

Третий отдел

Sugar -- Глюкоза

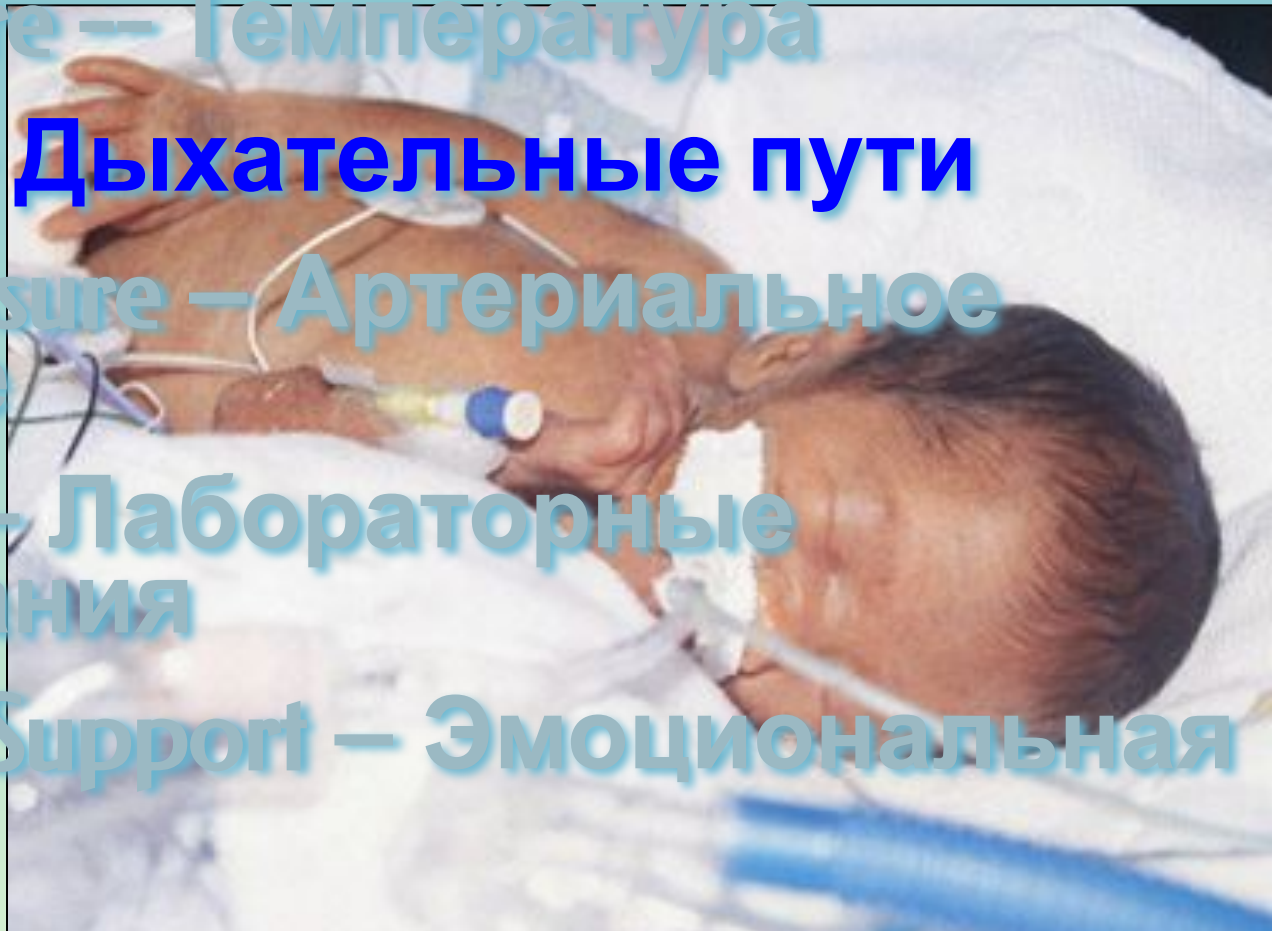
Temperature -- Температура

Airways -- Дыхательные пути

Blood Pressure -- Артериальное давление

Lab Work -- Лабораторные исследования

Emootional Support -- Эмоциональная помощь



Дыхательные пути

- Дыхательные расстройства - самая частая причина попадания новорожденного в отдел интенсивной терапии
- Зачастую трудно определить, какой метод поддержки дыхания самый лучший и когда этот метод уже нужно применять

Наблюдение до транспорти



- Температура тела
- Частота и ритм сердечных сокращений
- Частота и работа дыхания
- Артериальное давление
- Насыщение крови кислородом (SaO_2),
- Концентрация вдыхаемого кислорода
- Микроциркуляция кожи
- Сила наполнения пульса на руках и

Анализы, которые нужно выполнить

- Рентгенограмма грудной клетки
 - ◆ Если есть расстройство дыхания
- Рентгенограмма области живота
 - ◆ Если есть проблемы с животом
- Анализ газового состава крови
 - ◆ Артериальной и капиллярной крови
- Гематокритное число
 - ◆ Клинический анализ крови с подсчётом лейкоцитарной формулы

Оценка дыхательных расстройств

- Частота дыхания
- Работа дыхания
- Цвет кожи
- Потребность в кислороде

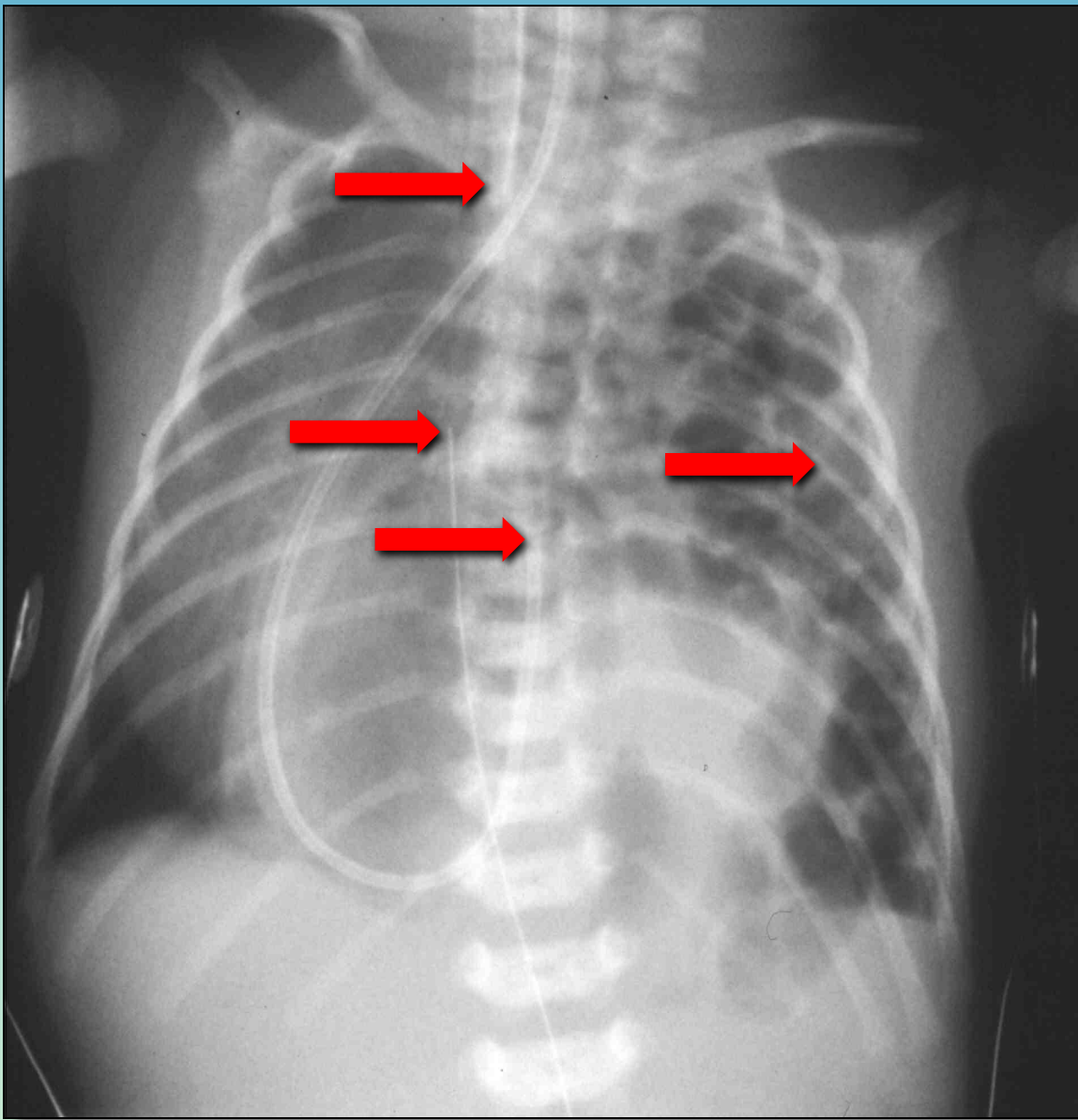
Редкое дыхание

- **Меньше 40 вдохов в минуту**
 - ◆ **Поверхностное или затруднённое дыхание**
- **Апноэ**
- **Судорожное дыхание**

Тревожный признак,
предшествует
остановке сердца

Тахипноэ и повышенное $p\text{CO}_2$

- Пневмония
- Дефицит сурфактанта (СДР)
- Аспирация
- Аномалии лёгких
 - ◆ Диафрагмальная грыжа
 - ◆ Опухоли
- Пневмоторакс



**Обратите
внимание:**

Интубационная
трубка смещена
вправо

Катетер пупочной
артерии смещён
вправо

Кишки в грудной
клетке

Желудочный
зонд в грудной
клетке

Диафрагмальная грыжа

Тахипноэ и низкое PCO_2

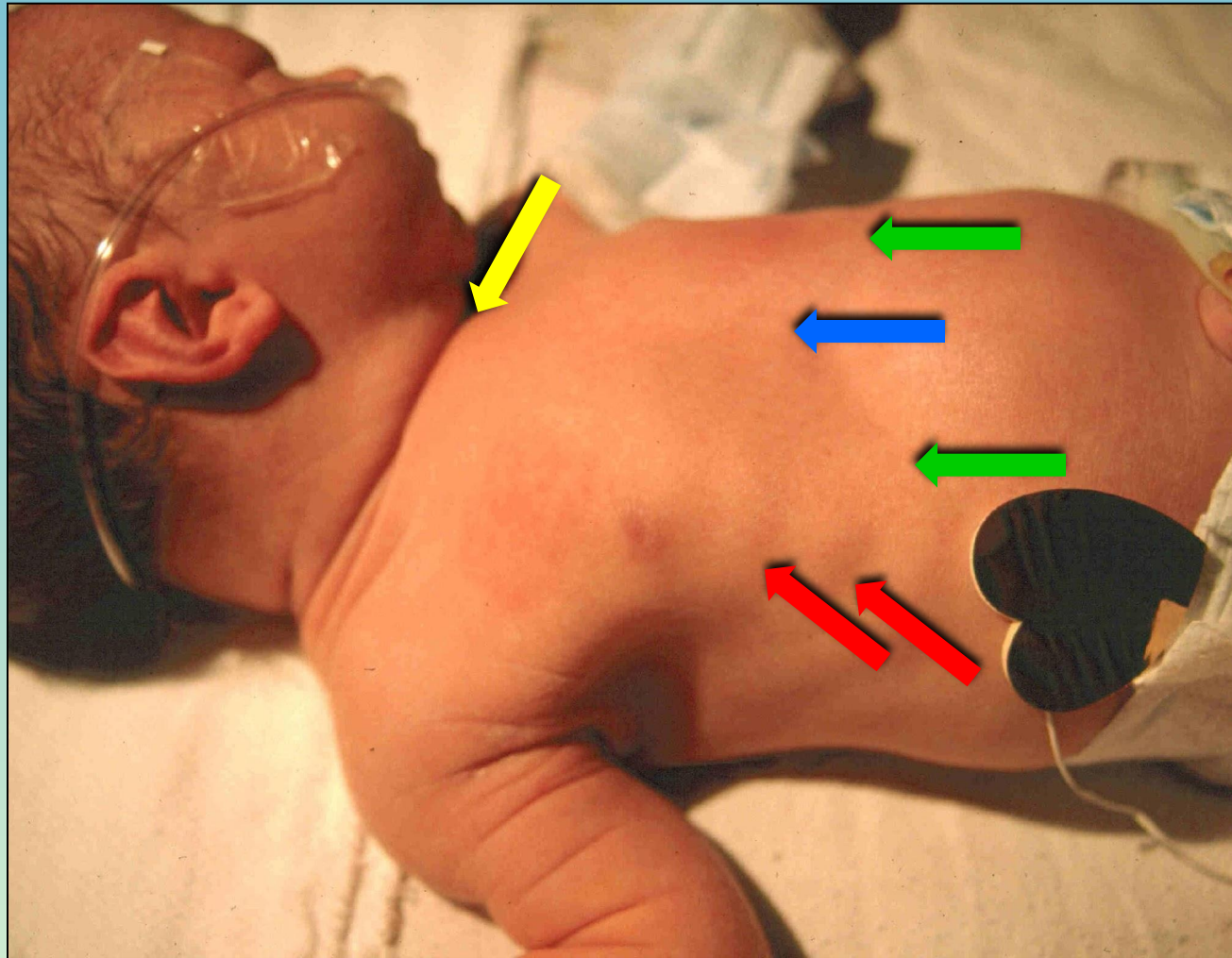
- Врождённый порок сердца
- Метаболический ацидоз
- Поражение мозга
 - ◆ Кровоизлияние
 - ◆ Менингит
 - ◆ Отёк головного мозга

Оценка дыхательных расстройств

- Ретракции
 - ◆ Лёгкие, средние, тяжёлые
 - ◆ Межреберные, подреберные, грудинные
- Участвуют ли в акте дыхания крылья носа?
- “Хрюканье” на выдохе
 - ◆ Слышно ли без фонендоскопа?

Места оценки ретракций

- Под грудиной
- Под ребрами
- Межреберья
- Над грудиной



Оценка кровообращения

- Время наполнения капилляров — туловище и ноги
- Сила пульса
- Температура конечностей
- Частота сердечных сокращений
- Мраморность кожи
- Различие цвета кожи – верхние и нижние части тела

Цвет кожи и потребность в кислороде

- Выраженность цианоза
 - ◆ Периферический или центральный
- Концентрация кислорода, нужная для поддержания сатурации выше 90 %
- Быстро увеличивается потребность в кислороде
- Артериальное $PO_2 < 50$, при подаче более 50% концентраций кислорода?

Нормальный газовый состав крови

		Артериальная	Капиллярная
pH	<48 ч	7,30 – 7,40	Такая же
	>48 ч	7,35 – 7,45	Такая же
PCO ₂			35 – 50
PO ₂			45...)
HCO ₃	<48 ч	19 – 22	Такие же
	>48 ч	20 – 26	Такие же
Дефицит оснований		-2 – +2	Такой же

Перед анализом
3-5 минут погреть
пятку

Кислотно - основное состояние

- Важно для нормального функционирования клеток
- Гипоксия = попадание \downarrow O_2 в ткани — снабжение ниже физиологической нормы
- Асфиксия = попадание \downarrow O_2 в ткани и задержка CO_2 , молочной кислоты
- Лактатацидоз и тяжёлая гипоксемия может привести к некрозу и гибели клеток

Причины респираторного ацидоза

Недостаточная вентиляция → ↑ CO₂

- Болезнь лёгких
 - ◆ Пневмония, аспирация, респираторный дистресс синдром
- Пневмоторакс
- Обструкция дыхательных путей
- Слабая стимуляция дыхания
 - ◆ Недоношенность, апноэ
- Неврологическое поражение, асфиксия

Причины респираторного ацидоза

↑ продукция молочной кислоты → ↓ HCO_3

- Шок
 - ◆ Недостаточное кровообращение
 - ◆ Недостаточная оксигенация тканей
- Болезнь сердца
- Врождённые нарушения обмена веществ

HCO₃⁻ 60
50
3
pH
10
PCO₂

S.T.A.B.L.E.

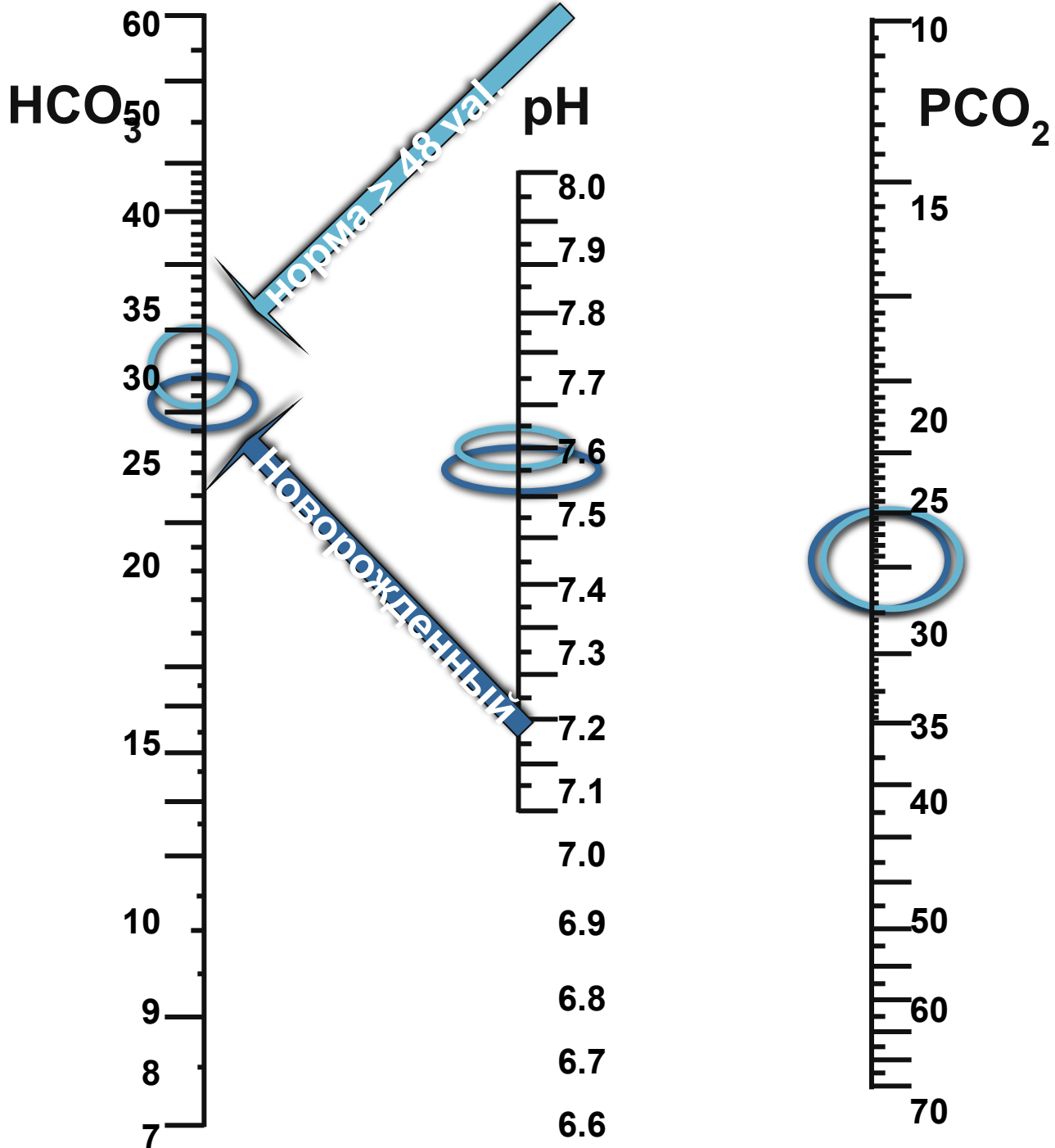
**Правила газового
состава крови©**

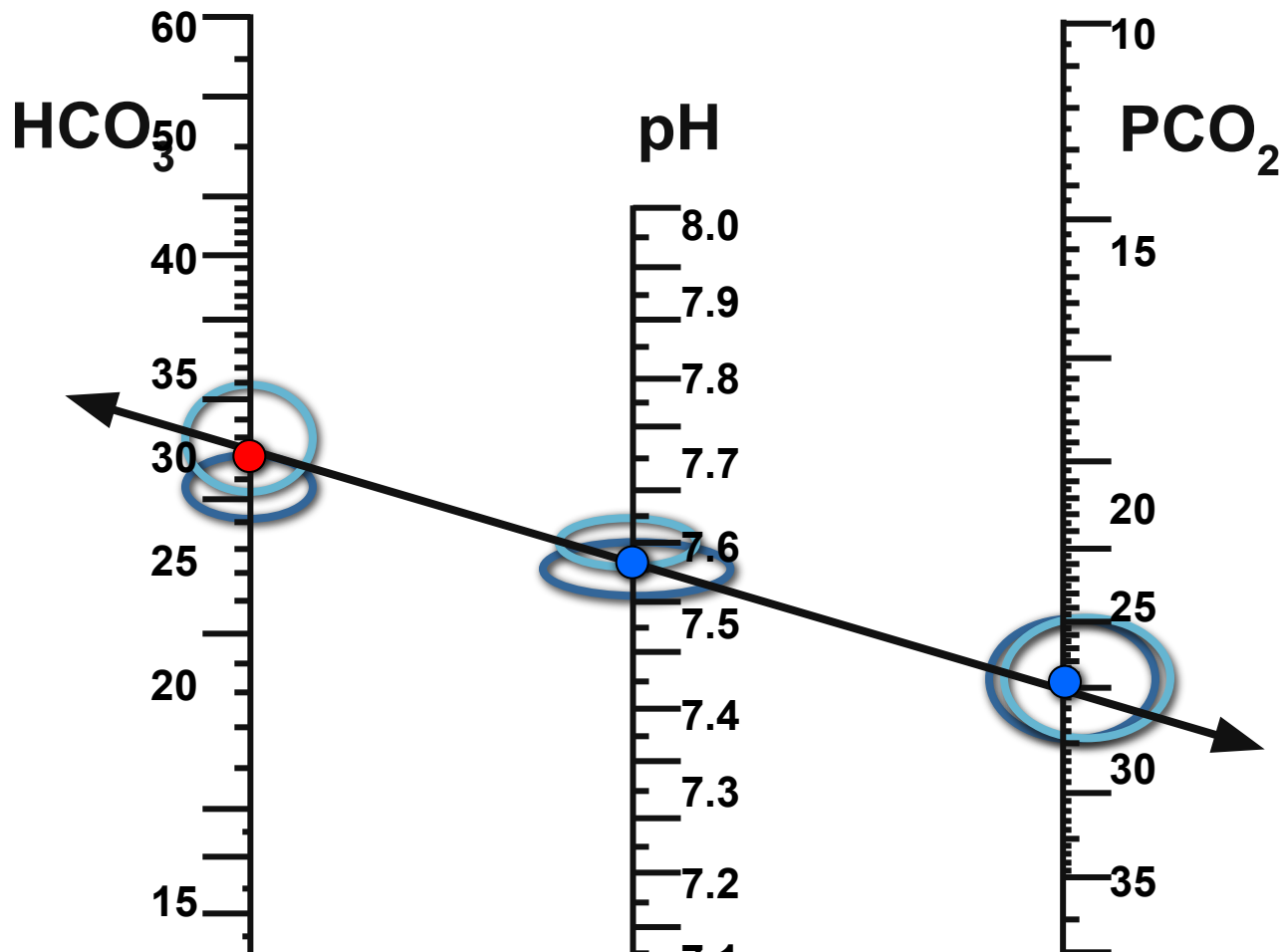
20
7.5
7.4
25

**Интерпретация газового состава
крови**

**Номограмма линейной зависимости
кисотно-щелочного баланса**

6.8 60

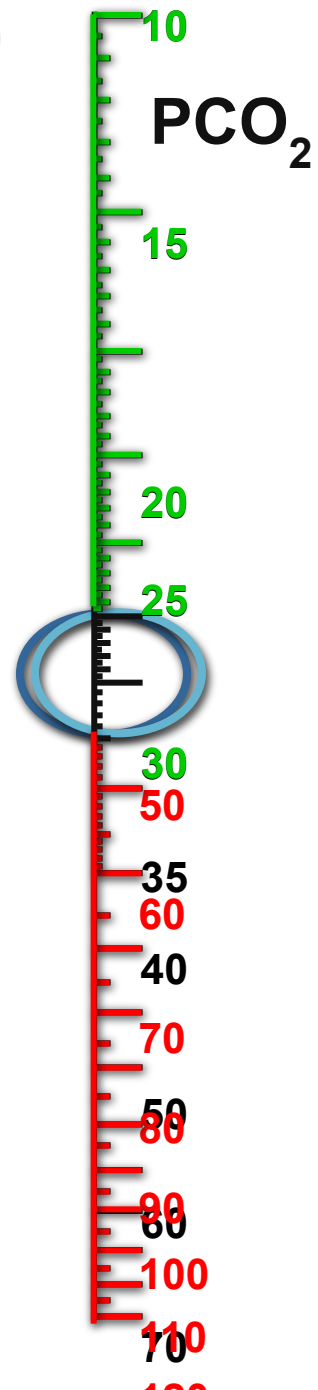
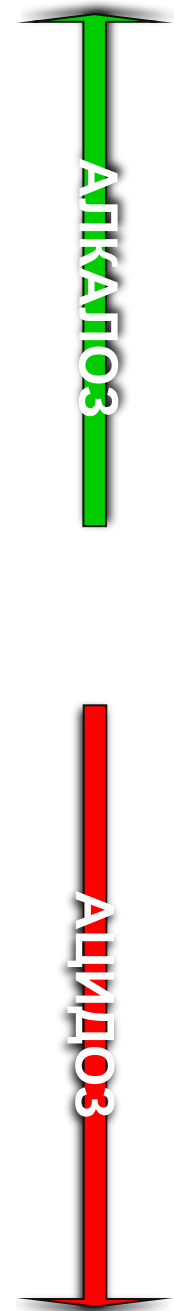
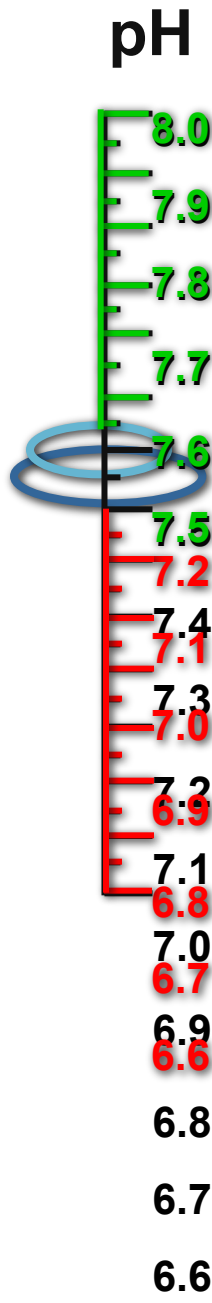
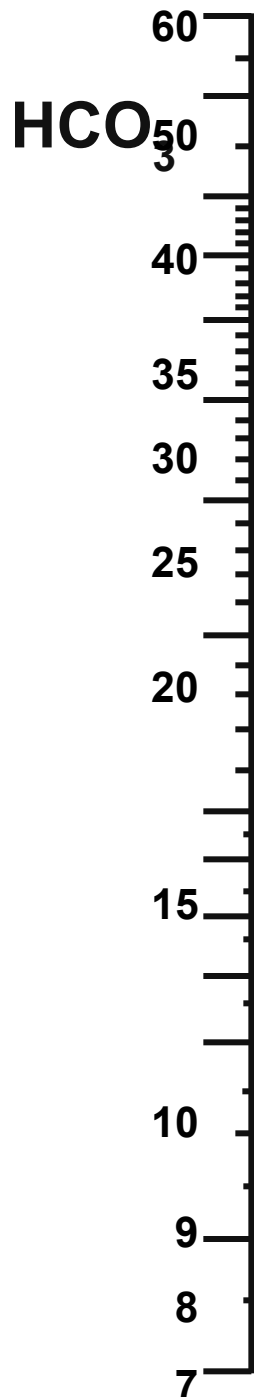




