



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Патофизиология кисотно-щелочного обмена.

Доц., к.м.н.

Манасова З.Ш.



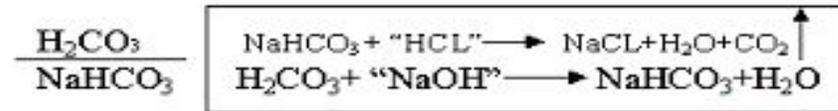
Показатели	Нормы
актуальный рН $\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+]$	/ 7,35 – 7,45/
pCO ₂	35 – 45 мм.рт.ст.
SB – стандартный бикарбонат	24– 28 ммоль/л
BB – буферные основания крови	44 – 52 ммоль/л
BE – сдвиг буферных оснований	± 2,5 ммоль/л
Катионы	
Na+	135 - 145 мэкв/л
K+	3.5 – 5.0 мэкв/л
Ca+	0,8-1,2мэкв/л
АНИОНЫ	
CL-	97 - 107 мэкв/л
HCO ₃ ⁻	22 - 26 мэкв/л.

Соотношение pH и концентрации $[H^+]$

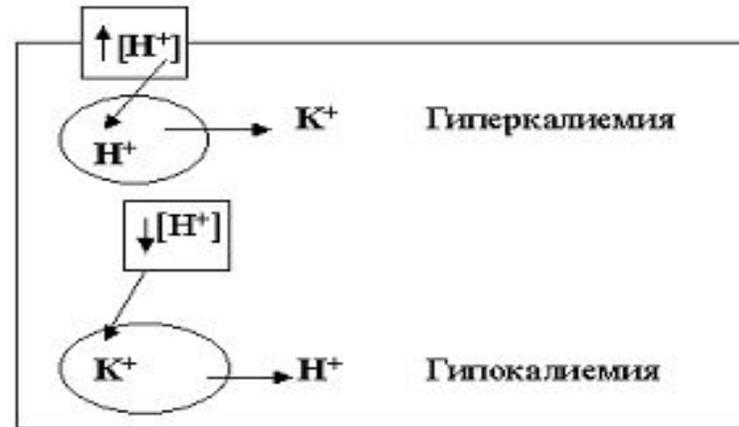
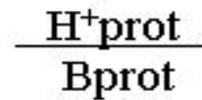
pH	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7
$[H^+]$ (ммоль/л)	100	79	63	50	40	32	25	20

Физико-химические системы поддержания КЩР

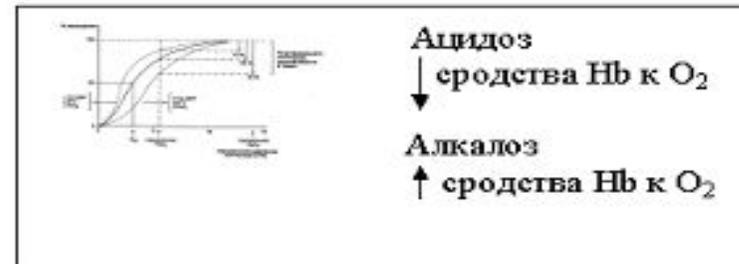
Гидрокарбонатный буфер



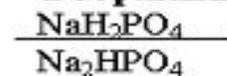
Белковый буфер



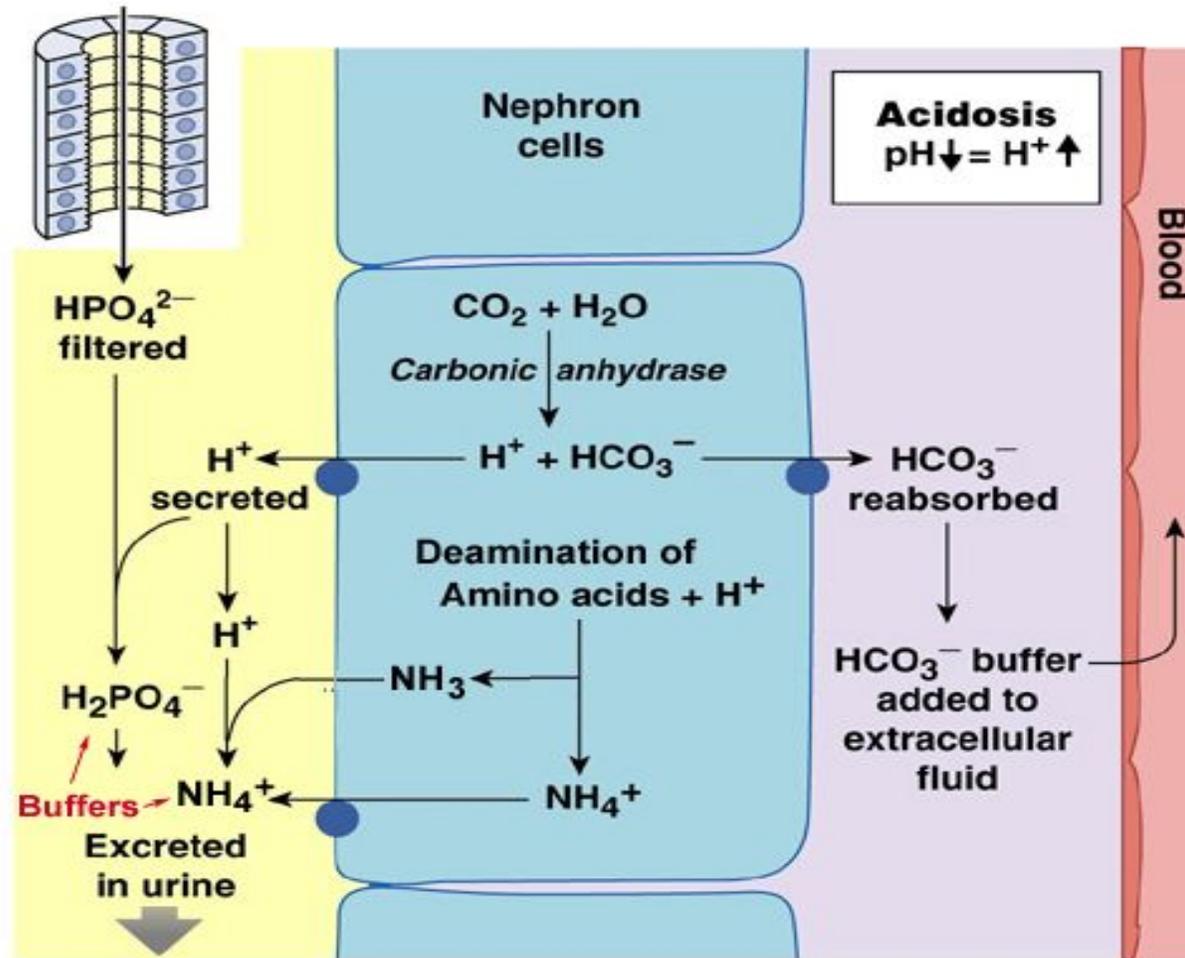
Гемоглибиновый буфер



Фосфатный буфер



И они существуют!



