Flygmedicin

”Flygläkare”

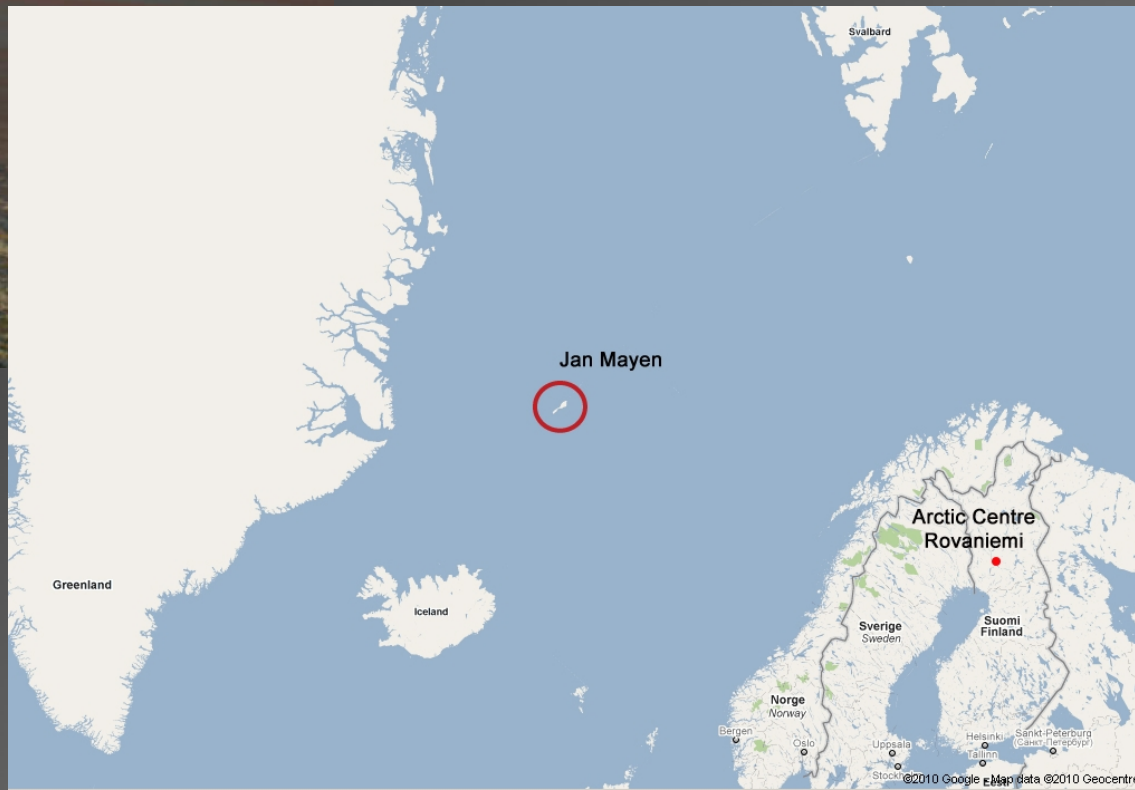
- Företagsläkare för flygande personal
- Kontrollant åt myndigheter
- Kurs 2 veckor

Transportmedicin

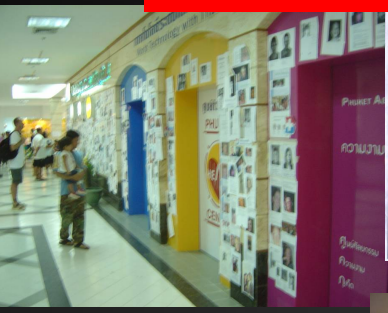
Kompetens och utmaningar är oberoende av fordonet

(med några få undantag..)

