



CO₂ til besvær

Rune Skjåstad

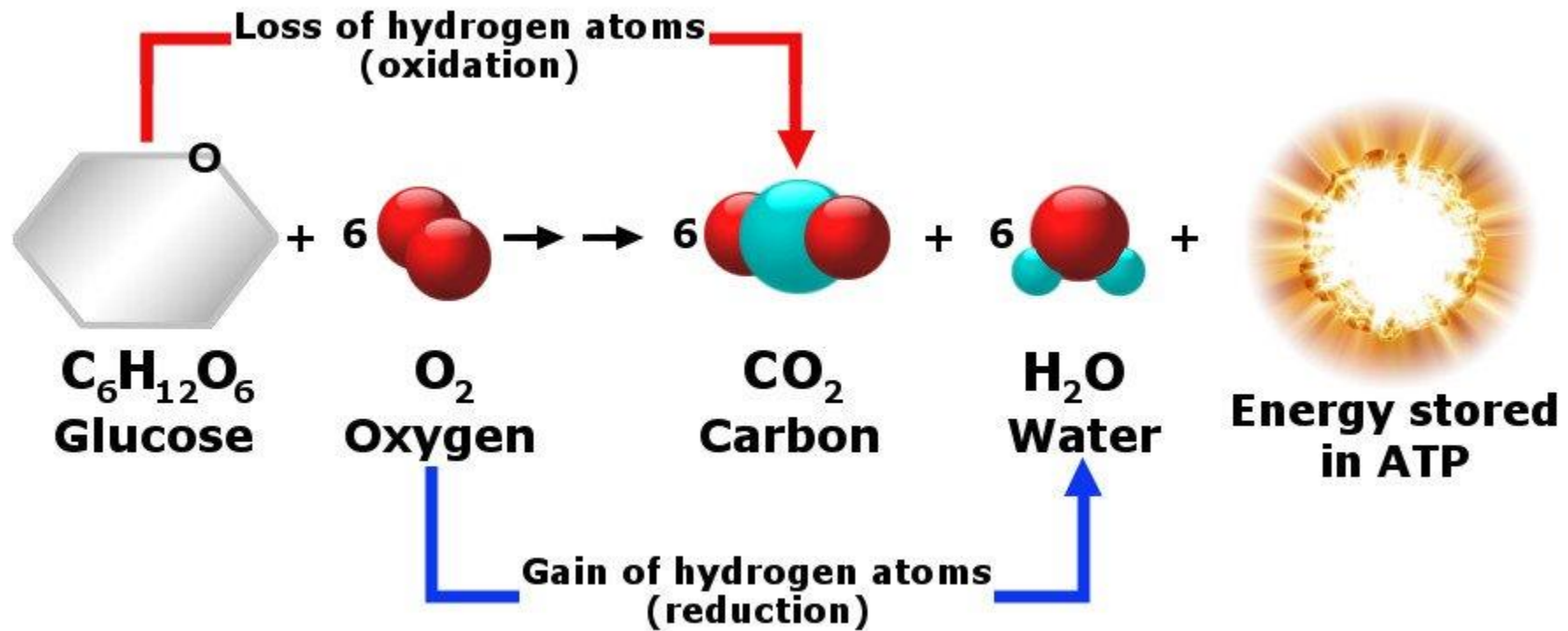
Dykkerlege/Kommandørkaptein

FSAN UVB dykkerlegens avdeling

Karbondioksid forgiftning

- CO₂ toksisitet
- CO₂ hit
- Hyperkapni

CO₂ dannelsen



CO₂ dannelse

- Ett O₂ forbrennes og blir til ett CO₂
- Basal forbrenning
- Øker ved all muskelbruk

Hva styrer pusten ?

Hva styrer pusten ?

- CO₂ sensor i hjernestammen
- CO₂ stiger, pusten øker
- CO₂ faller, pusten minter
- Oksygen ?
- Hyperventilering
- CO₂ –konsentrasjonen er vanligvis 0.04 % i luft, men den stiger til ca 5% i lungene



Symptomer på høyt CO₂ i lunger

Symptomer på høyt CO₂

Symptomer på høyt CO₂ i lunger

- Tung pust
- Angst
- Hodepine

Symptomer ved økende innhold av CO₂ i pusteluft

- 0-2% (0 – 20 mBar): Ingen
- 2-4% (20-40 mBar): Tunge pust ved ANSTRENGELSE, hodepine

Symptomer ved økende innhold av CO₂ i pusteluft

- 4-6% (40-60 mBar): Symptomer i HVILE: Tung pust, hodepine, hjertebank, kvalme, angst, varm/svett hud
- 6-10% (60-100 mBar): Svimmelhet, blodtrykksfall,
- 10-15% (100-150 mBar): Bevisstløshet/død

