

МОБИЛИЗАЦИЯ АЛЬВЕОЛ ВО ВРЕМЯ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

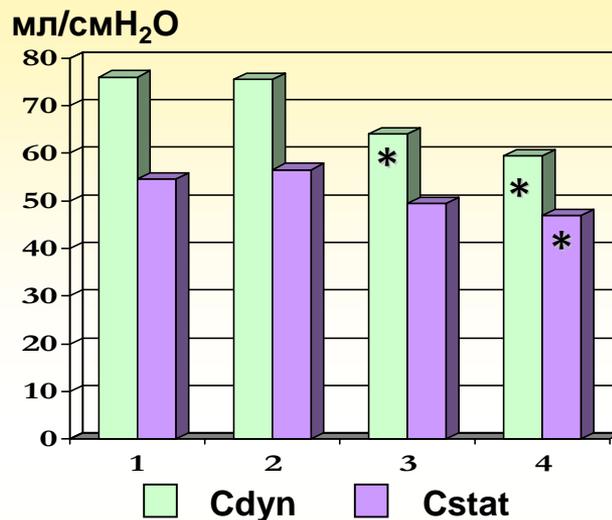
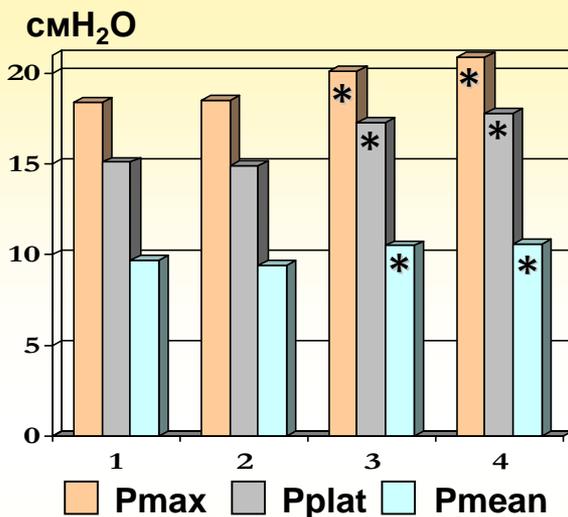


Козлов И.А., Романов А.А.

НИИ трансплантологии и искусственных органов
Москва, Россия

Первая премия за лучший постерный доклад на 10 съезде федерации анестезиологов и реаниматологов. 19-21 сентября 2006 года, Санкт-Петербург.

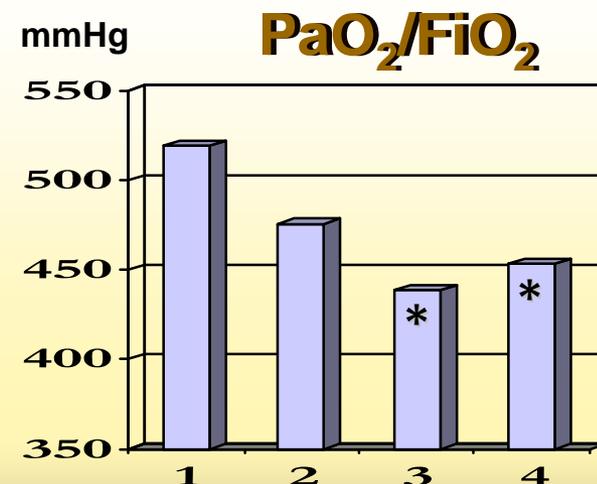
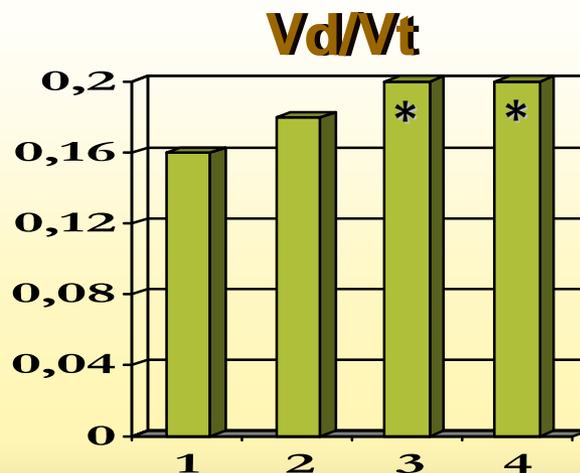
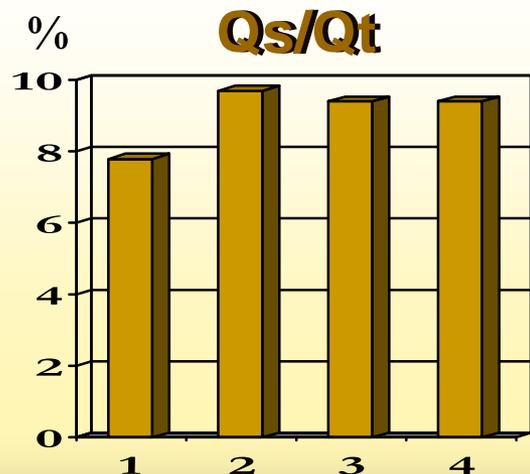
ИЗМЕНЕНИЕ МЕХАНИКИ ДЫХАНИЯ ВО ВРЕМЯ НЕОСЛОЖНЕННЫХ КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ



