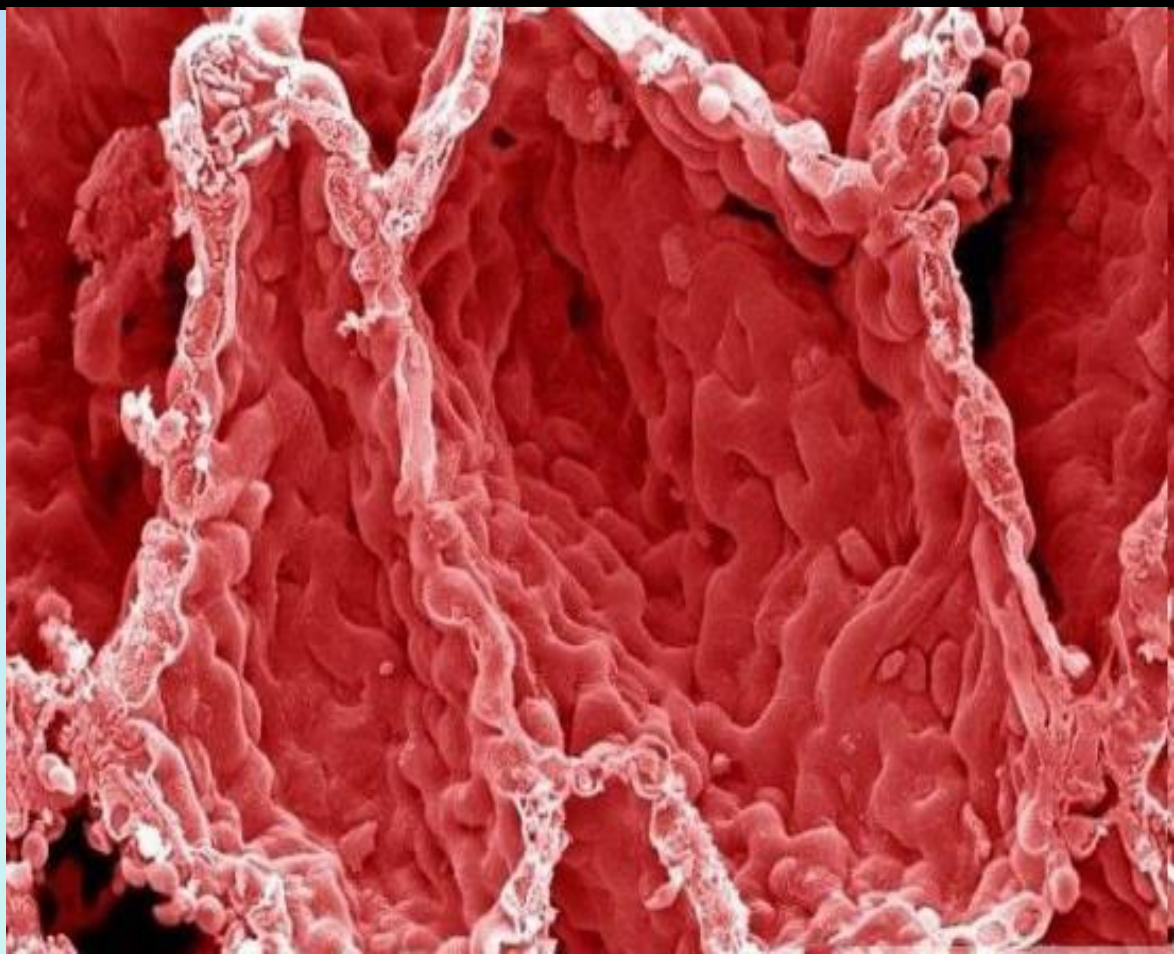


# РЕСПИРАТОРНАЯ ПОДДЕРЖКА при бронхиальной обструкции: как избежать ошибок...



Кузьков В. В.  
Северный государственный  
медицинский университет  
Архангельск, 2013



**На сайте: [NSICU.RU](http://NSICU.RU)**

# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 1: Больной погибает от гипоксии...**

*«... Человек чаще умирает не от дыхательной недостаточности, а от заболевания, которое ее вызвало...»*

*Пол Марино*

**Доставка кислорода  $\sim$   $CV \times Hb \times SaO_2$**

*В покое доставка кислорода в два раза превышает потребление...*

*Возможна полная компенсация десатурации за счет роста сердечного выброса или концентрации гемоглобина, но в экстренных ситуациях компенсаторные возможности ограничены...*

# ИВЛ при ХОБЛ

## Заблуждение № 1: Больной погибает от гипоксии...

*«... Человек чаще умирает не от дыхательной недостаточности, а от заболевания, которое ее вызвало...»*

*Пол Марино*

Доставка кислорода  $\sim$   $CV \times Hb \times SaO_2$

100%



80%

В покое доставка кислорода в два раза превышает потребление...

Возможна полная компенсация десатурации за счет роста сердечного выброса или концентрации гемоглобина, но в экстренных ситуациях компенсаторные возможности ограничены...

# ИВЛ при ХОБЛ

## Заблуждение № 1: Больной погибает от гипоксии...

«... Человек чаще умирает не от дыхательной недостаточности, а от заболевания, которое ее вызвало...»

*Пол Марино*

$$\text{Доставка кислорода} \sim \text{СВ} \times \text{Hb} \times \text{SaO}_2$$

	140	100%
	↓	↓
	70	80%

В покое доставка кислорода в два раза превышает потребление...

Возможна полная компенсация десатурации за счет роста сердечного выброса или концентрации гемоглобина, но в экстренных ситуациях компенсаторные возможности ограничены...

# ИВЛ при ХОБЛ

## Заблуждение № 1: Больной погибает от гипоксии...

«... Человек чаще умирает не от дыхательной недостаточности, а от заболевания, которое ее вызвало...»

*Пол Марино*

Доставка кислорода  $\sim$  **СВ**  $\times$  **Hb**  $\times$  **SaO<sub>2</sub>**

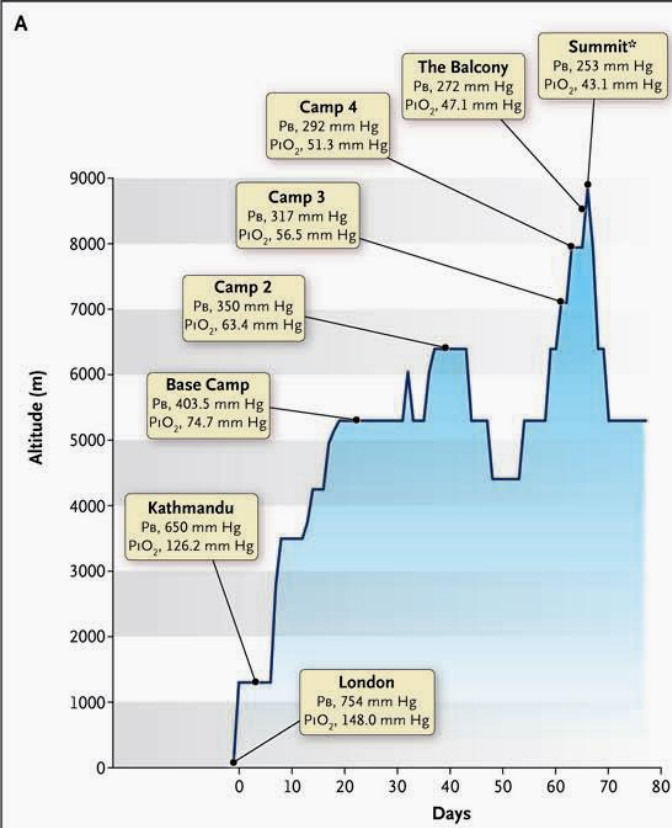
6	140	100%
↓	↓	↓
3	70	80%

В покое доставка кислорода в два раза превышает потребление...

