



Adaptation cardio-circulatoire à l'exercice chez le sportif handicapé

Dr E. LONSDORFER

Dr S DOUTRELEAU

Service de Physiologie et Explorations
Fonctionnelles, NHC, 1 Place de l'hôpital, Strasbourg

Mise à jour le 11 /07/2010



Qu'est ce qu'un sportif handicapé?

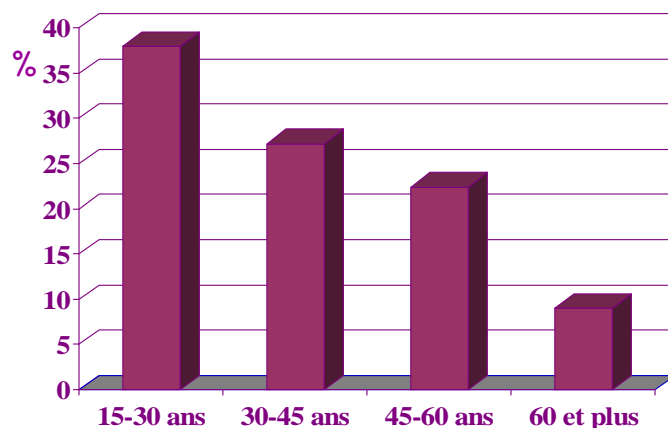
- Toute personne ayant un handicap physique ou sensoriel
 - Malentendants
 - Déficiences physiques
 - Déficiences intellectuelles
- Accès à des sports dont les règles ont été aménagées pour être pratiqués par ces personnes: **handisport**

Qu'est ce qu'un sportif handicapé?

- Toute personne ayant un handicap physique ou sensoriel
 - Malentendants
 - **Déficiences physiques**
 - Déficiences intellectuelles
- Accès à des sports dont les règles ont été aménagées pour être pratiqués par ces personnes: **handisport**

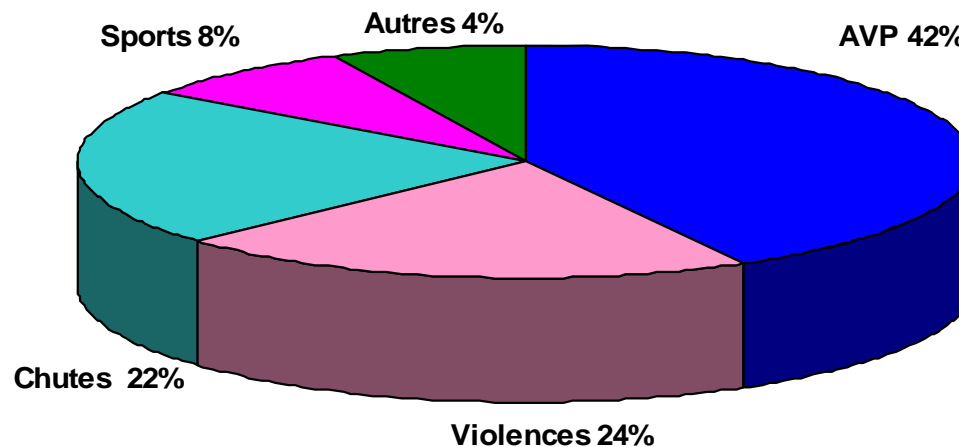
Etat des lieux en France

- Incidence annuelle: 1200 /an
- 19.4 traumatisés/an/million d'habitants
- 40 000 personnes:
 - 40 à 50% tétraplégiques
 - 50 à 60% paraplégiques
- Moyenne d'âge: 35 ans, dominante masculine (73%)

