Rétablissement de l'oxygénation

Pourquoi ?

Les causes d'altération de l'oxygénation sont fréquentes

Toutes les causes de traumatisme



Par détresse respiratoire ou choc hypovolémique hémorragique

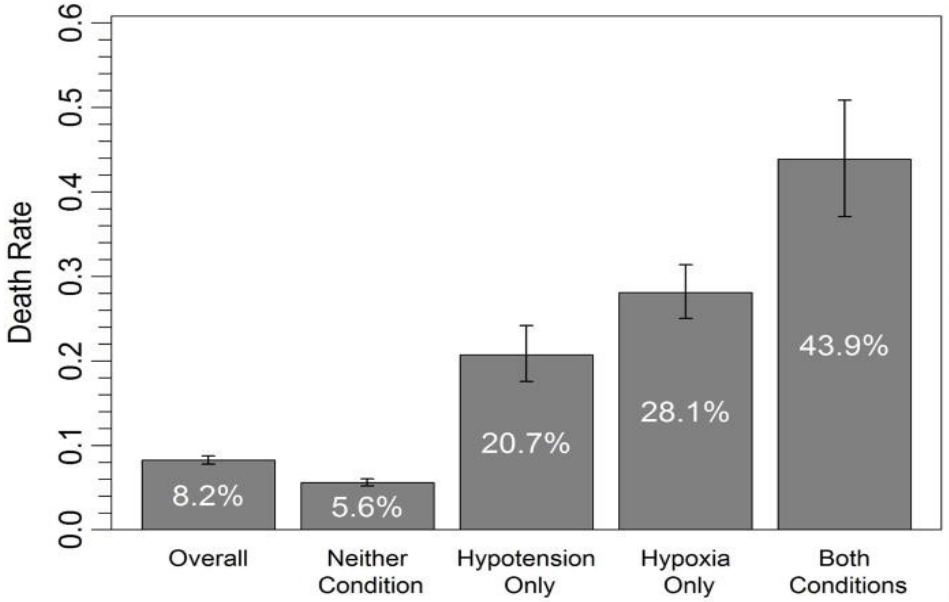
$CaO_2 = (0{,}003.PaO_2) + (Hb.1{,}39.SaO_2)$

Dissous

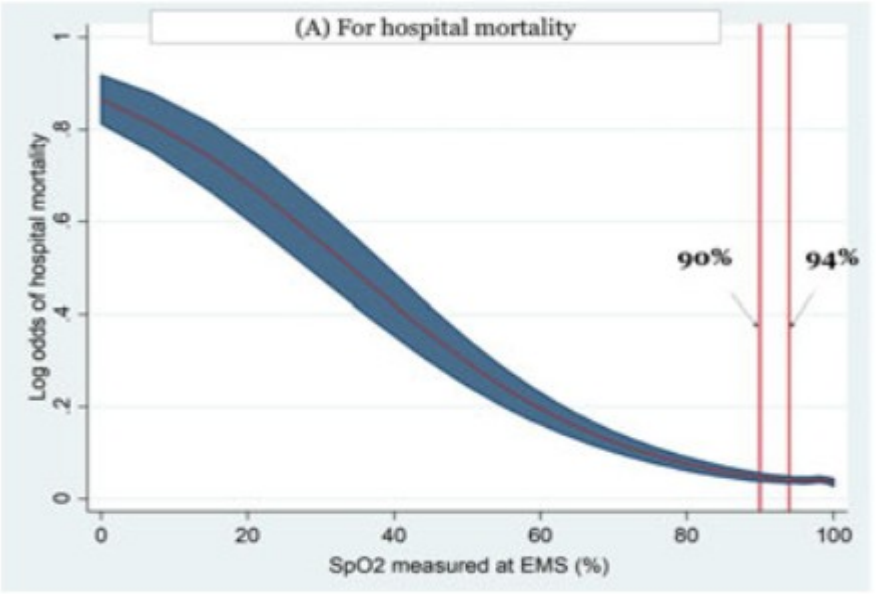
Transporté

Les causes d'altération de l'oxygénation sont fréquentes

De plus l’hypoxie est un facteur aggravant du traumatisme



Ann Emerg Med. 2017 Jan; 69(1): 62–72

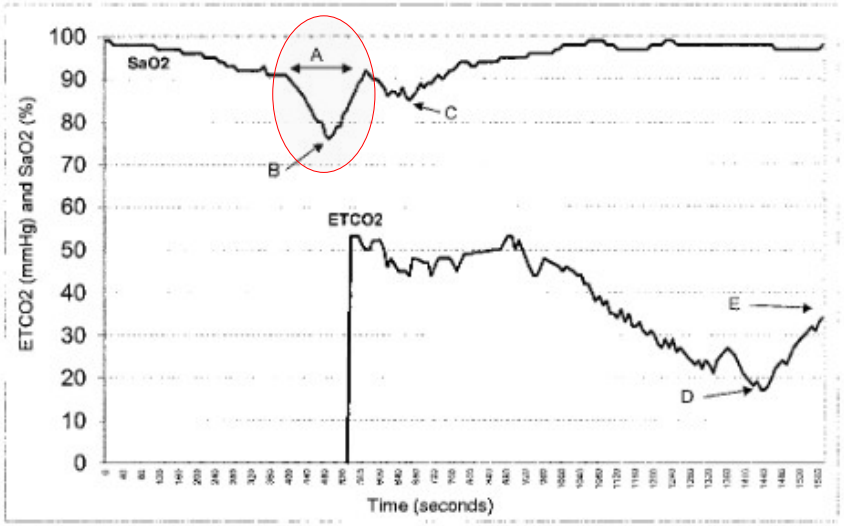


Prehosp Emerg Care. 2018 Jul-Aug;22(4):485-496

Notamment en cas d’atteinte cérébrale, Surtout si existe une hypoTA

Les causes d'altération de l'oxygénation sont fréquentes

Notamment lors d'une induction en séquence rapide



Près de 10 % de désaturation, y compris en des mains expertes

Table 4

Characteristics of patients experiencing desaturation during pre-hospital rapid sequence intubation grouped by their diagnosis (values expressed as percent and median and IQR and mean +/– SD).

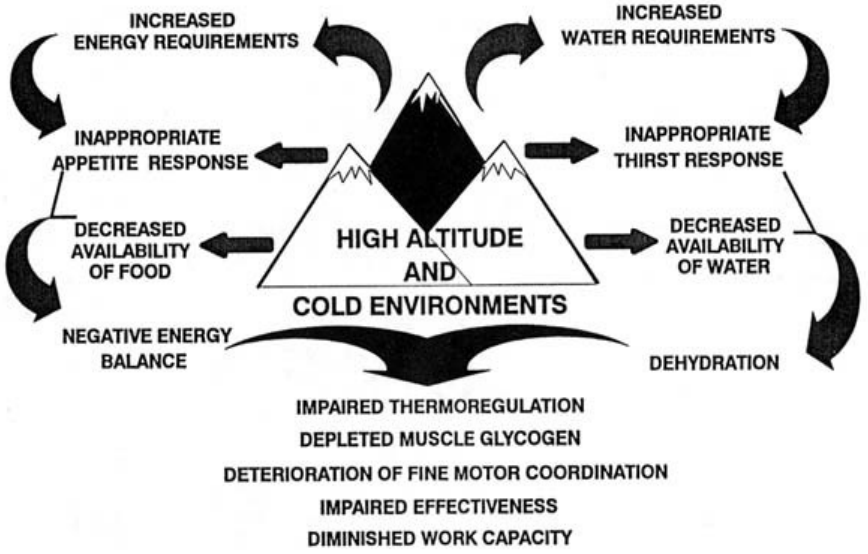
	Overall	Trauma	Medical	
Episode of desaturation (%)	20 (13.3%)	15 (12.8%)	5 (15.2%)	n.s.
ΔSpO_2 desaturation (%) (mean +/– SD)	24 ± 10	22 ± 10	28 ± 7	n.s.
Duration of desaturation (sec.)	50 (30–92)	40 (28–60)	116 (90–184)	< 0.05
$SpO_2 \geq 90\%$ at RSI-start	13 (65.0%)	10 (66.6%)	3 (60.0%)	n.s.
$SpO_2 < 90\%$ at RSI-end	18 (90.0%)	13 (86.7%)	5 (100.0%)	n.s.
$SpO_2 < 90\%$ at RSI-end +2 min.	2 (10.0%)	0 (0.0%)	2 (40.0%)	n.s.
$SpO_2 \geq 96\%$ upon hospital admission	150 (9.4%)	117 (100.0%)	33 (100.0%)	n.s.

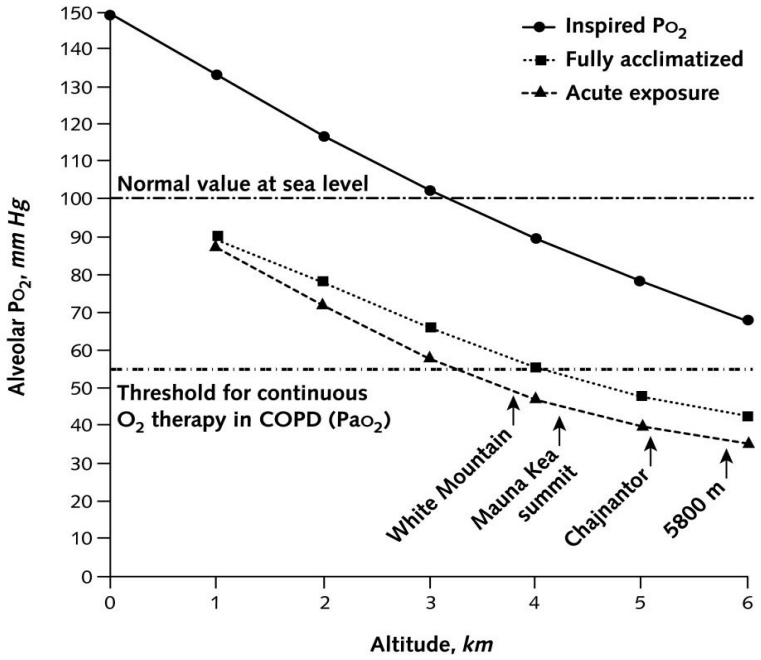
IQR, interquartile range.

Incidence of transient hypoxia during pre-hospital rapid sequence intubation by anaesthesiologists. Helm M et Al. Acta Anaesthesiol Scand. 2013 Feb;57(2):199-205

Les causes d'altération de l'oxygénation sont fréquentes

Et particulièrement lors de combats en altitude, car la pression barométrique ⇓





The Physiologic Basis of High-Altitude Diseases - West JB Ann Intern Med. 2004;141:789-800.

Altitude, froid, dénivelés rapides : *Être préparé pour intervenir au dessus de 2500 m*

$$PIO2=[FIO2\bullet(PB-47)] - PaCO2/R$$

$$CaO2 = 1,34.Hb.SaO2 + 0,003.PaO2$$

Fighting in Thin Air: Operational Wilderness Medicine in High Asia. Rodway GW et Al. Wilderness Environ Med. 2011 Dec;22(4):297-303

Les causes d'altération de l'oxygénation sont fréquentes

Les effets des explosions en milieu confiné ou par armes thermobariques



Surpression pulmonaire

Baisse de la FiO2, Intoxication fumées d'incendie, Poussières, CO, Acide Cyanhydrique

Diagnosis and management of inhalation injury: an updated review. Walker PF et al. Crit Care. 2015; 19: 351.

Les causes d'altération de l'oxygénation sont fréquentes

La rareté de l'oxygène disponible



Dans votre sac à dos ? Plutôt avec vos moyens d'EVASAN

Ressource mal utilisée ?