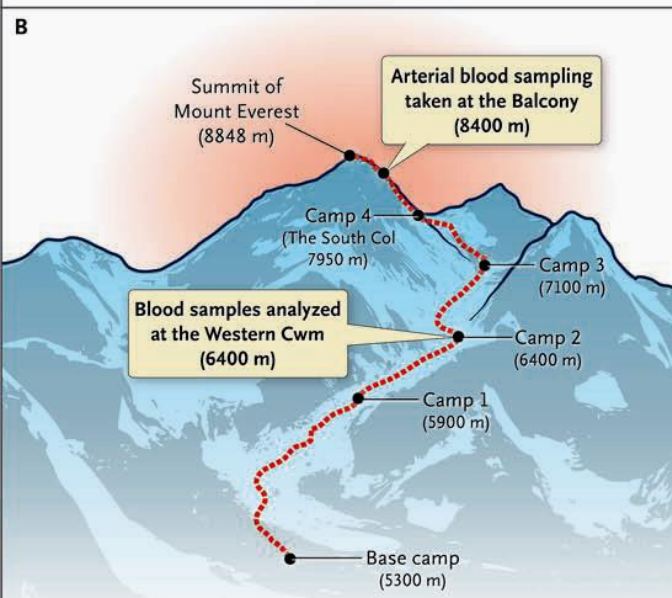
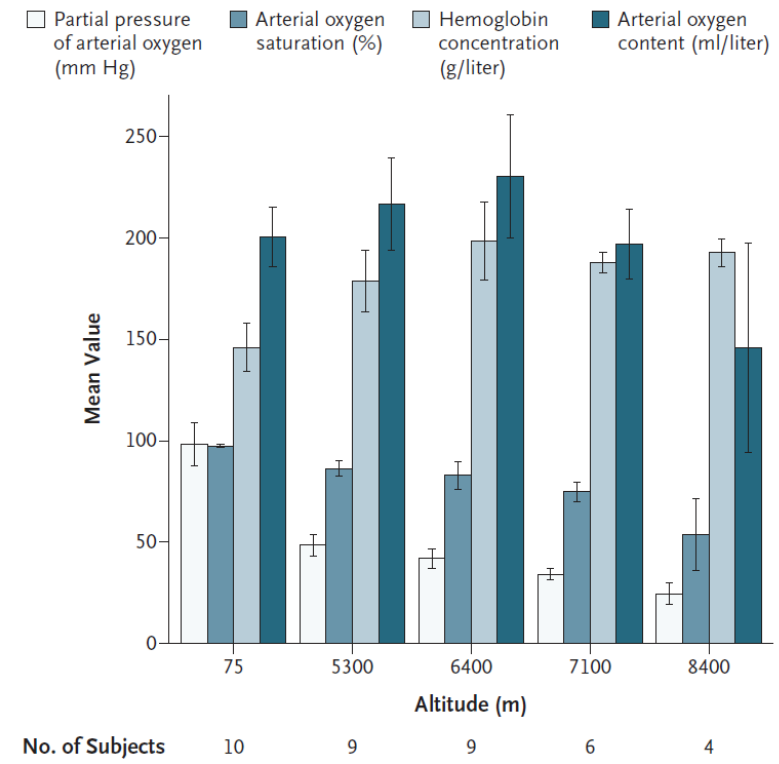
Возможна полная компенсация десатурации за счет роста сердечного выброса или концентрации гемоглобина, но в экстренных ситуациях компенсаторные возможности ограничены...







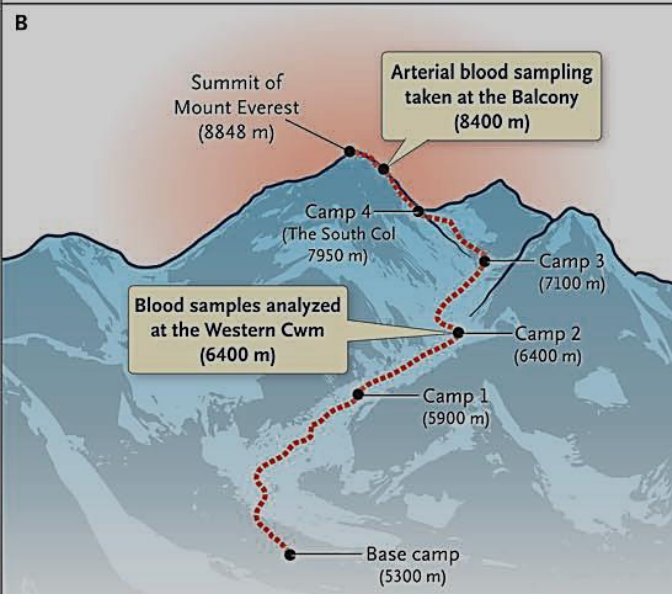
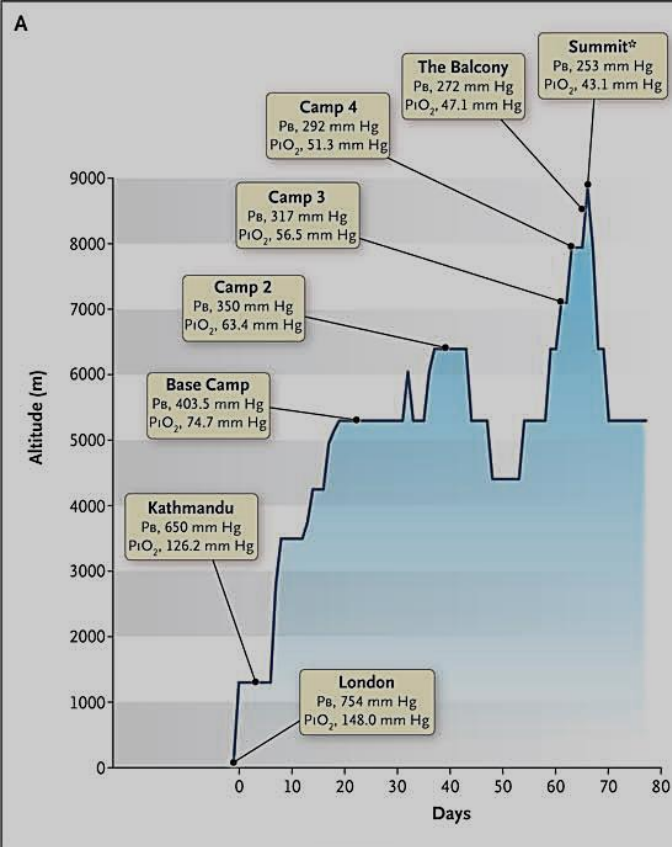
На вершине  
Эвереста  
среднее SaO<sub>2</sub> в  
группе  
альпинистов  
**54%**

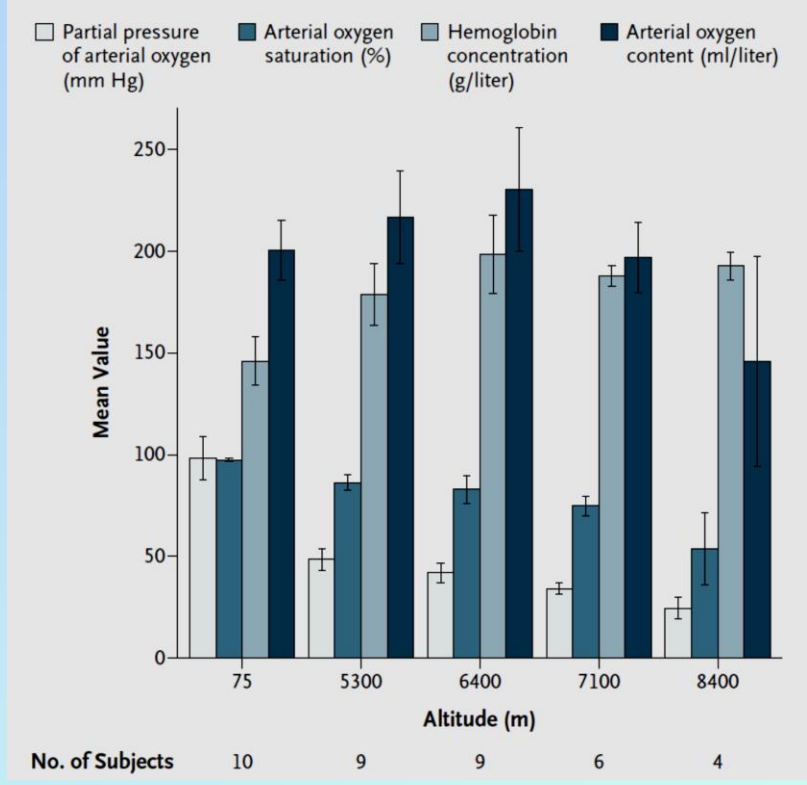
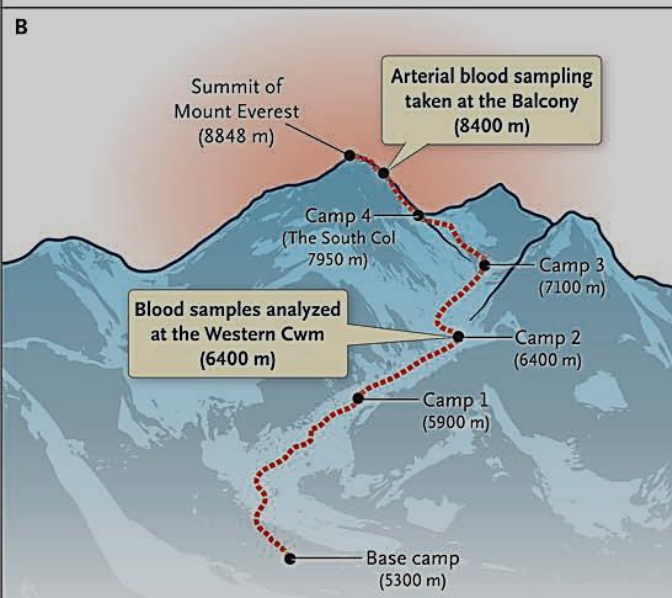
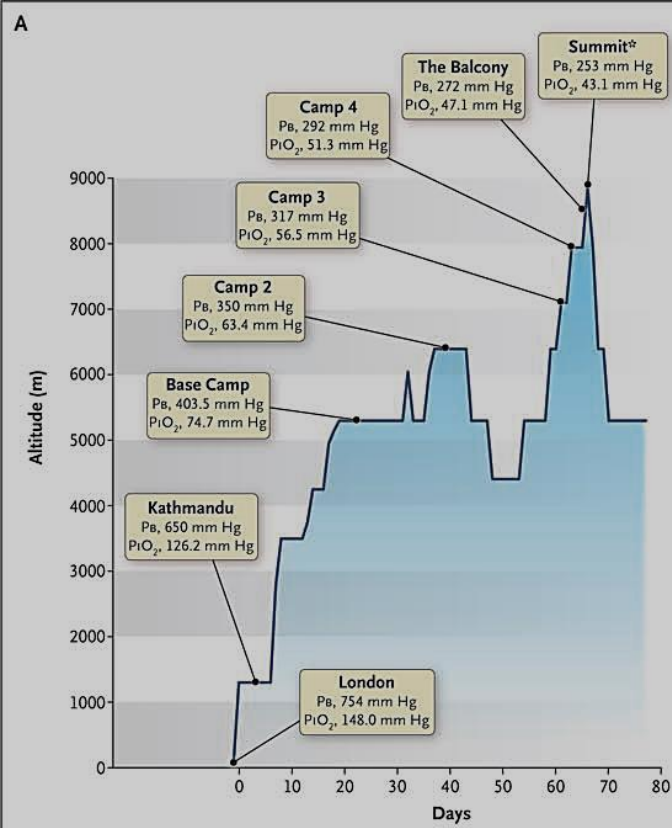