Этапы обследования:

1. После интубации трахеи
2. Перед торакотомией
3. После сведения грудной клетки
4. После окончания операции

√ Длительность ИВЛ между этапами 1 и 2 составила 59 ± 2,1 мин.



* - p < 0,05 по отношению к этапу 1

Собственные данные

Ателектазы легких в ближайшем послеоперационном периоде выявляются у 54-73% больных при рентгенологическом исследовании и у 90% пациентов при использовании компьютерной томографии.

Hedenstierna G. Alveolar collapse and closure of airways: regular effects of anaesthesia. Clin Physiol Funct Imaging. 2003 May;23(3):123-9.

С 1990-х гг. в клиническую практику внедрен метод рекрутирования альвеол, получивший название «открытые легкие».

Ch. Weismann. Pulmonary complication after cardiac surgery.

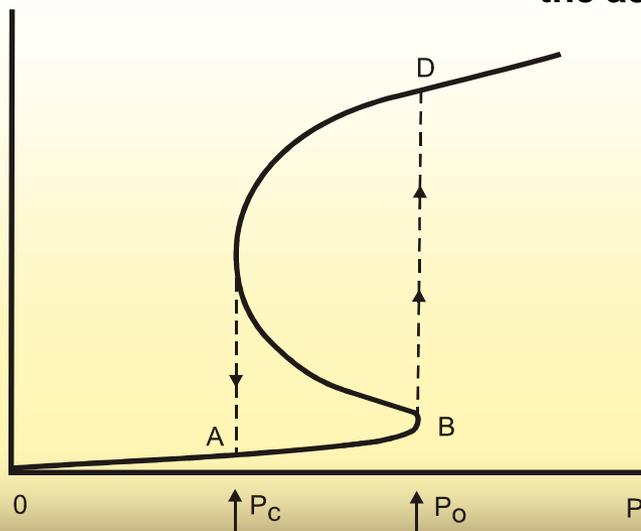
Seminars in Cardiothoracic and Vascular Anesthesia, Vol 8, № 3 (September), 2004; pp 185-211.

Amato MB, Barbas CS, Mereiros DM, et al: Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med 1998; 338:347-354

B. Lachmann "The concept of open lung management"

The International Journal of Intensive Care, Winter 2000, 215 – 220

Остается неясным вопрос о возможности проведения рекрутирующей ИВЛ с высокими давлениями вдоха у пациентов с низкими резервами сердечно-сосудистой системы или с сердечно-сосудистой недостаточностью.



Оценить эффективность и безопасность методики «мобилизации альвеол» при нарушениях оксигенирующей функции лёгких (НОФЛ) во время операций с искусственным кровообращением.

