001$) (табл. 6, рис. 5).

Все 7 неудачно отлученных пациентов (в группе А – 5 пациентов, в группе В – 2 пациента) погибли на этапе прекращения ИВЛ. Ведущей причиной неудачного прекращения ИВЛ и летального исхода у этих пациентов стала НП (в группе А – 5

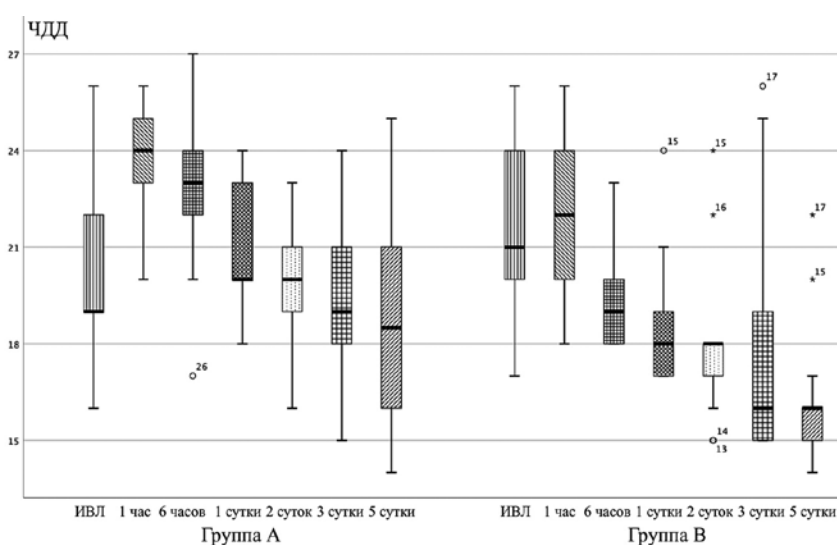


Рисунок 2. Динамика частоты дыханий в группах А и В.

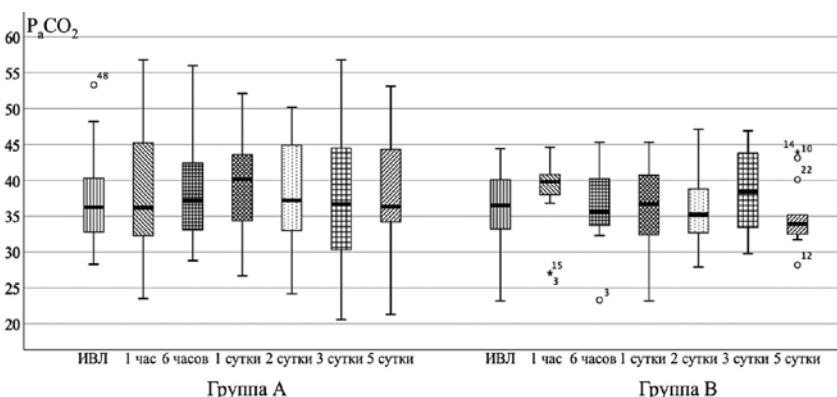


Рисунок 3. Динамика P_aCO_2 в группах А и В.

Таблица 6
Продолжительность прекращения ИВЛ и количество пациентов в группах А и В при успешном и неудачном отлучении от респиратора

Группы	Неудачное отлучение от ИВЛ		Успешное отлучение от ИВЛ	
	Количество пациентов, n	Продолжительность отлучения, медиана [межквартильный интервал]	Количество пациентов, n	Продолжительность отлучения, медиана [межквартильный интервал]
А	5	7 [5,5; 13,0]	20	7,5 [5,0; 9,0]#
В	2	5 [2; 5]	23	4 [4; 6]

Примечание: # – статистическая значимость различий изучаемых показателей в группах при $p < 0,001$.

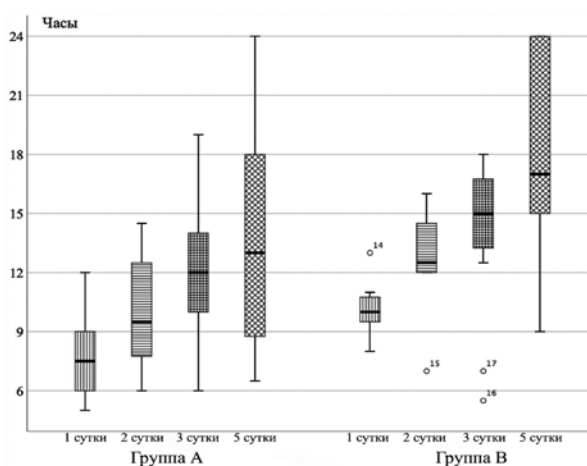


Рисунок 4. Среднесуточная продолжительность спонтанного дыхания в группах А и В.

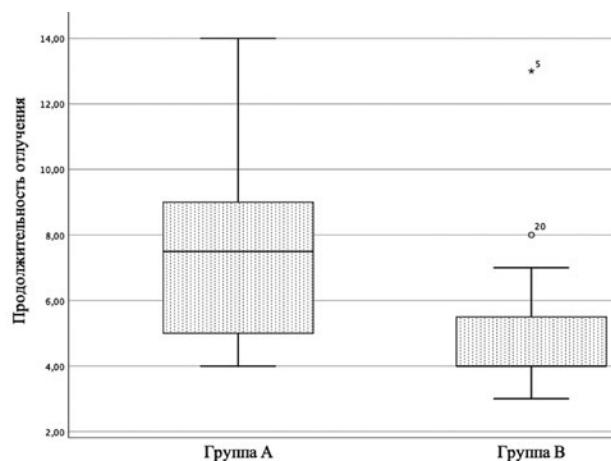


Рисунок 5. Продолжительность отлучения от респиратора в группах А и В.

