Cœur et pratiques extrêmes: des abysses à l'espace

Vincent LAFAY
CHU Sainte Marguerite
Hôpital Européen
MARSEILLE
vincent.lafay@medecins-saint-antoine.fr

Contraintes environnementales

Température : Chaud - Froid

Oxygène : Hyperoxie - Hypoxie

Gravité : Accélération - Apesanteur

Pression : Hyperbarie - Hypobarie

Température

CHAUD

Vasodilatation

Déshydratation

Électrolytes

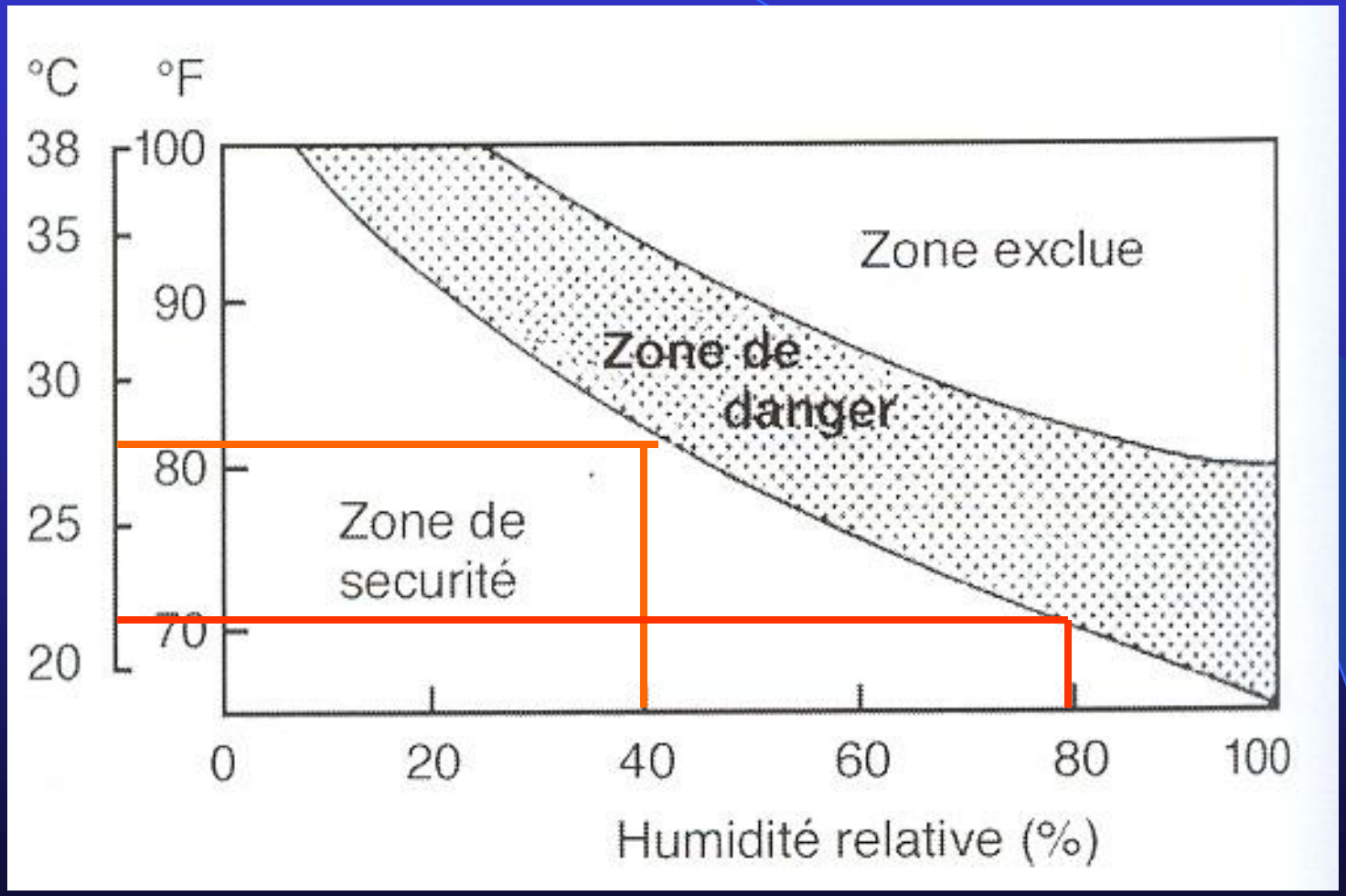
Travail cardiaque

Troubles du rythme

Ac Thrombo Embol

Coup de chaleur

Température

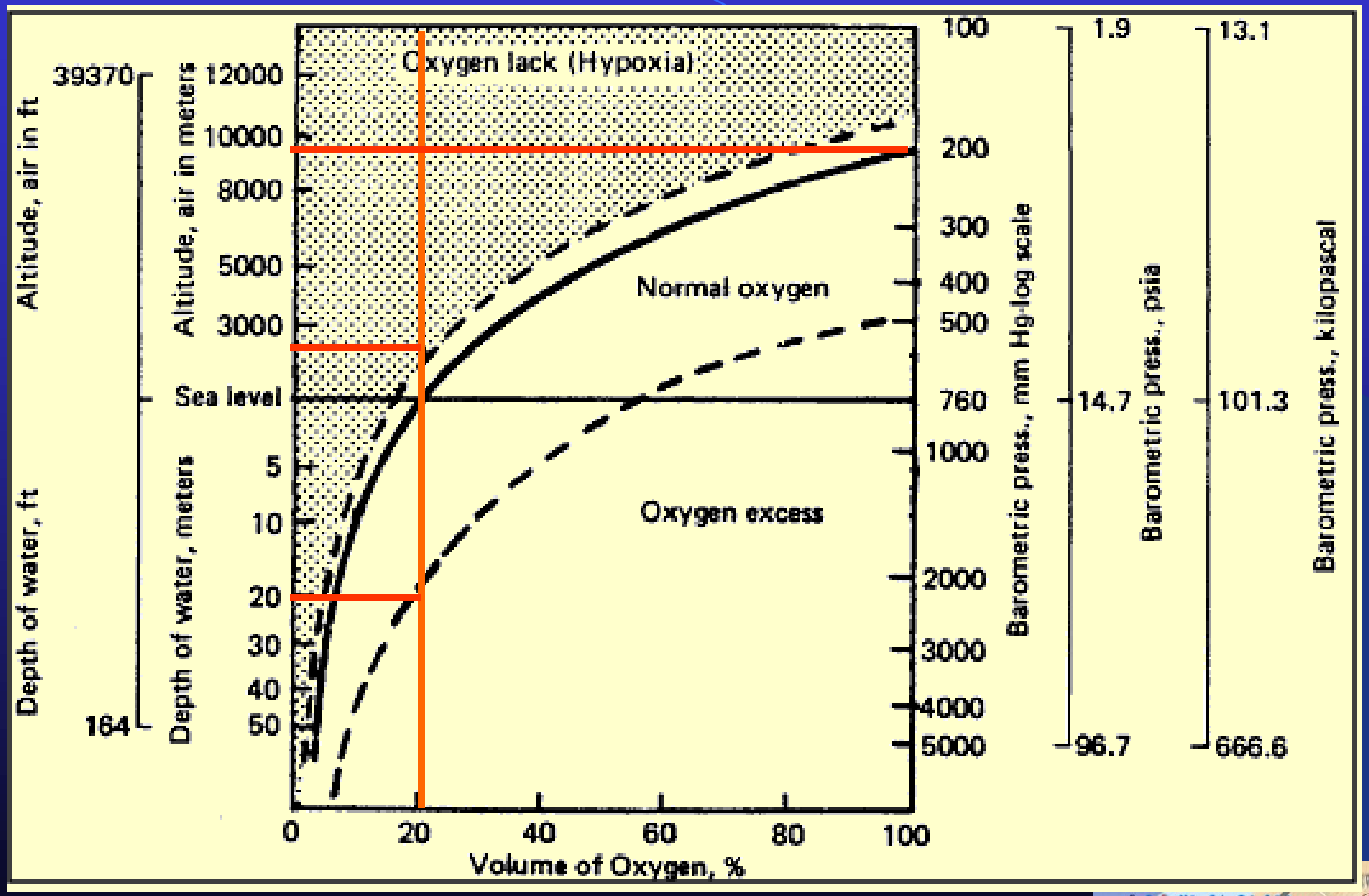


Dans « Fiziologia dell'esercizio: sport, ambiente, età, sesso »
P. CERRETELLI, Ed Universo, Roma, 2001

Température

CHAUD	FROID
Vasodilatation	Vasoconstriction
Déshydratation	Déshydratation
Électrolytes	Brady - Tachycardie
Sympathique	Para / sympathique
Travail cardiaque	Travail cardiaque
Troubles du rythme	Troubles du rythme
Coup de chaleur	Ischémie périph
Ac Thrombo Embol	

Oxygène


Oxygen lack (Hypoxia)
Normal oxygen
Oxygen excess
Altitude, air in ft
39370
164
Altitude, air in meters
12000
10000
8000
5000
3000
Sea level
Depth of water, ft
Depth of water, meters
5
10
20
30
40
50
100
200
300
400
500
760
1000
2000
3000
4000
5000
Barometric press., mm Hg-log scale
1.9
14.7
96.7
Barometric press., psia
13.1
101.3
666.6
Barometric press., kilopascal
0
20
40
60
80
100
Volume of Oxygen, %

