

# 症例1

酸血症

血液ガス(room air):	pH	6.99	(7.35-7.45)
	PaCO <sub>2</sub>	22 mmHg	(35-45)
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	8 mEq/l	(22-26)
電解質:	Na	138 mEq/l	(135-145)
	K	3.9 mEq/l	(3.6-5.0)
	Cl	104 mEq/l	(96-108)

呼吸性アルカローシスによる代償

代謝性アシドーシス

71歳男性。意識障害で救急車にて来院。11年前から糖尿病の指摘を受け、4年前よりインスリンの自己注射を行っている。5日前より、37°C台の発熱と下痢があり、2日前より食欲低下のためインスリン自己注射を中止していたという。

救急車にて来院。11年前から糖尿病の指摘を受け、4年前よりインスリンの自己注射を行っている。5日前より、37°C台の発熱と下痢があり、2日前より食欲低下のためインスリン自己注射を中止していたという。

来院時に大きな声で叫ぶ。瞳孔等大。呼吸浅く、胸骨下圧痛あり。体温37.9°C、胸部に呼吸音減弱あり。心音を聴取、浮腫はない。血圧112/68 mmHg、脈拍114/min、呼吸数22/min、SpO<sub>2</sub> 92%。尿糖3+

救急車にて来院。11年前から糖尿病の指摘を受け、4年前よりインスリンの自己注射を行っている。5日前より、37°C台の発熱と下痢があり、2日前より食欲低下のためインスリン自己注射を中止していたという。来院時に大きな声で叫ぶ。瞳孔等大。呼吸浅く、胸骨下圧痛あり。体温37.9°C、胸部に呼吸音減弱あり。心音を聴取、浮腫はない。血圧112/68 mmHg、脈拍114/min、呼吸数22/min、SpO<sub>2</sub> 92%。尿糖3+

Anion gap = Na - (Cl + HCO<sub>3</sub>) = 138 - (104 + 8) = 26: 増加

# 症例2

血液ガス:	pH	7.34
	pCO <sub>2</sub>	32 mmHg
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	18 mEq/l
生化学:	Na	140 mEq/l
	K	5.5 mEq/l
	Cl	112 mEq/l
	BUN	36 mg/dl
	Cr	2.4 mg/dl

酸血症

呼吸性アルカローシスによる代償

代謝性アシドーシス

48歳、男性。12年前より糖尿病を指摘され食事療法を行っていた。4年前より視力障害を訴え、光凝固を行ったが著明な改善は認められなかった。血圧 100/96 mmHg。  
尿検査: タンパク(+)、糖(+)、潜血(+)、

Anion gap = Na - (Cl + HCO<sub>3</sub>) = 140 - (112 + 18) = 10: 正常

## 症例3

血液ガス:	pH	6.88
	pCO <sub>2</sub>	40 mmHg
	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	7 mEq/l
電解質:	Na	135 mEq/l
	K	1.5 mEq/l
	Cl	118 mEq/l

36歳、女性。昏睡状態で救急室に担ぎ込まれてきた。1人住まいで、たまたま訪ねてきた妹が倒れているのを発見して救急車を呼んだ。この妹によると、患者は最近2ヵ月四肢の脱力がだんだんひどくなっていることを訴えていたという。特に常用している薬はないという。

脱力は何故？

pCO<sub>2</sub>が上昇しないのは何故？

## 症例4

血液ガス (room air):

pH 7.30

PaO<sub>2</sub> 68 mmHg (正常値: >80)

PaCO<sub>2</sub> 60 mmHg

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 28 mEq/l

59歳、女性。喘息の診断にて長期服薬していたが、最近半年は調子がよく勝手に服用をやめていた。朝より呼吸困難が増強し、夜間に救急外来受診した。検血:Hb 12.3 g/dl

## 症例5

血液ガス(自発呼吸・room air):

pH 7.34

PaO<sub>2</sub> 65 mmHg

PaCO<sub>2</sub> 60 mmHg

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 38 mEq/l

63歳、男性。筋萎縮性側索硬化症で長年  
通院中。検血:Hb 17.8 g/dl

## 症例6

血液ガス (room air) :

pH            7.41

PaO<sub>2</sub>        97 mmHg

PaCO<sub>2</sub>       39 mmHg

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>       25 mEq/l

12歳、男子。チアノーゼで来院。SpO<sub>2</sub>  
82 % (正常値95~98%)。



## 症例7

血液ガス:pH	7.44
pCO <sub>2</sub>	42 mmHg
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	28 mEq/l
電解質: Na	150 mEq/l
K	1.9 mEq/l
Cl	108 mEq/l

39歳、男性、10年前から高血圧を指摘され、6年前から高血圧が悪化しているという。一過性の四肢麻痺の既往もある。身体所見としては血圧166/100 mmHg(降圧薬服用中)の他には特記すべき所見はない。

- (1) アシドーシスか、、アルカローシスか？  
(酸血症acidemia或いはアルカリ血症alkalemia?)
- (2) 代謝性か、呼吸性か？
- (3) 代償性の変化は適切におこっているか？
- (4) (アシドーシスの場合)アニオンギャップ  
anion gapは？

## Henderson-Hasselbalchの式

$$\text{pH} = \text{pK} + \log \left[ \frac{\text{HCO}_3^-}{\text{H}_2\text{CO}_3} \right]$$

$$\text{H}_2\text{CO}_3 \text{ (mmol/l)} = 0.03 \times \text{pCO}_2 \text{ (mmHg)}$$