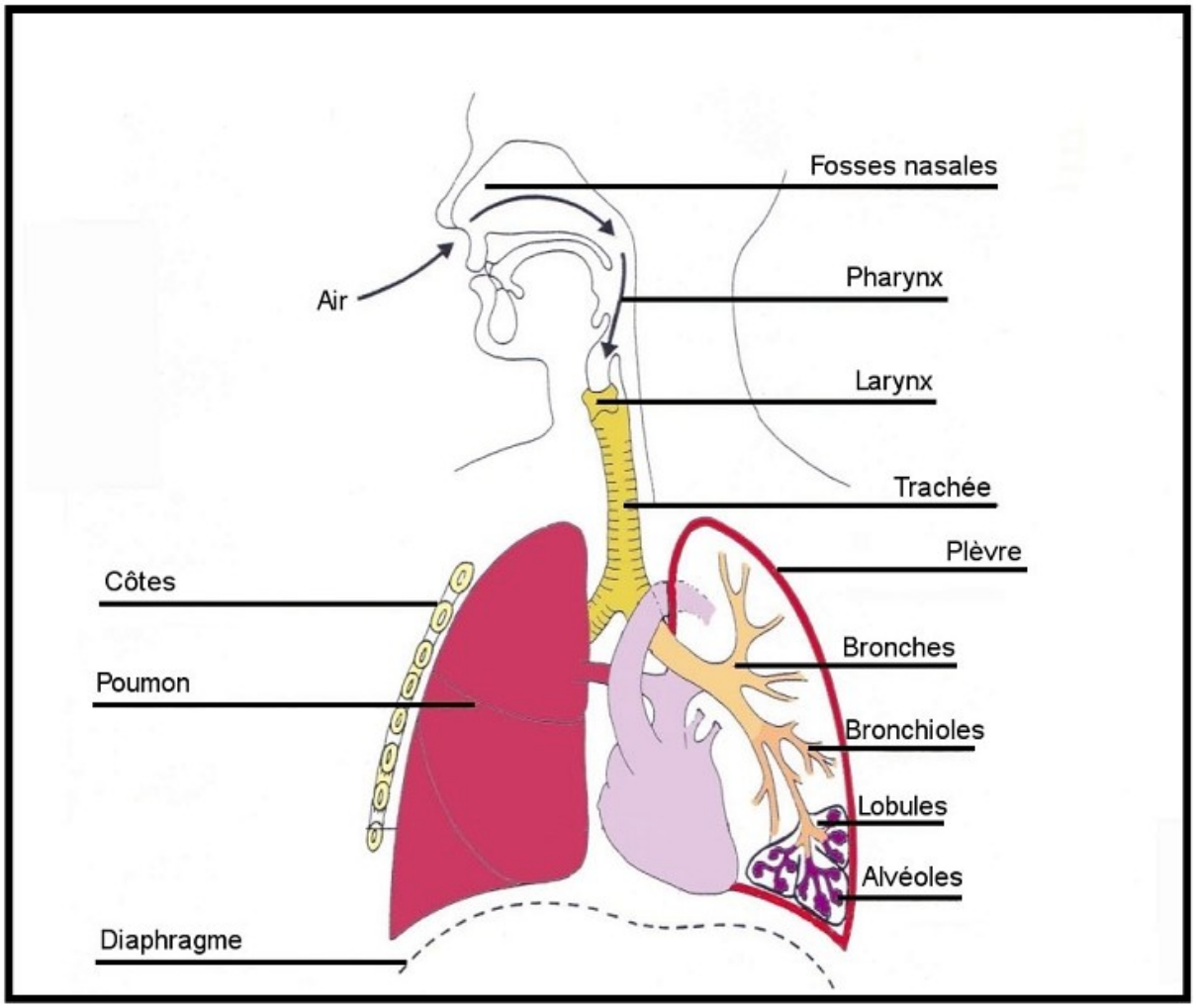
« In our dataset, more than 1 in 5 casualties overall had documented hyperoxia on ABG measurement, 1 in 3 intubated casualties, and almost 1 in 2 TBI casualties. With limited oxygen supplies in theater and logistical challenges with oxygen resupply, efforts to avoid unnecessary oxygen supplementation may have material impact on preserving this scarce resource and avoid potential detrimental clinical effects from supraphysiologic oxygen concentrations »

Incidence of Hyperoxia in Combat Wounded in Iraq and Afghanistan: A Potential Opportunity for Oxygen Conservation. Schauer SG et Al. Mil Med. 2019 May 29. pii: usz125.

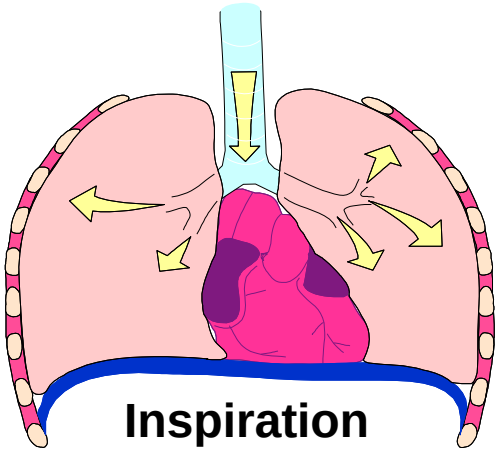
Quelques données d'anatomie et de physiologie

Appliquées aux conditions de combat

Anatomie de l'appareil respiratoire

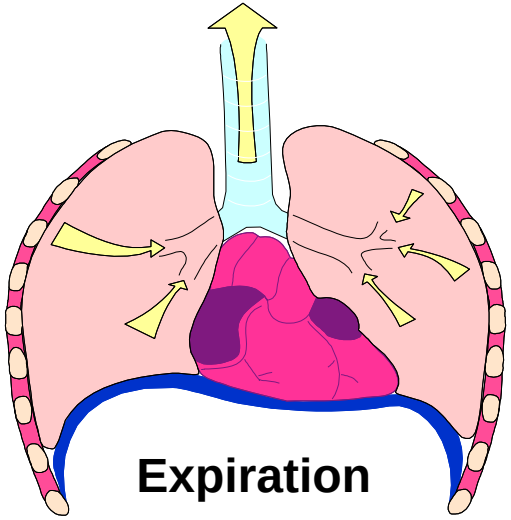


Physiologie de l'appareil respiratoire



Inspiration

P intrathoracique < P barométrique



Expiration

P intrathoracique > P barométrique

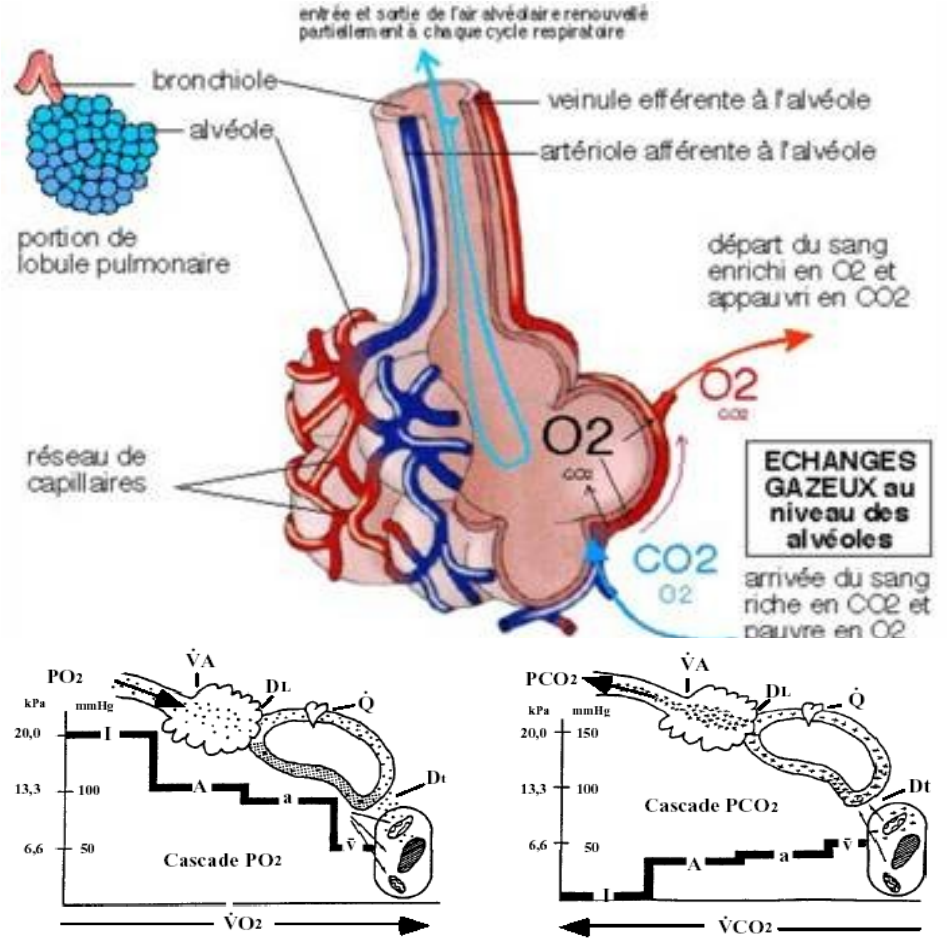
Une ventilation n'est adaptée que si:

1. Les voies aériennes sont libres
2. La stabilité costale est assurée
3. La vacuité pleurale est assurée
4. Le soufflet diaphragmatique est fonctionnel
5. La commande ventilatoire est normale

https://www.youtube.com/watch?v=tYTbbPSGIHk

Physiologie de l'appareil respiratoire

Ce qui se fait au niveau pulmonaire est important : ***La ventilation alvéolaire***

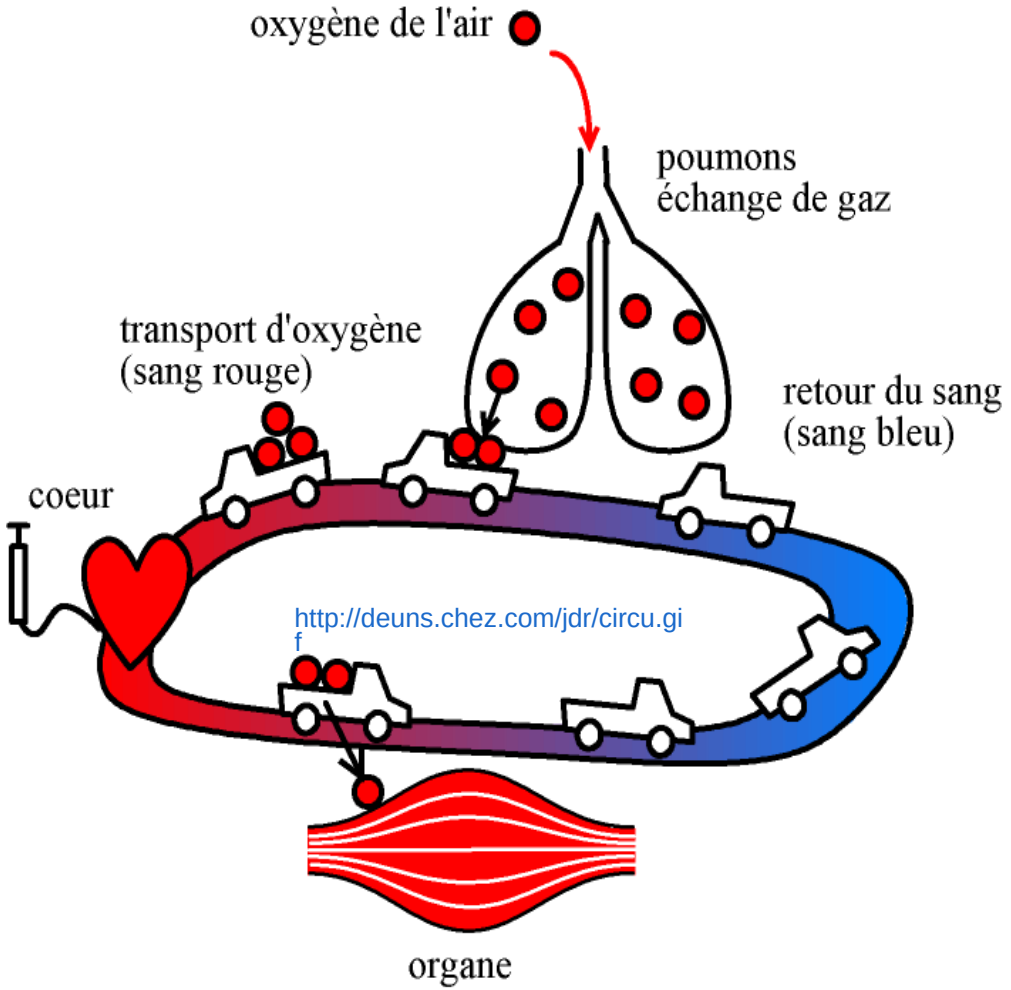


Oxygéner

Éliminer le gaz carbonique

Physiologie de l'appareil respiratoire

Mais pour oxygéner les tissus, d'autres étapes sont toutes aussi importantes



Le transport vers les cellules

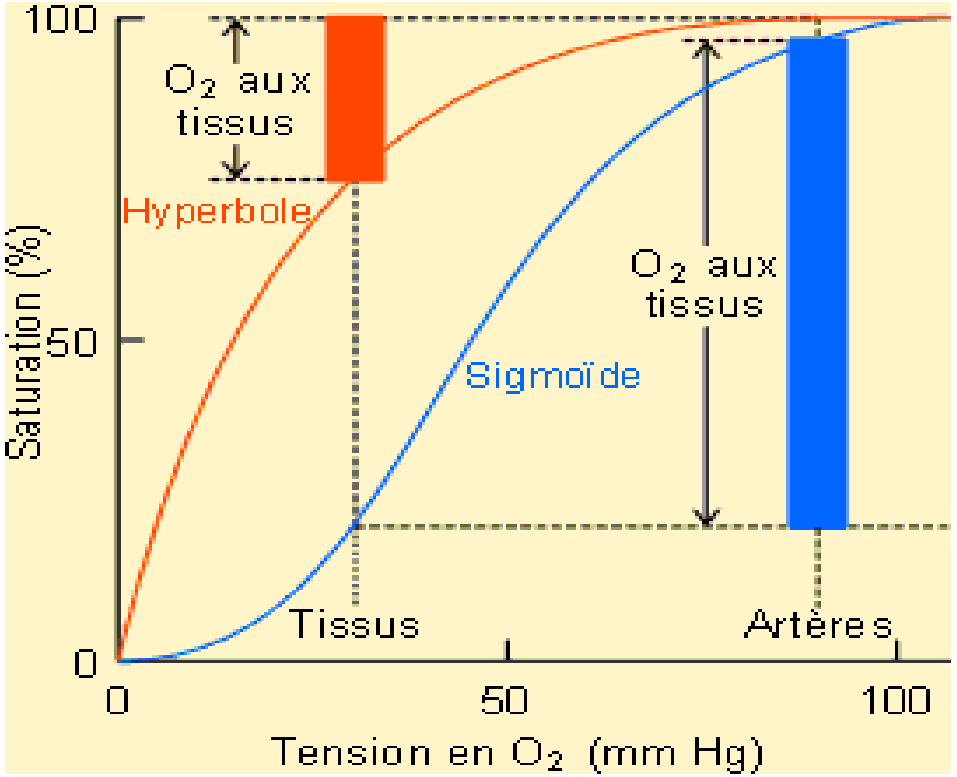
L'extraction par les cellules

L'utilisation par les cellules

L'élimination des métabolites

Physiologie de l'appareil respiratoire

Oxygènation et hémoglobine



La forme sigmoïde de cette courbe favorise le relargage de l'O2 au niveau de la micro-circulation

