

# « Cœur et Sport »



*Marly Septembre 2017*  
*Dr Ph HOUPLON*

# « *Actualité* »

- Chicago : Congrès Mondial de Cardiologie 2010
- 7 Facteurs de risque : HTA, Diabète, Tabac, DL, Stress, Sédentarité, Hérité
- Maladies CV : Infarctus, AVC, Artérite
- 1<sup>ère</sup> cause de mortalité mondiale devant les Cancers
- Industrie Pharmaceutique : POLYPILL
- Information de France 2 : Ordonnance sport (2012)
- Mortalité reste élevée... Pourquoi ??

L'homme Préhistorique

ou

l'Athlète Moderne :

Qui va me Coacher ?

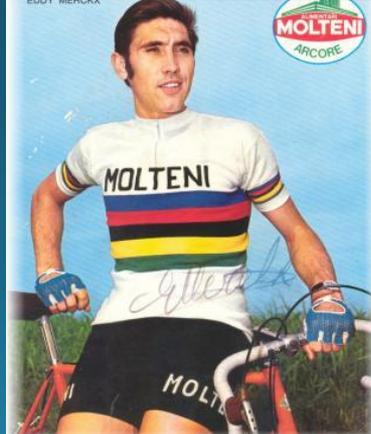
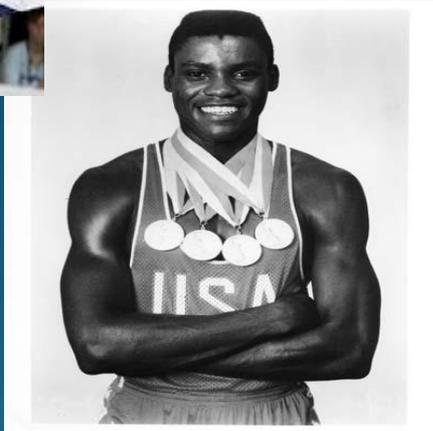
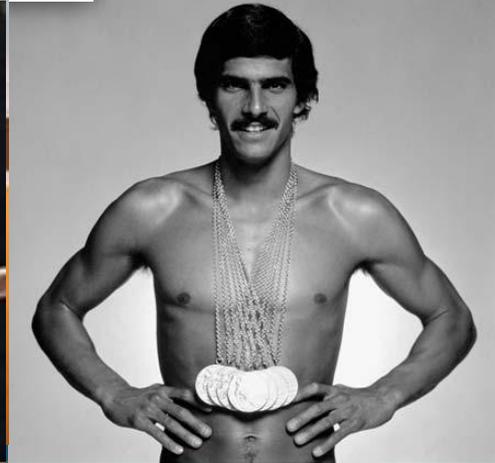
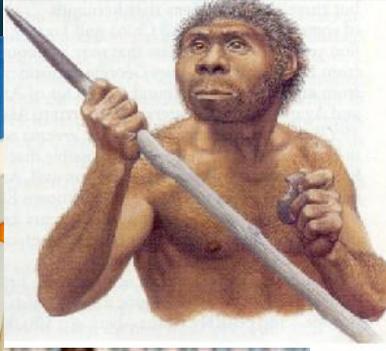
# *Ce dont je vais vous parler*

- Des bienfaits de l'activité physique sur le système cardio-vasculaire,
- Des effets de l'entraînement physique (progression)
- Des performances de vos arrière arrière arrière arrière arrière grands parents,
- De sportifs de haut niveau d'hier et d'aujourd'hui
- De vous (un peu), de moi (pas trop)

# ***Ce dont je vous parlerai trop peu***

- Des bienfaits du sport sur la prévention de la ***dépression***,
- Des bienfaits du sport sur la prévention du ***cancer***,
- Des bienfaits du sport sur la prévention de l'***ostéoporose***,
- Des bienfaits du sport sur la prévention du ***diabète***,
- Des effets du sport sur votre ***cerveau***

# Les sportifs du siècle



***Connaissez vous T8 ?***



# ***2003 Berges du lac Willandra (nouvelle Galles du Sud)***

- 700 Empreintes de pieds fossilisées dans la boue : 20 000 ans
- Un groupe de 6 adultes : chasseurs poursuivant un animal
- Vitesse de course très élevée
- Parmi eux, un champion ! T8
- Taille 1m94, foulée de 190 cm !

# *Usain Bolt : l'homme le + rapide du monde Vs T8*

- 9,58 secondes finale du 100 mètres BERLIN CM
- V max aux 2/3 de la course - foulée de 270 cm
- **Vitesse 42 km/h**
- (T8 : 37 km/h foulées de 190 cm)



# ***Finale du CM / berges boueuses d'un lac Australien***

- Chaussures à pointes + piste ultra rapide / Pieds nus dans la boue
- Distance : 100 mètres en short tee-shirt / plusieurs hectomètres en peau de bête et en portant ses armes...
- Ambiance : Foule en délire + argent + gloire / Seul à courir après une poule d'eau ou un kangourou blessé

# *Prédictions plus poussées*

- T8 laisse des empreintes dans la boue : il est en pleine phase d'accélération, on en prédit donc une vitesse de course dans des conditions normales de...



