

Blodgassar



Noklus fagmøte Solstrand 11.03.20
Gunhild Holmaas Kirurgisk serviceklinikk
Haukeland universitetssjukehus

RADIOMETER ABL 700 SERIE

ABL725 Akuttmottak
PASIENTRAPPORT

Sprøyte - 195uL

03.07.00 2012-01-14
PRØVE # 33978

Identifikasjoner

Pasient ID 29054347381

Bruker AKMOT

Etternavn

Fornavn

Lab. nummer

Prøvemateriale Arterielt

temp 37,0 °C

$FO_2(I)$ 0,210

Hus
innkomst
e 100 ml frisbord

Blodgassverdier

↓ pH	6,740	[7,360 - 7,440]
↓ pCO_2	2,54 kPa	[4,50 - 6,10]
cBase(Ecf) _c	-29,0 mmol/L	
cHCO ₃ (P) _c	24 mmol/L	
↑ pO_2	22,8 kPa	[11,0 - 13,0]
$p50_e$	0,50 kPa	

Oksimetrværdier

cHb	10,6 g/dL	
sO ₂	97,1 %	
FO_2 Hb	0,960	
↓ FCOHb	-0,003	[0,006 - 0,015]
↑ FMethb	0,014	[0,000 - 0,012]
FHHb	0,029	

Elektrolytverdier

↓ cNa ⁺	132,2* mmol/L	[137,0 - 145,0]
↑ cK ⁺	5,26* mmol/L	[3,50 - 5,00]
↓ cCl	90* mmol/L	[98 - 109]
cCa ²⁺	1,01 mmol/L	
? cCa ²⁺ (7,4)c	mmol/L	

Metabolittverdier

cGlu	5,7* mmol/L
cLac	22 mmol/L

Beregnehede verdier

Anion gap, K⁺c 45,5 mmol/L

Oksygenstatus

$pO_2(a)/FO_2(I)c$ 108,5 kPa

Oksygenratio

- $\text{paO}_2/\text{FiO}_2$
- Fall i oksygenratio viser at det er ein shunt
- Eksempel: Oksygenratio hos ein pasient som er i trykkammer 2 x dagleg og får absorbsjonsatektaser



RADIOMETER ABL 700 SERIE

ABL725 Akuttmottak
PASIENTRAPPORT

Sprøyte - 195uL

03.07.00 2012-01-14
PRØVE # 33978

Identifikasjoner

Pasient ID 29054347381

Bruker AKMOT

Etternavn

Fornavn

Lab. nummer

Prøvemateriale Arterielt

temp 37,0 °C

$FO_2(I)$ 0,210

Hus
innkomst
e 100 ml frisbord

Blodgassverdier

↓ pH	6,740	[7,360 - 7,440]
↓ pCO_2	2,54	kPa [4,50 - 6,10]
cBase(Ecf) _c	-29,0	mmol/L
cHCO ₃ (P) _c	2,4	mmol/L
↑ pO_2	22,6	kPa [11,0 - 13,0]
$p50_e$	6,50	kPa

Oksimetrværdier

cHb	10,6	g/dL
sO ₂	97,1	%
FO_2 Hb	0,960	
↓ FCOHb	-0,003	[0,006 - 0,015]
↑ FMethHb	0,014	[0,000 - 0,012]
FHHb	0,029	

Elektrolytverdier

↓ cNa ⁺	132,2*	mmol/L [137,0 - 145,0]
↑ cK ⁺	5,26*	mmol/L [3,50 - 5,00]
↓ cCl	90*	mmol/L [98 - 109]
cCa ²⁺	1,07	mmol/L
? cCa ²⁺ (7,4)c		mmol/L