TaO2 = CaO2 X Qc

CaO2 = 0,003 X PaO2 + 1,34 x Hb x SaO2

VO2 = Qc X (CaO2–CvO2)

Qc = f X VES



Altitude

Anémie

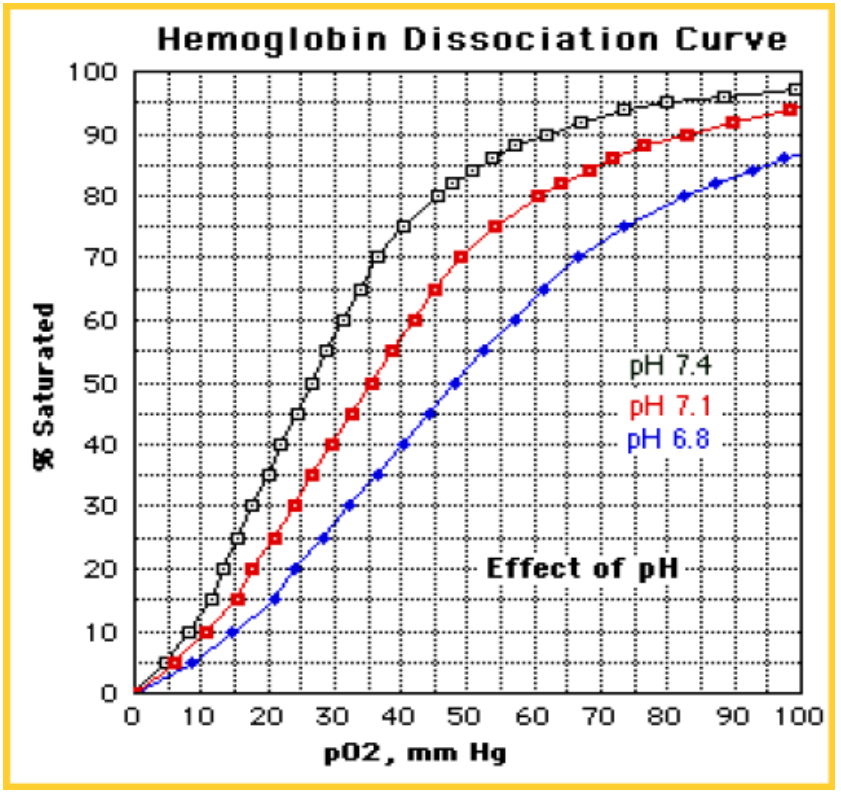
Entraînement

Hypovolémie

Baroréflexe

Physiologie de l'appareil respiratoire

Oxygènation et Acidose



pCo2, 2,3DPG, θ°c ⇒

$CaO2 = 0,003 X(Hb) + 1,34 x Hb x SaO2$

$VO2 = Q X (CaO2–CvO2)$

Le pH

L'entraînement

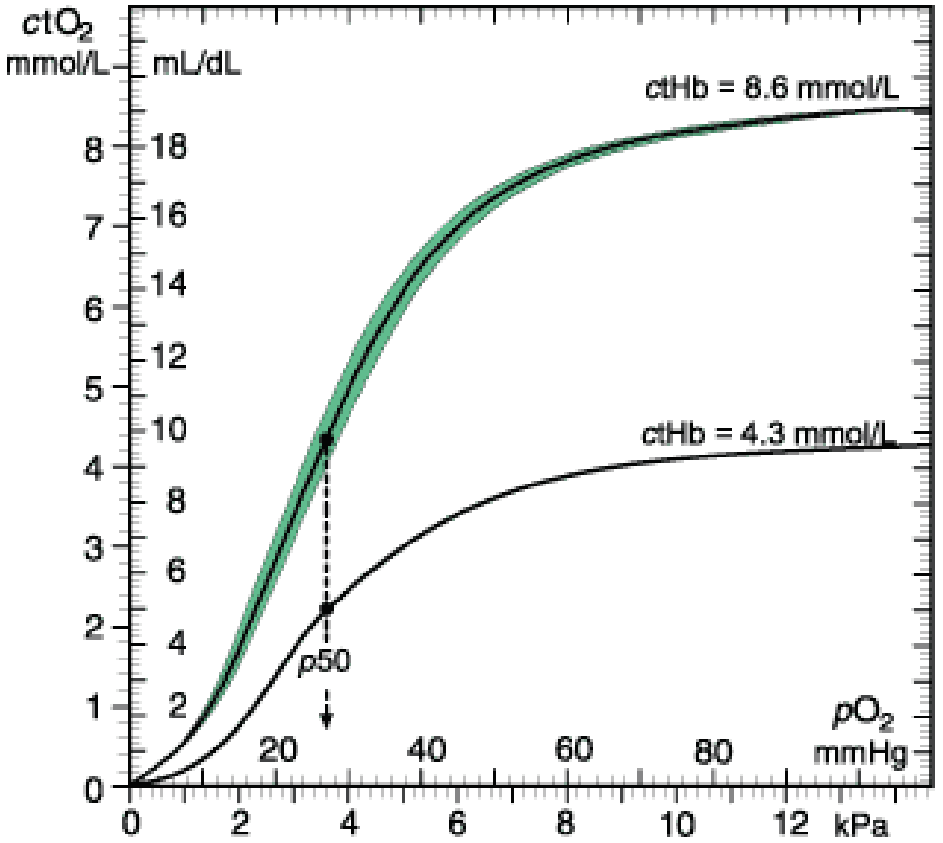
L'Hb elle même

Tout ce qui modifie la courbe de dissociation a un impact sur l'oxygénation tissulaire

Grissom et All. -Theoretical Advantage of Oxygen Treatment for Combat Casualties During Medical Evacuation at High Altitude - JTrauma.2006;61:461–467

Physiologie de l'appareil respiratoire

Oxygénation et anémie



L'anémie abaisse la CaO2

TaO2 = CaO2 X Qc

CaO2 = 0,003 X PaO2 + 1,34 x Hb x SaO2

VO2 = Qc X (CaO2–CvO2)

Qc = f X VES

Altitude

Anémie

Entraînement

Hypovolémie

Baroréflexe

Physiologie de l'appareil respiratoire

Oxygénation et anémie

Un retentissement majeur sur l'oxygénation

$CaO_2 = 0{,}003 \times PaO_2 + 1{,}34 \times Hb \times SaO_2$

Moins d'oxygène dans le sang

Altitude : 3650 mètres	FiO2	SaO2	Hb (g/dl)	Q˙1/min	DO2 ml/min	PVO2	SvO2
Avant hémorragie (H)	0,21	88%	15	6	1 111	36	66%
Après H + remplissage	0,21	85%	7	5	421	13	13%
Après H + O2 masque facial	0,7	99%	7	5	519	21	32%
Après H + O2 par intubation	1	99%	7	5	540	22	3%

Choc hémorragique en altitude avec VO2 = 250 mL O2/min et 350 mL/min O2/min avant trauma – Objectif pouls palpable

Pour améliorer le transport : Apporter de l'oxygène ou / et transfuser

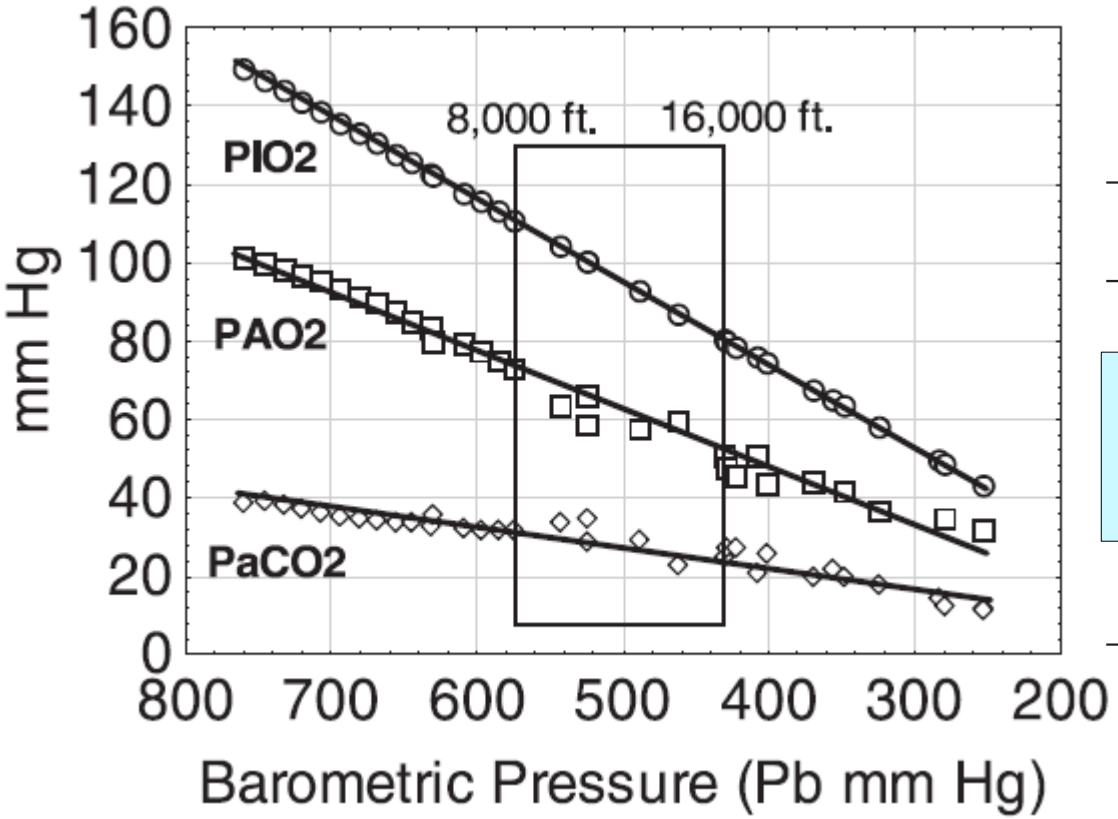
Grissom et All. -Theoretical Advantage of Oxygen Treatment for Combat Casualties During Medical Evacuation at High Altitude - JTrauma.2006;61:461–467

Physiologie de l'appareil respiratoire

Oxygénation et altitude

Hypoxie hypobarique

C'est la pression barométrique qui baisse et pas la FiO2



PIO2 = (Pb – PH2O) X FIO2

PAO2 = PIO2 – (PaCO2/0,8)

Altitude		Barometric Pressure (mm Hg)	PIO_2 (mm Hg)	PaO_2 (mm Hg)	$PaCO_2$ (mm Hg)
Feet	Meters				
Sea level		760	150	96	40
5,000	1,520	635	123	74	36
8,000	2,440	574	111	65	34
10,000	3,050	534	102	59	32
12,000	3,660	495	94	53	30
14,000	4,270	460	87	49	28
16,000	4,880	425	79	45	26
20,000	6,100	365	67	40	22
26,000	7,930	287	50	33	14
29,028	8,848	253	43	30	11



Acclimatation

Altitude de combat afghanistan : 2500 m

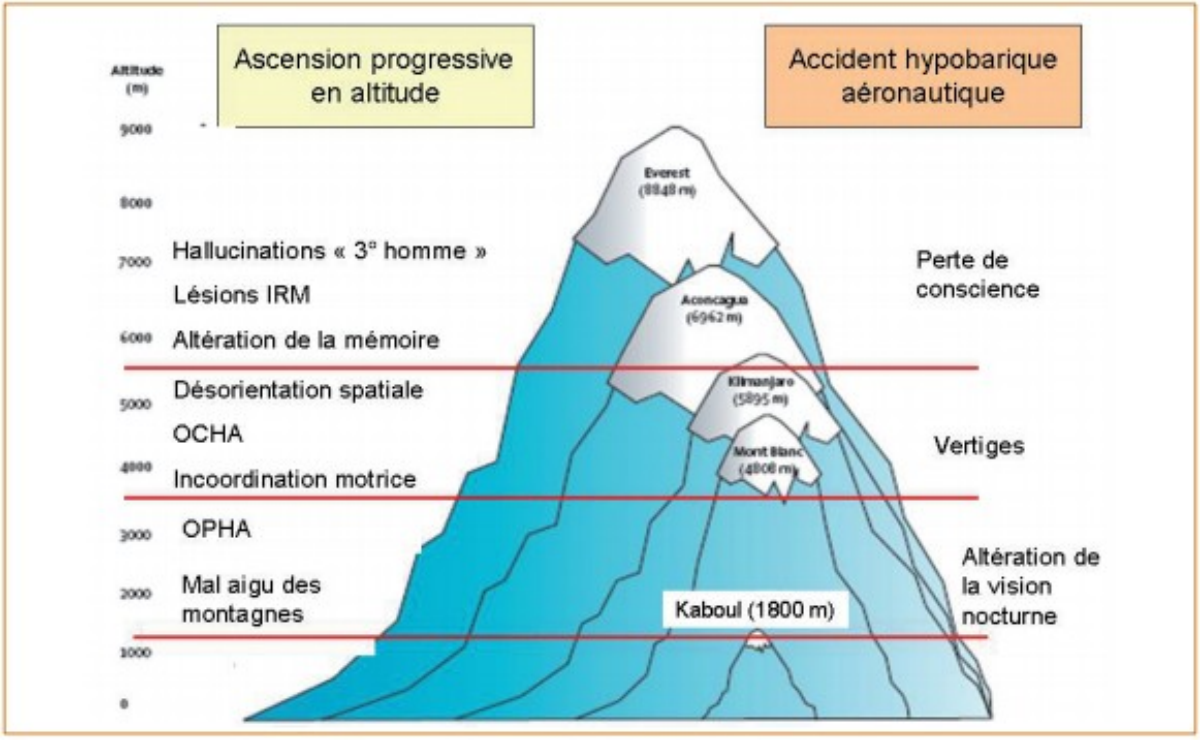
Altitude acclimatization and illness management. Technical Bulletin headquarters Medical 505