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings. Figure 20-21 (modified)

Виды нарушений КОС

Газовые		
Негазовые		
Смешанные	Сочетание газового и негазового ацидоза или алкалоза	
Комбинированные	Сочетание ацидоза и алкалоза	
Компенсированные рН — в норме		Некомпенсированные рН — ↓ или ↑

Газовый ацидоз

Газовый ацидоз:

$$\downarrow \text{pH} \propto \frac{[\text{HCO}_3^-]}{\uparrow P_a\text{CO}_2}$$

Причины $\uparrow P_a\text{CO}_2$:

1. Нарушение удаления CO_2 из организма (альвеолярная гиповентиляция):

- обструкция дыхательных путей
- нарушение работы дыхательного центра (ДЦ)
- нарушение проведения возбуждения от ДЦ к мышцам вдоха
- нарушение работы дыхательных мышц
- уменьшение растяжимости грудной клетки и/или лёгк

2. Вдыхание избыточного количества

CO_2 :

- пребывание в замкнутом помещении

3. Усиленное образование CO_2 в организме:

- гиперпиретическая лихорадка
- употребление в пищу большого количества углеводов
- внутривенное введение большого количества глюкозы



Проявления газового

ацидоза:

1. Неврологическая симптоматика

- CO_2 легко проникает через ГЭБ \rightarrow \downarrow pH ликвора \rightarrow спутанность сознания, беспокойство, миоклония, постепенное угнетение сознания до комы.

2. Внутричерепная гипертензия

- CO_2 расширяет сосуды мозга \rightarrow \uparrow притока крови к ткани мозга \rightarrow \uparrow внутри-черепного давления \rightarrow головная боль, отек диска зрительного нерва.

3. Бронхоспазм

- Активация блуждающего нерва \rightarrow бронхоспазм \rightarrow *circulus vitiosus*.

4. Покраснение лица, шеи (прилив)

- Активация симпатoadреналовой системы.

5. Увеличение ЧСС и СВ

- Активация симпатoadреналовой системы.

6. Легочное сердце

- Гиповентиляция \rightarrow \downarrow PaO_2 \rightarrow гипоксическая вазоконстрикция \rightarrow легочная гипертензия \rightarrow гипертрофия правых отделов сердца.

- **7. Спазм почечных сосудов, уменьшение образования мочи**

- **8. Увеличение катехоламинов, \uparrow АД, учащение пульса.** Однако, при углублении ацидоза снижается чувствительность адренорецепторов и происходит угнетение сердечной деятельности.

Правило № 1

↑ **CO₂**

↑ **SB**

↓ **Cl**

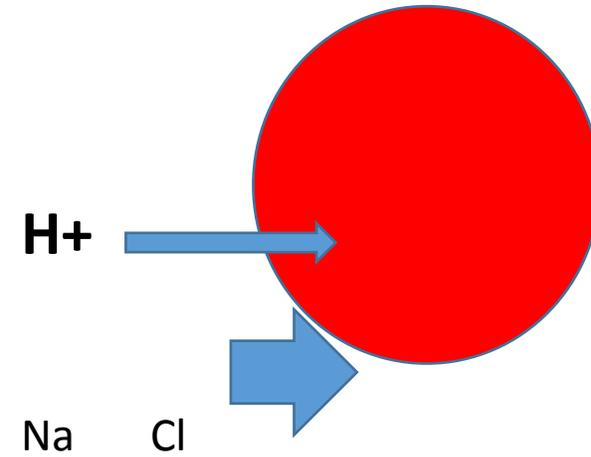
HCO₃ – в
норме

pH < 7.35

Газовый
ацидоз

• H₂CO₃

NaHCO₃



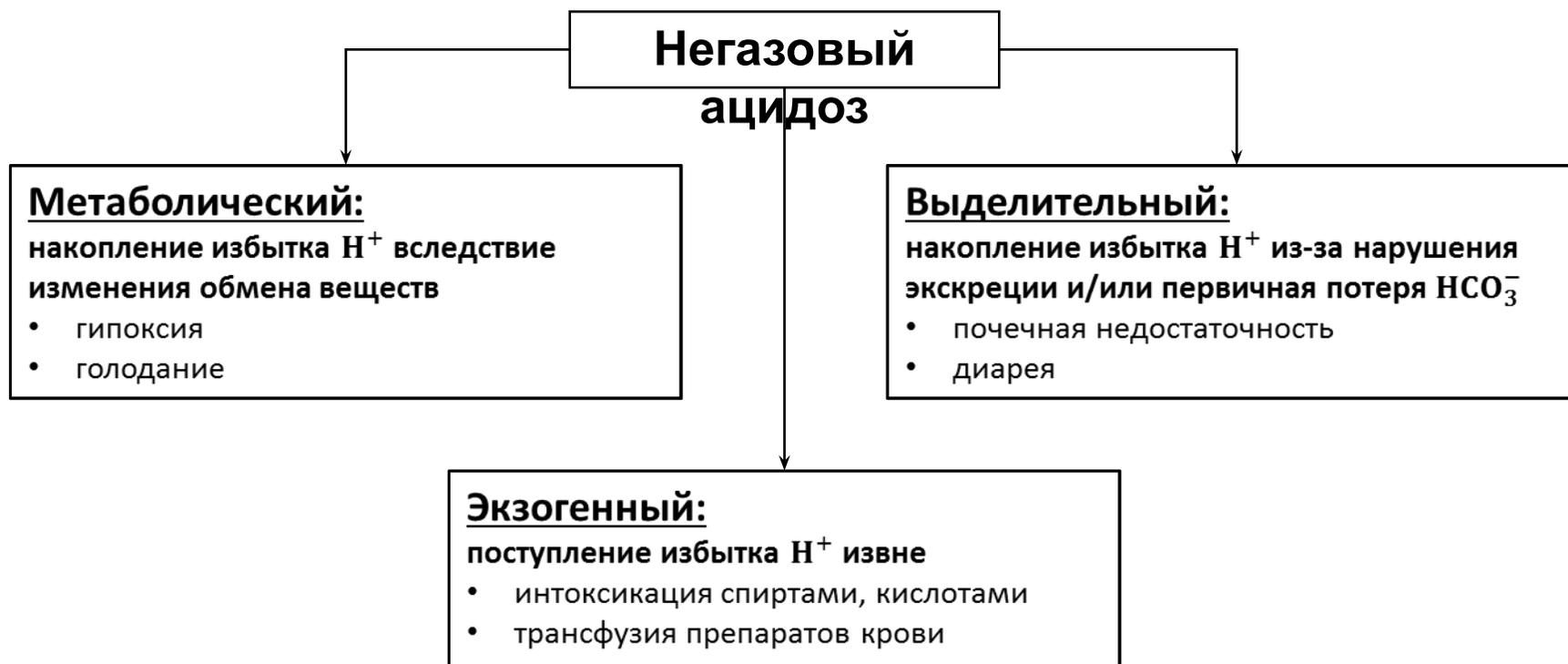
Негазовый ацидоз

Негазовый ацидоз:

$$\downarrow \text{pH} \propto \frac{\downarrow [\text{HCO}_3^-]}{\text{P}_a\text{CO}_2}$$