Oxygène

HYPEROXIE	HYPOXIE
Vasoconstriction	Vasodilatation
Vasodilatation pulm ?	Vasoconstriction pulm
Radicaux libres	Hyperventilation
Bradycardie	Tachycardie
Travail cardiaque	Travail cardiaque
Œdème pulmonaire	Œdème pulmonaire
Ischémie myocardique ?	
HTA +++	

Gravité

ACCELERATION	APESANTEUR
2 phases	Redistribution volémie
Initiale: sympathique	Baroreflexe
Maintien: parasympathique	
Tachycardie	Moon face
Troubles du rythme	Chicken legs
	Déshydratation
Bradycardie	
Pause	

Gravité

Pression

HYPERBARIE	HYPOBARIE
Rien!….	Peu documenté
Mais….. Densité du gaz	Rien ?
Travail ventilatoire	?
Altération diastolique	

Les abysses

Froid

Hyperbarie

Hyperoxie

Hypogravité

Apnée

Réflexe de plongée

- Bradycardie
- Vasoconstriction
- Baisse débit cardiaque
- Contraction splénique

Ambiance paradoxale à dominante vagale

Adaptation facilitante

Intégrité cardio-vasculaire (HTA)

Procédures de profil de plongée

Le désert

Chaud

Normobarie

Normoxie

Normogravité

Thermolyse

Tachycardie

Déshydratation

Troubles du rythme

Dominante sympathique

Adaptation pénalisante

Compensation, Acclimatement

Limites (hygrométrie)

Sports mécaniques

Chaud

Normobarie

Normoxie

Accélérations (Gx, Gy)

Apnée

Tachycardie

Thermolyse

Déshydratation

Troubles du rythme

Dominante sympathique

Adaptation pénalisante

Compensation

Conditionnement

La haute montagne

Froid

Hypobarie

Hypoxie

Normogravité

Tachycardie

HTAP – PAS =

Vasodilatation (coro.)

FEVG =

Déshydratation

Dominante sympathique

Adaptation facilitante

Limitation de la VO2 - Entraînement

Susceptibilité individuelle

L’espace

Normothermie

Hypo -> Normobarie

Hyper -> Normoxie

Accélérations / Apesanteur

Accélérations

Déplacement volémie

Baroréflexe

Fonte musculaire

Equilibre SNA

Adaptation neutre

Pendant: activité physique ++++

Au retour: hydratation, réadaptation

Bibliographie succincte

Cœur et température

TYLER CJ, Sports Med 2016

ZHAO J, Life Sci, 2015

WINGO JE, Scan J Med Sci Sports, 2015

RACINAIS S, Sports Med, 2015

STAPLETON JM, Appl Physiol Nut Metan 2012

CHEUVRONT SN, J Appl Physiol, 2012

BROWN CM, Brain Res Bull, 2003

NEUBAUER B, Int Arch Occup Environ Health, 2001

WILMSHURST PT, Lancet, 1989

ARNOLD RW, Undersea Biomed Res, 1985

Cœur et pression

LUND V, Undersea Hyperb Med, 2003

LAFAY V et al, Undersea Hyperb Med, 1997

LAFAY V et al, Undersea Hyperb Med, 1995

JOULIA F et al, J Appl Physiol, 1992

ECKENHOFF RG, Undersea Biomed Res, 1984

Bibliographie succincte

Cœur et Oxygène

RICHALET JP, High Alt Med Biol, 2015

GAWTHROPE IC, Diving Hypern Med, 2014

PAGE M, Can J Cardiol, 2013

RICHALET JP, Presse Med, 2012

COULANGE M, Clin Physiol, Funct Imaging, 2010

WEAVER LK, J Appl Physiol, 2009

ROCHE F, Clin Physiol Funct Imaging, 2002

BOUSSUGES A, Am J Respir Crit Care Med, 2000

Cœur et gravité / Accélérations

NORSK P, J Physiol, 2015

FRASER KS, Aviat Space Environ Med, 2012

HUGHSON RL, J Appl Physiol, 2012

CHUNG KY Aviat Space Environ Med, 2001

Mc KENZIE I Aviat Space Environ Med, 1993

KAWASHIMA T et al., Jap J Physiol, 1991

A retenir….

Adaptations

SNA - Volémie

Facilitantes (Réactivité SNA) - Pénalisantes (homéostasie)

Intégrité système cardio-vasculaire

Entraînement – Acclimatement – Compensation