Physiologie de l'appareil respiratoire

Oxygénation et altitude

Hypoxie hypobarique

C'est la pression barométrique qui baisse et pas la FiO2

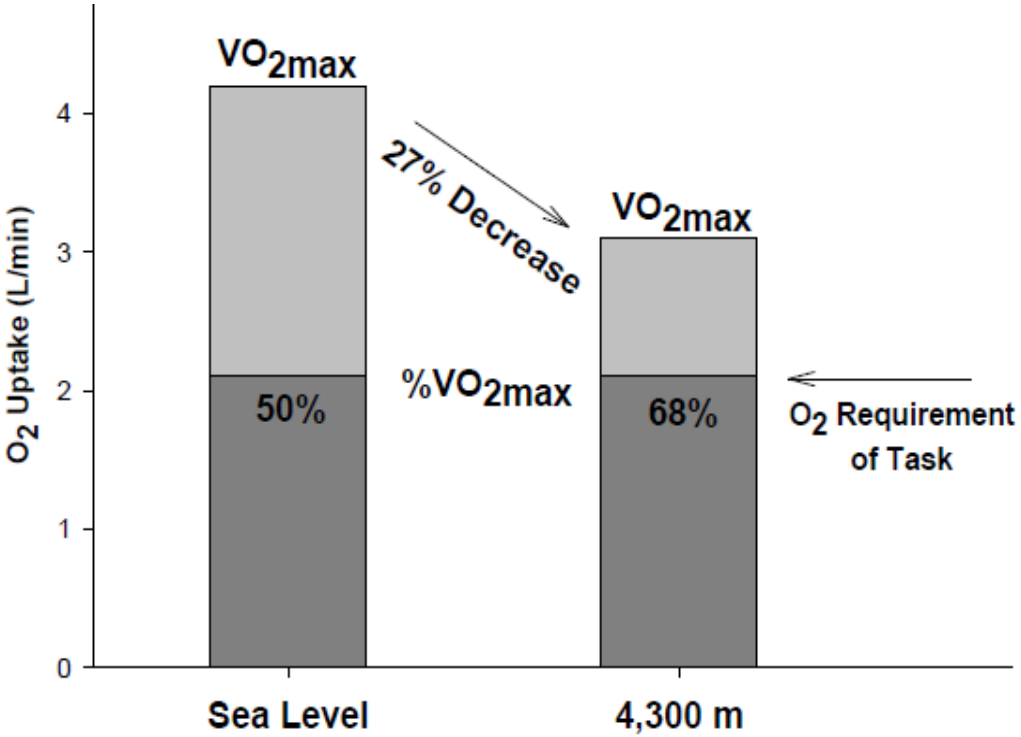


Altitude de combat afghanistan : 2500 m

Pathologies et contraintes médicales liées à l'altitude au cours du conflit en Afghanistan. Martinez JY et Al. SFMU 2010

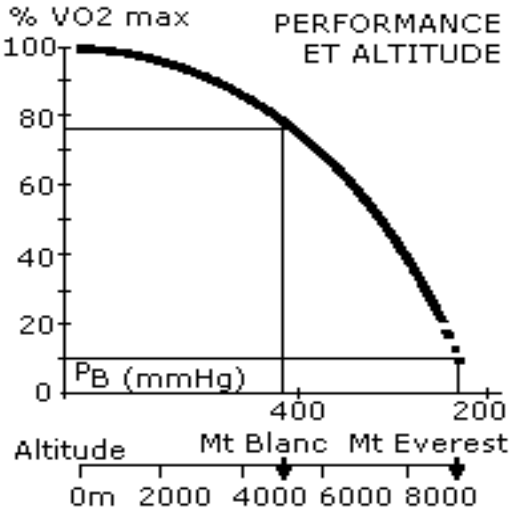
Physiologie de l'appareil respiratoire

Oxygénation et altitude



Increase in percent maximal oxygen uptake despite no change in task requirement at 4,300 meters

Une capacité à l'effort moindre



La VO2 Max baisse

$VO_2 = Q \quad X \ (CaO_2 - CvO_2)$

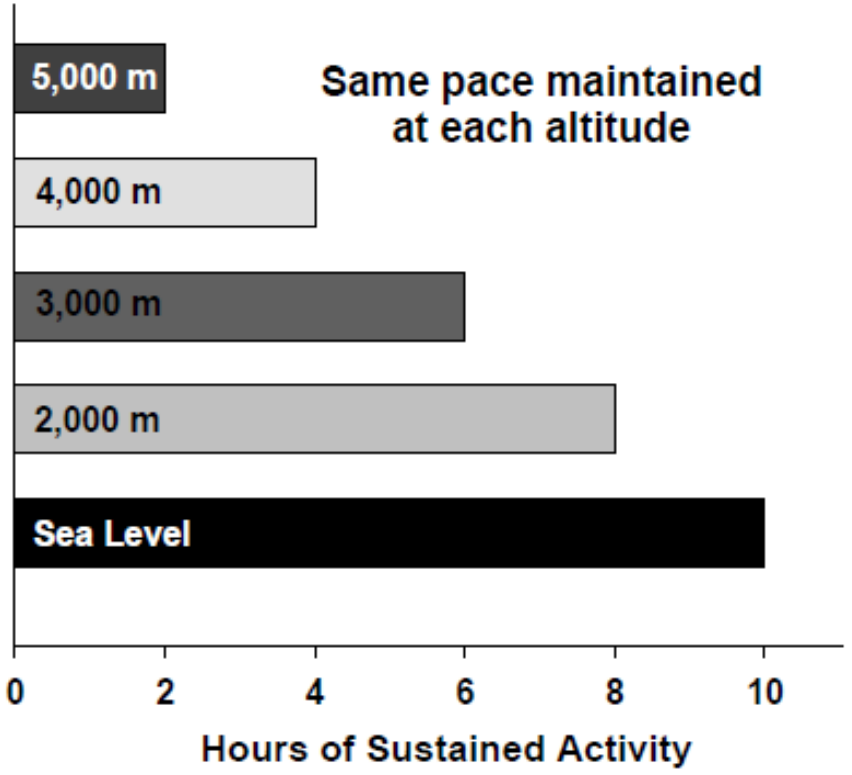
⇓ ⇓

Linear decrease in .VO2max and performance with increasing altitude in endurance athletes. Wehrlin JP et Al. Eur J Appl Physiol (2006) 96: 404–412

Physiologie de l'appareil respiratoire

Oxygénation et altitude

Une capacité à l'effort moindre



- *Même effort soutenu moins longtemps en altitude*
- *Effet béta bloquant de l'altitude*
- *Cela altère la performance du sauveteur*

Discussion d'O2 pour les sauveteurs si l'intervention >30min , au-delà de 3500 m

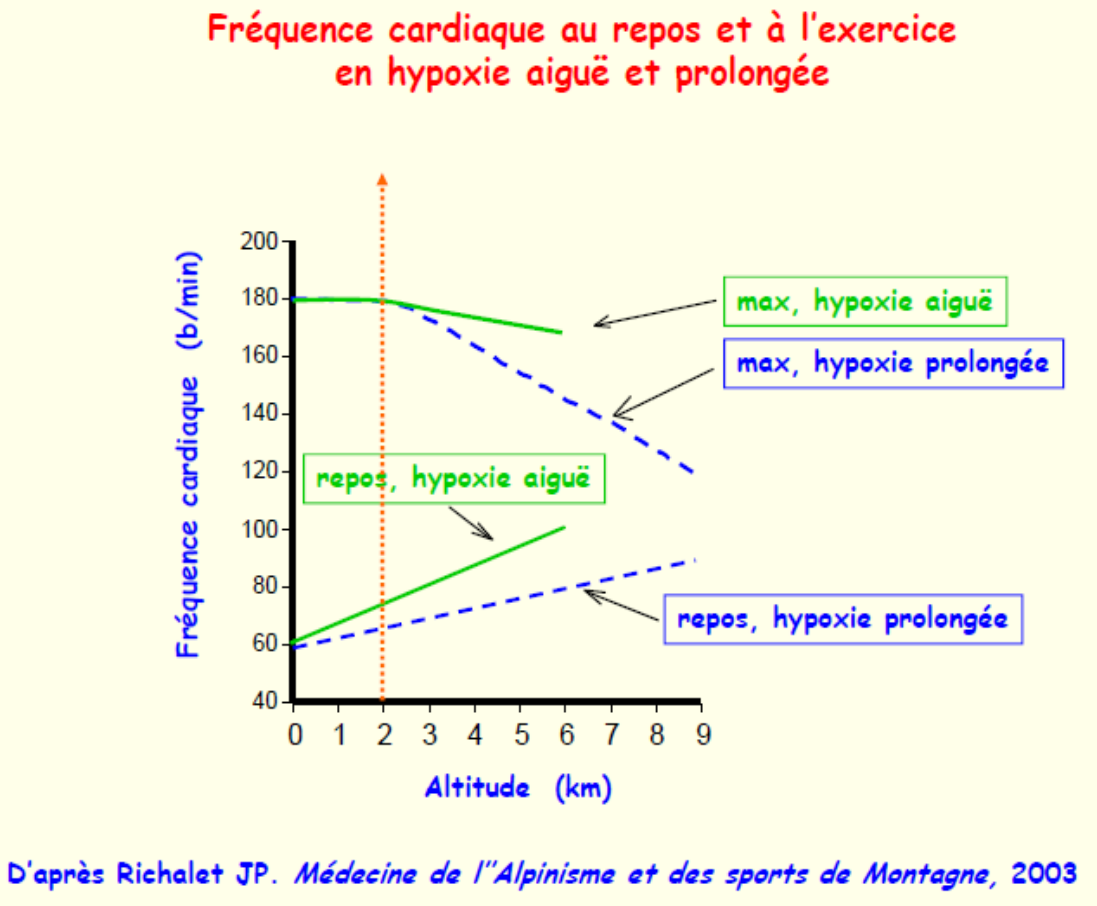
Altitude acclimatization and illness management. Technical Bulletin headquarters Medical 505

Reconnaître l'hypoxémie / hypoxie (?)

Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Des signes cliniques qui dépendent de l'adaptation préalable

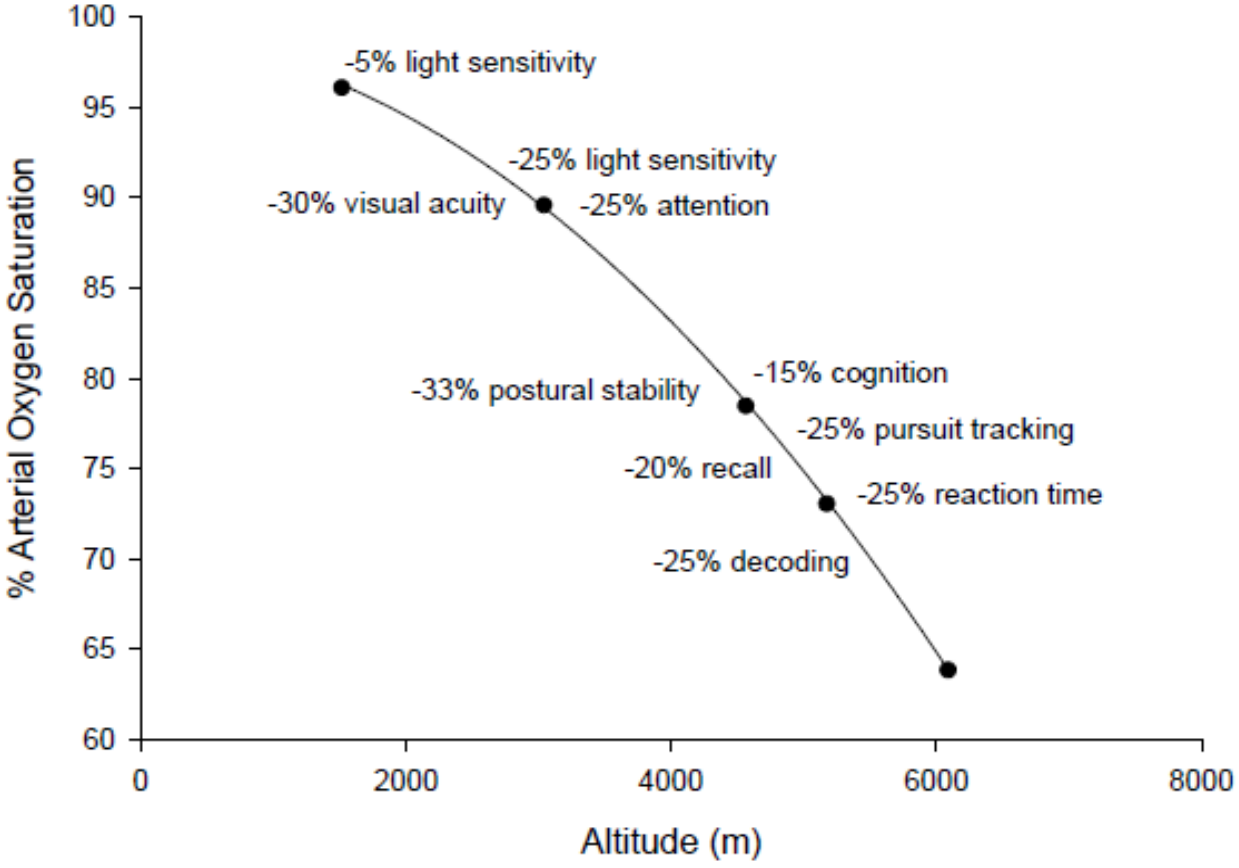
Les effets cardio-respiratoires



Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Des signes cliniques qui dépendent de l'adaptation préalable