Flyget tar dig till platser som är svåra att nå annars



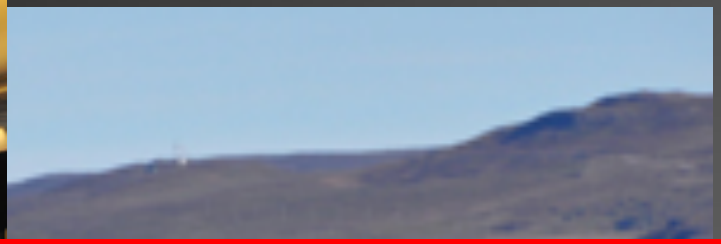
Långa transporter blir möjliga



Luftburen transportmedicin i Sverige

- Ambulanshelikoptrar ”HEMS”, ”RW Rotor wing”
- SAR helikoptrar 5 st, kan rekvireras av SjöV vid ”livsfara”
- Ambulansflyg ”FW Fixed wing”
- SNAM
- Nationella repatrieringsresursen
- Internationella ambulansflyg ”SOS international.”
- Repatriering på reguljärflyg
- Försvarsmakten

SNAM
Svenska nationella ambulansflyget



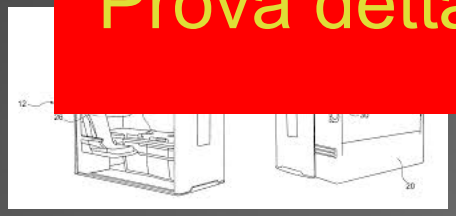
Kan man anmäla sig till, genomförs övningar då och då, efter genomförd utbildning står man på en ”SMS lista” som används vid larm
6 timmar från beslut om insats till klart för insats

Repatriering på reguljärflyg

Läkare och sjuksköterskor

Ett bra sätt att skaffa erfarenhet

- Problemlösning
- Lita till sig själv
- Annorlunda miljöer
- Flexibilitet
- Auktoritet



Prova detta, så kul extraarbete

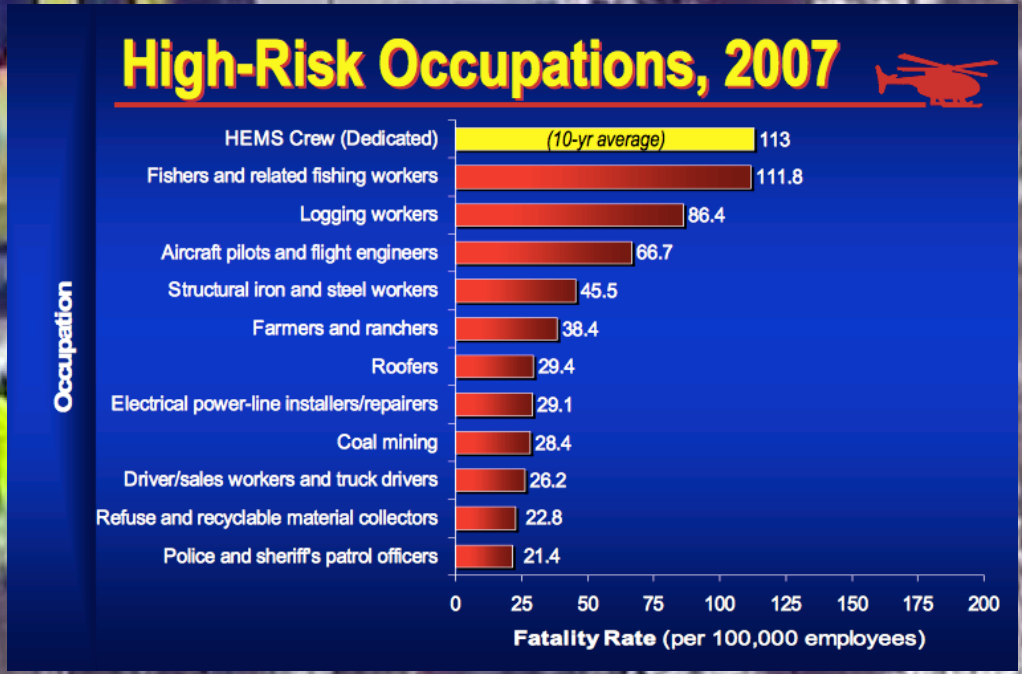
”Standardverket” för flygmedicin

Flygmedicin
Miljöfaktorer

- Oro/osäkerhet
- Luftfuktighet
- Trångt
- Värme/Kyla
- Dålig belysning
- Buller
- Vibrationer/G krafter
- Hypoxi
- Nedsatt lufttryck

HEMS flygning ÄR förknippat med en ökad objektiv risk. I Skandinavien är absoluta talen för små för att få tillförlitlig statistik men tar man med militära HEMS haverier så är statisstiken tråkig. Man bör ha tänkt igenom detta i förväg

Miljöfaktorer Oro/osäkerhet



- Är detta farligt?
- Risk - objektiv/subjektiv
- Vad jämför vi med?