Материалы и методы

Обследовали 13 пациентов:

мужчин – 10, женщин – 3

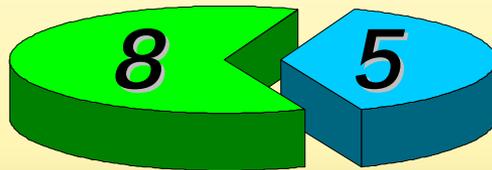
в возрасте от 30 до 73 (51,4±3,8) лет

без признаков левожелудочковой недостаточности

(ДЗЛК < 16 мм рт.ст.)

$PaO_2 / FiO_2 < 300$ мм рт.ст.

ИВЛ: $FiO_2 \geq 0,5$; I:E = 1:1 и PEEP 4 – 6 см вод.ст.



■ АКШ ■ Протезирование клапанов

Длительность:

ИК – 113 ± 26 мин

Пережатие аорты – 72 ± 19 мин

Операции – 267 ± 41 мин

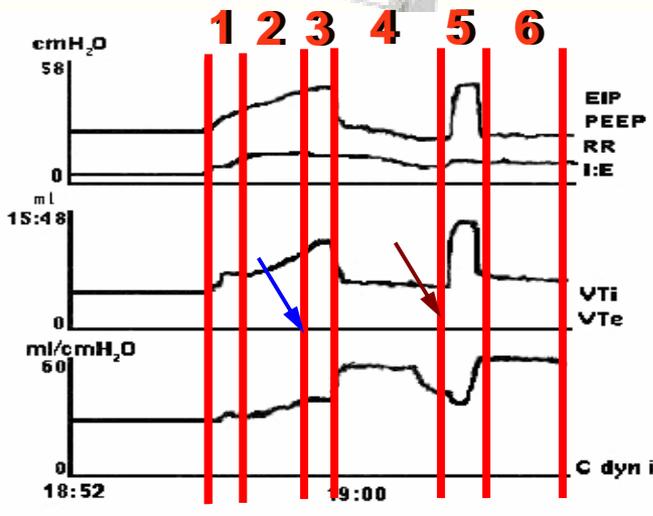
«Open lung tool»

Servo-i
«MAQUET»



Этапы мобилизации альвеол

1. Устанавливаем PEEP на 2 смH₂O выше «нижней точки перегиба»
2. Повышение PEEP с шагом 3 – 4 смH₂O до достижения «точки открытия лёгких» (Минимальное значение Pmax при котором прекращалось увеличение Cdyn) ↙
3. При данном Pmax выполняли 10 – 12 дыхательных циклов
4. Определение реальной «точки закрытия лёгких» (Минимальное значение PEEP, при котором начинается снижение Cdyn) ↘
5. Повторное увеличение Pmax до достижения «точки открытия лёгких»
6. Снижение давления в дыхательных путях до достижения уровня PEEP на 2 смH₂O «точки закрытия лёгких»



Режим вентиляции

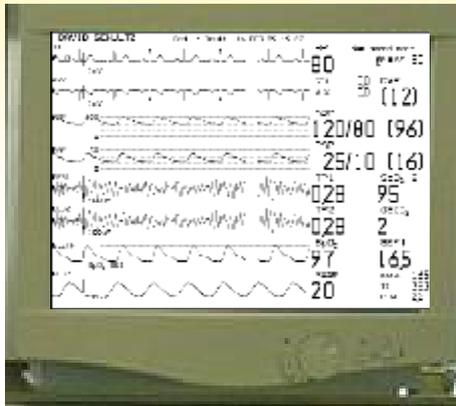
с регуляцией по давлению (PCV)

с давлением на вдохе +15 смH₂O, I:E = 1:1

КОНТРОЛЬ:

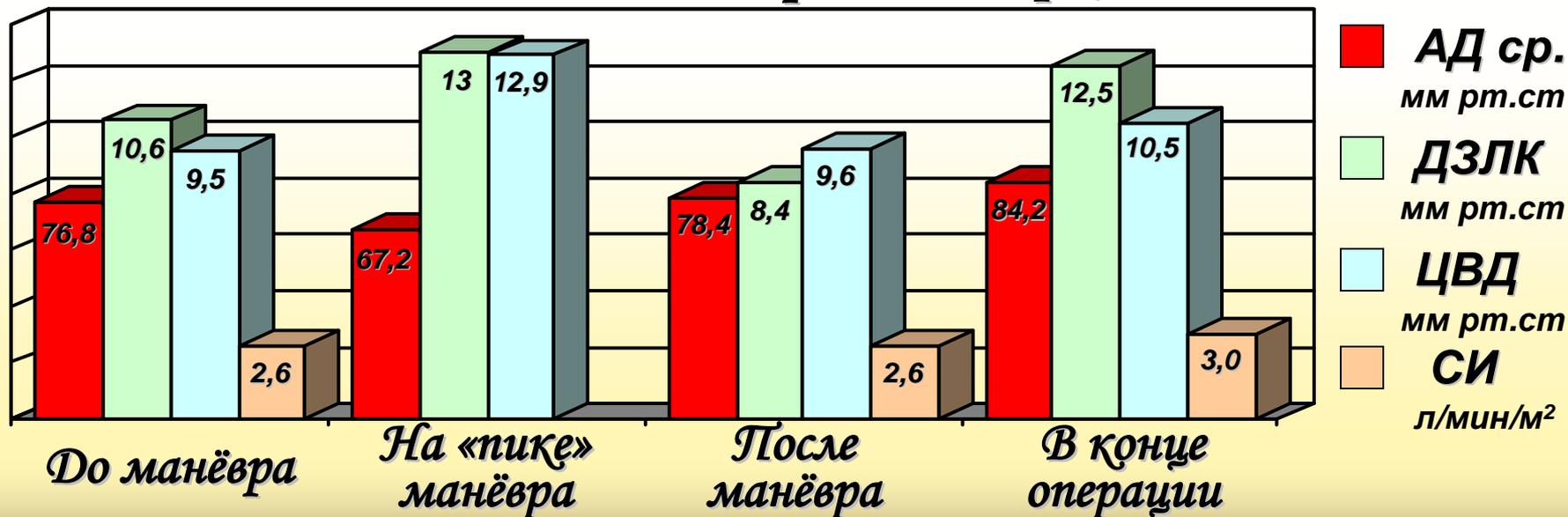
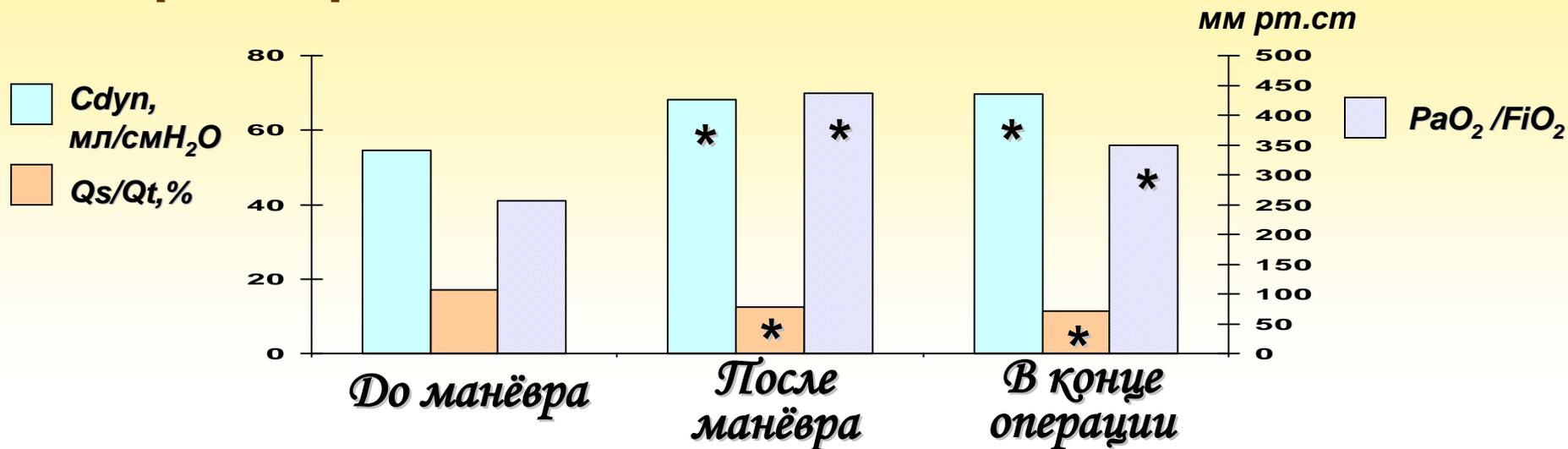
- Центральной гемодинамики