Таблица 7
Количество случаев (n) и основные причины неудачного отлучения от респиратора пациентов в группах А и В

Группа	Вид осложнения	
	Нозокомиальная пневмония	Панкреонекроз, арозивное кровотечение
А	5	0
В	1	1
Всего	6	1

Таблица 8
Количество случаев (n) развития нозокомиальной пневмонии у пациентов с разными основными заболеваниями

Группы	Диагноз				
	ЧМТ	Сочетанная травма	Абдоминальный сепсис	Двусторонняя пневмония	Токсическая энцефалопатия
А	2	4	3	4*	0
В	0	2	3	0	0
Всего	2	6	6	4	0

Примечание: * – статистическая значимость различий изучаемых показателей в группах при $p < 0,050$.

Таблица 9
Количество случаев рецидива пневмонии (n) у пациентов в группах А и В с наличием ВАП перед началом исследования

Группы	Рецидив пневмонии	Отсутствие рецидива пневмонии
А	7	7
В	4	12
Всего	11	19

случаев, в группе В – 1 случай). У 1 пациента в группе В развилось арозивное кровотечение вследствие панкреонекроза (табл. 7).

Частота развития пневмонии на этапе прекращения ИВЛ достоверно различалась в группах А и В. НП развилась или рецидивировала (по шкале CPIS ≥ 6 баллов) в группе А у 13 (52%) пациентов, в группе В – у 5 (20%) пациентов ($p < 0,050$). Это осложнение чаще наблюдали у пациентов с ТСТ ($n = 6$), абдоминальным сепсисом

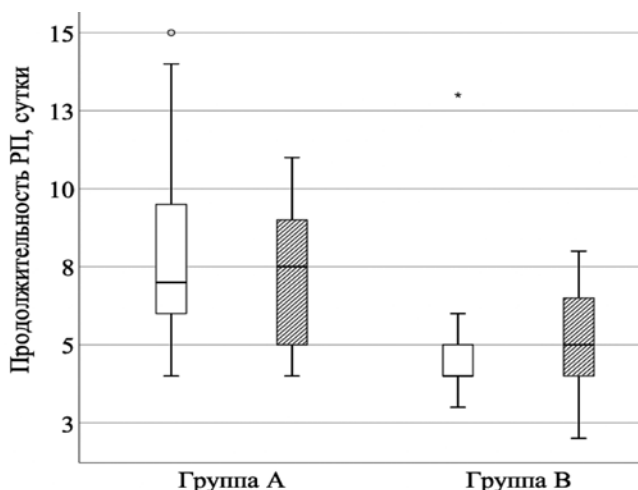


Рисунок 6. Продолжительность отлучения от респиратора в группах А и В при наличии или отсутствии ВАП перед началом исследования. Примечание: белые ящики – отсутствие ВАП перед началом исследования, заштрихованные ящики – наличие ВАП перед началом исследования

($n = 6$) и с исходной пневмонией ($n = 4$) (табл. 8). У пациентов с исходной пневмонией НП развилась: в группе А – 4 случая, в группе В – 0 ($p < 0,050$) (табл. 8).

Сроки развития или рецидива нозокомиальной пневмонии значимо не различались. В группе А пневмония развивалась на 5-е [4; 7] сутки, в группе В – на 3-и [2,5; 6,5] сутки.

В начале исследования у 30 (60%) из всех пациентов присутствовала клиничко-лабораторная картина ВАП (по шкале CPIS ≥ 6 баллов). В группе А количество таких пациентов было 14 (56%), в группе В – 16 (64%) соответственно. Продолжительность отлучения от респиратора у этих пациентов в группах А и В значимо не различалась. В группе А медиана продолжительности отлучения от респиратора составила 7,0 [6,0; 11,0] суток у пациентов без ВАП и 7,5 [5,0; 9,0] суток у пациентов с ВАП, в группе В – 4,0 [3,5; 5,5] суток без ВАП и 5,0 [4,00; 6,75] суток с ВАП соответственно (рис. 6). В группе В продолжительность отлучения от респиратора была меньше, вне зависимости от наличия ВАП, по сравнению с группой А ($p < 0,050$). Наличие ВАП перед началом отлучения от ИВЛ значимо не влияло на частоту рецидивов пневмонии в группах А и В: у 11 (36,7%) пациентов рецидивировала пневмония (7 в группе А и 4 в группе В), 19 (63,3%) пациентов не выявили признаков рецидива пневмонии (7 в группе А и 12 в группе В) ($p > 0,050$) (табл. 9).

Внелегочные осложнения развились у 4 пациентов в группе А и у 6 пациентов в группе В. Наиболее часто выявляли геморрагические осложнения (желудочно-кишечное или арозивное кровотечение): в группе А – у 2 пациентов, в группе В – у 1 пациента. Гнойно-воспалительные процессы мягких тканей конечностей и передней брюшной стенки были выявлены у 2 пациентов в группе А и у 1 пациента в группе В. У 1 пациента в группе В с исходной иммуносупрессией развился герпетический энцефалит (табл. 10). 7 пациентов с внелегочными осложнениями (в группе А 3 пациента, в группе В – 4 пациента) были успешно отлучены от респиратора. Влияния присоединения внелегочных осложнений на эффективность отлучения от респиратора и ее продолжительность не удалось установить из-за небольшого количества наблюдений.

Продолжительность лечения в ОР у пациентов в группе А составила 23,0 [15,0; 27,0] суток, в группе В – 17,0 [15,0; 20,0] суток ($p < 0,050$). Продолжительность

Таблица 10
Количество случаев (n) внелегочных осложнений у пациентов в группах А и В

Группы	Вид осложнения				
	Перитонит	Кровотечения	Инфекция мягких тканей	Трахеопищеводный свищ	Герпетический энцефалит
А	0	2	2	0	0
В	1	1	1	2	1
Всего	1	3	3	2	1

госпитализации у пациентов в группе А составила 34,0 [23,5; 60,5] суток, в группе В – 26,0 [25,0; 31,0] суток ($p < 0,050$) (табл. 11).

Летальность в ОР пациентов группы А составила 24% (6 пациентов), группы В – 16% (4 пациента). Внутрибольничная летальность пациентов группы А составила 36% (9 пациентов), группы В – 28% (7 пациентов) (табл. 12). В нозологической структуре внутрибольничной летальности преобладали абдоминальный сепсис ($n = 7$) и двусторонняя полисегментарная пневмония ($n = 6$) (табл. 13).

