

ANALYSE DE
L'ÉQUILIBRE
ACIDO-
BASIQUE CHEZ
L'HOMME



TROIS VALEURS IMPORTANTES

L'état acido-basique d'une personne est défini par :

$$7,38 < \text{pH} < 7,42$$

$$36 \text{ mmHg} < \text{PCO}_2 < 44 \text{ mmHg}$$

$$22 \text{ mmol/L} < [\text{HCO}_3^-] < 26 \text{ mmol/L}$$



RAPPELS DE DÉFINITIONS

- Acide : espèce capable de céder un proton
- Base : espèce capable de capter un proton

Ici CO_2 est considéré comme un **acide** (s'il est trop important \rightarrow Se dissocie en HCO_3^- et en H^+ donc acidifie)

Le HCO_3^- est considéré comme une **base** (s'il est trop important \rightarrow va capter des H^+ , donc ça alcalinise)



DÉFINITIONS

ACIDOSE	ALCALOSE
Quand le pH sanguin tombe en dessous de 7,38	Quand le pH sanguin tombe au dessus de 7,42

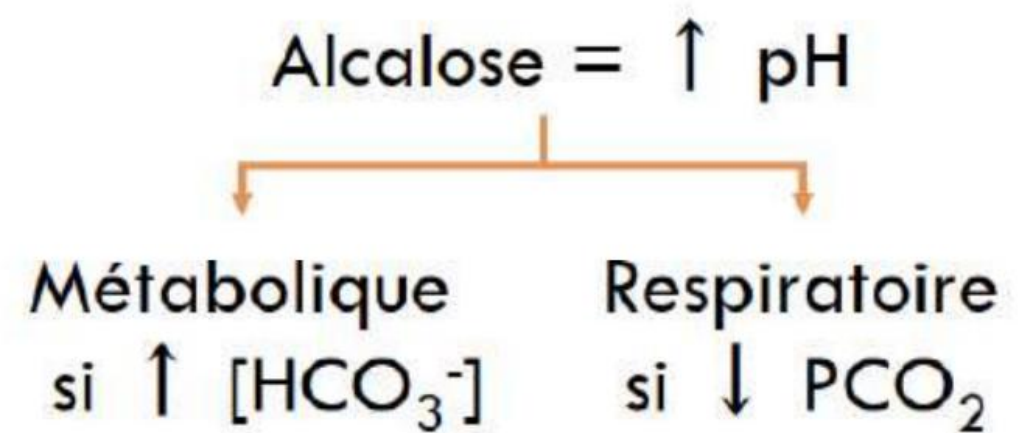
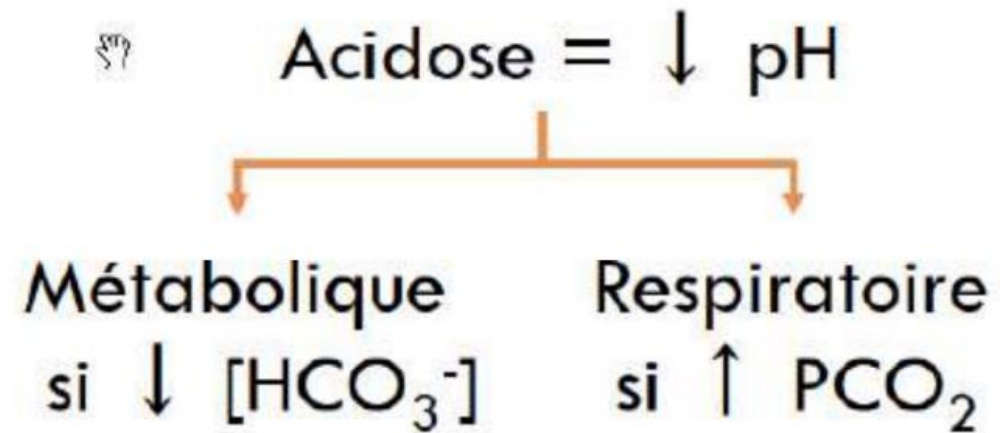
DANGER DE MORT : Quand le pH sanguin est inférieur ou égal à 7 (acidose sévère), ou supérieur ou égal à 7,80 (alcalose sévère) = urgence vitale = pronostic vital engagé

Deux types d'acidose / alcalose :

- ° Dès que ça touche à la concentration en HCO_3^- , le trouble sera métabolique (le problème vient des reins)
- ° Dès que ça touche à la PCO_2 , le trouble sera respiratoire (le problème vient des poumons)



TROUBLES ACIDO-BASIQUES



ACIDOSE RESPIRATOIRE

- Etiologie : Le patient a un problème aux poumons qui empêche les échanges entre le sang et l'air (exemple insuffisance respiratoire ou œdème aigu du poumon)
- Conséquence : le CO_2 ne peut pas être évacué, la PCO_2 augmente. Le CO_2 revient donc dans le sang et est hydraté en H_2CO_3 . L' H_2CO_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 plus de HCO_3^- pour tamponner l'excès de proton et re augmenter le pH
- Traduction biologique : $\text{pH} < 7,38$ - $\text{PCO}_2 > 44 \text{ mmHg}$ - $[\text{HCO}_3^-] > 26 \text{ mmol/L}$



