

## FICHE RÉCAP

### DÉSÉQUILIBRES ACIDO-BASIQUES : ACIDOSES ET ALCALOSES

#### RAPPELS : valeurs normales

pH sanguin : entre 7,38 et 7,42

[HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>] : entre 22 et 26 mmol/L

PCO<sub>2</sub> : entre 36 et 44 mmHg

#### RAPPELS : acides et bases

Une **base** est une espèce capable de **capter** un ou plusieurs protons.

Un **acide** est une espèce capable de **céder** un ou plusieurs protons.

CO<sub>2</sub> est un **acide**.

HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> est une **base**.

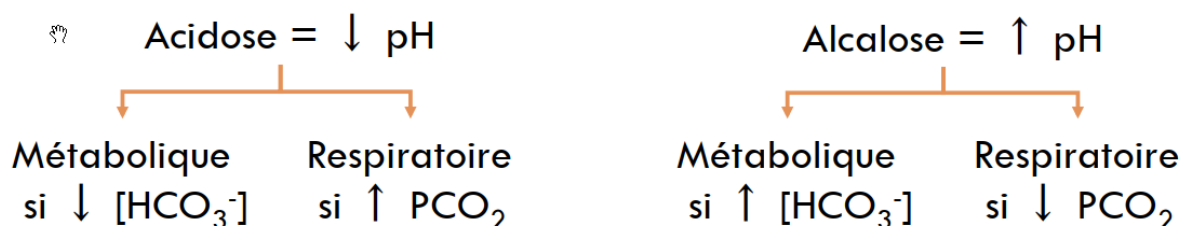
#### DÉFINITIONS

On parle d'**acidose** quand le pH sanguin est **inférieur à 7,38**

On parle d'**alcalose** quand le pH sanguin est **supérieur à 7,42**

Le patient est en **danger de mort** = son **pronostic vital** est engagé si son pH sanguin est **INFÉRIEUR OU ÉGAL à 7,00** (**acidose** sévère) ou **SUPÉRIEUR OU ÉGAL à 7,80** (**alcalose** sévère)

Une acidose/alcalose peut être **respiratoire** (le problème vient des POUMONS) ou **métabolique** (le problème vient des REINS)



## ACIDOSE RESPIRATOIRE

**PROBLÈME DE DÉPART (ÉTIOLOGIE) :** Le patient a un problème aux **poumons** qui empêche les **échanges** entre le sang et l'air, par exemple en épaississant la membrane **alvéolo-capillaire** (exemple : œdème aigu du poumon (**OAP**)) ou bien en cas d'insuffisance respiratoire (*pas très important, c'est pour que vous compreniez le mécanisme*).

**CONSÉQUENCE :** Le  $\text{CO}_2$  ne peut pas être évacué correctement et **s'accumule** d'abord dans les alvéoles, puis dans la circulation sanguine. Le  $\text{CO}_2$  est hydraté en  $\text{H}_2\text{CO}_3$  (acide carbonique) via l'action de l'**anhydrase carbonique** (enzyme).  $\text{H}_2\text{CO}_3$  se dissocie en  $\text{H}^+$  +  $\text{HCO}_3^-$ . Le **pH sanguin diminue** à mesure que les **protons** sont sécrétés.

**COMPENSATION :** Sur le long terme, les **reins** se mettent à produire **davantage de bicarbonates** pour tamponner l'excès de protons et ainsi faire **ré-augmenter** le pH.

**TRADUCTIONS BIOLOGIQUES ET CLINIQUES :**  $\text{pH} < 7,38$  +  $\text{PCO}_2 > 44 \text{ mmHg}$  +  $[\text{HCO}_3^-] > 26 \text{ mmol/L}$

**EXEMPLE :** Un patient vient vous voir en consultation, il a du mal à respirer et a très mal à la tête. Vous lui prescrivez une prise de sang. Les résultats sont les suivants :  $\text{pH} = 7,20$  ;  $\text{PCO}_2 = 56 \text{ mmHg}$  ;  $[\text{HCO}_3^-] = 38 \text{ mmol/L}$ .

### MÉTHODOLOGIE :

**1<sup>ÈRE</sup> ÉTAPE :** On regarde le **pH** →  $7,20 < 7,38$  : c'est une **acidose** (et il n'est **pas en danger** de mort)

**2<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** On **réfléchit sans regarder** l'énoncé → qu'est ce qui serait cohérent avec cette diminution du pH ? Soit une augmentation de la  $\text{PCO}_2$ , soit une diminution de  $[\text{HCO}_3^-]$  (*vu plus bas*)

**3<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** On **compare les données** et notre réflexion précédente → ici on a une  **$\text{PCO}_2$  trop élevée** → acidose **respiratoire**

**4<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** Quelle **adaptation** l'organisme met-il en place ?  $[\text{HCO}_3^-]$  trop élevée → Les reins **augmentent** leur fabrication de **bicarbonates**

## ACIDOSE MÉTABOLIQUE

**ÉTIOLOGIE :** Problème **rénal** qui **empêche** la fabrication ou la réabsorption de **bicarbonates** (ex : insuffisance rénale) ou bien **perte** importante de bicarbonates (ex : diarrhées importantes).