Причины $\downarrow [\text{HCO}_3^-]$:

1. Взаимодействие HCO_3^- с избытком H^+ .
2. Первичная потеря HCO_3^- .



Причины метаболического ацидоза

Лактат-ацидоз А,В1,В2

А:

- все виды гипоксии, шоки, эпилептические припадки, тяжелая мышечная работа и пр. ($\downarrow pO_2$ (артериальная гипоксия) – торможение превращения НАДН в НАД, высокая скорость генерации H^+ на фоне истощения буферных систем)

В1:

- печеночная недостаточность (\downarrow глюконеогенеза)
- Сепсис (пищевой клетчатки бактериальной флорой кишечника в медленно метаболизируемых D-изомер молочной кислоты)
- злокачественные опухоли, лейкозы (торможение глюконеогенеза, “+” эффект Пастера)

В2:

- алкоголизм
- Передозировка фруктозы, сорбита, ксилита, лекарственных препаратов (салицилатов и пр.)

Причины метаболического ацидоза

Кетоацидоз

- Сахарный диабет
- Голодание

Выделительный ацидоз

- Почечная недостаточность(в т.ч. $\downarrow pO_2$ в a.renalis) – ослабление ацидо– и аминокгенеза
- Кишечный – потеря оснований при диарее (фистула тонкой кишки)
- Гиперсаливационный – утрата оснований со слюной (стоматиты, токсикоз беременных, гельмитозы)

Метаболический ацидоз

Дыхательная система

- $\uparrow p\text{CO}_2$ (функционирование бикарбонатного буфера) - гипервентиляция (тахипное)
- При дальнейшем закислении среды и истощении буферов - $\downarrow p\text{CO}_2$ - гиповентиляция
- При $\downarrow \downarrow \text{pH}$ – периодическое дыхание Куссмауля

Метаболический ацидоз

Сердечно-сосудистая система

Сердце

- ↓УО и МО сердца
 - ↓чувствительность адренорецепторов
 - Конкуренция H^+ и Ca^{2+} за тропомиозин, тропонин С
- ↓сократимости миокарда - ↓ доставки к тканям O_2 – развитие циркуляторной гипоксии,
усугубление ацидоза

Сосуды

- Вазоконстрикция (при умеренном снижении рН)
- Вазодилатация (при чрезмерном снижении рН)

Метаболический ацидоз

Выделительная система

- **Умеренное** снижение pH (\downarrow pH)

\uparrow тонуса отводящих сосудов (\uparrow ФД, \uparrow ацидо - и аммиогенеза)

- **Значительное** снижение pH ($\downarrow \downarrow \downarrow$ pH)

Вазоконстрикция отводящих и приводящих сосудов нефрона (\downarrow ФД, \downarrow энергообеспечения клеточных канальцев, \downarrow ацидо - и аммиогенеза, **задержка H^+** и ослабление реабсорбции HCO_3^-)

Метаболический ацидоз

Печень

- ↓рН
 - ↑СО₂ и Н₂О
 - ↑образования мочевины
 - ↑ выделение кислых продуктов с желчью
- ↓ ↓ ↓ рН
 - Торможение процессов глюконеогенеза
 - **Накопление Н⁺**

Метаболический ацидоз

Локомоторная и нервная система

Миоциты

На фоне \uparrow $[H^+]$ и \downarrow
в./кл. $[K^+]$

\downarrow сократимость

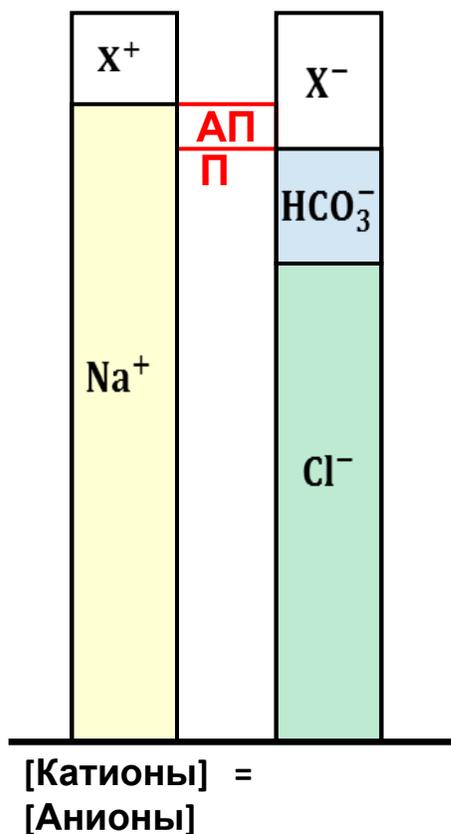
\uparrow утомляемость

ЦНС(при $\downarrow\downarrow\downarrow$ pH)

\downarrow активности нервных
центров
(дыхательного,
сердечно-сосудистого и
пр.)

Арефлексия

Коматозное состояние



Анионный пробел (АП) – это разность между концентрацией неизмеряемых катионов X^+ и концентрацией неизмеряемых анионов X^- плазмы крови.

$$АП = [Na^+] - [HCO_3^-] - [Cl^-]$$

1st
Anion Gap = $\text{Na}^+ + \underline{\text{K}^+} - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$

2nd
Anion Gap = $\text{Na}^+ - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$

wikiHow

Нормальное значение анионного промежутка составляет **8 - 12**

мЭКВ/л если без калия.

Конечно, если калий учитывается, то нормальный диапазон значений будет изменяться к **12 - 16 мЭКВ/л**.

Организм в естественной среде стремится к балансу и равновесию. Когда свободные ионы водорода или кислоты высвобождаются, организм страдает от условия, рассматриваемого как метаболический ацидоз. При этом учащается дыхание и увеличивается уровень плазмы. Анионный промежуток используется для определения причин этого состояния. Он определяет неизмеряемые анионы, такие как фосфаты, сульфаты и белки в плазме.