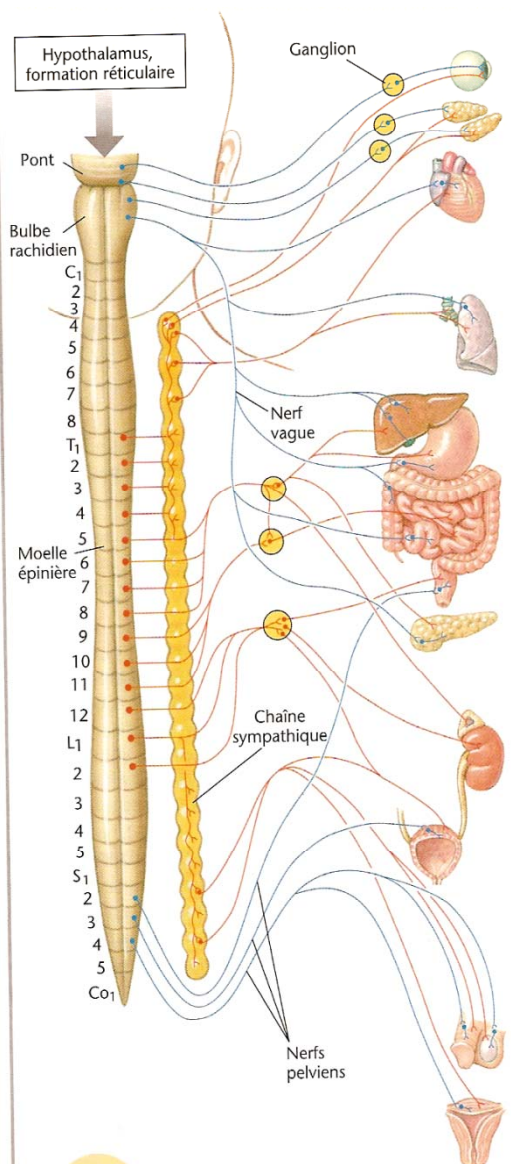


Origines

- Tumorales, infectieuses, inflammatoires, vasculaires mais surtout **traumatiques et accidentelles**