AD, ЧСС, ЦВД, ДЛА, ДЗЛК, СВ (Agilent M1167A)



- Параметров вентиляции и биомеханики лёгких
ЧДД, DO, Pmax, Pplat, Pmean, PEEP, Cdyn, Cstat и др.
Servo-i «MAQUET»
- Газового состава крови
pH, pO₂, pCO₂, ABE, SBE, sO₂, F Shunt, pO₂(A-a), DO
ABL 725 «Radiometer»
- Рассчитывали – *СИ, PaO₂/FiO₂, Qs/Qt*

Параметры биомеханики лёгких и гемодинамики



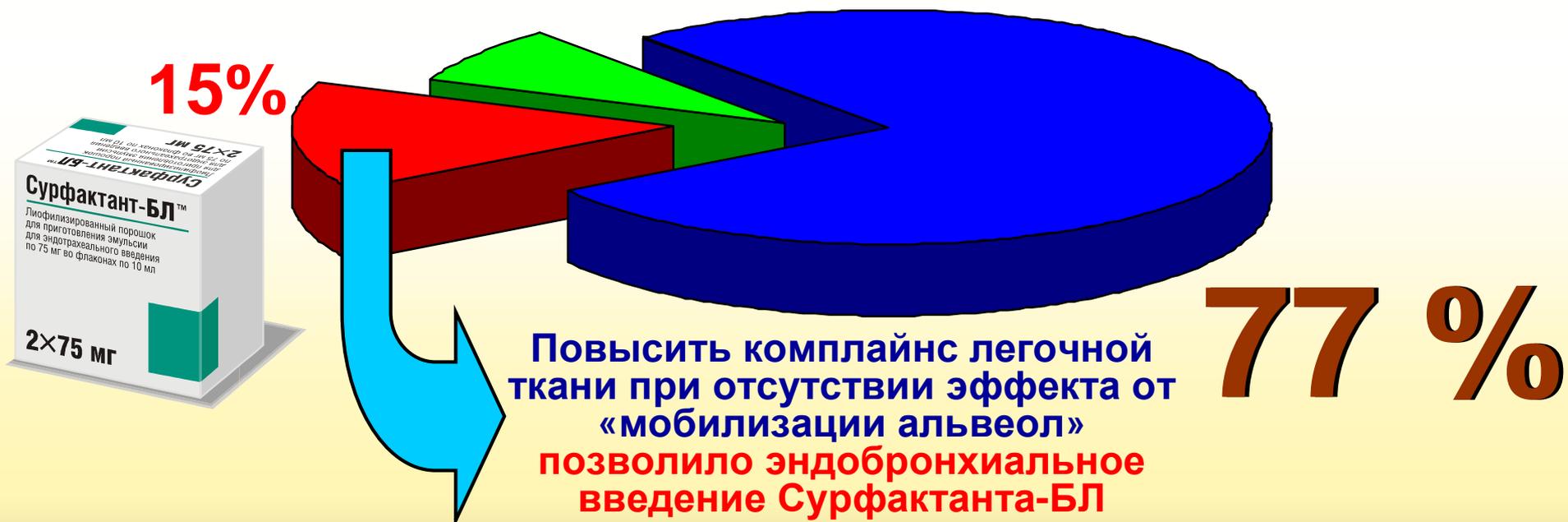
* - $p < 0,05$ по отношению к этапу 1

Эффективность «мобилизации альвеол»

Интраоперационный период

Повторное
применение манёвра
8 %

Стойкий эффект
 $PaO_2 / FiO_2 \geq 350 \text{ mmHg}$



Эффективность «мобилизации альвеол»

Послеоперационный период

$PaO_2 / FiO_2 \geq 350 \text{ mmHg}$



61,5 %

ОРДС

38,5 %

различные методы
респираторной
поддержки

$PaO_2 / FiO_2 < 300 \text{ mmHg}$

Методика «мобилизации альвеол» является эффективной для улучшения артериальной оксигенации и биомеханики дыхания во время анестезии у кардиохирургических больных с нарушением оксигенирующей функции лёгких.