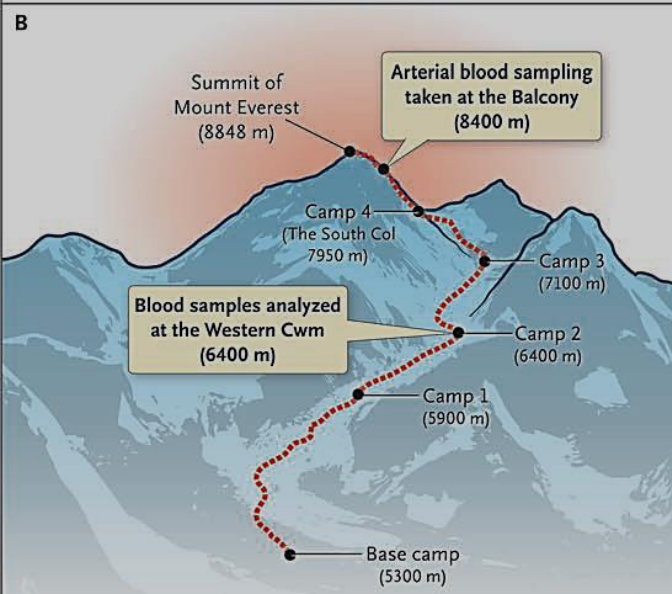
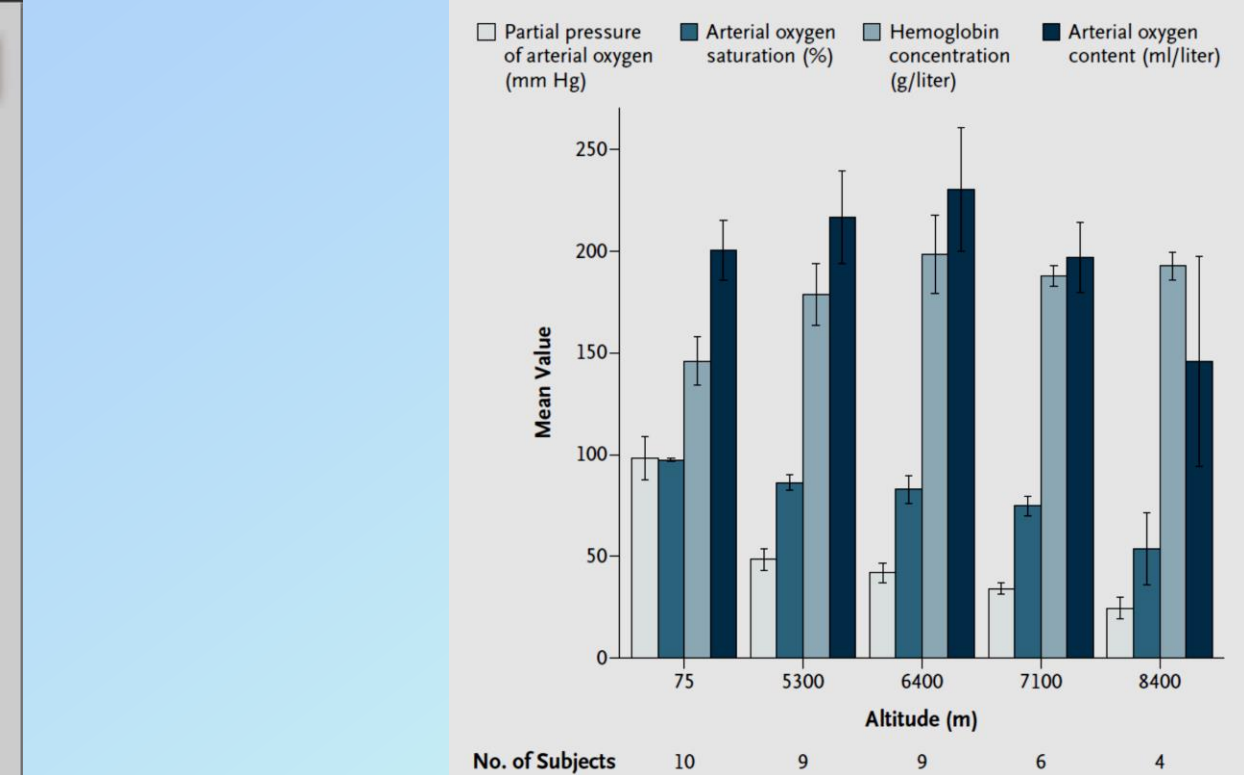
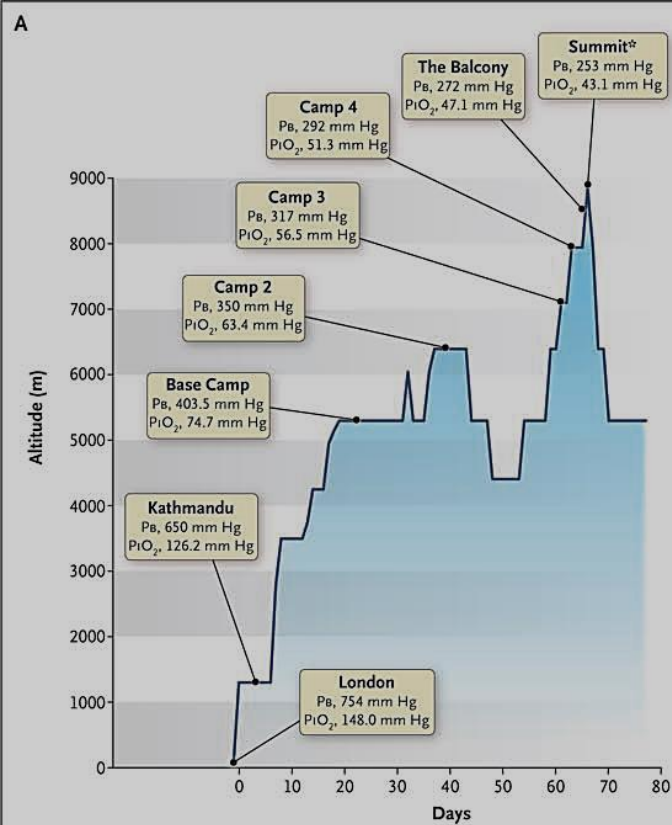
**Table 2.** Arterial Blood Gas Measurements and Calculated Values for Pulmonary Gas Exchange from Four Subjects at an Altitude of 8400 m, during Descent from the Summit of Mount Everest.\*

Variable	Subject No.				Group Mean
	1	2	3	4	
pH	7.55	7.45	7.52	7.60	7.53
PaO <sub>2</sub> (mm Hg)†	29.5	19.1	21.0	28.7	24.6
PaCO <sub>2</sub> (mm Hg)†	12.3	15.7	15.0	10.3	13.3
Bicarbonate (mmol/liter)‡	10.5	10.67	11.97	9.87	10.8
Base excess of blood‡	-6.3	-9.16	-6.39	-5.71	-6.9
Lactate concentration (mmol/liter)	2.0	2.0	2.9	1.8	2.2
SaO <sub>2</sub> (%)‡	68.1	34.4	43.7	69.7	54.0
Hemoglobin (g/dl)§	20.2	18.7	18.8	19.4	19.3
Respiratory exchange ratio¶	0.81	0.74	0.72	0.70	0.74
PAO <sub>2</sub> — mm Hg†**	32.4	26.9	27.4	33.2	30.0
Alveolar-arterial oxygen difference — mm Hg†	2.89	7.81	6.44	4.51	5.41