Miljöfaktorer
Luftfuktighet

- ”Kall torr luft som komprimeras och värms upp..”

Ned till 5% relativ fuktighet i kabinluft, det finns skäl att dricka mycket (vatten!) under flygning

Trångt, buller, temperatur

”Kaffe när allt går enligt planen, betydligt jobbigare när patienten avviker från planen”
Ha en plan B (och C) färdig

Trombosprofylax
Trycksårsprevention
Hörselskydd
Klinisk undersökning, larm etc
Hypotermiprevention

G= 8.12 27-08-15 10:09:29

FAM

G-Krafter

Du och all utrustning fastspänd, man flyger i förhållanden ”vanliga” flygplan inte utsätts för

Illamående

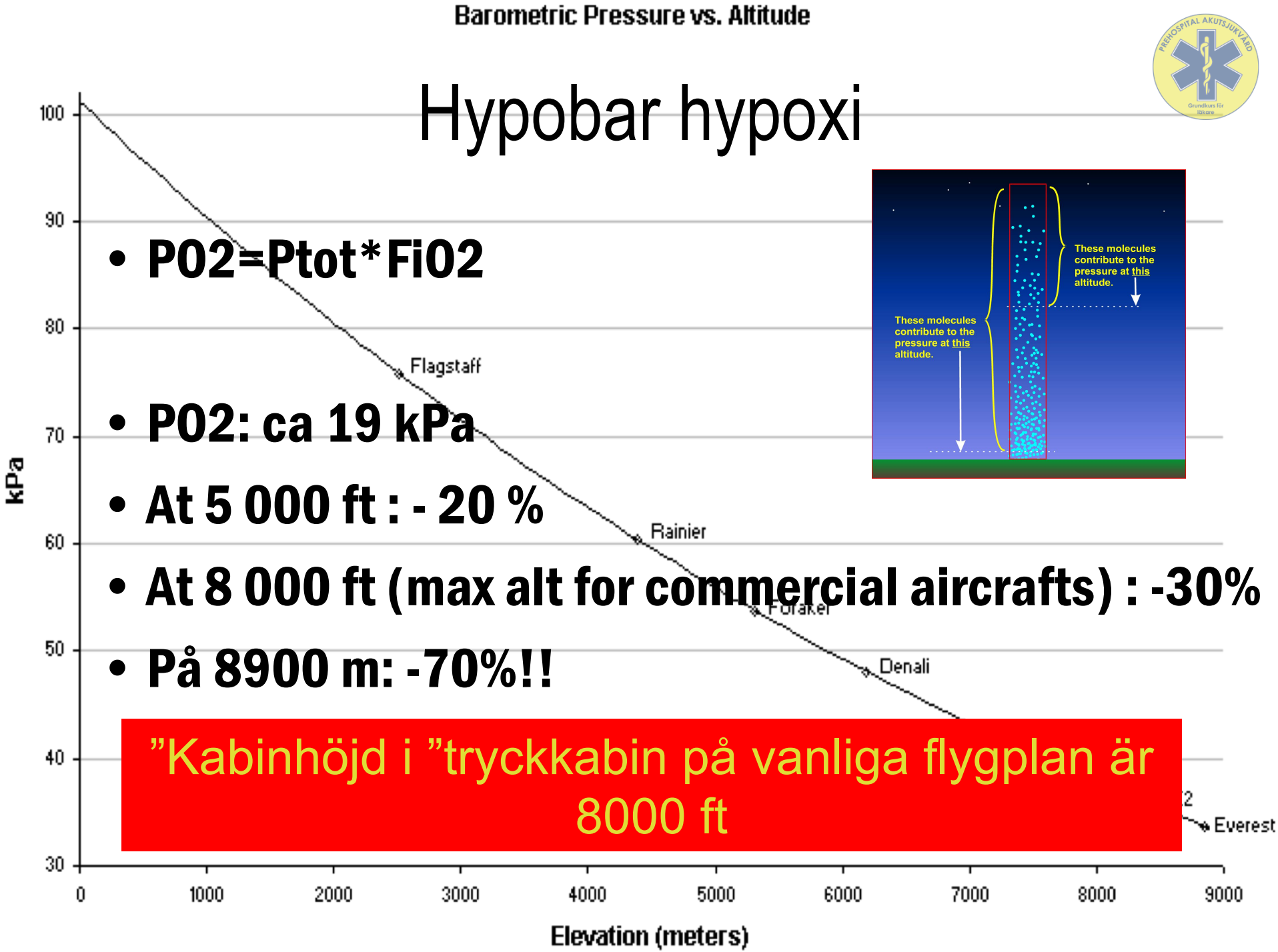
Kan drabba också dig, titta ut och framåt, rör på huvudet så lite som möjligt, andas lugnt och ta antiemetika! Ge till pat också..