# *Le vivier*

- T8 : un des chasseurs d'une petite tribu, au sein d'une population mondiale de 150 000 individus
- A l'époque de T8, il existait vraisemblablement beaucoup de chasseurs capables de courir à cette vitesse sur de grandes distances
- Usain BOLT : le sprinter le plus rapide parmi des millions de sprinters (l'élite de l'élite)

# *Les descendants de T8 : les chasseurs cueilleurs actuels*

- Indiens vénézuéliens, Masaï, Lapons, Indiens de Nouvelle guinée...
- Pli cutané très mince
- Proportion de diabétiques très faible
- Niveau de cholestérol bas
- Tension Artérielle basse
- Capacités sportives élevées



	<b>Chasseur-cueilleur</b>	<b>Américain Moyen</b>
<i>Régime alimentaire = les entrées</i>		
<b>Protéines %</b>	33	12
<b>Glucides %</b>	46	46
<b>Lipides %</b>	21	42
<b>Ac. Gras Polyinsaturés/saturés</b>	1,41	0,44
<b>Alcool %</b>	0	7-10
<b>Fibres (g)</b>	100-150	10
<b>Sodium (g)</b>	690	2300-6900
<b>Vitamine C (mg)</b>	440	87
<i>Exercice = les sorties</i>		
<b>Cons. d'O2 max (VO2max)</b>	47-67	34-40
<i>Conséquences métaboliques</i>		
<b>Ep pli cut (mm)</b>	5,2	10,1
<b>Diabète %</b>	1,1	3-10
<b>Cholestérol (g/l)</b>	1,07-1,80	2,20



# *Nos capacités seraient donc en baisse ?*

- 19<sup>e</sup> siècle : outils de 6 kg, poutres de 25-30t portées à 30-40 pers, pelle 20t/jr...
- Légionnaires romains : 32 km/jr en armure avec 44 kg sur le dos (charge max US Marines : 23 kg, épreuve d'intégration des forces spéciales : 25 km en 4h avec 18 kg sur le dos)
- Guerriers Aztèques : 320 km de course pour délivrer un message
- Sherpas : 95 km de marche à > 4000 m d'altitude avec 90 kg de charge
- Indiens d'Amérique : 322 km/24h → 13km/h
- Guerriers chinois de la garde impériale : 90km en moins de 6h00 → 15km/h

# ***Pourquoi cette baisse de forme ?***

- L'évolutionnisme = comprendre la relation dans le temps entre le génome et l'environnement
- Génome = patrimoine génétique façonné par des millions d'années d'évolution, il est adapté à un environnement (préhistorique) avec de très grandes variations du climat, de nombreuses infections, et une pauvreté en sel (T8)

# *De nos jours*

- Alimentation riche en sel
- Animaux de trait
- Moyens de transport
- Abondance de la nourriture
- Éléments très récemment apparus dans notre environnement...
- Avec le même patrimoine génétique (il faut plusieurs milliers voire millions d'années pour que le génome soit modifié, très souvent avec un bénéfice pour son propriétaire)



# De nos jours



- Si on schématise :
  - On ne meurt plus de froid, ni d'infection
  - On ne se fait pas manger par les gros prédateurs
  - On vit plus longtemps, plus (trop ?) confortablement

Mais : on bouge moins, on mange trop et trop « mal »

Donc : on développe, plus tard dans la vie, des maladies cardio-vasculaires : athérosclérose, infarctus, artérite des membres inférieurs, accident vasculaire cérébral...

→ Plus inquiétant pour nos enfants !! Etude australienne, baisse Esp Vie ??

# Paradoxe

- Nous vivons actuellement beaucoup plus longtemps, avec un patrimoine génétique paléolithique, dans un environnement moins hostile (modifié par l'homme)
  - > Socialement en 2017
  - > Génétiquement en - 10000 av JC



# ***Activité physique moderne*** ***=> Faire du Sport***

L'activité physique est une contrainte imposée à l'organisme qui entraîne des modifications aiguës (au cours de l'exercice) et chroniques (sur le long terme)

Ces modifications sont bénéfiques

Elles sont quantifiables et touchent tout les organes du système cardiovasculaire (entre autres)

# *Activité physique ou Sport ?*

- Quelle différence ? (le chronomètre)
- Quelle activité ? > Classification des sports de Mitchell
- A quel âge débiter ?
- Avec quelle intensité ?
- Avec quelle autorisation ?