# アニオンギャップは代謝性アシドーシスの指標

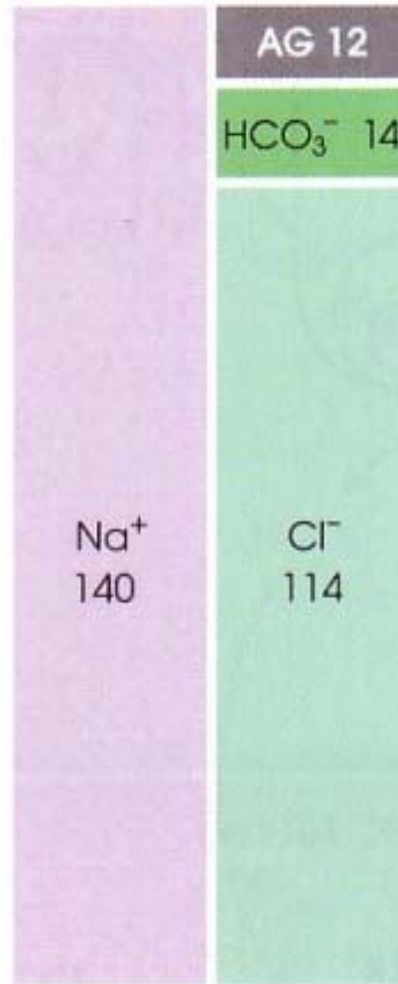
正 常



(mEq/l)

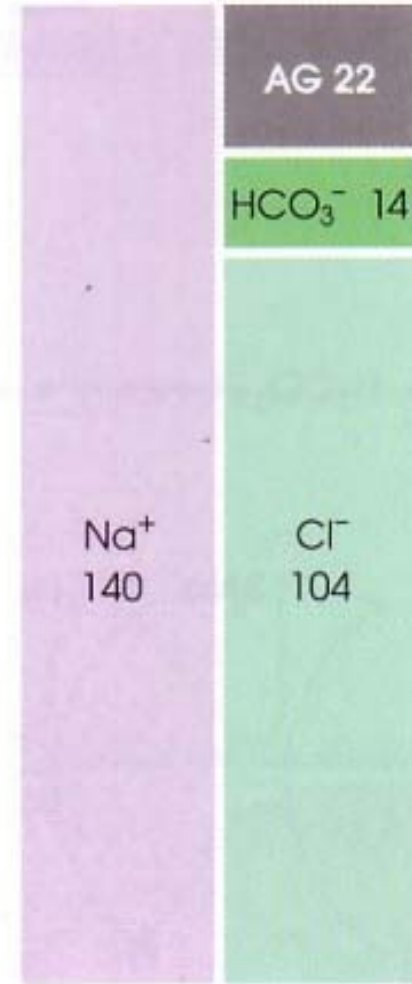
代謝性アシドーシス

アニオンギャップ正常



(mEq/l)

高アニオンギャップ



(mEq/l)

**Anion gap = Na - (Cl + HCO<sub>3</sub>)**  
**(正常値 : 10-14 mEq /l)**

# 合成副腎皮質ホルモンの効力の比較

	抗炎症作用	ナトリウム 貯蔵作用	作用時間	同じ抗炎症 作用に必要な 量(mg)
コルチゾール	1	1	短	20
プレドニゾン	4	0.8	中	5
メチルプレドニゾン	5	0.8	中	4
トリアムシノロン	5	0	長	4
ベタメタゾン	25	0	長	0.75
デキサメタゾン	25	0	長	0.75
アルドステロン	0.2	400	短	—
DOC	0.2	20	短	—
フルドロコルチゾン	10	125	短	—

# 代謝性アシドーシスの原因

## 1. Anion gap正常

### A. 重炭酸イオンの喪失

下痢

尿管S状結腸吻合

acetazolamide

### B. 腎尿細管での水素イオン分泌障害

遠位尿細管アシドーシス(I型)

近位尿細管性アシドーシス(II型)

低アルドステロン症(IV型)

その他

## 2. Anion gap増加

(不揮発酸の産生過剰と蓄積)

### A. 内因性物質の代謝によるもの

乳酸性アシドーシス

ケトアシドーシス

尿毒症

### B. 外因性

メチルアルコールなど

# 低カリウム血症の鑑別

## 1. 代謝性アシドーシスを伴う場合

下痢

尿細管性アシドーシス

## 2. 代謝性アルカローシス

高血圧を伴う

原発性アルドステロン症

腎血管性高血圧

甘草などの漢方薬服用

Liddle症候群

血圧正常

Bartter症候群

偽Bartter症候群

(利尿薬服用)

## 代謝性アルカローシスの原因

1. 消化管からの酸の喪失  
嘔吐  
吸引などによる胃液喪失
2. 尿中への酸の喪失  
鉍質コルチコイドの過剰  
利尿薬の使用
3. 外因性のアルカリ投与  
重炭酸ナトリウム  
クエン酸塩(輸血製剤に含まれる)

## 低カリウム血症の鑑別

1. 代謝性アシドーシスを伴う場合  
下痢  
尿細管性アシドーシス
2. 代謝性アルカローシス  
高血圧を伴う  
原発性アルドステロン症  
腎血管性高血圧  
甘草などの漢方薬服用  
Liddle症候群  
血圧正常  
Bartter症候群  
偽Bartter症候群  
(利尿薬服用)

## 低酸素血症の鑑別

低酸素血症の原因	PaCO <sub>2</sub>	A-aDO <sub>2</sub>	酸素の投与
肺胞低換気	↑	→	不可
換気-血流不均衡	→	↑	有効
拡散障害	→	↑	有効
短路	→	↑	無効

$$\begin{aligned} A-aDO_2 &= PAO_2 - PaO_2 = PIO_2 - PaCO_2/R - PaO_2 = 150 - PaO_2 - PaCO_2/0.8 \\ &= 150 - 65 - 35/0.8 = 41.25 \text{ (正常値: } < 10) \end{aligned}$$