Rose Palmisano / The Alb

Hypoxia is a silent and smiling killer

Hypobar hypoxi

- **PO2=Ptot*FiO2**
- **PO2: ca 19 kPa**
- **At 5 000 ft : - 20 %**
- **At 8 000 ft (max alt for commercial aircrafts) : -30%**
- **På 8900 m: -70%!!**



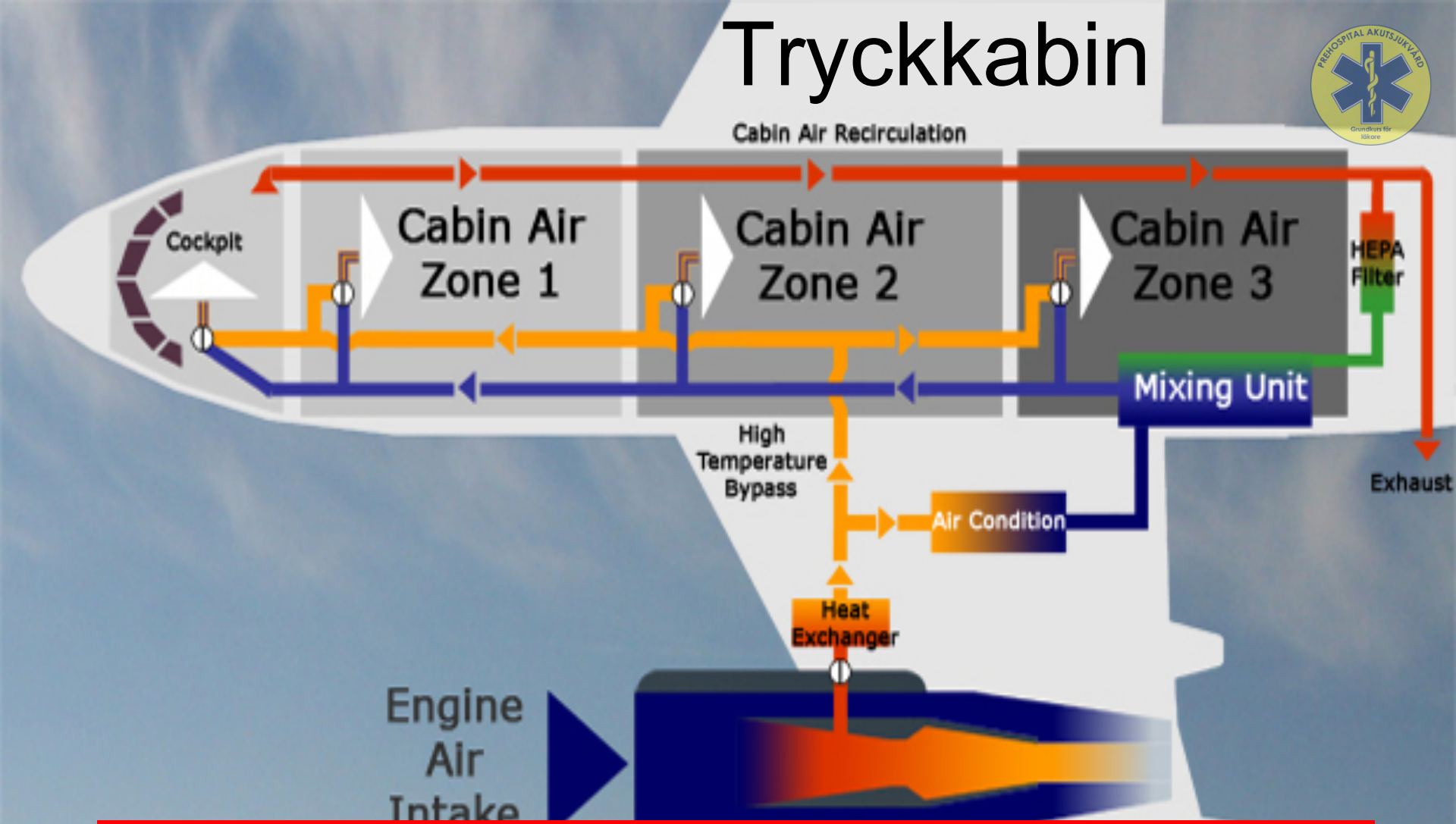
”Kabinhöjd i ”tryckkabin på vanliga flygplan är 8000 ft

