

# Âge et altitude

14 janvier 2016

Dr Pierre Métrailler  
Service de Médecine Interne  
CHUV - Lausanne



**Une femme de 70 ans en bonne santé habituelle vous consulte en prévision d'un séjour en altitude (trekking à 4000 m au Bhoutan).**

**Quel(s) élément(s) vous permet(tent) de prédire sa susceptibilité de souffrir d'une maladie d'altitude ?**

- a - Une échocardiographie avec mesure de la PAP et recherche d'un foramen ovale perméable (FOP).
- b - Son âge.
- c - Sa VO<sub>2</sub> max.
- d - L'anamnèse précise des symptômes lors de précédentes expositions à l'altitude.



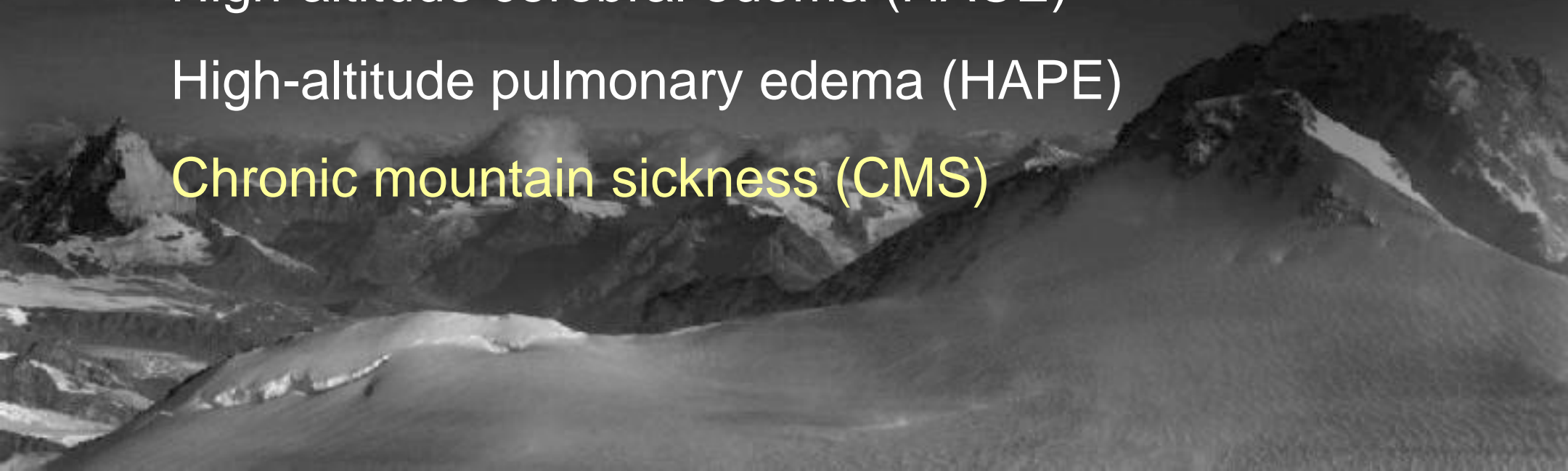
# High-altitude diseases

Acute mountain sickness (AMS)

High-altitude cerebral edema (HACE)

High-altitude pulmonary edema (HAPE)

Chronic mountain sickness (CMS)



# AMS

## Mal aigu des montagnes

Apparition dans les 12 heures après l'exposition à une altitude > 2000 m de:

### **Céphalées +**

- inappétence, nausées, vomissements
- asténie, fatigue
- vertige
- insomnie



# HACE

Oedème cérébral de haute altitude

- **Mal aigu des montagnes (AMS)**

Associé à :

