BLOEDGASSEN

ESCULAAP

Voorbereiding
Doe naar eigen inzicht wel of geen handschoenen aan. Bedenk wel dat je met handschoenen slechter de arterie kunt lokaliseren. In de meeste ziekenhuizen worden speciale Astrupspuiten en -naalden gebruikt. Deze zijn al geheparineerd en er zit een afsluitdopje bij. Normaal gesproken is de uitgangsstand van zo'n spuitje ong. 0,5-1,0 ml, maar het is aan te raden om voor gebruik de stamper even op en neer te bewegen, omdat hij soms vast kan zitten. Vermeld temperatuur en zuurstofgebruik van de pt op formulier. Het belangrijkste is dat je er rustig voor gaat zitten. Neem de tijd en laat je niet afleiden of opjagen. Zorg dat je alles bij de hand hebt en dat de arm van de pt zo ligt dat je er gemakkelijk bij kunt. Geef de pt uitleg over de punctie en probeer hem/haar op zijn/haar gemak te stellen.

Benodigdheden
• geheparineerde plastic spuit met kleine naald • gaasjes+rolletje verband • tape
• desinfectans (alcohol/chloorhexidine) • nierbekkentje

Werkwijze
1 Palpeer de a. radialis en zoek de plek waar je de pulsaties het beste kunt voelen. Overstrekken is meestal niet noodzakelijk. Punctie van de a. radialis geniet de voorkeur omdat deze in principe goed toegankelijk en palpabel is en omdat het geen eindarterie betreft (collaterale circulatie middels de a. ulnaris).
2 Als je twijfelt aan de functionaliteit van de a. ulnaris, doe dan de Allen's test (*zie achterzijde*)
3 Desinfecteer de punctieplaats en de vingers waarmee je gaat palperen en zorg dat je de Astrupspuit in je andere (dominante) hand klaar hebt.
4 Prik de arterie aan onder hoek van ongeveer 45°, in het verloop van de arterie in de richting van het hart, met de opening van de naald naar boven gericht. Je kunt er ook voor kiezen met 2 vingers de pulsaties te lokaliseren en dan tussen deze vingers het vat aan te prikken.
5 Bij het goed aanprikken van de arterie vult het spuitje zich vanzelf met bloed, meestal pulserend. Actief optrekken is niet nodig.
6 Wanneer er geen bloed komt, geen paniek. Trek de naald klein stukje terug en probeer wederom onder iets andere hoek in het vat te prikken. Blijf dus onder de huid met de naald. Stopt de flow halverwege dan geldt hetzelfde, tenzij je al ±1,0 cc bloed hebt verkregen; verwijder dan de naald want dit is normaliter genoeg voor de bepaling.
7 Mocht er veneuze bijmenging zijn opgetreden, stop dan de procedure. Het heeft geen zin dit monster aan het lab aan te bieden. Begin opnieuw met een schone spuit/naald na doorlopen van de volgende stappen.
8 Verwijder de naald en druk onmiddellijk de punctieplaats met dubbelgevouwen gaasje krachtig af gedurende minimaal 2 min. NIET eerder inspecteren dan na 2 min. Dit voorkomt hematoomvorming. Eventueel na 2 min. met verbandrolletje drukverband aanleggen.
9 Verwijder vervolgens de naald van de spuit. Pas op voor prikaccidenten.
10 Ontlucht de spuit zo nodig, dit voorkomt foute meetwaarden. Het handigste is om een gaasje op de opening te leggen, te kloppen tot de luchtbel boven is en dan langzaam de lucht eruit te spuiten.
11 Sluit de spuit af met het bijbehorend dopje.
12 Zwenk de spuit om goede vermenging met de heparine te bewerkstelligen. Zorg dat de analyse binnen 5 à 10 min. plaatsvindt, om verstoring van de meetwaarden te voorkómen.

Allen's test
1. Vraag de pt de hand omhoog te houden en een vuist te maken gedurende 30 seconden.
2. Druk dan zowel de a. ulnaris als de a. radialis af.
3. Vraag de pt de hand te openen, nog steeds met druk op beide arteriën en elevatie van de hand. Als het goed is, is de hand bleek en slecht doorbloed.
4. Haal de druk van de a. ulnaris terwijl je de a. radialis afgedrukt houdt. De hand moet nu binnen 7 seconden weer goed doorbloed zijn.