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^{ère} étape : **On regarde le pH** $\rightarrow 7,20 < 7,38$: c'est une acidose (et il n'est pas en danger de mort)
- 2^{ème} étape : On réfléchit sans regarder l'énoncé \rightarrow **qu'est ce qui serait cohérent** avec cette diminution du pH ? Soit une augmentation de la PCO_2 , soit une diminution de $[\text{HCO}_3^-]$ (vu plus bas)
- 3^{ème} étape : **On compare les données** et notre réflexion précédente \rightarrow ici on a une PCO_2 trop élevée \rightarrow acidose respiratoire
- 4^{ème} étape : **Quelle adaptation** l'organisme met-il en place ? Ici on a $[\text{HCO}_3^-]$ trop élevée \rightarrow Les reins augmentent leur fabrication de bicarbonates



ACIDOSE METABOLIQUE

- Etiologie : 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 CO₂ issu du métabolisme cellulaire contribue également à la charge acide, les poumons vont chercher à expulser davantage de CO₂ → la fréquence respiratoire augmente
- Traduction biologique et clinique : $\text{pH} < 7,38$ - $\text{PCO}_2 < 36 \text{ mmHg}$ - $[\text{HCO}_3^-] < 22 \text{ mmol/L}$, de plus on a souvent une hyperventilation pour expulser davantage de CO₂

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^{ère} étape : **On regarde le pH** $\rightarrow 7,22 < 7,38$: c'est une acidose (et elle n'est pas en danger de mort)
- 2^{ème} étape : On réfléchit sans regarder l'énoncé \rightarrow **qu'est ce qui serait cohérent avec cette diminution du pH** ? Soit une augmentation de la PCO_2 , soit une diminution de $[\text{HCO}_3^-]$
- 3^{ème} étape : On compare les données et notre réflexion précédente \rightarrow ici on a une concentration en HCO_3^- trop basse \rightarrow acidose métabolique
- 4^{ème} étape : **Quelle adaptation** l'organisme met-il en place ? Ici on va avoir une PCO_2 trop basse \rightarrow Les poumons s'adaptent en expulsant davantage de CO_2 , on a donc une hyperventilation réflexe compensatoire



ALCALOSE RESPIRATOIRE

- Etiologie : Hyperventilation. Souvent il s'agit d'un réflexe face à une hypoxie (diminution de l'oxygène dans le sang)
- Conséquence : Expulsion trop importante du CO₂ qui entraîne une augmentation du pH sanguin (car le CO₂ 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. 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 : pH > 7,42 - PCO₂ < 36 mmHg - [HCO₃⁻] normale ou < 22 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 : $\text{pH} = 7,53$; $\text{PCO}_2 = 25$ mmHg ; $[\text{HCO}_3^-] = 17$ mmol/L

Méthodologie :

- 1^{ère} étape : **On regarde le pH** $\rightarrow 7,53 > 7,42$: c'est une alcalose (et il n'est pas en danger de mort)
- 2^{ème} étape : On réfléchit sans regarder l'énoncé \rightarrow **qu'est ce qui serait cohérent** avec cette augmentation du pH ? Soit une diminution de la PCO_2 , soit une augmentation de $[\text{HCO}_3^-]$
- 3^{ème} étape : On compare les données et notre réflexion précédente \rightarrow ici on a une PCO_2 trop basse \rightarrow alcalose respiratoire
- 4^{ème} 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 : $\text{pH} = 7,50$; $\text{PCO}_2 = 30 \text{ mmHg}$; $[\text{HCO}_3^-] = 23 \text{ mmol/L}$.

Méthodologie :

- 1^{ère} étape : **On regarde le pH** $\rightarrow 7,50 > 7,42$: c'est une alcalose (et elle n'est pas en danger de mort)
- 2^{ème} étape : On réfléchit sans regarder l'énoncé \rightarrow **qu'est ce qui serait cohérent** avec cette augmentation du pH ? Soit une diminution de la PCO_2 , soit une augmentation de $[\text{HCO}_3^-]$
- 3^{ème} étape : On compare les données et notre réflexion précédente \rightarrow ici on a une PCO_2 trop basse \rightarrow alcalose respiratoire
- 4^{ème} 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

- Etiologie : Concentration en bicarbonates trop élevée, par exemple à cause d'une déshydratation
- Conséquence : augmentation du pH à cause de la concentration trop importante en bicarbonates
- Compensation : hypoventilation réflexe afin de garder le CO₂ dans le milieu intérieur et ainsi de faire diminuer le pH
- Traductions biologiques et cliniques : pH > 7,42 - PCO₂ > 44 mmHg - [HCO₃⁻] > 26 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 : $\text{pH} = 7,51$; $\text{PCO}_2 = 48 \text{ mmHg}$; $[\text{HCO}_3^-] = 32 \text{ mmol/L}$.

Méthodologie :

- 1^{ère} étape : **On regarde le pH** $\rightarrow 7,51 > 7,42$: c'est une alcalose (et il n'est pas en danger de mort)
- 2^{ème} étape : On réfléchit sans regarder l'énoncé \rightarrow **qu'est ce qui serait cohérent** avec cette augmentation du pH ? Soit une diminution de la PCO_2 , soit une augmentation de $[\text{HCO}_3^-]$
- 3^{ème} étape : On compare les données et notre réflexion précédente \rightarrow ici on a une $[\text{HCO}_3^-]$ trop élevée \rightarrow alcalose métabolique
- 4^{ème} étape : **Quelle adaptation** l'organisme met-il en place ? PCO_2 trop élevée \rightarrow le patient est en hypoventilation = bradypnée car son organisme cherche à faire diminuer le pH en retenant du CO_2 dans le milieu intérieur

Merci à vous pour votre attention !

Grosse dédi à ma vieille Sofiatrogène (Sofiatrogéniale), dont je me suis fortement inspirée de la fiche récap de l'année dernière. C'est grâce à son travail formidable que je peux vous proposer ça aujourd'hui

Merci à vous ;) Bonnes révisions