Metabolittverdier

cGlu	5,7*	mmol/L
cLac	22	mmol/L

Beregnehede verdier

Anion gap, K⁺c 45,5 mmol/L

Oksygenstatus

$pO_2(a)/FO_2(I)_c$ 108,5 kPa

Syre base ubalanse

pH 7,4

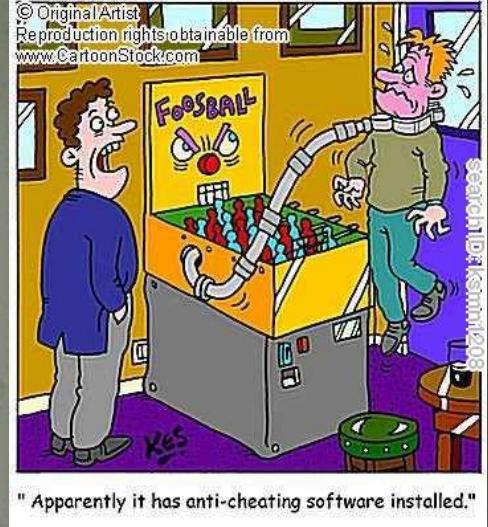
- Acidose
- Alkalose



- Respiratorisk

CO₂

- Respiratorisk acidose
 - Manglande utpusting av syra CO_2
 - respirasjonssvikt
 - manglande pustestimulering
 - anestesi eller andre respirasjonshemmande stoff



Syre base ubalanse

pH 7,4

- Acidose
- Alkalose



- Respiratorisk
- Metabolsk

- Metabolske acidoser

Base excess

- Den syretilsetninga som må til, ved paCO_2 5,3, for å oppnå pH 7,4
- Normalverdi -2,5-+2,5
- Positiv BE tyder på metabolsk alkalose
- Negativ BE tyder på metabolsk acidose

$$\text{SBE} = 0.9287 * (\text{HCO}_3^- - 24.4 + (14.83 * (\text{pH} - 7.4)))$$

Aniongap

- $\text{Na}^+ + \text{K}^+ - \text{Cl}^- - \text{HCO}_3^-$
- Normalverdi 10-16 mmol/l

Kation	Anion
	Cl^-
Na^+	HCO_3^-
K^+	Anion gap

• Metabolske acidoser

• Forhøga aniongaps acidose

- Tilføring av syre
 - Laktacidose: Anaerob metabolisme
 - Ketoacidose: Mangel på glukose i cellene → nedbryting av fett
 - Intoksikasjon med sure stoff eller stoff med sure metabolittar
- Manglende utskilling eller nedbryting av syre
 - Nyresvikt
 - Leversvikt

• Non aniongaps acidose

- Basetap
 - fra tarm
 - fra nyrer
 - nyresvikt
 - overdosering av klor
 - utskilling av ketoner i urinen

Kation	Anion
Na ⁺	Cl ⁻
	HCO ₃ ⁻
K ⁺	Anion gap



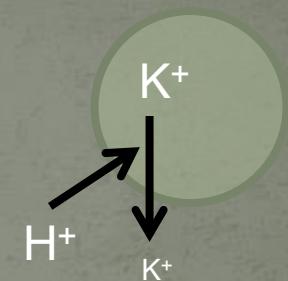
Alkaloser

- Tilførsel av base
 - Overdosering av bikarbonat eller antacida
- Tap av syre
 - Oppkast av magesyre
 - Hyperventilering → utpusting av syra CO_2



Alkaloser

- Elektrolyttforstyrringar
 - Mangel på klorid
 - Cl^- og HCO_3^- vikarerer for kvarandre
 - Mangel på kalium
 - H^+ og K^+ blir bytta mot kvarandre over cellemembranen
 - Intracellulær acidose
 - Sur urin
 - Ekstracellulær alkalose

