Hôpital du Valais
Spital Wallis

Quel bilan cardiovasculaire avant une activité sportive ?

Valérie Duchatelle
Cardiologie – CHVR- Sion
21.04.2016

Qu’est ce qu’une activité physique?

- Définition OMS : tout mouvement corporel produit par des muscles squelettiques entrainant une dépense énergétique supérieure à celle du repos
- Ex: déplacements, activité professionnelle, travaux domestiques, sport
- Exprimée en Mets-h : 1Mets=repos

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Equivalents Mets

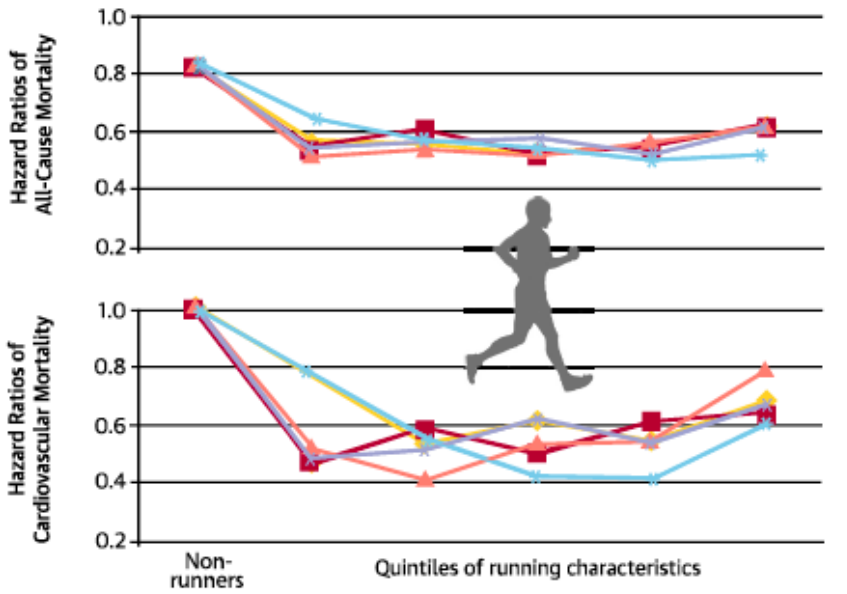
Classement de diverses activités physiques par valeur de dépense énergétique approximative, en MET :

Très faible ≤ 3 METS	Faible >3 METS et ≤ 5 METS	Moyen >5 METS et ≤ 7 METS	élevée >7 METS et ≤ 9 METS	Très élevée > 9 METS
Activités domestiques				
❑Se doucher, se raser, s'habiller ❑Ecrire ❑Repasser ❑Dépoussiérer ❑Laver les vitres ❑Faire les lits ❑Cuisiner, faire la vaisselle, faire les courses ❑Réparer et laver la voiture	❑Passer l'aspirateur ❑Balayer lentement ❑Cirer le parquet ❑Porter des charges jusqu'à 6 kg en montant les escaliers ❑Nettoyer	❑Porter des charges de 7 à 10 kg en montant les escaliers	❑Porter des charges de11 à 22 kg en montant les escaliers ❑Grimper des escaliers, une échelle, avec charges	❑Porter des charges de 22 à 33 kg en montant les escaliers
Activités d'entrainement et sportives				
❑Marche 4 km/h ❑Stretching, Yoga ❑Equitation (au pas) ❑Bowling	❑Marche 6 km/h ❑Bicyclette à plat (moins de 16 km/h) ❑Gym légère ❑Tennis de table ❑Golf ❑Volley-ball à 6 (hors compétition) ❑Badminton ❑Ski de descente ❑Canoë (loisirs) ❑Aquagym	❑Marche rapide 7 km/h ❑Marche en montée 5 km/h ❑Bicyclette statique à faible résistance ❑Bicyclette à plat (16 à moins de 20 km/h) ❑Entraînement en club de mise en forme ❑Natation (brasse lente) ❑Rameur ❑Equitation (trot) ❑Tennis en double (hors compétition) ❑Ski de randonnée ❑Patins à glace, patins à roulettes ❑Escrime ❑Ski nautique ❑Jeu de raquettes	❑Trottinement (8 km/h) ❑Bicyclette (20 à 22 km/h) ❑Gymnastique intense ❑Natation (Crawl lent) ❑Tennis en simple (hors compétition) ❑Football ❑Corde à sauter rythme lent ❑Escalade, varappe	❑Course (11 km/h) ❑Plongée sous-marine ❑Natation (papillon, autres nages rapides) ❑Canoë, aviron en compétition ❑Handball ❑Rugby ❑Squash ❑Judo
Activités de loisirs				
❑Jardinage léger : tonte de gazon sur tracteur, ramassage de fruits et légumes ❑Bricolage : menuiserie, peinture intérieure ❑Conduite automobile ❑Billard ❑Croquet ❑Voyages, tourismes ❑Piano	❑Jardinage : -Taille d'arbuste -Semailles -Ratissage de pelouse -Bêchage en terre légère -Désherber, cultiver son jardin -Usage d'une tondeuse autotractée ❑Pêcher à la ligne ❑Chasser ❑Marcher, courir avec des enfants	❑Jardinage : -Usage d'une tondeuse manuelle à plat -Conduite d'un petit motoculteur -Pelletage de neige ❑Bricolage : -Scier du bois ❑Danse à rythme rapide	❑Bricolage : -Port de briques -Travaux de menuiserie lourde -Déménagement	

