



Обеспечение безопасности межгоспитальной транспортировки новорождённых

Областная Детская Клиническая Больница №1
Отделение реанимации и интенсивной терапии
новорождённых

Перинатальный подход

- В сравнении с детьми, родившимися в региональных стационарах с ОРИТН смертность новорождённых с массой тела менее 2000 грамм была выше, когда роды происходили в стационаре без ОРИТН (отношение шансов [OR]: 2.38; 95% доверительный интервал [CI]: 1.81-3.13)

Cifuentes J., Bronstein J., Phibbs C.S., Phibbs R.H., Schmitt S.K., Carlo W.A. Mortality in low birth weight

infants according to level of neonatal care at hospital of birth. Pediatrics. 2002 May;109(5):745-51.

Перинатальный подход

- Транспортировка новорождённого со сроком гестации менее 32 недель и массой менее 1500 г вне организма матери имеет достоверное влияние на неонатальную смертность после корректировки на другие факторы риска (OR = 3.3 (1.1-9.91)).

[Fresson J.](#), [Guillemin F.](#), [Andre M.](#), [Abdouch A.](#), [Fontaine B.](#), [Vert P.](#) Influence of the transfer mode on short-term outcome in neonates with high perinatal risk. Arch Pediatr. 1997 Mar;4(3): 219-26.

Перинатальный подход

- Отношение шансов смерти (рождённые до транспортировки к рождённым после транспортировки) составили 1.18, БЛД 1.25, тяжёлых ВЖК 1.53.

[Arad I.](#), [Gofin R.](#), [Baras M.](#), [Bar-Oz B.](#), [Peleg O.](#), [Epstein L.](#) Neonatal outcome of inborn and transported very-low-birth-weight infants: relevance of perinatal factors. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol. 1999 Apr;83(2):151-7.

Опасность транспортировки

- Сравнение частоты тяжёлых ВЖК у новорождённых, родившихся в стационарах 3 уровня и детей, родившихся в стационарах 1 уровня и перегоспитализированных в центры 3 уровня. 9% новорождённых, рожденных в стационаре 3 уровня имели тяжёлые ВЖК в сравнении с 23% во второй группе ($P < 0.02$).

Towers C.V., Bonebrake R., Padilla G., Rumney P. The effect of transport on the rate of severe intraventricular hemorrhage in very low birth weight infants. *Obstet Gynecol.* 2000 Feb;95(2):291-5.

Транспортировка не улучшает состояние ребёнка



Температура

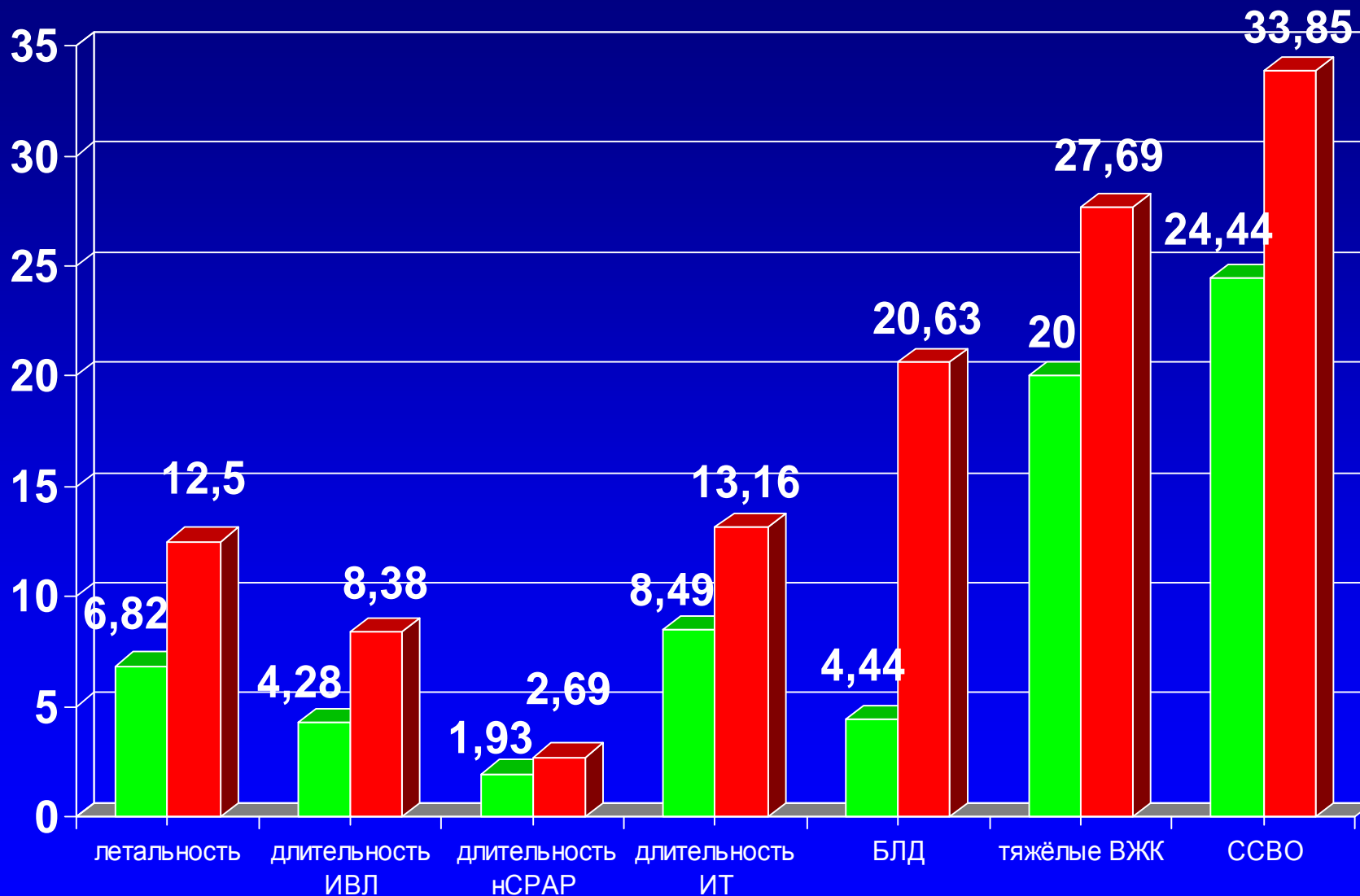
Температура при поступлении в ОРИТН имеет обратную связь со смертностью (повышение на 28% при снижении на каждый градус C) и частотой позднего сепсиса (повышение на 11% при снижении на каждый градус C)