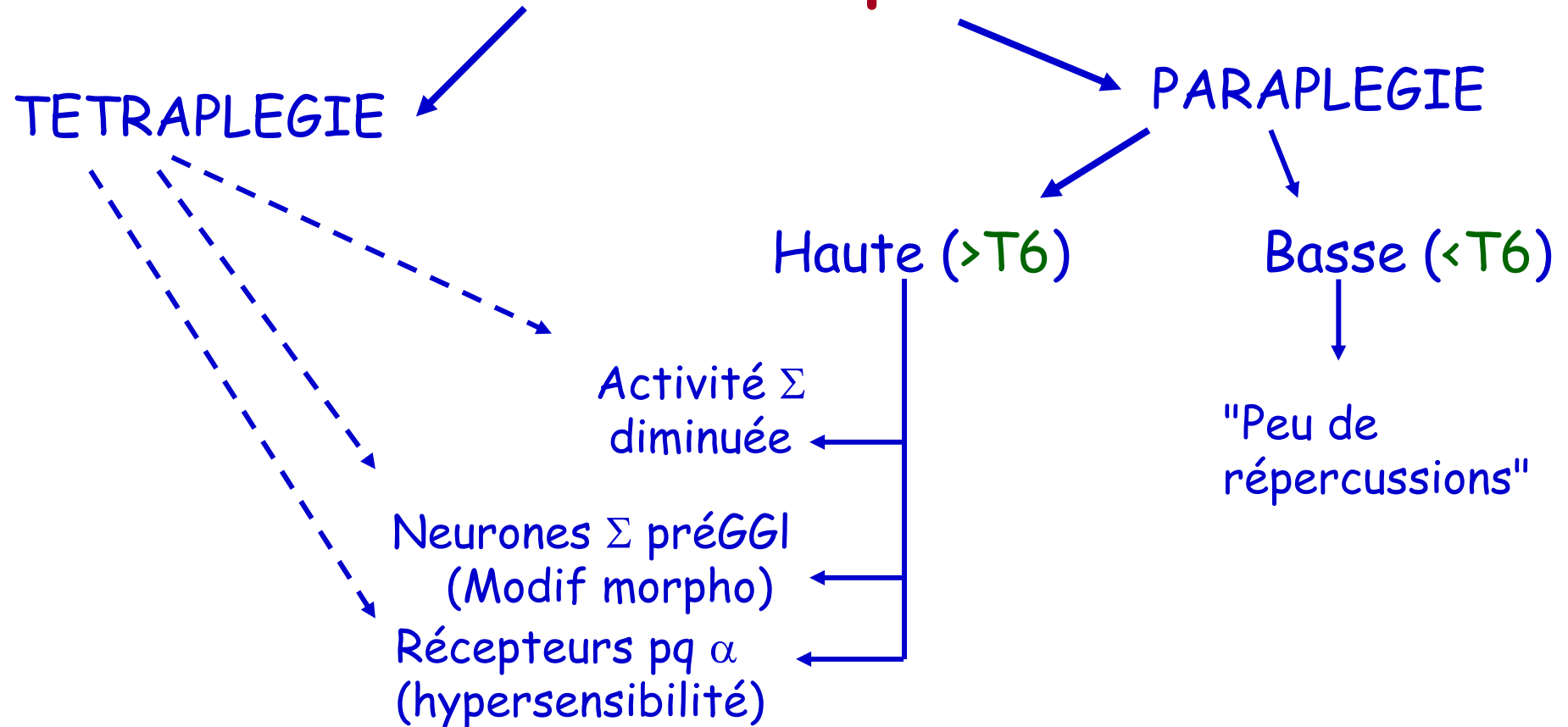


La lésion spinale



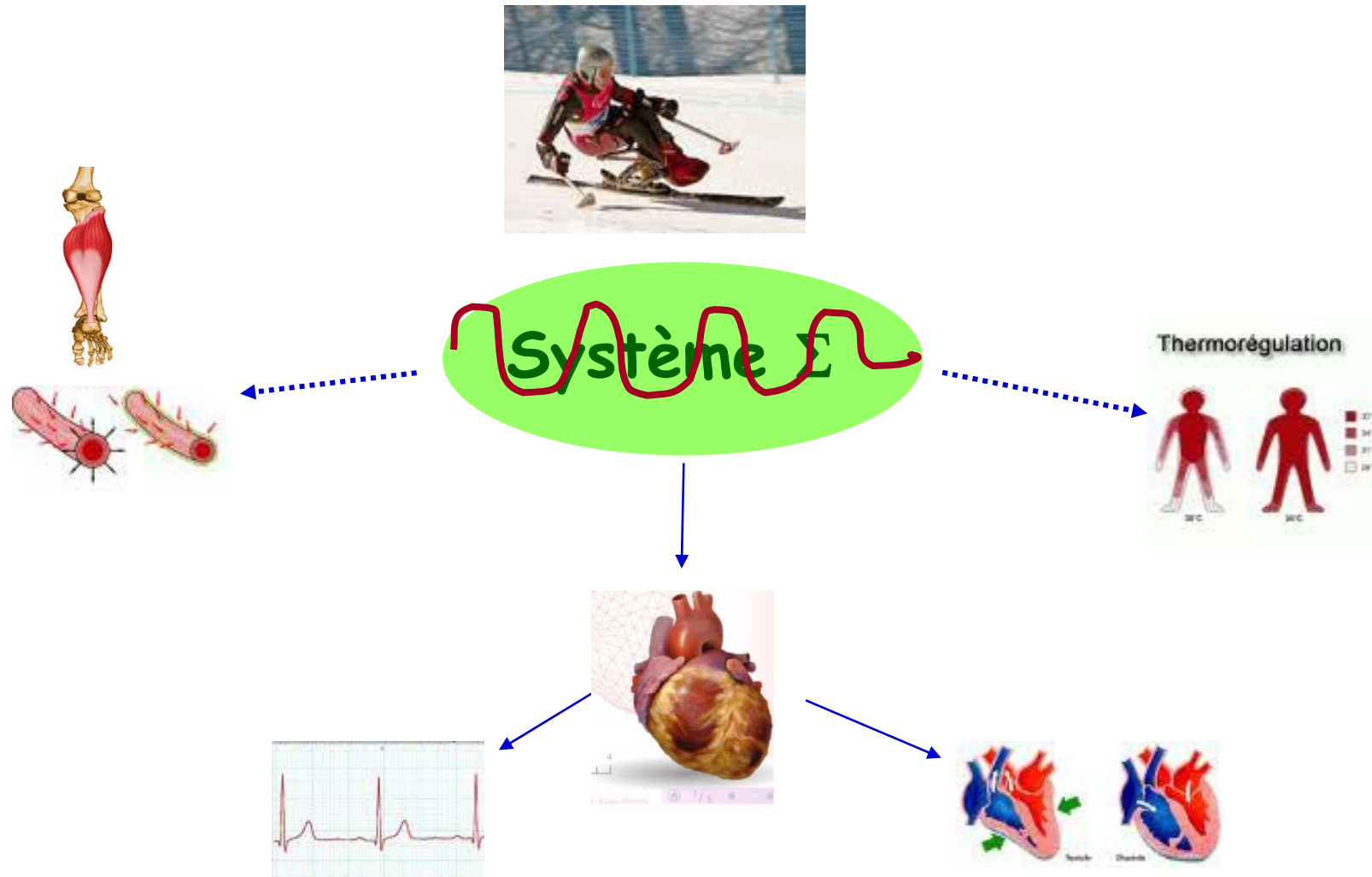
- **FRANKEL**
 - A. Lésion complète
 - B. Lésion motrice complète, sensitive incomplète
 - C. Lésion motrice non fonctionnelle
 - D. Lésion motrice fonctionnelle
 - E. Récupération complète
- **ASIA**
 - A. Lésion complète: absence de fonction sensitive ou motrice en S4-S5
 - B. Lésion incomplète: présence d'une fonction sensitive (sans motricité) sous le niveau neurologique, s'étendant aux segments sacrés S4-S5
 - C. Lésion incomplète: présence d'une fonction motrice sous le niveau neurologique, plus de la moitié des muscles clés ayant un score <3
 - D. Lésion incomplète: présence d'une fonction motrice sous le niveau neurologique, plus de la moitié des muscles clés ayant un score ≥ 3
 - E. Normal