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Le sport est-il bon pour la santé?

- Effets positifs de l'entraînement régulier:
  - ✓ baisse de la mortalité toute cause
  - ✓ baisse mortalité CV
  - ✓ réduction diabète, LDL, PA
  - ✗ courbe en U ?



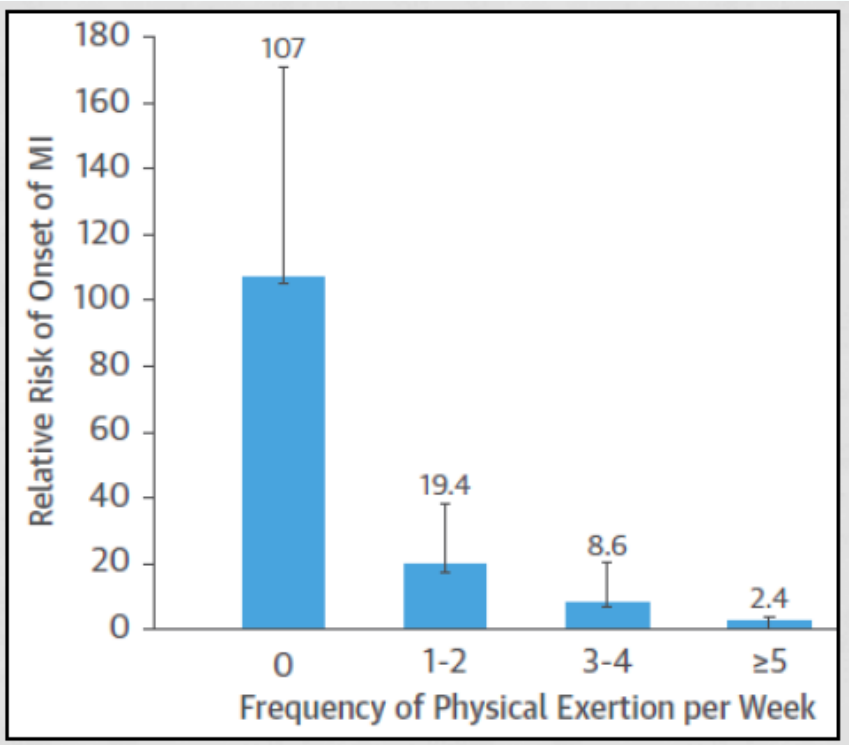
Time (min/wk)	0	<51	51-80	81-119	120-175	≥176
Distance (miles/wk)	0	<6	6-8	9-12	13-19	≥20
Frequency (times/wk)	0	1-2	3	4	5	≥6
Total amount (MET-min/wk)	0	<506	506-812	813-1199	1200-1839	≥1840
Speed (mph)	0	<6.0	6.0-6.6	6.7-7.0	7.1-7.5	≥7.6

D.C. Lee et al. J Am Coll Cardiol, 64 (2014), 472-481

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Le sport est-il bon pour la santé?