©Paul Yates - Fotolia

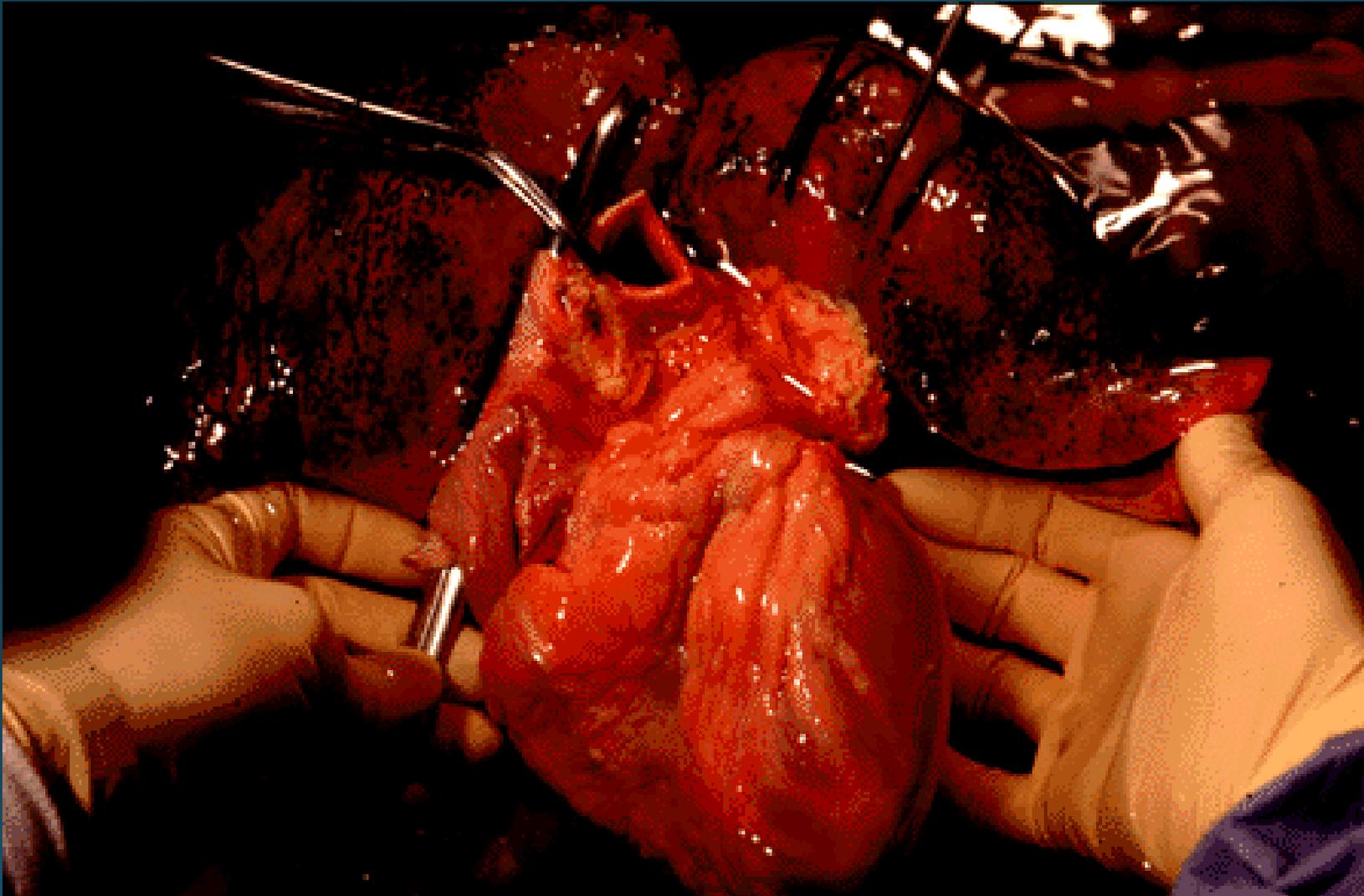


©L. Fournier - Fotolia



©O. Guérin - Fotolia

Dynamique / Statique	<b>A</b> <b>Faible</b> <b>(&lt; 40 % VO<sub>2</sub>max)</b>	<b>B</b> <b>Moyenne</b> <b>(40-70 % VO<sub>2</sub>max)</b>	<b>C</b> <b>Forte</b> <b>(&gt; 70 % VO<sub>2</sub>max)</b>
<b>I</b> <b>Faible</b> <b>(&lt; 20 % FMV)</b>	billard, bowling, cricket, curling, tir arme à feu, golf	baseball, volley-ball, <u>escrime</u> , tennis de table, tennis (double)	<u>hockey sur gazon</u> , marche athlétique, CAP longue distance et orientation, <u>ski de fond (classique)</u> , badminton, <u>squash</u>
<b>II</b> <b>Moyenne</b> <b>(20-58 % FMV)</b>	tir à l'arc, <u>équitation</u> , <u>auto</u> , <u>moto</u> , <u>plongeon</u> , <u>plongée sous-marine</u> , voile, <u>arts martiaux</u> et sports de combat	sprint, <u>sauts (athlétisme)</u> , <u>patinage artistique</u> , <u>football américain</u> , <u>natation synchronisée</u> , <u>surf</u>	<u>basket-ball</u> , <u>handball</u> , <u>football</u> , <u>rugby</u> , <u>hockey sur glace</u> , <u>ski de fond (skating)</u> , <u>biathlon</u> , natation, CAP moyenne distance, tennis (simple)
<b>III</b> <b>Forte</b> <b>(&gt; 50 % FMV)</b>	lancers, <u>haltérophilie</u> , <u>gymnastique</u> , <u>escalade</u> , <u>luge</u> , <u>bobsleigh</u> , <u>planche à voile</u> , <u>ski nautique</u>	<u>lutte</u> , body-building, <u>ski alpin</u> , <u>skateboard</u> , <u>surf des neiges</u>	canoë-kayak, aviron, <u>boxe</u> , <u>décathlon</u> , <u>cyclisme</u> , <u>biathlon</u> , <u>patinage de vitesse</u>