Les effets neurosensoriels



Altitude acclimatization and illness management. Technical Bulletin headquarters Medical 505

Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Des signes cliniques qui dépendent de l'adaptation préalable

Les signes cutanéo-muqueux : La cyanose

Moins de 5 g/dl d'Hb désoxygénée CAPILLAIRE





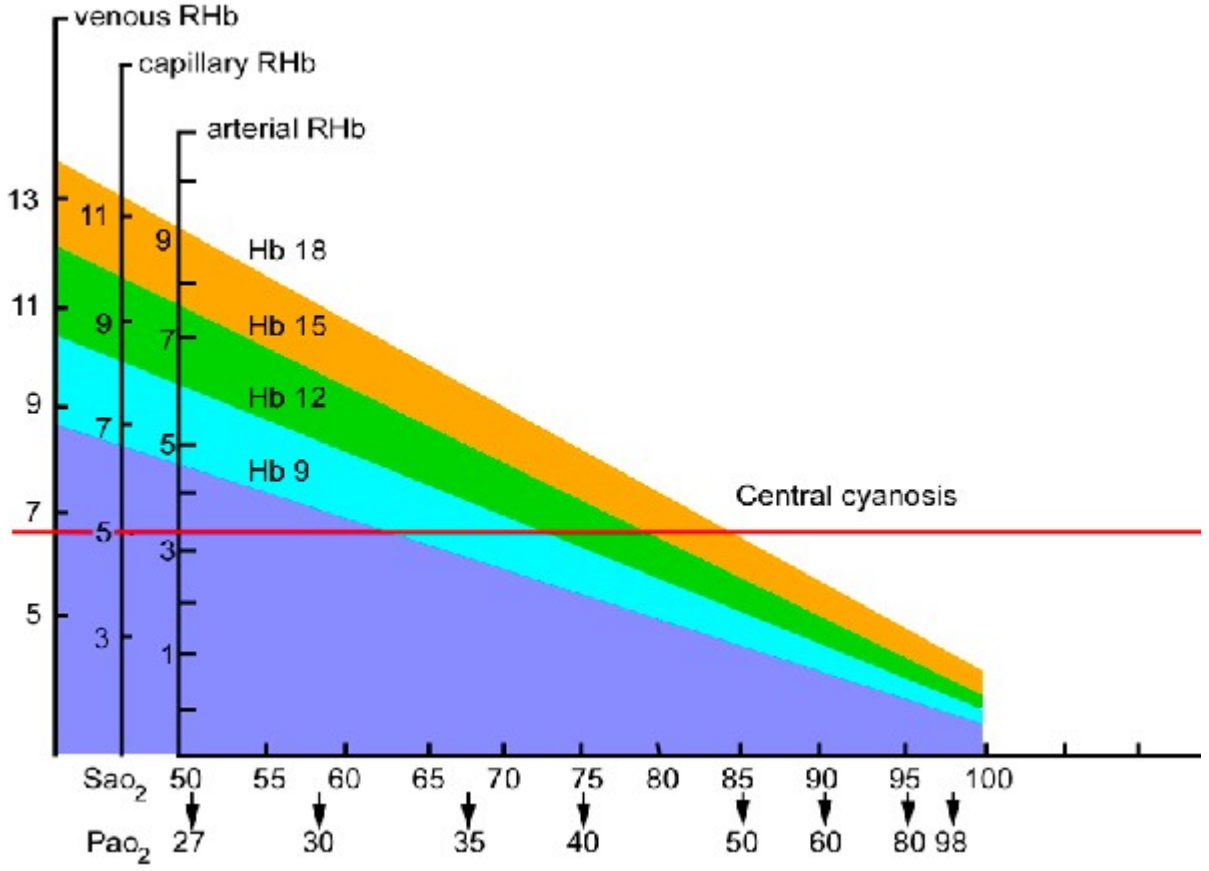
Centrale ou périphérique

https://www.passeportsante.net/fr/Maux/Symptomes/Fiche.aspx?doc=cyanose-symptome

Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Des signes cliniques qui dépendent de l'adaptation préalable

Les signes cutanéo-muqueux : La cyanose est TARDIVE



Pour une hémoglobine de 12 g/dl, la cyanose apparaît à des valeurs de saturation artérielle comprises entre 88 et 71%.

L'anémie masque la cyanose

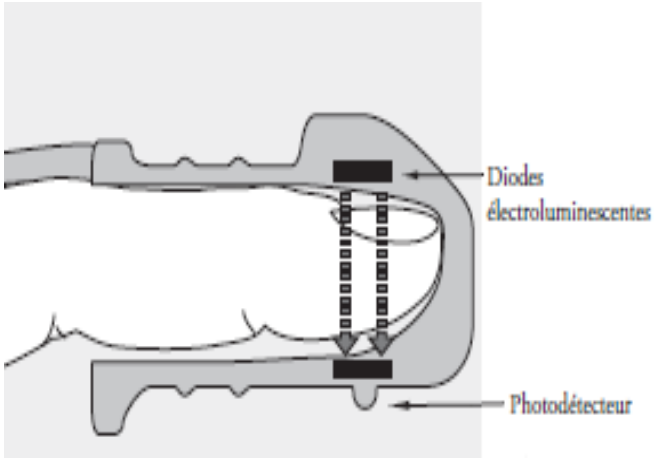
Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

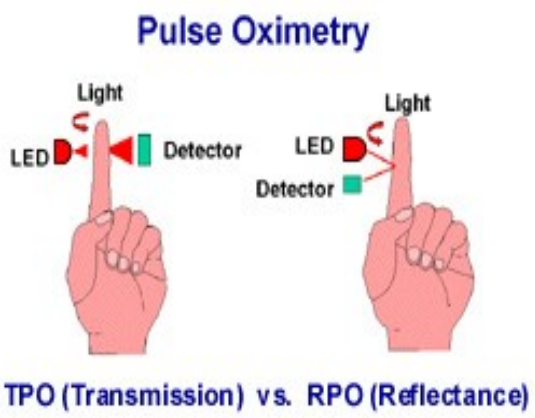
Le recours à des dispositifs de mesure de l'oxygénation

L'oxymétrie pulsée transcutanée : Principes









Mesurer, sur 2 longueurs d'onde R et IR, l'absorption de la lumière par l'HB

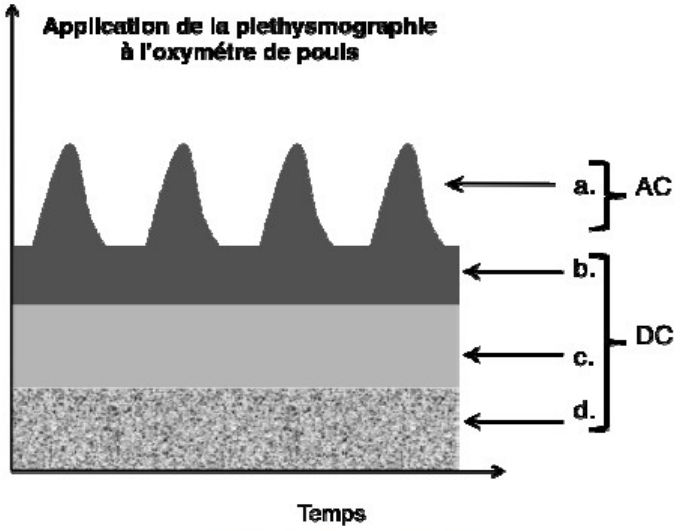
Deux technologies : La transmittance et la réflectance

Mesure de ce qui arrive à la cellule ?

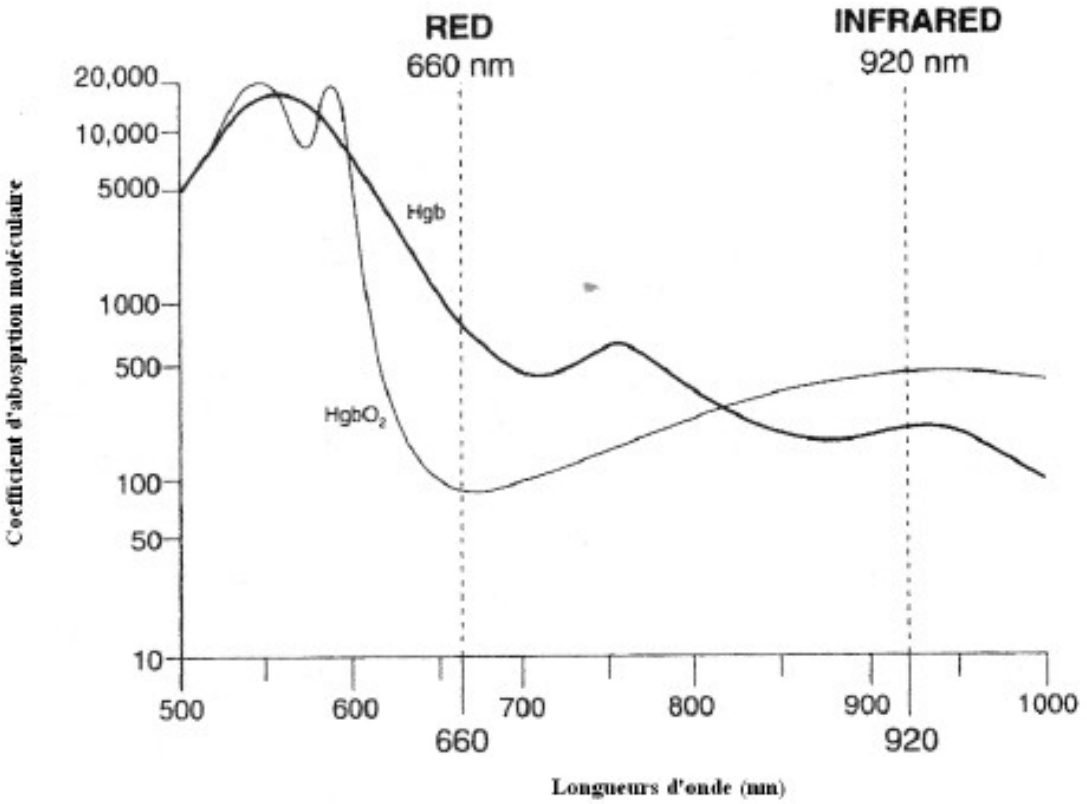
Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le recours à des dispositifs de mesure de l'oxygénation

L'oxymétrie pulsée transcutanée : Principes



$$\Phi = \frac{AC_R / DC_R}{AC_{IR} / DC_{IR}}$$



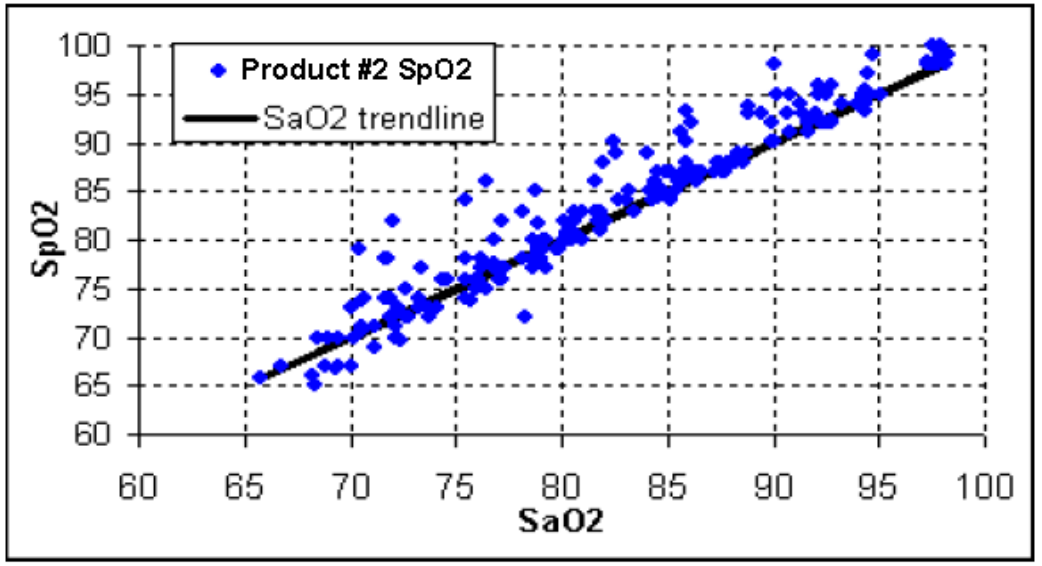
Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le recours à des dispositifs de mesure de l'oxygénation

L'oxymétrie pulsée transcutanée : Une approximation de la SaO2

SaO2 = HbO2 / [HbO2 + Hb +COHb + Methb + SfHb + COSfhb]

SpO2 = HbO2 / [Hb + HbO2]



Fiable sauf en cas d'anémie et d'acidose

A total of 1085 paired readings demonstrated only moderate correlation (r= 0.606; P < 0.01) between changes in SpO2 and those in SaO2, and the pulse oximeter tended to overestimate actual changes in SaO2. Anaemia increased the degree of positive bias whereas acidosis reduced it. However, the magnitude of these changes was small.