Метаболический ацидоз

Анионная разница в норме

- -диарея
- Почечная недостаточность средней степени
- Введение жидкостей, содержащих хлориды (в избытке)
- Компенсация респираторного алкалоза
- Почечный канальцевый ацидоз

Анионная разница высокая

- Лактат-ацидоз
- Кетоацидоз диабетический
- Кетоацидоз алкогольный
- Почечная недостаточность
- Отравление салицилатами, метанолом, этиленгликолем, толуеном
- голодание

Компенсация негазового ацидоза:

Механизмы $\downarrow P_aCO_2$:

Срочные механизмы:

1. Активация буферных систем
2. \uparrow альвеолярной вентиляции

$$\uparrow \downarrow \text{pH} \propto \frac{\downarrow [\text{HCO}_3^-]}{\downarrow P_a\text{CO}_2}$$

Долговременные механизмы

(активируются, если концентрация лактата превышает 5 ммоль/л):

1. Почечные:
 - \uparrow реабсорбции HCO_3^-
 - \uparrow ацидогенеза
 - \uparrow аммионогенеза
 - \uparrow экскреции кислых фосфатов
2. \uparrow буфера костной ткани
3. \uparrow образования HCl в желудке
4. \uparrow печёночных механизмов

Например:

1. $\text{pH} < 7,35$
2. $\text{HCO}_3^- < 22$ ммоль/л (причина)
3. $P_aCO_2 < 35$ мм рт. ст. (компенсация)

Правило № 2

↓ **CO₂**
или в
норме

↓ **SB**
↓ **-HCO₃**

Негазовый
ацидоз



Газовый алкалоз

Причины газового алкалоза ($\downarrow p\text{CO}_2$)

- Естественная гипервентиляция
 - Нормо- и гипобарическая гипоксическая гипоксия
 - Респираторный дистресс синдром, отек легких, тяжелая пневмония, асфиксия и пр.
 - Условие высокогорья
 - Токсическое раздражение дыхательных центров
 - Метаболитами (печеночная и почечная комы)
 - Лекарствами (салицилаты, ксантины и пр.)
 - Чрезмерное возбуждение ЦНС
 - Истероидные психоневрологические состояния
 - Менингоэнцефалиты
 - Кровоизлияния, травмы мозга
 - Тяжелая лихорадка (септические состояния)
 - Перегревание (ст. декомпенсации)
- Искусственная гипервентиляция
 - Неадекватный режим ИВЛ



Правило № 3

↑ pH

↓ CO₂

↓ SB

↑ Cl⁻ в

плазме

Газовый
алкалоз



Проявления газового алкалоза:

1. Неврологическая симптоматика

- Сужение сосудов мозга → ↓ притока крови к ткани мозга → головокружение, парестезии, спутанность сознания.

2. Тетания

- Связывание свободного Ca^{2+} белками плазмы в обмен на H^+ → гипокальциемия → положительные симптомы Хвостека и Труссо.

3. Кратковременное апноэ

- Гипокапния → ↓ активности дыхательного центра → апноэ

Газовый алкалоз

Сердечно-сосудистая система

Сердце

- Развивается синдром незавершенной диастолы
- ↑в./кл. ацидоз на фоне гипоксии и гипокалиемии
- ↓УО
- ↓объем коронарного кровотока

Сосуды

- ↓ рСО₂ - ↑проницаемость сосудов и выход жидкости в интерстициальное пр-во
- ↑НСО₃⁻ в стенке сосудов- ↓ их тонуса
- ↓ОЦК, ↓ АД, ↓ОПС
- Патологическое депонирование крови
- Ослабление кровоснабжения органов

Газовый алкалоз

Выделительная система

- ↓ОЦК
- Развитие вторичного альдостеронизма
- ↑ [Na⁺]
- Потеря K⁺, Cl⁻ с мочой
- ↑ реабсорбции бикарбоната

Дальнейшее ↓pCO₂

- Тормозится ацидогенез
- Тормозится реабсорбция бикарбоната
- Потеря HCO₃⁻

Газовый алкалоз

ЦНС

- При $p\text{CO}_2 < 35 \text{ мм.рт.ст.}$ и $\downarrow [\text{K}^+]$ - выраженная вазоконстрикция сосудов головного мозга
- \downarrow объем мозгового кровотока на 30-50%
- Развитие церебральной гипоксии
- Выделение из нейронов молочной кислоты
- \downarrow возбудимости стволовых центров
- Выраженное расстройство сознания
- Тетанические судороги

Негазовый алкалоз

Негазовый алкалоз:

$$\uparrow \text{pH} \propto \frac{\uparrow [\text{HCO}_3^-]}{\text{P}_a\text{CO}_2}$$

Причины $\uparrow [\text{HCO}_3^-]$:

I. Потеря H^+ (образование относительного избытка HCO_3^-):

1. Потеря H^+ из ЖКТ

- рвота
- назогастральная зондовая аспирация

2. Потеря H^+ с мочой

- первичный гиперальдостеронизм
- вторичный гиперальдостеронизм
- прием петлевых или тиазидных диуретиков
- гипокалиемия

II. Накопление HCO_3^- :

1. Усиление реабсорбции HCO_3^- из первичной мочи

- вторичный гиперальдостеронизм

2. Поступление избытка HCO_3^- извне

- обильное питье щелочных минеральных вод
 - молочно-щелочной синдром
 - инфузия растворов, содержащих HCO_3^-
-

Негазовый алкалоз

Выделительный

Потеря H^+ и/или накопление HCO_3^- :

- гиперальдостеронизм
- приём диуретиков
- рвота
- назогастральная аспирация

Экзогенный

Поступление HCO_3^- извне:

- обильное питьё щелочных минеральных вод
- молочно-щелочной синдром
- инфузия растворов, содержащих HCO_3^-

Причины метаболического алкалоза

- Первичный и вторичный гиперальдостеронизм
 - Опухоли коры надпочечников (\uparrow АКТГ)
 - Падение ОЦК (гиповолемия)
- Выделительный алкалоз
 - Желудочный - потеря HCl с рвотными массами (токсикоз беременных, кишечная непроходимость, пилороспазм)
 - Кишечный – потеря K^+ при диарее, фистуле тонкого кишечника
 - Почечный потеря K^+ , H^+ , Cl^- с мочой при длительном применении диуретиков
- Избыточное введение щелочных валентностей (гидрокарбоната)
 - Нарушение режима лечения ацидотического состояния