**CONSÉQUENCE :** Les protons issus du métabolisme énergétique ne sont **pas** suffisamment **tamponnés**, ce qui entraîne une **diminution du pH** sanguin.

**COMPENSATION :** Étant donné que le  $\text{CO}_2$  issu du métabolisme cellulaire contribue également à la charge acide, les **poumons** vont chercher à **expulser** davantage de  $\text{CO}_2 \rightarrow$  la fréquence respiratoire augmente.

**TRADUCTIONS BIOLOGIQUES ET CLINIQUES :**  $\text{pH} < 7,38 + \text{PCO}_2 < 36 \text{ mmHg} + [\text{HCO}_3^-] < 22 \text{ mmol/L}$ , hyperventilation pour expulser davantage de  $\text{CO}_2$

**EXEMPLE :** Une patiente est reçue aux urgences, elle a des fortes nausées et pense être enceinte. Vous lui prescrivez une prise de sang. Les résultats sont les suivants :  $\text{pH} = 7,22$  ;  $\text{PCO}_2 = 29 \text{ mmHg}$  ;  $[\text{HCO}_3^-] = 16 \text{ mmol/L}$ . Elle n'est pas enceinte, mais il y a un autre problème...

### MÉTHODOLOGIE :

**1<sup>ÈRE</sup> ÉTAPE :** On regarde le **pH**  $\rightarrow 7,22 < 7,38$  : c'est une **acidose** (et elle n'est **pas** en danger de mort)

**2<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** On **réfléchit** sans regarder l'énoncé  $\rightarrow$  qu'est ce qui serait cohérent avec cette diminution du pH ? Soit une augmentation de la  $\text{PCO}_2$ , soit une diminution de  $[\text{HCO}_3^-]$

**3<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** On **compare** les données et notre réflexion précédente  $\rightarrow$  ici on a une  $[\text{HCO}_3^-]$  **trop basse**  $\rightarrow$  acidose **métabolique**

**4<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** Quelle **adaptation** l'organisme met-il en place ?  **$\text{PCO}_2$  trop basse**  $\rightarrow$  Les poumons s'adaptent en expulsant davantage de  $\text{CO}_2 \rightarrow$  **hyperventilation** réflexe compensatoire

## ALCALOSE RESPIRATOIRE

**ÉTIOLOGIE :** **Hyperventilation**. Souvent il s'agit d'un réflexe face à une hypoxie (à noter que cela peut être iatrogène si on règle mal le respirateur d'un patient...)

**CONSÉQUENCE :** Expulsion trop importante du  $\text{CO}_2$  qui entraîne une **augmentation du pH sanguin** (car le  $\text{CO}_2$  est censé s'hydrater puis se dissocier en proton + bicarbonate en milieu aqueux).

### COMPENSATION :

**En théorie :** si l'alcalose persiste, les **reins** se mettent à produire/à réabsorber **moins de bicarbonates** pour faire baisser le pH (peut arriver si on oublie le patient sous respirateur par exemple)

**En pratique :** très rare, en effet quand le cerveau comprend que l'alcalose est due à l'hyperventilation, il **cesse d'hyperventiler**

**TRADUCTIONS BIOLOGIQUES ET CLINIQUES :**  $\text{pH} > 7,42 + \text{PCO}_2 < 36 \text{ mmHg} + [\text{HCO}_3^-]$  normale ou  $< 22 \text{ mmol/L}$

**EXEMPLE 1 :** Vous êtes de garde au service de réanimation, et vous constatez qu'un patient dans le coma a un respirateur mal réglé. L'infirmière vous informe que ces réglages sont en place depuis plusieurs heures. Vous réglez correctement le respirateur, puis vous vous empressiez de faire une prise de sang. Les résultats sont les suivants :  $\text{pH} = 7,53$  ;  $\text{PCO}_2 = 25 \text{ mmHg}$  ;  $[\text{HCO}_3^-] = 17 \text{ mmol/L}$ .

**1<sup>ÈRE</sup> ÉTAPE :** On regarde le  $\text{pH} \rightarrow 7,53 > 7,42$  : c'est une **alcalose** (et il n'est **pas** en danger de mort)

**2<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** On **réfléchit** sans regarder l'énoncé  $\rightarrow$  qu'est ce qui serait cohérent avec cette augmentation du  $\text{pH}$  ? Soit une diminution de la  $\text{PCO}_2$ , soit une augmentation de  $[\text{HCO}_3^-]$

**3<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** On **compare** les données et notre réflexion précédente  $\rightarrow$  ici on a une  $\text{PCO}_2$  **trop basse**  $\rightarrow$  alcalose **respiratoire**

**4<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** Quelle **adaptation** l'organisme met-il en place ?  $[\text{HCO}_3^-]$  **trop basse**  $\rightarrow$  Les **reins** s'adaptent en fabriquant **moins de bicarbonates**

**EXEMPLE 2 :** Une patiente vient vous voir avec des tremblements et des fourmillements des extrémités. Vous lui prescrivez une prise de sang. Les résultats sont les suivants :  $\text{pH} = 7,50$  ;  $\text{PCO}_2 = 30 \text{ mmHg}$  ;  $[\text{HCO}_3^-] = 23 \text{ mmol/L}$ .