- ataxie
- confusion
- coma



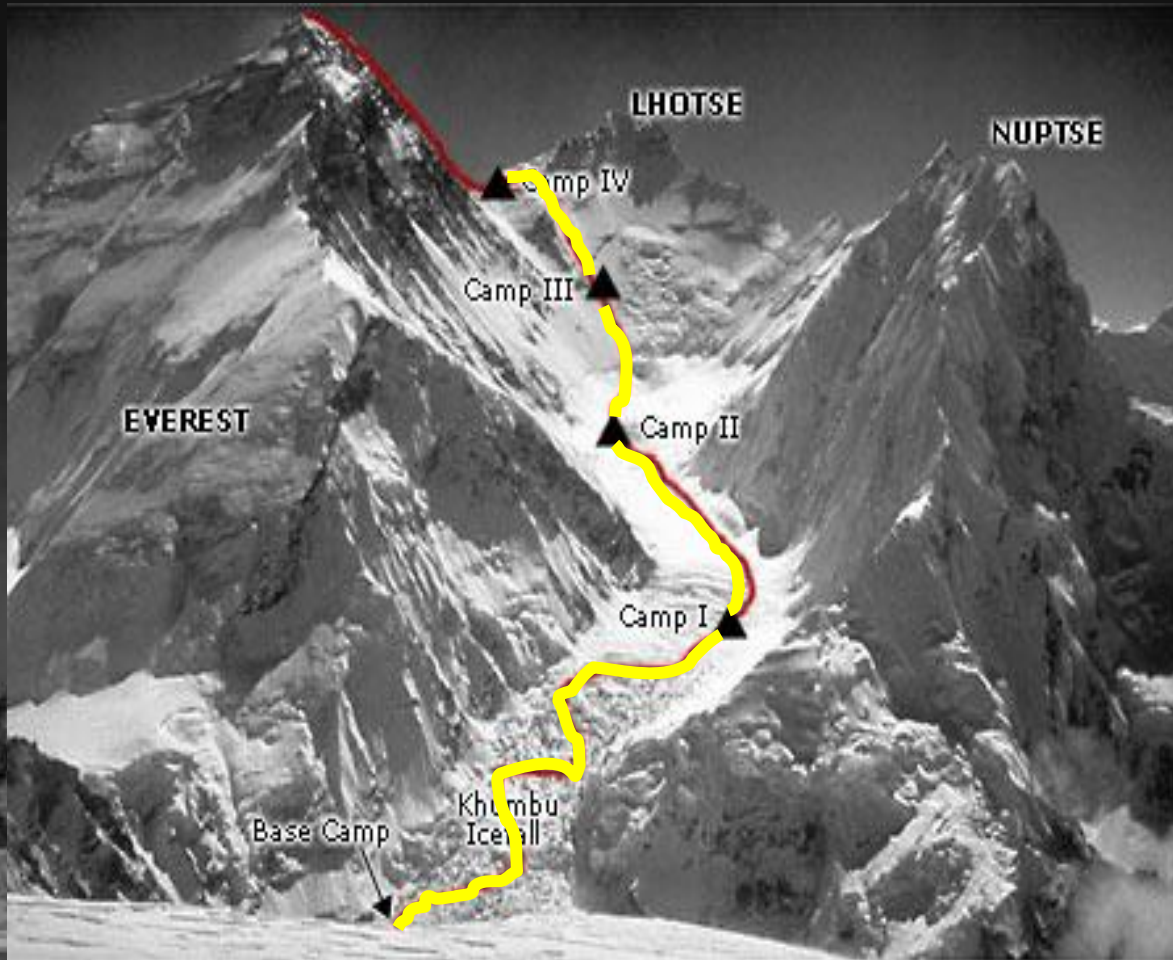
# HAPE

Oedème pulmonaire de haute altitude

36 à 72 heures après une ascension en altitude:

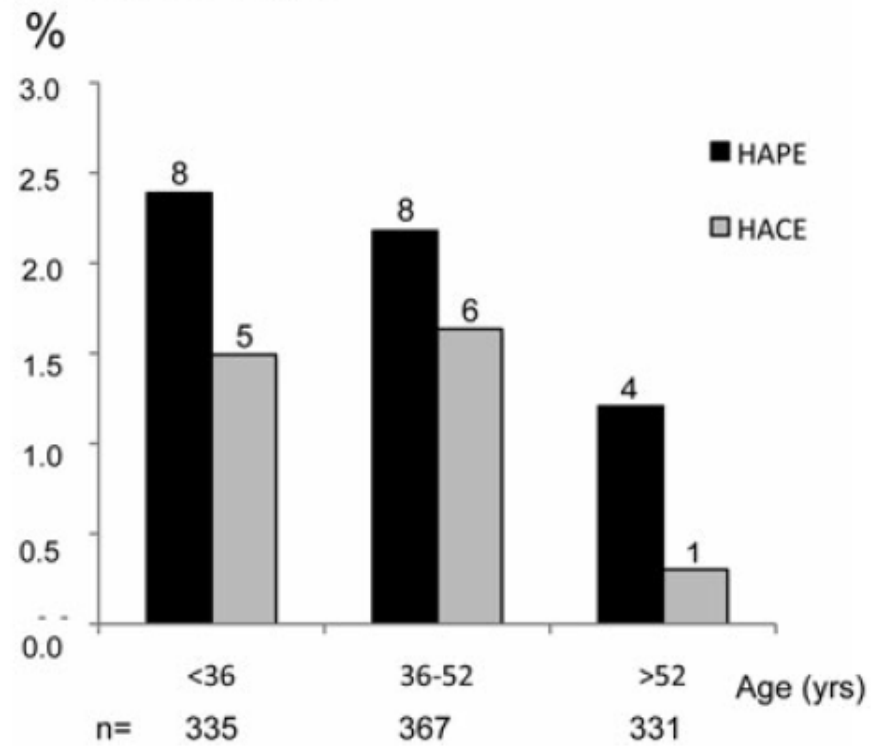
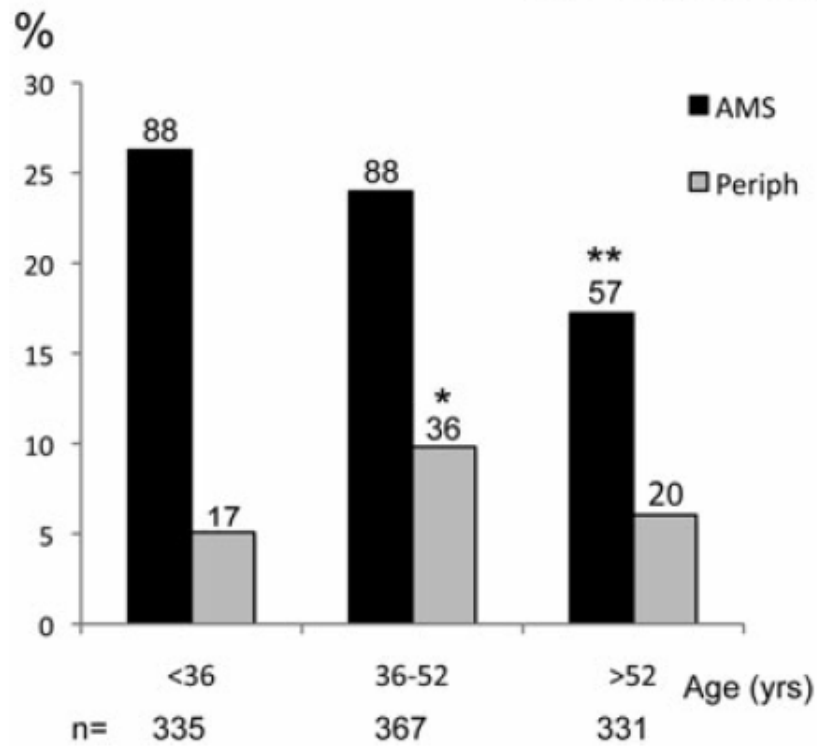
- dyspnée
- toux sèche
- fièvre
- fatigue