# Les commandes du Système



- Les hormones sont des molécules fabriquées par des glandes de l'organisme, elles sont transportées par le sang jusqu'aux organes (cœur y compris) afin d'y exercer leur action



- Les nerfs sympathique et parasympathique (ou vague) constituent deux grands réseaux branchés sur tous les organes
  - Le sympathique accélère le pouls, fait monter la tension, et induit des palpitations malignes sur les cœurs malades
  - Le parasympathique ralentit le pouls fait baisser la tension, et protège vis à vis des troubles du rythme



# Ce que l'on mesure

- Fréquence cardiaque : le pouls en battements/minute (fq repos, fq max, CFM)
- Le volume éjecté par un battement en ml
- Le débit = VES (volume éjecté par 1 bat) x Fq (nombre de bat/mn)
- La Pression Artérielle = pression de fonctionnement du système exprimée par 2 chiffres; le 1<sup>er</sup> : pression mesurée quand le ventricule G éjecte le sang, le 2<sup>e</sup> : pression restant après l'éjection
  - 13/7 signifie 130 mm hg donc si on fait un trou dans le système cœur-artère à ce moment, le sang est éjecté à 130 mm de haut
- La résistance des artères en périphérie, elle diminue pendant l'effort pour accueillir le plus de sang possible
- Vo2 max = la consommation maximale d'Oxygène = cylindrée globale





# ***Ce que l'on mesure***

Quels paramètres mesurent l'activité au repos et à l'effort ?