La lésion spinale



Réorganisation complète de la vie quotidienne
Utilisateur quasi exclusifs des MS

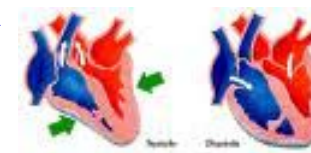
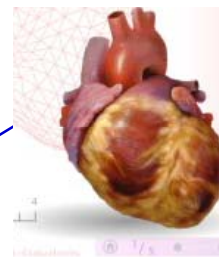
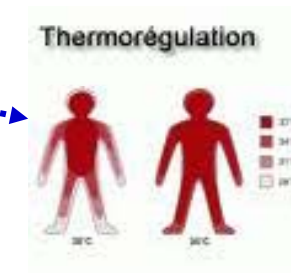
A l'effort



A l'effort

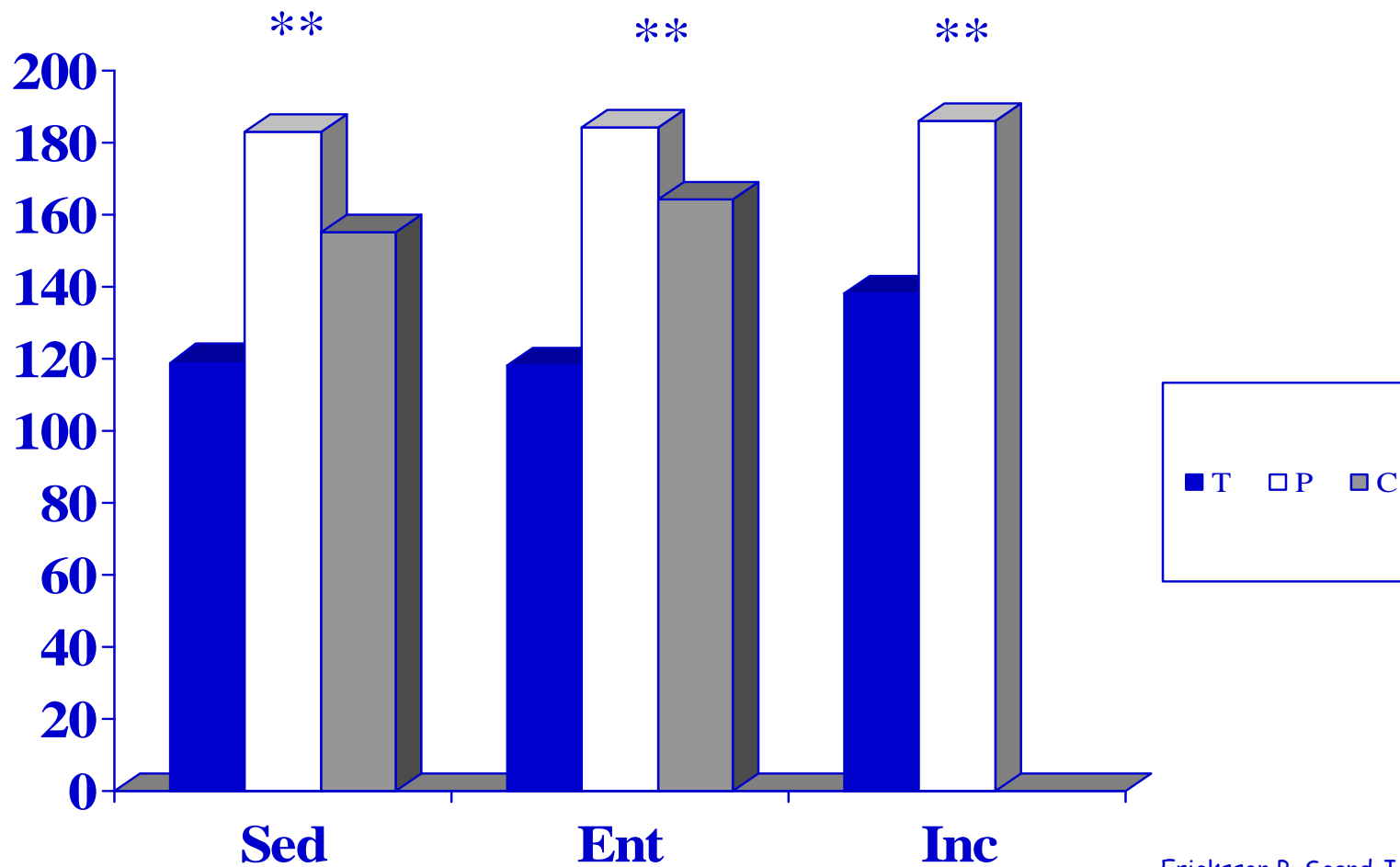


Systeme Σ



Conséquences...