# Adaptation physiologique à l'altitude



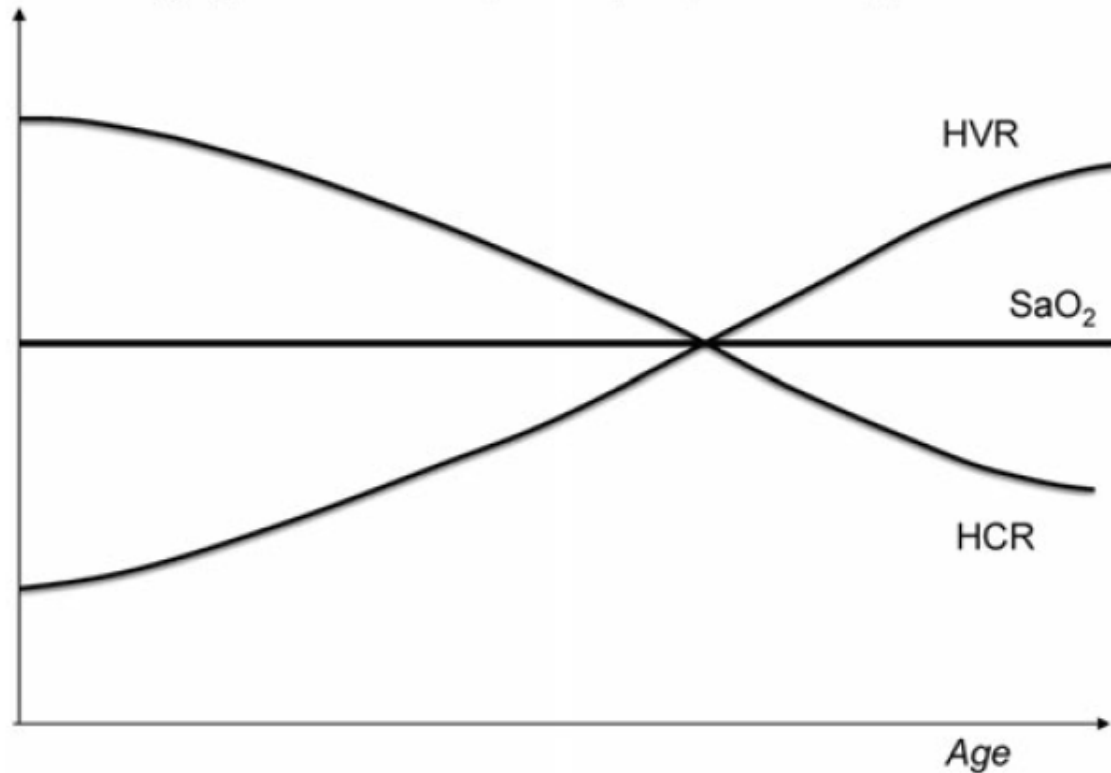
- Erythrocytose
- Augmentation de l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène
- Vasoconstriction pulmonaire
- Vasodilatation cérébrale et musculaire
- Augmentation de la ventilation et du débit cardiaque

### Age and tolerance to high altitude





### Aging and cardio-respiratory response to hypoxia



**FIG. 5.** Schematic representation of variation of cardiac (HCR) and ventilatory (HVR) responses to hypoxia and arterial O<sub>2</sub> saturation with aging. A higher HVR and a lower HCR will favor O<sub>2</sub> uptake in the lungs and allow the maintenance of a normal O<sub>2</sub> saturation, at moderate exercise.

# Facteurs favorisants

## HAPE / AMS / HACE

- Susceptibilité individuelle (génétique ou acquise)
- Vitesse d'ascension
- Altitude absolue
- **Déshydratation !**
- Exercice intense / Fatigue / Froid / Stress
- Antécédents de AMS / HACE / HAPE

**Une excellente VO<sub>2</sub>Max ne prévient pas ces maladies!**

**Une femme de 70 ans en bonne santé habituelle vous consulte en prévision d'un séjour en altitude (trekking à 4000 m au Bhoutan).**

**Quel(s) élément(s) vous permet(tent) de prédire sa susceptibilité de souffrir d'une maladie d'altitude ?**

a - Une échocardiographie avec mesure de la PAP et recherche d'un foramen ovale perméable (FOP).

b - Son âge et son genre.

c - Sa VO<sub>2</sub> max.

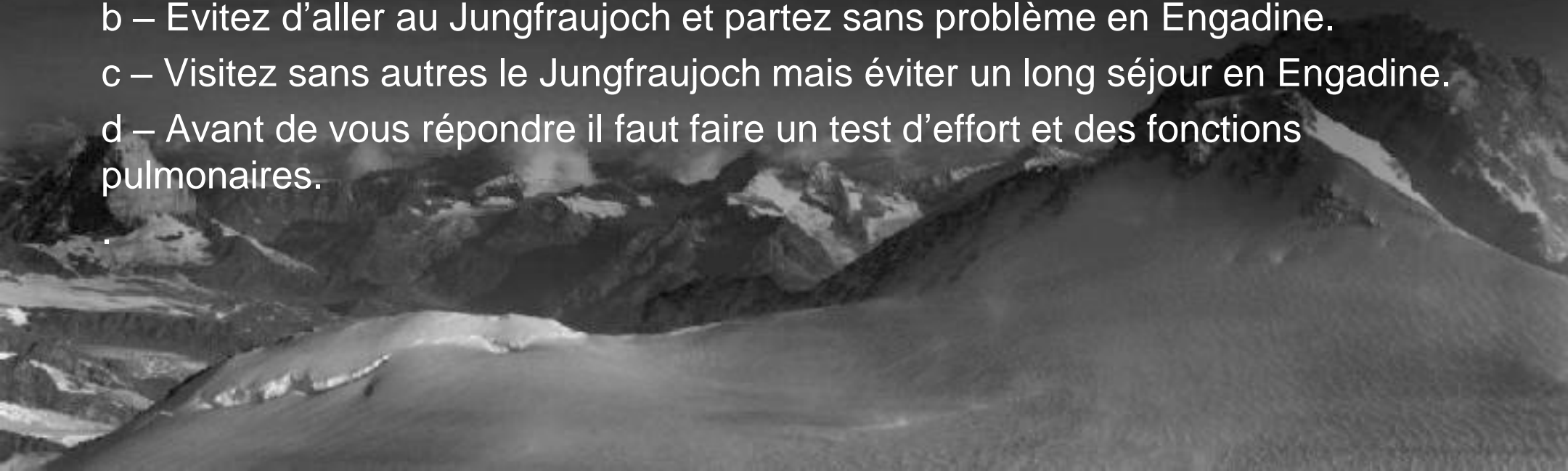
d - L'anamnèse précise des symptômes lors de précédentes expositions à l'altitude.