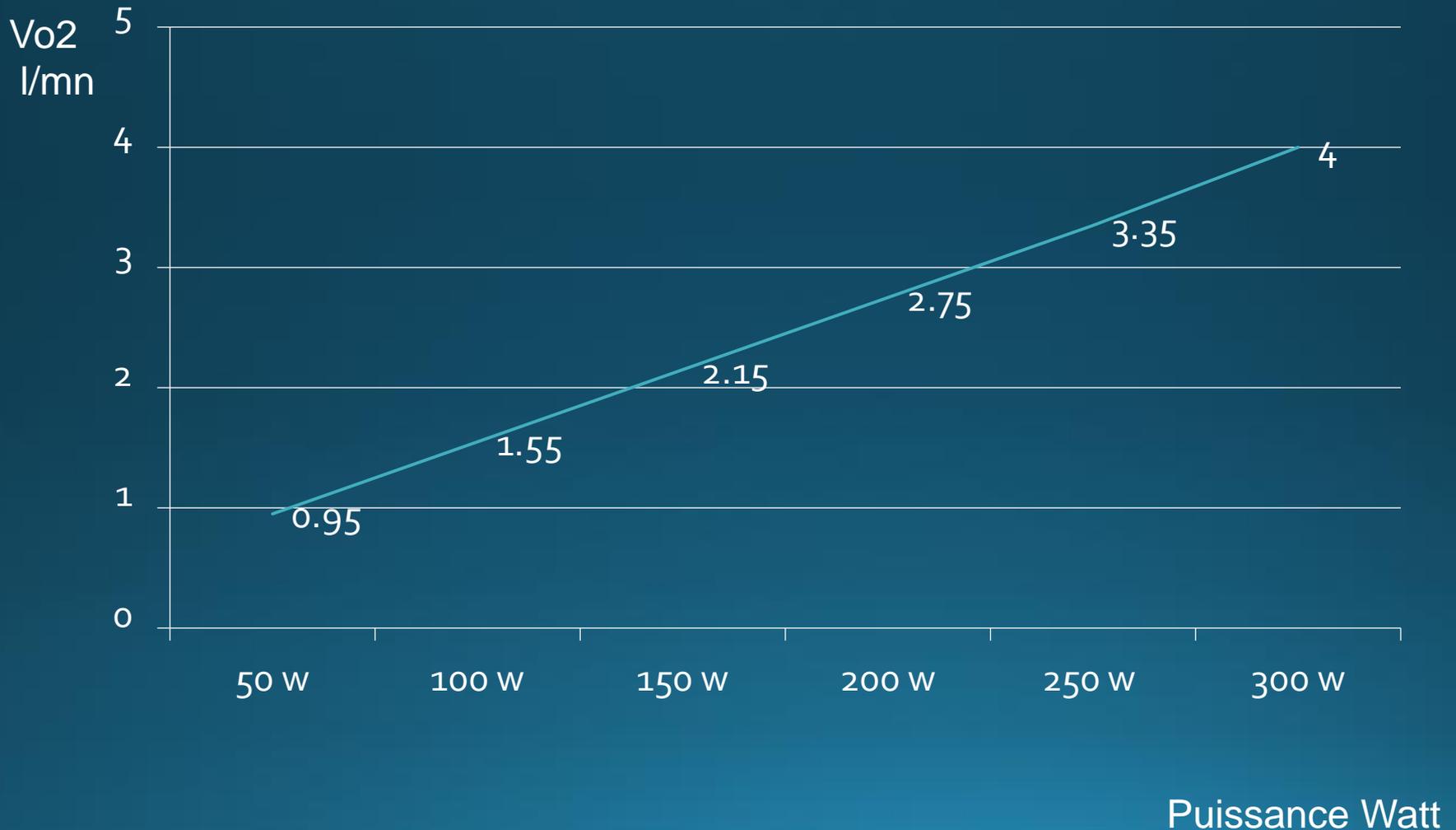


# Ce que l'on mesure

- Fréquence cardiaque : le pouls en battements/minute (fq repos, fq max, CFVI)
- Le volume éjecté par un battement en ml
- ~~Le volume éjecté par un battement en ml~~ VES (volume éjecté par 1 bat) x Fq (nombre de bat/min)
- La Pression Artérielle = pression de fonctionnement du système exprimée par 2 chiffres; le 1<sup>er</sup> : pression mesurée quand le ventricule G éjecte le sang, le 2<sup>e</sup> : pression restant après l'éjection
  - 13/7 signifie 130 mm hg donc si on fait un trou dans le système cœur-artère à ce moment, le sang est éjecté à 130 mm de haut
- La résistance des artères en périphérie, elle diminue pendant l'effort pour accueillir le plus de sang possible
- Vo2 max = la consommation maximale d'Oxygène = cylindrée globale



# *Pendant un exercice progressif : le test d'effort*



# ***Un exercice d'intensité croissante***

- Sous l'influence des systèmes accélérateurs : hormones catécholamines et tonus sympathique
- Le débit cardiaque augmente avec la fréquence cardiaque, comme un compte-tour de voiture, jusqu'à un maximum variable chez chaque personne
- La tension artérielle augmente surtout le 1<sup>er</sup> chiffre, le 2<sup>e</sup> reste stable au max de l'effort on peut observer des TA > 25 !
- En périphérie les résistances varient en fonction des organes : les muscles cherchent à accueillir le plus de sang possible, le tube digestif se met en mode économe comme les reins, le foie, la rate, dans le cerveau le débit reste stable, il varie pour la peau qui doit gérer au bout d'un moment l'évacuation de chaleur (transpiration)

# ***Certains facteurs influencent ces modifications***

- Les sports pratiqués (muscultation ou course a pied)
- La durée de l'exercice (déshydratation = dérive)
- Le temps (chaud ou froid), le vent
- L'âge (junior ou vétéran)
- Les substances pharmacologiques (médicaments ou dopage)



# *Athlète endurant de ht niveau ( > 8 à 10 h d'entraînement / semaine )*

- Au repos, du fait d'une diminution du tonus sympathique et d'une augmentation du tonus para-sympathique (modif de la balance)
  - Le cœur est très lent (<40 bpm parfois)
  - La TA peut être très basse (malaises au lever = malaise vagues)
  - Il se remplit mieux, donc il se vide mieux (il est plus élastique)
  - Il est moins sensible aux hormones du stress (catécholamines)
- Avec la répétition de l'exercice, le muscle cardiaque se dilate harmonieusement (gros cœur efficace)
- Les parois du muscle augmentent très peu en épaisseur (sauf haltérophilie +/- dopage)
- A l'effort, les performances sont plus élevées grâce à l'entraînement

# *L'athlète « écrabouille » le tonus sympathique*



Tonus sympathique = pouls rapide,  
excitabilité, TA élevée

# *Le système parasympathique est dominant*

Systeme parasympathique = cœur calme,  
TA basse, peu excitable, mieux rempli



# ***Pourquoi et comment améliore-t-on ses performances ?***

- En 2 mois (Sédentaire ou Sportif), on améliore le débit cardiaque (Fq max identique)
- Amélioration périphérique (extraction O<sub>2</sub>)
- Pr Art  repos + effort (contrainte moins forte)
- Fq de repos  > réserve + Gde

# Le « vieux » sportif (vétérane = 40 ans)



- L'échauffement est plus long, le 2<sup>e</sup> souffle arrive vers la 30<sup>e</sup> mn
- Le système est un peu moins performant (la fréquence maxi diminue avec l'âge), on perd des capacités (VO2 max) tous les ans (à partir de la cinquantaine)
- Le cœur âgé devient plus sensible aux hormones du stress et au tonus sympathique
- Il est plus vulnérable car l'élasticité des artères diminue, la susceptibilité aux catécholamines augmente, la TA augmente plus durant l'effort, l'adaptation périphérique est moins bonne



# *Suivi de sexagénaires*

- 3 groupes : 1 très entraîné, 1 moyennement sportif, 1 sédentaire
- Tests d'effort répétés à 10 ans d'intervalle
- Les « très entraînés » dépassent les performances d'individus de 15 ans de moins, les « moyennement entraînés » dépassent les performances d'individus de 10 ans de moins....