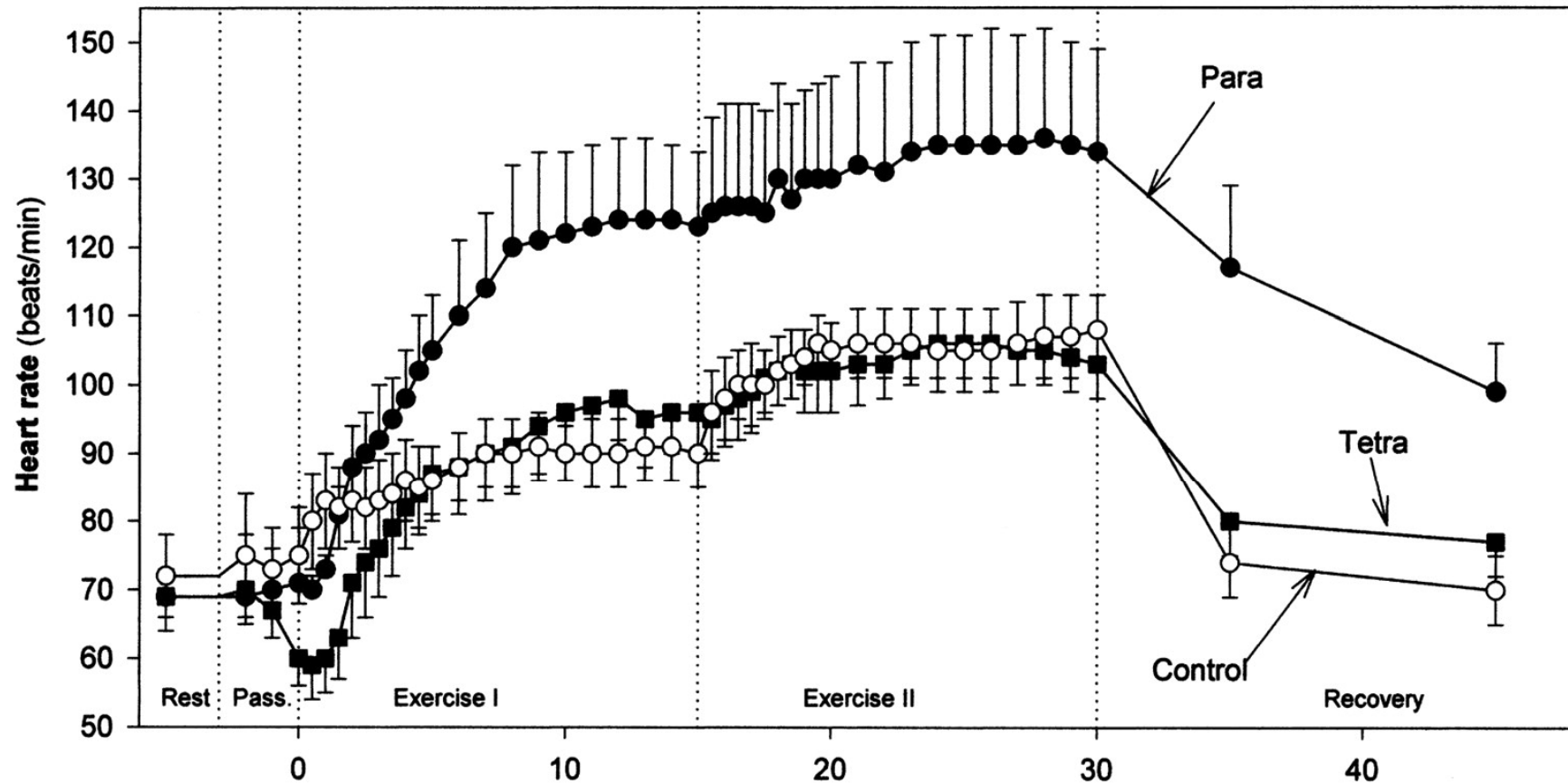
1. Fréquence cardiaque



Ericksson P, Scand J Rehab, 1988

Cœur et Sport- Saint Etienne- juin 2010

1. Fréquence cardiaque



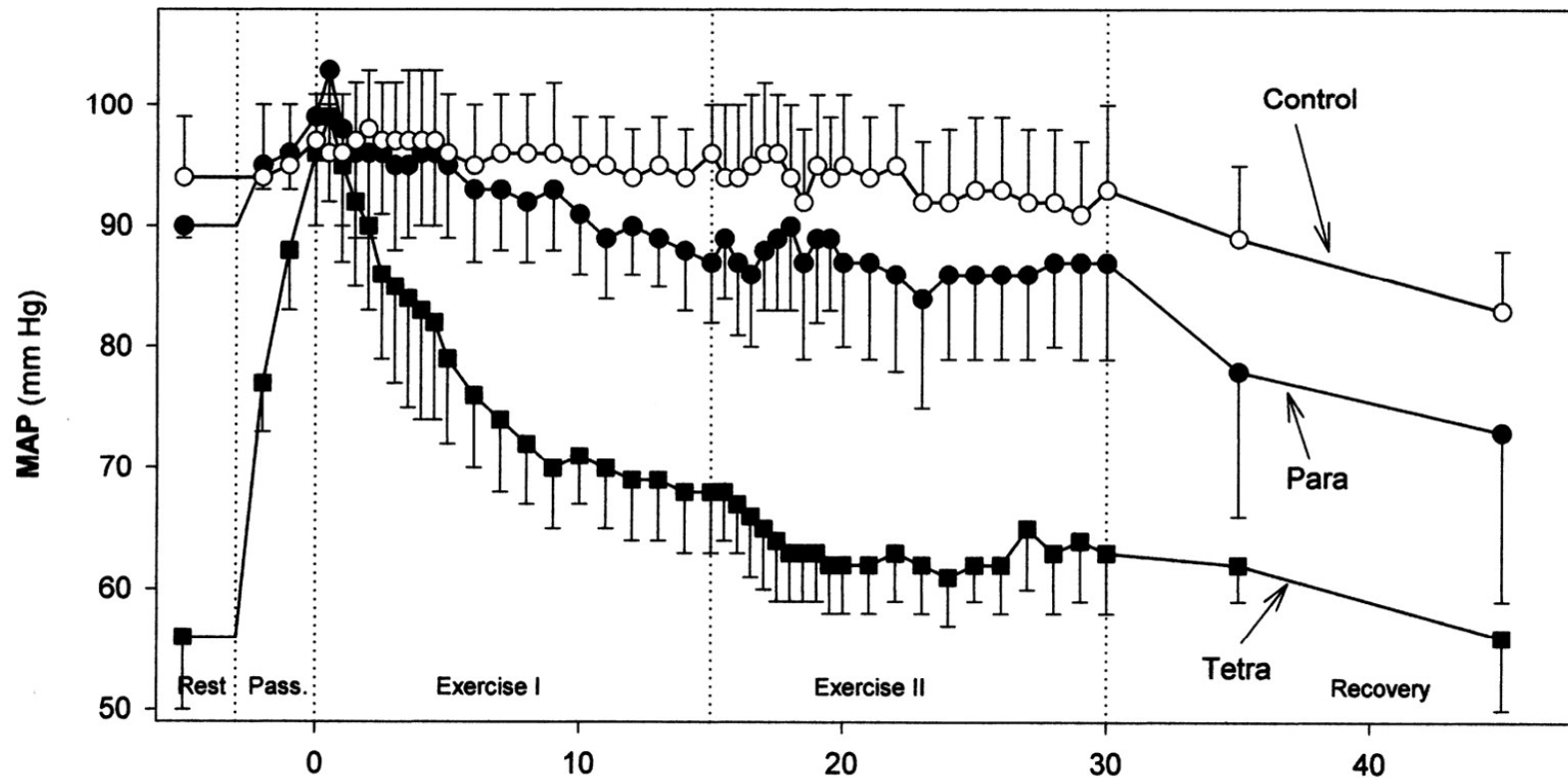
Deal F, Circulation, 2003

Cœur et Sport- Saint Etienne- juin 2010

2. Adaptation vasculaire

- Plus/peu de conduction afférentes des muscles en activité jusqu'au SNC : peu de contrôle de la Pression Artérielle
- *Tétraplégie*: plus de contrôle sympathique et plus de vasoconstriction réflexe
- *Paraplégie*: catécholamines provenant des neurones des MS peuvent contribuer au maintien de la Pression Artérielle