**Un homme de 75 ans traité pour un diabète, une hypertension, une cardiopathie ischémique compensée, une BPCO de degré léger et une fibrillation auriculaire vous demande si c'est possible pour lui de visiter la station du Jungfraujoch (3450m) puis de se rendre quelques jours en Engadine à 2000 - 2500m.**

**Quelle serait votre réponse ?**

- a – Avec vos maladies vous ne pouvez pas aller en altitude.
- b – Evitez d'aller au Jungfraujoch et partez sans problème en Engadine.
- c – Visitez sans autres le Jungfraujoch mais éviter un long séjour en Engadine.
- d – Avant de vous répondre il faut faire un test d'effort et des fonctions pulmonaires.



# Exposition à l'altitude avec des comorbidités

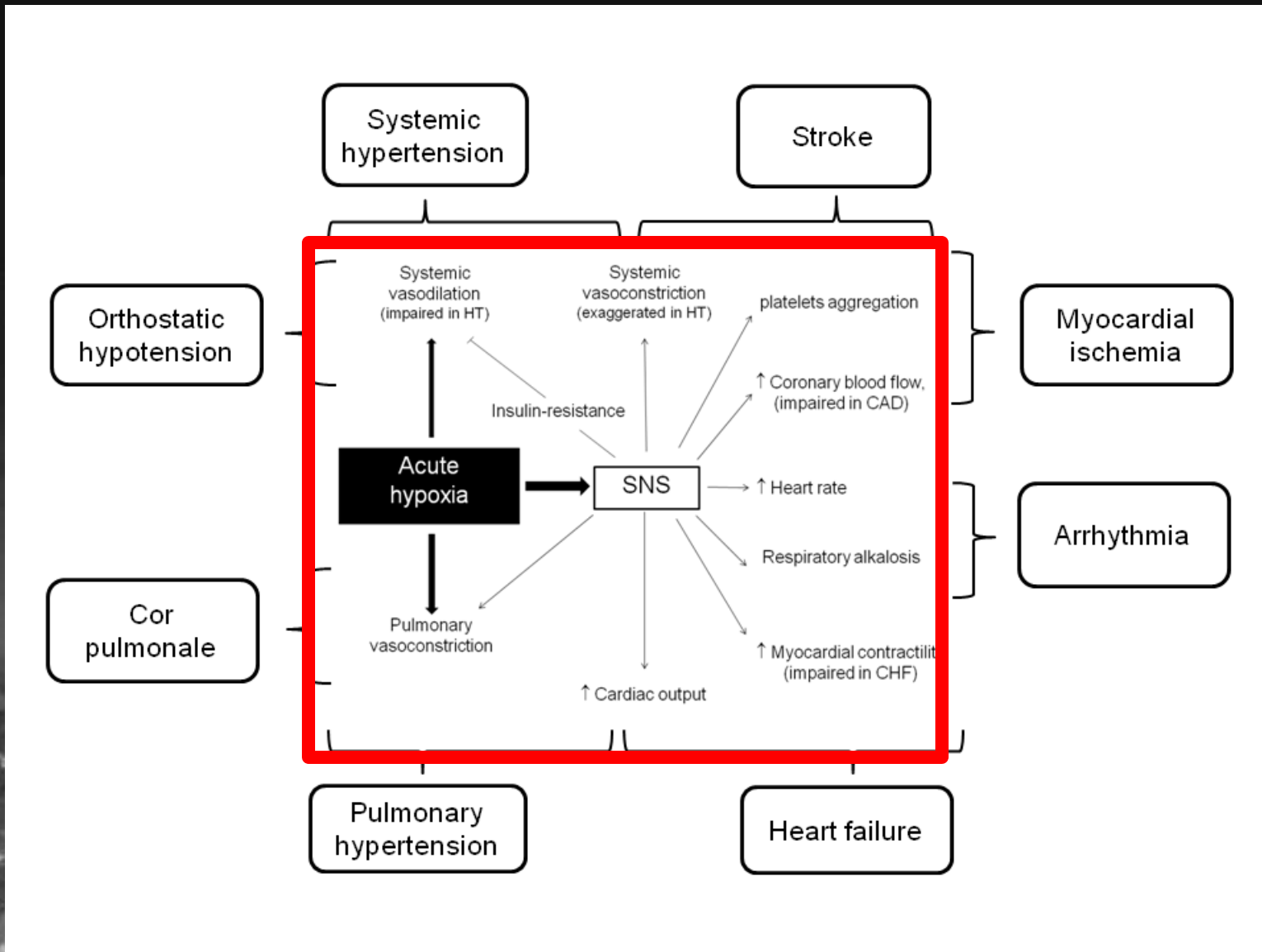


Risque augmenté de maladie  
liée à l'altitude?

Risque d'aggravation des  
comorbidités?



# Maladies cardio-vasculaires et altitude



# BPCO et altitude

## Recommandations

$$\text{PaO}_2 \text{ alt}_{3000\text{m}} = (0.519 \times \text{PaO}_2) + (11.85 \times \text{FEV}_1) - 1.76$$