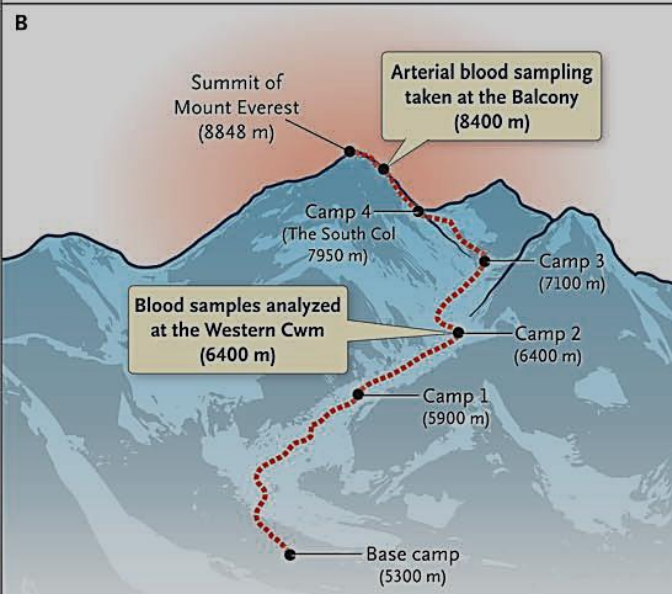
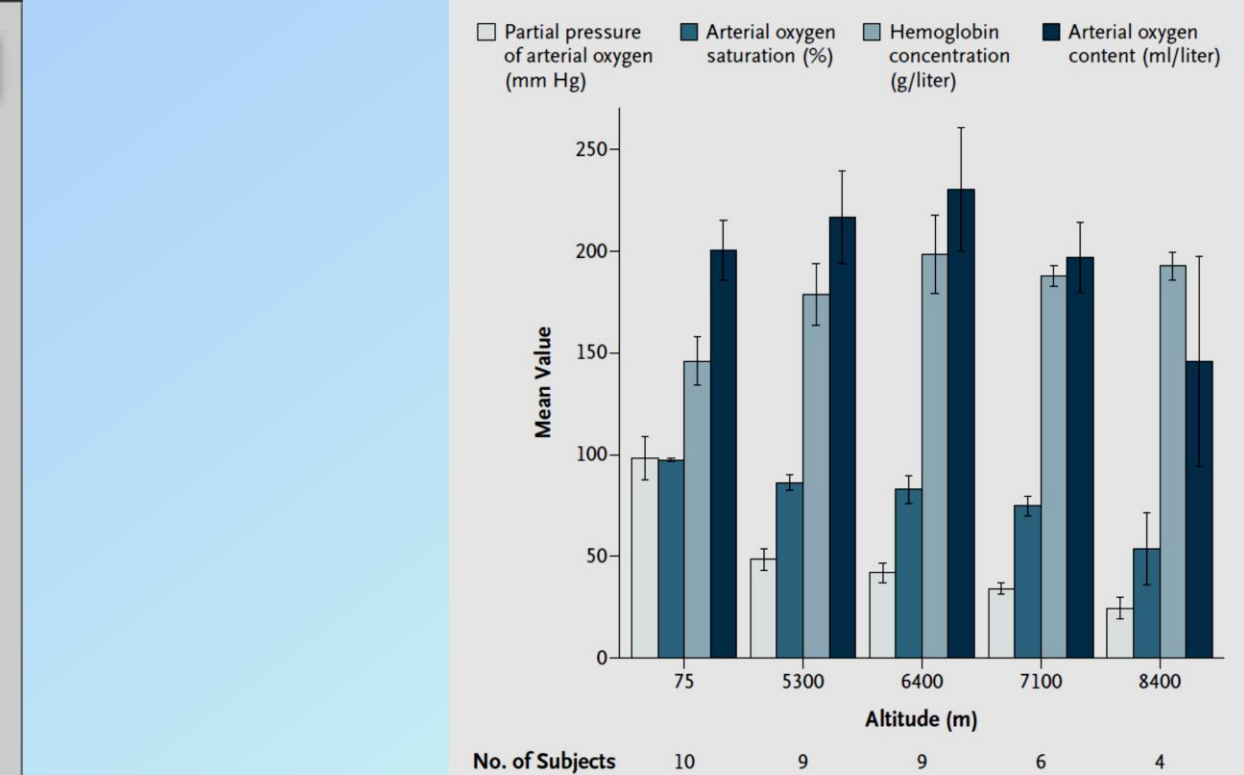
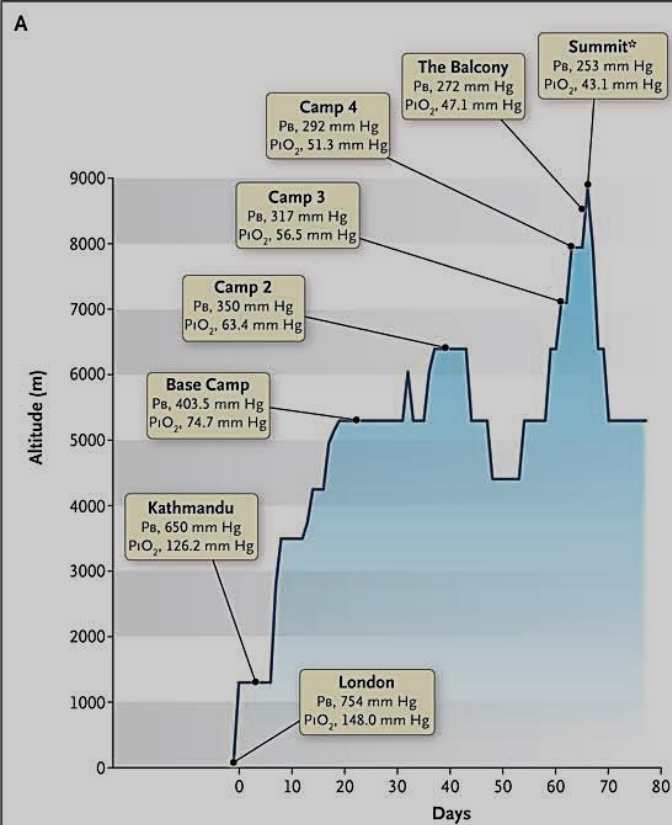






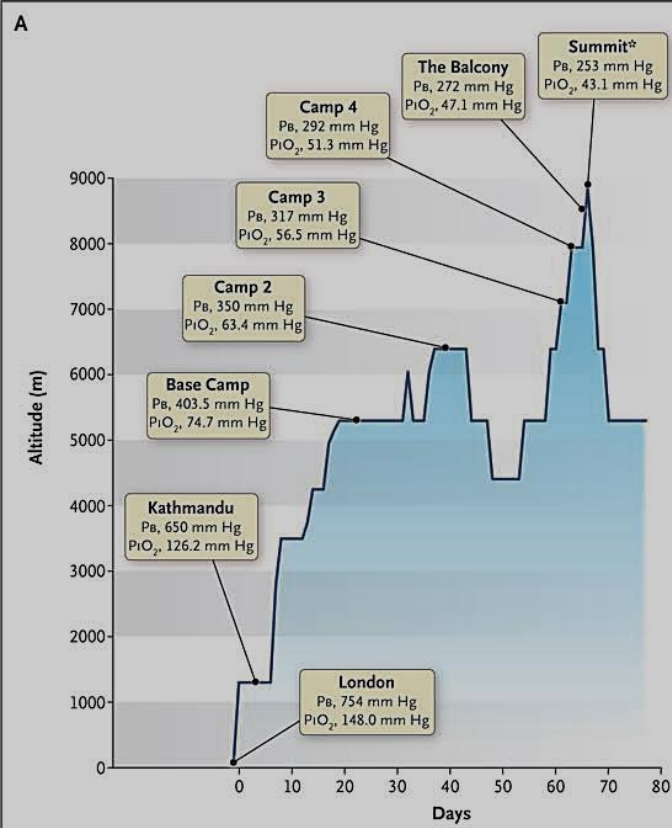
**Table 2. Arterial Blood Gas Measurements and Calculated Values for Pulmonary Gas Exchange from Four Subjects at an Altitude of 8400 m, during Descent from the Summit of Mount Everest.\***

Variable	Subject No.				Group Mean
	1	2	3	4	
pH	7.55	7.45	7.52	7.60	7.53
PaO <sub>2</sub> (mm Hg)†	29.5	19.1	21.0	28.7	24.6
PaCO <sub>2</sub> (mm Hg)†	12.3	15.7	15.0	10.3	13.3
Bicarbonate (mmol/liter)‡	10.5	10.67	11.97	9.87	10.8
Base excess of blood‡	-6.3	-9.16	-6.39	-5.71	-6.9
Lactate concentration (mmol/liter)	2.0	2.0	2.9	1.8	2.2
SaO <sub>2</sub> (%)‡	68.1	34.4	43.7	69.7	54.0
Hemoglobin (g/dl)§	20.2	18.7	18.8	19.4	19.3
Respiratory exchange ratio¶	0.81	0.74	0.72	0.70	0.74
PAO <sub>2</sub> — mm Hg†**	32.4	26.9	27.4	33.2	30.0
Alveolar-arterial oxygen difference — mm Hg†	2.89	7.81	6.44	4.51	5.41