Admission temperature of low birth weight infants: predictors and associated morbidities.
[Laptook AR](#), [Salhab W](#), [Bhaskar B](#); [Neonatal Research Network](#).
Pediatrics. 2007 Mar;119(3):e643-9. Epub 2007 Feb 12.

Температура

	Группа нормотермии (n=46)	Группа гипотермии (n=64)
Масса при рождении, г	1429,24±46,69	1381,92±51,21
Оценка по Апгар на 1 минуте	3,82±0,26	3,89±0,25
Оценка по Апгар на 5 минуте	5,19±0,25	5,57±0,22
Возраст на момент перевода, сут	1,20±0,15	1,38±0,17
Оценка по ЭС ДИНАР-2	54,50±1,54	56,00±1,97
Срок гестации, нед	29,69±0,67	30,12±0,72
Транспортировка авиатранспортом	8,69±4,20	21,21±5,07*
Длительность транспортировки, ч	1,95±0,13	1,95±0,14

Температура при поступлении



■ нормотермия ■ гипотермия

Температура

- Поддержание нормотермии является обязательным условием безопасной транспортировки

Коррекция параметров ИВЛ

- Коррекция параметров ИВЛ является одной из основных задач предтранспортиной подготовки
- Изолированный мониторинг оксигенации в такой ситуации нельзя считать достаточным
- Проведение ИВЛ имеет своей целью нормализацию не только оксигенации, но элиминации CO₂ и оптимизацию лёгочных объёмов
- Гипокапния представляет серьёзную опасность для недоношенного новорождённого (формирование БЛД, ПВИ, ВЖК)
- Точность оценки адекватности экскурсии грудной клетки в значительной степени определяется опытом персонала, поэтому является глубоко субъективной

Неинвазивный мониторинг CO₂

- Существует корреляционная связь между PetCO(2) и PaCO(2) (n = 130, r = 0.818, P < 0.001) у доношенных (n = 44, r = 0.779, P < 0.001) и недоношенных (n = 86, r = 0.849, P < 0.001).
- Отклонение PetCO(2) (95% CI) составило 3.5 +/- 9.0 mmHg (0.8-6.2) у доношенных 3.4 +/- 6.0 mmHg (2.2-4.7) и недоношенных.

Wu C.H., Chou H.C., Hsieh W.S., Chen W.K., Huang P.Y., Tsao P.N. Good estimation of arterial carbon dioxide by end-tidal carbon dioxide monitoring in the neonatal intensive care unit. *Pediatr Pulmonol.* 2003 Apr;35(4):292-5

- Корреляция $TcPCO(2)$ и $PaCO(2)$ составила 0.45, 0.73 и 0.53; корреляция $PetCO(2)$ и $PaCO(2)$ составила 0.61, 0.56 и 0.57 на 4, 12 и 24 часах жизни соответственно.