- Akutt vs kronisk forgiftning

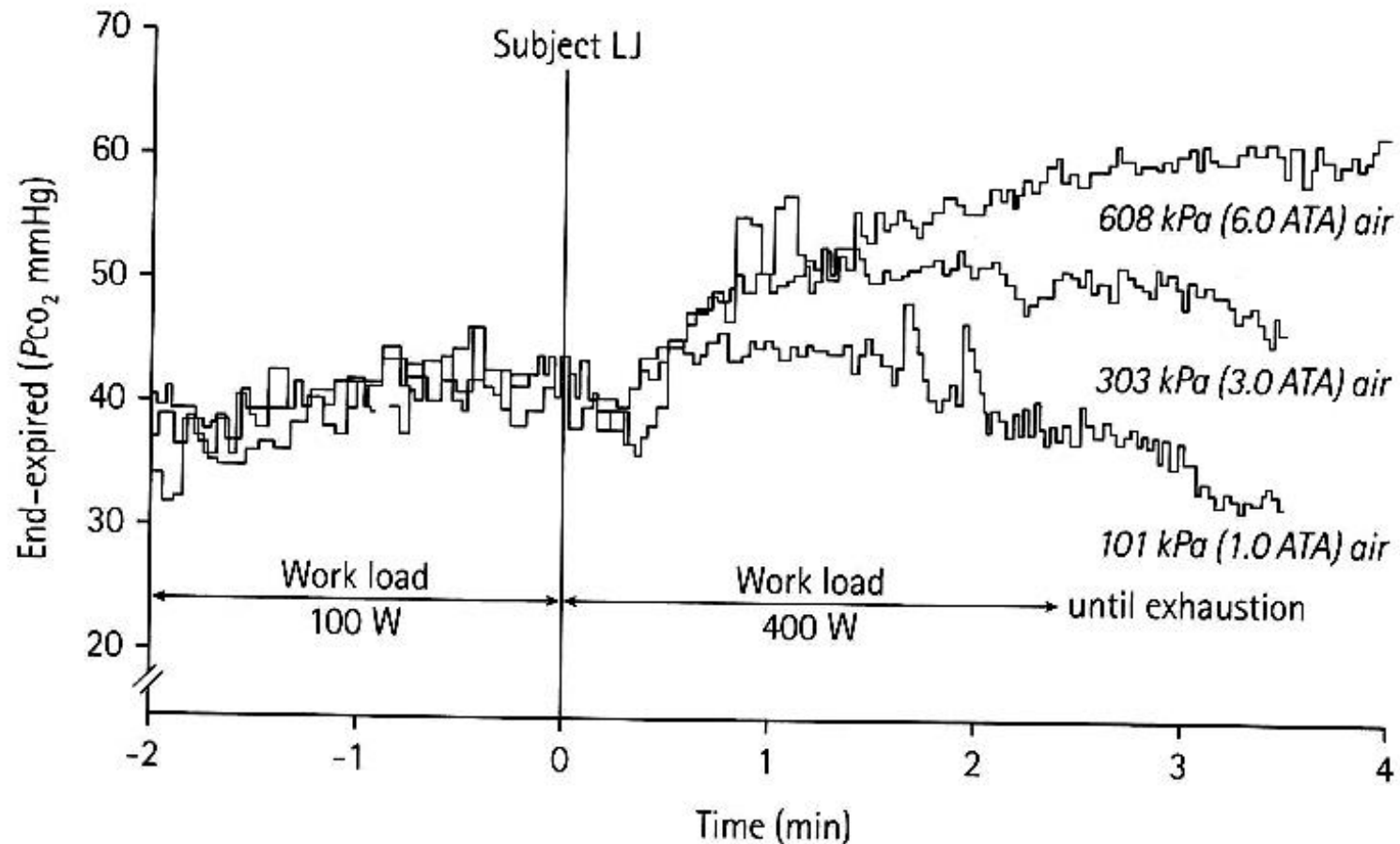
Årsaker til CO₂ forgiftning



Årsaker til CO₂ forgiftning

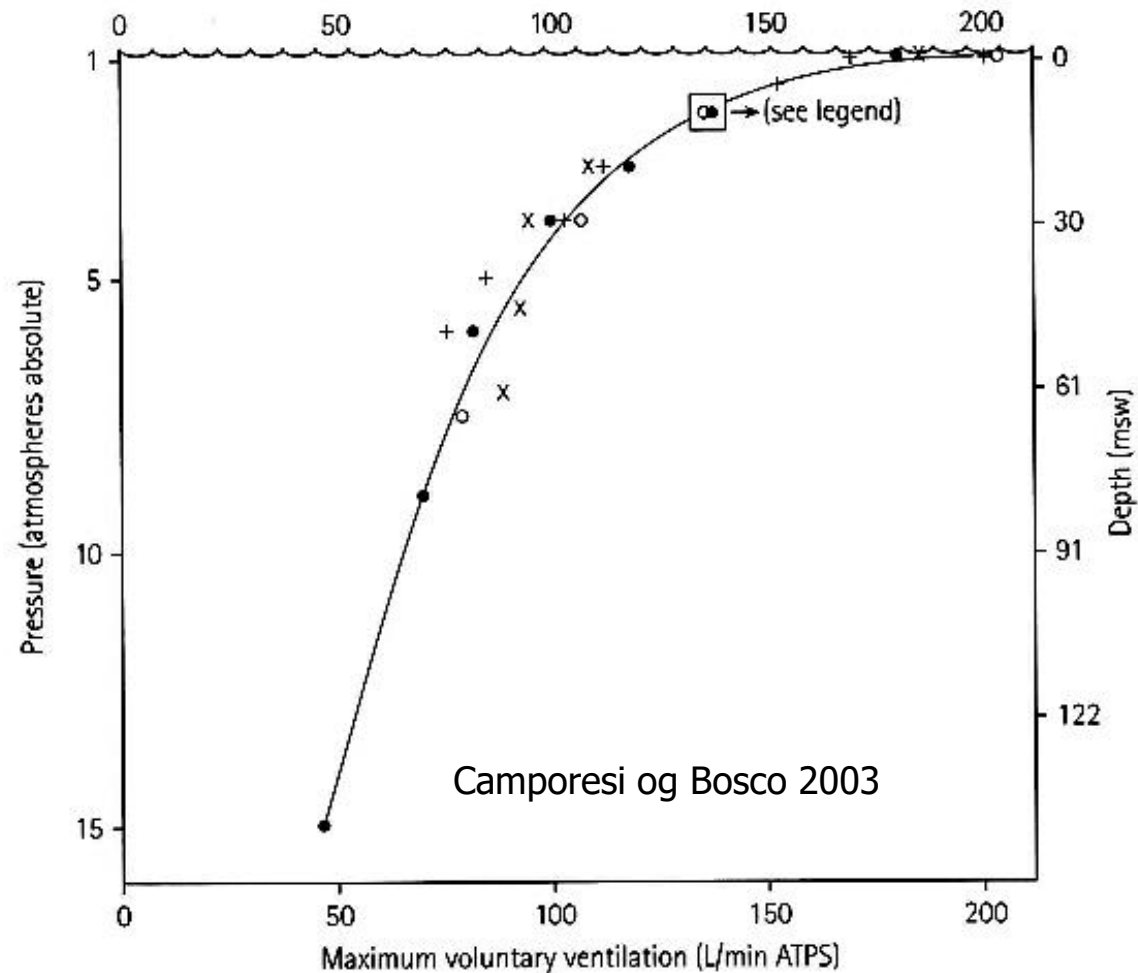
- Muskelbruk
 - Arbeidsmuskler
 - Pustemuskler
- Lite utluftning utenfor kroppen
 - Lite ventilasjon i hjelm
 - Dødrom
 - Motstand i ventiler og slanger
- Lite utlufting i lunger
 - Gasstetthet ved økende dybde
 - Lungesykdom

CO₂ opphopning ved økende dybde



Lungeventilasjon og dybde

- Maksimal ventilasjon
 - Redusert til 50% ved 30 m
 - Redusert til 40 l/min på 140 m



Årsaker til CO₂ forgiftning

- Nedsatt CO₂ følsomhet “CO₂ –retainers”
 - Tilvenning til høyt CO₂
- Dårlig pustekalk
- Forurensning av trykkluft
- DRUKNING/KVELNING

CO₂ forgiftning og dykkere

- Dykkere har generelt ”dårlig CO₂ følsomhet”
- Kan bygge opp høy CO₂ i blodet uten vesentlige symptomer.
- Kan bli bevisstløs uten å få forvarsler!!



Dybderus: N_2 og CO_2



Dybderus: N₂ og CO₂

- Dybderusen forsterkes
- Vurderingsevne
- Panikk/angst

O_2 –hit og CO_2



O_2 –hit og CO_2