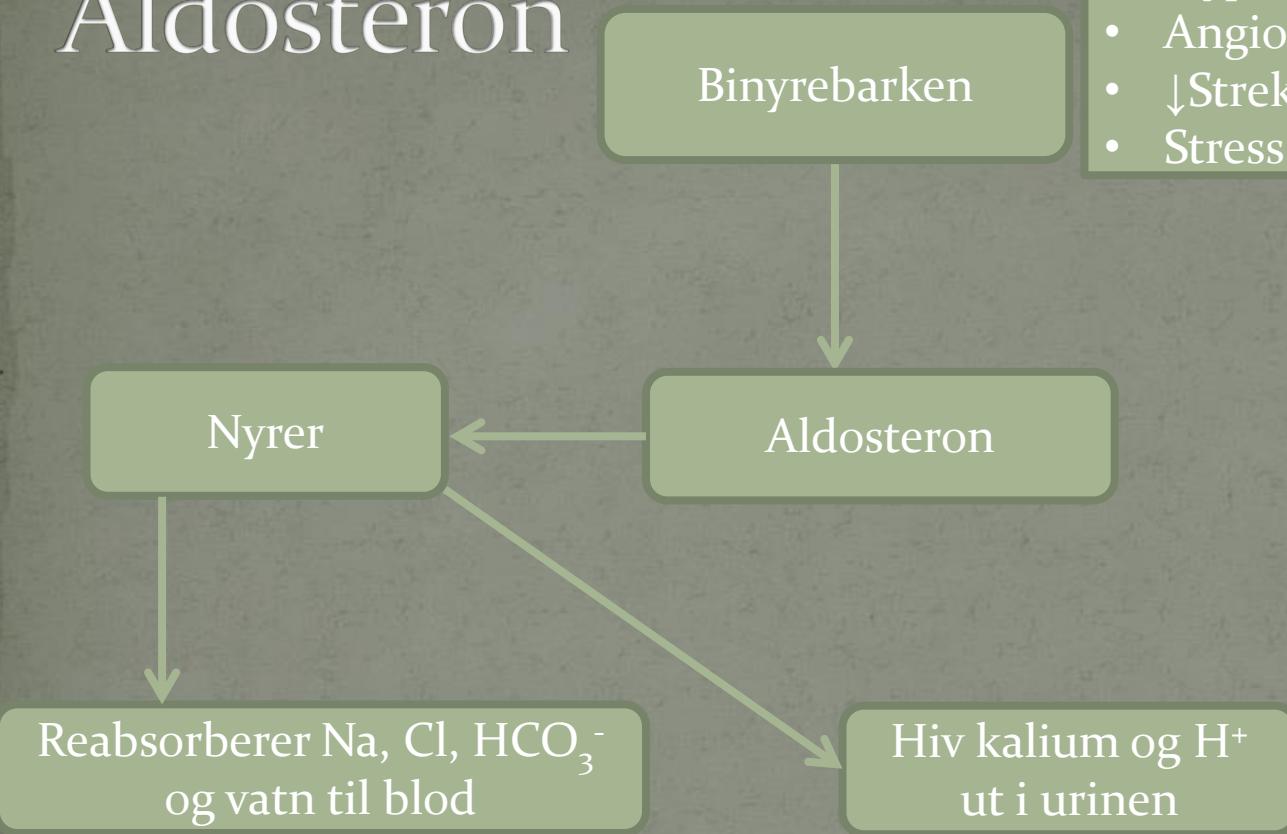


Kation	Anion
	Cl^-
Na^+	HCO_3^-
K^+	Anion gap



Aldosteron

- Hyperkalemi
- Hypovolemi
- Angiotensin II
- ↓Strekk i atrieveggen
- Stress



Alkalose grunna aldosteroneeffekt

- Primær
 - Conn syndrom
 - Bruk av kortikosteroider med mineralkortikoideffekt
- Sekundær
 - Ved diuretikabehandling
 - Tap av H^+ i urinen
 - Tap av kalium i urinen → hypokalemisk alkalose
 - Relativ hypovolemi → aldosteroneeffekt
 - Ved langvarig intensivbehandling
 - Stress → aldosteroneeffekt
 - Diureтика → aldosteroneeffekt
 - Forsøk på å avvatne pasienten → aldosteroneeffekt
 - Nyrene sparer på Na og bikarbonat
 - K^+ og H^+ blir skilt ut i urinen
 - Invers natrium/kalium-ratio i urinen
 - Alkalose, hypokalemi og hypernatremi i blod