Aliwalas L.L., Noble L., Nesbitt K., Fallah S., Shah V., Shah P.S. Agreement of carbon dioxide levels measured by arterial, transcutaneous and end tidal methods in preterm infants ≤ 28 weeks gestation. J Perinatol. 2005 Jan;25(1):26-9

- Показатели EtCO₂ были достоверно ниже, чем PaCO₂. Отклонение составило 5.6 +/- 6.9 mmHg (95% C.I. 5.11-6.09).
- Коэффициент корреляции составил 0.81. Разброс EtCO₂ составил 30 - 50 mmHg.
- Капнография позволяет выявить 85% случаев, когда PaCO₂ находится в интервале 35 - 55 mmHg.
- Существует хорошая корреляция между EtCO₂ и артериального CO₂ у детей ЭНМТ в диапазоне EtCO₂ 30-50 mmHg.

Amuchou Singh S., Singhal N. Dose end-tidal carbon dioxide measurement correlate with arterial carbon dioxide in extremely low birth weight infants in the first week of life?

Indian Pediatr. 2006 Jan;43(1):20-5

- P_{etCO_2} имел выраженную корреляцию с P_{aCO_2} с $T_cP_{CO_2}$.
- Однако, P_{etCO_2} может не соответствовать P_{aCO_2} при критических значениях и не позволяет достоверно просмотреть значения по времени.
- Отклонения P_{etCO_2} не зависели от P_{aCO_2} и тяжести лёгочного повреждения.
- P_{etCO_2} имеет ограниченное применение. $T_cP_{CO_2}$ является предпочтительным методом неинвазивного мониторинга CO_2 при транспортировке новорождённых.

Tingay D.G., Stewart M.J., Morley C.J. Monitoring of end tidal carbon dioxide and transcutaneous carbon dioxide during neonatal transport. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2005 Nov;90(6):F523-6. Epub 2005 Apr 29.

- Поскольку неинвазивный мониторинг CO_2 не отражает истинного значения $p\text{CO}_2$, капнография может выступать лишь в роли вспомогательного механизма контроля адекватности вентиляции.

Респираторный мониторинг

	Основная группа (n=23)	Контрольная группа (n=23)
Масса при рождении, г	1478,83±85,76	1404,22±73,89
Оценка по Апгар на 1 минуте	3,92±0,33	3,83±0,43
Оценка по Апгар на 5 минуте	5,58±0,26	5,2±0,39
Возраст на момент перегоспитализации, сут	1,13±0,19	1,13±0,23
Оценка по ЭС ДИНАР-2	54,67±1,14	54,34±1,56
Кесарево сечение, %	45,83±10,39	45±11,12
Срок гестации, нед	30,4±0,54	30,2±0,55
Сурфактант в первый час жизни, %	50±10,43	39,13±10,41
Сурфактант перед транспортировкой, %	12,5±6,89	17,39±8,08
Сурфактант в ОРИТН, %	12,5±6,89	12,5±6,89
Повторное введение сурфактанта, %	4,35±4,25	4,35±4,25
Длительность транспортировки, ч	1,95±0,13	1,95±0,14
Автотранспорт, %	83,33±7,77	82,61±8,08