1. Отметить pH и PCO_2
2. Рассчитать HCO_3^- , соединяя pH и PCO_2 на шкале значений HCO_3^-
3. Всегда будет линейная зависимость

1 правило: Думать о CO_2 как о кислоте

- CO_2 отражает респираторный компонент кислотно-основного состояния
- $\uparrow \text{PCO}_2$ (гиперкарбия) влияет на $\downarrow \text{pH}$
- $\downarrow \text{PCO}_2$ влияет на $\uparrow \text{pH}$

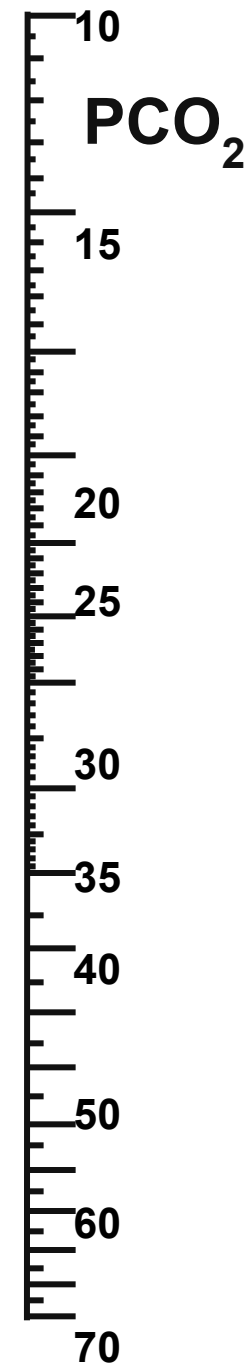
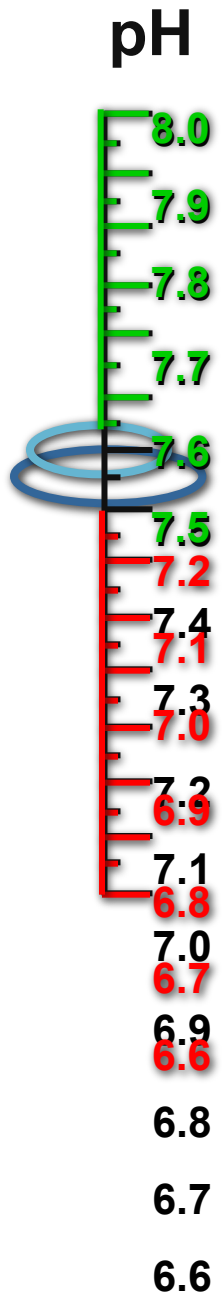
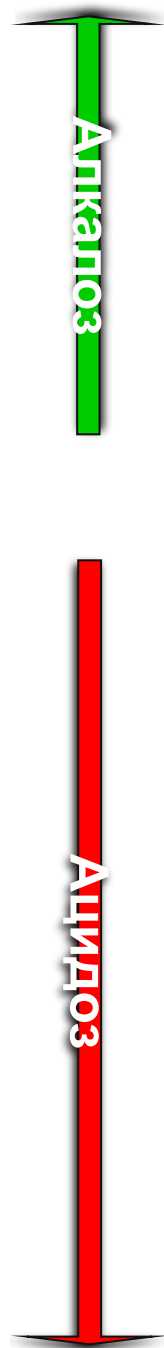
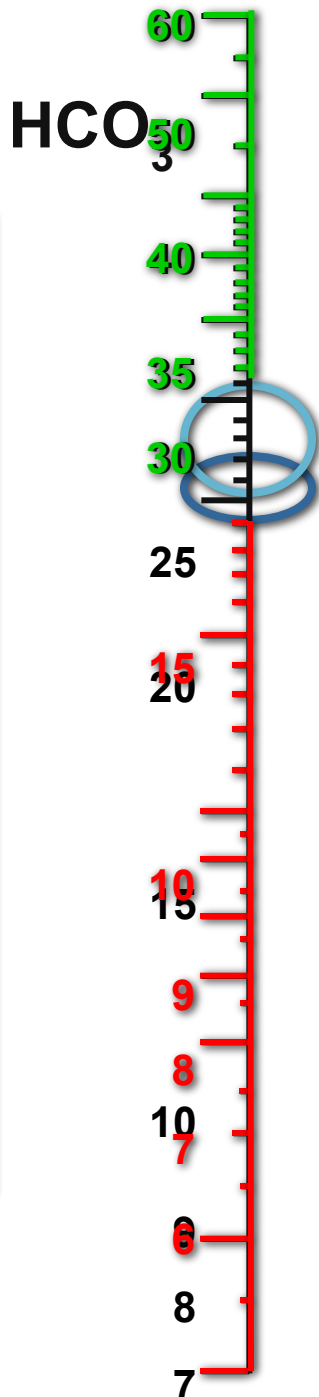


РЕСПИРАТОРНЫЙ

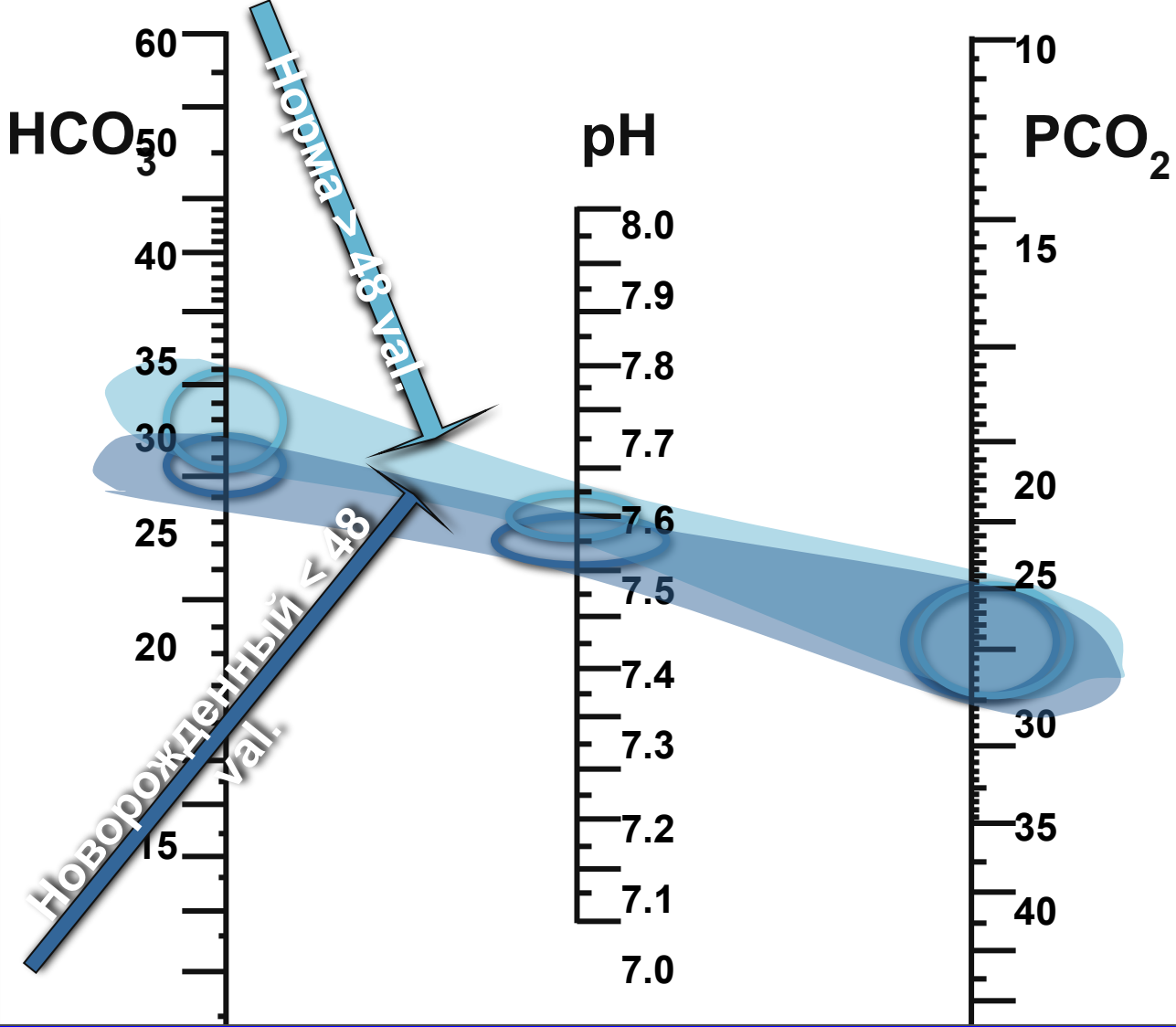
2 правило: думать о HCO_3 как о щёлочи

- HCO_3 = бикарбонат
- Бикарбонат отражает метаболический компонент **КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО СОСТОЯНИЯ**
- $\downarrow \text{HCO}_3$ определяет $\downarrow \text{pH}$
- $\uparrow \text{HCO}_3$ определяет $\uparrow \text{pH}$

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ



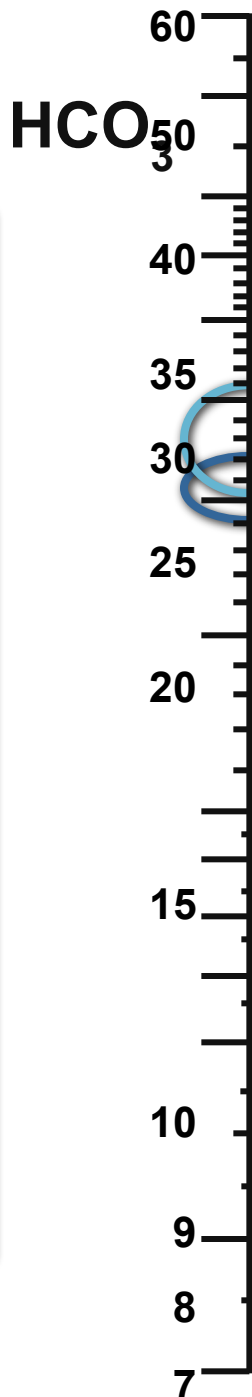
М
Е
Т
А
Б
О
Л
И
Ч
Е
С
К
И



Р
Е
С
П
И
Р
А
Т
О
Р
Н
Ы
Й

НСО₃, рН и РСО₂ на заштрихованном участке = **нормальный** газовый состав крови

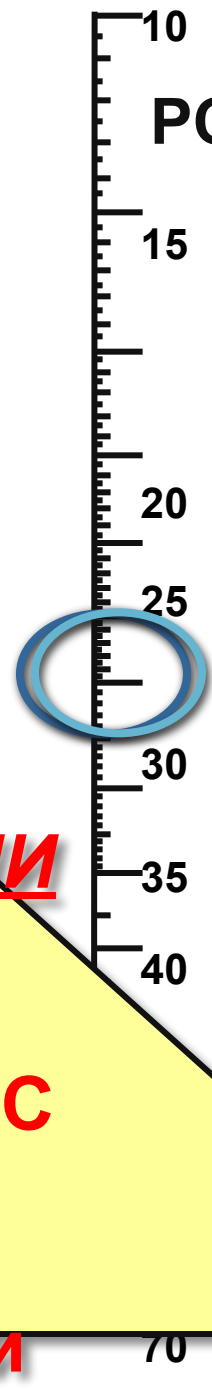
МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ



pH



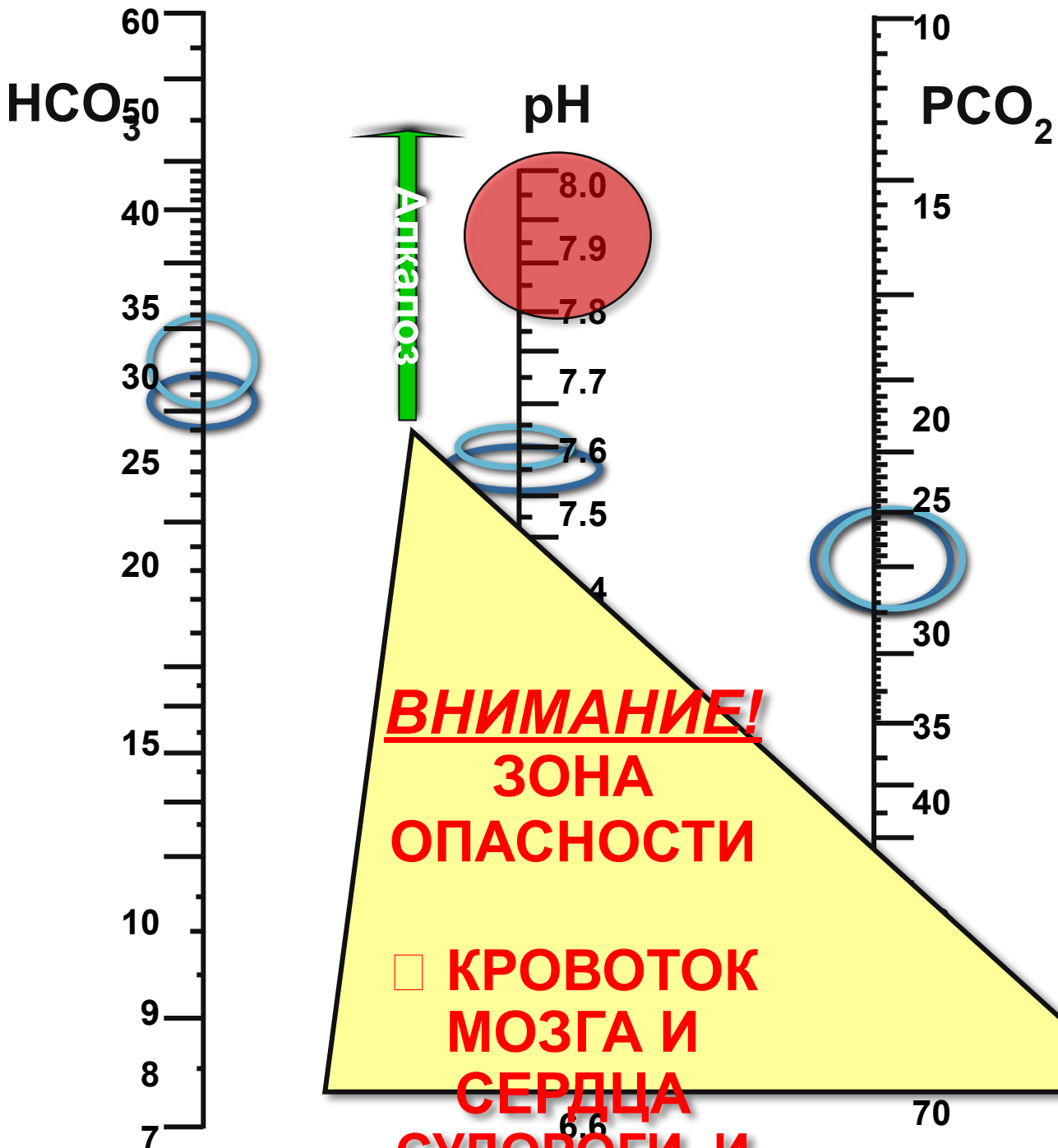
PCO₂



РЕСПИРАТОРНЫЙ



М
Е
Т
А
Б
О
Л
И
Ч
Е
С
К
И
Й



Р
Е
С
П
И
Р
А
Т
О
Р
Н
Ы
Й

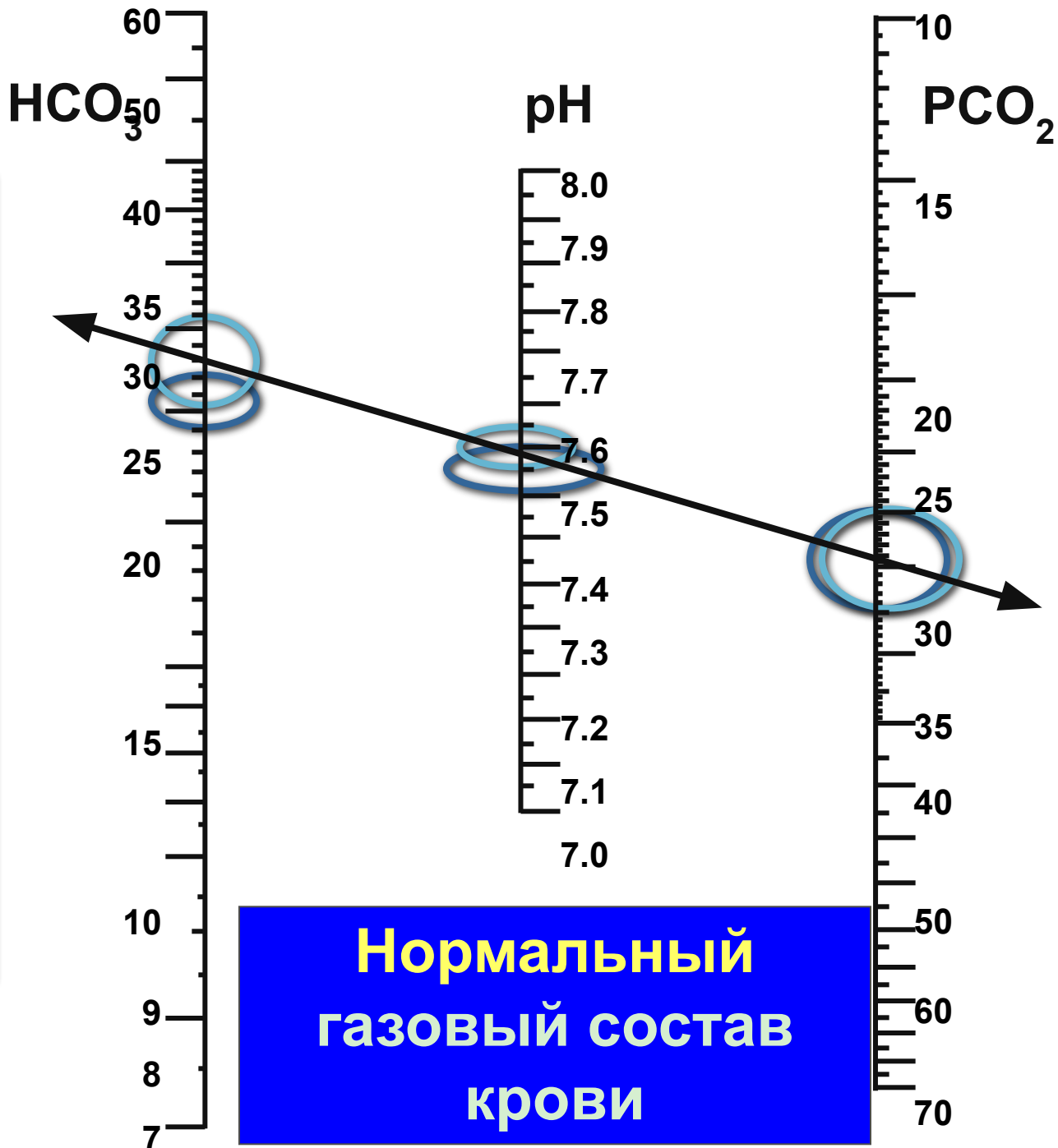
3 правило: Если pH нормальный

- Газовый состав крови нормальный

ИЛИ...

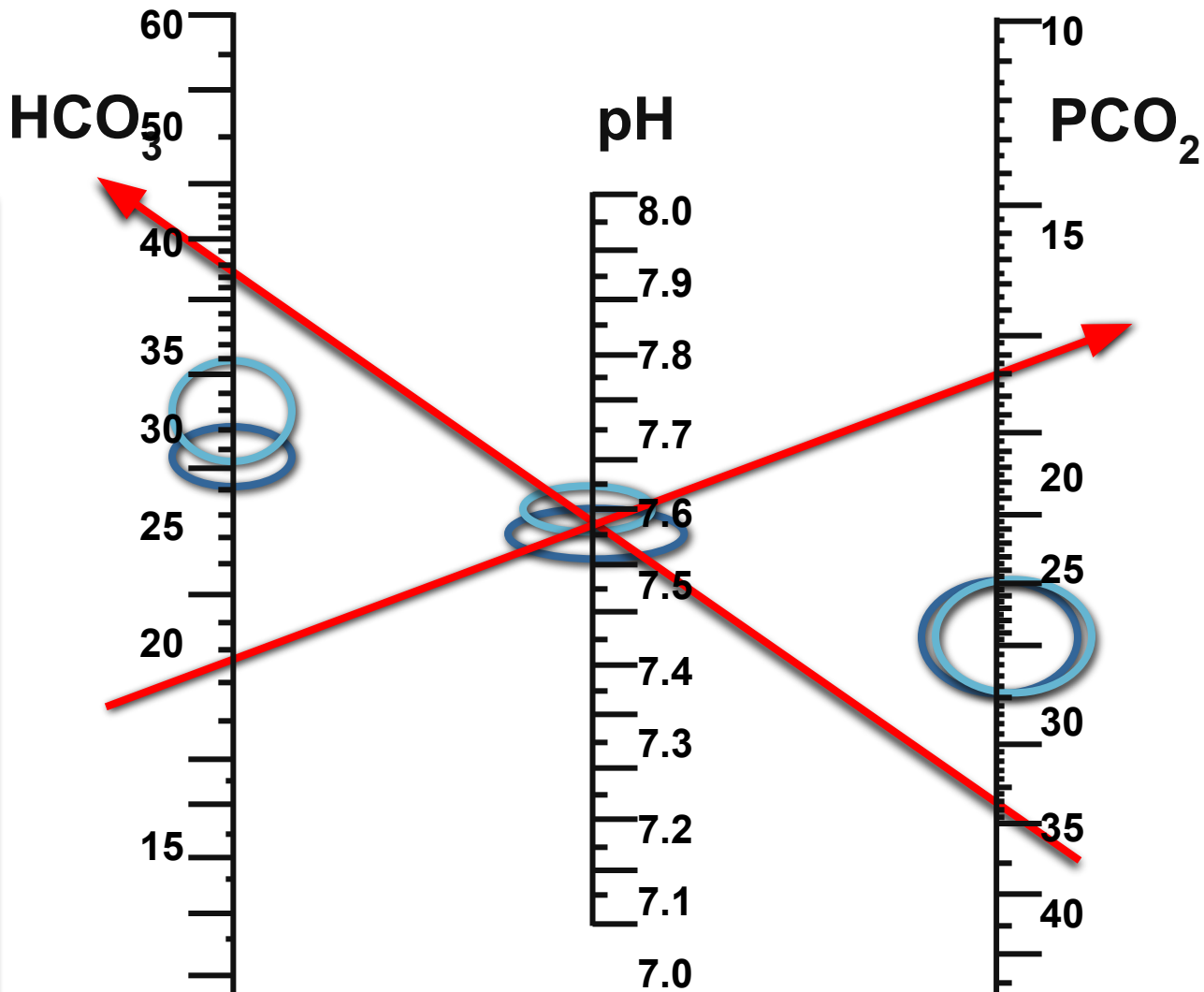
- Произошла компенсация

М
Е
Т
А
Б
О
Л
И
Ч
Е
С
К
И
Й



Р
Е
С
П
И
Р
А
Т
О
Р
Н
Ы
Й

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ



РЕСПИРАТОРНЫЙ

**Компенсированный
Респираторный и
метаболический ацидоз**

4ПРАВИЛО: Если pH низкий

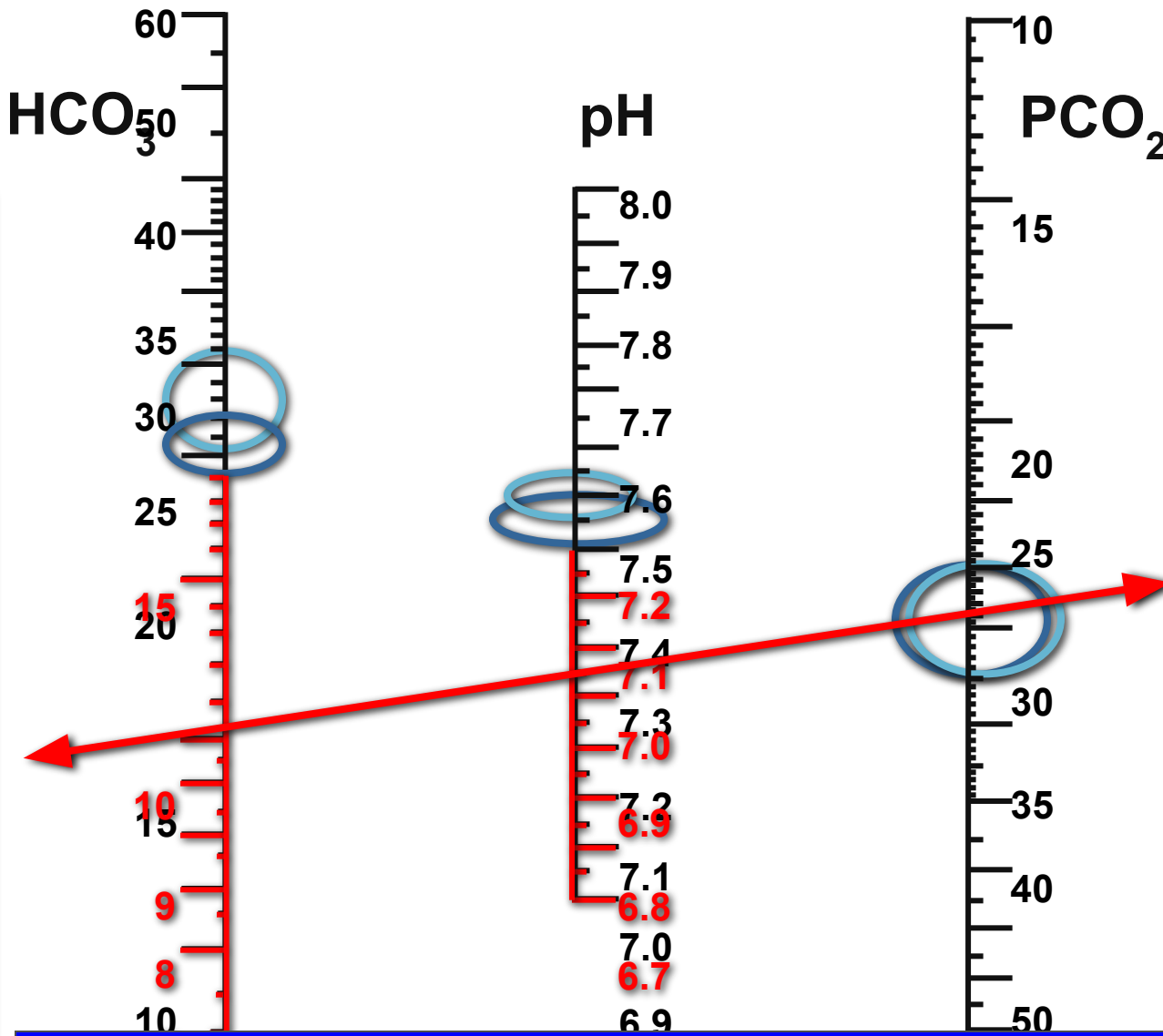
- Состав газов крови вторично декомпенсированный из за метаболического и/или респираторного ацидоза
- Частичная компенсация
 - ◆ Изменения PCO_2 или HCO_3 для коррекции ацидоза
 - ◆ pH всё ещё меньше, чем норма