Simulated altitude exposure test

Supplemental oxygen if  $\text{PaO}_2 \text{ alt} < 50\text{-}55 \text{ mmHg}$

Luks, Swenson. Travel to high altitude with pre-existing lung disease. Eur Respir J 2007; 29: 770–792

Dillard Taet al. Hypoxemia during air travel in patients with chronic obstructive pulmonary disease. Ann Intern Med 1989; 111: 362–367

# Contre-indications

## Relatives

- Insuffisance cardiaque compensée
- Cardiopathie ischémique avec test d'effort négatif
- BPCO de degré léger à modéré
- Insuffisance rénale
- Grossesse
- Antécédent de HACE ou HAPE

## Absolues

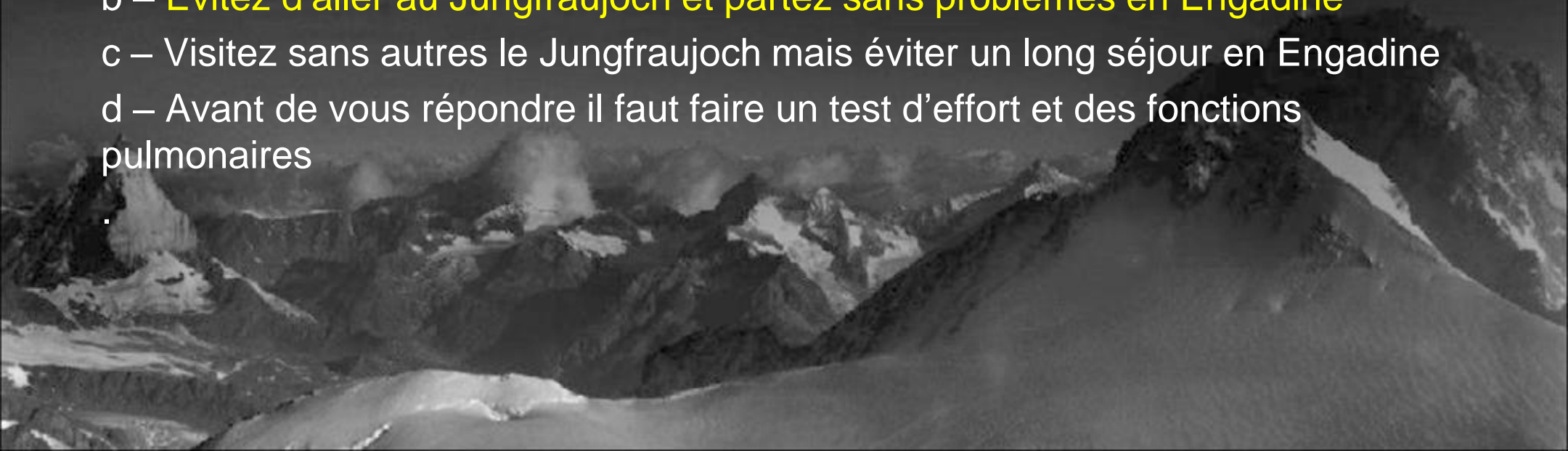
- Insuffisance cardiaque avec FEVG < 30%
- Angor instable, infarctus du myocarde < 3 à 6 mois
- AVC < 3 mois
- HTAP symptomatique
- Hypertension artérielle non contrôlée
- Maladie thromboembolique
- BPCO modéré à sévère
- Insuffisance respiratoire