Hur högt flyger man och varför

- 40-50000 ft (12-15000m)
- Terräng
- Väder
- Ekonomi/Prestanda
  - Bättre bränsleekonomi
  - Räckvidd

Tillsatts av syrgas funkar bra utan tryckkabin, här näskateter med undertrycksssensor som ”pyttsar ut” lite syrgas vid varje inandning på 6500 m. Över 18000 ft riskerar man dock kvävgasbubbelbildning pga det låga trycket vid längre exponering

Tryckkabin



Tryckkabin funkar genom att man trycker in omgivningsluft, höjer totaltrycket och får därmed en högre PaO2 med bevarad FiO2

Hypoxi

- ”Tryckkabin” ca 6-8000 ft (ca 2000 m)
  - PaO2: -30%
  - SaO2 hos friska ca 93%
- Ofta behov ”gå upp en nivå” med syrgasbehandling
- Möjlighet flyga med marktryck – påverkar prestanda

Möjligt med ”marktryck” upp till ca 15000 ft

Arterial Oxygen Saturation Levels / Hypoxia Symptoms Versus Altitude

Hypoxi symptom

- **Eufori**
- **Parestesier**
- **Synpåverkan**
- **Förvirring**
- **Medvetandepåverkan**

25,000 ft
20,000 ft
15,000 ft
10,000 ft
5,000 ft

- Decrease in night vision

- Drowsiness
- Impaired Judgment, Coordination, Efficiency

- Impaired handwriting, speech
- Decreased coordination

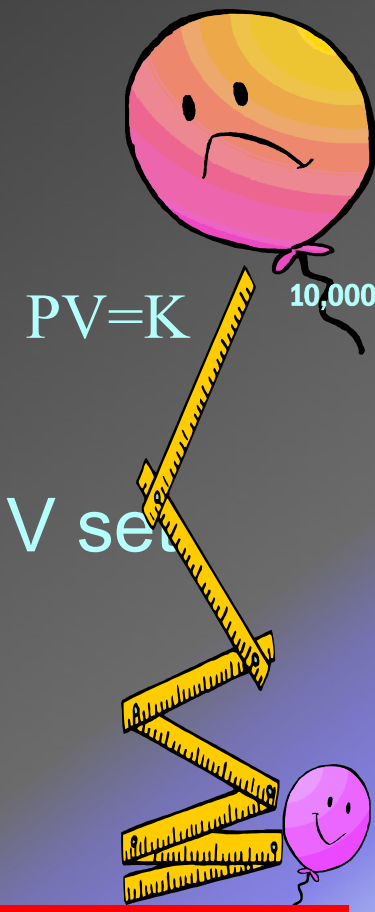
- Circulatory, central nervous system failure
- Convulsions
- Cardiovascular collapse
- Death

O_2 Saturation:	98 – 90%	90 – 80%	80 – 70%	70 – 60%
Stage:	Indifferent	Compensatory	Disturbance	Critical

Miljöfaktorer
Nedsatt lufttryck

- Påverkar patient och vårdare
  - mellanöra, bihålor, lungor och GI-kanal, pneumothorax, tandfyllningar..
- Påverkar utrustning
  - cuff på tub, vacuumspjälk, BT manschett, IV set, stomipåsar.
  - Respirator, kapnograf..