5 Правило:

Если pH низкий,
 HCO_3^- низкий и
 PCO_2 нормальное или
низкое

- Газовый состав крови декомпенсированный
- Метаболический ацидоз

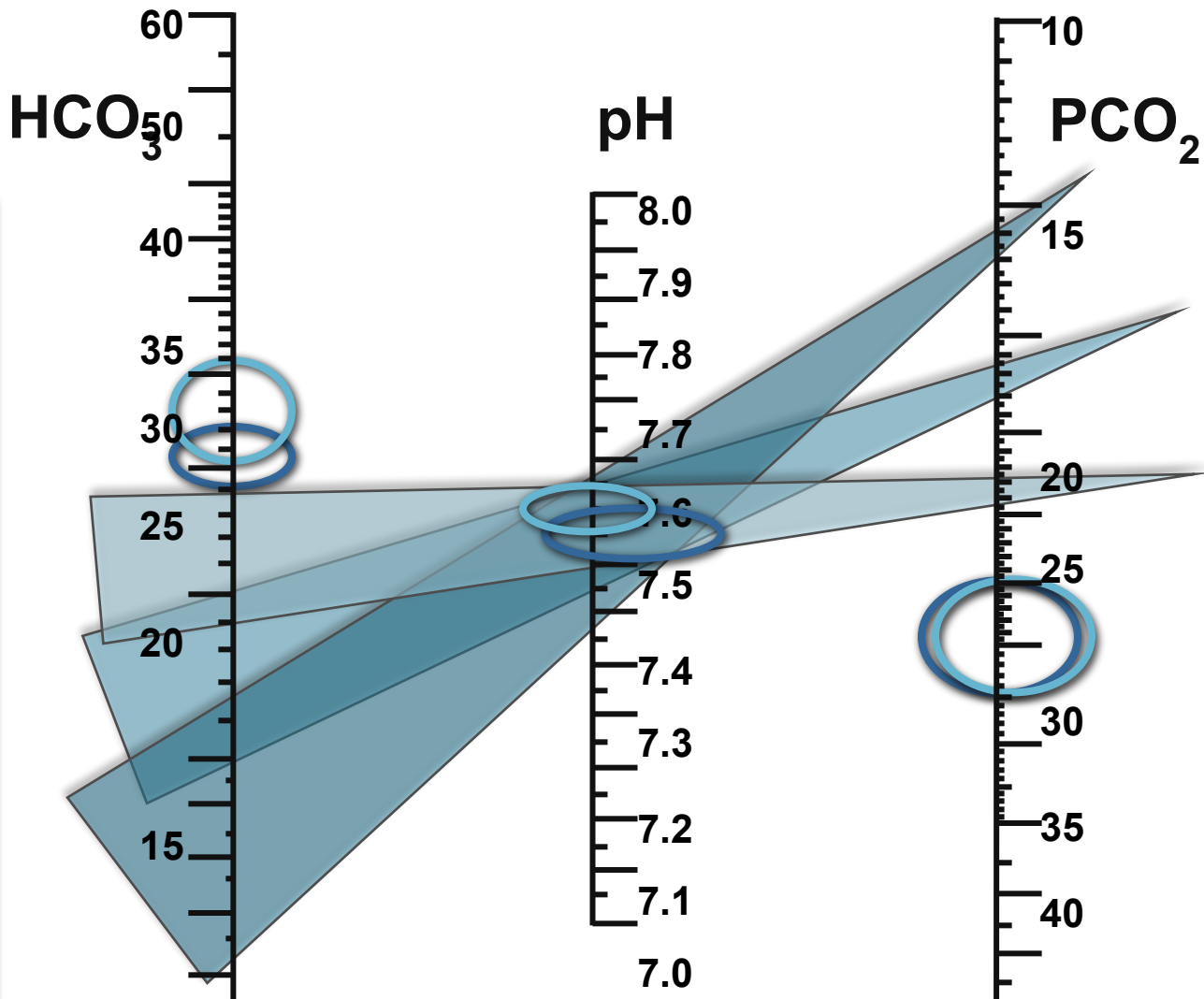
МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ



РЕСПИРАТОРНЫЙ

Декомпенсированный
метаболический ацидоз

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ



РЕСПИРАТОРНЫЙ

Если сможет, новорожденный будет гипервентилировать, чтобы компенсировать низкий HCO_3^-

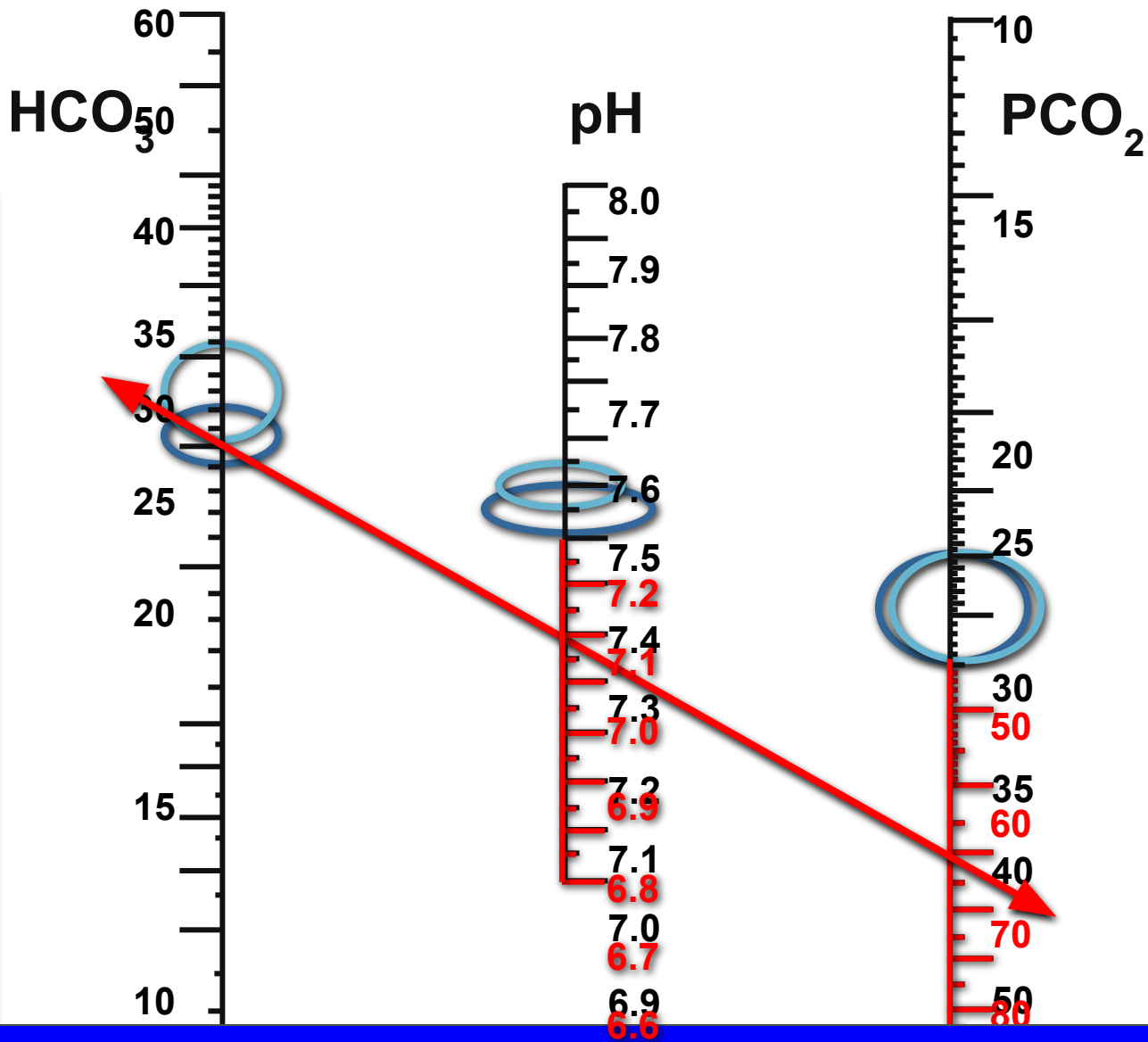
6 Правило:

Если pH низкий,
 HCO_3 нормальный или
повышенное

и PCO_2 повышенное

- Газовой состав крови декомпенсированный
- Респираторный ацидоз

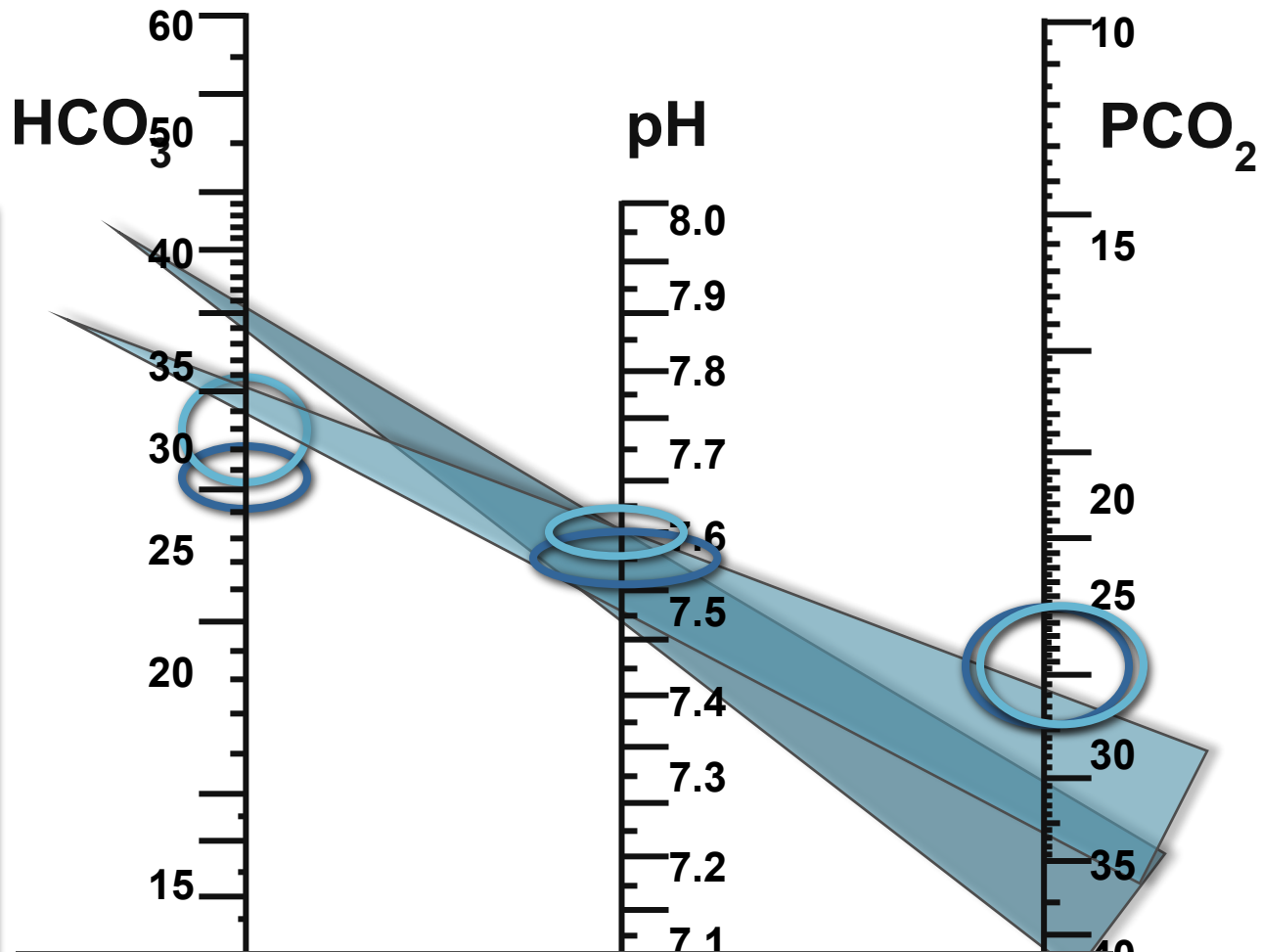
МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ



РЕСПИРАТОРНЫЙ

Декомпенсированный
респираторный ацидоз

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ

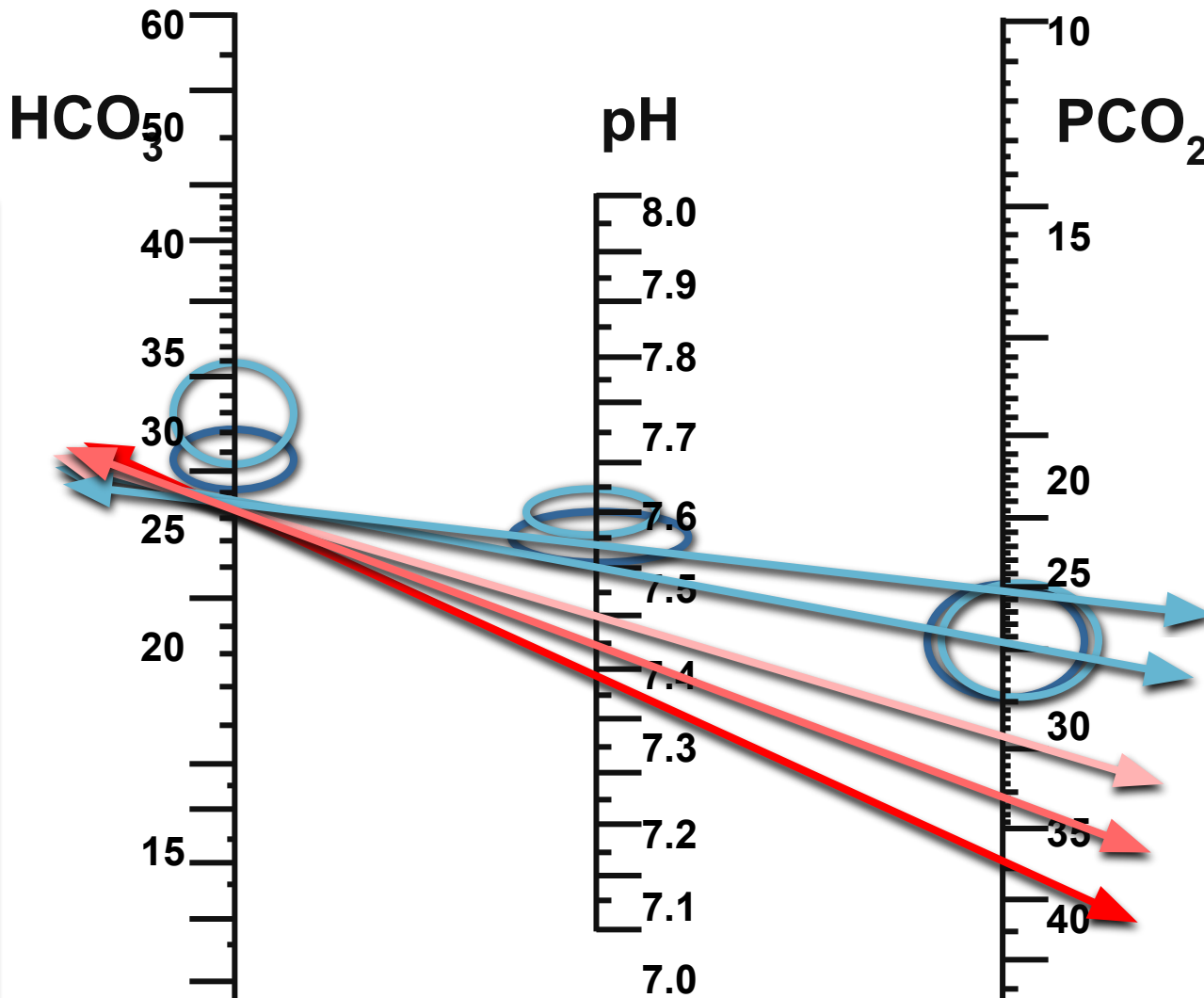


РЕСПИРАТОРНЫЙ

Респираторный ацидоз
Почечная компенсация

Медленный процесс

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ



РЕСПИРАТОРНЫЙ

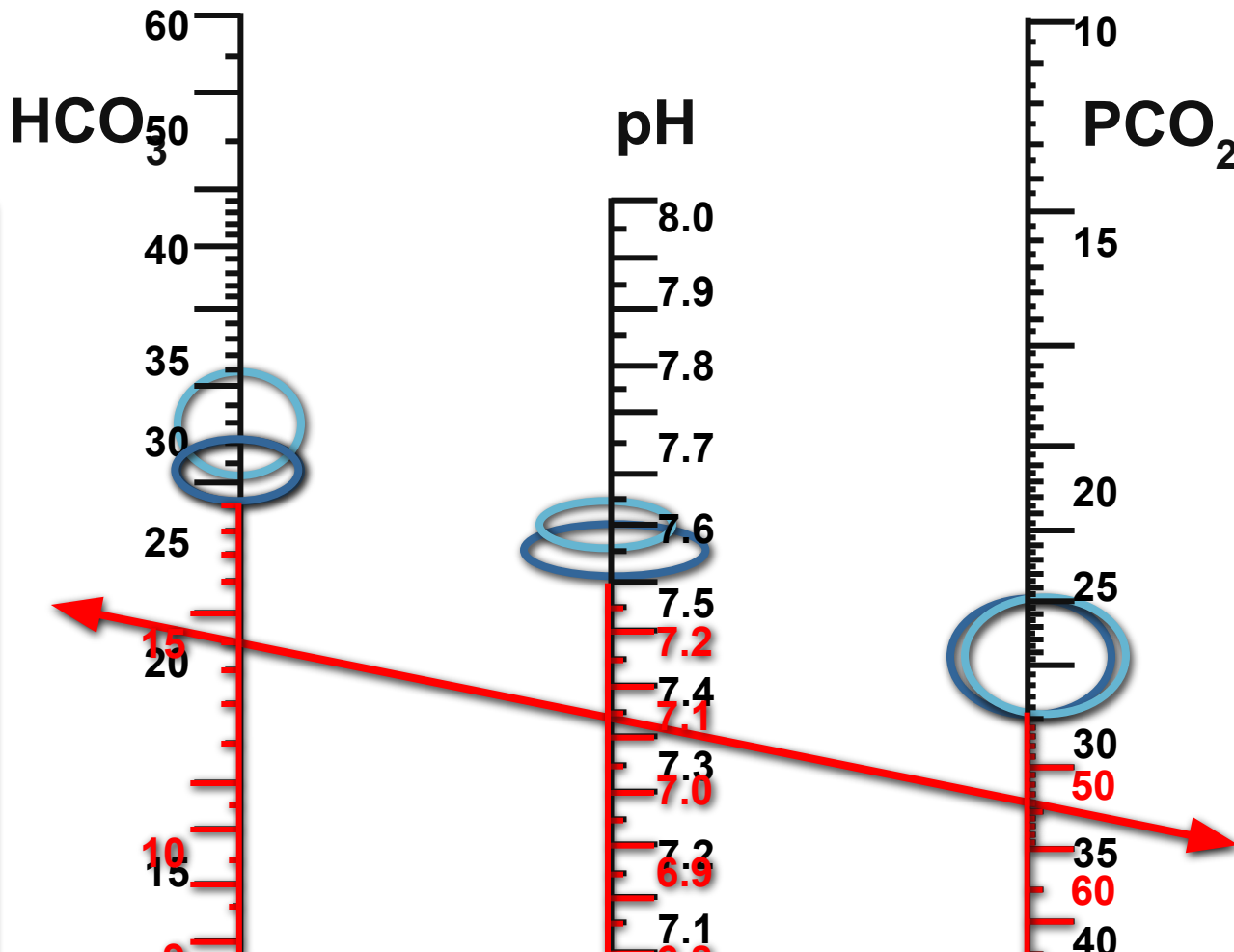
ИВЛ: уменьшить CO_2 и нормализовать pH
Быстрый процесс

7 Правило:

**Если pH низкий и
HCO₃ низкий и
PCO₂ повышенное**

- Газовый состав крови декомпенсированный
- Смешанный метаболический и респираторный ацидоз

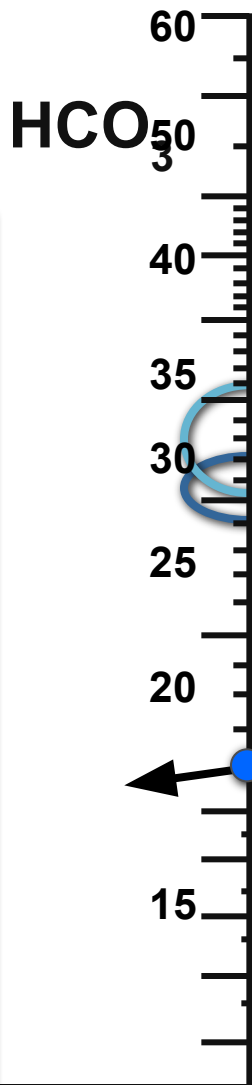
МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ



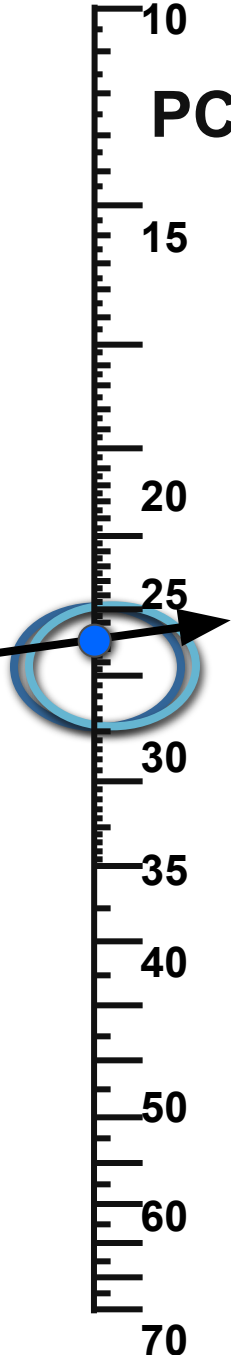
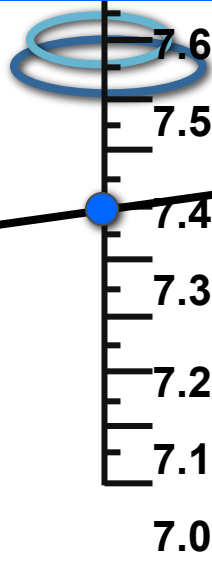
РЕСПИРАТОРНЫЙ

Декомпенсированный смешанный метаболический и респираторный ацидоз

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ



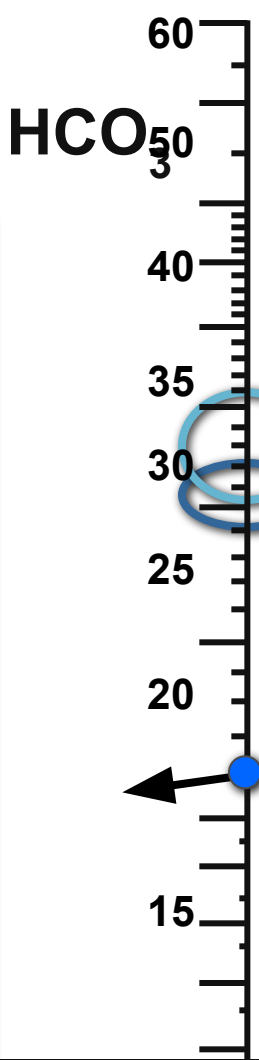
pH 7,1
PCO₂ 38
HCO₃⁻ 11
PO₂ 58



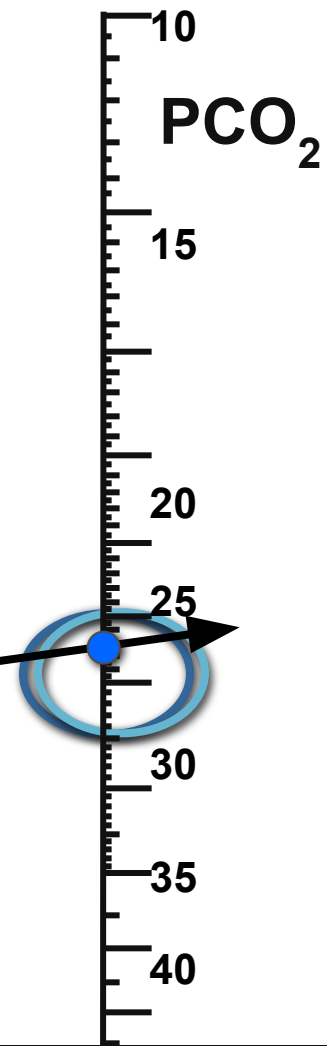
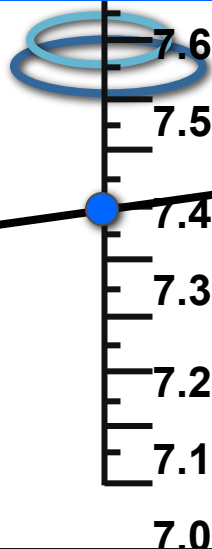
РЕСПИРАТОРНЫЙ

Нормальный ли pH ?
Нормальное ли PCO₂ ?
Нормальный ли HCO₃⁻ ?