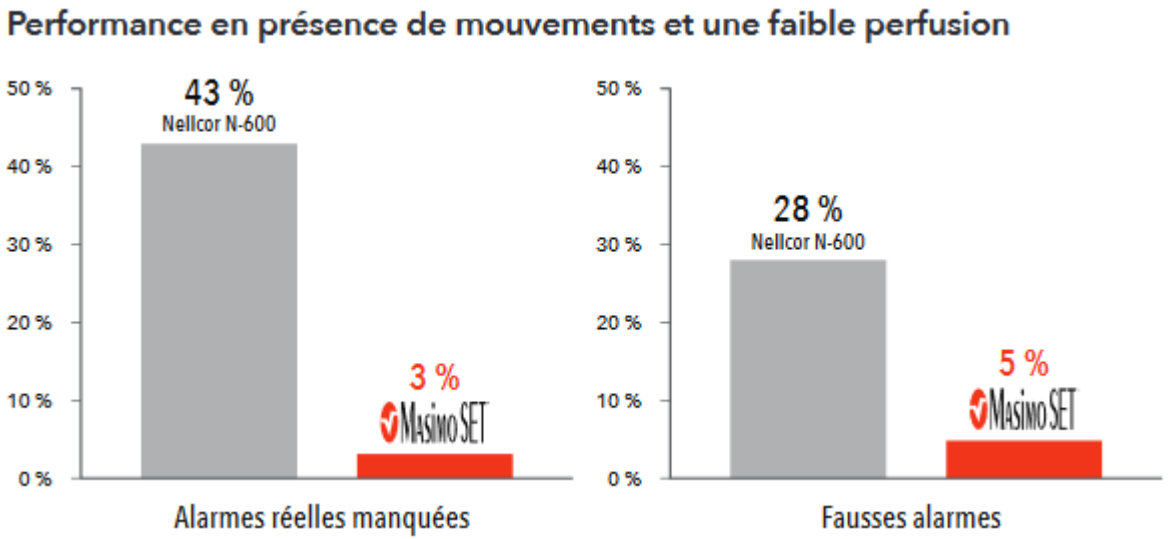
http://ccforum.com/content/7/4/R67

Monitorage de la saturation de pouls : intérêts et limites- Pottecher J et all. - Réanimation 12 (2003) 30–36

Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le recours à des dispositifs de mesure de l'oxygénation

Mais leur performance dépend de la qualité d'extraction du signal



Document MASIMO

Froid, vibrations, couleur de la peau,site de mesure, choc ?

Pulse oximetry: Understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations. Chan ED et Al. Respir Med. 2013 Jun;107(6):789-99.

Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le recours à des dispositifs de mesure de l'oxygénation

L'oxymétrie pulsée transcutanée : Des limites d'interprétation importantes





- Un chiffre sans courbe. Nécessité d'un flux pulsatile
- A interpréter en fonction de l'altitude
- Hypothermie
- Vasoconstriction liée au choc
- Anémie
- CO (Explosion en milieu confiné, inhalation de fumées)

A quoi sert la SpO2 si je n'ai pas d'oxygène ?

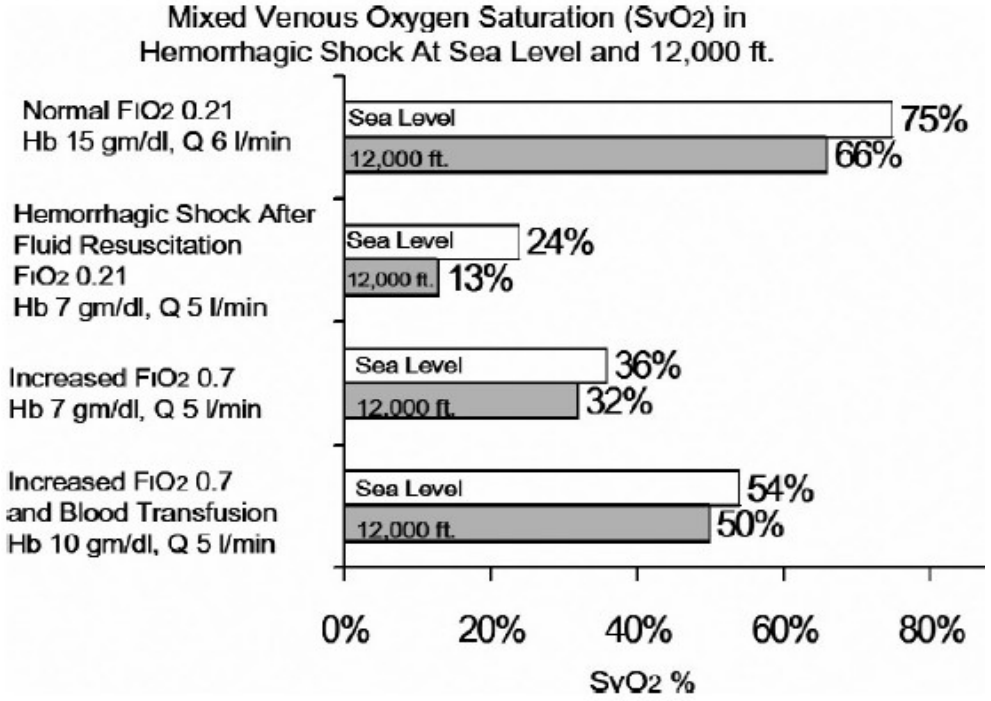
La SpHb ?

Monitorage de la saturation de pouls : intérêts et limites- Pottecher J et all. - Réanimation 12 (2003) 30–36

Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le recours à des dispositifs de mesure de l'oxygénation

La SVO2: Une idée de l'extraction d'oxygène mais cela est une histoire hospitalière



Seuil critique
SvO2 < 30%

SvO_2 >75%	Normal extraction O_2 supply >O_2 demand
75% >SvO_2 >50%	Compensatory extraction Increasing O_2 demand or decreasing O_2 supply
50% >SvO_2 >30%	Exhaustion of extraction Beginning of lactic acidosis O_2 supply <O_2 demand
30% >SvO_2 >25%	Severe lactic acidosis
SvO_2 <25%	Cellular death

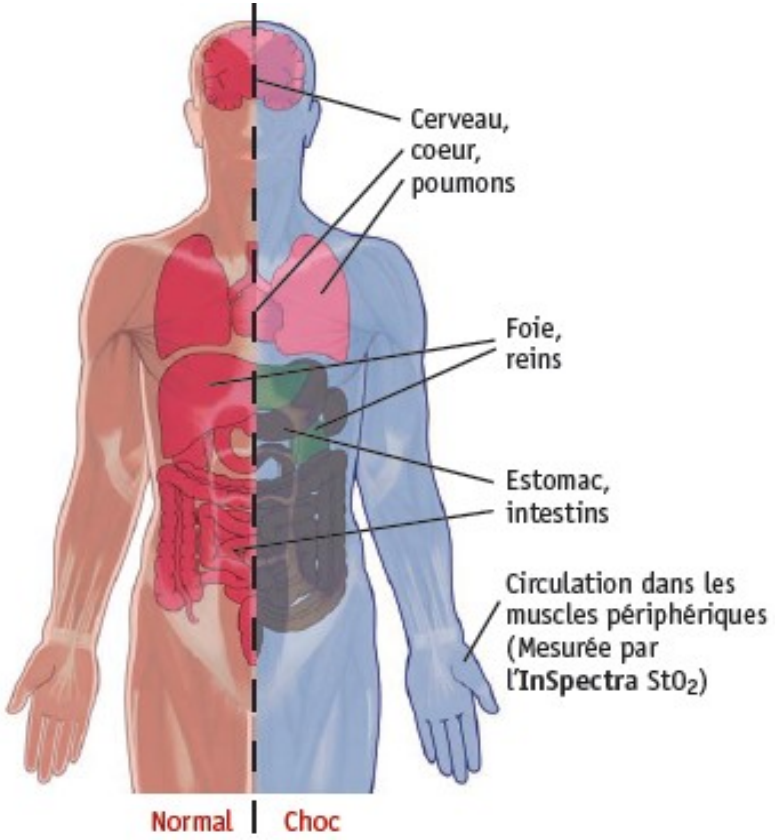
Sv O2 = Sa O2 - **[** VO2 / (CO X Hb X 13.8) **]**

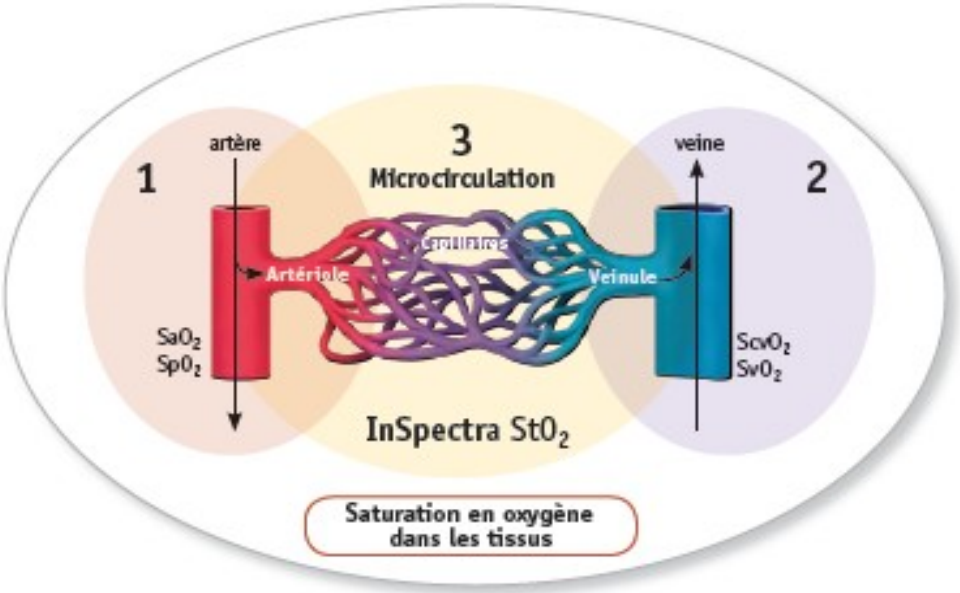
Venous oxymetry - Bloos F. et Al. - Intensive Care Med (2005) 31:911–913

Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le recours à des dispositifs de mesure de l'oxygénation

La StO2: Une mesure continue de l'oxygénation tissulaire. **Non validé à ce jour *?***



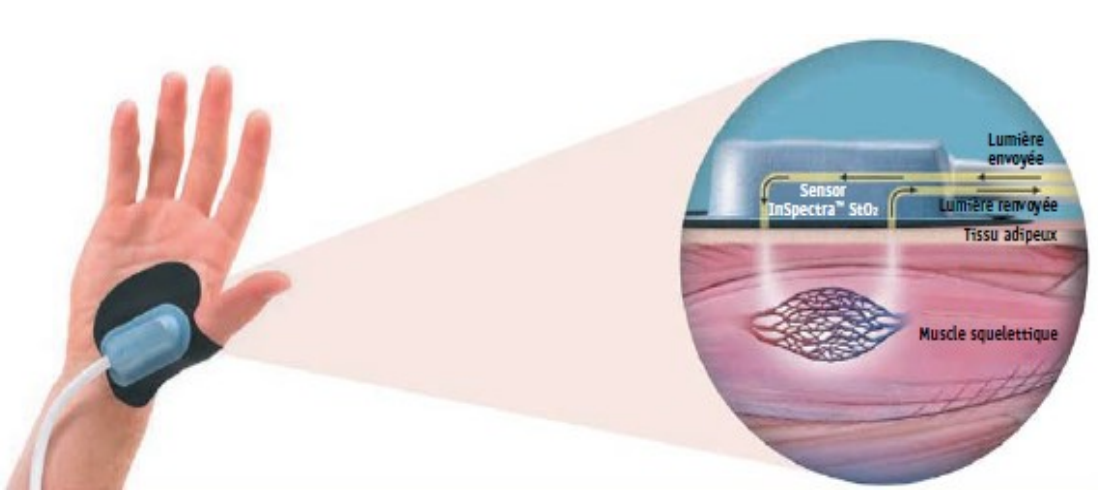


http://www.vioptix.com/products/intra-ox/

Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le recours à des dispositifs de mesure de l'oxygénation

La StO2: Une mesure continue de l'oxygénation tissulaire. **Non validé à ce jour *?***