**Un homme de 75 ans traité pour un diabète, une hypertension, une cardiopathie ischémique compensée, une BPCO de degré léger et une fibrillation auriculaire vous demande si c'est possible pour lui de visiter la station du Jungfrauoch (3450m) puis de se rendre quelques jours en Engadine à 2000 - 2500m.**

**Quelle serait votre réponse?**

- a – Avec vos maladies vous ne pouvez pas aller en altitude
- b – **Evitez d'aller au Jungfrauoch et partez sans problèmes en Engadine**
- c – Visitez sans autres le Jungfrauoch mais éviter un long séjour en Engadine
- d – Avant de vous répondre il faut faire un test d'effort et des fonctions pulmonaires



**Un homme de 75 ans traité pour un diabète, une hypertension, une cardiopathie ischémique compensée, une BPCO de degré léger et une fibrillation auriculaire vous demande si c'est possible pour lui de visiter la station du Jungfrauoch (3450m) puis de se rendre quelques jours en Engadine à 2000 - 2500m.**

**Quel(s) médicament(s) redouter le plus ?**

- a – Antiagrégants / anticoagulants
- b – Antihypertenseurs
- d – Broncho-dilatateurs
- e – Antidiabétiques



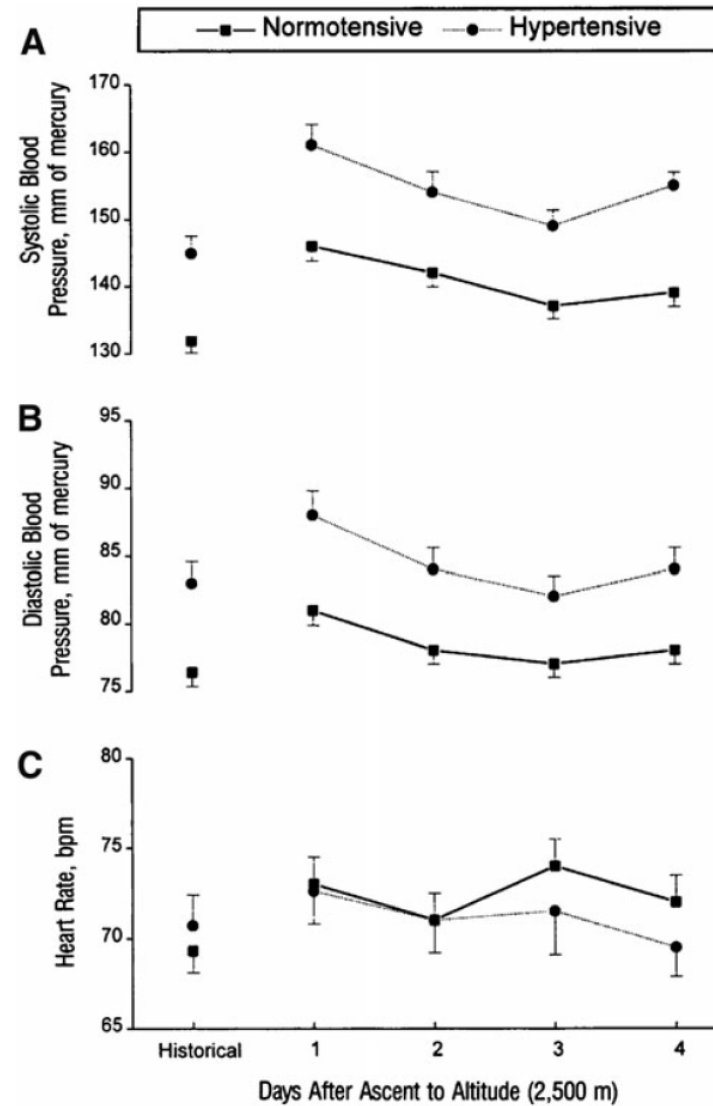
# Aging, High Altitude, and Blood Pressure: A Complex Relationship