2. Adaptation vasculaire



Deal F, Circulation, 2003

Cœur et Sport- Saint Etienne- juin 2010

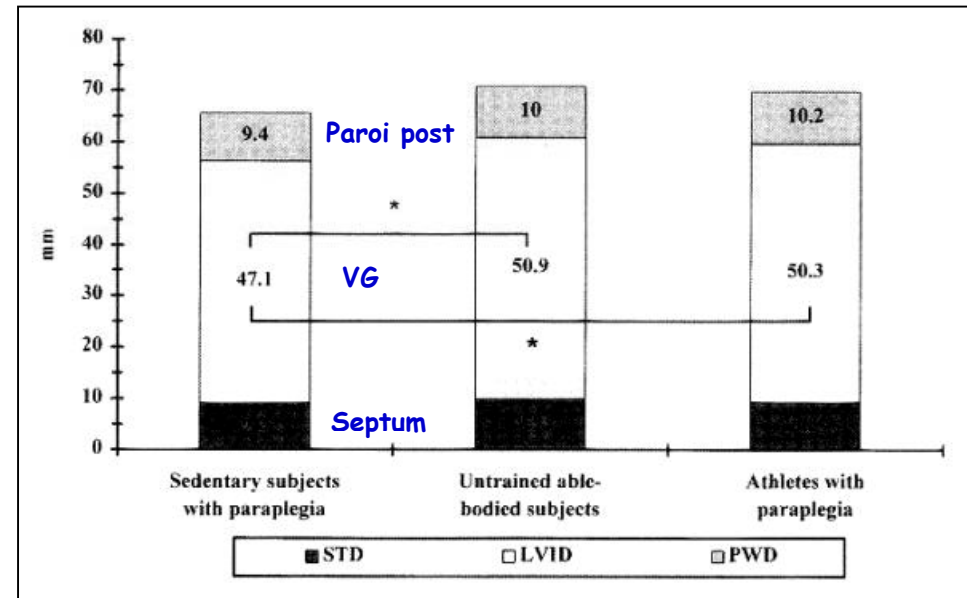
3. Le cœur de l'athlète

- Lésions hautes
 - le débit cardiaque max est réduit par interruption de la stimulation sympathique
- Lésions basses
 - le VES est +/- abaissé en raison du faible retour veineux
 - Compensation chronotrope possible

3. Le cœur de l'athlète

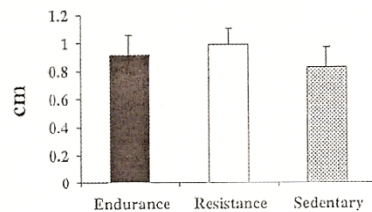
Study Group	(1) Sedentary Subjects with Paraplegia N = 20	(2) Untrained Able-Bodied Subjects N = 30	(3) Athletes with Paraplegia N = 29
HV (mL)	720.9 ± 113.2	864.9 ± 88.9	822.9 ± 103.1
Total heart volume	*2,3		
HV/KG (mL·kg ⁻¹)	9.7 ± 1.5	11.6 ± 2.2	11.5 ± 1.6
Heart volume related to body mass	*2,3		
SV (mL)	63.3 ± 15.1	80.4 ± 12.9	79.1 ± 15.3
Left ventricular stroke volume	*2,3		
LVEF (%)	59.9 ± 5.6	60.8 ± 4.8	60.3 ± 8.8
Left ventricular ejection fraction			

* Significance level $P < 0.05$ versus indicated groups.

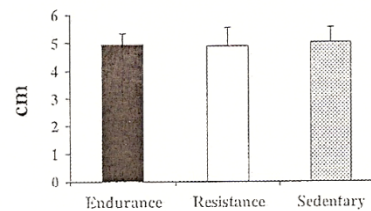


Huonker M, MSSE, 1998

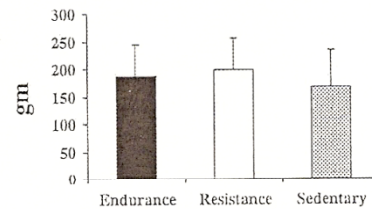
3. Le cœur de l'athlète



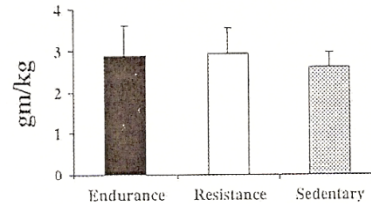
a) Mean wall thickness



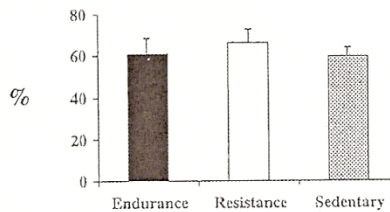
b) Left ventricular internal dimension at end diastole



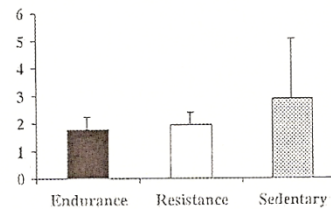
c) Left ventricular mass



d) Left ventricular mass divided by body mass



e) Ejection fraction percentage



f) Ratio of early to late (atrial component) filling velocity

- Adaptation modérée du cœur à l'entraînement

- Pas de différence morphologique du cœur entre les types d'entraînement, ou trop subtiles pour être mesurés.