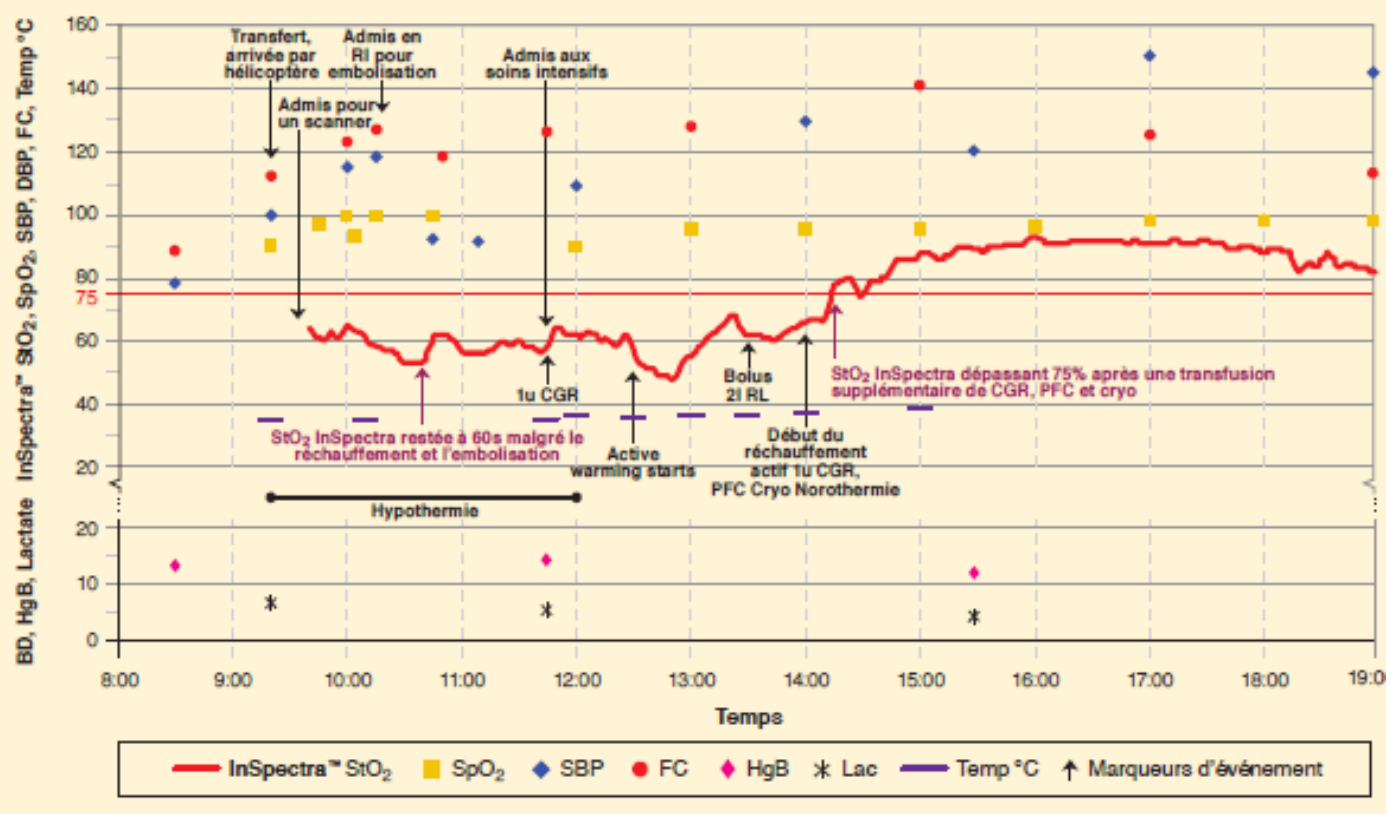


StO2 -Pottecher J. - MAPAR 2009

Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le recours à des dispositifs de mesure de l'oxygénation

La StO2: Une mesure continue de l'oxygénation tissulaire. **Non validé à ce jour *?***



StO2 -Pottecher J. - MAPAR 2009

Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le recours à des dispositifs de mesure de l'oxygénation

La StO2: Une mesure continue de l'oxygénation tissulaire. **Non validé à ce jour *?***

	SaO_2	SpO_2	SvO_2	$ScvO_2$	InSpectra StO_2
Mesure de	La saturation artérielle en O_2	La saturation artérielle en O_2	La saturation en O_2 du sang veineux mêlé	La saturation veineuse centrale en O_2	La saturation en O_2 des tissus
Mesure du % de saturation en O_2 de l'hémoglobine	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Site de mesure	Artères	Artères pulsatiles	Artère pulmonaire	Veine cave supérieure ou inférieure, oreillette droite[1]	Microcirculation périphérique
Méthode de mesure	Prélèvement de sang artériel, analyseur des gaz du sang	Oxymètre de pouls	Cathéter d'artère pulmonaire	Cathéter veineux central	InSpectra™ StO_2 Systèmes de surveillance de l'oxygénation des tissus
Utilisation des mesures	Fixation de l'O2 dans les poumons	Fixation de l'O_2 dans les poumons	Indicateur de l'oxygénation globale des tissus	Substitut à la SvO_2	Statut de la perfusion des tissus
Ce que cela indique pendant un choc et une réanimation	Fonction pulmonaire ou cardiaque compromises		Modification du transport d'O_2 et/ou de la consommation		Réponse immédiate aux modifications précoces du statut de perfusion périphérique
Nécessite un flux pulsatile	Non	Oui	Non	Non	Non

StO2 -Pottecher J. - MAPAR 2009

Reconnaître l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le recours à des dispositifs de mesure de l'oxygénation

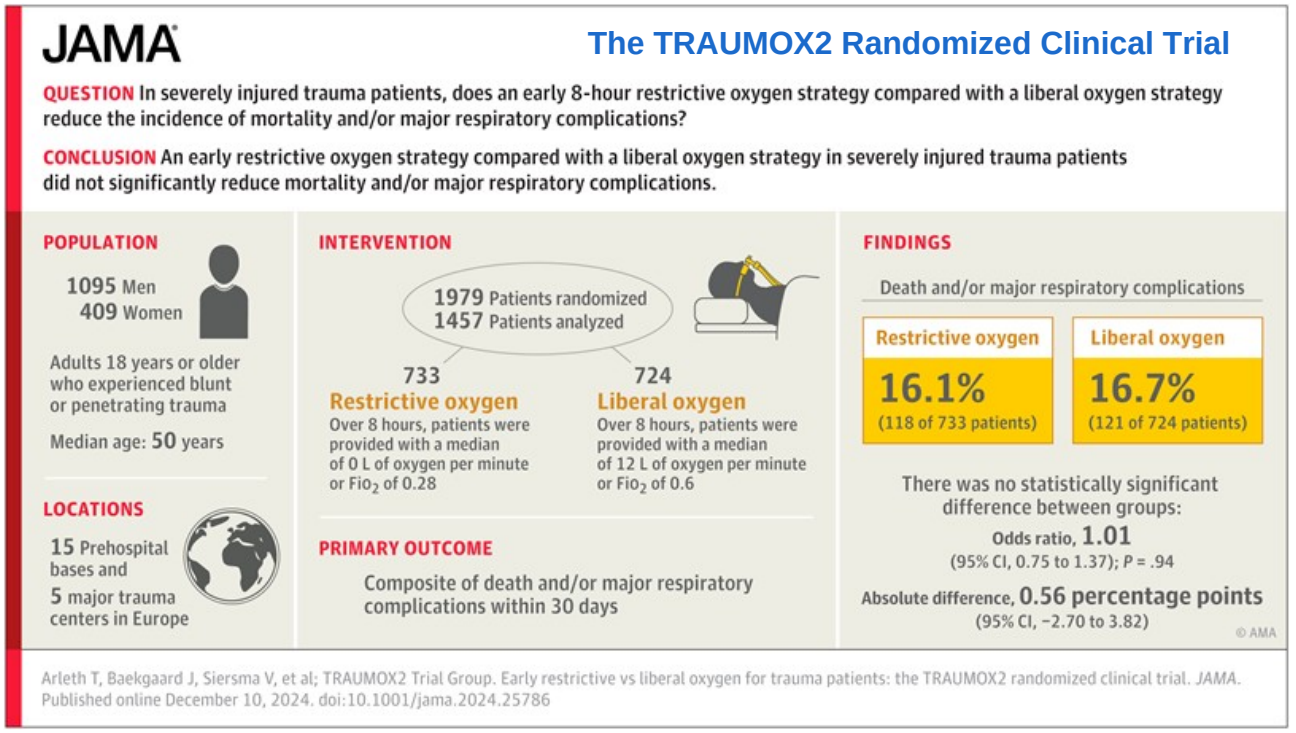
La StO2: Une mesure continue de l'oxygénation tissulaire. **Non validé à ce jour *?***

Injury	Initial StO_2	Resuscitation Maneuver	Post resuscitation StO_2
Bilateral lower extremity IED	60	2 LR, 2 PRBCs	78
IED blast, right leg, left flank	51	2 LR, 1 PRBCs	71
GSW left thigh	54	1 LR	88
Abdominal compartment syndrome	62	Open abdomen	91
Bilateral lower extremity IED	51	1 LR	76
GSW abdomen	50	1 LR	82
GSW right arm	55	0.5 LR (9 y/o)	76
Blast injury	1	CPR	1

During the above time period, 161 patients were evaluated at the CSH as a result of traumatic injury and the device was placed on approximately 40 patients. In most patients, StO2 readings of greater than 70% were noted during the initial evaluation. No further information was collected from these patients. In 8 patients, convenience samples of StO2 data were collected along with pertinent physiologic data. In these patients, StO2 levels of below 70% tracked with hypotension, tachycardia, and clinical shock resulted in increases in StO2 after resuscitation maneuver

Near-infrared spectroscopy-derived tissue oxygen saturation in battlefield injuries: a case series report - Beilman GJ et All. - World Journal of Emergency Surgery 2009, 4:25

Corriger l'hypoxémie / hypoxie



JAMA

The TRAUMOX2 Randomized Clinical Trial

QUESTION In severely injured trauma patients, does an early 8-hour restrictive oxygen strategy compared with a liberal oxygen strategy reduce the incidence of mortality and/or major respiratory complications?

CONCLUSION An early restrictive oxygen strategy compared with a liberal oxygen strategy in severely injured trauma patients did not significantly reduce mortality and/or major respiratory complications.

POPULATION

1095 Men
409 Women

Adults 18 years or older who experienced blunt or penetrating trauma

Median age: 50 years

LOCATIONS

15 Prehospital bases and
5 major trauma centers in Europe

INTERVENTION

1979 Patients randomized
1457 Patients analyzed

733
Restrictive oxygen
Over 8 hours, patients were provided with a median of 0 L of oxygen per minute or FiO_2 of 0.28

724
Liberal oxygen
Over 8 hours, patients were provided with a median of 12 L of oxygen per minute or FiO_2 of 0.6

PRIMARY OUTCOME

Composite of death and/or major respiratory complications within 30 days

FINDINGS

Death and/or major respiratory complications

Restrictive oxygen	Liberal oxygen
16.1% (118 of 733 patients)	16.7% (121 of 724 patients)

There was no statistically significant difference between groups:

Odds ratio, 1.01 (95% CI, 0.75 to 1.37); $P = .94$

Absolute difference, 0.56 percentage points (95% CI, −2.70 to 3.82)

© AMA

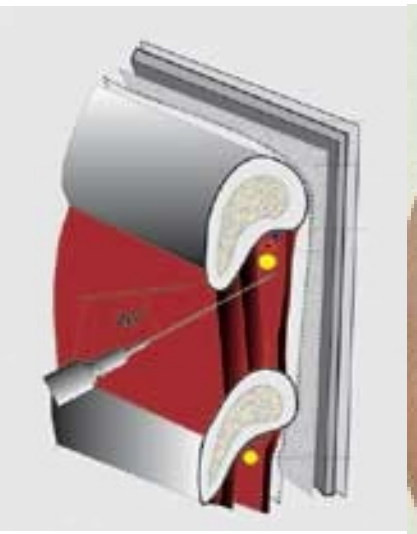
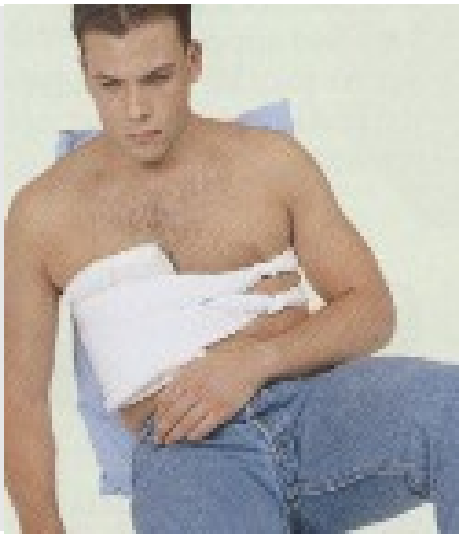
Arleth T, Baekgaard J, Siersma V, et al; TRAUMOX2 Trial Group. Early restrictive vs liberal oxygen for trauma patients: the TRAUMOX2 randomized clinical trial. *JAMA*. Published online December 10, 2024. doi:10.1001/jama.2024.25786

Corriger l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Les sources d'oxygène

Ce qui LIMITE le recours à l'oxygène



Un blessé non hémorragique non choqué n'a probablement pas besoin d'oxygène

Sauf si c'est un traumatisé crânien

Corriger l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Les sources d'oxygène L'oxygène comprimé



Bouteille présence
Air liquide Santé

Les bouteilles du SSA ont un volume de 3 litres. Elles peuvent être gonflées à 300 bars et ont été éprouvées à 450 bars. En pratique elles sont gonflées à 200 bars

Autonomie ?

Bouteille de 3 l à 150 bars	=	450 litres disponibles
Pour un débit de 10 l/min	=	Autonomie de 45 minutes
Moins 10% pour les pertes	=	40 min d'autonomie

Ne pas entreposer au soleil
A l'abri du feu de l'ennemi
Le poids (près de 6 kg) dans le sac à dos ?