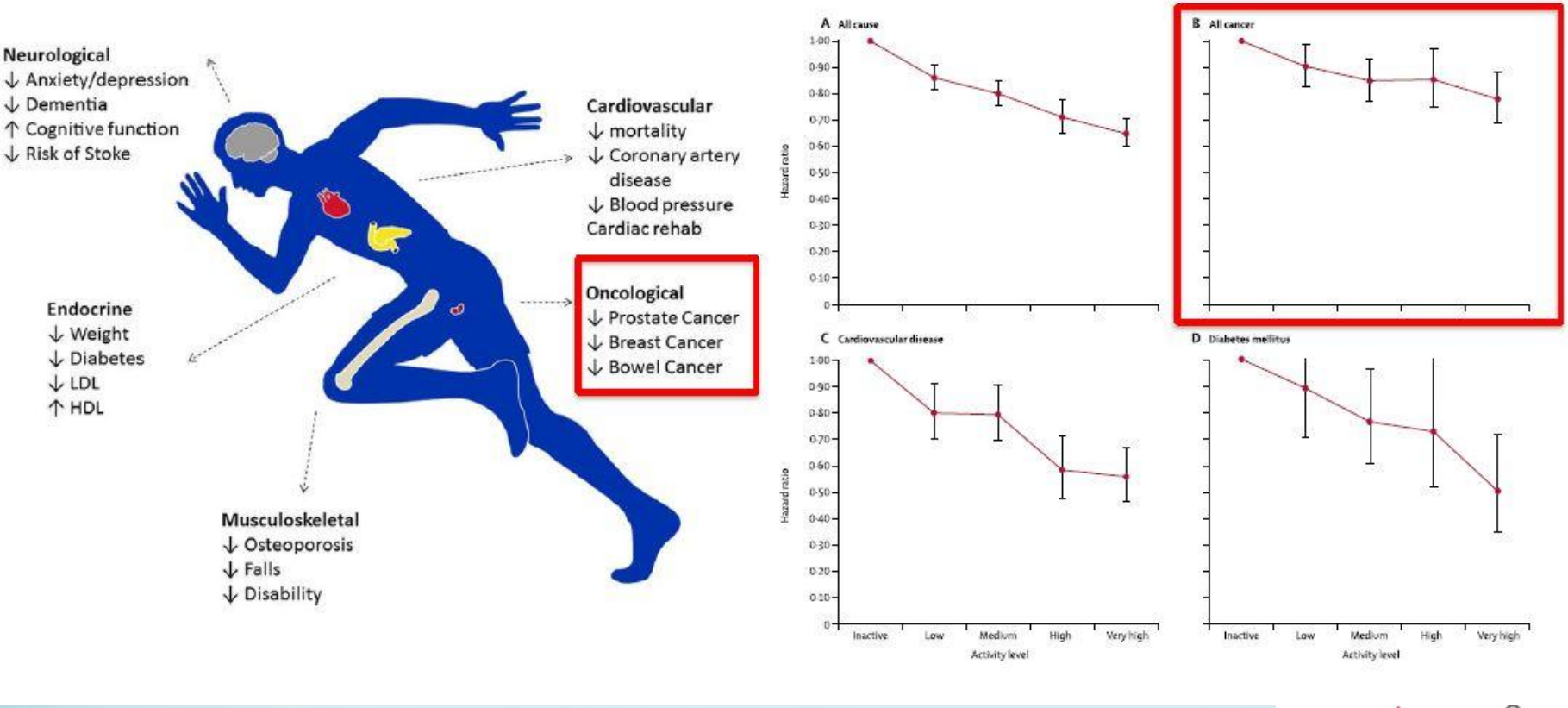
- Autres effets positifs de l'entraînement régulier:
  - ✓ réduction du risque de MS à l'effort
  - ✓ réduction de l'incidence de certains cancers
  - ✓ réduction de l'ostéoporose
  - ✓ amélioration des fonctions congnitives



M. A. Mittleman et al. NEJM, 329 (1993) 1677-1683

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Le sport est-il bon pour la santé?