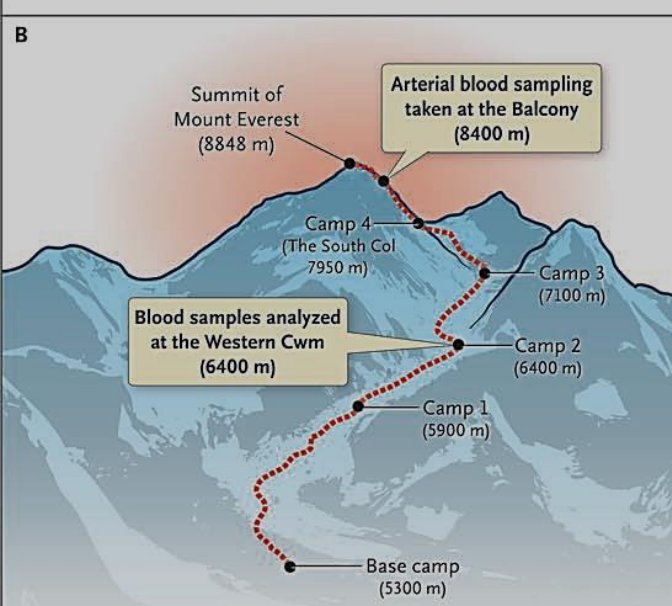
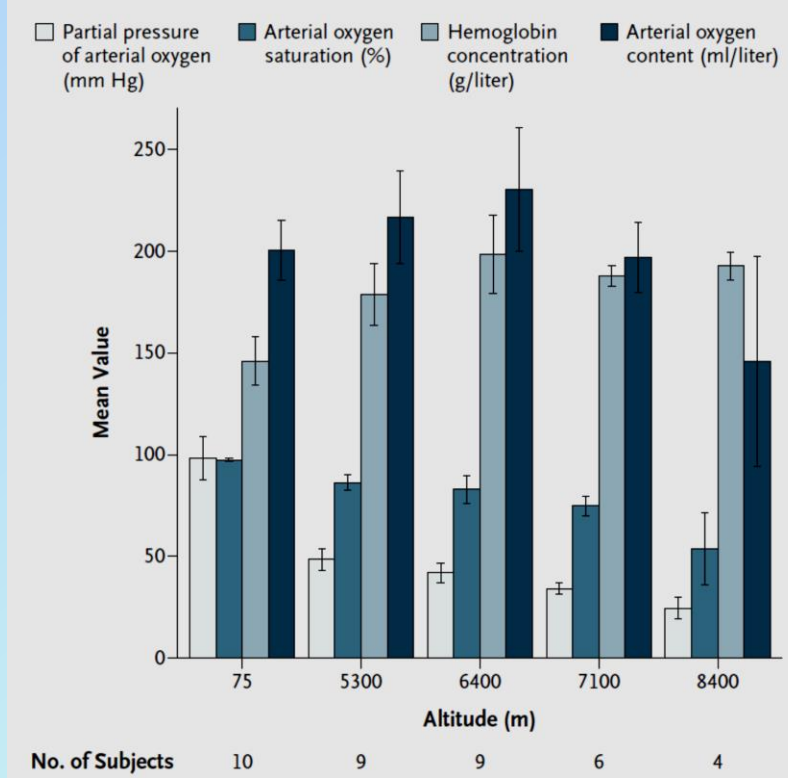


**Table 2. Arterial Blood Gas Measurements and Calculated Values for Pulmonary Gas Exchange from Four Subjects at an Altitude of 8400 m, during Descent from the Summit of Mount Everest.\***

Variable	Subject No.				Group Mean
	1	2	3	4	
pH	7.55	7.45	7.52	7.60	7.53
PaO <sub>2</sub> (mm Hg)†	29.5	19.1	21.0	28.7	24.6
PaCO <sub>2</sub> (mm Hg)†	12.3	15.7	15.0	10.3	13.3
Bicarbonate (mmol/liter)‡	10.5	10.67	11.97	9.87	10.8
Base excess of blood‡	-6.3	-9.16	-6.39	-5.71	-6.9
Lactate concentration (mmol/liter)	2.0	2.0	2.9	1.8	2.2
SaO <sub>2</sub> (%)‡	68.1	34.4	43.7	69.7	54.0
Hemoglobin (g/dl)§	20.2	18.7	18.8	19.4	19.3
Respiratory exchange ratio¶	0.81	0.74	0.72	0.70	0.74
PAO <sub>2</sub> — mm Hg†**	32.4	26.9	27.4	33.2	30.0
Alveolar-arterial oxygen difference — mm Hg†	2.89	7.81	6.44	4.51	5.41



На вершине  
Эвереста  
среднее SaO<sub>2</sub> в  
группе  
альпинистов  
**54%**

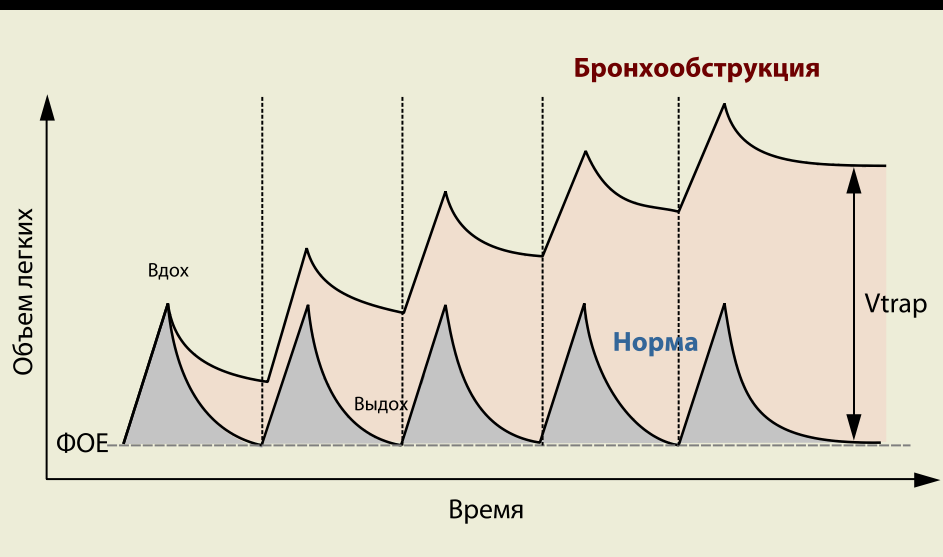


**Table 2. Arterial Blood Gas Measurements and Calculated Values for Pulmonary Gas Exchange from Four Subjects at an Altitude of 8400 m, during Descent from the Summit of Mount Everest.\***

Variable	Subject No.				Group Mean
	1	2	3	4	
pH	7.55	7.45	7.52	7.60	7.53
PaO <sub>2</sub> (mm Hg)†	29.5	19.1	21.0	28.7	24.6
PaCO <sub>2</sub> (mm Hg)†	12.3	15.7	15.0	10.3	13.3
Bicarbonate (mmol/liter)‡	10.5	10.67	11.97	9.87	10.8
Base excess of blood‡	-6.3	-9.16	-6.39	-5.71	-6.9
Lactate concentration (mmol/liter)	2.0	2.0	2.9	1.8	2.2
SaO <sub>2</sub> (%)‡	68.1	34.4	43.7	69.7	54.0
Hemoglobin (g/dl)§	20.2	18.7	18.8	19.4	19.3
Respiratory exchange ratio¶	0.81	0.74	0.72	0.70	0.74
PAO <sub>2</sub> — mm Hg†**	32.4	26.9	27.4	33.2	30.0
Alveolar-arterial oxygen difference — mm Hg†	2.89	7.81	6.44	4.51	5.41

# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 1: больной погибает от гипоксии**



Наращение объема «выше ФОЕ» — объем ловушки ( $V_{trap}$ ) сопровождается ростом внутриплеврального давления, увеличением нагрузки на правый желудочек.

«Воздушная тампонада сердца» — коллапс...



# ИВЛ при ХОБЛ

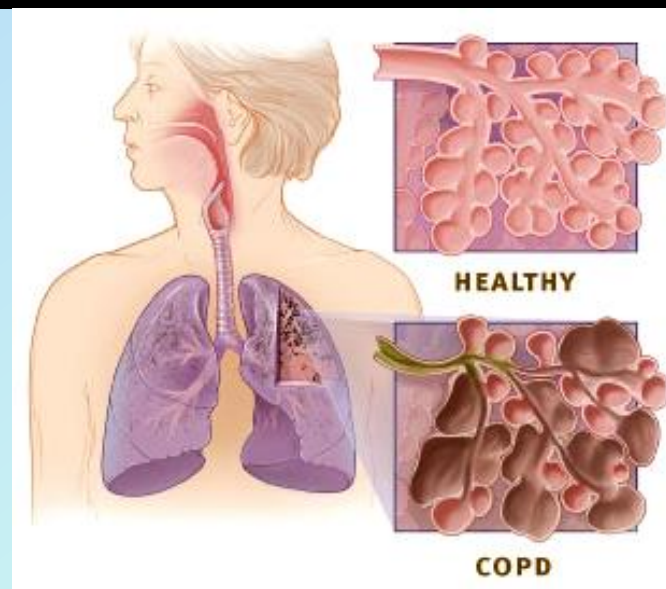
**Заблуждение № 2:** Нужно стремиться к нормальному содержанию кислорода в артериальной крови

- Избегать «нормального»  $PaO_2$  (80–100 мм рт. ст.) и тем более гипероксии.
- $FiO_2 < 0,5$ ,  $PaO_2$  50–60 мм рт. ст. Стремиться к  $SpO_2$  90–92 %!
- Регуляция дыхания осуществляется каротидным синусом, при этом при повышении  $PaO_2 > 55$  мм рт. ст., его чувствительность снижается. **Высокий поток кислорода увеличивает летальность!**
- Регуляция дыхания **по растяжению** легких (завершение вдоха) нарушена в связи с **внутренним ПДКВ**.
- Регуляция дыхания может быть расстроена **опиоидами (фентанил!) и бензодиазепинами (диазепам!)**. Препараты выбора — пропофол, дексмедетомидин, инг. анестетики (Anaconda™).