В качестве факторов, оказывающих значимое влияние на внутрибольничную летальность, выявили: возраст, реинтубацию пациента до формирования трахеостомы и канюленосительство к моменту перевода пациента из ОР.

Возраст выживших и погибших пациентов статистически значимо различался и составил 40,5 [31,0; 49,8] и 61,0 [53,3; 69,8] года соответственно ($p < 0,001$) (рис. 7). Влияние возраста пациентов на прогнозирование летального исхода оценивали с помощью ROC-анализа с вычислением площади под кривой (AUC ROC) с 95%-ной ДИ и оптимальной точки отсечения (индекс Юдена) (рис. 8). Площадь под кривой составила 0,856 (95% ДИ: 0,722–0,989; $p < 0,001$). Самый высокий индекс Юдена выявили при возрасте 53 года (чувствительность 81,3%, специфичность 85,3%).

Среди 16 погибших пациентов 10 (62,5%) были реинтубированы до формирования трахеостомы, среди выживших – 5 (14,7%) соответственно ($p = 0,002$). Летальность среди реинтубированных пациентов составила 30,0%. Риск летального исхода у реинтубированных пациентов увеличивался (ОШ = 9,667; 95% ДИ: 2,414–38,713).

Среди всех пациентов на момент перевода из ОР были деканюлированы 15 (30%) пациентов, канюленосителями остались 35 (70%) соответственно. У всех деканюлированных пациентов не было зафиксировано случаев летального исхода ($p = 0,001$).

Обсуждение

Несмотря на все более активное использование ВПО при ДН различного генеза, в доступной научной литературе встречается мало работ, оценивающих эффективность этого метода РП у трахеостомированных пациентов после длительной ИВЛ.

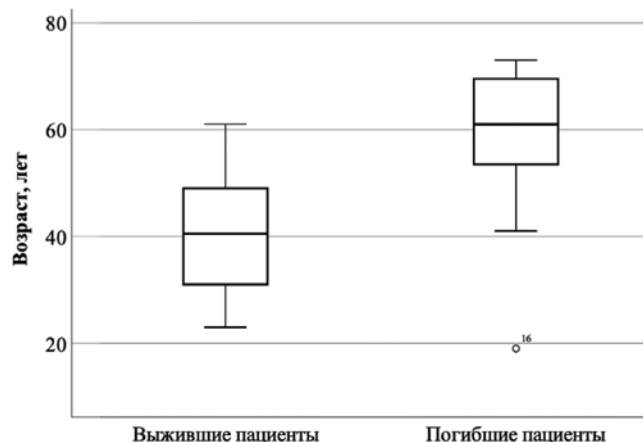


Рисунок 7. Возраст выживших и погибших пациентов.

Таблица 11
Продолжительность лечения пациентов в группах А и В

Группы	Показатель, ед. измерения	
	Сутки в ОР, медиана [межквартильный интервал]	Длительность госпитализации, медиана [межквартильный интервал]
А	23 [15; 27]*	34 [23,5; 60,5]*
В	17 [15; 20]	26 [25; 31]

Примечание: * – статистическая значимость различий изучаемых показателей в группах при $p < 0,050$.

Таблица 12
Летальность пациентов в группах А и В

Группы	Показатель, ед. измерения	
	Летальность в ОР, n (%)	Внутригоспитальная летальность, n (%)
А	6 (24)	9 (36)
В	4 (16)	7 (28)
Всего	10 (20)	16 (32)

Таблица 13
Летальность, n (%) пациентов в группах А и В с разными основными заболеваниями

Группы	Диагноз				
	ЧМТ	Сочетанная травма	Абдоминальный сепсис	Двусторонняя пневмония	Токсическая энцефалопатия
А	2 (8)	0	3 (12)	4 (16)	0
В	1 (4)	0	4 (16)	2 (8)	0
Всего	3 (6)	0	7 (14)	6 (12)	0

Результаты немногочисленных перекрестных исследований не выявили значимых краткосрочных преимуществ ВПО по сравнению с НПО у пациентов-канюленосителей. T. Stripoli с соавт. не выявили различий в показателях P_{aO_2} / FiO_2 , P_aCO_2 , ЧД и работы дыхания при использовании ВПО и НПО в течение часа после прекращения ИВЛ [10]. P. Lersritwimanmaen с соавт.

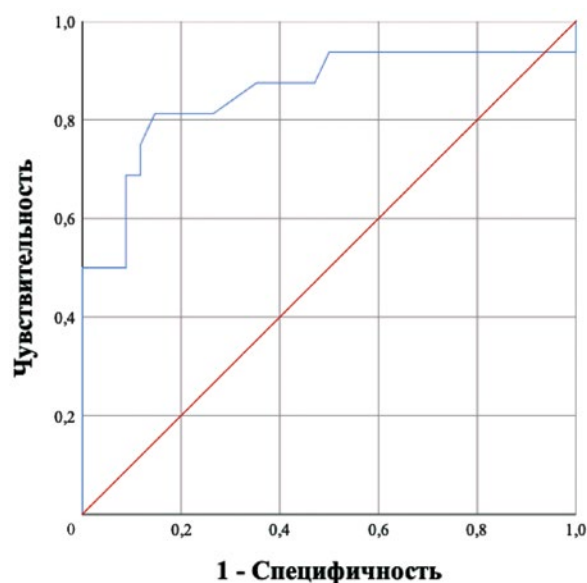


Рисунок 8. Чувствительность и специфичность возраста в прогнозировании летальности у пациентов-канюленосителей на этапе отлучения от респиратора.