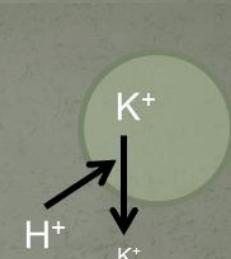
S-Natrium (mmol/L)	137 - 145	150 ↑
S-Kalium (mmol/L)	3,5 - 5,0	4,4
S-Klorid (mmol/L)	98 - 106	110 ↑
S-Fosfat (mmol/L)	0,85 - 1,50	0,85
S-Magnesium (mmol/L)	0,71 - 0,94	0,83
S-ALAT (U/L)	10 - 45	43
S-ALP (U/L)	35 - 105	302 ↑
S-GT (U/L)	10 - 75	402 ↑
S-Bilirubin (μmol/L)	< 19	10
S-Albumin (g/L)	36 - 48	24 ↓
S-NT-proBNP (ng/L)	< 338	6906 ↑
S-Triglycerider (mmol/L)	0,45 - 2,60	
Protromb.tid-INR	0,8 - 1,2	
P-APTT (s)	30 - 44	
P-Fibrinogen (g/L)	2,0 - 4,0	
P-D-dimer (mg/L FEU)	< 0,50	
Diurese i mL (mL)		1735
dU-Kreatinin (mmol)	5,5 - 25,0	8,0
U-Kreatinin (mmol/L)		4,6
dU-Karbamid (mmol)	350 - 500	370
U-Karbamid (mmol/L)		212
dU-Natrium (mmol)	40 - 290	77
U-Natrium (mmol/L)		44
dU-Kalium (mmol)	25 - 125	105
U-Kalium (mmol/L)		61



Kroppens regulering av syre-base

• Bufferar

- $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ står for 99% av bufringa
- Kaliumbufferen: Kalium og H^+ -konsentrasjonen følger kvarandre
- +++



• Respirasjon

- $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$
- Respirasjonssenteret reagerer på
 - endringar i pCO_2 og H^+ i CSF og blod
 - paO_2 når $\text{paO}_2 < 8$

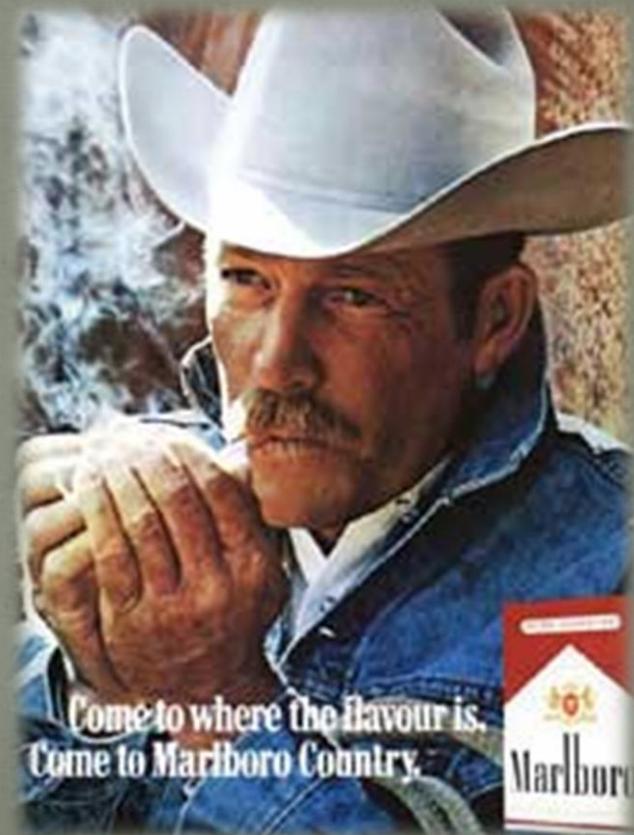
• Renal regulering

- Bruker nokre timer på å regulere pH
- Skiller ut H^+ og HCO_3^-
- Reabsorberer HCO_3^-
- Produserer nytt HCO_3^-
- Utnytter andre buffersystem