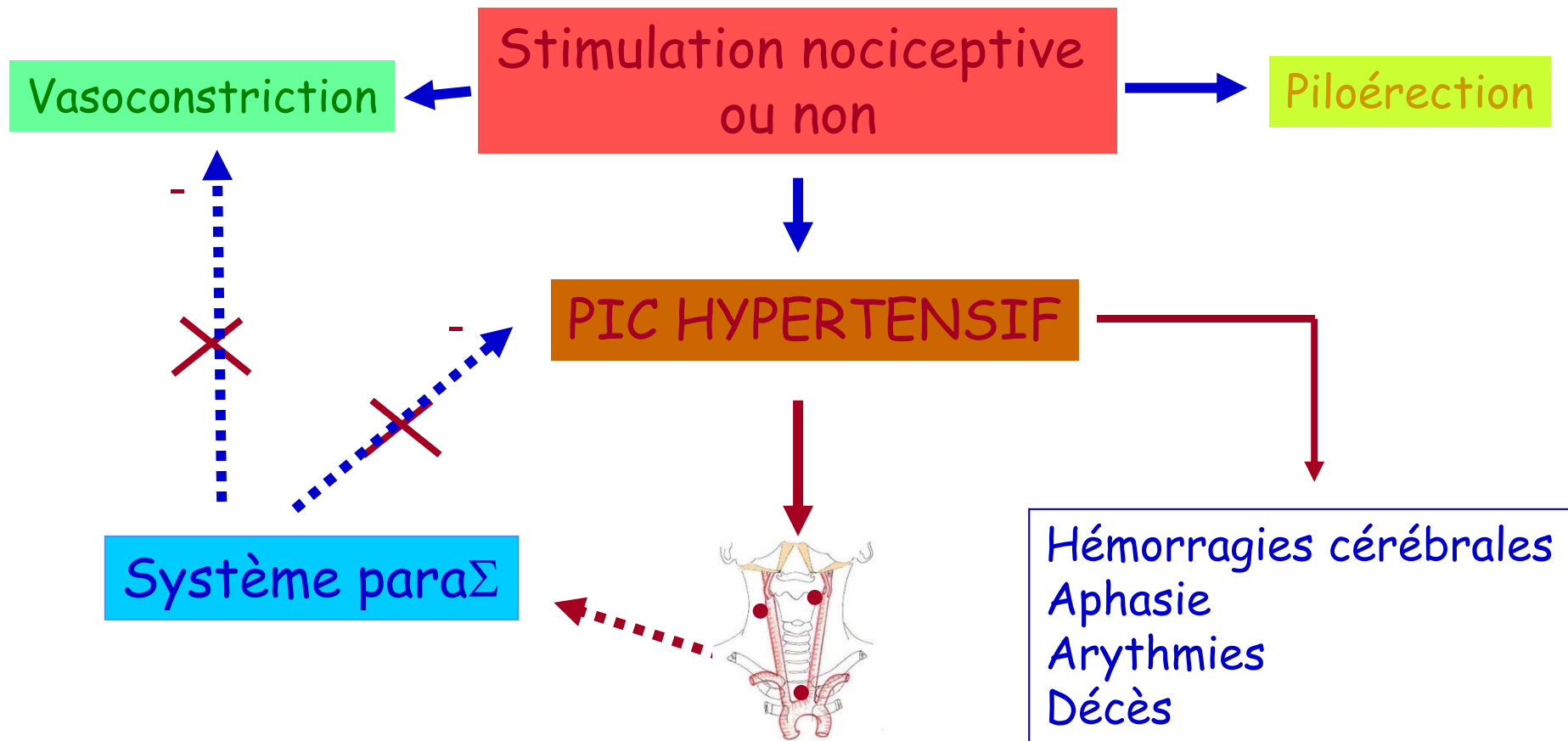
Gates PE, MSSE, 2002

Comment tirer parti d'un handicap..

1. La dysrèflexie autonome

- Réponse sympathique massive et inappropriée à un stimulus nociceptif ou non, provenant de la région sous lésionnelle
- Touche de 48 à 90% des blessés médullaires hauts

1. La dysrèflexie autonome



1. La dysrèflexie autonome

- Induction volontaire (courses de fauteuils), une à deux heures avant les compétitions ("boosting")
 - Distension vésicale
 - S'asseoir sur des objets « tranchants »
 - Bandage très serré des MI..
- Buts
 - Augmenter le débit cardiaque afin d'augmenter les performances

1. La dysrèflexie autonome

- 6 athlètes

	Charges (Watts)	FC (b.min ⁻¹)	VO ₂ pic (l. min ⁻¹)	Lactates (mmol.l ⁻¹)
"Boosting"	77.5 *	161 *	1.96 *	7.11
Sans "boosting"	72.5	149	1.85	7

*P<0.05

"Boosting": Norépinéphrine et Epinéphrine augmentées

Schmid A, Int J Sports Med 2001

Méthode interdite par le Comité Médical International
Paralympic !!

Cœur et Sport- Saint Etienne- juin 2010

2. La Pression positive

- Strapping des membres inférieurs ou de l'abdomen, afin de majorer le retour veineux
 - Pas d'études expérimentales convaincantes
 - Recherche: tenue antigraité, bandages...
 - Pourrait augmenter la VO_2 max pour des efforts avec les bras mais uniquement chez les blessés médullaires, et plutôt non athlètes..



Conclusion

- La lésion spinale entraîne des répercussions **non négligeables** sur la fonction cardio-vasculaire .. et donc sur les capacités fonctionnelles à l'effort
- Le niveau de lésion médullaire est lié à l'importance des répercussions
- Pas de cœur d'athlètes..
- Les anomalies de la thermorégulation doivent être prises en compte dans la pratique sportive intensive
- Les techniques de "boosting" sont interdites et considérées comme des pratiques illicites emparentées au dopage

Sportifs remerciements..