Niet het geval? Dan is de a. ulnaris insufficiënt en is er dus geen adequate collaterale circulatie. De a. radialis dan ***niet*** *puncteren! Wijk uit naar de andere hand of eventueel de lies.*

© 2026 Esculaap.nl - Alle rechten voorbehouden - Versie 2.0

Om te onthouden

Met een arteriële bloedgas (Astrup) kan de samenstelling van het bloed worden bepaald voordat er beïnvloeding door de weefsels plaatsvindt: pH, O_2, CO_2, HCO_3^-, BE en O_2-sat.	
CO2 (kool**zuur**):	meer **zuur** → pH ↓ afvoer respiratoir via longen, kan snel
HCO3- (**b**icarbonaat):	**b**asisch → pH ↑ afvoer metabool door nieren, dus langzaam (uren/dagen)

	pH	pCO_2	HCO_3^-
Respiratoire acidose	↓	↑	(↑)
Respiratoire alkalose	↑	↓	(↓)
Metabole acidose	↓	(↓)	↓
Metabole alkalose	↑	(↑)	↑

( ) compensatoire verandering

Metabole alkalose
Alkalose bij toegenomen HCO_3^-, meestal door verlies van H^+. Als de alkalose persisteert, is er een stoornis in de renale HCO_3^- uitscheiding. Mogelijke oorzaken:
• verlies van H^+ door braken; renaal verlies bij diuretica, hyperaldosteronisme
• hypokaliemie (<2 mmol/l)
• volumedepletie
• alkali ingestie

Gecombineerde zuur-base stoornissen
Alle combinaties zijn mogelijk, met normale, verhoogde of verlaagde pH.
Enkele voorbeelden:

• respiratoire en metabole acidose bij adem- en circulatiestilstand
• respiratoire acidose en metabole alkalose: braken en aspiratie

Compensatie
Respiratoire compensatie is een snel proces, waar metabole compensatie door de nieren pas na enkele dagen wordt bereikt. Overcompensatie is eigenlijk niet mogelijk.

(Normaal)waarden *(1 kPa = 7,5 mmHg)*
pH (7,35-7,45)
pH<7,35 = acidose en pH>7,45 = alkalose
Een toename van $[H^+]$ geeft een lagere pH, een daling van $[H^+]$ geeft hogere pH.
pO_2 (10,0-13,3 kPa) en **O_2-sat** (95-98%)
Hypoxemie: partiële respiratoire insufficiëntie; is er ook sprake van een hypercapnie dan totale respiratoire insufficiëntie (zie respiratoire acidose).
• ventilatie/perfusie mismatch (b.v. obstructieve longziekten, interstitiële afwijkingen)
• rechts-links shunt (anatomische shunt b.v. arteriovenеuze malformaties, intracardiale shunts en fysiologische shunts bij b.v. pneumonie, atelectase)
• diffusiestoornis
• hypoventilatie
pCO_2 (4,7-6,4 kPa)
Hypercapnie (hoog CO_2) veroorzaakt daling van de pH. Wijst op alveolaire hypoventilatie. Hyperventilatie geeft laag CO_2 en neiging naar alkalose.

Pas op: een hypercapnie kan gepaard vóórkomen bij patiënten met een (matig) ernstig COPD, die dan metabool gecompenseerd is.

Een hoog-normaal CO_2 bij verhoogde ademarbeid is een alarmsignaal

HCO_3^- bicarbonaat (21,0-27,0 mmol/l)
Laag HCO_3^- geeft daling van de pH; hoog HCO_3^- geeft stijging pH.

BE (-3,0 - +3,0)
Base Excess, base overschot. Een negatieve waarde wijst op een acidose, een hoog positieve waarde op een alkalose.

Interpretatie
Stap 1: pH
Laag: acidose
Hoog: alkalose
Norm: geen afwijking of een gemengde/gecompenseerde afwijking

Stap 2: pCO_2 en HCO_3^-
Acidose:
- Hoog pCO_2 = respiratoire acidose
- Laag HCO_3^- = metabole acidose
Alkalose:
- Laag pCO_2 = respiratoire alkalose
- Hoog HCO_3^- = metabole alkalose
Normale pH (gemengde afwijking):
pCO_2 en HCO_3^- zijn beide verlaagd of beide verhoogd bij respectievelijk een:
• resp. gecompenseerde metabole acidose en metabool gecompenseerde resp. alkalose
• metabool gecompenseerde resp. acidose en resp. gecompenseerde metabole alkalose

Stap 3: pO_2 en O_2-saturatie
Kijk naar eventueel aanwezige hypoxemie en zuurstofsaturatie.

Een hypoxemie met saturatie daling bij een hyperventilatie gas is een alarmsignaal

Respiratoire acidose
Verlaagde pH bij hypercapnie door alveolaire hypoventilatie bijvoorbeeld bij:
• CZS: CVA, sedativa, tumor of andere cerebrale laesies
• Neuromusculair: ALS, Guillain-Barré, myasthenia gravis, poliomyelitis, uitputting
• Luchtwegobstructie: OSAS, COPD, corpus alienum, broncho-/laryngospasme
• Restrictieve long- en thoraxwandaandoeningen: ernstige kyphoscoliose, trauma
• Insufficiënte beademing, ernstige obesitas (Pickwick)

Pas op met het zuurstof toedienen bij een chronische respiratoire acidose: het ademhalingscentrum wordt O_2 afhankelijk i.p.v. CO_2 afhankelijk. Bij een te hoog aanbod van zuurstof neem je de ademprikkel weg. Neemt niet weg dat bij respiratoir falen hypoxemie het belangrijkste probleem is.