МЕТАБОЛИЧЕСК



pH 7,1
 PCO₂ 38
 HCO₃ 11
 PO₂ 58



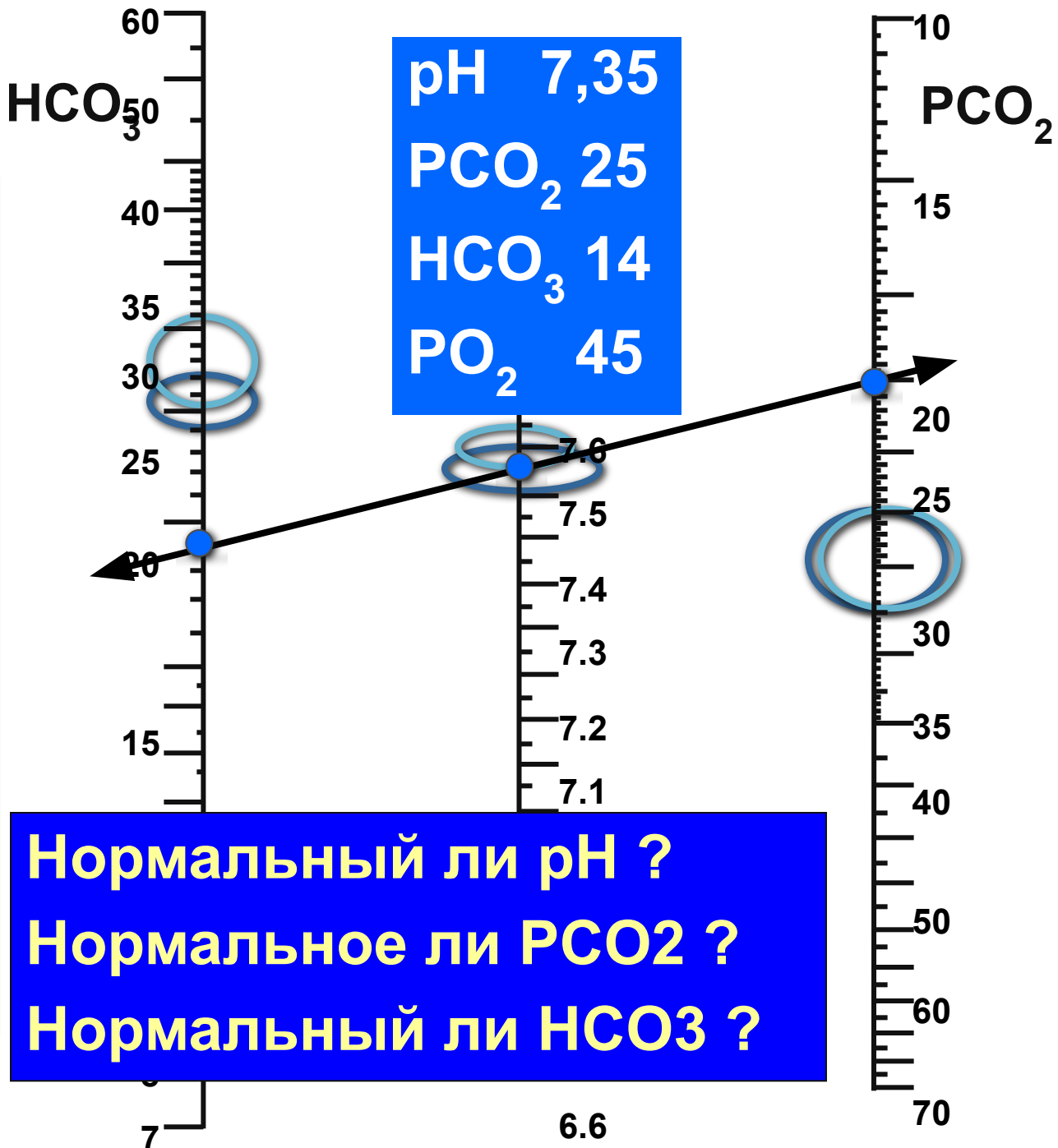
РЕСПИРАТОРНЫЙ

Нормальный ли pH ?
 Нормальное ли PCO₂ ? Да
 Нормальный ли HCO₃ ?

Декомпенсированный
 метаболический
 ацидоз

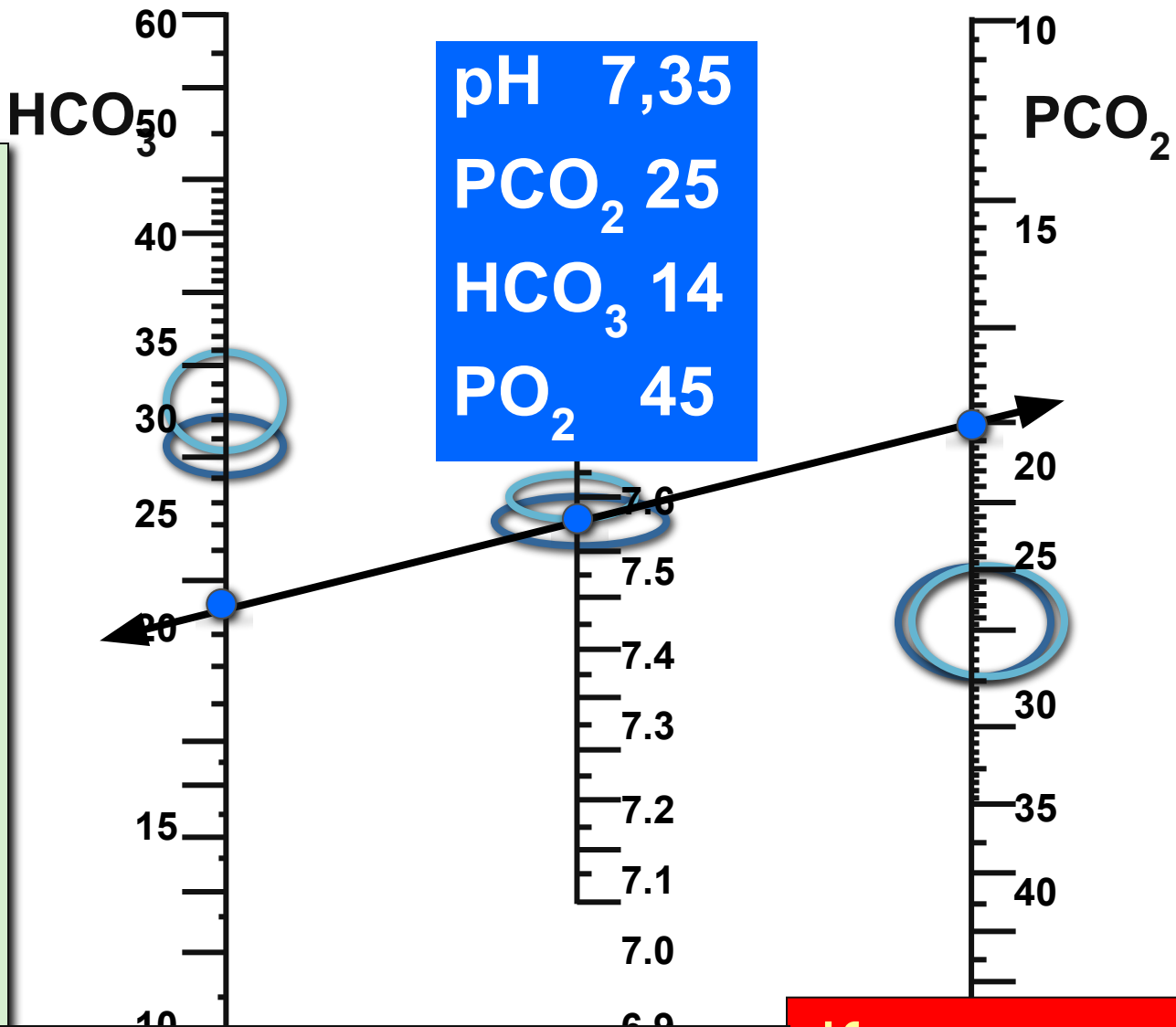
МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ

РЕСПИРАТОРНЫЙ



МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ

РЕСПИРАТОРНЫЙ

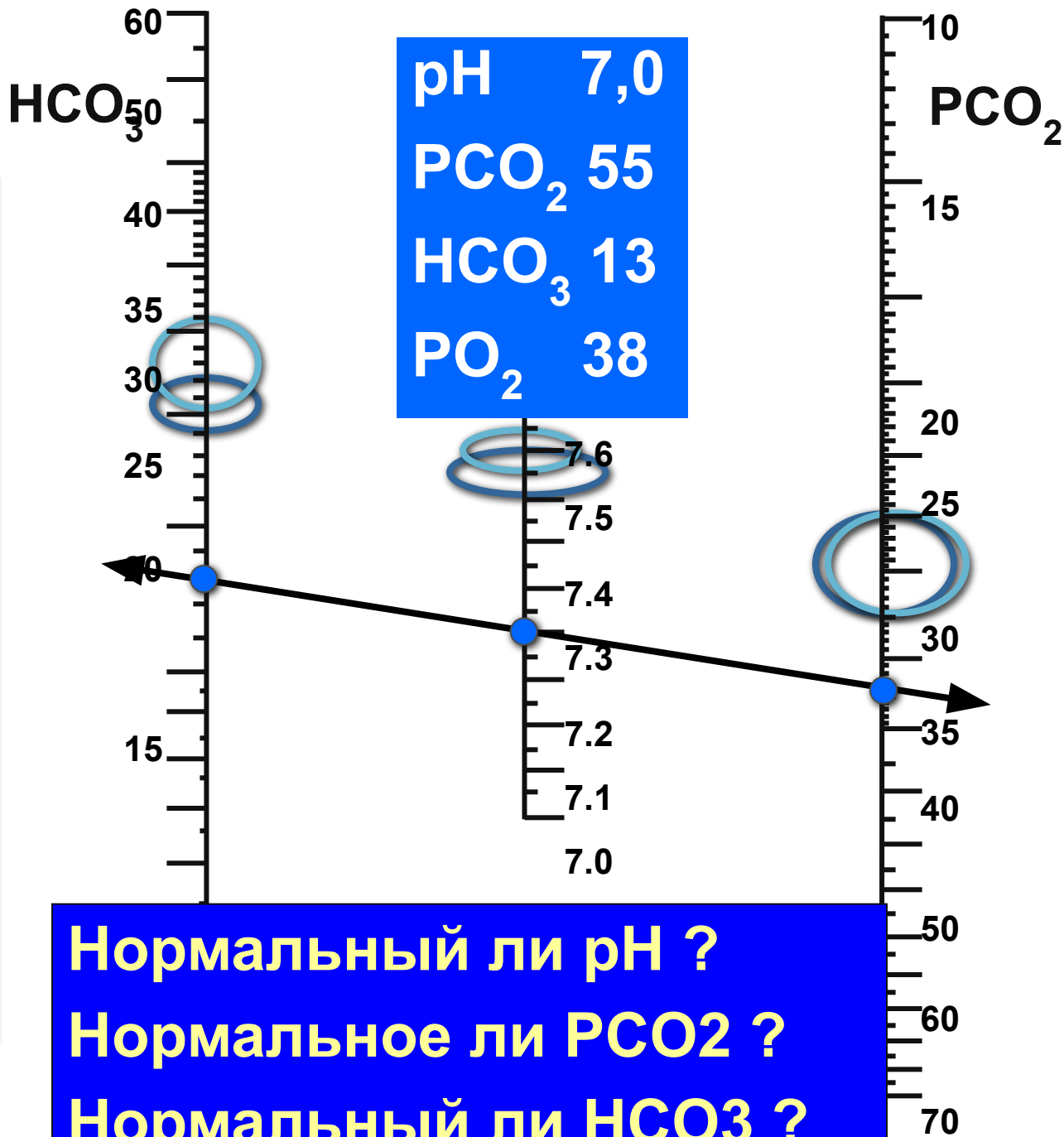


pH 7,35
 PCO₂ 25
 HCO₃ 14
 PO₂ 45

Нормальный ли pH ? Да
 Нормальное ли PCO₂ ?
 Нормальный ли HCO₃ ?

Компенсированный
 метаболический
 ацидоз

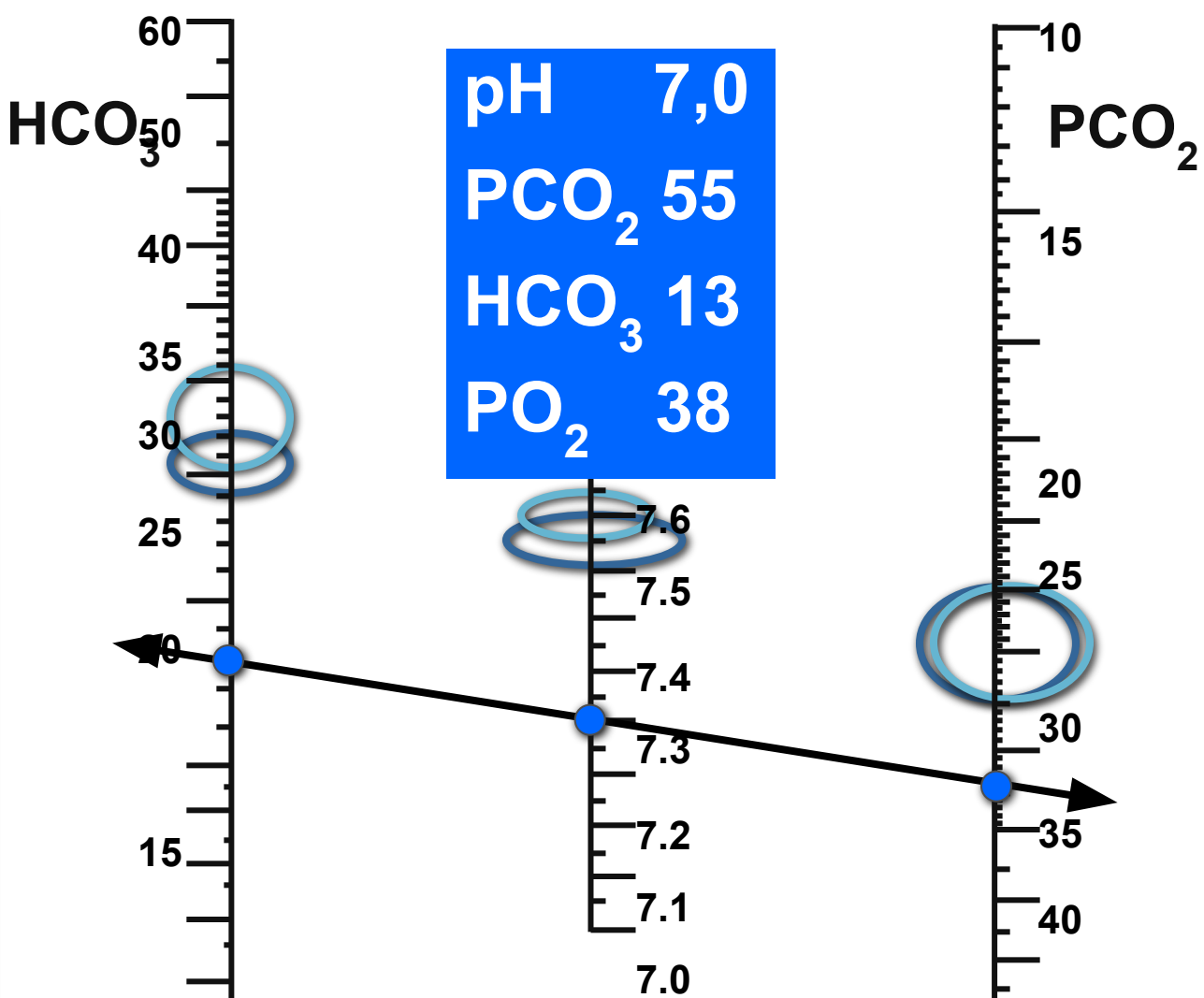
МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ



РЕСПИРАТОРНЫЙ

МЕТАБОЛИЧЕСКИ

РЕСПИРАТОРНЫЙ

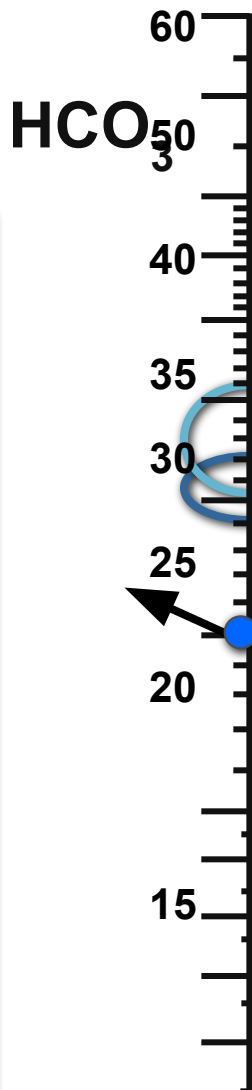


pH 7,0
 PCO₂ 55
 HCO₃ 13
 PO₂ 38

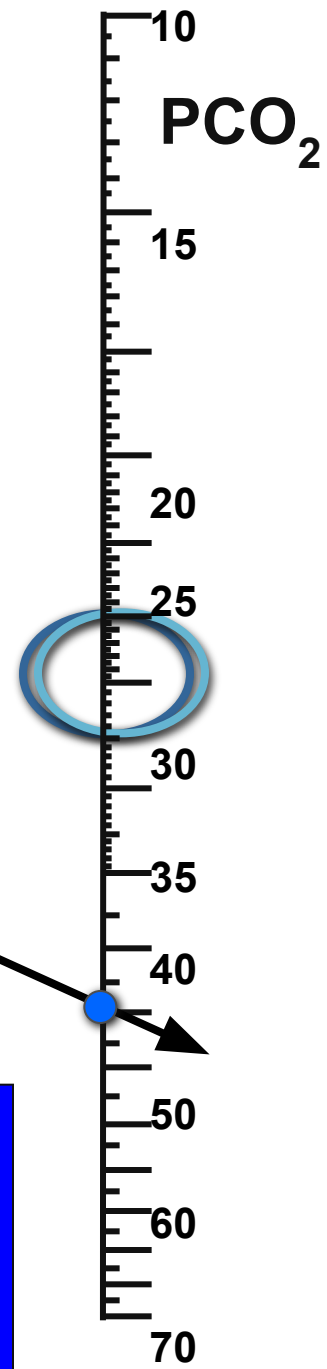
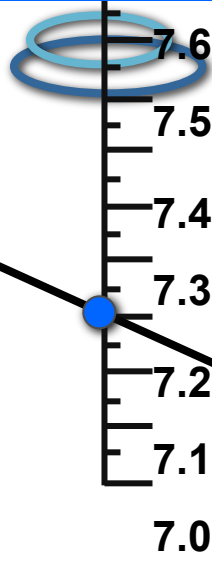
Нормальный ли pH ?
 Нормальное ли PCO₂ ?
 Нормальный ли HCO₃ ?

Декомпенсированный
 смешанный
 метаболический и
 респираторный ацидоз

М
Е
Т
А
Б
О
Л
И
Ч
Е
С
К
И
Й



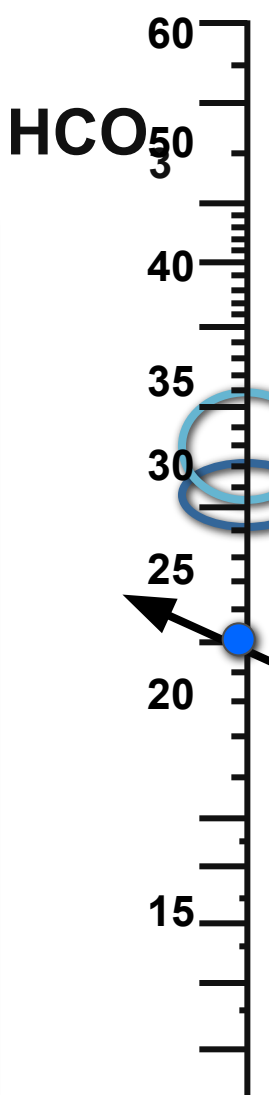
pH 6,9
PCO₂ 80
HCO₃ 15
PO₂ 28



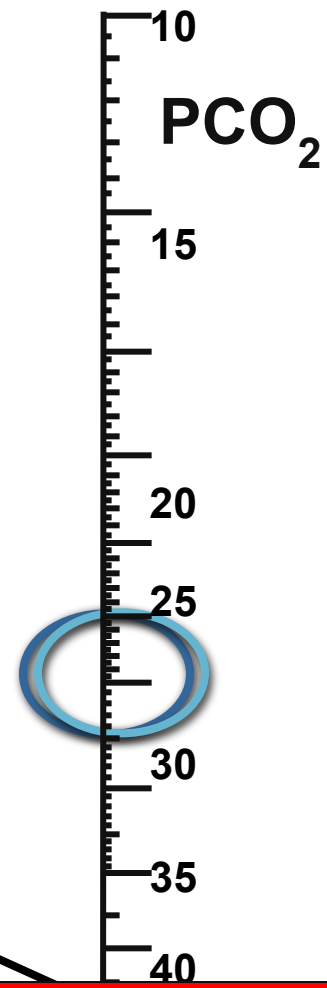
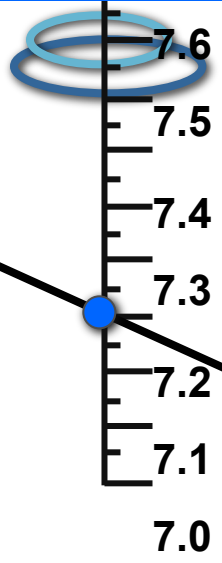
Р
Е
С
П
И
Р
А
Т
О
Р
Н
Ы
Й

Нормальный ли pH ?
Нормальное ли PCO₂ ?
Нормальный ли HCO₃ ?