в исследовании также не обнаружили различий в показателях P_aO_2 , ЧД и работы дыхания при использовании ВПО и НПО в течение часа после прекращения ИВЛ [11]. A. Corley с соавт. обнаружили более высокий показатель P_aO_2 / FiO_2 при использовании ВПО, по сравнению с НПО, через 15 минут после прекращения ИВЛ [12]. D. Natalini с соавт. выявили значимый прирост P_aO_2 / FiO_2 и снижение ЧД при использовании ВПО со скоростью потока 50 л/мин по сравнению с традиционной низкочастотной оксигенотерапией. Необходимо отметить, что в последнем исследовании изучалась клиническая эффективность ВПО у пациентов, уже отлученных от респиратора (24 часа и более без ИВЛ) [13].

В нашем исследовании у всех пациентов через час после прекращения ИВЛ отмечали снижение P_aO_2 / FiO_2 . Это является закономерным и объясняется как снижением давления в дыхательных путях (снижение ФОЕ), так и ростом работы дыхания пациента при наличии трахеостомической трубки с ограниченным внутренним диаметром [14].

У пациентов с ВПО через час после отключения от респиратора отметили значимо больший прирост P_aO_2 / FiO_2 по сравнению с пациентами в условиях НПО. Рост P_aO_2 / FiO_2 был более выраженным у пациентов с ВПО и через 6 часов от начала исследования по сравнению с пациентами в условиях НПО (табл. 4, рис. 1). Это обусловлено генерированием при ВПО некоторого положительного давления в дыхательных путях и альвеолах за счет высокой скорости потока и стабильного поддержания FiO_2 , что невозможно в условиях традиционной НПО [15, 16, 17]. Кроме того, использование ВПО с высокой скоростью потока через трахеостомическую канюлю уменьшает инспираторное усилие пациента, что позволяет поддерживать среднее давление в ДП на более высоком и стабильном уровне при использовании ВПО по сравнению с НПО [13]. Это обеспечивает дополнительное увеличение ФОЕ и профилактику дерекрутмента, а высокая скорость потока газа значимо снижает работу дыхания пациента. Таким образом, результаты выполненного исследования показали значимые кратковременные преимущества ВПО в отношении возможности улучшения оксигенации, по сравнению с НПО, при отлучении от респиратора пациентов-канюленосителей.

В нашем исследовании у пациентов с ВПО более высокий уровень P_aO_2 / FiO_2 сохранялся на 1-е, 2-е и 5-е сутки от начала отлучения от респиратора (табл. 5, рис. 1). Таким образом, результаты исследования доказали немедленные и отсроченные положительные эффекты ВПО на оксигенирующую функцию легких при отлучении от респиратора данного контингента пациентов.

Отсутствие значимых различий P_aO_2 / FiO_2 в обеих группах на 3-и сутки исследования, несмотря на более высокие значения этого показателя у 80 % пациентов с ВПО, объясняется несколькими причинами. Во-первых, на данном этапе исследования имел место прирост P_aO_2 / FiO_2 более 300 мм рт. ст. у 36 % пациентов при использовании НПО, что закономерно при потенциально успешном

отлучении от респиратора. Во-вторых, у 2 пациентов при использовании ВПО на 3-и сутки исследования развилась НП, что привело к значимому снижению P_aO_2 / FiO_2 у этих пациентов.

На 9-е сутки у пациентов с НПО, которые еще не были отлучены от респиратора, P_aO_2 / FiO_2 был выше, чем у 1 пациента, который не был отлучен от респиратора в условиях ВПО. Снижение P_aO_2 / FiO_2 на 9-е сутки у пациента при использовании ВПО также было обусловлено развитием у него НП.

Анализ динамики ЧД также показал немедленные и отсроченные положительные эффекты ВПО. Прирост ЧД сразу после прекращения ИВЛ был значимо меньше в группе ВПО по сравнению с НПО, что обеспечивается описанными выше эффектами ВПО поддержания некоторого положительного давления в дыхательных путях и снижения работы дыхания (табл. 4, рис. 2). На более поздних этапах исследования наблюдали значимо меньшую ЧД на протяжении 5 суток при использовании ВПО по сравнению с НПО (табл. 5, рис. 2).

В нашем исследовании уровень P_aCO_2 не различался при использовании ВПО и НПО как сразу после прекращения ИВЛ, так и на более поздних этапах исследования (табл. 4, 5, рис. 3). Следует отметить, что диапазон колебаний P_aCO_2 был выше и чаще наблюдалась тенденция к гипокапнии при использовании НПО по сравнению с ВПО (табл. 4, 5, рис. 3). Это может быть обусловлено соответствующими изменениями ЧД на этапах отлучения от респиратора и уменьшением работы дыхания в условиях ВПО. Таким образом, результаты исследования выявили положительные вентиляционные эффекты ВПО у пациентов-канюленосителей при отлучении от ИВЛ.

Значимое улучшение показателей газообмена и вентиляции при использовании ВПО на этапе прекращения ИВЛ у пациентов-канюленосителей закономерно увеличило ежесуточную продолжительность спонтанного дыхания. Время без ИВЛ в течение суток у пациентов с ВПО было значимо больше, чем у пациентов в условиях НПО (рис. 4). Это объясняется вышеописанными положительными эффектами высокой скорости потока. Следует подчеркнуть, что больший субъективный комфорт пациентов в условиях ВПО также вносит свой вклад в сокращение продолжительности ИВЛ.

В литературе практически отсутствуют работы, посвященные изучению влияния ВПО на продолжительность отлучения от респиратора. Это можно объяснить отсутствием однозначного алгоритма прекращения ИВЛ у пациентов-канюленосителей. Наиболее широко используется протокол последовательного снижения поддержки давлением в условиях вспомогательной вентиляции легких с последующим переводом пациента на спонтанное дыхание посредством НПО. Альтернативой ему является протокол раннего прекращения вентиляции с поэтапным увеличением времени без ИВЛ. Оба алгоритма отлучения от ИВЛ довольно продолжительны – в среднем 16 суток при пролонгированной вспомогательной вентиляции легких и 11 суток при раннем прекращении ИВЛ [6].

Более современный алгоритм отлучения от респиратора подразумевает инициацию ВПО только после поэтапного снижения интенсивности аппаратной поддержки и продолжительности спонтанного дыхания более 12 часов в сутки [18]. В литературе также описаны два успешных клинических случая отлучения от респиратора двух пациентов с тяжелой пневмонией (стрептококковой и аспирационной) с ранней инициацией ВПО. Продолжительность отлучения этих пациентов составила 16 и 12 суток соответственно [19].