Gianfranco Parati,<sup>1,2</sup> Juan Eugenio Ochoa,<sup>2</sup> Camilla Torlasco,<sup>1,2</sup> Paolo Salvi,<sup>2</sup>  
Carolina Lombardi,<sup>2</sup> and Grzegorz Bilo<sup>2</sup>

HIGH ALTITUDE MEDICINE & BIOLOGY  
Volume 16, Number 2, 2015



## AGING, HIGH ALTITUDE, AND BLOOD PRESSURE



**Un homme de 75 ans stable traité pour un syndrome métabolique, un cardiopathie ischémique et hypertensive, un BPCO léger et une fibrillation auriculaire vous demande si c'est possible pour lui de visiter la station de la Jungfraujoch (3450m) puis de se rendre quelques jours en Engadine à >2500m.**

**Quels médicaments redouter le plus ?**

a – Antiaggrégants / anticoagulants

**b – Anti-hypertenseurs**

d – Broncho-dilatateurs

e – Antidiabétiques



# Hypertension et altitude

- L'efficacité des antihypertenseurs peut être réduite en altitude
- Les bêtabloquants sont défavorables en terme d'acclimatation
- Risque de déshydratation sous diurétique
- Effet protecteur des anticalciques

## Recommandations:

- La tension artérielle doit être bien contrôlée avant un séjour en altitude.
- Un auto contrôle doit être proposé au patient en cas de séjour prolongé en altitude, surtout si le patient souffre de comorbidités.
- Si l'ajout d'un traitement est nécessaire, on privilégie la nifédipine.

Wilderness Preparticipation Evaluation and Considerations for Special Populations, Elizabeth Joy, and al. Wilderness and Environmental Medicine, 26, 2015

Wurzner, Allemann. Faut-il adapter le traitement des patients hypertendus lorsqu'ils sont exposés à de hautes altitudes? . Rev med Suisse 2015, 11:1645-7.

# Vertige sur la Haute Route

**Pierre Métrailler, Claudio Sartori**

Service de médecine interne, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois CHUV, Lausanne

SWISS MEDICAL FORUM – FORUM MÉDICAL SUISSE 2015;15(39):872–875







# Maladies liées à l'altitude et consultation de médecine de montagne

Alban Lovis<sup>a</sup>, Hervé Duplain<sup>b</sup>, Laurent Nicod<sup>a</sup>, Urs Scherrer<sup>c</sup>, Claudio Sartori<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Service de Pneumologie, CHUV, Lausanne

<sup>b</sup> Service de Médecine Interne Hôpital de Delémont

<sup>c</sup> Service de cardiologie, Hôpital de l'Île, Berne

<sup>d</sup> Service de Médecine Interne, CHUV, Lausanne

Forum Med Suisse 2012;12(41):789-793

# MERCI!



**Consultation de médecine d'altitude**

Dr Alban LOVIS

Dr Claudio SARTORI

Dr Pierre METRAILLER

Tél 021 314 09 30

# Références

- Richalet et al, "Physiological Risk Factors for Severe High-Altitude Illness", American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, Vol. 185, No. 2 (2012), pp. 192-198
- Rimoldi, Sartori et al, High-Altitude Exposure in Patients with Cardiovascular Disease: Risk Assessment and Practical Recommendations fProg Cardiovasc Dis 2010;52:512-24
- Wilderness Preparticipation Evaluation and Considerations for Special Populations, Elizabeth Joy, and al. Wilderness and Environmental Medicine, 26, 2015
- Wurzner, Allemann. Faut-il adapter le traitement des patients hypertendus lorsqu'ils sont exposés à de hautes altitudes? . Rev med Suisse 2015, 11:1645-7.
- Parati G, et al. Aging, High altitude and blood pressure: a complex relationship. High Alt Med Biol 16:97-109, 2015
- Richalet, Lhuissier. Aging, tolerance to high altitude and cardiorespiratory response to hypoxia, High Altitude Med Biol. 16:117-124, 2015