МЕТАБОЛИЧЕСКИ



pH 6,9
 PCO₂ 80
 HCO₃⁻ 15
 PO₂ 28

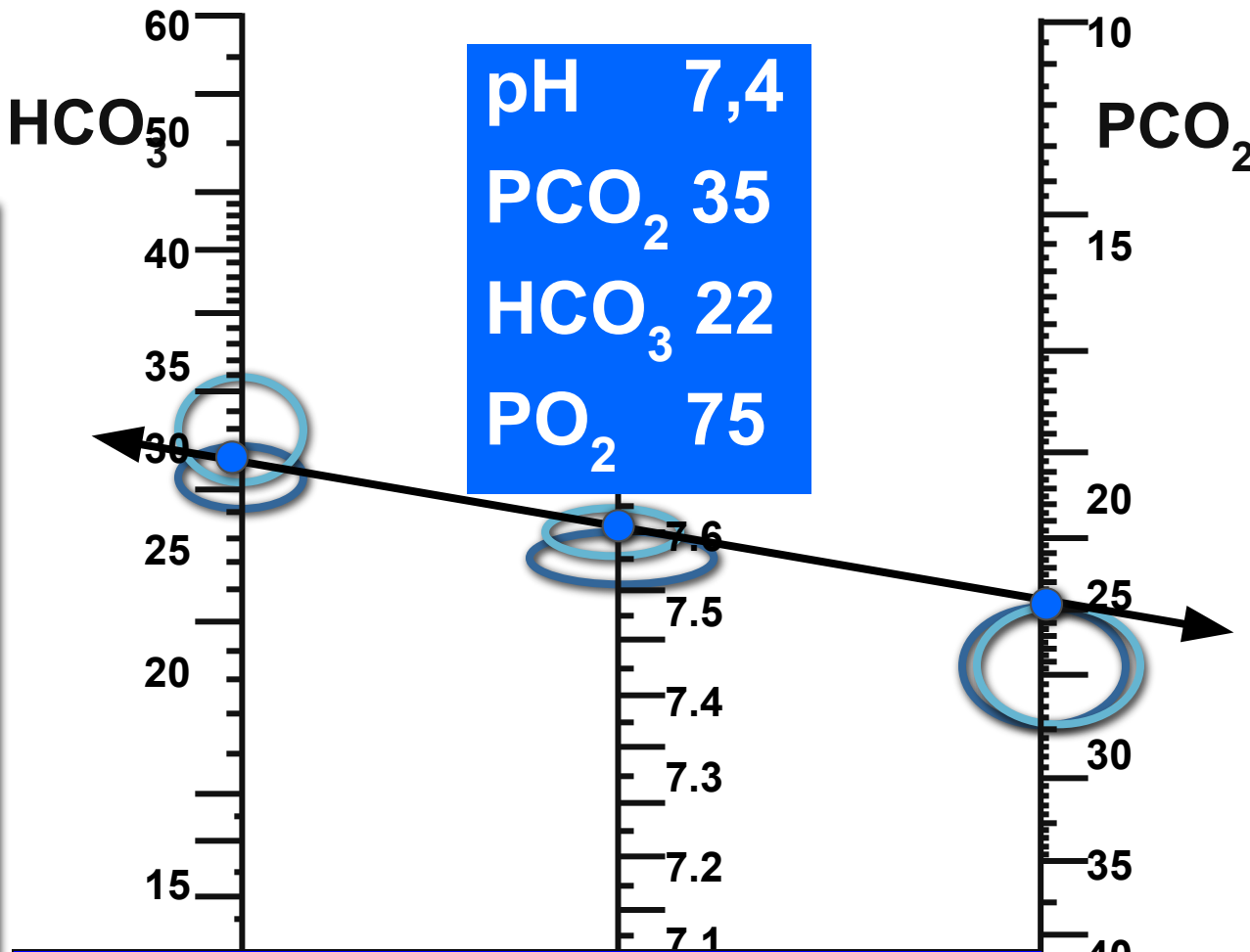


РЕСПИРАТОРНЫ

Нормальный ли pH ?
 Нормальное ли PCO₂ ?
 Нормальный ли HCO₃⁻ ?

Декомпенсированный смешанный метаболический и респираторный ацидоз

М
Е
Т
А
Б
О
Л
И
Ч
Е
С
К
И
Й

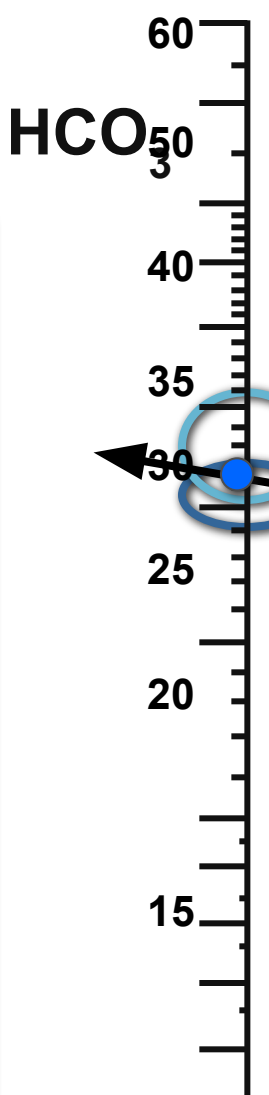


pH 7,4
PCO₂ 35
HCO₃ 22
PO₂ 75

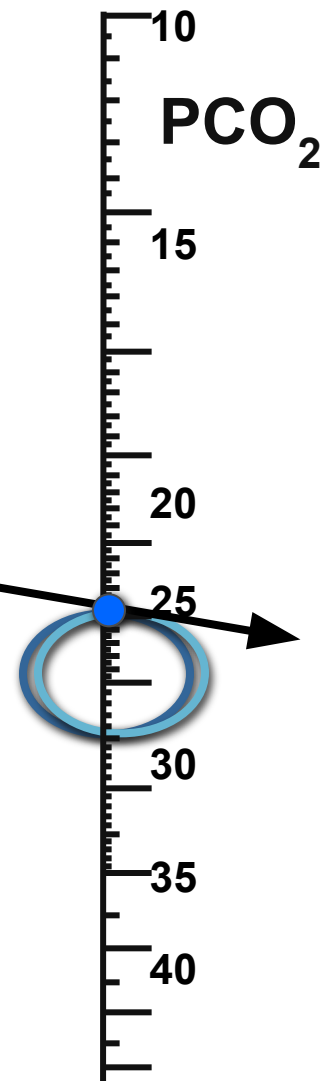
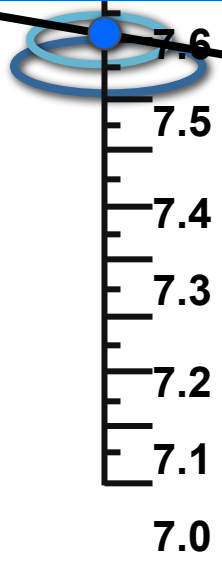
Р
Е
С
П
И
Р
А
Т
О
Р
Н
Ы
Й

Нормальный ли pH ?
Нормальное ли PCO2 ?
Нормальный ли HCO3 ?

МЕТАБОЛИЧЕСКИ



pH 7,4
 PCO₂ 35
 HCO₃⁻ 22
 PO₂ 75



РЕСПИРАТОРНЫЙ

Нормальный ли pH ? Да
 Нормальное ли PCO₂ ? Да
 Нормальный ли HCO₃⁻ ? Да

Нормальный
 газовый
 состав крови

Начальные параметры искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ)

Подобрать параметры ИВЛ по тяжести болезни и реакции на лечебные мероприятия

EMMP

MIGS

Доношенные

	EMMP	MIGS	Доношенные
Частота	30 – 60	30 – 60	20 – 50
Время вдоха	По ГА ($\geq 0,25$)	По ГА	По ГА ($< 0,45$)
PIP	14 – 22	18 – 24	20 – 28
PEEP	3 – 4	4 – 5	4 – 5

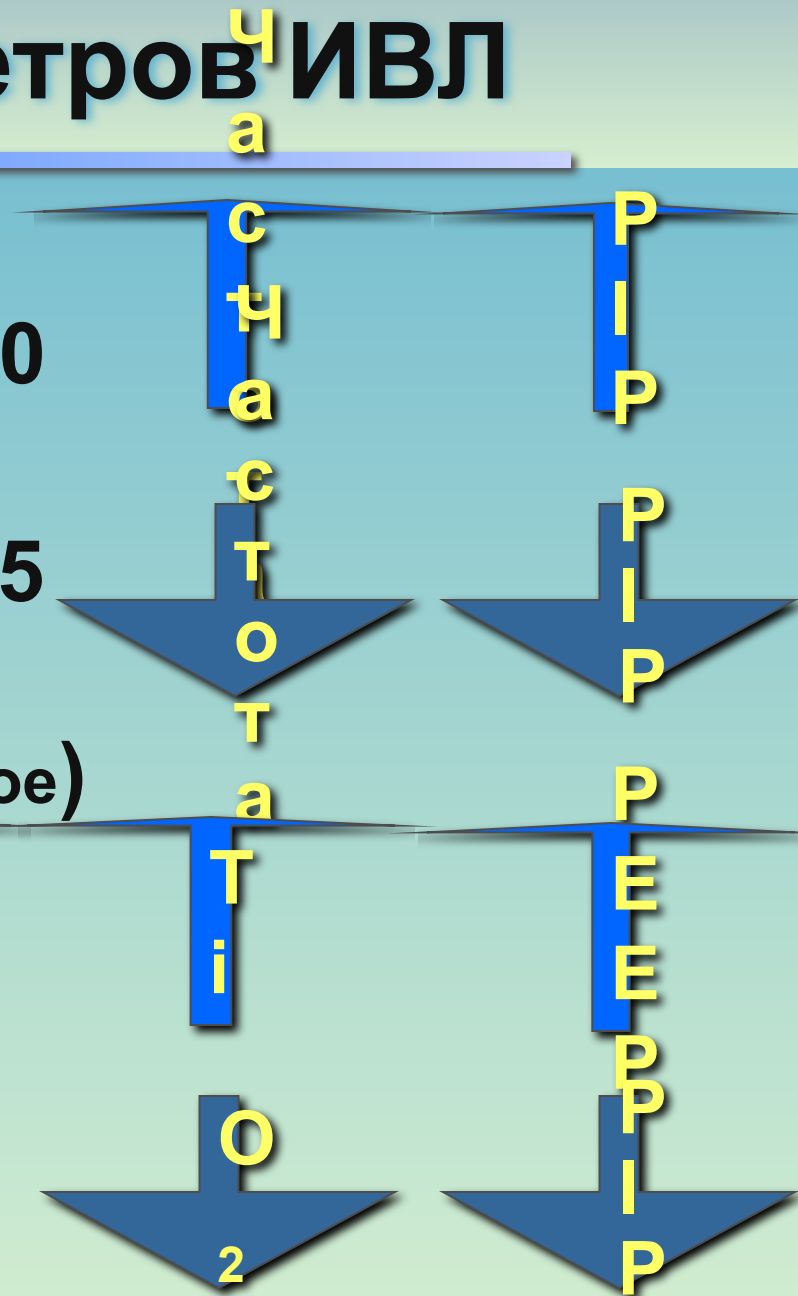
Изменения параметров ИВЛ

$PCO_2 > 45$, $pH < 7,30$

$PCO_2 < 35$, $pH > 7,45$

$PO_2 < 50$ (артериальное)

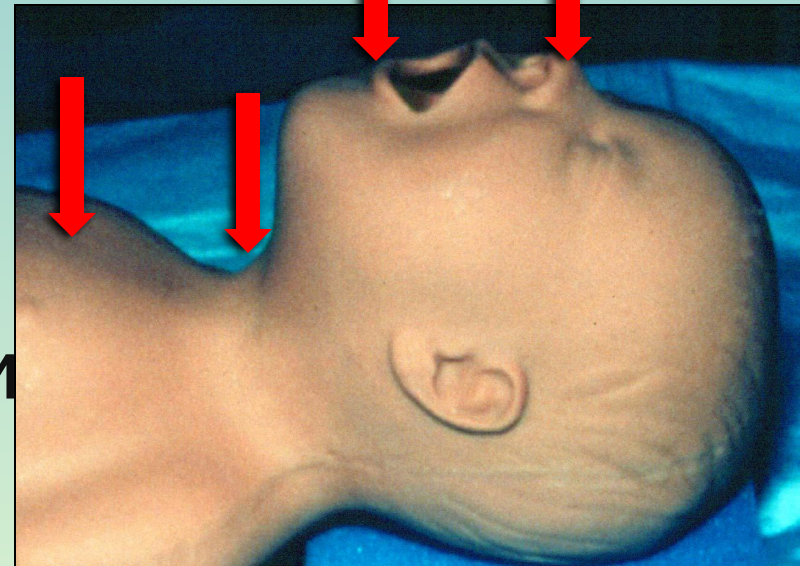
$PO_2 > 100$
(артериальное)



Обструкция дыхательных путей

- Основные симптомы
 - ◆ Стридор
 - ◆ Ретракции
- Обструкция дыхательных путей может быть на уровне :

- ◆ Носа
- ◆ Рта и нёба
- ◆ Гортани и трахеи
- ◆ Бронхов



Проблемы, связанные с обструкцией дыхательных путей

Атрезия хоан

- Обструкция носа
- Цианоз новорожденного в спокойствии
- “Краснеет” при плаче
- Если атрезия двусторонняя, может понадобиться воздуховодная трубка или эндотрахеальная интубация
- Размеры воздуховодных трубок :
 - ◆ 00 для новорожденных малого веса
 - ◆ 0 доношенные или новорожденные большого веса

Проблемы, связанные с обструкцией дыхательных путей

Синдром Пьера Робина



- Очень маленькая челюсть с обструкцией языком и возможной расщелиной нёба
- Положить ничком, чтобы язык выдвинулся вперёд.
- При расстройстве дыхания
 - ◆ Ввести интубационную трубку диаметром 2,5 мм в нос так, чтобы её конец был виден в задней части глотки
 - ◆ Увлажнённый O_2 или CPAP
 - ◆ Может понадобиться и эндотрахеальная интубация

Синдром Пьера Робина

Маленькая нижняя
челюсть



Расщелина нёба



Дыхательная система

Опасные симптомы

- Быстро нарастающая потребность в O_2 , чтобы поддержать сатурацию $O_2 > 90\%$
- Затруднённое дыхание
 - ◆ Средние или глубокие ретракции + “хрюканье” + крылья носа участвуют в акте дыхания
 - ◆ Апноэ
 - ◆ Судорожное дыхание (угроза остановки сердца!)

Интубация и вентиляция повышенным давлением (ВПД)

Серьёзно подумать об интубации трахеи, если

- Невозможно обеспечить оксигенацию, вентилируя через маску мешком Амбу
- Требуется продолжительная вентиляция через маску
- Установлена врождённая диафрагмальная грыжа → её сопровождает расстройство дыхания

$PCO_2 > 55$, особенно если $pH < 7,25$

Интубация и вентиляция повышенным давлением (ВПД)

**Серьёзно подумать об интубации трахеи
если новорожденный:**

- Цианотичный или при подаче 80% O₂ сатурация < 90%)
- Одышка
- На фоне одышки начинается апноэ
- СУДОРОЖНОЕ дыхание → начать вентиляцию положительным давлением и только потом интубировать

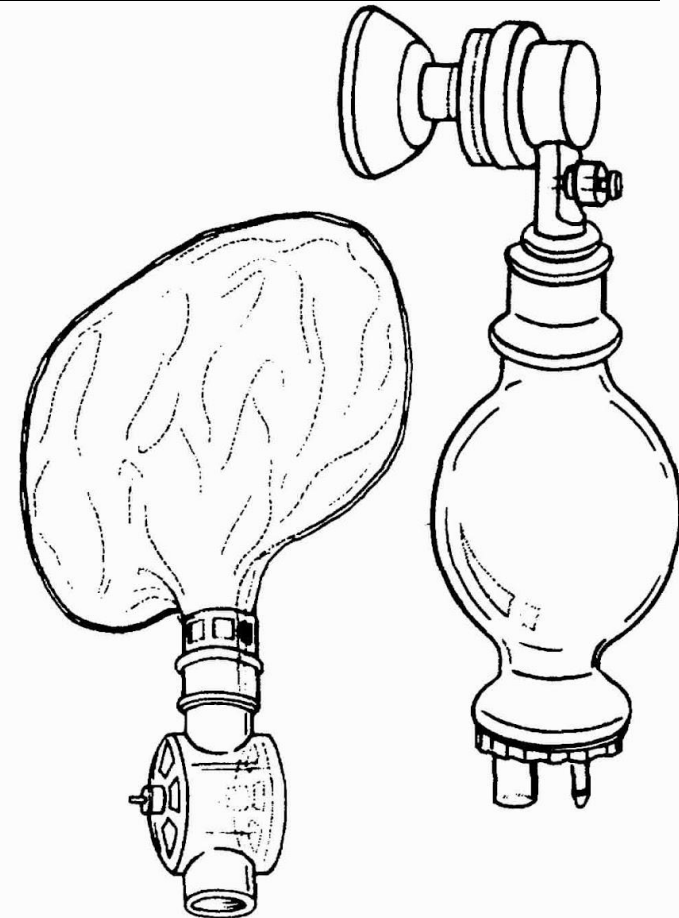
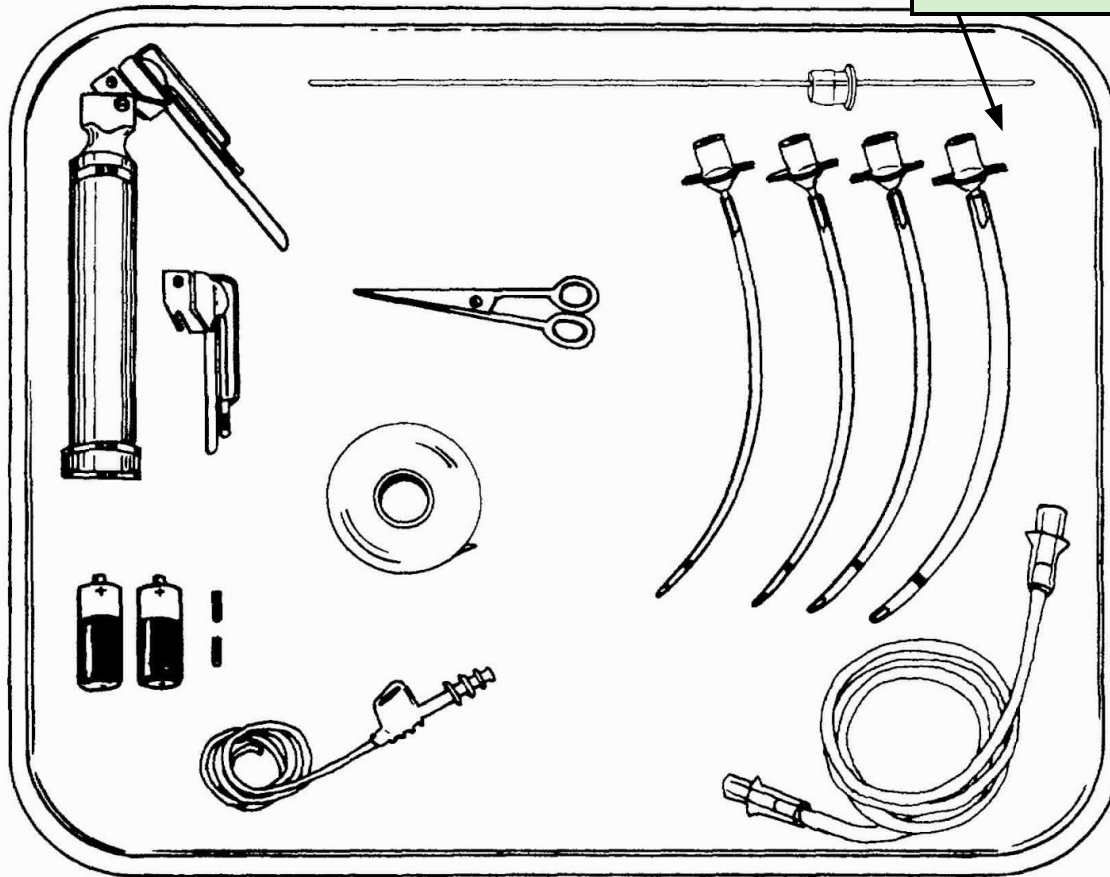
Эндотрахеальная интубация

- Оборудование
- Размеры интубационных трубок
- Роль помощника
- Минимализация гипоксии
- Осложнения

Оборудование для интубации

3,5-4,0 мм, если >3 кг, >38 нед.

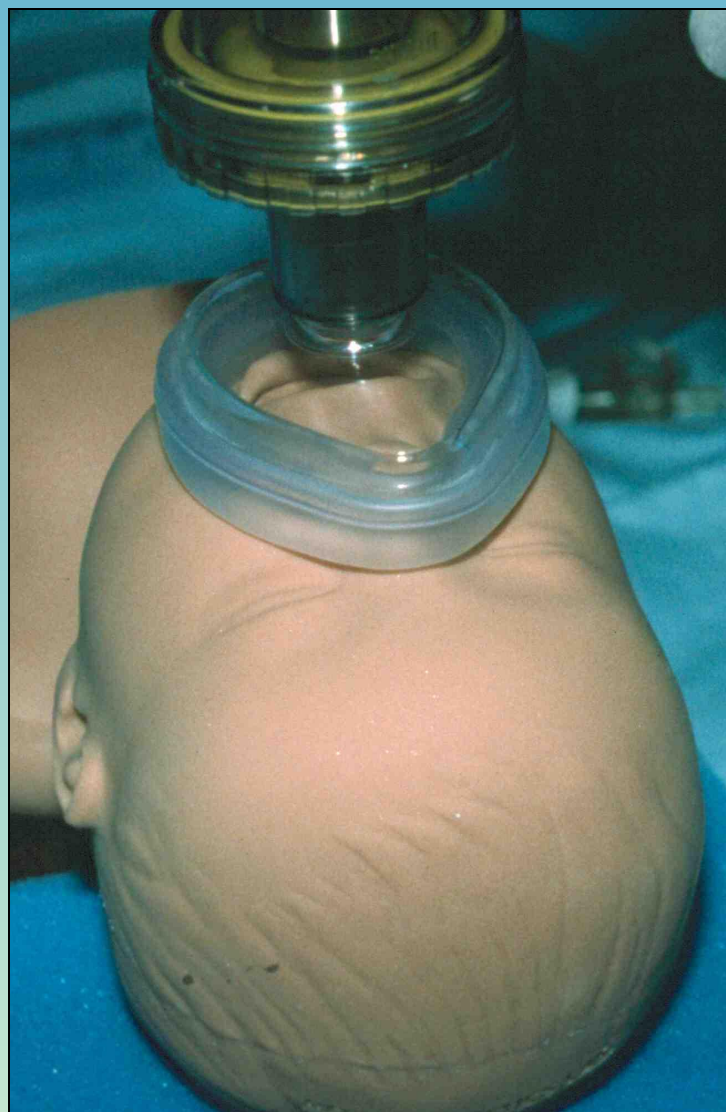
3,5 мм, если 2-3 кг, 34-38 нед.



Вентиляция мешком через маску

- Использовать маску анатомической формы с надутыми краями
- Маска должна полностью накрыть нос и рот
- Нижний край должен покрыть подбородок





- Избегать давления на глаза
- Лицевой маской подходящего размера можно обеспечить герметичность, нужную для вентиляции

- Легко прижмите маску в направлении снизу вверх
- Не прижимать голову новорожденного к столу
- Старайтесь не пережать трахею

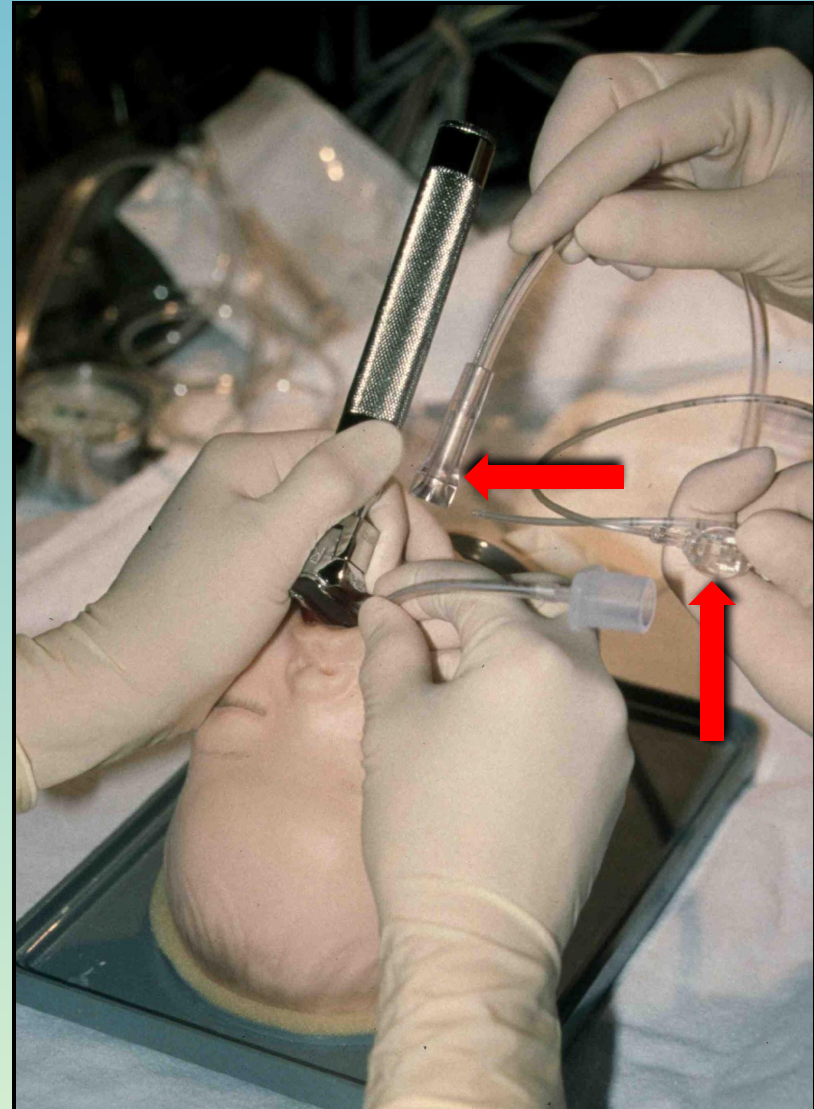


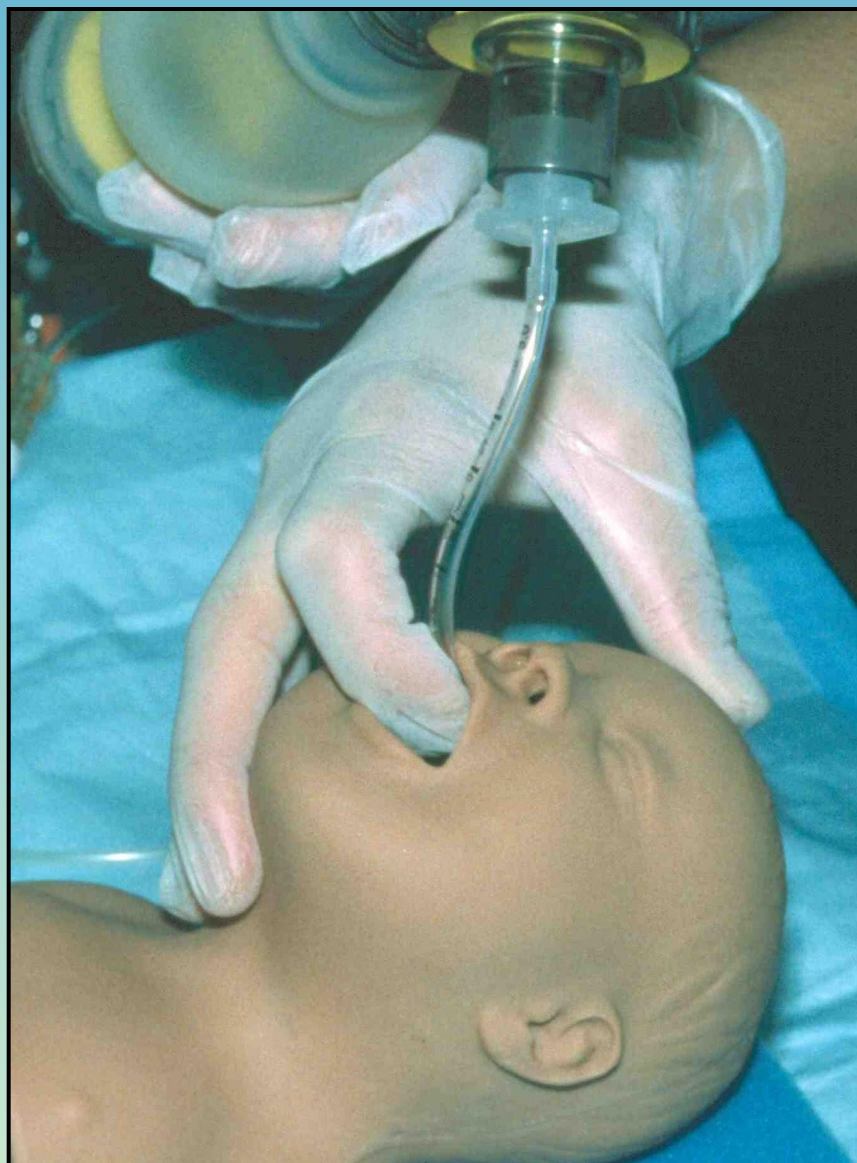


- На носовую часть маски положить большой палец
- Сжимая мешок, наблюдать - движется ли грудная клетка
- Если она не движется
 1. Проверить герметичность
 2. Исправить положение головы
 3. Увеличить давление на вдохе