# *Traduction pour les sédentaires*

- La baisse de performance d'année en année est beaucoup plus marquée
- Le sédentaire jeune est de même niveau physique que le sportif vétérán !!
- Le gain de vie est chiffré : ne pas fumer, boire peu d'alcool, pratiquer une activité physique régulière fait gagner 14 ans en espérance de vie
- On peut aussi éviter la dépendance liée au grand âge

# ***Rien n'est définitif !!***

- L'activité physique régulière aide toujours à mieux remplir le cœur, à faire baisser la TA
- Les effets de l'entraînement sont toujours perceptibles quel que soit le niveau physique et l'âge de (re)démarrage de l'activité
- Cette amélioration se voit aussi sur des cœurs abimés



# *Traduction pour les cardiaques*

- Un patient victime d'un infarctus ou d'une insuffisance Cardiaque à perdu de sa cylindrée (VO<sub>2</sub>), il a un « moteur » moins efficace, et son cœur est très sensible au tonus sympathique, aux palpitations malignes
- Avec son traitement, et sous surveillance médicale, il doit conserver une activité physique (évite le déclin, booste la performance)
- En renforçant le système parasympathique, il se protège des palpitations malignes et en améliorant son remplissage il fonctionne mieux (regagne de la puissance)
- le patient victime d'HTA (>14/9) peut éviter de prendre un traitement en pratiquant régulièrement une activité physique et sportive

# *Notions d'entraînement physique*

- Il existe 3 étapes dans un exercice physique, notion de seuils (ischémique, indice Borg)
- 1<sup>er</sup> seuil = « ventilatoire »
- 2<sup>e</sup> seuil = « lactique »
- Le sportif va les faire évoluer en réalisant des séances différentes

- Séances endurance quantitatives
- Séances fractionnées qualitatives



# ***Les techniques sont les mêmes pour tous***

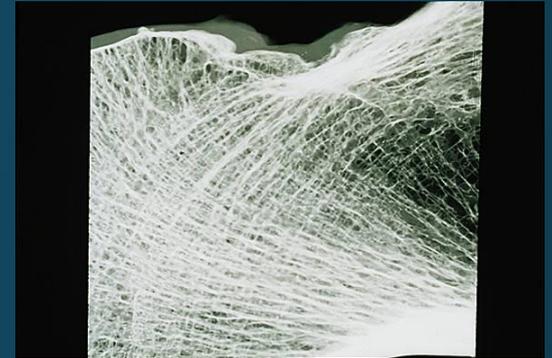
- Seuls les niveaux d'effort varient (seuil ischémique du coronarien ou insuf. cardiaque)
- Chaque patient comme chaque sportif a des limites (articulaires, musculaires, respiratoires, cardiaques)
- Athlètes, sédentaires ou malades peuvent faire des programmes comparables à des valeurs d'effort différentes (principe de la réadaptation après infarctus)
- L'objectif est toujours d'améliorer le remplissage cardiaque et de stimuler le tonus parasympathique