Правило № 4

↑ pH

CO₂ - ↓

или в
норме

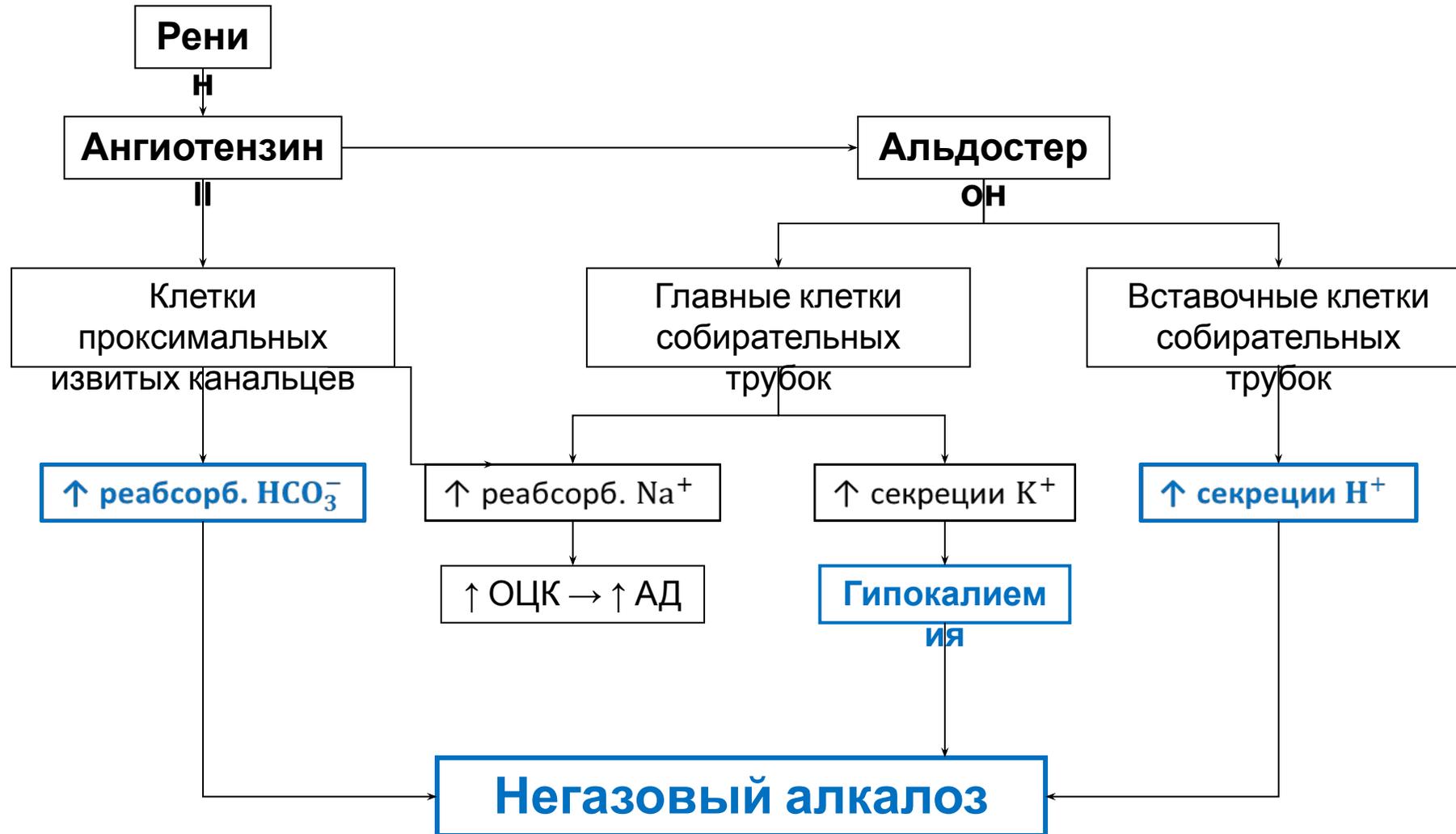
HCO₃⁻ - ↑

↑ **SB**

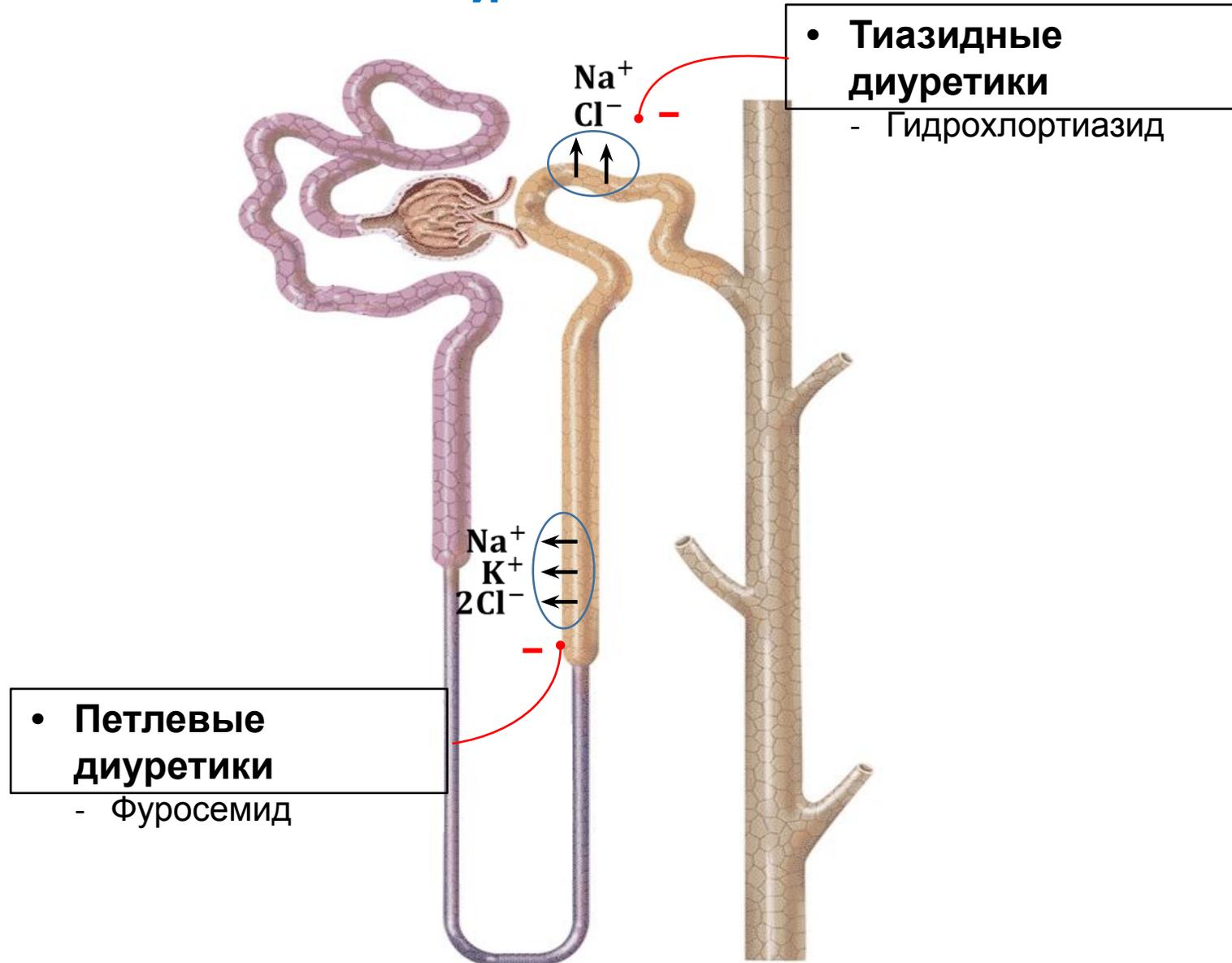
Негазовый
алкалоз



Гиперальдостеронизм



Диуретики



**Рвота
Назогастральная
аспирация**

1. Потеря H^+ с желудочным соком

2. Гипогидратация → ↓ ОЦК →
вторичный
гиперальдостеронизм

Компенсация негазового алкалоза:

$$\downarrow \uparrow \text{pH} \propto \frac{\uparrow [\text{HCO}_3^-]}{\uparrow P_a\text{CO}_2}$$

Механизмы $\uparrow P_a\text{CO}_2$:

Срочные механизмы:

1. Активация буферных систем
2. \downarrow альвеолярной вентиляции

Долговременные механизмы:

1. Почечные:
 - \downarrow реабсорбции HCO_3^-