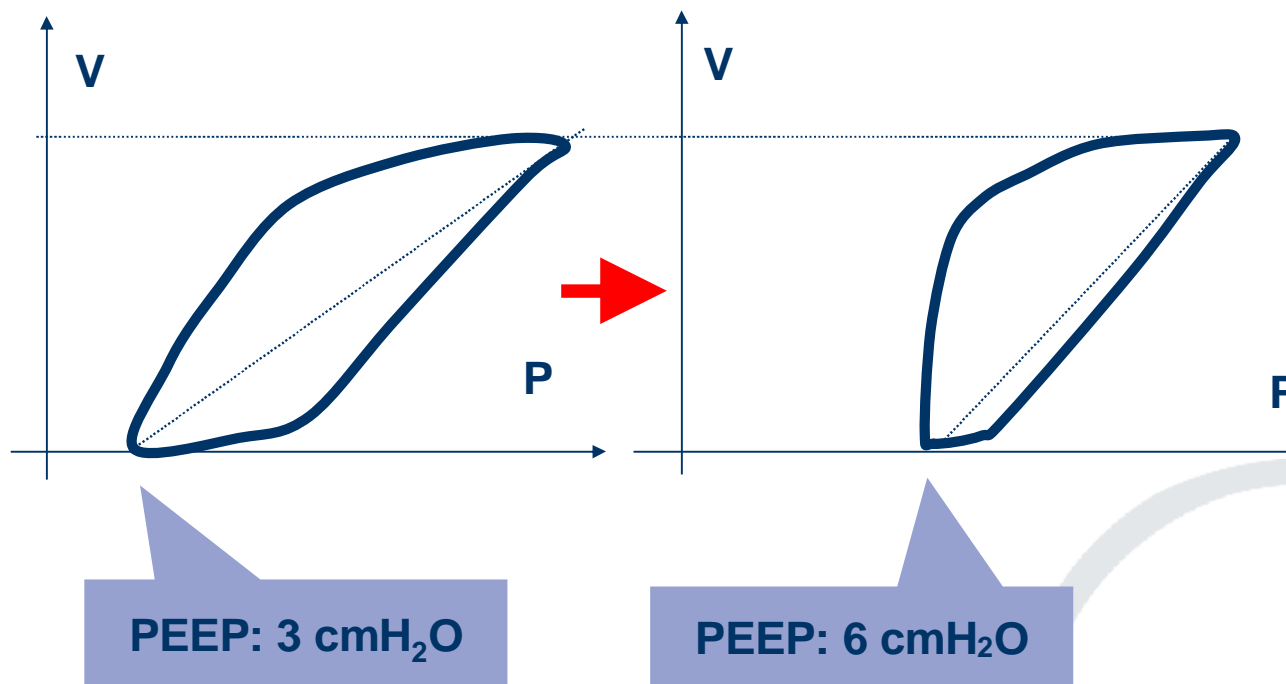
Оптимизация параметров ИВЛ

- Дыхательный объём 4-6 мл/кг
- Минутная вентиляция 300 мл/кг
- Нормализация формы петли «давление-объём»
 - оптимизация РЕЕР, уменьшение перерастяжения
- Оптимизация времени вдоха по кривой потока