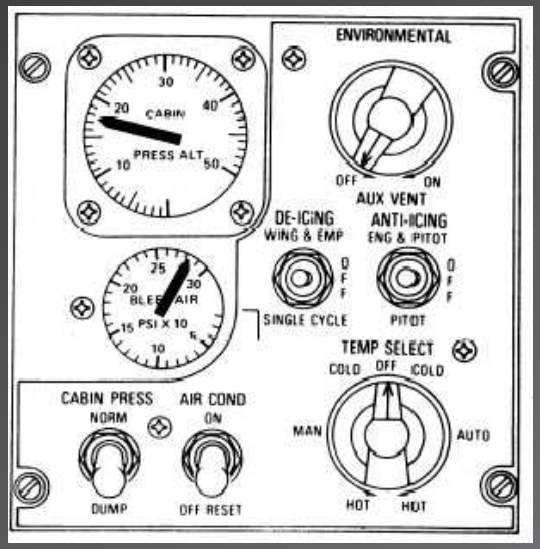
V-sond, dela cirkulärgips



Respirator behandling och kapnograf i ”tryckkabinshöjd funkar väs som vanligt, på högre höjder blir det väldigt krångligt och aktuellt bara i militära miljöer

Tryckförändringar

- Tryckkabin styrs ”intelligent”



- Kompression
  - Ffa landningsfas och barn
- Dekompression
  - Ffa Accidentell dekompression

Accidentell dekompression

- Ca 50 fall av accidentell fekompression om året, de allra flesta av typen ”smygpunka” och helt odramatiska.
- Vid explosiv dekompression, högt ljud, vinddrag och dimma, håll INTE andan och var snabb med att få på dig syrgasmasken, på 10000 m ca 20 sek till medvetslöshet

Lågt tryck
Kontraindikationer

- Odränerad pneumothorax?
- Skallskada?
  - Högt ICP
  - Pneumocephalus
    - Trauma
    - Postop
- Tryckfallsjuka/dykeriolycksfall/
- Öppna ögonskador
- Inneslutna gasansamlingar

Pneumothorax och lågt tryck

Pat. efte
leverska
Hypoter
Kallfron
•Trans
•Speci

Som ngn klokt nämnde under föreläsningen, en pneumothorax expanderar volymmässigt proportiellt till tryckfallet (ca 20%), min poäng var att radieförändringen (det vi ser på lungrtg bara blir ca 6% och inget vi vanligtvis reagerar för..
Var ändå försiktig med att flyga odränerad pnthx men för mig är det ingen absolut KI

radrän..
ft”

Boyles lag: P*V=konstant

3cm pneumothorax:

6000 ft <> 200mb; 200mb/1013mb=20%; V=ru3;

dV 20% <> dr ca 6%; 3cm>3,15cm…

Thoraxdrän och lågt tryck

- Under stigning/tryckfall
  - Ökat läckage
- Under sjunk/tryckökning
  - Bild som vid ockluderat drän, eventuellt behov för tryckutjämning

Skallskada/högt ICP och lågt tryck

I konfliktområde 300 mil bort, svensk soldat 2 dgr sedan penetrerande skallskada orsakad av splitter från IED, utrymda hematom, nu CT påvisat bild som vid generellt ödem, inga möjligheter till ICP mätning.