# ИВЛ при ХОБЛ

## Заблуждение № 3: Повышение концентрации $\text{CO}_2$ опасно для жизни

- Опасно не повышение  $\text{CO}_2$ , а **респираторный ацидоз**, от которого пациент с ХОБЛ защищен вне приступа компенсаторным **метаболическим алкалозом** (бикарбонат 30–40 ммоль/л).
- Нельзя снять с ИВЛ пациента с ХОБЛ с «нормальным»  $\text{PaCO}_2$  и «нормальным» бикарбонатом... Можно снять со «своим»  $\text{CO}_2$  и «своим бикарбонатом» (например,  $\text{PaCO}_2$  70 мм рт. ст., бикарбонат 40 ммоль/л,  $\text{pH} = 7,4$ ).
- ИВЛ может повлиять на газовый состав крови, но не может восстановить разрушенную ткань легких (устранить эмфизему).



Легкие разрушены анатомически необратимо. Гиперкапнию и компенсаторным метаболический алкалоз может устранить только трансплантация...



# Extreme Hypercapnia in a Fully Alert Patient\*

*Horst-H. Meissner, M.D.; and Cory Franklin, M.D.*

**A patient is described with decompensated chronic obstructive lung disease (COLD) and extreme hypercapnia. Despite an arterial CO<sub>2</sub> level of 160 mm Hg, the patient remained awake and alert. This indicates that CO<sub>2</sub> narcosis is not an invariable finding in severe hypercapnia.**

*(Chest 1992; 102:1298-99)*

**I**t has been reported that the degree of encephalopathy or “narcosis” known to be associated with carbon dioxide retention can be roughly correlated with the level of arterial Pco<sub>2</sub>.<sup>1</sup> We present a patient who developed extremely high

---

**For editorial comment see page 986**

---

levels of arterial Pco<sub>2</sub> after low-flow oxygen administration but nevertheless remained alert and oriented despite the severe hypercapnia.

Пациент  
может  
оставаться в  
сознании и не  
иметь грубых  
нарушений  
органной  
функции даже  
при  
экстремально  
высоких  
значениях PaCO<sub>2</sub>.

# Extreme Hypercapnia in a Fully Alert Patient\*

*Horst-H. Meissner, M.D.; and Cory Franklin, M.D.*

**A patient is described with decompensated chronic obstructive lung disease (COLD) and extreme hypercapnia. Despite an arterial CO<sub>2</sub> level of 160 mm Hg, the patient remained awake and alert. This indicates that CO<sub>2</sub> narcosis is not an invariable finding in severe hypercapnia.**

*(Chest 1992; 102:1298-99)*

**I**t has been reported that the degree of encephalopathy or “narcosis” known to be associated with carbon dioxide retention can be roughly correlated with the level of arterial Pco<sub>2</sub>.<sup>1</sup> We present a patient who developed extremely high

---

**For editorial comment see page 986**

---

levels of arterial Pco<sub>2</sub> after low-flow oxygen administration but nevertheless remained alert and oriented despite the severe hypercapnia.

Пациент  
может  
оставаться в  
сознании и не  
иметь грубых  
нарушений  
органной  
функции даже  
при  
экстремально  
высоких  
значениях PaCO<sub>2</sub>.

# Extreme Hypercapnia in a Fully Alert Patient\*

*Horst-H. Meissner, M.D.; and Cory Franklin, M.D.*

**A patient is described with decompensated chronic obstructive lung disease (COLD) and extreme hypercapnia. Despite an arterial CO<sub>2</sub> level of 160 mm Hg, the patient remained awake and alert. This indicates that CO<sub>2</sub> narcosis is not an invariable finding in severe hypercapnia.**

*(Chest 1992; 102:1298-99)*

**I**t has been reported that the degree of encephalopathy or “narcosis” known to be associated with carbon dioxide retention can be roughly correlated with the level of arterial Pco<sub>2</sub>.<sup>1</sup> We present a patient who developed extremely high

---

**For editorial comment see page 986**

---

levels of arterial Pco<sub>2</sub> after low-flow oxygen administration but nevertheless remained alert and oriented despite the severe hypercapnia.

Пациент  
может  
оставаться в  
сознании и не  
иметь грубых  
нарушений  
органной  
функции даже  
при  
экстремально  
высоких  
значениях PaCO<sub>2</sub>.

# ИВЛ при ХОБЛ

## 2. Концепция «допустимой гиперкапнии»

### Концепция «допустимой гиперкапнии»

- $\text{pH} > 7,20$
- $\text{PaCO}_2 < 90$  мм рт. ст.
- При  $\text{pH} < 7,20$  может быть использован бикарбонат натрия (?) **НО:** гиперпродукция  $\text{CO}_2$ ?
- Успешное использование у пациентов с астматическим статусом и ОРДС («протективная» вентиляция).
- Гиперкапния сопровождается системной и легочной гипертензией, повышением потребности в седации и нарушением адаптации к ИВЛ.
- Пациент с ХОБЛ быстро адаптируется к новому уровню гиперкапнии...

# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 4:** показания к ИВЛ сложны и относительноны...

**Инвазивная ИВЛ** — показания к эндотрахеальной интубации при бронхообструкции:

## **Признаки тяжелого течения:**

- Затрудненная речь
- «Немое легкое» при аускультации
- Сонливость
- Возбуждение
- Цианоз
- Парадоксальный пульс (тампонада сердца, пневмоторакс?)
- Тахикардия > 140 у/мин

## **Признаки угрозы для жизни:**

- Коллапс (резкое снижение АД)
- Кома
- Резкое возбуждение
- Категорический отказ от кислорода
- Серый цвет лица
- Отсутствие тахикардии или брадикардия
- Брадипноэ (гаспинг)
- Аритмии
- Рост (нормализация )  $PaCO_2$

**Показания к интубации и ИВЛ** — на основании комплексной оценки при неэффективности консервативной терапии?

# ИВЛ при ХОБЛ

## Заблуждение № 4: Показания к ИВЛ сложны и относительноны...

- **Бронхиальная астма** — в покое изменений газообмена нет. Если при астме  $PaCO_2 > 45$  мм рт. ст. — надо интубировать (статус)...
- **Хронический бронхит (ХОБЛ)** — архитектура легких разрушена (эмфизема – увеличенное мертвое пространство).
- При хроническом бронхите  $PaCO_2$  хронически повышено, и интубировать надо, **когда не удастся устранить респираторный ацидоз** ( $CO_2$  повышен сильнее, чем обычно и компенсаторного бикарбоната уже не хватает). **pH < 7,2!**
- **Перевод на неинвазивную ИВЛ при pH < 7,35!**
- **$PaO_2$  и спирографические критерии — ненадежны!**

# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 5:** При ИВЛ нужно уменьшать только частоту дыхания...

- Стратегия **контролируемой гиповентиляции** (снижение  $DO$  — «меньше нужно выдохнуть»). **Снижение  $MOV$  — самый эффективный способ ограничения динамической гиперинфляции!**
- **Снижение частоты дыханий** (больше время для выдоха) — меньше задержка газа. Временная константа  $\tau$  ( $\tau$ ) =  $C \times R$ !
- Снижение времени вдоха за счет **увеличения инспираторного потока** (быстрый вдох), применение малорастяжимых контуров.
- **Снижение вентиляторного запроса** (седация, анальгезия, миорелаксация, устранение гипертермии), питание (липиды вместо углеводов).
- **Ранняя фармакотерапия бронхоспазма** — вентиляция нужна чтобы выиграть время.

# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 5: При ИВЛ нужно уменьшать только частоту дыхания...**

Установки ИВЛ	Исходно	Бронхоспазм	Коррекция ИВЛ
Режим	По объему	По объему	По давлению
$V_T$	500 мл	400 мл	400
$P_{peak} / P_{insp.}$	14 см $H_2O$	40 см $H_2O$	30 см $H_2O$
Частота дыхания	16/мин	16	12
Минутный объем	8 литров	6,4 литра	4,8 литра
$FiO_2$	50%	50%	100%
Соотношение I:E	1 : 2	1 : 2	1 : 3 – 1 : 4
Поток	50–100 л/мин	50–100 л/мин	> 100 л/мин (ВФР 100%)
<b>Газовый состав крови</b>			
pH	7,40	7,25	7,25
$PaCO_2$	40 мм рт. ст.	70	65 (м. б. рост!)
$PaO_2$	140 мм рт. ст.	70	100
AB	26 ммоль/л	26	26
BE	+ 2,0 ммоль/л	+2,2	+2,2
$SaO_2$	100%	92%	98%



# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 5: При ИВЛ нужно уменьшать только частоту дыхания...**

Установки ИВЛ	Исходно	Бронхоспазм	Коррекция ИВЛ
Режим	По объему	По объему	По давлению
$V_T$	500 мл	400 мл	400
$P_{peak}$ / $P_{insp}$ .	14 см $H_2O$	40 см $H_2O$	30 см $H_2O$
Частота дыхания	16/мин	16	<b>12</b>
Минутный объем	8 литров	6,4 литра	4,8 литра
$FiO_2$	50%	50%	<b>100%</b>
Соотношение I:E	1 : 2	1 : 2	1 : 3 – 1 : 4
Поток	50–100 л/мин	50–100 л/мин	> 100 л/мин (ВФР 100%)
<b>Газовый состав крови</b>			
pH	7,40	7,25	7,25
$PaCO_2$	40 мм рт. ст.	70	65 (м. б. рост!)
$PaO_2$	140 мм рт. ст.	70	100
AB	26 ммоль/л	26	26
BE	+ 2,0 ммоль/л	+2,2	+2,2
$SaO_2$	100%	92%	98%

# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 5: При ИВЛ нужно уменьшать только частоту дыхания...**

Установки ИВЛ	Исходно	Бронхоспазм	Коррекция ИВЛ
Режим	По объему	По объему	По давлению
$V_T$	500 мл	400 мл	400
$P_{peak}$ / $P_{insp}$ .	14 см $H_2O$	40 см $H_2O$	30 см $H_2O$
Частота дыхания	16/мин	16	<b>12</b>
Минутный объем	8 литров	6,4 литра	4,8 литра
$FiO_2$	50%	50%	<b>100%</b>
Соотношение I:E	1 : 2	1 : 2	1 : 3 – 1 : 4
Поток	50–100 л/мин	50–100 л/мин	> 100 л/мин (ВФР 100%)
<b>Газовый состав крови</b>			
pH	7,40	7,25	7,25
$PaCO_2$	40 мм рт. ст.	70	65 (м. б. рост!)
$PaO_2$	140 мм рт. ст.	70	100
AB	26 ммоль/л	26	26
BE	+ 2,0 ммоль/л	+2,2	+2,2
$SaO_2$	100%	92%	98%

# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 5: При ИВЛ нужно уменьшать только частоту дыхания...**

Установки ИВЛ	Исходно	Бронхоспазм	Коррекция ИВЛ
Режим	По объему	По объему	По давлению
$V_T$	500 мл	400 мл	400
$P_{peak}$ / $P_{insp}$ .	14 см $H_2O$	40 см $H_2O$	30 см $H_2O$
Частота дыхания	16/мин	16	12
Минутный объем	8 литров	6,4 литра	4,8 литра
$FiO_2$	50%	50%	100%
Соотношение I:E	1 : 2	1 : 2	1 : 3 – 1 : 4
Поток	50–100 л/мин	50–100 л/мин	> 100 л/мин (ВФР 100%)
<b>Газовый состав крови</b>			
pH	7,40	7,25	7,25
$PaCO_2$	40 мм рт. ст.	70	65 (м. б. рост!)
$PaO_2$	140 мм рт. ст.	70	100
AB	26 ммоль/л	26	26
BE	+ 2,0 ммоль/л	+2,2	+2,2
$SaO_2$	100%	92%	98%

# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 5: При ИВЛ нужно уменьшать только частоту дыхания...**

Установки ИВЛ	Исходно	Бронхоспазм	Коррекция ИВЛ
Режим	По объему	По объему	По давлению
$V_T$	500 мл	400 мл	400
$P_{peak}$ / $P_{insp}$ .	14 см $H_2O$	40 см $H_2O$	30 см $H_2O$
Частота дыхания	16/мин	16	12
Минутный объем	8 литров	6,4 литра	4,8 литра
$FiO_2$	50%	50%	100%
Соотношение I:E	1 : 2	1 : 2	1 : 3 – 1 : 4
Поток	50–100 л/мин	50–100 л/мин	> 100 л/мин (ВФР 100%)
<b>Газовый состав крови</b>			
pH	7,40	7,25	7,25
$PaCO_2$	40 мм рт. ст.	70	65 (м. б. рост!)
$PaO_2$	140 мм рт. ст.	70	100
AB	26 ммоль/л	26	26
BE	+ 2,0 ммоль/л	+2,2	+2,2
$SaO_2$	100%	92%	98%

# ИВЛ при ХОБЛ

## Заблуждение № 6: При бронхообструкции не нужно внешнее ПДКВ

- **ПДКВ обязательно нужно при переводе больного на вспомогательные режимы!**
- Теоретически ПДКВ может снижать работу дыхания и продукцию  $\text{CO}_2$ . Может быть комбинация бронхообструкции и ОРДС!
- Уменьшение гиперинфляции и задержки газа за счет предупреждения экспираторного закрытия мелких дыхательных путей?
- На практике иногда наблюдаются случаи когда применение внешнего ПДКВ увеличивает общее значение и усугубляет ДГИ.
- Обычно невысокие значения (до 5—6 см  $\text{H}_2\text{O}$ ).

# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 6:** При бронхообструкции не нужно внешнее ПДКВ

## Общие рекомендации по проведению начальной ИВЛ

*(Stather, 2005, Hess D.R. 2005)*

- Вентиляция, управляемая по давлению.
- $FiO_2$  100% ( $SpO_2 > 90-92\%$ ), далее менее 50% ( $PaO_2$  55–60 мм рт. ст.)
- Подбор  $P_{insp}$  для  $V_T$  8–10 мл/кг ПМТ (PBW),  $P_{plato}$  менее 30 см  $H_2O$
- Частота дыханий (8–14/мин) иногда снижают до 6/мин.
- ПДКВ 0–5 см  $H_2O$ .
- Инспираторный поток:  $F_{ins}$  80–100 л/мин ( $> 60$  л/мин).
- Цель:  $pH > 7,20$  и  $P_{peak} < 50$  см  $H_2O$  (?).
- Исключение прочих причин сниженного комплайенса при повышенном  $P_{peak}$  (пневмоторакс, отек легких).

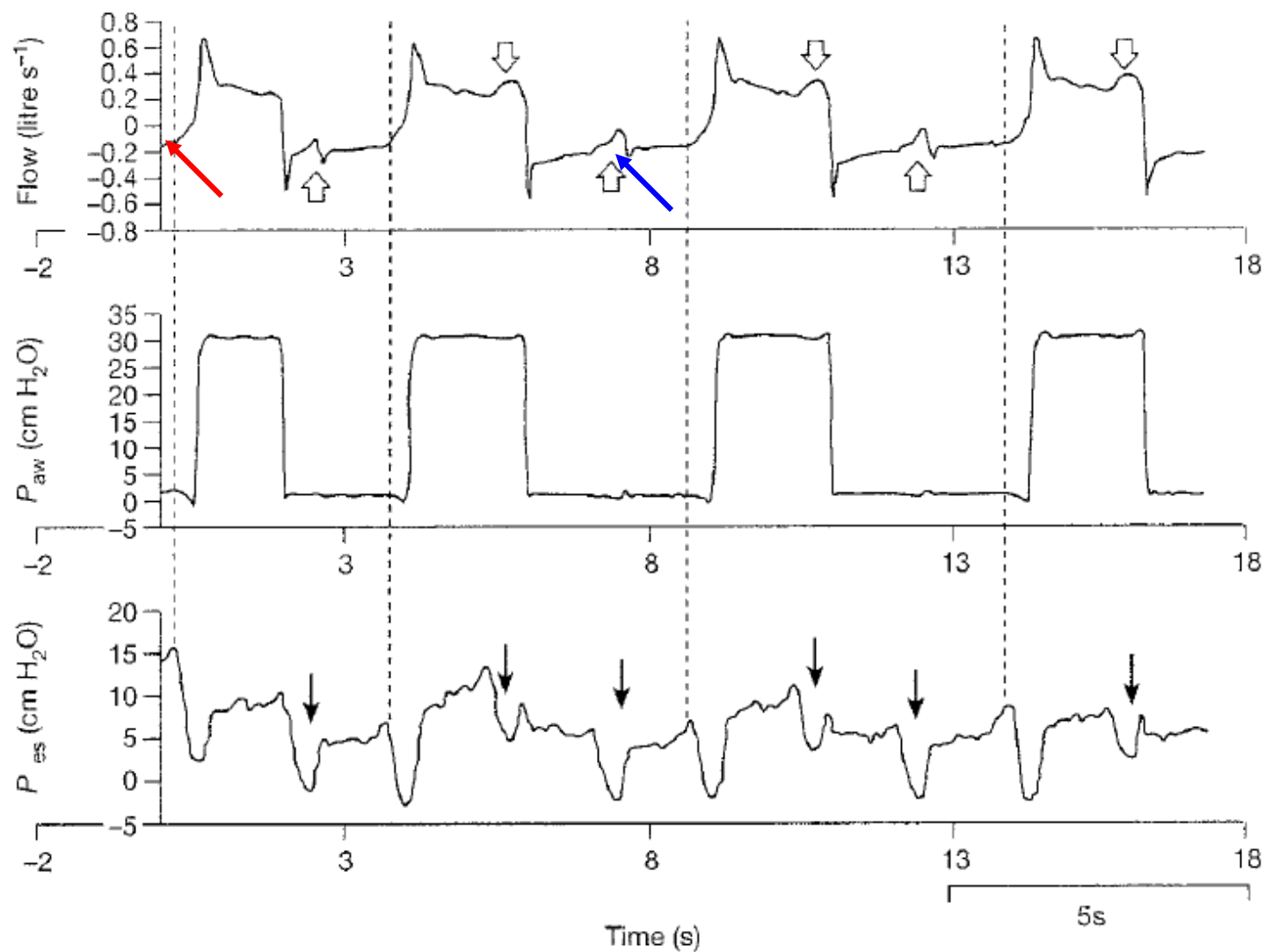
# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 6: при бронхообструкции не нужно внешнее ПДКВ**