Syre-base ubalanse blir kompensert

- Kronisk respiratorisk acidose
 - Respiratorisk acidose blir kompensert med metabolsk alkalose
 - $pCO_2 \uparrow$
 - $pH \downarrow$
 - $HCO_3^- \uparrow$
 - BE positiv
- Metabolsk alkalose
 - Metabolsk alkalose blir kompensert med hypoventilasjon
 - $HCO_3^- \uparrow$
 - BE positiv
 - $pH \uparrow$
 - $pCO_2 \uparrow$
 - $pH \downarrow$



RADIOMETER ABL 700 SERIE

ABL725 Akuttmottak
PASIENTRAPPORT

Sprøyte - 195uL

03.07.00 2012-01-14
PRØVE # 33978

Identifikasjoner

Pasient ID 29054347381

Bruker AKMOT

Etternavn

Fornavn

Lab. nummer

Prøvemateriale Arterielt

temp 37,0 °C

$FO_2(I)$ 0,210

Hus
innkomst
e 100 ml frisbord

Blodgassverdier

↓ pH	6,740	[7,360 - 7,440]
↓ pCO_2	2,54 kPa	[4,50 - 6,10]
cBase(Ecf) _c	-29,0 mmol/L	
cHCO ₃ (P) _c	2,4 mmol/L	
↑ pO_2	22,8 kPa	[11,0 - 13,0]
$p50_e$	6,50 kPa	

Oksimetrv verdier

cHb	10,6 g/dL
sO ₂	97,1 %
FO_2 Hb	0,960
↓ FCOHb	-0,003
↑ FMethHb	0,014
FHHb	0,029

Elektrolyttverdier

↓ cNa ⁺	132,2* mmol/L	[137,0 - 145,0]
↑ cK ⁺	5,26* mmol/L	[3,50 - 5,00]
↓ cCl	90* mmol/L	[98 - 109]
cCa ²⁺	1,01 mmol/L	
? cCa ²⁺ (7,4)c	mmol/L	

Metabolittverdier

cGlu	5,7* mmol/L
cLac	22 mmol/L

Beregnehede verdier

Anion gap, K⁺c 45,5 mmol/L

Oksygenstatus

$pO_2(a)/FO_2(I)_c$ 108,5 kPa



PASIENTRAPPORT

Kapillært - 95uL

Identifikasjoner

Pasient ID	9
Ettternavn	
Fornavn	
Lab. nummer	
Prøvemateriale	Kapillært
T	37,0 °C
Kommentar	
Bruker	nmalja

Blodgassverdier

pH	7,402
pCO ₂	4,65 kPa
pO ₂	10,3 kPa

Syrebasestatus

cBase(Ecf)c	-2,8 mmol/L
cHCO ₃ -(P)c	21,3 mmol/L
Anion gap,K*c	10,1 mmol/L

Oksimetrierverdier

ctHb	12,5 g/dL
sO ₂	97,4 %
FO ₂ Hb	95,5 %
FCOHb	1,4 %
FHHb	2,5 %
FMetHb	0,6 %

Elektrolytverdier

cNa ⁺	141 mmol/L
cK ⁺	4,2 mmol/L
cCl ⁻	114 mmol/L
cCa ²⁺	1,22 mmol/L
cCa ²⁺ (7,4)c	1,22 mmol/L