- Senker terskel for å få oksygenkramper
- CO_2 utvider små blodårer i hjernen
- Økt tetthet (del/partialtrykk) av oksygen ved dykking KAN hemme pusting

Hodepine

- Under dykk og etter (i mange timer)
- Pga utvidelse av blodkar i hjernen
- CO₂ off



Trykkfallsyke

- Utvidelse av blodkar i bunnfase kan gi mer N_2 i vev
- Løst CO_2 i vev kan bidra til bobledannelse
- Litt CO_2 under deko sannsynligvis gunstig



Tiltak CO₂ forgiftning

Tiltak CO₂ forgiftning

- Stopp arbeid/aktivitet
- Flush med frisk gass
- Gå grunnere/til overflaten
- Hodepine kan holde seg i mange timer
- Oksygen

Andre tilstander med tung pust på dypet

Andre tilstander med tung pust på dypet

- (treig ventil, våt kalk, angst)
- Nærdrukning
- Lungeødem (hevelse inne i lungene)
 - Blod strømmer mot lungene pga vektløshet i vann
 - Undertrykk i lunger
 - Pumpemotstand ut fra hjertet (anstrengelse, nedkjøling)
- Både nørdrukning og lungeødemkan gi blodig, skummende, surklete hoste og tung pust. Blålig hud
- Lungesprengning ?

Takk for oppmerksomheten !