 - \downarrow ацидогенеза
 - \downarrow аммиогенеза
 - \downarrow экскреции кислых фосфатов

Например:

1. $\text{pH} > 7,45$
2. $\text{HCO}_3^- > 26$ ммоль/л (причина)
3. $P_a\text{CO}_2 > 45$ мм рт. ст. (компенсация)

Проявления негазового

алкалоза:

1. Гиповентиляция легких

- \uparrow рН \rightarrow \downarrow активности дыхательного центра

2. Тетания

- Связывание свободного Ca^{2+} белками плазмы в обмен на H^+ \rightarrow гипокальциемия \rightarrow положительные симптомы Хвостека и Труссо.

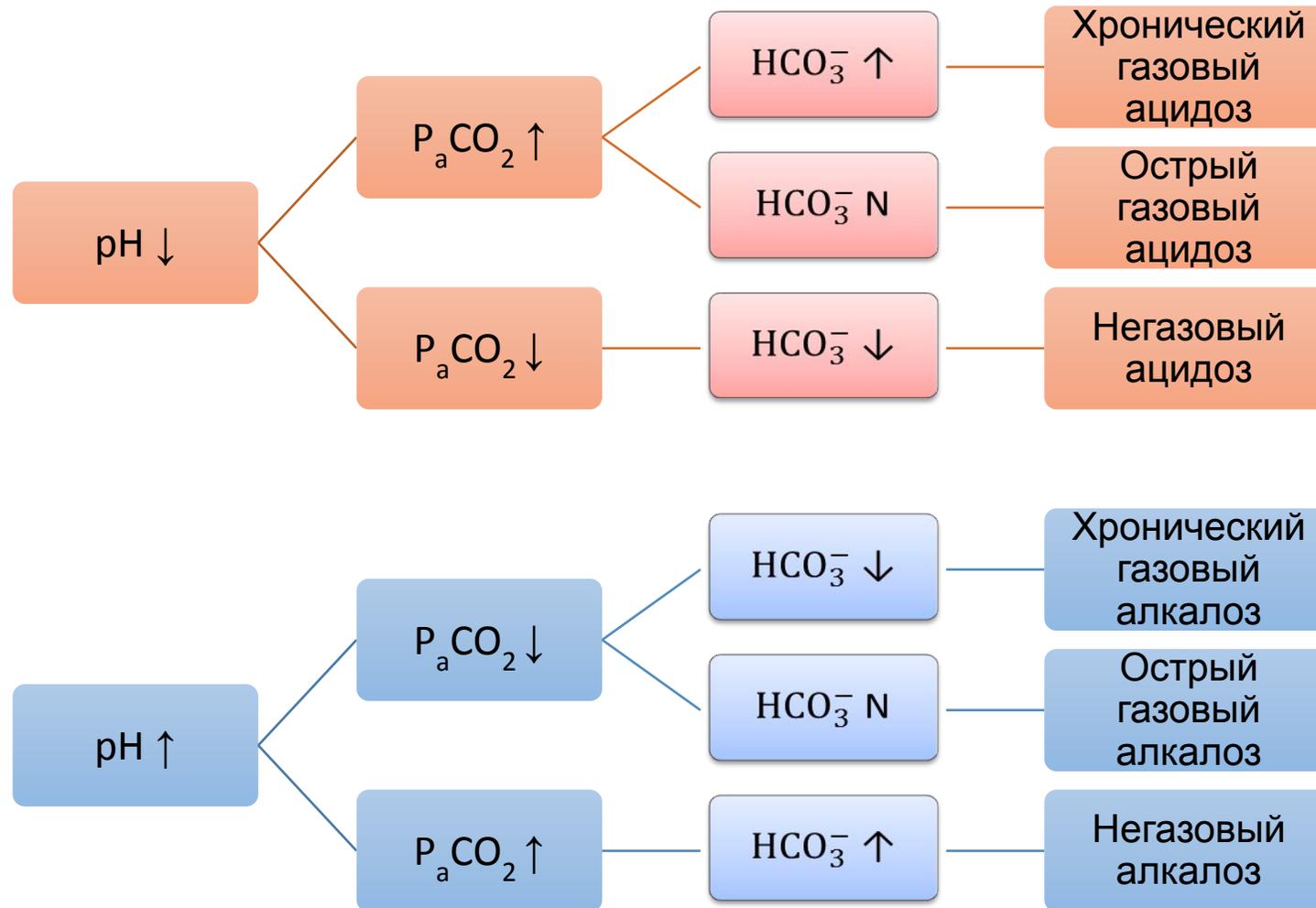
3. Нарушения ритма сердца, гипотензия

- Обмен внутриклеточного H^+ на K^+ плазмы, потеря K^+ с мочой \rightarrow гипокалиемия.