Выполнение «мобилизации альвеол» по описанной методике не сопровождается выраженным угнетением гемодинамики.

В 61,5% наблюдений нормализация артериальной оксигенации имеет стойкий характер и облегчает раннюю послеоперационную активизацию.

При отсутствии эффекта от маневра «мобилизации альвеол» увеличение комплайенса легочной ткани и улучшение оксигенации достигается дополнительным эндотрахеальным введением Сурфактанта-БЛ

Целесообразны дальнейшие исследования «мобилизации альвеол», как меры лечения интраоперационного микроателектазирования легочной ткани после искусственного кровообращения.

МОБИЛИЗАЦИЯ АЛЬВЕОЛ ВО ВРЕМЯ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ У КАРДИОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Козлов И.А., Романов А.А.

ФГУ «НИИ трансплантологии и искусственных органов РОСЗДРАВА», Москва, Россия.

Цель работы. Оценить эффективность и безопасность методики «мобилизации альвеол» при нарушениях оксигенирующей функции легких (НОФЛ) во время операций с искусственным кровообращением (ИК).

Материалы и методы. Обследовали 13 пациентов (10 мужчин и 3 женщины) в возрасте от 30 до 73 ($51,4 \pm 3,8$) лет, у которых после ИК диагностировали индекс оксигенации (P_{aO_2}/F_{iO_2}) менее 300 мм рт.ст., при проведении ИВЛ с $F_{iO_2} \geq 0,5$, соотношением длительности вдоха к выдоху 1:1 и РЕЕР 4–6 см вод.ст. в отсутствие явлений острой левожелудочковой сердечной недостаточности и уровне заклинивающего давления легочной артерии (ЗДЛА) менее 16 мм рт.ст. В 5 наблюдениях выполняли протезирование клапанов сердца, в 8 – реваскуляризацию миокарда. Длительность ИК - 113 ± 26 мин, пережатия аорты - 72 ± 19 мин, оперативного вмешательства - 267 ± 41 мин. Для проведения «мобилизации альвеол» использовали респиратор Servo-i («MAQUET»), имеющий функцию «Open lung tool». Для выполнения «мобилизации альвеол» устанавливали режим вентиляции с регуляцией по давлению (PCV) с соотношением длительности вдоха и выдоху 1:1 и давлением на вдохе +15 см вод.ст., которое не изменяли в процессе «мобилизации альвеол». При нулевом положительном давлении в конце выдоха (РЕЕР) регистрировали точку нижнего перегиба (LIP) на кривой поток-объем. Затем устанавливали значение РЕЕР на 2 см вод.ст. выше этой точки и повышали РЕЕР с шагом 3–4 см вод. ст. до достижения «точки открытия лёгких», которая соответствовала минимальному значению P_{max} , при котором прекращалось увеличение динамической податливости лёгких (C_{dyn}). После этого пошагово снижали РЕЕР до момента снижения C_{dyn} , определив тем самым «точку закрытия лёгких». Следующим этапом повторно повышали РЕЕР до достижения «точки открытия», после чего давление снижали, устанавливая РЕЕР на 2 см вод.ст. выше установленной точки закрытия. «Мобилизацию альвеол» выполняли при постоянной регистрации артериального давления (АД), частоты сердечных сокращений (ЧСС), давления лёгочной артерии (ДЛА), центрального венозного давления (ЦВД), давления заклинивания лёгочной артерии (ДЗЛА) с помощью мониторной системы Agilent M1167A, газовый состав крови - с помощью газоанализатора ABL 725 («Radiometer»), параметры вентиляции в режиме реального времени регистрировали с помощью мониторингового блока респиратора Servo-i («MAQUET»). На основании полученных данных по общепринятым формулам рассчитывали сердечный индекс (СИ), индекс оксигенации (P_{aO_2}/F_{iO_2}), внутрилегочной шунт (Q_s/Q_t) до и после применения манёвра, в конце операции и в ближайший послеоперационный период. Статистическую обработку полученных данных, с расчётом средних и ошибок средних ($M \pm m$), проводили с применением t -критерия Стьюдента, различия считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты. После проведения «мобилизации альвеол» отношение PaO_2/FiO_2 увеличилось в среднем на 182 мм рт.ст., а податливость легочной ткани - на 13,7 мл/см H_2O . При этом Qs/Qt уменьшился на 4,7%. Тенденции к изменениям параметров гемодинамики на «пике маневра» не достигли степени статистической значимости, а после «маневра» все показатели возвращались к исходному уровню (до «маневра»). В конце операции в среднем по группе сохранялось повышение PaO_2/FiO_2 и C_{dyn} и снижение Qs/Qt .