Результаты нашего исследования показали значимое сокращение продолжительности отлучения от респиратора при использовании ВПО, что объясняется совокупностью всех вышеизложенных положительных эффектов этого метода. По сравнению с данными А. Jubran с соавт., при использовании ВПО у пациентов-канюленосителей время отлучения сократилось более чем на 60 % по сравнению с протоколом раннего прекращения ИВЛ с использованием НПО, и на 75 % – по сравнению с протоколом пролонгированной ВВЛ (табл. 6, рис. 5). Таким образом, раннее прекращение ИВЛ с проведением РП посредством ВПО представляется наиболее эффективным методом отлучения от респиратора пациентов-канюленосителей.

Результаты нашего исследования выявили развитие ряда легочных и внелегочных осложнений у пациентов-канюленосителей (табл. 7). Ведущим из них являлась нозокомиальная пневмония, которая также была основной причиной неудачного отлучения от ИВЛ. В доступной литературе крайне мало исследований влияния ВПО на частоту развития пневмоний у данного контингента пациентов. По данным Р. Twose с соавт., использование ВПО у пациентов-канюленосителей после челюстно-лицевых хирургических вмешательств позволило избежать развития легочных осложнений по сравнению с НПО [20].

Известно, что продолжительность ИВЛ связана с повышенным риском развития пневмонии [21, 22]. Результаты нашего исследования показали значимое снижение частоты развития пневмонии при использовании ВПО по сравнению с НПО (табл. 8). Следует отметить, что у пациентов с исходной пневмонией использование ВПО не приводило к рецидиву легочных осложнений (табл. 9). Это объясняется общим сокращением продолжительности ИВЛ (вследствие уменьшения времени отлучения от респиратора) и адекватным кондиционированием дыхательной смеси при использовании ВПО. В настоящее время не вызывает сомнений необходимость адекватного кондиционирования (согревания, увлажнения и очищения) дыхательной смеси для обеспечения противомикробной защиты легких на всех этапах РП [23]. Следует особо подчеркнуть, что это совершенно невозможно при НПО, особенно у пациентов-канюленосителей. Таким образом, сокращение продолжительности ИВЛ и непрерывное кондиционирование дыхательной смеси во время отлучения от респиратора позволили снизить частоту развития нозокомиальной пневмонии у этих пациентов.

Следует особо подчеркнуть факт, что в нашем исследовании наличие ВАП у пациента к моменту отлучения от респиратора не ухудшало результатов лечения. Прекращение ИВЛ у пациентов с клинико-лабораторной картиной ВАП не увеличивало продолжительность РП и не приводило к увеличению количества рецидивов пневмоний, а использование ВПО сокращало период отлучения от респиратора (табл. 9, рис. 6). Таким образом, у данного контингента пациентов процесс отлучения от ИВЛ может быть иницирован как можно раньше, без потери эффективности в условиях ВПО.

В ходе исследования у ряда пациентов было выявлено развитие внелегочных осложнений преимущественно хирургического характера (табл. 10). Это связано с профилем пациентов, включенных в наше исследование. У двух пациентов при отлучении с использованием ВПО диагностировали трахеопищеводный свищ. Данное осложнение является довольно редким [24, 25], однако увеличивает длительность лечения и риск летальности. Поэтому следует подчеркнуть важность регулярных смен трахеостомических канюль, манометрии в манжетке канюли, фиброоптического контроля состояния верхних дыхательных путей для своевременной диагностики трофических нарушений трахеи. Влияние количества и характера внелегочных осложнений на риск неблагоприятного исхода у данного контингента пациентов требует дальнейшего изучения.

В современной научной литературе отсутствуют данные о сравнении длительности госпитализации и летальности при использовании ВПО и НПО у пациентов-канюленосителей. Результаты нашего исследования продемонстрировали возможность сокращения продолжительности лечения в ОР и стационаре при использовании ВПО на этапе отлучения от респиратора (табл. 11). Это объясняется вышеперечисленными положительными эффектами ВПО, сокращением продолжительности отлучения от респиратора и меньшей частотой развития пневмоний у данного контингента пациентов.

В нашем исследовании не было выявлено значимых различий в летальности при использовании ВПО и НПО (рис. 12). Это обусловлено исходной тяжестью состояния пациентов и большим количеством внелегочных факторов (характер хирургических вмешательств, канюленосительство после перевода из ОР, внелегочные осложнения на ранних и поздних этапах лечения), влияющих на результат лечения. Наибольшая частота летальных исходов наблюдалась у пациентов с абдоминальным сепсисом и тяжелой пневмонией (табл. 13). На сегодняшний день они остаются ведущими причинами летальности пациентов в ОР в РФ и во всем мире [26, 27].

Согласно результатам нашего исследования, наибольшее влияние на внутрибольничную летальность оказывали возраст пациентов, реинтубация пациента на ранних этапах лечения ОДН и канюленосительство в момент перевода пациента из ОР в профильное отделение. Анализ и учет этих факторов могут быть полезны для оптимизации стратегии лечения при отлучении от респиратора пациентов-канюленосителей.

По разным данным, возраст пациента является одним из факторов риска неудачного отлучения от ИВЛ (у интубированных пациентов) и внутрибольничной летальности [28, 29]. Однако в литературе нет четких данных, касающихся пациентов-канюленосителей. Результаты нашего исследования показали, что у пациентов старше 53 лет увеличивается риск неблагоприятного исхода (чувствительность 81,3 %, специфичность 85,3 %) (рис. 7, 8). Данные A. Thille с соавт. показали, что риск неблагоприятного исхода у интубированных пациентов увеличивается после 65 лет [29]. Таким образом, риск летального исхода увеличивается у пациентов-канюленосителей начиная с более «молодого» возраста по сравнению с интубированными пациентами.