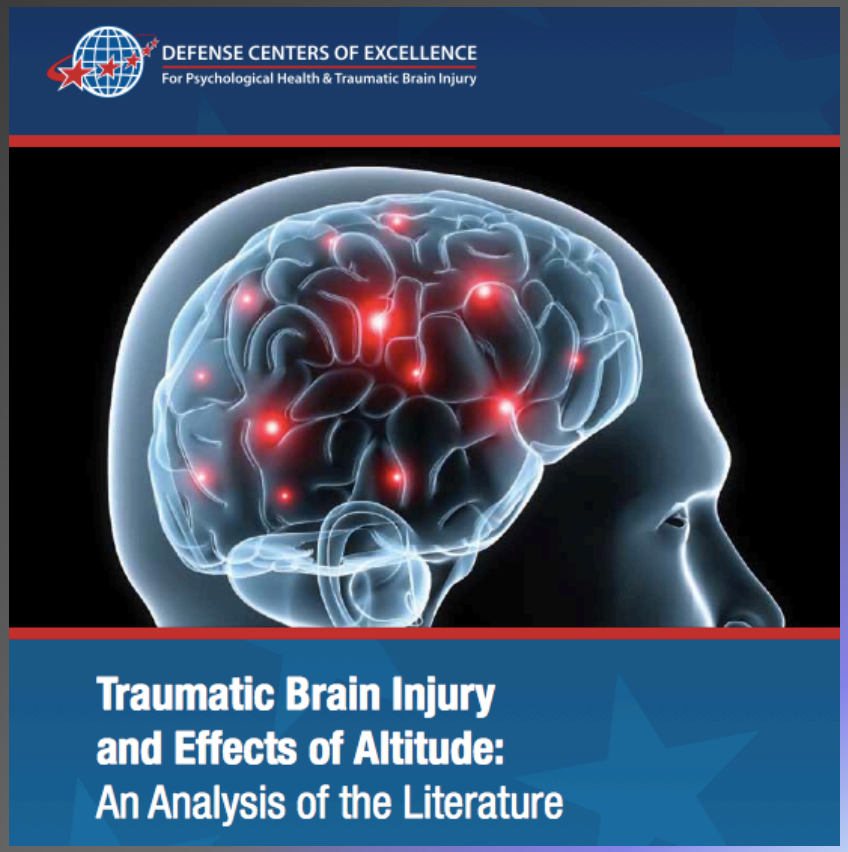
- Transportabel?
- Speciella åtgärder?

Sannolikt ngt som är farligare än vad vi hittills reflekterat över
Glöm inte att postop neurokirurg pat ofta har luft inne i skallen, INTE bra att flygtransportera

Skallskada/högt ICP och lågt tryck

- AMS/HAPE/**HACE**

Acute Mountain Sickness (AMS)	High Altitude Cerebral Edema (HACE)	High Altitude Pulmonary Edema (HAPE)
Anorexia	Headache	Chest tightness
Nausea	Disorientation	Persistent cough
Vomiting	Loss of coordination	Frothy sputum
Insomnia	Memory loss	Feeling of imending suffocation during sleep
Dizziness	Psychotic behavior	
Lassitude	Coma	
Fatigue		
Lightheaded		



Skallskada/pneumocephalus och lågt tryck

Air Transport of Patients with Intracranial Air: Computer Model of Pressure Effects

Nina Andersson, Helena Grip, Peter Lindvall, Lars-Owe D. Koskinen, Helge Brändström, Jan Malm, and Anders Eklund

simulations. ***Results:*** The model behaved as expected, and the simulations indicated that under normal flying conditions with decreased cabin pressure the initial intracranial air volume will increase by approximately 30% at normal maximum cabin altitude, 8000 ft. The increase in ICP depends upon both the initial air volume and the rate of change in cabin altitude. For an intracranial air volume of 30 ml the estimated worst-case increments of ICP from sea level to maximum altitude would be from 10 mm Hg to 21.0 mm Hg, or from 20 mm Hg to 31.8 mm Hg. ***Discussion:*** Our results support the need for maintenance of sea-level pressure during air transport of patients with suspected intracranial air, since an ICP increment could potentially impair the patient's clinical condition.

OA

Aeromedical Evacuation of Patients with Pneumocephalus: Outcomes in 21 Cases

Authors: Donovan, Daniel J.; Iskandar, John I.; Dunn, Christopher J.; King, James A.

Source: Aviation, Space, and Environmental Medicine, Volume 79, Number 1, January , 2008 , pp. 30-35(6)

Publisher: Aerospace Medical Association

Flyga med marktryck indikationer

- Fraction of Inspired O2 ≥ 70% needed at ground level
- Pneumothorax?
- Ileus
- < 24 hrs after laparotomy
- < 48 hrs after gastro-intestinal surgery
- Increased intracranial pressure
- Intracranial trapped air
- Intra-ocular trapped air

Min egen ”kom ihåg lista”