# Effets non CV



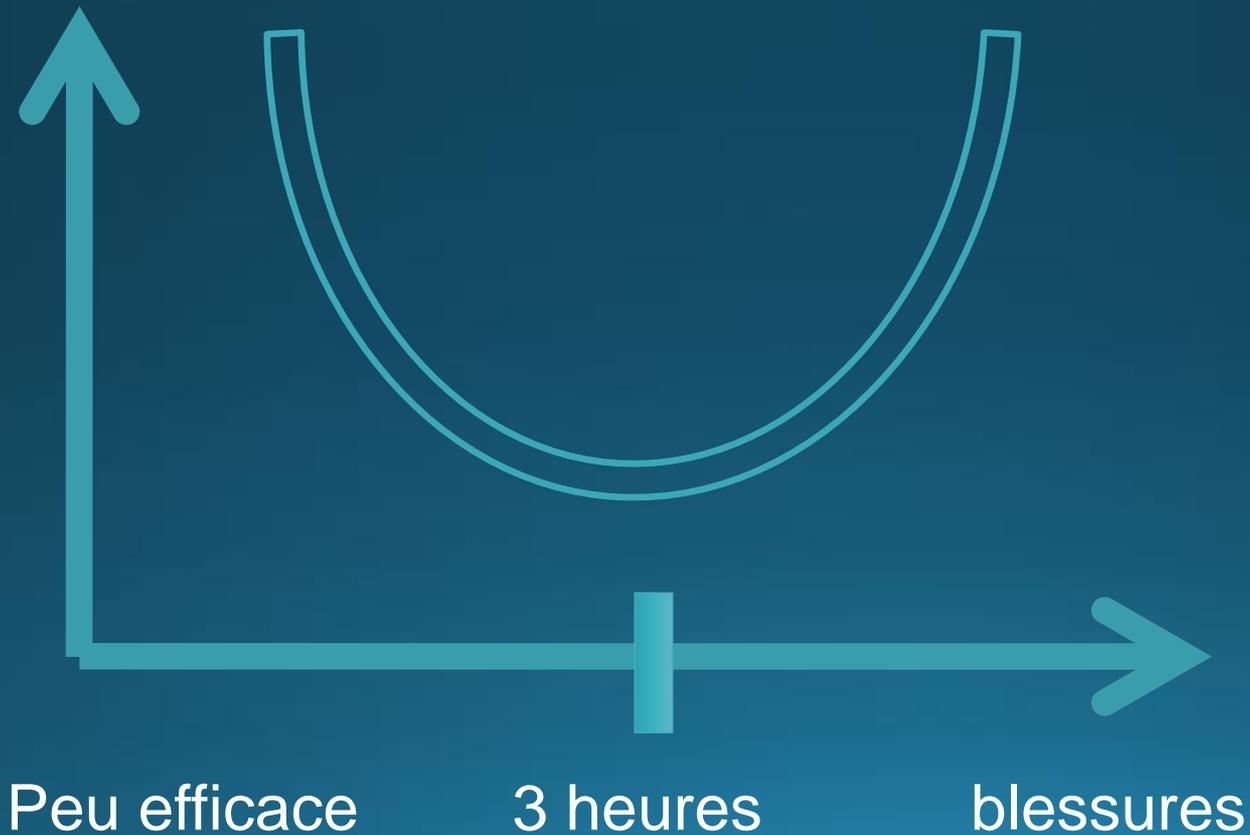
- Ménopause : épargne osseuse
- Sans compter : cancer, dépression, étude récente sur la digestion des conflits pendant une activité physique = psychothérapie like
- Plasticité Cérébrale (sportif et AVC, varier les sports)
- Prévention de la survenue d'une HTA familiale (étude 2012)
- Coordination = prévention des chutes
- Dépendance, autonomie

# Quelles activités ??



- Privilégier les sports frappés (filles)
- La notion de plaisir est obligatoire (contexte favorable)
- Varier les activités (plasticité cérébrale)
- Activité adaptée...
- Progression douce mais constante (ne pas rester dans une zone trop confortable)

# Durée optimale ?



# Les temps « importants »

- Echauffement fondamental (>35 ans : 25-30 mn)
- Zone de pratique = lipolyse (Confort et perte de poids)  
70-75% de la fréquence max
- Quand on progresse, on allonge la durée des séances avant d'introduire les difficultés



# *Mortalité comparée*

- Maladies cardio-vasculaires en France : 180 000 morts par an (17 millions dans le monde)
- Sport pro et amateur avec ou sans licence = 1500-3000 morts par an en France (plusieurs millions de pratiquants)



# *Conclusion*

- L'être humain est génétiquement programmé pour bouger
- Lorsqu'il ne le fait pas il ampute son espérance de vie en facilitant le développement des maladies cardiovasculaires
- Quel que soit l'âge ou le niveau de performance, l'activité physique améliore le fonctionnement du système et entraîne un bénéfice en prolongeant la vie



# *Conclusion*

- Depuis les hommes préhistoriques, (tout comme dans notre vie), tout se passe comme si, en se servant moins de notre cœur on le laissait s'atrophier...
- Il ne doit pas y avoir de retraite à 65 ou 67 ans pour le cœur !!!
- La véritable Polypill c'est le sport !
- « Cœur et activité physique et sportive : absolument, mais pas n'importe comment »

Choisissez votre coach ....