Результаты исследований последних лет показали, что неудачная плановая экстубация и последующая реинтубация ухудшают результаты лечения. По данным различных авторов, частота реинтубаций в ОР составляет 10–16 %, однако летальность у реинтубированных пациентов достигает 26–50 % [29, 30, 31]. По нашим собственным данным, летальность реинтубированных пациентов составила 30 %, а риск неблагоприятного исхода у них увеличился в 9,7 раза. Таким образом, для улучшения результатов лечения требуется тщательная и взвешенная оценка наибольшего количества факторов риска неудачной экстубации [32]. Ранняя трахеостомия с последующим отлучением от ИВЛ в условиях ВПО у таких пациентов может улучшить выживаемость.

Канюленосительство после успешного отлучения от респиратора, по разным данным, увеличивает риск внутрибольничной летальности. Исследования, посвященные данной проблеме, немногочисленны, а их результаты кардинально отличаются. По данным С. Clec'h с соавт., а также G. Hernandez Martinez с соавт., канюленосительство после перевода из ОР в профильное отделение связано с ростом внутрибольничной летальности [33, 34]. В то же время результаты исследования R. Fernandez с соавт. не выявили значимого влияния канюленосительства на летальность [35]. Такие различия объясняются, по всей видимости, разными подходами к терапии и отсутствием единого алгоритма лечения пациентов-канюленосителей в ОР и профильных отделениях. Результаты нашего исследования не выявили случаев летального исхода у деканюллированных в ОР пациентов. Таким образом, наличие трахеостомической канюли у пациента после перевода в отделение напрямую влияет на результаты лечения.

Выводы

1. У пациентов-канюленосителей с паренхиматозной дыхательной недостаточностью различного генеза после длительной искусственной вентиляции легких применение высокопоточной оксигенотерапии на этапе отключения от респиратора позволяет улучшить показатели газообмена и вентиляции, сократить продолжительность отлучения от респиратора, частоту развития легочных осложнений и продолжительность лечения в отделении реанимации по сравнению с низкопоточной оксигенотерапией.

2. Результаты исследования не выявили значимых различий в летальности при использовании высокопоточной и низкопоточной оксигенотерапии на этапе отключения от респиратора пациентов-канюленосителей с паренхиматозной дыхательной недостаточностью различного генеза после длительной искусственной вентиляции легких.
3. У пациентов-канюленосителей с паренхиматозной дыхательной недостаточностью различного генеза после длительной искусственной вентиляции легких на этапе отключения от респиратора наиболее значимыми предикторами неблагоприятного исхода являются возраст, реинтубация и канюленосительство после перевода из отделения реанимации.
4. Для улучшения результатов лечения пациентов-канюленосителей с паренхиматозной дыхательной недостаточностью различного генеза после длительной искусственной вентиляции легких на этапе отключения от респиратора целесообразно применение высокопоточной оксигенотерапии даже при наличии у них признаков пневмонии и своевременная деканюляция.

Заключение

Использование ВПО у пациентов-канюленосителей с ОДН различного генеза при отлучении от респиратора после длительной ИВЛ позволяет эффективно улучшить показатели оксигенации и вентиляции, сократить продолжительность ИВЛ, частоту развития пневмоний, внелегочных осложнений, время продолжительность лечения в ОР и в стационаре. У данного контингента пациентов ВПО является методом выбора на этапе прекращения РП. Внедрение ВПО в качестве стандарта при отлучении от ИВЛ пациентов-канюленосителей позволит значительно улучшить результаты их лечения.

Список литературы / References

1. Torres A., Niederman M.S., Chastre J., et al. International ERS/ESICM/ESCMID/ALAT guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia: Guidelines for the management of hospital-acquired pneumonia (HAP) / ventilator-associated pneumonia (VAP) of the European Respiratory Society (ERS), European Society of Intensive Care Medicine (ESICM), European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and Asociación Latinoamericana del Tórax (ALAT). Eur Respir J. 2017; 50 (3): 1700582. DOI: 10.1183/13993003.00582-2017.
2. Esteban A., Anzueto A., Frutos F., et al. Characteristics and Outcomes in Adult Patients Receiving Mechanical Ventilation: A 28-Day International Study. JAMA. 2002; 287 (3): 345–355. DOI: 10.1001/jama.287.3.345.
3. Jubran A., Grant B.J.B., Duffner L.A., et al. Long-Term Outcome after Prolonged Mechanical Ventilation. A Long-Term Acute-Care Hospital Study. Am J Respir Crit Care Med. 2019; 199 (12): 1508–1516. DOI: 10.1164/rccm.201806-1131OC.
4. Burns K.E.A., Rizvi L., Cook D.J., et al. Ventilator Weaning and Discontinuation Practices for Critically Ill Patients. JAMA. 2021; 325 (12): 1173–1184. DOI: 10.1001/jama.2021.2384.
5. Perkins G.D., Mistry D., Gates S., et al. Effect of Protocolized Weaning with Early Extubation to Noninvasive Ventilation vs Invasive Weaning on Time to Liberation from Mechanical Ventilation Among Patients with Respiratory Failure: The Breath Randomized Clinical Trial. JAMA. 2018; 320 (18): 1881–1888. DOI: 10.1001/jama.2018.13763.
6. Jubran A., Grant B.J., Duffner L.A., et al. Effect of pressure support vs unassisted breathing through a tracheostomy collar on weaning duration in patients requiring prolonged mechanical ventilation: a randomized trial. JAMA. 2013; 309 (7): 671–7. DOI: 10.1001/jama.2013.159.
7. Frat J.P., Thille A.W., Mercat A., et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. N Engl J Med. 2015; 372 (23): 2185–96. DOI: 10.1056/NEJMoa1503326.
8. Mauri T., Turini C., Eronia N., et al. Physiologic Effects of High-Flow Nasal Cannula in Acute Hypoxemic Respiratory Failure. Am J Respir Crit Care Med. 2017; 195 (9): 1207–15. DOI: 10.1164/rccm.201605-0916oc.