Metabolittverdier

cGlu	6,1 mmol/L
cLac	1,1 mmol/L
ctBil	-5 μmol/L

Oksygenstatus

ctO ₂ c	16,9 Vol%
p50 _O	3,47 kPa

Temperaturkorrigerte verdier

pH(T)	7,402
-------	-------

Merknader

c	Beregne verdi(er)
e	Estimerte verdi(er)

Pasient ID
9Etternavn
Fornavn
Lab. nummer
Prøvemateriale
Flow-by
 $FO_2(l)$
T
Kommentar
BrukerVenøst
L/min
0,0 %
37,0 °C
nmalja

Blodgassverdier

pH	7,355
pCO ₂	6,01 kPa
pO ₂	3,57 kPa

Syrebasestatus

cBase(Ecf)c	-0,3 mmol/L
cHCO ₃ -(P)c	24,5 mmol/L
Anion gap,K*c	6,6 mmol/L

Oksimetrierverdier

ctHb	13,0 g/dL
sO ₂	45,2 %
FO ₂ Hb	44,6 %
FCOHb	0,8 %
FHHb	54,1 %
FMetHb	0,5 %

Elektrolytverdier

cNa ⁺	140 mmol/L
cK ⁺	4,0 mmol/L
cCl ⁻	113 mmol/L
cCa ²⁺	1,21 mmol/L
cCa ²⁺ (7,4)c	1,19 mmol/L

Metabolittverdier

cGlu	5,6 mmol/L
cLac	0,9 mmol/L
ctBil	-2 μmol/L

Oksygenstatus

ctO ₂ c	8,1 Vol%
p50 _O	3,84 kPa

Temperaturkorrigerte verdier

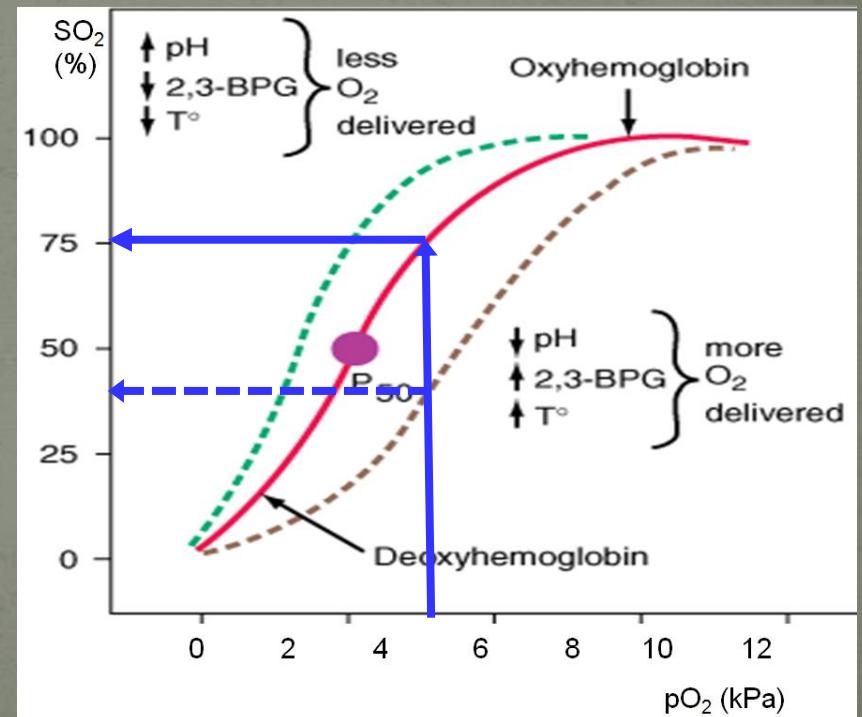
pH(T)	7,355
-------	-------

Merknader

c	Beregne verdi(er) 0712: FHbF måling ikke mulig
---	---

SO_2

- Oksygenmetning
 - Prosentandel oksygenerete bindingsseter på Hb
 - SaO_2
 - SvO_2
 - ScvO_2
- Avhengig av målt og ikke berekna verdi