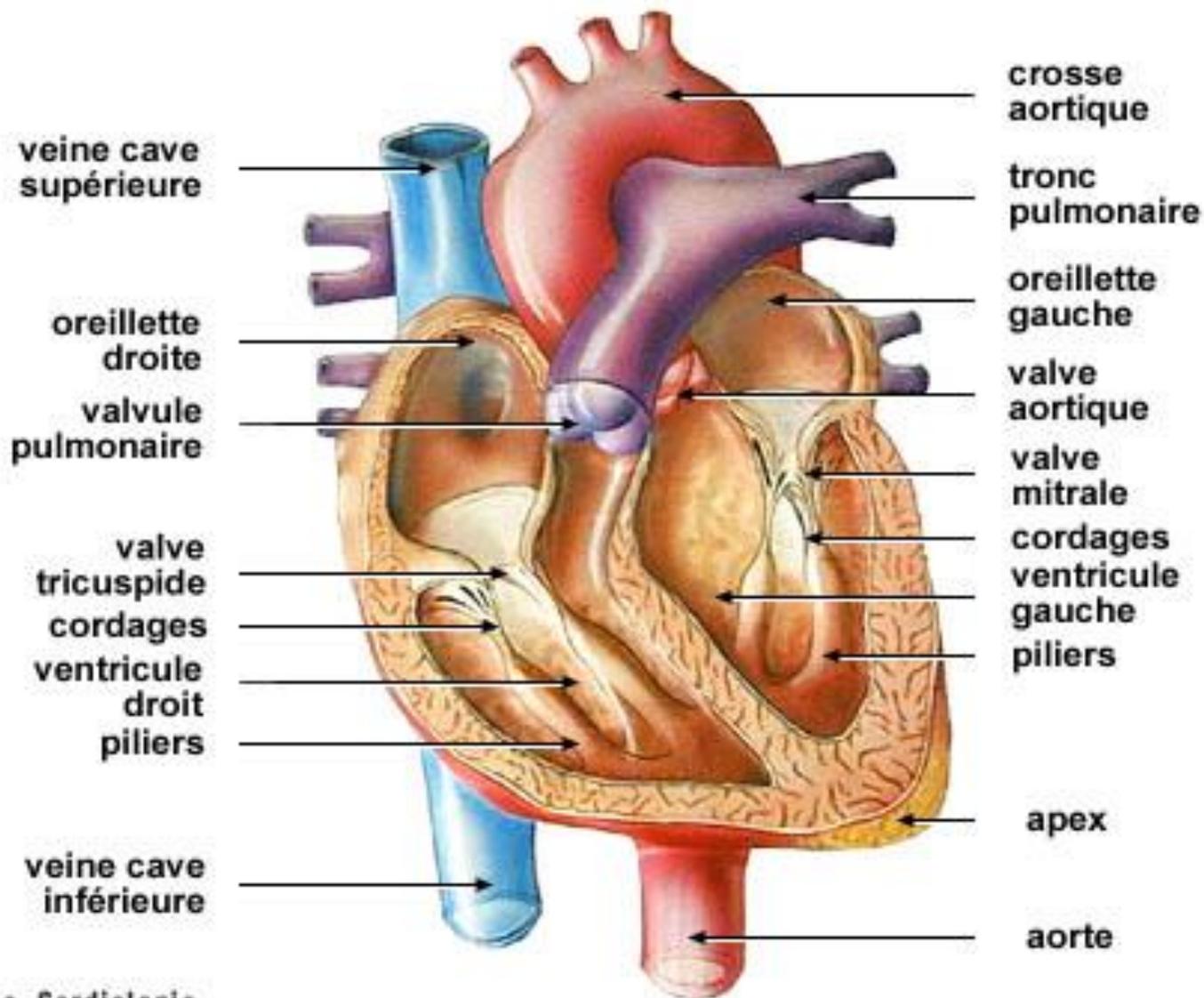


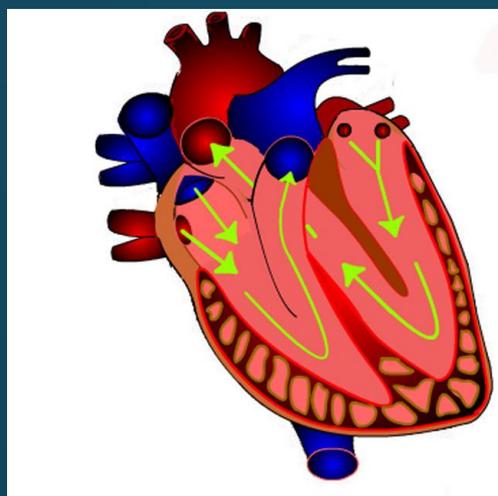
# *Qui est l'intrus ?*



# *Quelques données*

- Le cœur est un muscle creux, qui pompe environ 70 fois par minute, chaque battement éjecte 100 ml
- Il recueille le sang par le système veineux et l'éjecte dans le système artériel
- Il comprend 4 cavités, deux ventricules (G et D) et deux oreillettes (G et D), chaque O est branchée sur son V
- Les réseaux droits et gauches fonctionnent en « parallèle »
- Le muscle cardiaque est lui-même nourri par des petites artères qui le ceinturent selon 2 couronnes = c'est le réseau coronaire





- L'OD recueille le sang chargé de déchets des organes, des muscles, elle le transmet au VD qui l'éjecte dans les poumons où il s'oxygène au contact de l'air dans les alvéoles
- Le sang est alors chargé en O<sub>2</sub>, il est recueilli par l'OG, puis passe dans le VG et est éjecté dans les artères jusqu'aux organes périphériques (cerveau, reins, foie, muscles...)

# ***La visite de non contre indication, la visite de reprise du sport***

- Activité physique ou sport de compétition
- Examen clinique, interrogatoire, examen complémentaires (bio , écho , épreuve d'effort)
- Suivi régulier
- Conseils pratiques adaptés (patients opérés, malades, « sains »)