4. Неврологическая симптоматика

- головокружение, угнетение сознания.

Алгоритм диагностики простых нарушений КОС



↑CO₂

↑SB

↓Cl в плазме

Газовый ацидоз



↑CO₂

↓SB

Смешанный ацидоз



↓CO₂

↓SB

↑Cl в плазме

Газовый алкалоз



↓CO₂

↑SB

Смешанный алкалоз



Rapid systems

1

АРТЕРИАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ
26.11.2014 07:57
Код Системы 1265-17046
Код Пациента

8

Фамилия К

КИСЛОТНО/ОСНОВНОЙ 37.0 °

pH	7.374	
pCO ₂	16.6	mmHg
pO ₂	84.5	mmHg
HCO ₃ ^{-act}	9.5	mmol/L
HCO ₃ ^{-std}	14.0	mmol/L
BE(B)	-13.4	mmol/L
BE(ecf)	-15.8	mmol/L

CO-OXIMETRY

Hct	33	%
tHb	112	g/L
sO ₂	96.1	%
FO ₂ Hb	95.5	%
FCOHb	0.3	%
FMetHb	0.3	%
FNHb	3.9	%

nBIII <34 μmol/L

СТАТУС КИСЛОРОДА 37.0 °C
O₂CT 15.3 mL/dL

ЭЛЕКТРОЛИТЫ

Na ⁺	146.3	mmol/L
K ⁺	3.56	mmol/L
Ca ⁺⁺	1.25	mmol/L
Ca ⁺⁺ (7.4)	1.24	mmol/L
Cl ⁻	115	mmol/L
AnGap	25.4	mmol/L

МЕТАБОЛИТЫ

Glu	24.2	mmol/L
Lac	1.30	mmol/L

Rapid systems™

2

АРТЕРИАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ
23.11.2014 13:50
Код Системы 1265-17046
Код Пациента
78

КИСЛОТНО/ОСНОВНОЙ 37.0 °

pH	7.219	
pCO ₂	14.1	mmHg
pO ₂	122.5	mmHg
HCO ₃ ⁻ act	5.6	mmol/L
HCO ₃ ⁻ std	10.1	mmol/L
BE (B)	-19.6	mmol/L
BE (ecf)	-22.1	mmol/L

CO-OXIMETRY

Hct	37	%
tHb	125	g/L
sO ₂	98.1	%
FO ₂ Hb	97.6	%
FCOHb	0.4	%
FMetHb	0.1	%
FHHb	1.9	%

nBIII <34 μmol/L

СТАТУС КИСЛОРОДА 37.0 °C

O₂CT 17.4 mL/dL

ЭЛЕКТРОЛИТЫ

Na ⁺	134.8	mmol/L
K ⁺	5.00	mmol/L
Ca ⁺⁺	1.22	mmol/L
Ca ⁺⁺ (7.4)	1.13	mmol/L
Cl ⁻	115	mmol/L
AnGap	19.2	mmol/L

МЕТАБОЛИТЫ

Glucose	16.8	mmol/L
Lac	1.08	mmol/L

pAtm 754 mmHg

Rapid systems™

3

АРТЕРИАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ
24.11.2014 18:41
Код Системы 1265-17046

КИСЛОТНО/ОСНОВНОЙ 37.0 °
pH 7.092
pCO₂ 11.7 mmHg
pO₂ 66.3 mmHg
HCO₃⁻act 3.5 mmol/L
HCO₃⁻std 7.6 mmol/L
BE(B) -24.1 mmol/L
BE(ect) -26.3 mmol/L

CO-OXIMETRY

Hct 38 %
tHb 129 g/L
sO₂ 91.1 %
FO₂Hb 90.4 %
FCOHb 0.5 %
FMeHb 0.3 %
FNHb 8.8 %

nBili <34 μmol/L

СТАТУС КИСЛОРОДА 37.0 °C
O₂CT 15.6 mL/dL

ЭЛЕКТРОЛИТЫ

Na⁺ 143.2 mmol/L
K⁺ 3.32 mmol/L
Ca⁺⁺ 1.24 mmol/L
Cl⁻ 114 mmol/L
AnGap 29.0 mmol/L

МЕТАБОЛИТЫ

Glucose 31.4 mmol/L
Lac 1.97 mmol/L

Rapid systems

4

АРТЕРИАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ
24.11.2014 23:40
Код Системы 1265-17046
Код Пациента

1
Фамилия SRUKOVK

КИСЛОТНО/ОСНОВНОЙ 37.0 °
pH 7.493
pCO₂ 21.9 mmHg
pO₂ 60.5 mmHg
HCO₃⁻act 16.4 mmol/L
HCO₃⁻std 20.3 mmol/L
BE(B) -5.0 mmol/L
BE(ecf) -6.9 mmol/L

CO-OXIMETRY

Hct 36 %
tHb 122 g/L
sO₂ 95.4 %
FO₂Hb 94.5 %
FCOHb 0.6 %
FMetHb 0.3 %
FNHb 4.6 %

nBIII <34 μmol/L

СТАТУС КИСЛОРОДА 37.0 °C
O₂CT 16.1 mL/dL

ЭЛЕКТРОЛИТЫ

Na⁺ 144.2 mmol/L
K⁺ 2.73 mmol/L
Ca⁺⁺ 1.10 mmol/L
Ca⁺⁺(7.4) 1.14 mmol/L
Cl⁻ 112 mmol/L
AnGap 18.5 mmol/L

МЕТАБОЛИТЫ

Glu 16.2 mmol/L
Lac 2.77 mmol/L

Rapid systems™

5
АРТЕРИАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ
23.11.2014 11:18
Код Системы 1265-17046
Код Пациента
78

КИСЛОТНО/ОСНОВНОЙ 37.0 °
pH 7.178
pCO₂ 8.8 mmHg
pO₂ 145.0 mmHg
HCO₃⁻act 3.2 mmol/L
HCO₃⁻std 8.6 mmol/L
BE(B) -22.4 mmol/L
BE(ecf) -25.2 mmol/L

CO-OXIMETRY

Hct 39 %
tHb 131 g/L
sO₂ 98.5 %
FO₂Hb 97.8 %
FCOHb 0.5 %
FMetHb 0.2 %
FNHb 1.5 %

nBili <34 µmol/L

СТАТУС КИСЛОРОДА 37.0 °C
O₂CT 18.4 mL/dL

ЭЛЕКТРОЛИТЫ

Na⁺ 137.9 mmol/L
K⁺ 4.35 mmol/L
Ca⁺⁺ 1.25 mmol/L
Cl⁻ 116 mmol/L
AnGap 23.1 mmol/L