Помощь при интубации

- Держать катетер для отсасывания близко ко рту
- Подавать кислород
- *Примечание:* использовать ли для интубации стилет, зависит от опытности и выбора интубирующего





- После интубации трахеи надёжно держать интубационную трубку
- Немедленно проверить, которая сантиметровая отметка трубки находится на уровне губы

- Альтернативный метод надёжного удерживания интубационной трубки
- Стараться избежать случайной экстубации или продвижения трубки вглубь



Определение глубины введения интубационной трубки

Правило “Tip-to-lip” (конец трубки-губа)

- Прибавить **6** к весу новорожденного в килограммах
- Это соответствует измерению

“**tip-to-lip**”

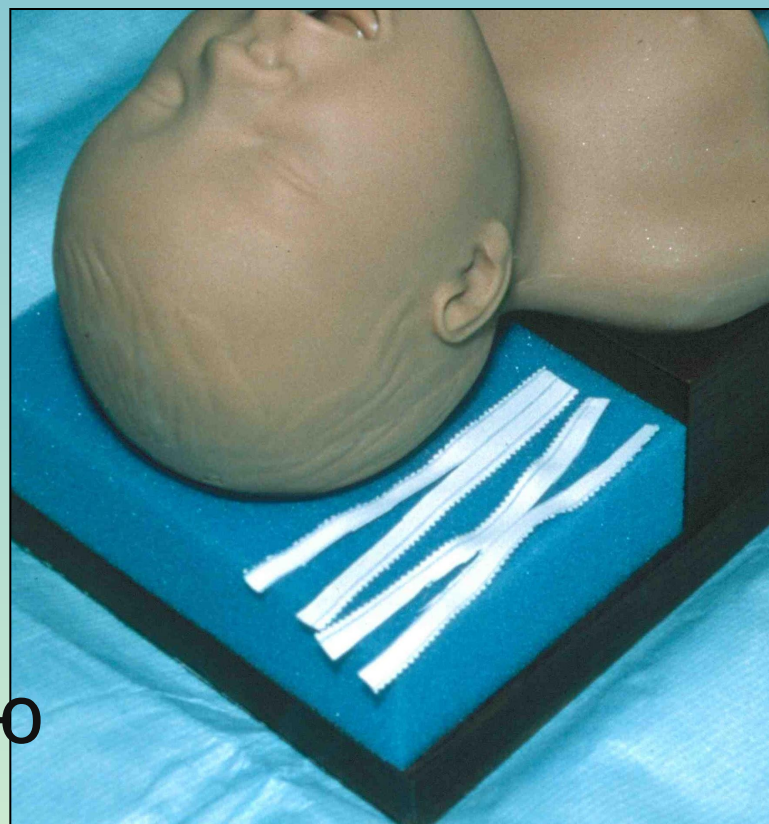
Пример: новорожденный **2,5 кг**

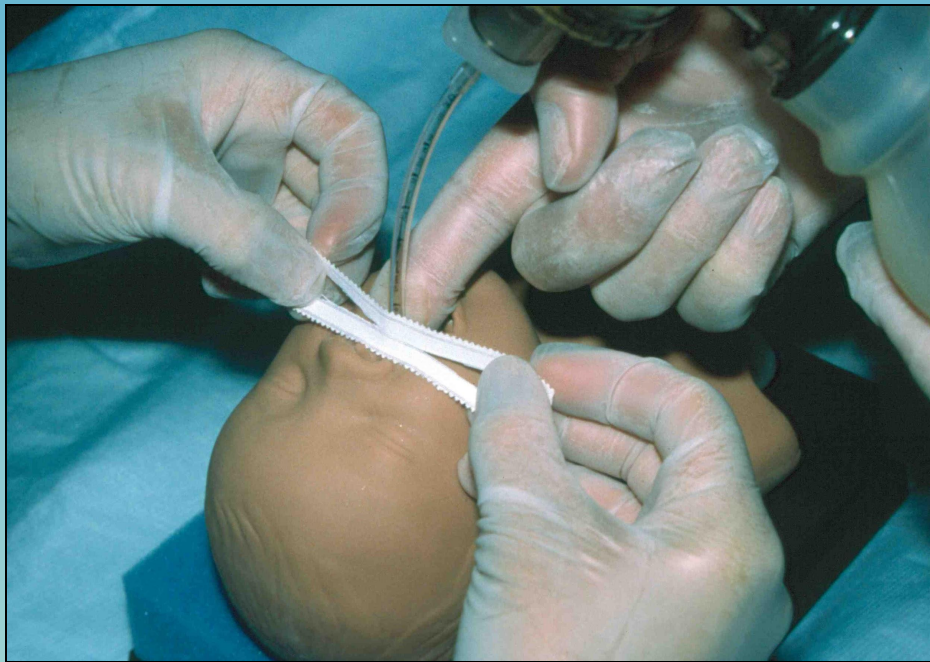
$$2,5 + \underline{6} = 8,5$$

- Закрепить интубационную трубку так, чтобы отметка **8,5 см** была на уровне губы

Закрепление интубационной трубки

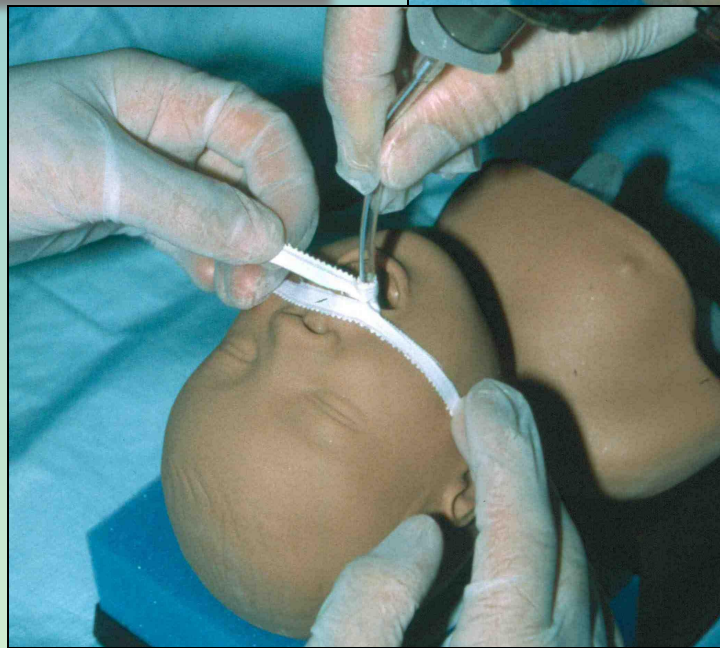
- Отрезать две полоски пластыря
 - ◆ Одну “V” формы
 - ◆ Другую “X” формы
- Если возможно, смазать щеку и верхнюю губу защитной гидроколоидной мазью



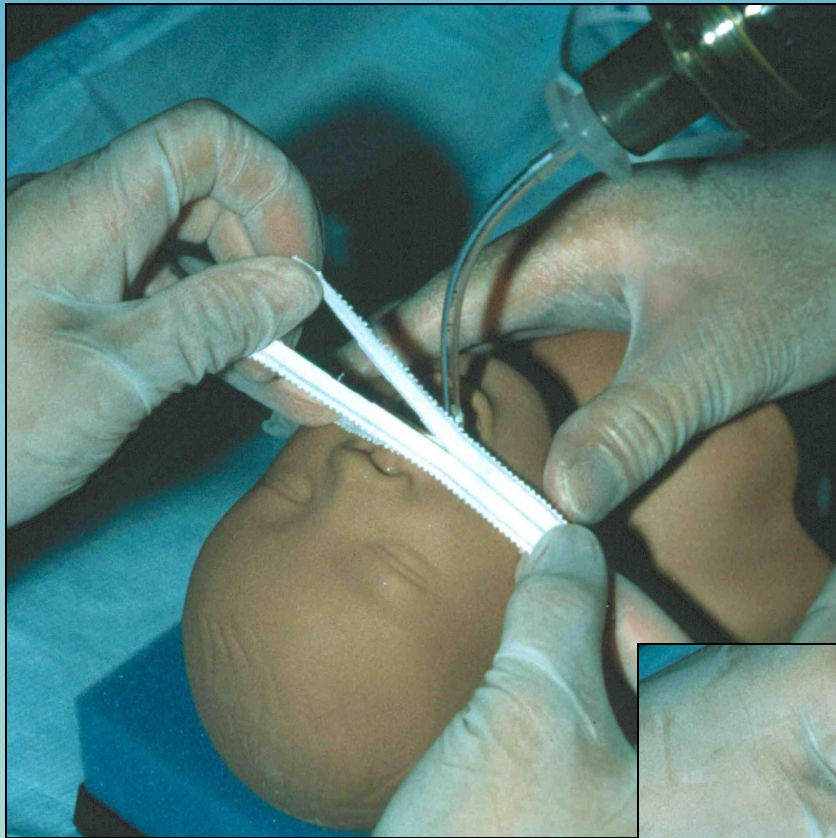


- “X” пластырь наклеить на верхнюю губу

- Затем верхнюю часть— поднимаясь вверх, обматывать вокруг трубки



- Нижнюю его часть обернуть вокруг интубационной трубки



- Обматывать трубку, пока останется около 1 см пластыря

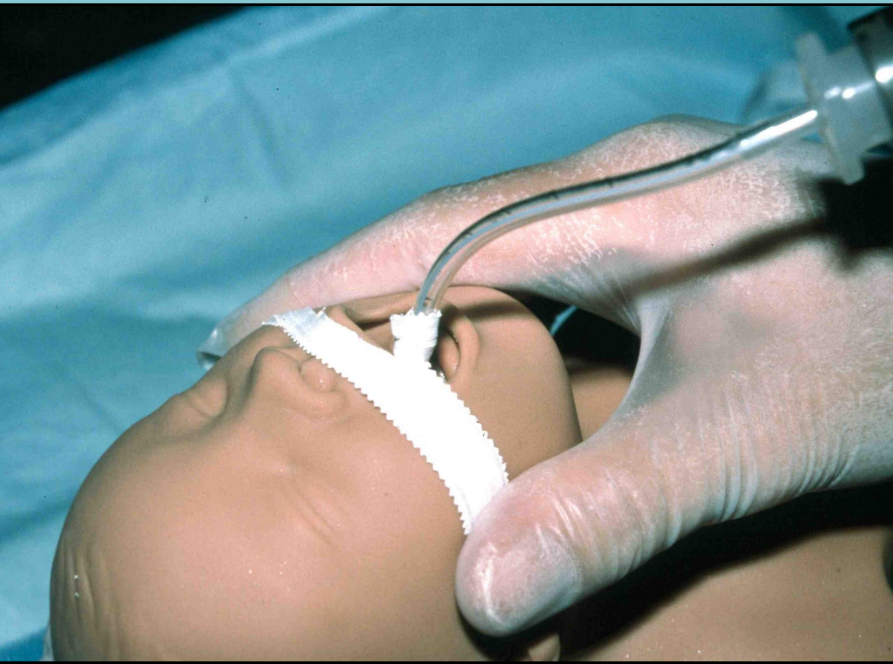


- Верхняя часть “V” пластыря клеить над верхней губой

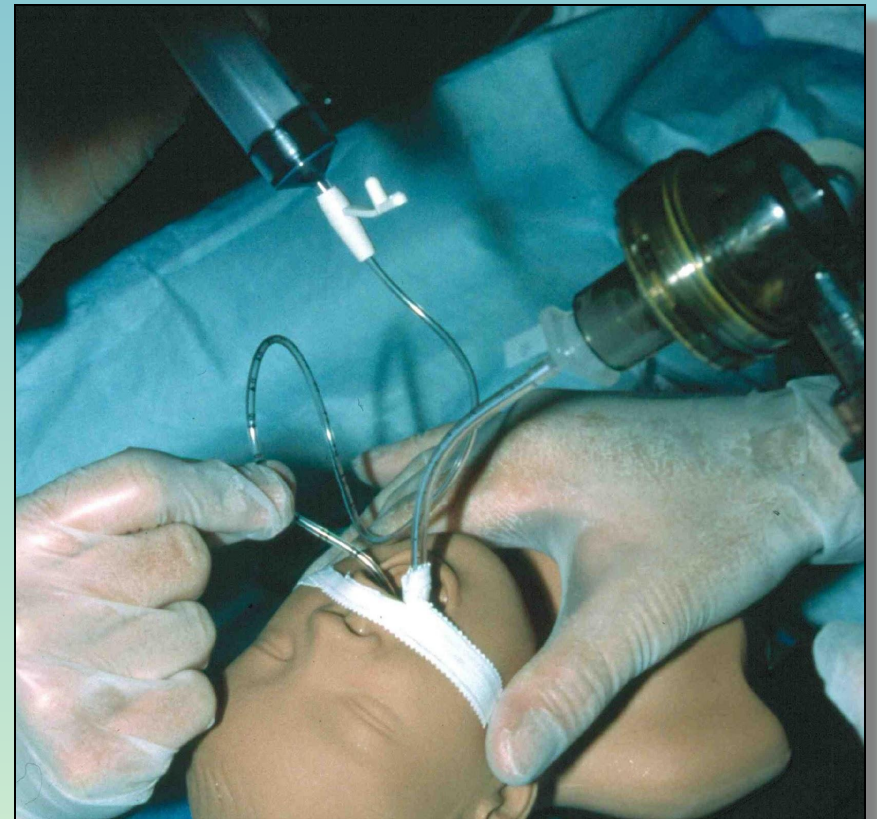


- Нижнюю часть — поднимаясь вверх, обматывать вокруг трубки

- Оставшуюся 1 см часть пластыря загнуть и склеить так, чтобы получилась петля — это поможет легче снять пластырь, если потребуется исправить положение трубки после рентгеноконтроля



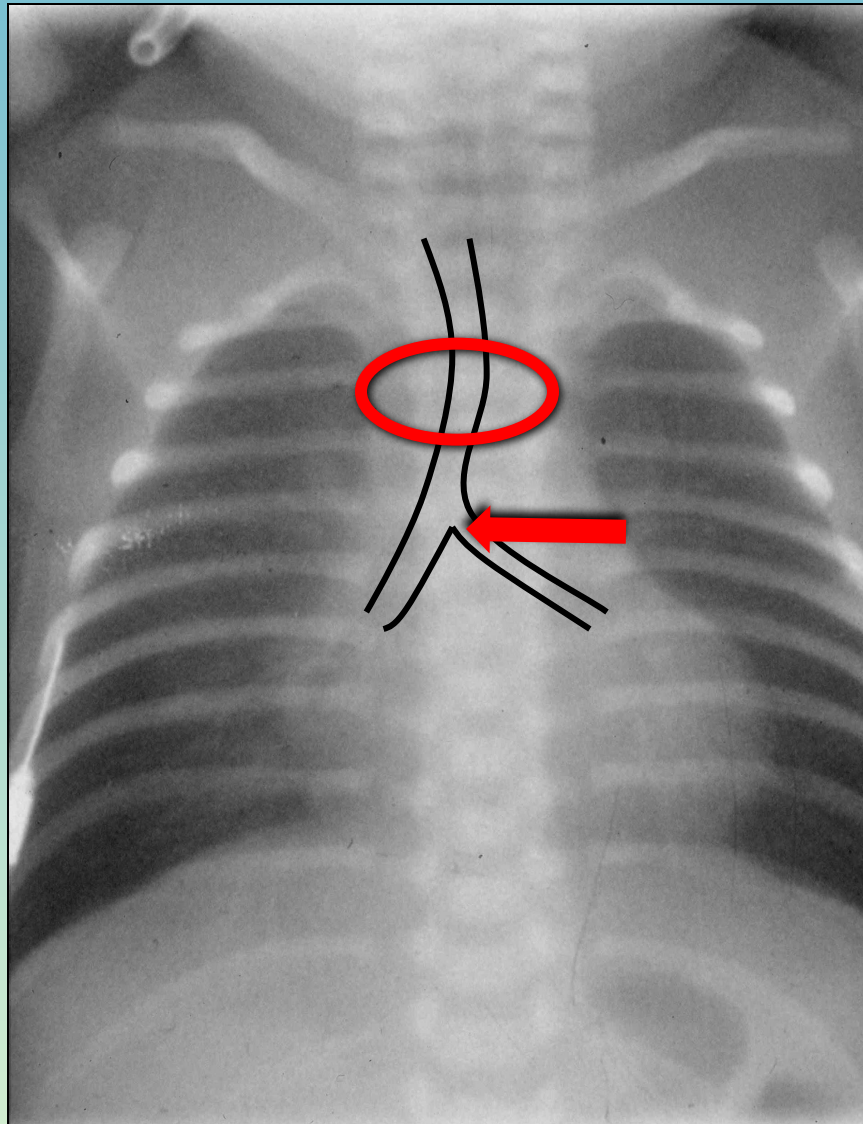
- Для декомпрессии ввести зонд в желудок



Контрольная рентгенограмма грудной клетки

- Техника
- Уровень вдоха (уровень диафрагмы)
- Положение катетеров и трубок: интубационной трубки, пупочных катетеров, желудочного зонда
- Инфильтраты
- Пневмоторакс или другие скопления воздуха
- Тени/массы или кишечные петли в грудной клетке (например, диафрагмальная грыжа)
- Ненормальная форма и размер сердца

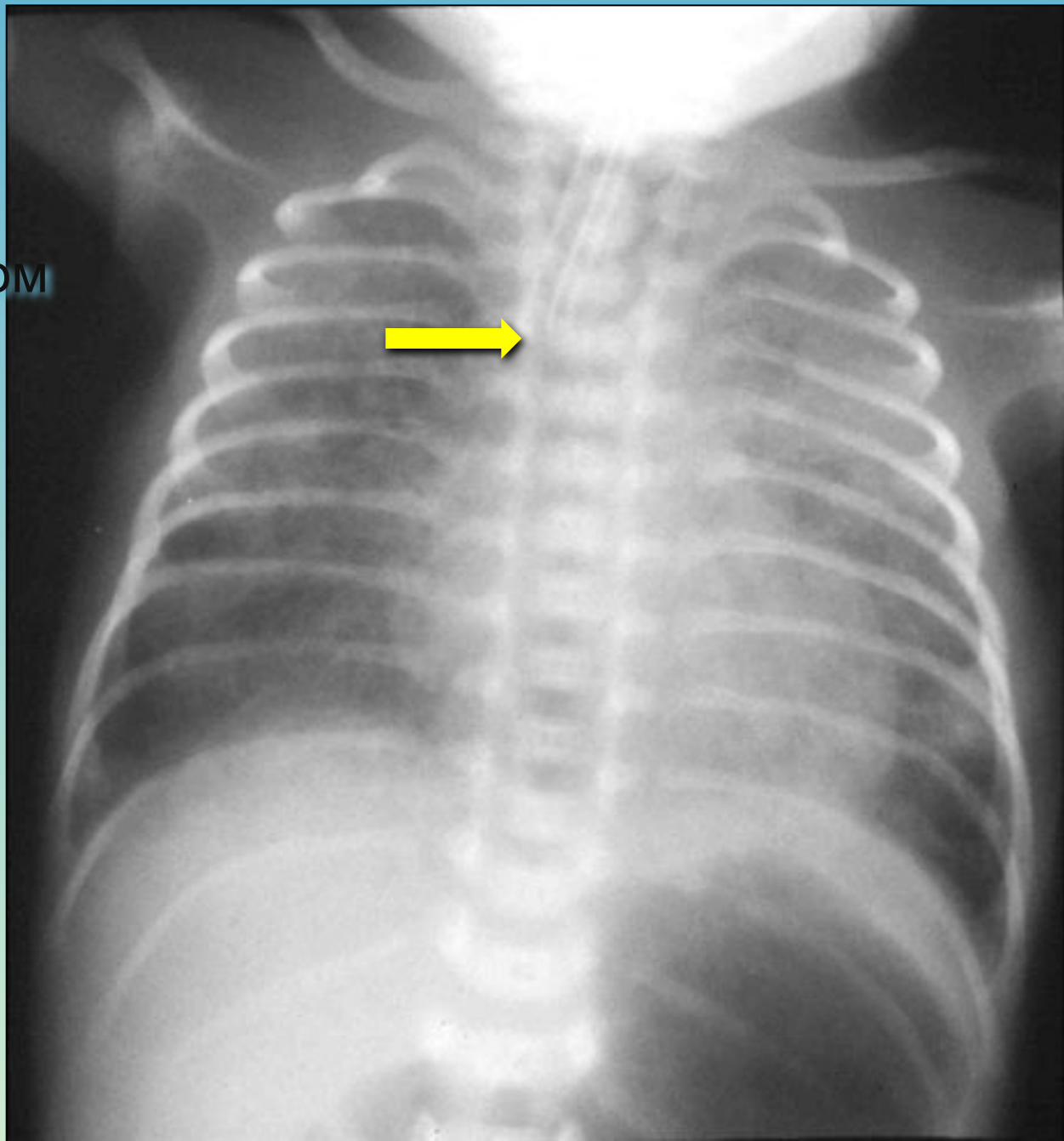
Положение интубационной трубки на рентгенограмме грудной клетки



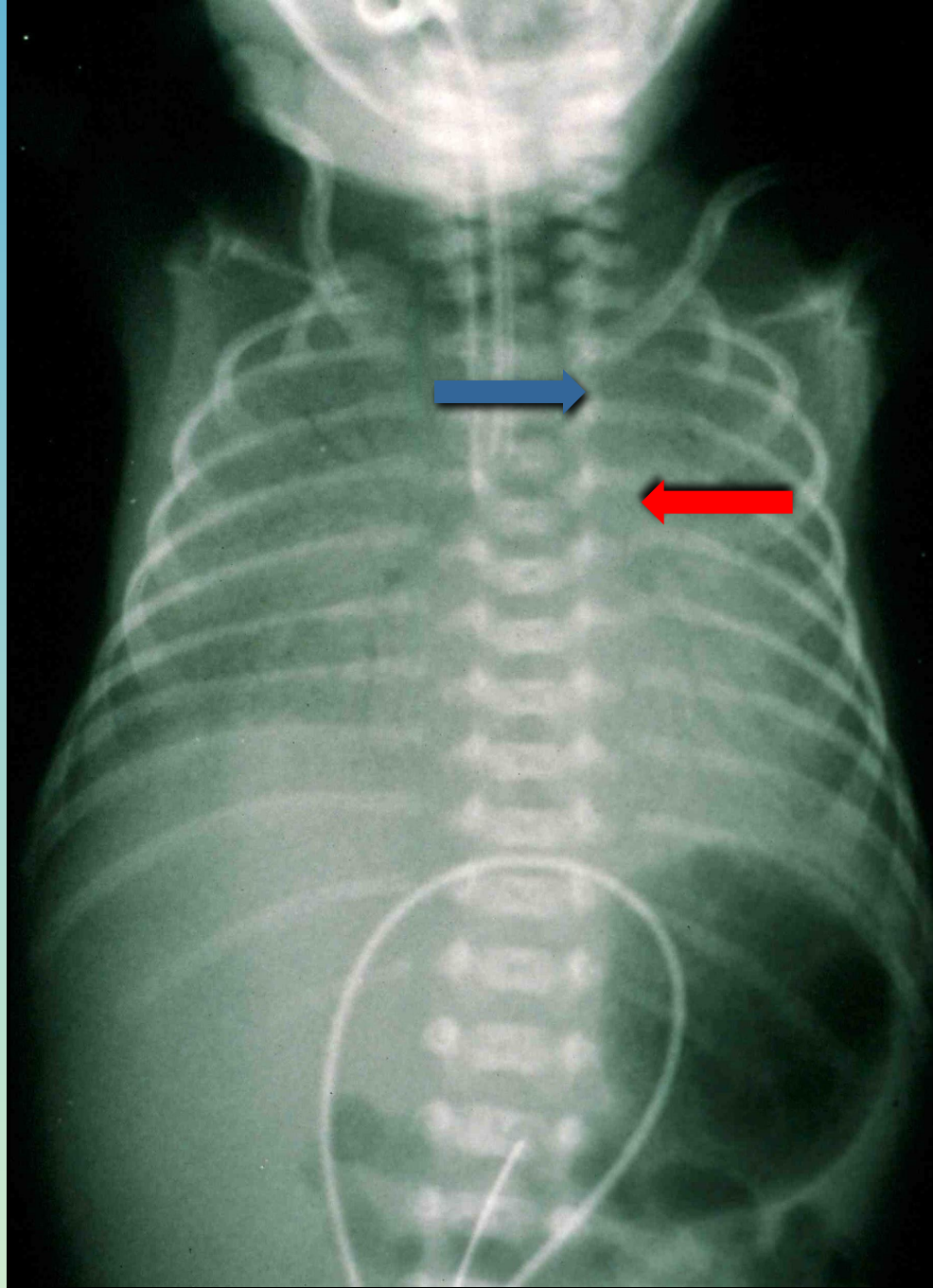
Оптимальное
положение
интубационной
трубки

