

PH

Le pH mesure l'acidité ou l'alcalinité d'un milieu. Il dépend de la concentration en ions H^+ :

- $\uparrow H^+ \rightarrow \downarrow pH \rightarrow$ acidité
- $\downarrow H^+ \rightarrow \uparrow pH \rightarrow$ alcalinité



Le pH artériel normal est compris entre 7,35 et 7,45 :

- $< 7,35 =$ acidémie
- $> 7,45 =$ alcalémie

De faibles variations du pH sanguin peuvent perturber le fonctionnement cellulaire et enzymatique. Le maintien d'un pH stable est donc essentiel au bon fonctionnement de l'organisme.

ÉQUILIBRE ACIDO-BASIQUE

L'équilibre acido-basique maintient le pH sanguin stable malgré la production permanente d'acides par l'organisme.

Il dépend principalement de deux composantes :

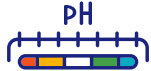
$HCO_3^- \rightarrow$ composante métabolique $\rightarrow$ reins

$PaCO_2 \rightarrow$ composante respiratoire $\rightarrow$ poumons

$pH \propto HCO_3^- / PaCO_2$

$\uparrow HCO_3^-$ ou $\downarrow PaCO_2 \rightarrow \uparrow pH$

$\downarrow HCO_3^-$ ou $\uparrow PaCO_2 \rightarrow \downarrow pH$



Cette relation est une représentation simplifiée de l'équilibre acido-basique. Elle permet de comprendre que le pH dépend à la fois de la composante métabolique et de la composante respiratoire.

SYSTÈMES TAMPONS

Les systèmes tampons constituent la première ligne de défense de l'organisme contre les variations du pH.

Ils agissent immédiatement en captant ou en libérant des ions H^+ afin de limiter les variations brutales du pH dans le sang et les tissus.



Le principal système tampon du milieu extracellulaire est le couple bicarbonate/acide carbonique (HCO_3^- / H_2CO_3).

Autres systèmes tampons : protéines, hémoglobine, phosphates.

RÉGULATION RESPIRATOIRE

Les poumons participent à la régulation de l'équilibre acido-basique en contrôlant l'élimination du CO_2 par la ventilation.

Cette régulation est rapide : elle intervient en quelques minutes.

Une modification de la ventilation entraîne une modification de la $PaCO_2$ et, par conséquent, du pH sanguin.



- Hyperventilation augmente élimination $CO_2 \rightarrow PaCO_2$ diminue $\rightarrow pH$ augmente
- Hypoventilation diminue élimination $CO_2 \rightarrow PaCO_2$ augmente $\rightarrow pH$ diminue

La régulation respiratoire permet de participer à la compensation d'un déséquilibre métabolique.

DÉSÉQUILIBRES RESPIRATOIRES

Dans les troubles respiratoires, l'anomalie initiale concerne la $PaCO_2$.

Acidose respiratoire

Hypoventilation $\rightarrow \uparrow PaCO_2 \rightarrow \downarrow pH$

Ex. : dépression respiratoire, BPCO, obstruction

Compensation rénale $\rightarrow \uparrow HCO_3^-$

Alcalose respiratoire

Hyperventilation $\rightarrow \downarrow PaCO_2 \rightarrow \uparrow pH$

Ex. : anxiété, douleur, hypoxémie

Compensation rénale $\rightarrow \downarrow HCO_3^-$



DÉSÉQUILIBRES MÉTABOLIQUES

Dans les troubles métaboliques, l'anomalie initiale concerne les HCO_3^- .

HCO_3^-

Acidose métabolique

$\downarrow HCO_3^- \rightarrow \downarrow pH$

Ex. : acidocétose, acidose lactique, insuffisance rénale, diarrhées

Compensation respiratoire $\rightarrow \uparrow$ ventilation $\rightarrow \downarrow PaCO_2$

Alcalose métabolique

$\uparrow HCO_3^- \rightarrow \uparrow pH$

Ex. : vomissements, aspiration gastrique, diurétiques

Compensation respiratoire $\rightarrow \downarrow$ ventilation $\rightarrow \uparrow PaCO_2$

LECTURE DES GAZ DU SANG

La lecture des gaz du sang repose sur 3 paramètres :

pH : 7,35-7,45 $\rightarrow$ acidémie ou alcalémie ?

$PaCO_2$: 35-45 mmHg $\rightarrow$ composante respiratoire

HCO_3^- : 22-26 mmol/L $\rightarrow$ composante métabolique

Lecture en 3 étapes :

1. Regarder le pH : $\downarrow$ acidémie / $\uparrow$ alcalémie

2. Regarder la $PaCO_2$: $\uparrow$ acidifiante / $\downarrow$ alcalinisante

3. Regarder les HCO_3^- : $\downarrow$ acidifiants / $\uparrow$ alcalinisants

Repères :

$\downarrow pH + \uparrow PaCO_2 \rightarrow$ acidose respiratoire

$\uparrow pH + \downarrow PaCO_2 \rightarrow$ alcalose respiratoire

$\downarrow pH + \downarrow HCO_3^- \rightarrow$ acidose métabolique

$\uparrow pH + \uparrow HCO_3^- \rightarrow$ alcalose métabolique



Un pH normal n'exclut pas un trouble acido-basique.

PH ET ÉQUILIBRE ACIDO-BASIQUE

Le pH (potentiel hydrogène) permet de caractériser l'acidité ou l'alcalinité d'un milieu.

RÉGULATION RÉNALE

Les reins participent à l'équilibre acido-basique en régulant l'élimination des ions H^+ et la concentration en bicarbonates (HCO_3^-).

Cette régulation est plus lente que la régulation respiratoire : elle se met en place en quelques heures et peut se poursuivre pendant plusieurs jours.

Le rein agit principalement en :

- éliminant les ions H^+ dans les urines ;
- réabsorbant les bicarbonates (HCO_3^-) filtrés ;
- produisant de nouveaux bicarbonates.

Elle permet une adaptation durable de l'équilibre acido-basique.

Elle joue un rôle important dans la compensation des déséquilibres respiratoires, en modifiant progressivement la concentration sanguine en bicarbonates.

