

Astrup: arteriele bloedgaswaarden

Normaal :

- **pH** 7,35 - 7,45
- **pCO₂** 35 - 48 mm Hg
- **pO₂** 75 - 100 mm Hg
- **BE** -3,0 - +3,0
- **HCO₃** - 22 - 29 mmol/l
- **O₂ sat** 95 - 98 %

pH

acidose < 7,35 < alkalose

Als H⁺ omhoog gaat dan gaat pH omlaag en vice versa.

pO₂ + O₂ sat

Bij een lage pO₂ en O₂ saturatie is er sprake van respiratoire insufficiëntie.
(Bij ouderen kan een pO₂ van 60 nog normaal zijn)

pCO₂

Bij een hoog pCO₂ stijgt H⁺ en daalt de pH.

Bij een laag pCO₂ daalt H⁺ en stijgt de pH.

HCO₃ -

Bicarbonaat

Laag HCO₃ - geeft daling pH.

Hoog HCO₃ - geeft stijging pH.

Hoge pH bij laag HCO₃ - wijst op metabole compensatie, dus respiratoire (oorzaak van) de alkalose. Het lichaam verlaagt de HCO₃ - concentratie om de pH te verlagen.

BE

Base Excess, base overschot

Laag BE: (negatief) metabole acidose

Hoog BE: (positief) metabole alkalose

Beoordeling Astrup:

Stap 1: pH

Laag: acidose

Hoog: alkalose

Norm: gemengde afwijking

Stap 2: pCO₂ en HCO₃ -

Acidose:

- Hoog pCO₂ = respiratoire acidose

- Laag HCO₃ - = metabole acidose

Alkalose:

- Laag pCO₂ = respiratoire alkalose

- Hoog HCO₃ - = metabole alkalose

Normale pH (gemengde afwijking):

- pCO₂ en HCO₃ zijn beide verlaagd of beide verhoogd

- Tevens is de aniongap verhoogd

Aniongap

De aniongap is het verschil tussen de anionen (= negatief geladen ionen) en de kationen (= positief geladen ionen). Deze behoren in evenwicht te zijn. Normaal bedraagt de aniongap gemiddeld 12 mmol/l (8-16) en wordt als volgt berekend:

Aniongap = Na⁺ + K⁺ - Cl⁻ - HCO₃⁻

De aniongap is handig om bij metabole acidose de oorzaak vast te stellen:

Indien ong 15 (normaal) dan kan er sprake zijn van:

- HCO_3^- - verlies, bv diarree, pancreasfistel
- renale tubulaire acidose (pH urine is dan erg hoog)
- hyperkaliemie
- hypo-aldosteronisme

Bij een gap van 30 (verhoogd), dan is er sprake van een verhoogde zuurproductie in het lichaam:

- lactaatacidose
- ketoacidose (DM of vasten)
- acidose door nierfalen
- aspirine intoxicatie.

Metabole acidose

Wordt veroorzaakt door verlaging van HCO_3^- .

Kan veroorzaakt worden door:

Verhoogde productie:

- ketoacidose (DM, alcohol, vasten, leverfalen)
- lactaatacidose (sport, shock, hypoxie)
- intoxicaties (salicylaat, methanol), ingestie (aspirine)

Verminderde excretie:

- nierinsufficiëntie --> uremie

Verlies van HCO_3^- :

- proximaal-tubulaire acidose
- distaal-tubulaire acidose
- hypo-aldosteronisme

Metabole acidose kan gedeeltelijk door de longen gecompenseerd worden door de pCO_2 te laten dalen (hyperventilatie). Hierdoor stijgen H^+ en HCO_3^- waarna de pH weer stijgt. Metabole acidose die respiratoir gecompenseerd is wijst op een langer bestaand probleem zoals lactaatacidose bij ischemie.