**1<sup>ÈRE</sup> ÉTAPE :** On regarde le  $\text{pH} \rightarrow 7,50 > 7,42$  : c'est une **alcalose** (et elle n'est **pas** en danger de mort)

**2<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** On **réfléchit** sans regarder l'énoncé  $\rightarrow$  qu'est ce qui serait cohérent avec cette augmentation du  $\text{pH}$  ? Soit une diminution de la  $\text{PCO}_2$ , soit une augmentation de  $[\text{HCO}_3^-]$

**3<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** On **compare** les données et notre réflexion précédente  $\rightarrow$  ici on a une  $\text{PCO}_2$  **trop basse**  $\rightarrow$  alcalose **respiratoire**

**4<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** Quelle **adaptation** l'organisme met-il en place ? **aucune**  $\rightarrow$   $[\text{HCO}_3^-]$  **normale**, la patiente vient d'avoir ces symptômes et arrêtera sans doute d'hyperventiler bientôt

## ALCALOSE MÉTABOLIQUE

**ÉTIOLOGIE :** Concentration en **bicarbonates trop élevée**, par exemple à cause d'une déshydratation.

**CONSÉQUENCE :** augmentation du  $\text{pH}$  à cause de la concentration trop importante en bicarbonates.

**COMPENSATION :** **hypoventilation** réflexe afin de **garder le  $\text{CO}_2$**  dans le milieu intérieur et ainsi de faire diminuer le  $\text{pH}$ .

**TRADUCTIONS BIOLOGIQUES ET CLINIQUES :**  $\text{pH} > 7,42$  +  $\text{PCO}_2 > 44 \text{ mmHg}$  +  $[\text{HCO}_3^-] > 26 \text{ mmol/L}$ , hypoventilation

**EXEMPLE :** Vous avez un patient en consultation qui se présente avec des crampes et des tétanies musculaires. Vous lui prescrivez une prise de sang. Les résultats sont les suivants :  $\text{pH} = 7,51$  ;  $\text{PCO}_2 = 48 \text{ mmHg}$  ;  $[\text{HCO}_3^-] = 32 \text{ mmol/L}$ .

**1<sup>ÈRE</sup> ÉTAPE :** On regarde le **pH** →  $7,51 > 7,42$  : c'est une **alcalose** (et il n'est **pas** en danger de mort)

**2<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** On **réfléchit** sans regarder l'énoncé → qu'est ce qui serait cohérent avec cette augmentation du pH ? Soit une diminution de la  $\text{PCO}_2$ , soit une augmentation de  $[\text{HCO}_3^-]$

**3<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** On **compare** les données et notre réflexion précédente → ici on a une  $[\text{HCO}_3^-]$  **trop élevée** → alcalose **métabolique**

**4<sup>ÈME</sup> ÉTAPE :** Quelle **adaptation** l'organisme met-il en place ?  $\text{PCO}_2$  trop faible → le patient est en **hypoventilation** = bradypnée car son organisme cherche à faire **diminuer** le pH en **retenant du  $\text{CO}_2$**  dans le milieu intérieur

## TABLEAU RÉCAP

	Métabolique $\text{HCO}_3^-$	Respiratoire $\text{PCO}_2$
<b>Acidose</b> $\text{pH} < 7,38$	1 <sup>er</sup> $\text{HCO}_3^-$ ↓ ↓	1 <sup>er</sup> $\text{PCO}_2$ ↑ ↑
	2 <sup>ème</sup> $\text{PCO}_2$ ↓	2 <sup>ème</sup> $\text{HCO}_3^-$ ↑
<b>Alcalose</b> $\text{pH} > 7,42$	1 <sup>er</sup> $\text{HCO}_3^-$ ↑ ↑	1 <sup>er</sup> $\text{PCO}_2$ ↓ ↓
	2 <sup>ème</sup> $\text{PCO}_2$ ↑	2 <sup>ème</sup> $\text{HCO}_3^-$ ↓

ET VOILÀÀÀÀ

*J'espère que cette fiche récap vous aura été utile, j'ai remarqué que les mêmes questions revenaient souvent sur l'acidose et l'alcalose, et vu qu'il y a généralement un QCM par an à ce sujet, j'ai décidé d'en faire une fiche récap. Dorénavant si je reçois des questions auxquelles cette fiche répond, c'est là que je vous redirigerai.*

*Force à vous les boss, dédicace à tooooooooooous mes fillots et fillotes, Yasmine, Rania, Hiba, Sofyen, Manal, Kader, Laure, Manon, Sibyle, Romane, Eavane, Aleksandra, les Ines au cube, Carla, Eve, Nessrine Lauriane, Chris, et Lina, merci beaucoup de m'avoir choisie comme marraine, je vous souhaite tout le courage du monde et sachez que je crois en vous tous !!*

*Dédi à Aya, Nour et Aicha vous êtes capables de grandes choses n'en doutez jamais ❤️*

*Et dédi à toi parce que t'as lu ma fiche récap, t'es vraiment un crack*