RADIOMETER ABL 700 SERIE

ABL725 Akuttmottak
PASIENTRAPPORT

Sprøyte - 195uL

03.07.00 2012-01-14
PRØVE # 33978

Identifikasjoner

Pasient ID 29054347381

Bruker AKMOT

Etternavn

Fornavn

Lab. nummer

Prøvemateriale Arterielt

temp 37,0 °C

$FO_2(I)$ 0,210

Hus
innkomst
e 100 ml frisbord

Blodgassverdier

↓ pH	7,40	[7,360 - 7,440]
↓ pCO_2	2,54 kPa	[4,50 - 6,10]
cBase(Ecf) _c	-29,0 mmol/L	
cHCO ₃ (P) _c	2,4 mmol/L	
↑ pO_2	22,8 kPa	[11,0 - 13,0]
$p50_e$	6,50 kPa	

Oksimetrværdier

cHb	10,6 g/dL
sO ₂	97,1 %
FO_2 Hb	0,960
↓ FCOHb	-0,003
↑ FMethb	0,014
FHHb	0,029

Elektrolytverdier

↓ cNa ⁺	132,2* mmol/L	[137,0 - 145,0]
↑ cK ⁺	5,26* mmol/L	[3,50 - 5,00]
↓ cCl	90* mmol/L	[98 - 109]
cCa ²⁺	1,01 mmol/L	
? cCa ²⁺ (7,4)c	mmol/L	