9. Власенко А.В., Корякин А.Г., Евдокимов Е.А. Высокопоточная оксигенотерапия при лечении острой дыхательной недостаточности различного генеза: возможности и перспективы. Медицинский алфавит. 2017. Т. 3. № 29. С. 16–26. <https://www.med-alphabet.com/jour/article/view/328/328>.
Vlasenko A. V., Koryakin A. G., Evdokimov E. A. High-flow oxygen therapy in treatment of acute respiratory failure of various genesis: Opportunities and prospects. Medical Alphabet. 2017; 3 (29): 16–26. (In Russ.) <https://www.med-alphabet.com/jour/article/view/328/328>.
10. Stripoli T., Spadaro S., Di Mussi R., et al. High-flow oxygen therapy in tracheostomized patients at high risk of weaning failure. *Ann Intensive Care*. 2019; 9 (1): 4. DOI: 10.1186/s13613-019-0482-2.
11. Lersritwimanmaen P., Rittayamai N., Tscheikuna J. J., Brochard L. High-Flow Oxygen Therapy in Tracheostomized Subjects with Prolonged Mechanical Ventilation: A Randomized Crossover Physiologic Study. *Respir Care*. 2021; 66 (5): 806–13. DOI: 10.4187/respcare.08585.
12. Corley A., Edwards M., Spooner A. J. et al. High-flow oxygen via tracheostomy improves oxygenation in patients weaning from mechanical ventilation: a randomised crossover study. *Intensive Care Med*. 2017; 43: 465–7. DOI: 10.1007/s00134-016-4634-7.
13. Natalini D., Grieco D. L., Santantonio M. T. et al. Physiological effects of high-flow oxygen in tracheostomized patients. *Ann. Intensive Care*. 2019; 9:114. DOI: 10.1186/s13613-019-0591-y.
14. Haberthür C., Fabry B., Stocker R. et al. Additional inspiratory work of breathing imposed by tracheostomy tubes and non-ideal ventilator properties in critically ill patients. *Intensive Care Med*. 1999; 25: 514–9. DOI: 10.1007/s001340050890.
15. Chanques G., Riboulet F., Molinari N., et al. Comparison of three high flow oxygen therapy delivery devices: a clinical physiological cross-over study. *Minerva Anestesiol*. 2013; 79 (12): 1344–55. PMID: 23857440.
16. Nishimura M. High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy Devices. *Respir Care*. 2019; 64 (6): 735–42. DOI: 10.4187/respcare.06718.
17. Sztymf B., Messika J., Bertrand F. et al. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study. *Intensive Care Med*. 2011; 37 (11): 1780–6. DOI: 10.1007/s00134-011-2354-6.
18. Hernández Martínez G., Rodríguez M. L., Vaquero M. C., et al. High-Flow Oxygen with Capping or Suctioning for Tracheostomy Decannulation. *N Engl J Med*. 2020; 383 (11): 1009–17. DOI: 10.1056/NEJMoA2010834.
19. Miñaka C., Odoh M., Satoh D., et al. High-flow oxygen via tracheostomy facilitates weaning from prolonged mechanical ventilation in patients with restrictive pulmonary dysfunction: two case reports. *J Med Case Rep*. 2018; 12 (1): 292. DOI: 10.1186/s13256-018-1832-7.
20. Twose P., Thomas C., Morgan M., Broad M. A. Comparison of high-flow oxygen therapy with standard oxygen therapy for prevention of postoperative pulmonary complications after major head and neck surgery involving insertion of a tracheostomy: a feasibility study. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2019; 57 (10): 1014–8. DOI: 10.1016/j.bjoms.2019.08.021.
21. Cook D. J., Kollef M. H. Risk Factors for ICU-Acquired Pneumonia. *JAMA*. 1998; 279 (20): 1605–6. DOI: 10.1001/jama.279.20.1605.
22. Cook D. J., Walter S. D., Cook R. J., et al. Incidence of and risk factors for ventilator-associated pneumonia in critically ill patients. *Ann Intern Med*. 1998; 129 (6): 433–40. DOI: 10.7326/0003-4819-129-6-199809150-00002.
23. Власенко А.В., Корякин А.Г., Евдокимов Е.А., Еремин Д.А. Защита верхних дыхательных путей пациента в условиях респираторной поддержки: современное состояние вопроса. Медицинский алфавит. 2019; 1 (16): 30–6. DOI: 10.33667/2078-5631-2019-1-16(391)-30-36.
Vlasenko A. V., Koryakin A. G., Evdokimov E. A., Eryomin D. A. Protection of upper respiratory tract of patient in conditions of respiratory support: current state of issue. Medical Alphabet. 2019; 1 (16): 30–6. (In Russ.) DOI: 10.33667/2078-5631-2019-1-16(391)-30-36.
24. Крюков А.И., Кирасирова Е.А., Лафуткина Н.В. и соавт. Особенности ведения пациентов, перенесших классическую и пункционно-дилатационную трахеостомию в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Медицинский алфавит. 2022; (9): 75–80. DOI: 10.33667/2078-5631-2022-9-75-80.
Kryukov A. I., Kirasirova E. A., Lafutkina N. V., et al. Management of patients who underwent classical and percutaneous tracheostomy in intensive care units. Medical Alphabet. 2022; (9): 75–80. (In Russ.) DOI: 10.33667/2078-5631-2022-9-75-80.
25. Terragni P. P., Antonelli M., Fumagalli R., et al. Early vs Late Tracheostomy for Prevention of Pneumonia in Mechanically Ventilated Adult ICU Patients: A Randomized Controlled Trial. *JAMA*. 2010; 303 (15): 1483–9. DOI: 10.1001/jama.2010.447.
26. Авдеев С.Н., Белобородов В.Б., Белоцерковский Б.З., и соавт. Тяжелая внебольничная пневмония у взрослых. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов России. Анестезиология и реаниматология. 2022; 1: 6–35. DOI: 10.17116/anaesthesiology20220116.
Avdeev S. N., Beloborodov V. B., Belotserkovskiy B. Z., et al. Severe community-acquired pneumonia in adults. Clinical recommendations from Russian Federation of Anaesthesiologists and Reanimatologists. Russian Journal of Anaesthesiology and Reanimatology = Anesteziologiya i Reanimatologiya. 2022; 1: 6–35. (In Russ.). DOI: 10.17116/anaesthesiology20220116.
27. Гоманова Л.И., Бражников А.Ю. Сепсис в XXI веке: этиология, факторы риска, эпидемиологические особенности, осложнения, профилактика. Эпидемиология и вакцинопрофилактика. 2021; 20 (3): 107–17. DOI: 10.31631/2073-3046-2021-20-3-107-117.
Gomanova L. I., Brazhnikov A. Y. Sepsis in the XXI Century: Etiology, Risk Factors, Epidemiological Features, Complications, Prevention, Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2021; 20 (3): 107–17. (In Russ.) DOI: 10.31631/2073-3046-2021-20-3-107-117.
28. Epstein S. K., Ciubotaru R. L., Wong J. B. Effect of failed extubation on the outcome of mechanical ventilation. *Chest*. 1997; 112 (1): 186–92. DOI: 10.1378/chest.112.1.186.
29. Thille A. W., Harrois A., Schortgen F., et al. Outcomes of extubation failure in medical intensive care unit patients. *Crit Care Med*. 2011; 39 (12): 2612–8. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3182282a5a.
30. Frutos-Vivar F., Esteban A., Apezteguia C., et al. Outcome of reintubated patients after scheduled extubation. *J Crit Care*. 2011; 26 (5): 502–9. DOI: 10.1016/j.jcrc.2010.12.015.
31. Peñuelas O., Frutos-Vivar F., Fernández C., et al. Characteristics and outcomes of ventilated patients according to time to liberation from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med*. 2011; 184 (4): 430–7. DOI: 10.1164/rccm.201011-1887oc.
32. Thille A. W., Richard J. C., Brochard L. The decision to extubate in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med*. 2013; 187 (12): 1294–302. DOI: 10.1164/rccm.201208-1523ci.
33. Clec'h C., Alberti C., Vincent F., et al. Tracheostomy does not improve the outcome of patients requiring prolonged mechanical ventilation: a propensity analysis. *Crit Care Med*. 2007; 35 (1): 132–8. DOI: 10.1097/01.ccm.0000251134.96055.a6.
34. Martínez G. H., Fernández R., Casado M. S., et al. Tracheostomy tube in place at intensive care unit discharge is associated with increased ward mortality. *Respir Care*. 2009; 54 (12): 1644–52. PMID: 19961629.
35. Fernandez R., Tizon A., Gonzalez J., et al. Intensive care unit discharge to the ward with a tracheostomy cannula as a risk factor for mortality: A prospective, multicenter propensity analysis. *Crit Care Med*. 2011; 39 (10): 2240–5. DOI: 10.1097/ccm.0b013e3182227533.