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. HCO_3^- en BE zullen dan stijgen; voor elke kPa CO_2 stijging zal HCO_3^- met 1-3 mmol stijgen. Respiratoire acidose die niet metabool gecompenseerd is wijst op een acute stoornis.

Respiratoire alkalose
Hierbij is sprake van een daling van de pCO_2, de pH is verhoogd. Ontstaat bij hyperventilatie.
Mogelijke oorzaken:
• CZS: CVA, medicatie (salicylaten), angst, trauma, encephalitis
• Poging tot corrigeren van hypoxemie bij b.v. longembolie
• Metabool: koorts/sepsis, hyperthyreoïdie, leverfalen
• ketoacidose (DM, alcohol, vasten, leverfalen)
• lactaatacidose (shock, hypoxemie, darmischemie, extreme inspanning)
• intoxicaties (salicylaten, methanol, ethyleenglycol "anti-vries")
• uremie/nierinsufficiëntie

Een metabole acidose met een normale anion gap past bij:
• verlies van HCO_3^- door diarrhee, ileus, laxantia
• medicamenteus: Diamox, ACE-remmers, triamtereen, amiloride, aldosteronantagonisten
• renale tubulaire acidose, chlooroverload

Metabole acidose kan (gedeeltelijk) respiratoir gecompenseerd worden door de pCO_2 te laten dalen door hyperventilatie (Kussmaul-ademhaling): ongeveer 0,1 kPa voor elke mmol HCO_3^- daling.

Een metabole acidose met een verhoogde anionga wijst praktisch altijd op een overmaat aan zuren:
• ketoacidose (DM, alcohol, vasten, leverfalen)
• lactaatacidose (shock, hypoxemie, darmischemie, extreme inspanning)
• intoxicaties (salicylaten, methanol, ethyleenglycol "anti-vries")
• uremie/nierinsufficiëntie

Een metabole acidose met een normale anion gap past bij:
• verlies van HCO_3^- door diarrhee, ileus, laxantia
• medicamenteus: Diamox, ACE-remmers, triamtereen, amiloride, aldosteronantagonisten
• renale tubulaire acidose, chlooroverload

Metabole acidose kan (gedeeltelijk) respiratoir gecompenseerd worden door de pCO_2 te laten dalen door hyperventilatie (Kussmaul-ademhaling): ongeveer 0,1 kPa voor elke mmol HCO_3^- daling.

Anionogap = Na^+ - (Cl^- + HCO_3^-)

Een metabole acidose met een verhoogde anionga wijst praktisch altijd op een overmaat aan zuren:
• ketoacidose (DM, alcohol, vasten, leverfalen)
• lactaatacidose (shock, hypoxemie, darmischemie, extreme inspanning)
• intoxicaties (salicylaten, methanol, ethyleenglycol "anti-vries")
• uremie/nierinsufficiëntie

Een metabole acidose met een normale anion gap past bij:
• verlies van HCO_3^- door diarrhee, ileus, laxantia
• medicamenteus: Diamox, ACE-remmers, triamtereen, amiloride, aldosteronantagonisten
• renale tubulaire acidose, chlooroverload

Metabole acidose kan (gedeeltelijk) respiratoir gecompenseerd worden door de pCO_2 te laten dalen door hyperventilatie (Kussmaul-ademhaling): ongeveer 0,1 kPa voor elke mmol HCO_3^- daling.

Metabole acidose
Verlaagde pH van het arteriële bloed bij een verlaagd HCO_3^-. Bepaal altijd de "anionogap": het verschil tussen anionen (negatief geladen ionen) en kationen (positief geladen ionen). Deze hoort in evenwicht te zijn met een normaal waarde van gemiddeld 12 ± 2 mmol/l en wordt als volgt berekend:

Anionogap = Na^+ - (Cl^- + HCO_3^-)

Een metabole acidose met een verhoogde anionga wijst praktisch altijd op een overmaat aan zuren:
• ketoacidose (DM, alcohol, vasten, leverfalen)
• lactaatacidose (shock, hypoxemie, darmischemie, extreme inspanning)
• intoxicaties (salicylaten, methanol, ethyleenglycol "anti-vries")
• uremie/nierinsufficiëntie

Een metabole acidose met een normale anion gap past bij:
• verlies van HCO_3^- door diarrhee, ileus, laxantia
• medicamenteus: Diamox, ACE-remmers, triamtereen, amiloride, aldosteronantagonisten
• renale tubulaire acidose, chlooroverload

Metabole acidose kan (gedeeltelijk) respiratoir gecompenseerd worden door de pCO_2 te laten dalen door hyperventilatie (Kussmaul-ademhaling): ongeveer 0,1 kPa voor elke mmol HCO_3^- daling.