- **Активная борьба с внутренним (авто) ПДКВ!**
- **Выявление внутреннего ПДКВ** — разница между частотой аппаратных (триггированных) вдохов и частотой дыхательных попыток больного.
- Внешнее ПДКВ для «проявления» попыток спонтанного дыхания на фоне внутреннего ПДКВ. Увеличивают ступенчато, пока частота попыток не станет равной частоте аппаратных триггированных вдохов. Обычно от 5 до 10 см H<sub>2</sub>O.
- Чувствительность триггера вдоха — максимальная (−1 см H<sub>2</sub>O).

# ИВЛ при ХОБЛ

Заблуждение № 6: при бронхообструкции не нужно внешнее ПДКВ





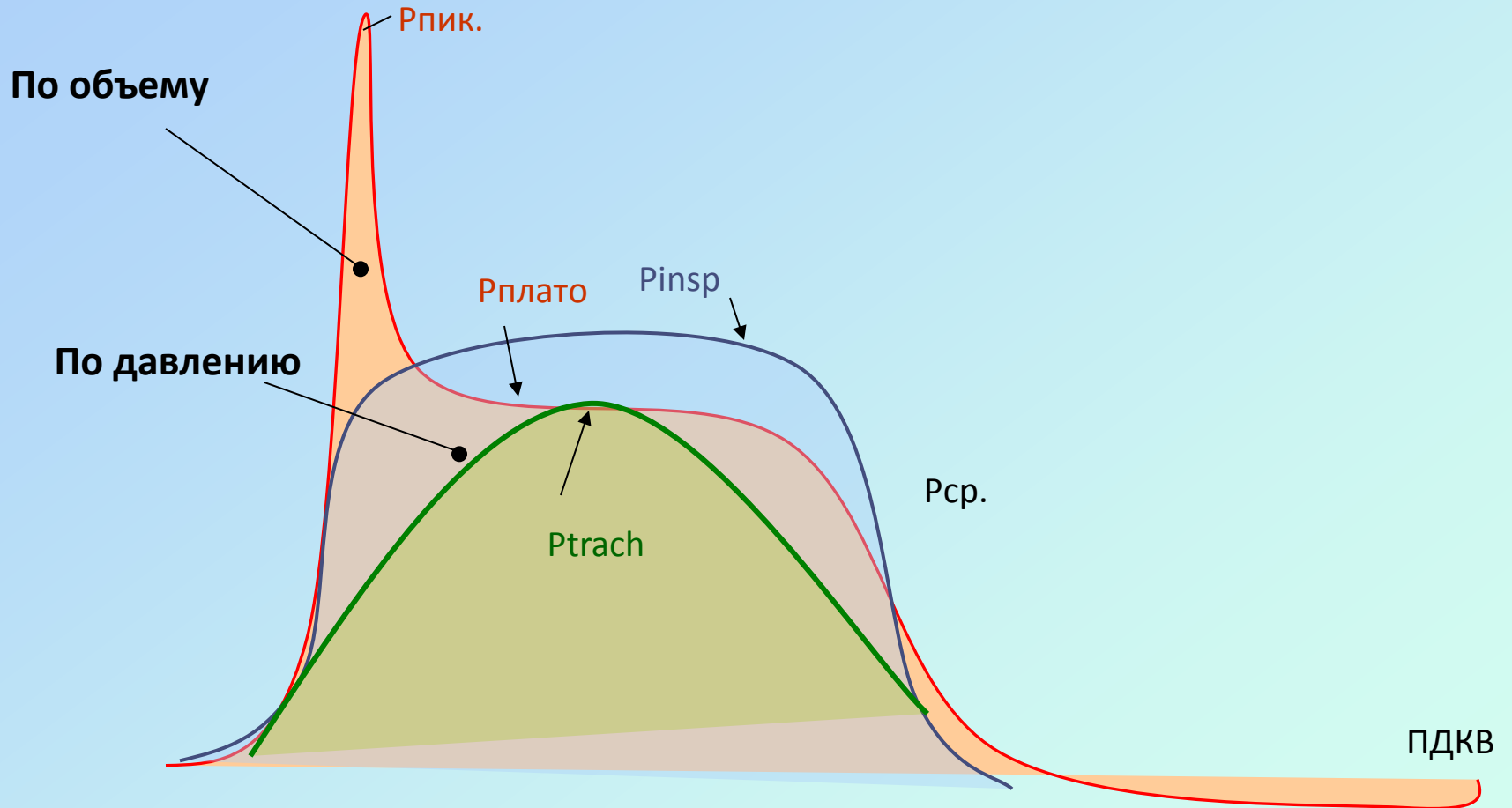
# ИВЛ при ХОБЛ

## Заблуждение № 7: Высокое пиковое давление может вызвать баротравму...

- Это давление создается **в контуре, но не в дыхательных путях!**
- В трахее давление намного ниже, еще ниже оно в альвеолах:  
( $P_{\text{peak}} \gg P_{\text{trach}} > P_{\text{alv}}$ ).
- Более показательно было бы  $P_{\text{плато}}$ , но на него нет времени (вдох должен быть максимально коротким)...
- Вентиляция, управляемая по давлению, дает **«косметический эффект»** — нет «пугающего» пикового давления (другой профиль потока), который к тому же лучше переносится больным при переводе в спонтанные режимы.

# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 7:** Высокое пиковое давление может вызвать баротравму



# ИВЛ при ХОБЛ

## Заблуждение № 8: Плановая трахеостомия

- Уменьшает **объем мертвого пространства и сопротивление** (трубка короче), но едва ли влияет на исходы.
- Облегчает санацию и уход, снижает риск нозокомиальных пневмоний (выше давление в манжете?) – 30–60 см H<sub>2</sub>O
- Удобна для периодов «тренировок» в рамках отлучения.
- Трахеостомия не исключает развития **стеноза трахеи**.
- Деканюлировать иногда тяжелее, чем экстубировать (резкое увеличение объема анатомического мертвого пространства (V<sub>D</sub>) — **гиперкапнический тест**).
- Наложение трахеостомы «через экстубацию»...

# ИВЛ при ХОБЛ

Заблуждение № 9: Легкие настолько поражены, что с ИВЛ не снять ☹️



# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 9: Легкие настолько поражены, что с ИВЛ не снять ☹️**



# ИВЛ при ХОБЛ

**Заблуждение № 10:** У нас есть серьезный арсенал препаратов для устранения БС

- **Бета-миметики (непрерывная ингаляция?) и ипратропиум бромид.**
- Гормоны скорее безопасны при инфекции, но действуют не сразу (регулируют синтез белка на уровне ядра). Низкие дозы перорально!
- **Экacerbация (обострение) ХОБЛ** — часто инфекционная проблема (обострение бактериального бронхита) — нередко госпитальные резистентные штаммы.
- **Антибиотики** – практически обязательно!!! Как правило — макролиды (азитромицин) или др.
- **Эуфиллин и магнезия** скорее всего мало эффективны (не влияют на исходы).
- **Гелиокс:** дорог, мало кислорода (30:70).

# ИВЛ при ХОБЛ

## Заблуждение № 11: Нужна активная инфузионная терапия

- ХОБЛ часто сопровождается **хронической сердечной дисфункцией**: повышение давления в легочной артерии и правожелудочковая недостаточность.
- Избыточная инфузионная терапия может перегрузить правый желудочек с явлениями тяжелой дилатации и повреждения.
- При хронической легочной гипертензии могут быть показаны регидратация и снижение преднагрузки (добутамин, нитраты, ингибиторы ФДЭ-V – силденафил).
- Использование «кардиальных препаратов: нитраты, добутамин, диуретики и даже бета-блокаторы (!) могут **облегчить отлучение пациента от ИВЛ.**

На сайте: [NSICU.RU](http://NSICU.RU)

СПАСИБО

ЗА

ВНИМАНИЕ!