ПАРАМЕТРЫ \ ЭТАПЫ	До «манёвра»	На «пике манёвра»	После «манёвра»	Конец операции
PaO_2/FiO_2 , мм рт. ст.	256,6±16,4	-	438,4±24,9*	349,4±30,5*
C_{dyn} , мл/см H_2O	54,5±3,0	56,3±3,3	68,2±3,8 *	69,8±2,8 *
Qs/Qt , %	17,1±1,15	-	12,4±2,01 *	11,4±0,5 *
РЕЕР, см вод.ст.	4,9±0,2	14,9±0,3	6,5±0,4 *	6,3±0,3 *
АД ср., мм рт. ст.	76,8±3,2	67,2±6,3	78,4±2,7	84,2±3,75
ЧСС, мин ⁻¹	92,3±4,0	97,1±4,9	93,82±3,9	99,5±3,1
ДЛАСр., мм рт. Ст.	20,6±1,1	26,0±2,1	19,1±2,7	23,7±1,6
ДЗЛК, мм рт. ст.	10,6±1,0	13,0±1,6	8,4±0,9	12,5±1,1
ЦВД, мм рт. ст.	9,5±0,7	12,9±1,1	9,6±0,7	10,5±0,6
СИ, л/мин/м ²	2,6±0,2	-	2,6±0,2	3,0±0,15

* - $p < 0,05$ – по отношению к этапу «до манёвра»

В интраоперационный период эффект от «мобилизации альвеол» считали стойким при $PaO_2/FiO_2 \geq 350$ мм рт.ст. к концу операции, который зарегистрировали у 10 (77%) больных. В 3 (23%) наблюдениях эффект был не стойким и потребовалось повторное проведение манёвра. **В 2 наблюдениях из-за отсутствия эффекта от «мобилизации альвеол» после проведения санационной бронхоскопии эндобронхиально вводили сурфактант-VL. Последнее позволило добиться увеличения комплайенса легочной ткани и увеличения оксигенации.** В послеоперационный период явления НОФЛ ($PaO_2/FiO_2 < 300$ мм рт. ст.) наблюдали у 5 больных (38,5 %), которым после экстубации трахеи проводили различные методы респираторной поддержки. В 1 (7,7%) наблюдении у пациента развилась клиника острого респираторного дистресс-синдрома и потребовалась продлённая ИВЛ.

Заключение. Методика «мобилизации альвеол» является эффективной для улучшения артериальной оксигенации и биомеханики дыхания во время анестезии у кардиохирургических больных с НОФЛ. Выполнение «мобилизации альвеол» по описанной методике не сопровождается выраженным угнетением гемодинамики. В 61,5% наблюдений нормализация артериальной оксигенации имеет стойкий характер и облегчает раннюю послеоперационную активизацию. Целесообразны дальнейшие исследования «мобилизации альвеол», как меры лечения интраоперационного микроателектазирования легочной ткани и, возможно, критерия дифференциальной диагностики с другими вариантами патологических изменений в легких после ИК.