Corriger l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Les sources d'oxygène L'oxygène comprimé

Bouteille Oxycos



Les bouteilles OXYCOS ont un volume de 1 litre. Elles peuvent être gonflées à 300 bars. Utilisables de -40 à+60°C

Autonomie ?

Bouteille de 1 l à 300 bars	=	300 litres disponibles
Pour un débit de 10 l/min	=	Autonomie de 25 minutes
Moins 10% pour les pertes	=	20 min d'autonomie

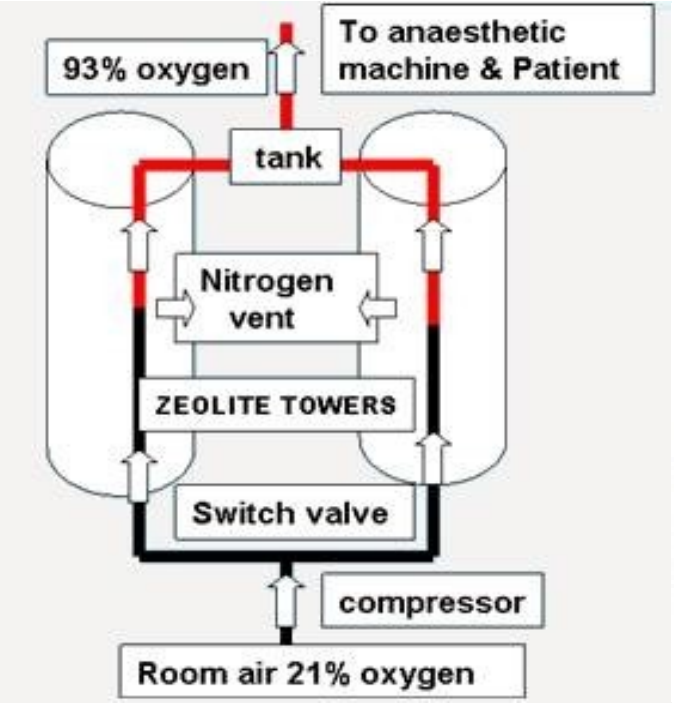
Ne pas entreposer au soleil
A l'abri du feu de l'ennemi
Le poids (près de 2,3 kg) dans le sac à dos ?

Autonomie très faible

Corriger l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Les sources d'oxygène L'oxygène produit sur place







Les concentrateurs d'oxygène portables. Pas de remplissage de bouteille ***(en principe)***

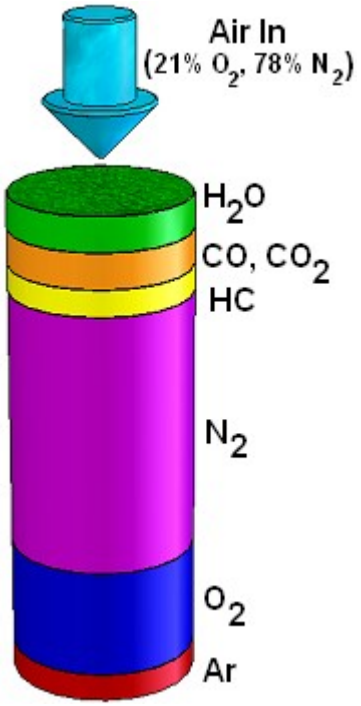
Des performances dépendantes des conditions pression/température ambiante.Une solution individuelle

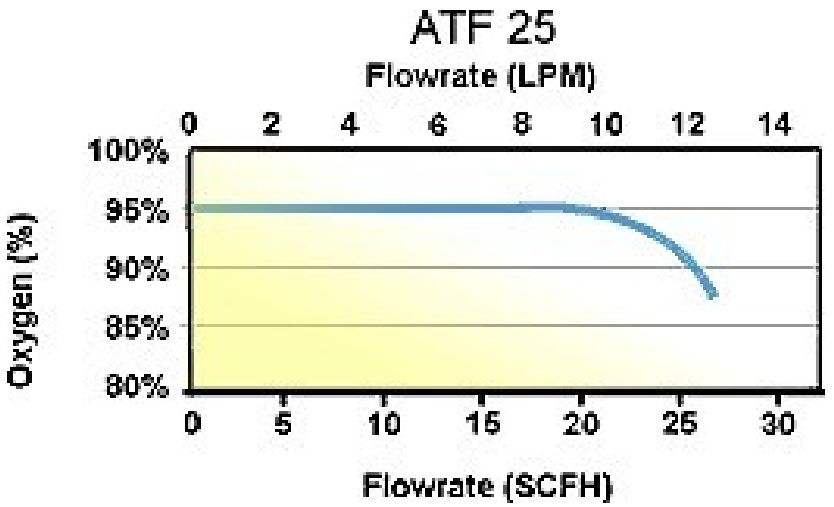
Corriger l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Les sources d'oxygène L'oxygène produit sur place

Une performance qui dépend du débit de sortie







L'air est filtré puis comprimé puis dirigé sur un des 2 tamis moléculaires qui retient l'azote pendant que le second se régénère

Corriger l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Les sources d'oxygène

L'oxygène produit sur place



Oxygène chimique



SAROS Systeme



Oxygène liquide

Un blessé non hémorragique non choqué n'a probablement pas besoin d'oxygène

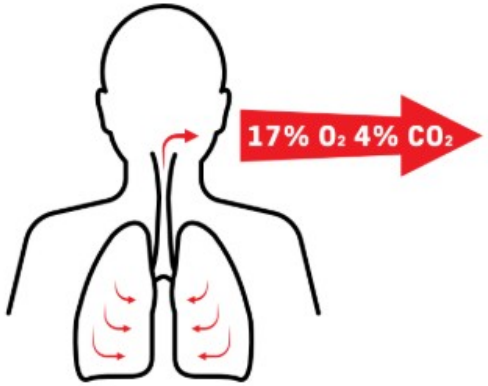
Sauf si c'est un traumatisé crânien

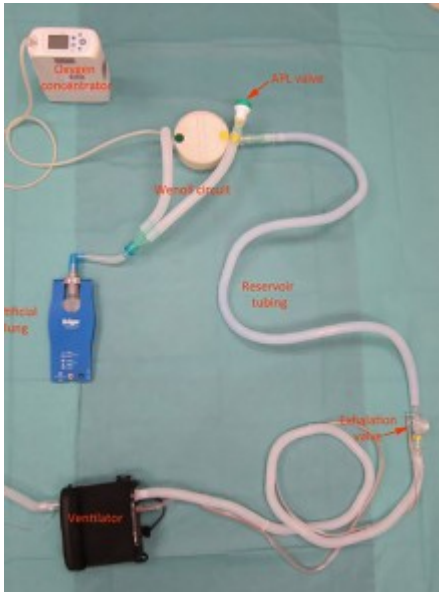
Corriger l'hypoxémie/ hypoxie (?)

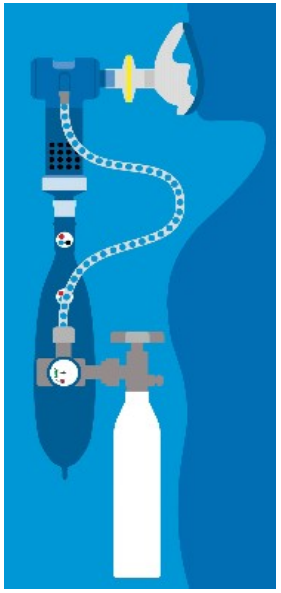
Les sources d'oxygène

L'oxygène exhalé ?

La ré-inhalation de l’oxygène expiré : Usage quotidien en anesthésie, Plongée







FIDO

Stocker l’air expiré dans un tube, un ballon et le réutiliser

Gestion du CO2 ?

Pas d’utilisation clinique véritable

Evaluation of a portable, lightweight modular system to deliver high inspired oxygen to trauma casualties without the use of pressurised cylinders. BMJ Mil Health . 2024 Jun 23:e002727

Corriger l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Les modes de dispensation









Avoir recours aux ballons réservoirs pour avoir une FiO2 + élevée

Corriger l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le mode de dispensation: Une FiO2 très variable

Inhalation d'oxygène		
	Débit (l/mn)	FiO2
Sonde nasale	1 à 6	0,24 à 0,26 (24 à 26 %)
Lunettes à oxygène	1 à 6	0,22 à 0,24 (22 à 24 %)
Masque simple	8 à 10	0,4 à 0,6 (40 à 60 %)
Masque haute concentration	8 à 10	0,8 à 1 (80 à 100 %)
Ballon autopremplisseur sans réservoir	8 à 10	0,4 à 0,6 (40 à 60 %)
Ballon autopremplisseur avec réservoir	10 à 15	0,9 à 1 (90 à 100 %)

Corriger l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Le mode de dispensation: Oxygénation apnéique, surtout pour l'induction

15 l/min O2 pur sans ventiler

- par masque/ballon sans ventiler
- +/-valve de PEP si SpO2<90 %

Logistique ?

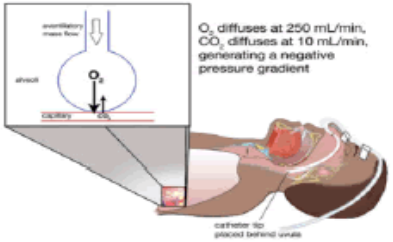
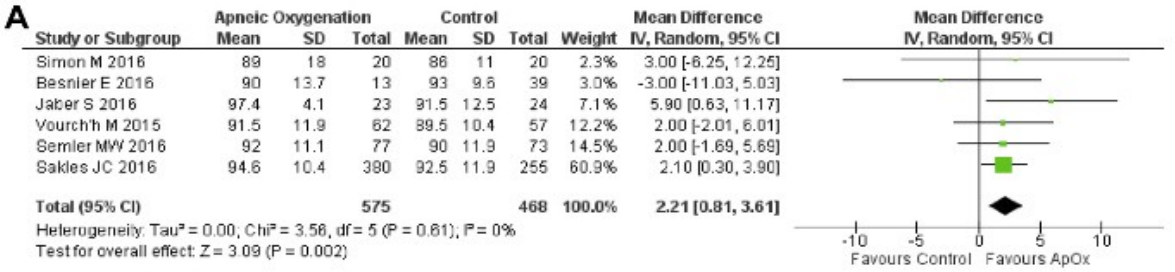


Figure 1: Mechanics of Apneic Oxygenation. Pressure difference between oxygen (O_2) diffusion from the alveoli and carbon dioxide (CO_2) excretion from the capillary generates a negative pressure gradient, resulting in aventilatory mass flow (AVMF) of gases into the lungs [5]. Insufflation of O_2 into the pharynx via nasopharyngeal catheter allows for AVMF of O_2 into the lungs. Image reprinted from AANA Journal, 2016 [1].

Effectiveness of Apneic Oxygenation During Intubation — *Oliveira*



Méta-analyses en faveur mais encore discuté (ENDAO et FELLOW Trial).

Apnoeic oxygenation for emergency anaesthesia of pre-hospital trauma patients. Crewdson K. et Al. Scand J Trauma Resusc Emerg Med

Corriger l'hypoxémie/ hypoxie (?)

Alors quand administrer de l'oxygène ?

Dès que vous le pouvez, autant que vous le pouvez QSP SpO2 >92%(Φ altitude) **SI :**



- SpO2 < 90% à + de 3000 m, < 85% à + 3600 m, <80% à + de 4200 m
- Les traumatismes fermés ou pénétrants thoraciques
- Obstructions des voies aériennes
- Le traumatisé crânien
- Hémorragiques sans pouls radial perceptible
- Induction en séquence rapide (oxygénation apnéique)

Masque standard : début à 10l/min ***Masque HC : début à 15l/min***

Si un débit de 5l/Min ≠> SpO2> 92 %, alors évacuation urgente nécessaire

L' oxymètre: Un outil de triage dont il faut connaître les limites !

BTS guideline for emergency oxygen use in adult patients

Appliquer tous la même méthode, quelles que soient les circonstances !

S	**Stop the burning / freezing process**	*Répliquer par les armes et se soustraire au grand froid*
A	**Assess the scene**	*Analyser ce qu'il se passe*
F	**Free of danger**	*Extraire le(s) blessé(s) pour des soins sans danger*
E	**Evaluate for xABC**	*Evaluer le(s) blessé(s) par la méthode START*

x: Hémorragie massive, e**X**sanguination	**A**: **A**irway	**B**: **B**reathing	**C**: Conscience/Choc

Regrouper, établir un périmètre de sécurité 3D, gérer les armes, rendre compte

M	**Massive bleeding control**	***Garrot, compression, packing, hémostatiques, Stab. pelvienne***
A	**Airway**	***Position, subluxation, guédel, Crico-thyroïdotomie, Intubation***
R	**Respiration**	***Position, oxygène, exsufflation, intubation, ventilation***
C	**Choc**	***Abord vasculaire, remplissage, adrénaline, transfusion***
H	**Head/Hypothermia**	***Conscience, protection des VAS, oedème cérébral, hypothermie***
E	**Evacuate**	***9 line CASEVAC/MEDEVAC request***

R ***Réévaluer*** Y ***Yeux/ORL*** **A** ***4 As: Analgésie, Antifibrinolyse, Anti Emetique, Antibiotique*** N ***Nettoyage, parage***

Juste ce qu'il faut pour sauver par la bonne personne sur le bon blessé au bon moment

Pour accéder au Website de médecine tactique

Version pdf (actualisé annuellement)



Version sonorisée (nécessite une ouverture de compte)

Service de santé des armées GEDISS@

Gestion d'Enseignements à Distance et d'Informations du Service de Santé des Armées