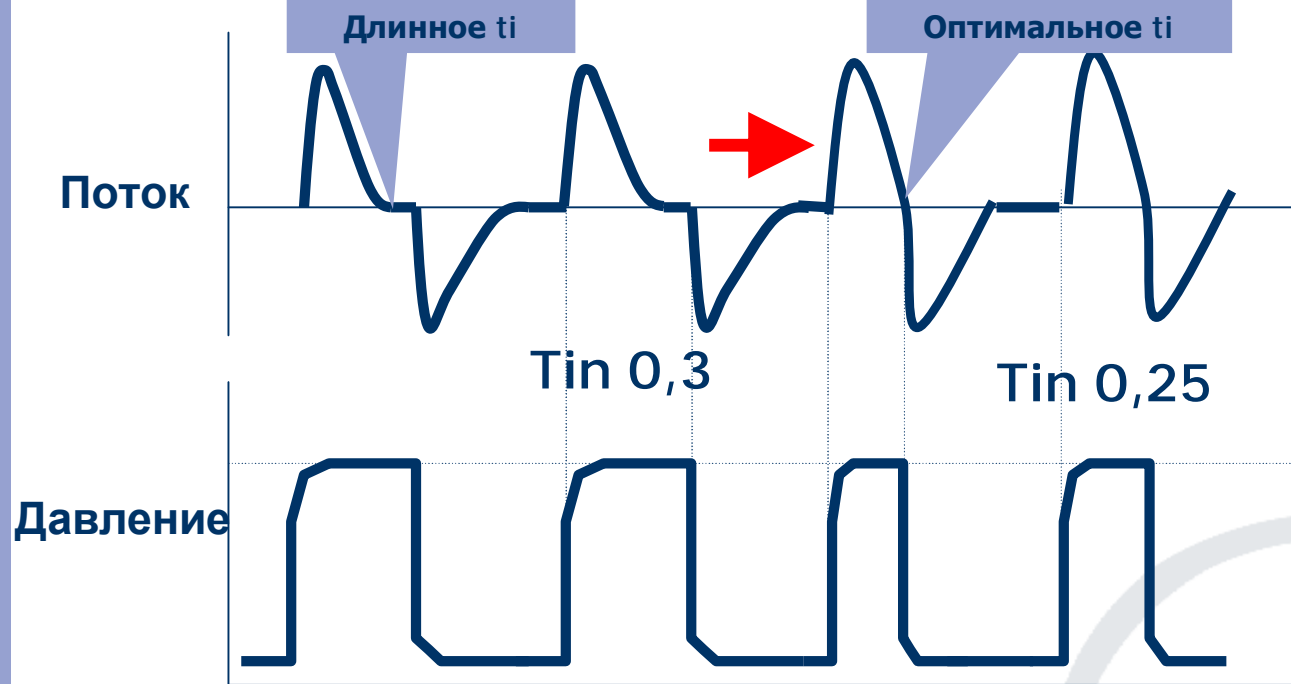
Оптимизация параметров ИВЛ

Оптимизация PEEP



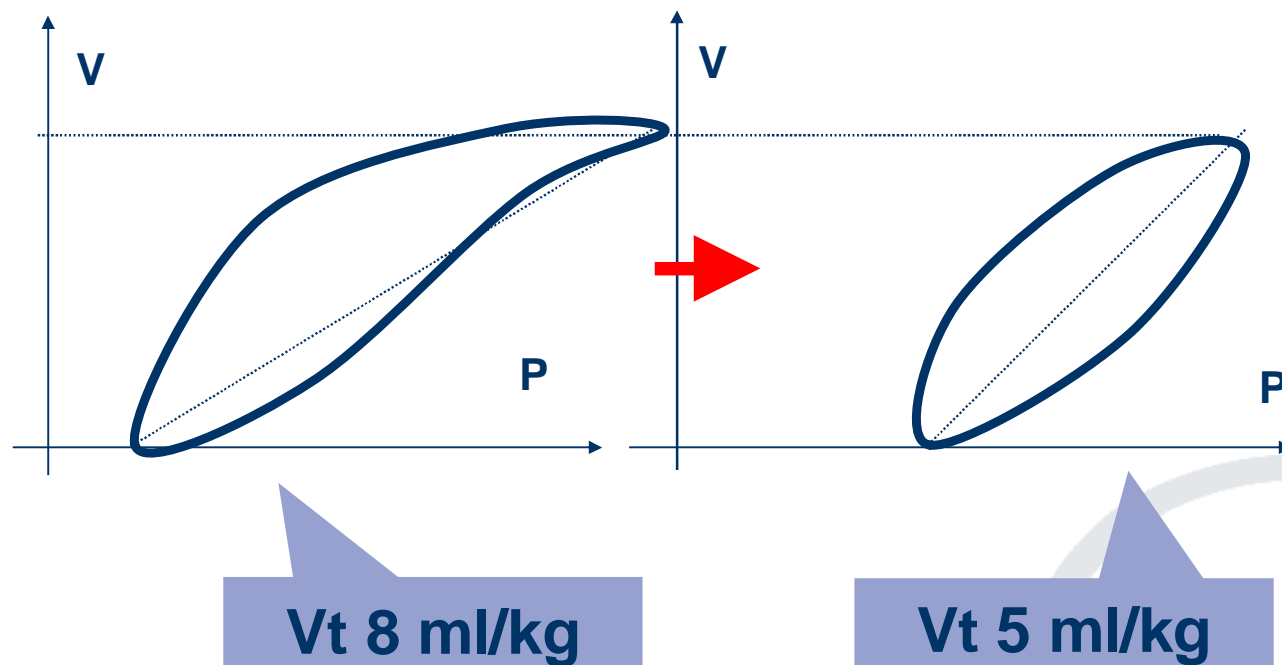
Оптимизация времени вдоха

Вентиляция по давлению

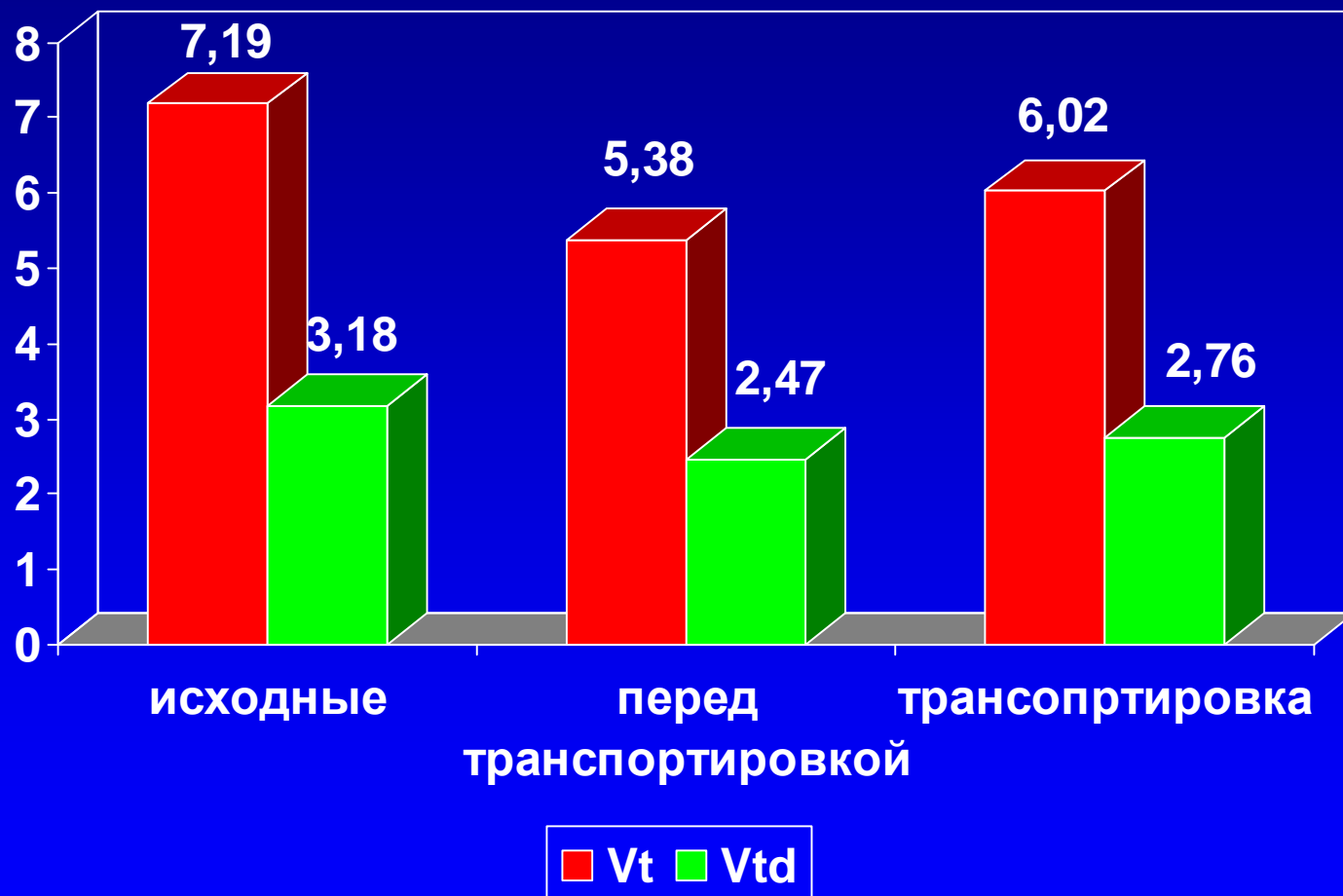


Нормализация дыхательного объёма и уменьшение перерастяжения

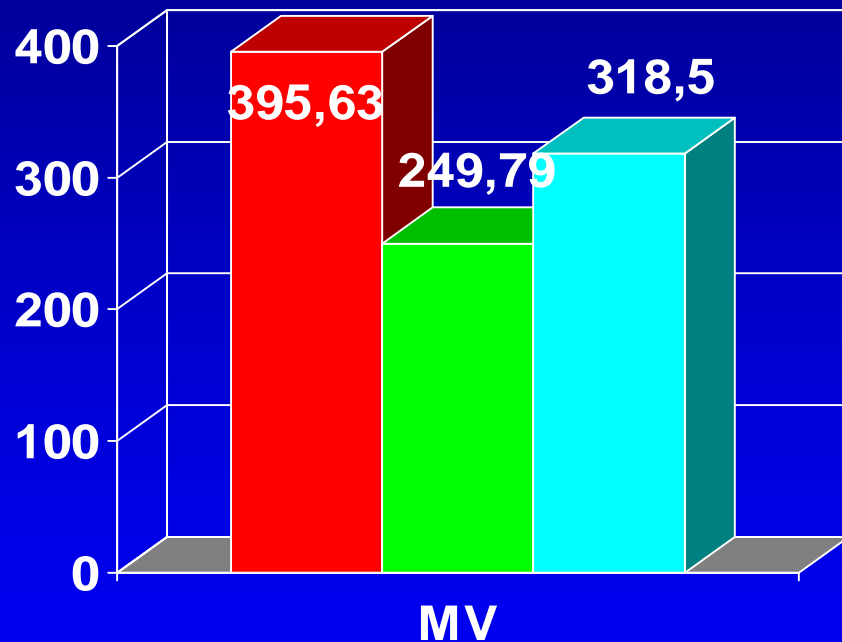