Metabolittverdier

cGlu	5,7* mmol/L
cLac	22 mmol/L

Beregnehede verdier

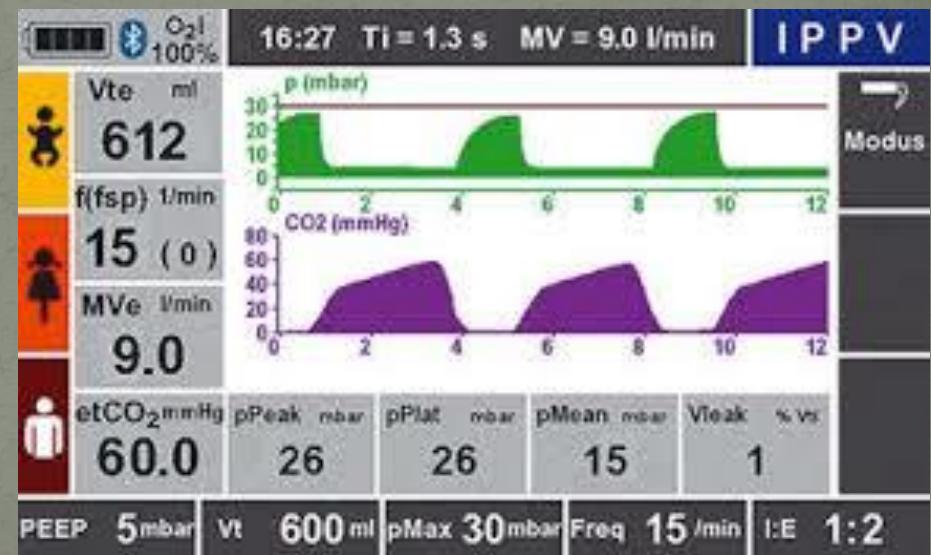
Anion gap, K⁺c 45,5 mmol/L

Oksygenstatus

$pO_2(a)/FO_2(I)c$ 108,5 kPa

Endetidal CO₂ målt på respiratoren

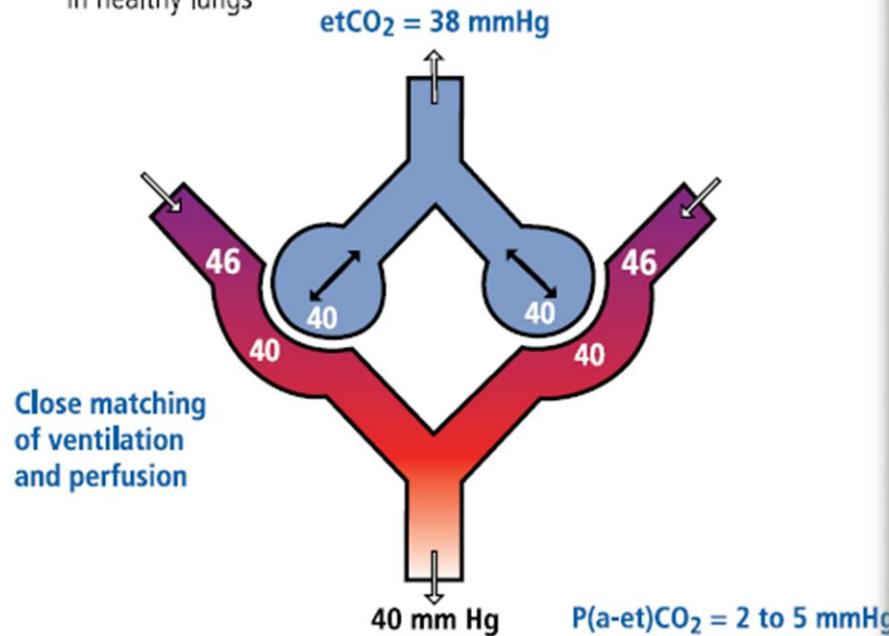
- Måler konsentrasjonen av CO₂ i alveolene
- Forskjellen mellom paCO₂ og ETCO₂ fortel om dødrom og shunt i lungene

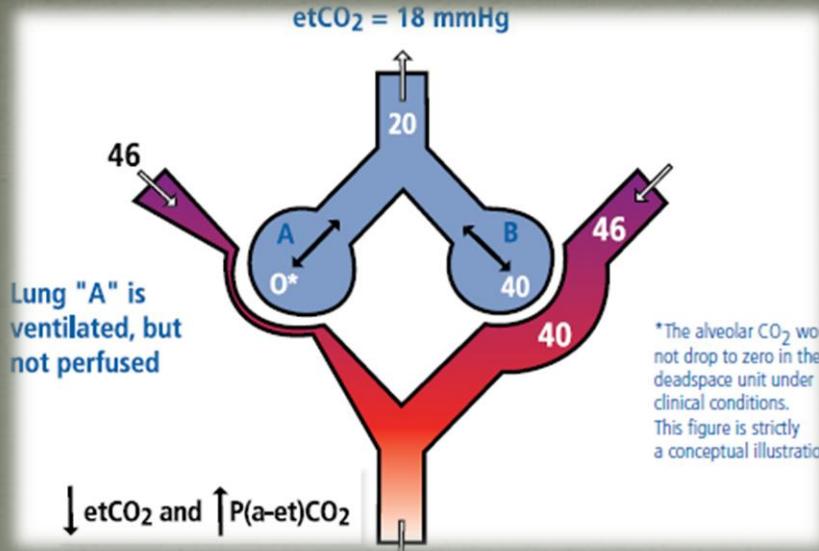


ET CO₂/paCO₂

- Normal ratio er ca 0,7, dvs at ETCO₂ er 0,5-0,7kPa lågare enn paCO₂

Figure 2A. (Example) Normal match of ventilation (V) and perfusion (Q) in healthy lungs





Lungeemboli Sirkulasjonsstans

Ved dødromsventilasjon

ETCO_2 blir tynna ut av dødromsluft med lite CO_2 i

ETCO_2 er mykje mindre enn paCO_2 ved dødromsventilasjon

$\text{ETCO}_2 / \text{paCO}_2 << 0,7$