Статья поступила / Received 30.01.23
Получена после рецензирования / Revised 15.02.23
Принята к публикации / Accepted 01.03.23

Сведения об авторах

Корякин Альберт Геннадьевич, E-mail: koriakinalbert@gmail.com.
ORCID: 0000-0002-5477-4242

Власенко Алексей Викторович, E-mail: dr.vlasenko67@mail.ru.
ORCID: 0000-0003-4535-2563

Евдокимов Евгений Александрович, E-mail: ea_evdokimov@mail.ru.
SCOPUS: 33156677. ORCID: 0000-0001-8569-8667

Маковей В.И., E-mail: nica-m-med@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-7263-0058

Ерофеев В.В., E-mail: erofeevvv@mapo.ru. ORCID: 0000-0002-7320-3322

Осипов С.А., E-mail: serosip@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1865-2114

Родионов Евгений Петрович, E-mail: dr.rodionov@gmail.com.
ORCID: 0000-0002-3852-8877

¹ГБУЗ г. Москвы «Городская клиническая больница имени С.П. Боткина
Департамента здравоохранения Москвы», Москва

²Кафедра анестезиологии и неотложной медицины ФГБОУ ДПО «Российская
медицинская академия непрерывного профессионального образования»
Минздрава России, Москва

Автор для переписки: Корякин Альберт Геннадьевич.
E-mail: koriakinalbert@gmail.com

Для цитирования: Корякин А.Г., Власенко А.В., Евдокимов Е.А., Маковей В.И., Ерофеев В.В., Осипов С.А., Родионов Е.П., Сластников Е.Д., Ключев И.С. Высокопоточная оксигенотерапия при отлучении от респиратора пациентов-канюленосителей. Медицинский алфавит. 2023; (6): 39–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-6-39-49>.

About authors

Koryakin Albert G., E-mail: koriakinalbert@gmail.com.
ORCID: 0000-0002-5477-4242

Vlasenko Alexey V., E-mail: dr.vlasenko67@mail.ru. ORCID: 0000-0003-4535-2563

Evdokimov Evgeny A., E-mail: ea_evdokimov@mail.ru. SCOPUS: 33156677.
ORCID: 0000-0001-8569-8667

Makovei V. I., E-mail: nica-m-med@yandex.ru. ORCID: 0000-0002-7263-0058

Erofeev V. V., E-mail: erofeevvv@mapo.ru. ORCID: 0000-0002-7320-3322

Osipov S. A., E-mail: serosip@mail.ru. ORCID: 0000-0002-1865-2114

Rodionov Evgeny P., E-mail: dr.rodionov@gmail.com.
ORCID: 0000-0002-3852-8877

¹City Clinical Hospital n.a. S. P. Botkin, Moscow, Russia

²Russian Medical Academy for Continuing Professional Education, Moscow, Russia

Corresponding author: Koryakin Albert G. E-mail: koriakinalbert@gmail.com

For citation: Koryakin A. G., Vlasenko A. V., Evdokimov E. A., Makovei V. I., Erofeev V. V., Osipov S. A., Rodionov E. P., Slastnikov E. D., Klyuev I. S. High-flow oxygen therapy for ventilator weaning patients with tracheostomy cannula. Medical alphabet. 2023; (6): 39–49. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-6-39-49>.