Оптимизация V_t



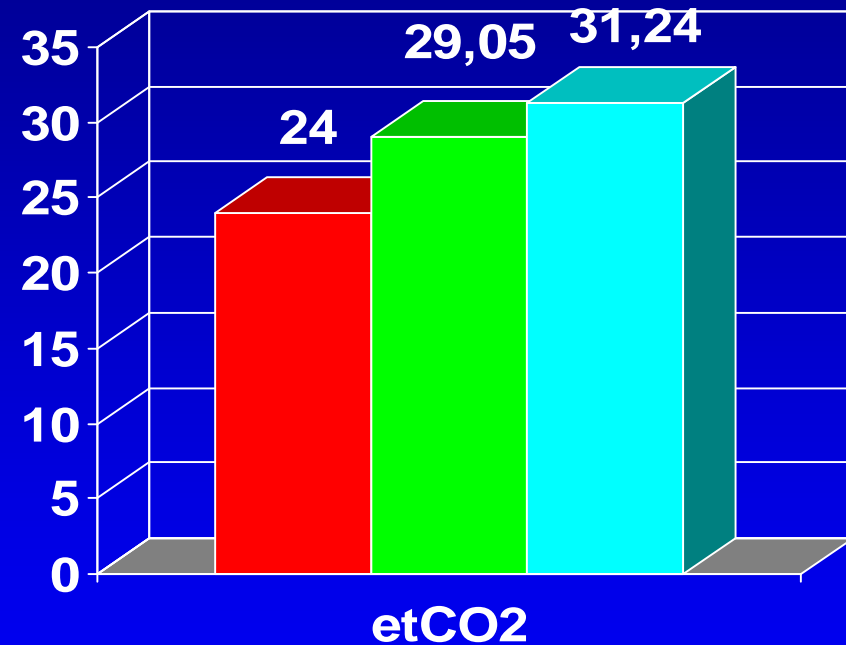
Респираторный мониторинг



Респираторный мониторинг



■ исходные
■ перед транспортировкой
■ трансопртировка



■ исходные
■ перед транспортировкой
■ трансопртировка

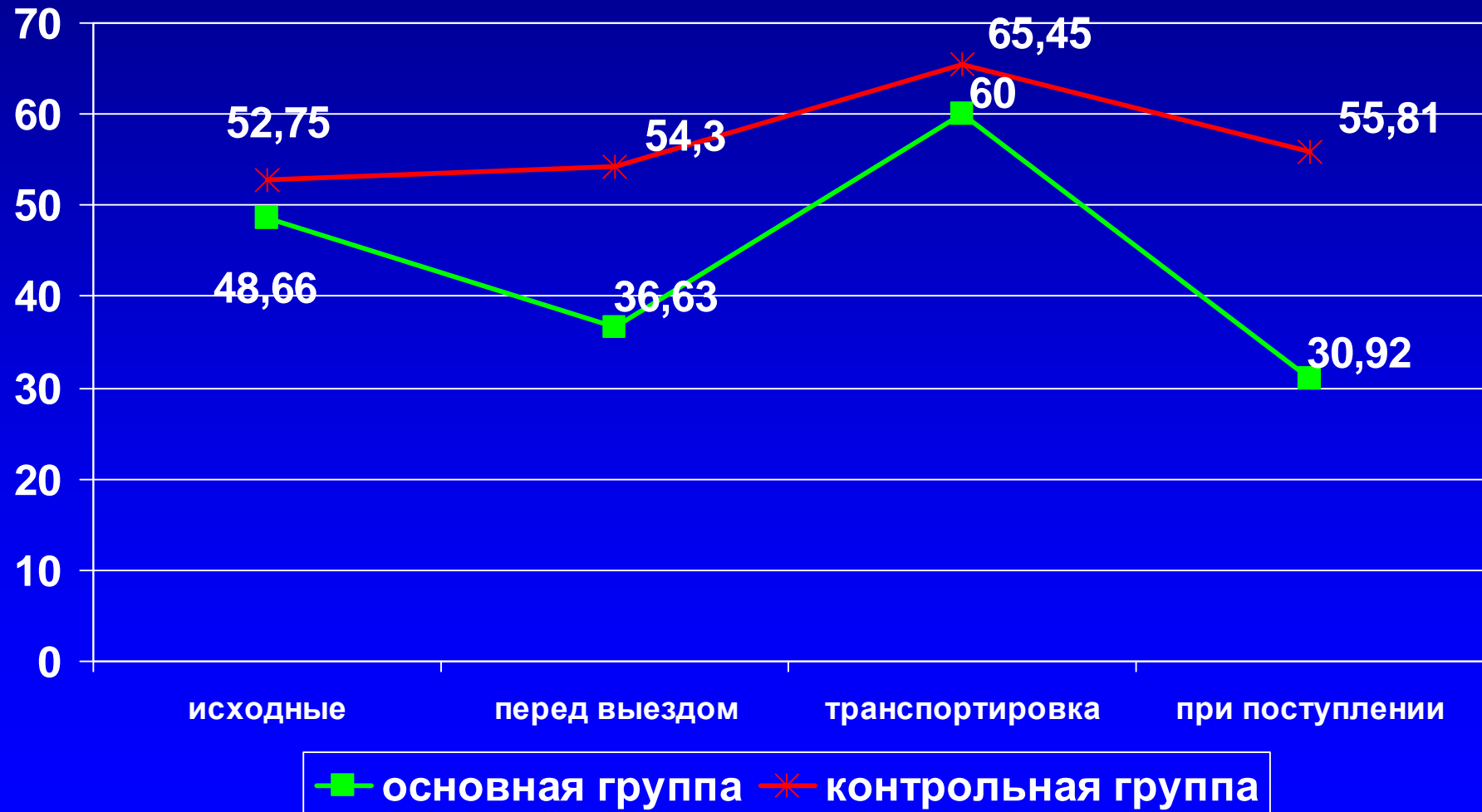
Коррекция Рір



Коррекция РЕЕР



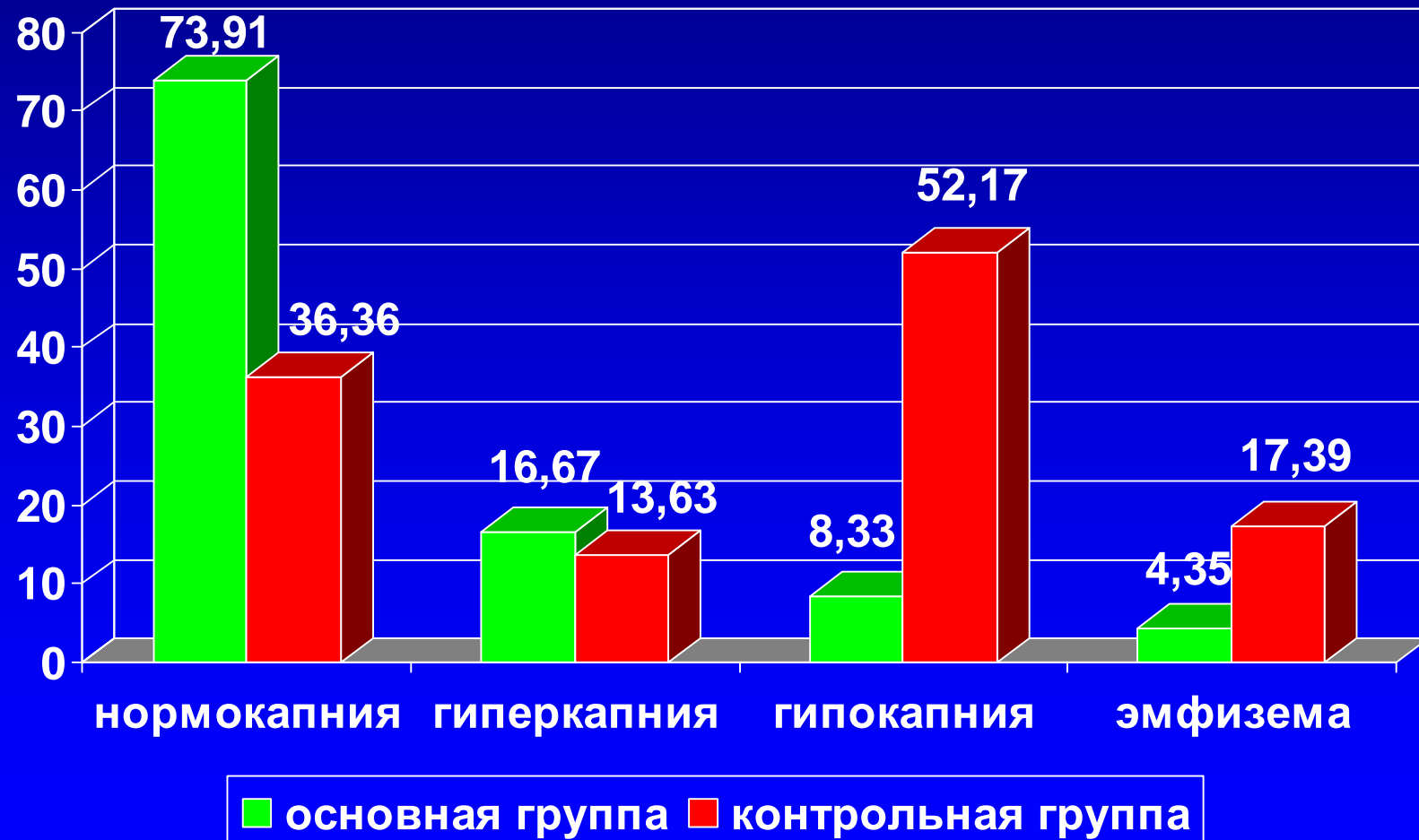
Коррекция FiO2



Коррекция t_i



КОС при поступлении



Исходы интенсивного этапа лечения



Респираторный мониторинг

- Коррекция параметров ИВЛ с использованием респираторного монитора в комплексе предтранспортиной подготовки позволяет снизить жёсткость вентиляции, процедура является хорошо переносимой и не увеличивает частоту значимых осложнений
- Использование респираторного монитора позволяет достоверно сократить процент гипервентилируемых детей при поступлении в ОРИТН

Респираторный мониторинг

- Применение респираторного монитора позволяет повлиять на длительность ИВЛ и длительность интенсивного этапа лечения

Благодарю за внимание!