МЕТАБОЛИТЫ

Glu 16.6 mmol/L
Lac 1.22 mmol/L

6

АРТЕРИАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ
 19.11.2014 15:02
 Код Системы 1265-17046

КИСЛОТНО/ОСНОВНОЙ 37.0 °
 pH 7.348
 pCO₂ 21.0 mmHg
 pO₂ 113.3 mmHg
 HCO₃⁻act 11.3 mmol/L
 HCO₃⁻std 15.0 mmol/L
 BE(B) -12.2 mmol/L
 BE(ecf) -14.4 mmol/L

CO-OXIMETRY

Hct 38 %
 tHb 129 g/L
 sO₂ 98.0 %
 FO₂Hb 96.8 %
 FCOHb 0.9 %
 FMetHb 0.3 %
 FNHb 2.0 %

nBili <34 μmol/L

СТАТУС КИСЛОРОДА 37.0 °C
 O₂CT 17.9 mL/dL

ЭЛЕКТРОЛИТЫ

Na⁺ 131.5 mmol/L
 K⁺ 4.68 mmol/L
 Ca⁺⁺ 1.19 mmol/L
 Ca⁺⁺(7.4) 1.16 mmol/L
 Cl⁻ 106 mmol/L
 AnGap 18.9 mmol/L

МЕТАБОЛИТЫ

Glu 20.6 mmol/L
 Lac 0.90 mmol/L

pAtm 757 mmHg

Rapid systems

7

АРТЕРИАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ
26.11.2014 07:57
Код Системы 1265-17046
Код Пациента
8
Фамилия К

КИСЛОТНО/ОСНОВНОЙ 37.0 °
pH 7.374
pCO₂ 16.6 mmHg
pO₂ 84.5 mmHg
HCO₃⁻act 9.5 mmol/L
HCO₃⁻std 14.0 mmol/L
BE(B) -13.4 mmol/L
BE(ecf) -15.8 mmol/L

CO-OXIMETRY

Hct 33 %
tHb 112 g/L
sO₂ 96.1 %
FO₂Hb 95.5 %
FCOHb 0.3 %
FMetHb 0.3 %
FNHb 3.9 %

nBili <34 μmol/L

СТАТУС КИСЛОРОДА 37.0 °C
O₂CT 15.3 mL/dL

ЭЛЕКТРОЛИТЫ

Na⁺ 146.3 mmol/L
K⁺ 3.56 mmol/L
Ca⁺⁺ 1.25 mmol/L
Ca⁺⁺ (7.4) 1.24 mmol/L
Cl⁻ 115 mmol/L
AnGap 25.4 mmol/L

МЕТАБОЛИТЫ

Glu 24.2 mmol/L
Lac 1.30 mmol/L

Rapid systems

9

АРТЕРИАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ
25.11.2014 22:21
Код Системы 1265-17046
Код Пациента 8

Фамилия К

КИСЛОТНО/ОСНОВНОЙ 37.0 °
pH 7.473
pCO₂ 24.1 mmHg
pO₂ 163.3 mmHg
HCO₃⁻ act 17.3 mmol/L
HCO₃⁻ std 20.3 mmol/L
BE(B) -5.1 mmol/L
BE(ecf) -6.4 mmol/L

CO-OXIMETRY

Hct 30 %
tHb 102 g/L
sO₂ 98.8 %
FO₂Hb 98.4 %
FCOHb 0.1 %
FMetHb 0.3 %
FNHb 1.2 %

nBIII <34 μmol/L

СТАТУС КИСЛОРОДА 37.0 °C
O₂CT 14.6 mL/dL

ЭЛЕКТРОЛИТЫ

Na⁺ 147.0 mmol/L
K⁺ 3.01 mmol/L
Ca⁺⁺ 1.14 mmol/L
Ca⁺⁺ (7.4) 1.17 mmol/L
Cl⁻ 118 mmol/L
AnGap 14.7 mmol/L

МЕТАБОЛИТЫ

Glu 5.0 mmol/L
Lac 2.26 mmol/L

pAtm 755 mmHg

10

— Bayer Diagnostics 348 —

РЕЗУЛЬТАТЫ КОС

348-5051 10:52 25 НОЯБ 2014

НОМЕР ПРОБЫ 4232 ШПРИЦ

КОД ОПЕРАТОРА

КОД ПАЦИЕНТА

ИЗМЕРЕНО 37° C

pH	7.444	
pCO ₂	24.4 ↓	mmHg
pO ₂	76.2	mmHg
Na+	143	mmol/L
K+	3.52	mmol/L
Cl-	100	mmol/L

↑, ↓ = ВНЕ ПРЕДЕЛОВ НОРМЫ

НОРМЫ

pCO ₂	32.0 - 45.0
------------------	-------------

РАСЧЁТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

HCO ₃ act	16.4	mmol/L
HCO ₃ std	19.9	mmol/L
BE(ecf)	-7.7	mmol/L
BE(B)	-5.7	mmol/L
tCO ₂	17.1	mmol/L
Ca ⁺⁺ (7.4)		
AnGap	30.1	mmol/L
O ₂ SAT	96.0	%
O ₂ CT		
tHb(РАСЧ)		
pO ₂ /FIO ₂		
pO ₂ (A-a)		
pO ₂ (a/A)		

10

— Bayer Diagnostics 348 —

РЕЗУЛЬТАТЫ КОС

348-5051 10:52 25 НОЯБ 2014

НОМЕР ПРОБЫ 4232

ШПРИЦ

КОД ОПЕРАТОРА

КОД ПАЦИЕНТА

ИЗМЕРЕНО

37° C

pH	7.444	
pCO ₂	24.4 ↓	mmHg
pO ₂	76.2	mmHg
Na+	143	mmol/L
K+	3.52	mmol/L
Cl-	100	mmol/L

↑, ↓ = ВНЕ ПРЕДЕЛОВ НОРМЫ

НОРМЫ

pCO ₂	32.0 - 45.0
------------------	-------------

РАСЧЁТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

HCO ₃ act	16.4	mmol/L
HCO ₃ std	19.9	mmol/L
BE(ecf)	-7.7	mmol/L
BE(B)	-5.7	mmol/L
tCO ₂	17.1	mmol/L
Ca ⁺⁺ (7.4)		
AnGap	30.1	mmol/L
O ₂ SAT	96.0	%
O ₂ CT		
tHb(PAC4)		
pO ₂ /FIO ₂		
pO ₂ (A-a)		
pO ₂ (a/A)		

НЕДОСТАТОЧНО ТОЛЬКО
ПОЛУЧИТЬ ЗНАНИЯ; НАДО
НАЙТИ ИМ ПРИЛОЖЕНИЕ.
И. Гёте