Бифуркация
трахеи

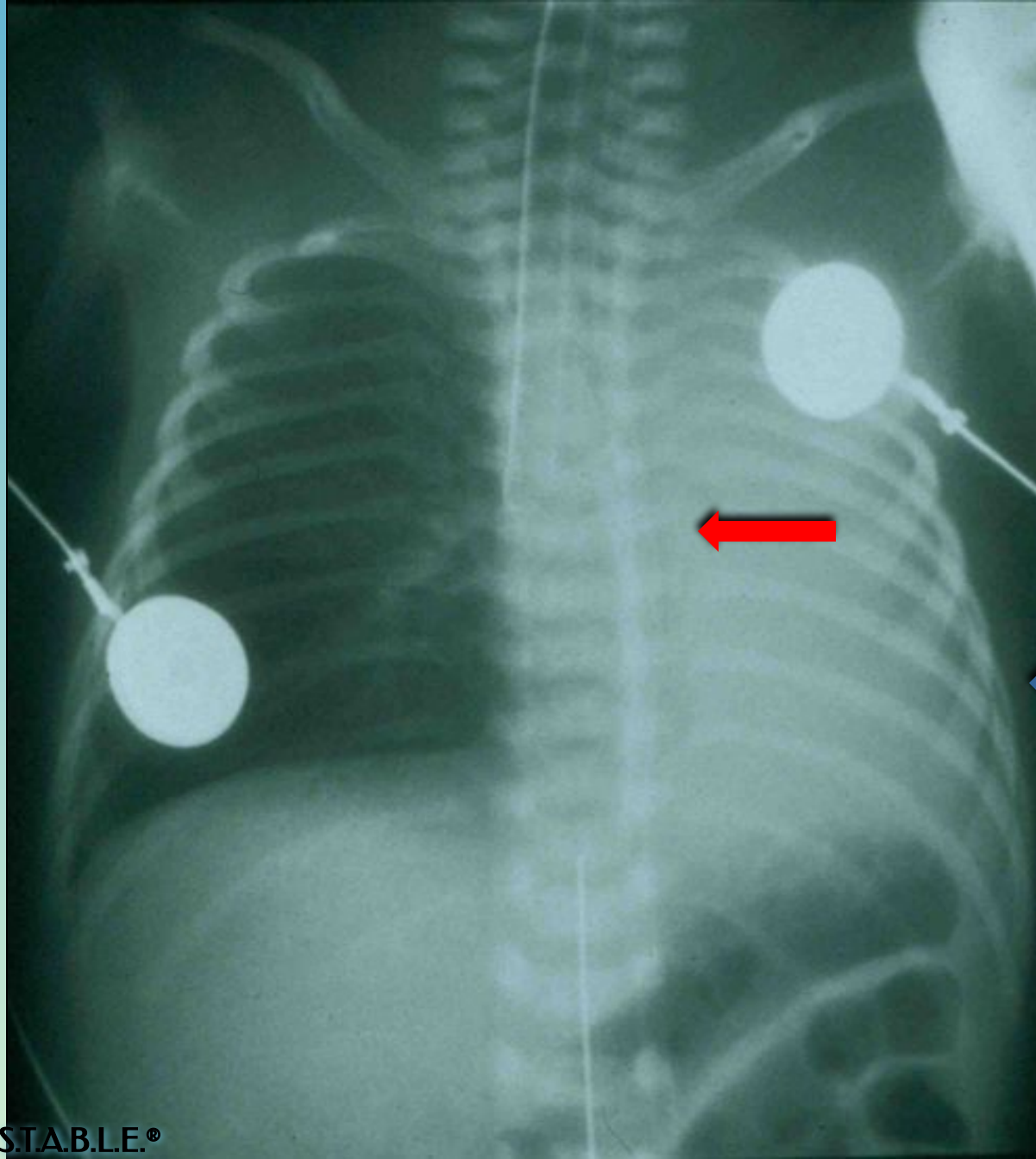
Интубационная
трубка в
удовлетворительном
положении



Отодвинуть
трубку до
этого
уровня



Интубационная
трубка на уровне
бифуркации



Интубационная
трубка
в правом
главном бронхе

Полный
ателектаз
левого
лёгкого

Пневмоторакс

- Внезапное ухудшение состояния
 - ◆ Брадикардия
 - ◆ Цианоз
 - ◆ Симптомы расстройства дыхания
- Оценить:
 - ◆ Ассиметрия грудной клетки
 - ◆ Смещение сердечного толчка
 - ◆ Гипотензия
 - ◆ Слабость периферического пульса

Пневмоторакс ♦ обследование

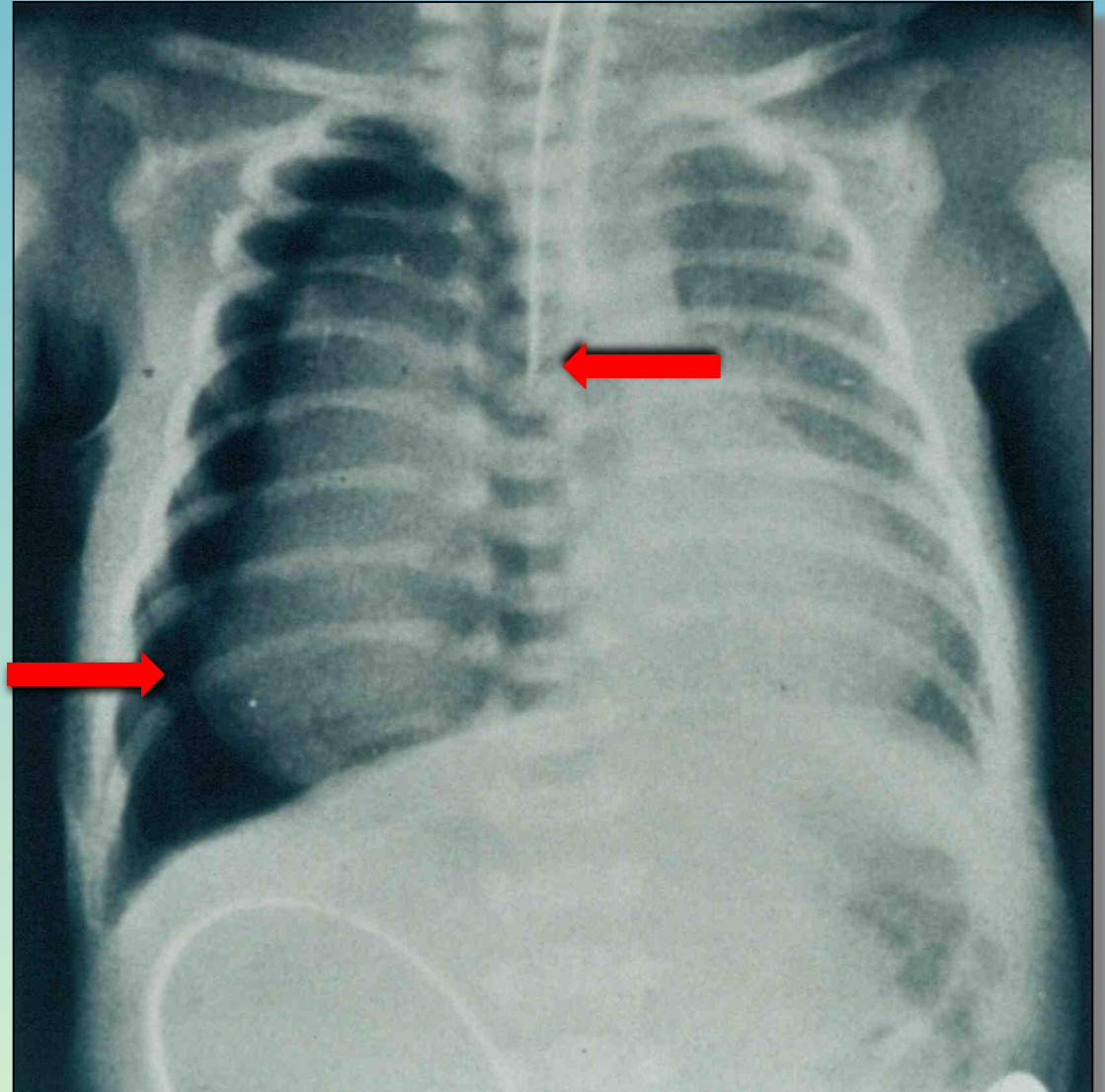
- Рентгенограмма грудной клетки — если позволяет время
- Трансиллюминация — для быстрой диагностики

Пневмоторакс

Примечание:

Интубационная трубка в правом главном бронхе

Пневмоторакс правой стороны

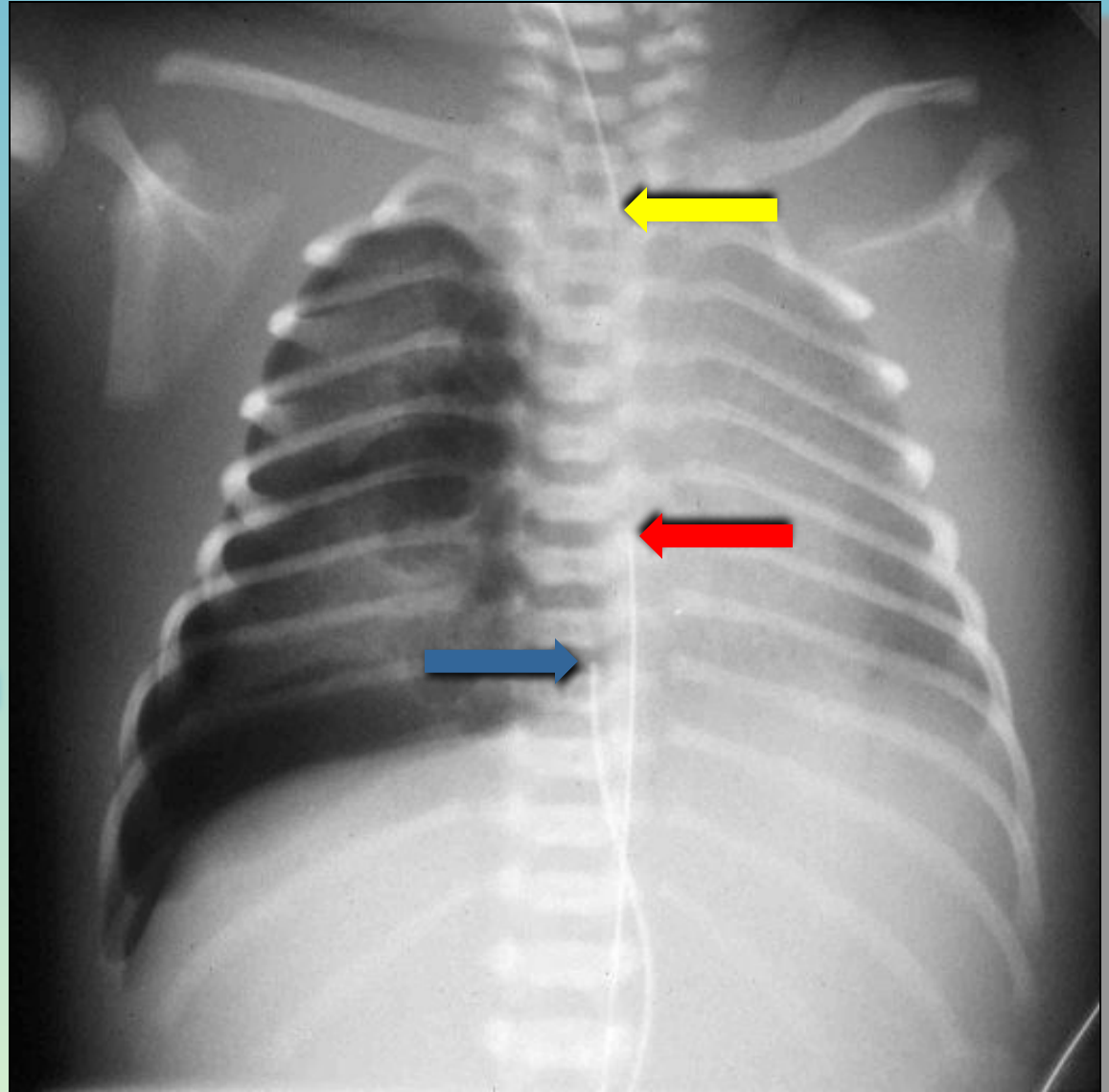


Пневмоторакс

Пневмоторакс
правой стороны,
ателектаз левого
лёгкого

- Интубационная трубка T1
- Катетер пупочной артерии T6-T7
- Катетер пупочной вены

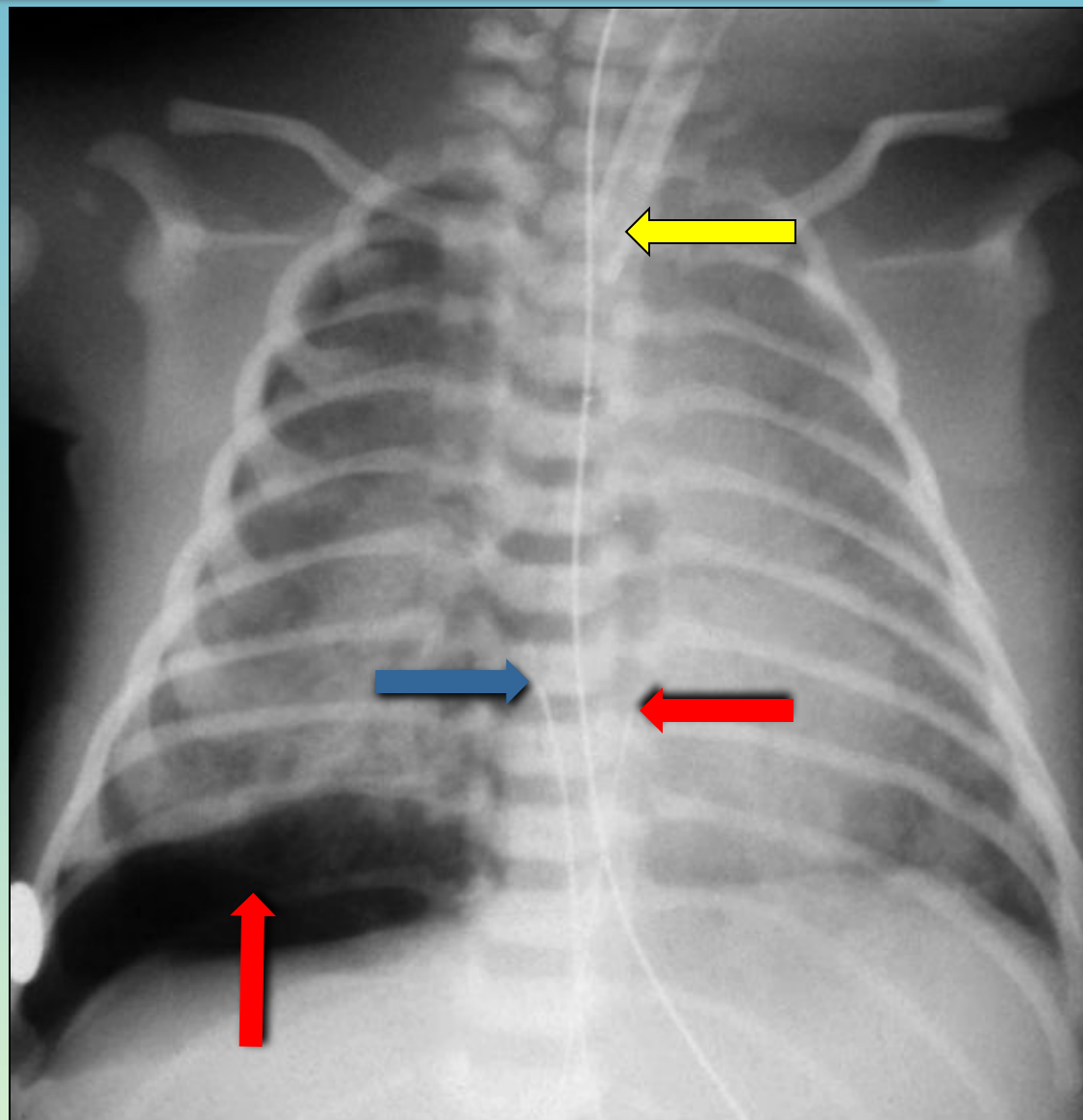
© S.T.A.B.L.E. T8-T9
2001



Пневмоторакс

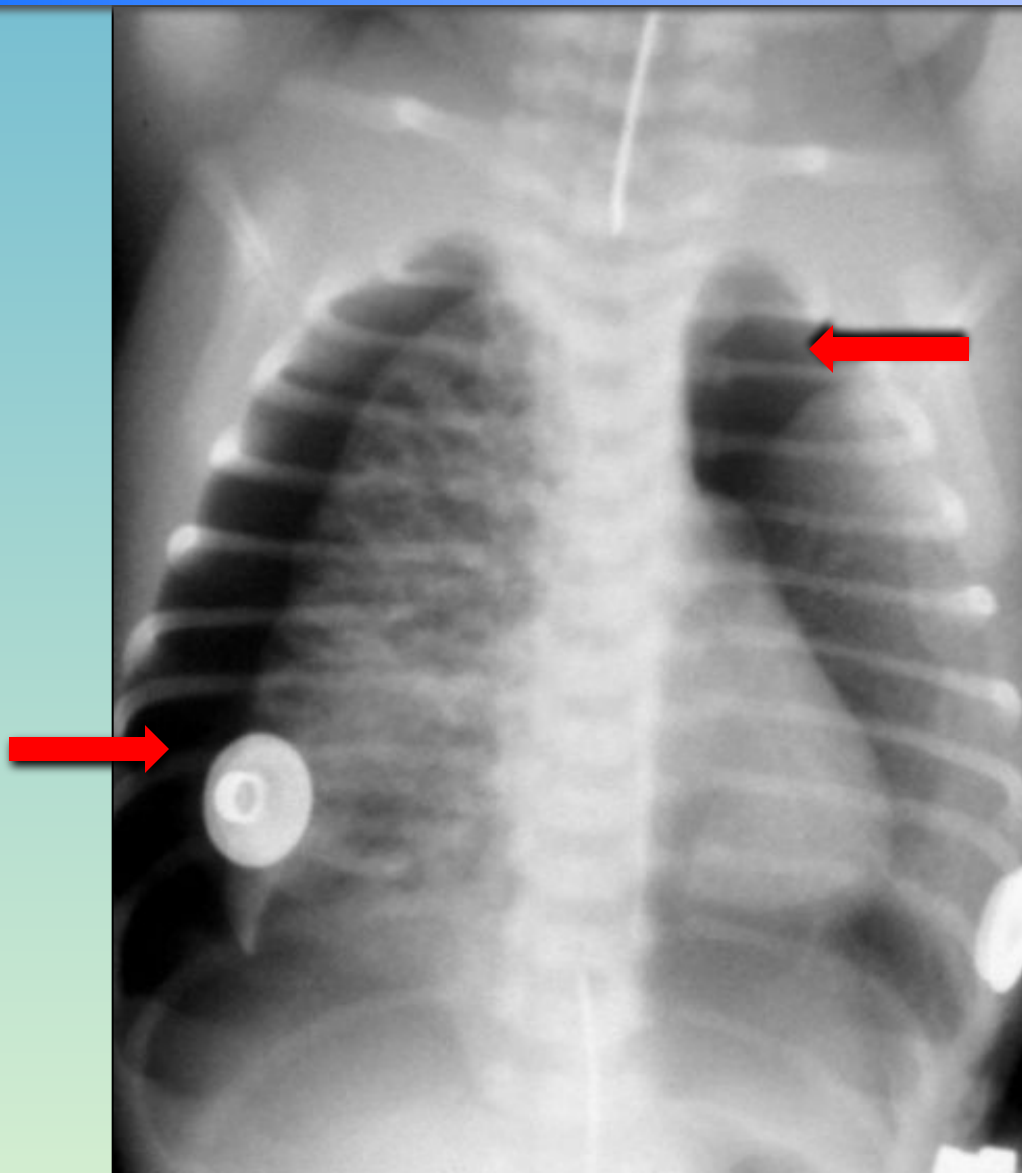
◇ Подлёгочный

- Интубационная трубка в нормальном положении
- Катетер пупочной артерии T8
- Конец катетера пупочной вены в правом предсердии



Пневмоторакс

◇ Двусторонний



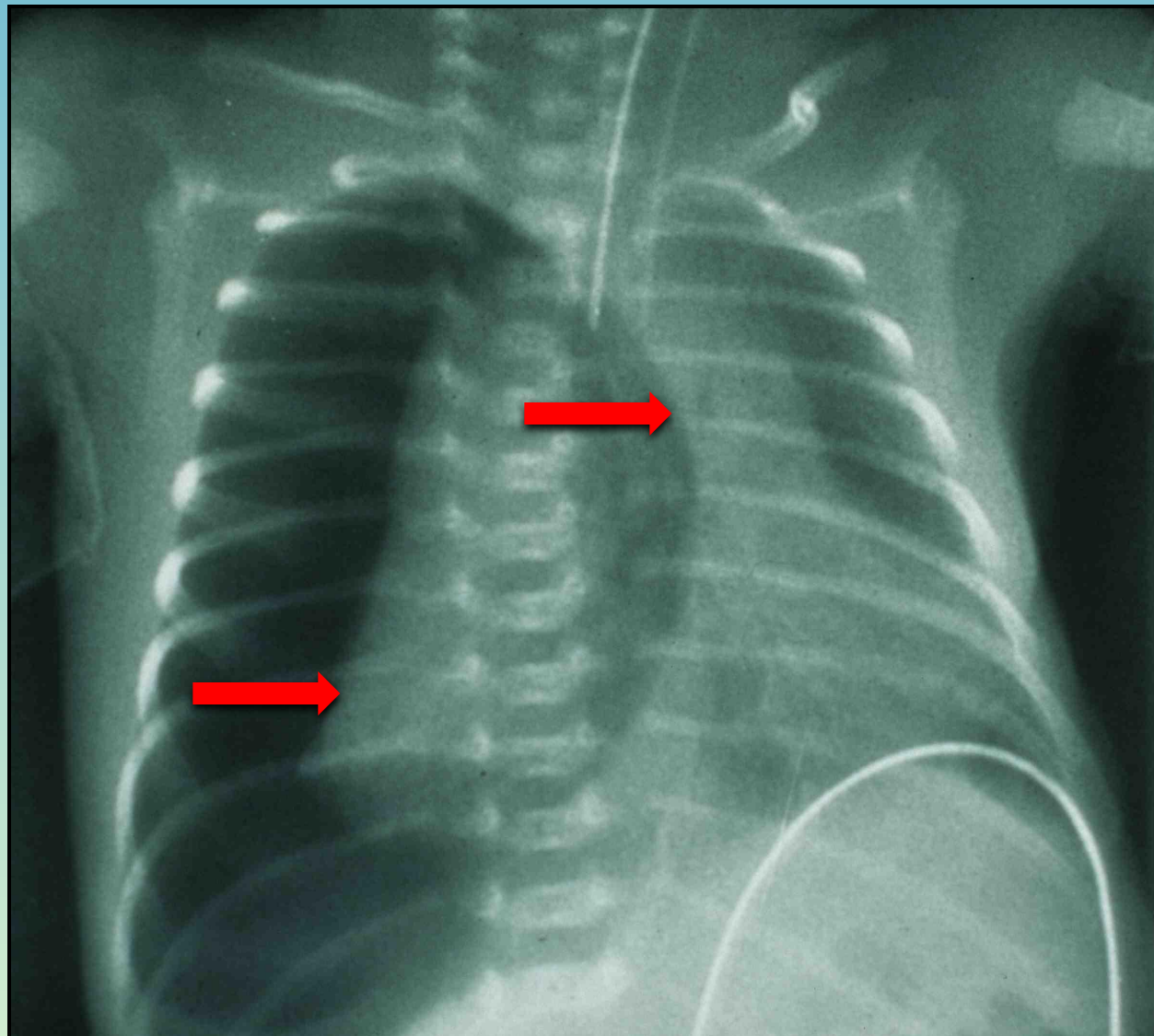
Пневмоторакс

◆ Напряжённый

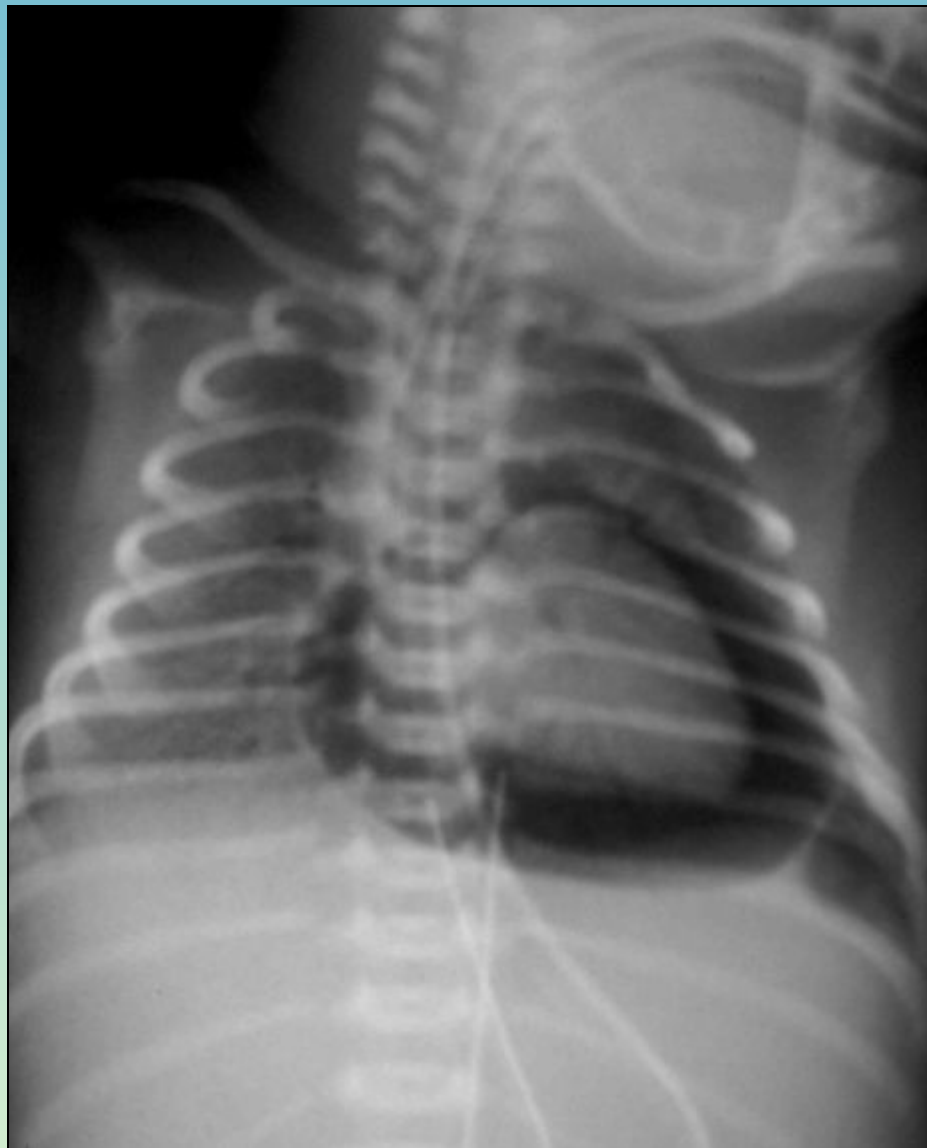
Примечание:

Сдвиг
средостения

Полностью
сжатое
правое
лёгкое

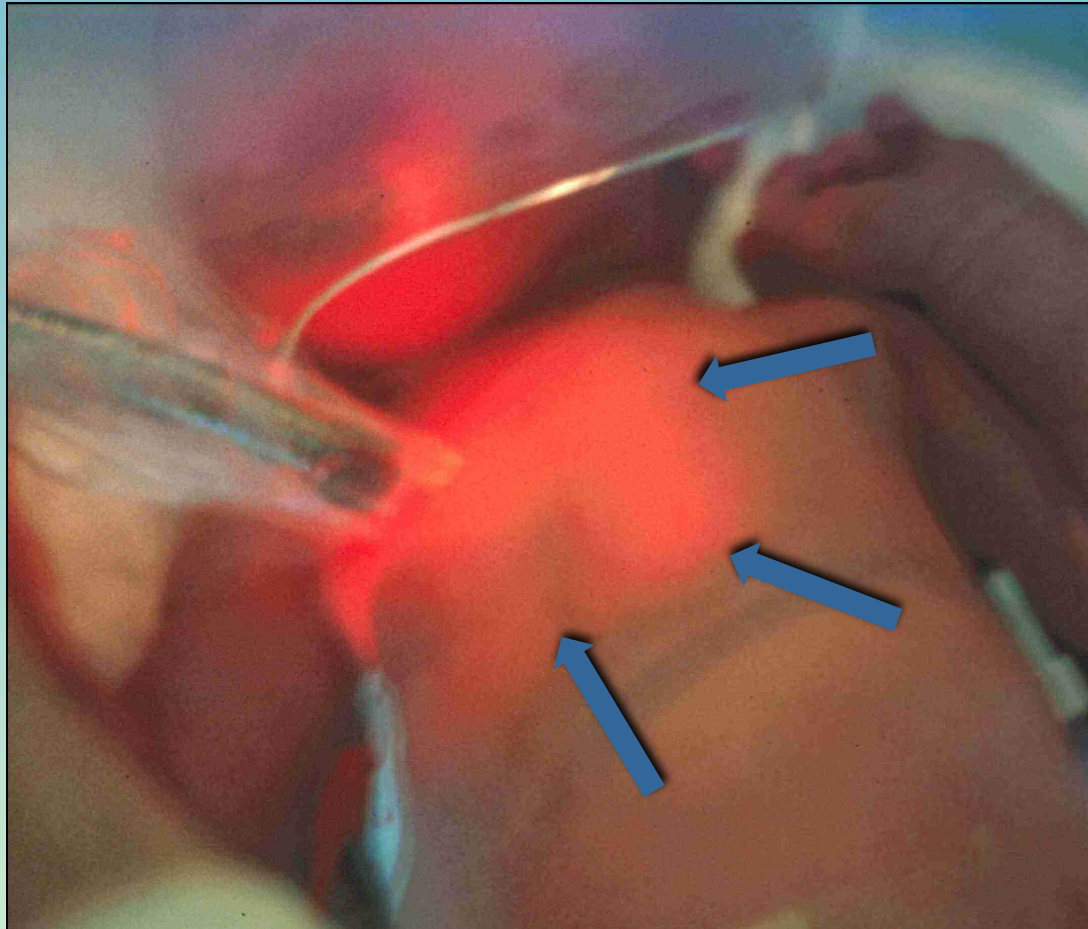


Пневмоперикард



Трансиллюминация

Быстрая диагностика пневмоторакса

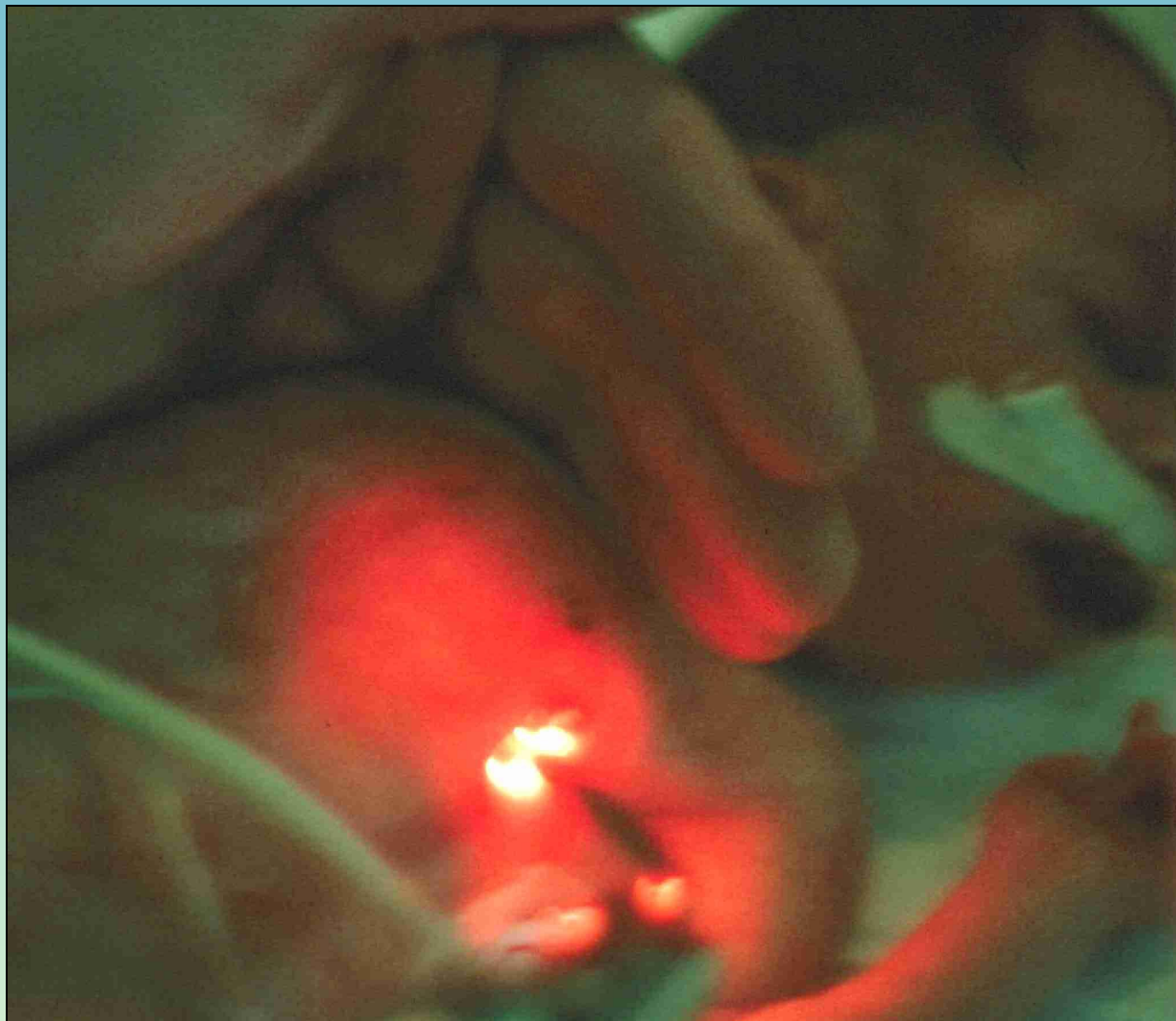


Позитивная
трансиллюминация
ярким светом

Трансиллюминация

Максимально
затемнить
помещение

Помнить,
что при
затянувшейся
процедуре
ВОЗМОЖНЫ
ОЖОГИ КОЖИ



Пневмоторакс

◇ Лечение

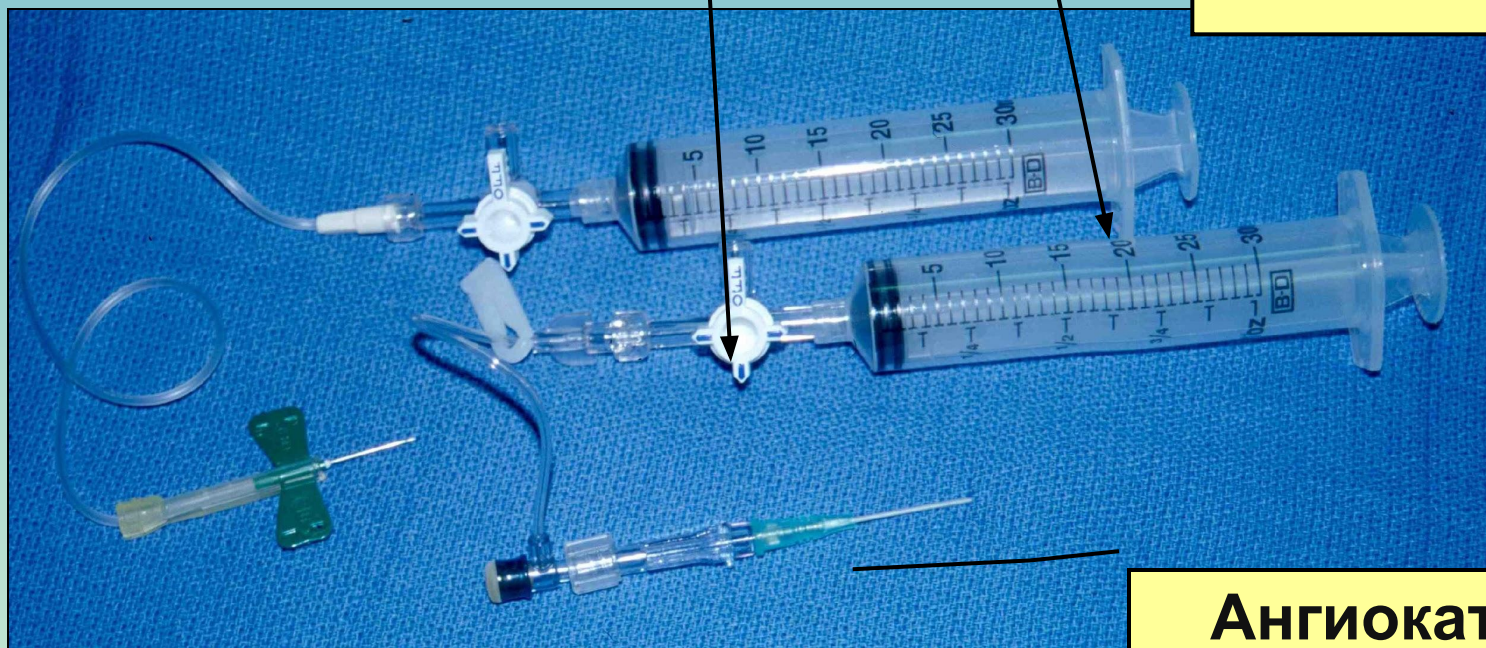
- Игла для аспирации
 - ◆ Ангиокатетер 18, 20 или 22 размера
Или игла “бабочка” 21 или 23 размера
 - ◆ Шприц 30 мл
 - ◆ Кран 3-х положений
 - ◆ Т-коннектор —если используется ангиокатетер
 - ◆ Раствор повидон - йода
- Дрены для грудной клетки (10 или 12 Фр.)

Набор для аспирации иглой

Игла
“Батерфлай”

Кран 3-х положений

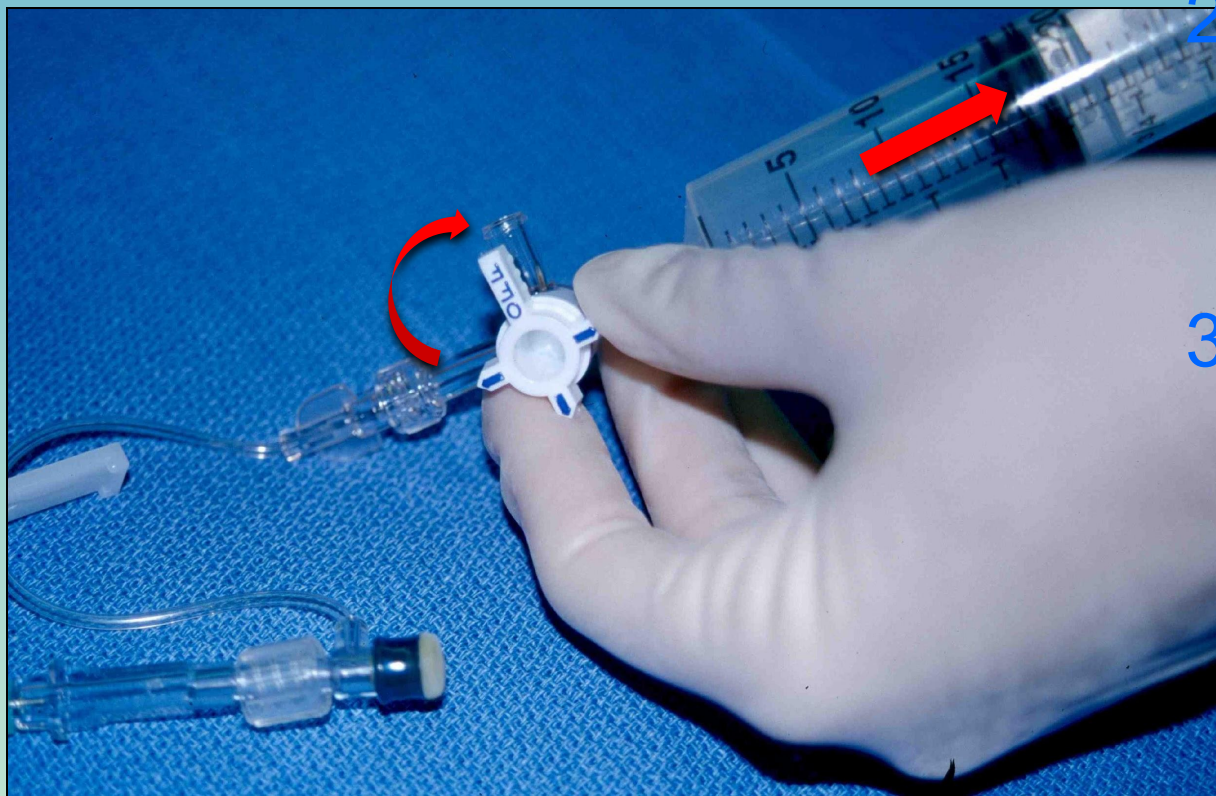
Шприцы 30 мл



Ангиокатетер

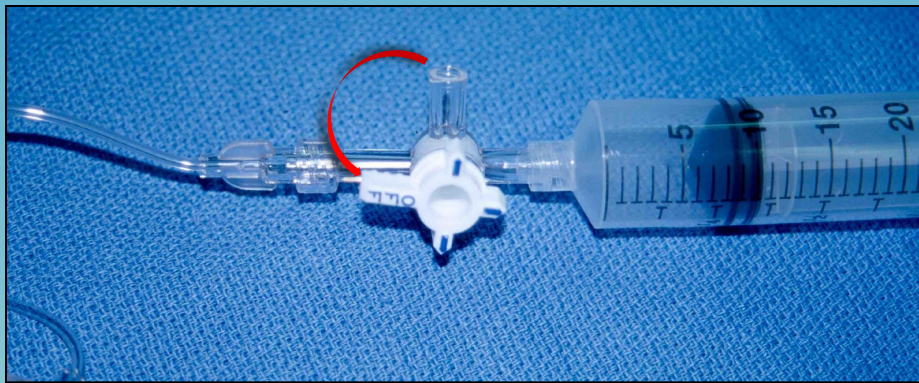
Т-коннектор

1. Протереть место пункции раствором повидон-йода, в полость плевры ввести ангиокатетер, из которого извлечь стилет

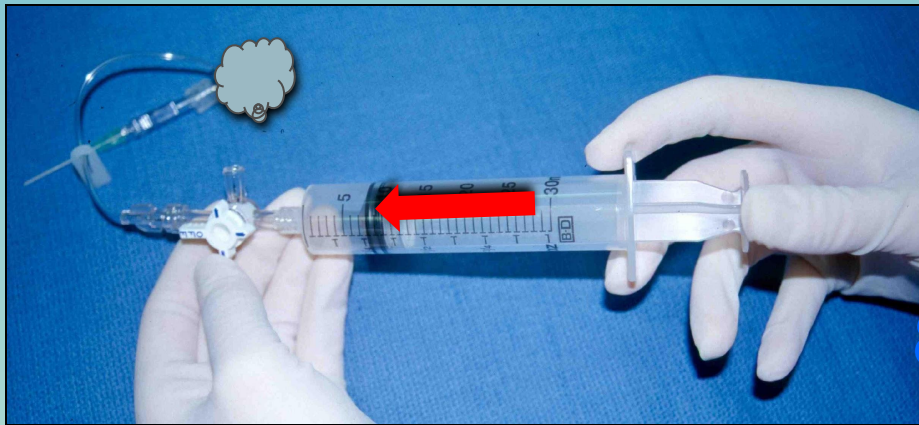


2. Присоединить систему Т-коннектора/крана/шприца
3. Кран оставить открытым по направлению к пациенту

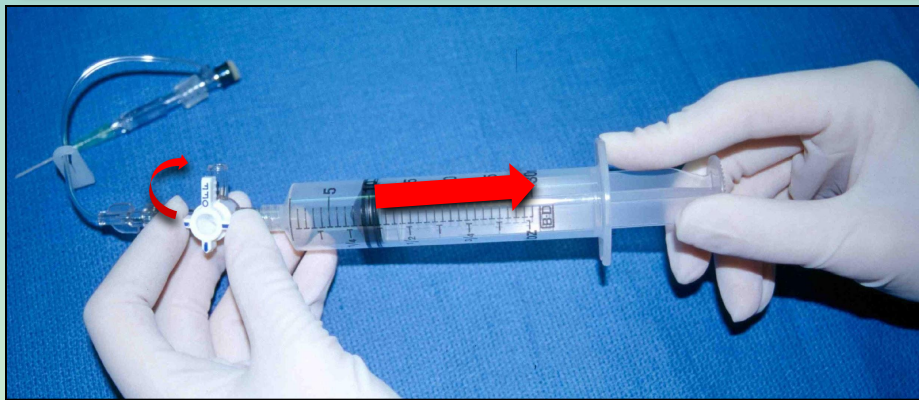
4. Шприцом отсасывать воздух до тех пор, пока появится сопротивление или шприц полностью заполнится воздухом



6. Закрыть кран в направлении больного



7. Быстро вытолкнуть воздух из шприца



8. Повторять процесс, пока весь воздух будет удалён

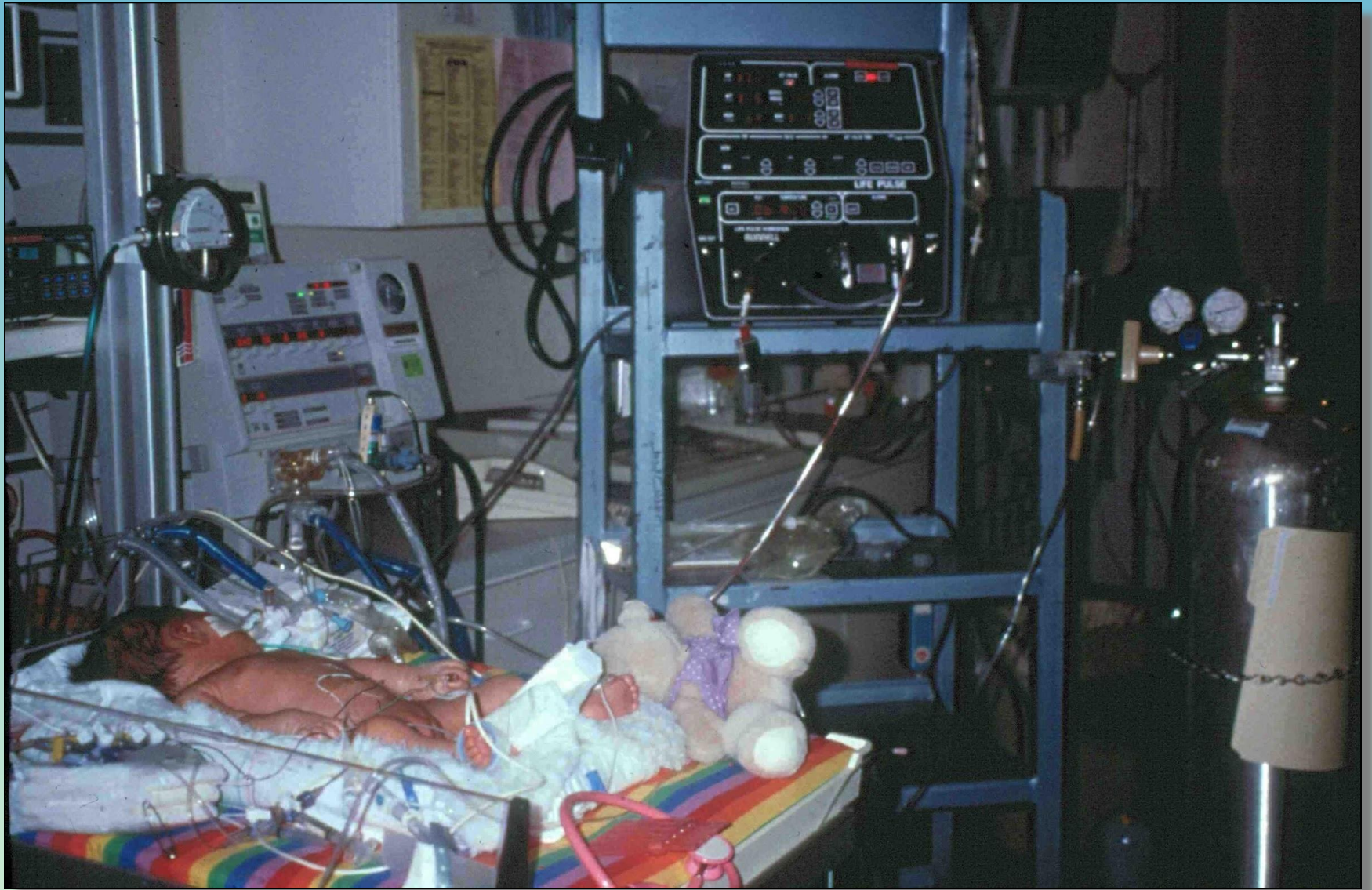
• Если воздух отсасывается постоянно, может понадобится дренаж грудной клетки

Обезболивание

- Индикации
 - ◆ Болезненные процедуры → введение интравенных катетеров, интубация, дренаж грудной клетки
 - ◆ У новорожденного проявляется цианоз даже при минимальной стимуляции
 - ◆ “Борьба с аппаратом ИВЛ”
- Если неясно, посоветоваться с коллегами из больницы более высокого уровня!

Обезболивание фентанилом

- Опиат
- Доза: 1-3 мкг/кг в/в
- Растворить и вводить медленно в течении 15 минут
- Быстрое введение может привести к ригидности стенок грудной клетки и подавлению дыхания
- Наблюдать артериальное давление, частоту сердечных сокращений, дыхание
- Если новорожденный не интубирован, следить, не случится ли апноэ
- Антагонист -- налоксон (*наркан*)



© S.T.A.B.L.E.®
2001