Respiratoire acidose

De oorzaak is ademinsufficiëntie waarbij er sprake is van een hoog pCO_2 (bv hypoventilatie, ademdepressie)

Mogelijke oorzaken:

- chronisch: COPD/emfyseem
- acuut: neuromusculair bv myasthenie

Bij chronische respiratoire acidose zorgt een ventilatie-perfusie mismatch voor CO_2 stapeling (het ademhalingscentrum wordt O_2 afhankelijk ipv CO_2 afhankelijk).

Ventilatie > Perfusie

Zogenaamde dode-ruimteventilatie. Er is wel ventilatie maar geen vaatbed voor de gaswisseling.

Perfusie > Ventilatie

Er is wel perfusie (bloedcirculatie) maar de luchtventilatie is gestoord (hypoventilatie) waardoor CO_2 niet uitgewisseld kan worden met O_2 en dus veel CO_2 blijft rondcirculeren (hypercapnie en hypoxemie) in het arteriele bloed (= shunting). Dit komt bv door slijmvorming.

(Bij een slechte ventilatie zorgt het lichaam normaalgesproken voor een verlaging van de perfusie in dat gebied.)

Respiratoire acidose kan metabool gecompenseerd worden. Dit gebeurt door de nieren en duurt ongeveer 2 dagen voordat dit op gang komt. Hierbij scheiden de nieren H⁺ uit. HCO₃⁻ en BE zullen dan stijgen. Respiratoire acidose die niet metabool gecompenseerd is wijst op acute respiratoire insufficiëntie, respiratoire acidose die wel metabool is gecompenseerd bestaat dus al langer en wordt veroorzaakt door hypoventilatie bij bv COPD.

Respiratoir + metabole acidose

Als er zowel sprake is van respiratoire als metabole acidose, dan wijst dit op bv trauma waarbij zowel ischemie (lactatacidose) als respiratoire insufficiëntie plaats vindt.

Respiratoire alkalose

Hierbij is sprake van een daling in pCO₂.

Ontstaat bij hyperventilatie

Mogelijke oorzaken:

- CZS: CVA, meningitis
- koorts
- angst
- hyperthyreoidie

Respiratoire alkalose die niet metabool is gecompenseerd wijst op hyperventilatie welke nog niet door de nieren wordt gecompenseerd want dat duurt 2 dagen.

Respiratoire alkalose die wel metabool is gecompenseerd wijst op chronische hyperventilatie bv bij hoogte waarbij door hypoxie wordt gehyperventileerd.

Metabole alkalose

Komt weinig voor.

Ontstaat door verhoging HCO₃⁻.

Mogelijke oorzaken:

- hypokaliemie / K⁺ depletie
- braken (kan hypokaliemie veroorzaken)
- brandwonden
- alkalische ingestie (bijv. loog gedronken)

Metabole alkalose die respiratoir gecompenseerd is komt voor bij overgeven. N.B. respiratoire compensatie vindt erg snel plaats.

Metabole + respiratoire alkalose

Dit wijst op gastric aspiratie en mechanische hyperventilatie.

Cave: compensatie

Respiratoire acidose/alkalose kan metabool geheel gecompenseerd worden, MAAR metabole acidose kan nooit geheel respiratoir gecompenseerd worden.

Overcompensatie is eigenlijk niet mogelijk.

pH	pCO ₂	BE	Interpretatie	Compensatie
↓	↑	↑	Respiratoire acidose	Metabool gecompenseerd
↓	↑	norm	Respiratoire acidose	Niet (metabool) gecompenseerd
↓	↑	↓	Gecombineerde acidose	Geen compensatie mogelijk
↓	norm	↓	Metabole acidose	Niet (respiratoir) gecompenseerd
↓	↓	↓	Metabole acidose	Respiratoir gecompenseerd
↑	↓	↓	Respiratoire alkalose	Metabool gecompenseerd
↑	↓	norm	Respiratoire alkalose	Niet (metabool) gecompenseerd

↑	↓	↑	Gecombineerde alkalose	Geen compensatie mogelijk
↑	norm	↑	Metabole alkalose	Niet (respiratoir) gecompenseerd
↑	↑	↑	Metabole alkalose	Respiratoir gecompenseerd

www.112emergency.com