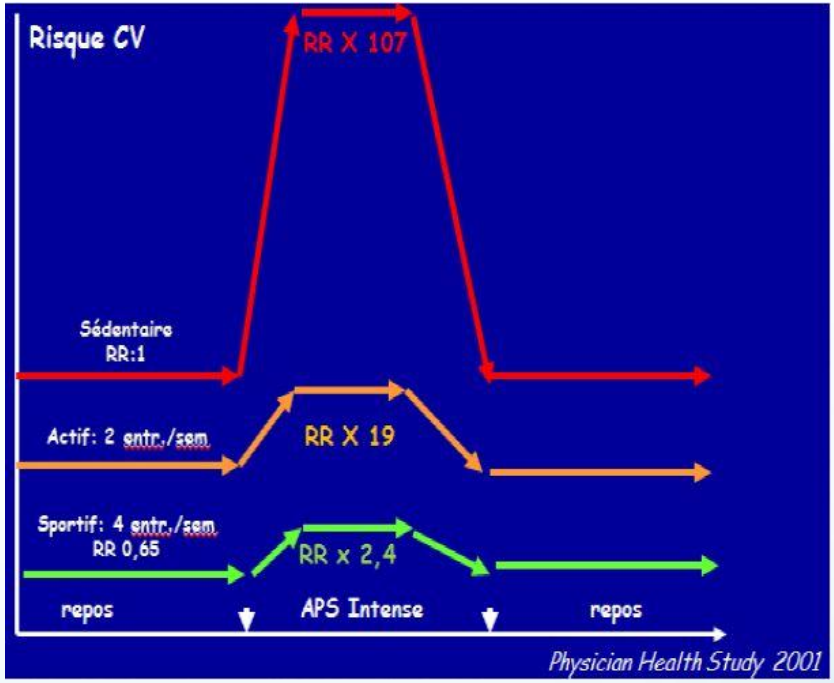


D.C. Lee et al. J Am Coll Cardiol, 64 (2014), 472-481

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Le sport est-il dangeureux pour la santé?

- Dangerosité aiguë:
  - MS (mort subite) pendant le sport =5% MS toutes causes
  - Augmentation du risque de mort subite lors des activités intenses, en particulier en l'absence d'entraînement[2]
  - Maladie coronaire ≈ 80% des MS après 35 ans.



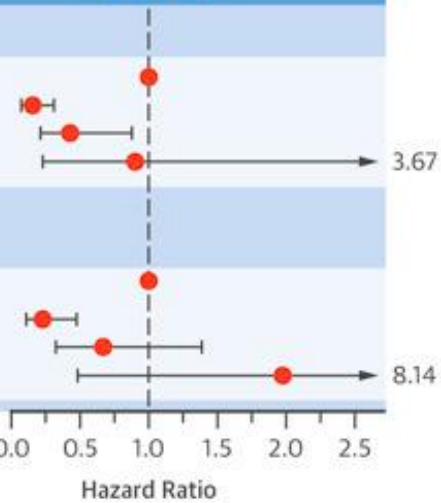
J. Berdowski et al. Eur Heart J, 34 (2013), 3616-3623
M. A. Mittleman et al. NEJM, 329 (1993) 1677-1683

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Le sport est-il dangeureux pour la santé?

- Nocivité à long terme des activités d'endurance extrême (ex: running>50km/semaine): augmentation de la mortalité CV et mortalité toute cause

DOSE OF JOGGING	NO. OF PARTICIPANTS	ALL-CAUSE MORTALITY DEATHS	FOREST PLOT
Adjusted for age and sex			
Sedentary nonjogger (reference)	413	128	
Light jogger	576	7	
Moderate jogger	262	8	
Strenuous jogger	40	2	3.67
Adjusted for age, sex, smoking, alcohol intake, education, and diabetes			
Sedentary nonjogger (reference)	394	120	
Light jogger	570	7	
Moderate jogger	252	8	
Strenuous jogger	36	2	8.14



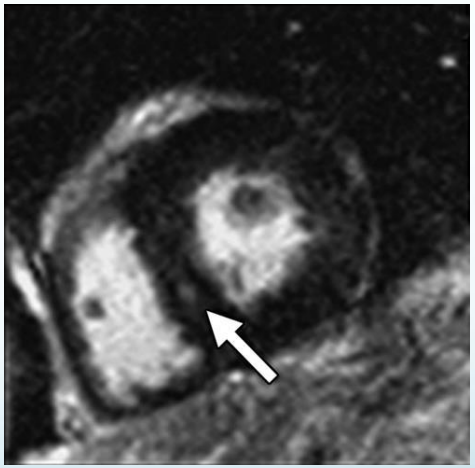
Schnohr, P. et al. J Am Coll Cardiol. 2015; 65(5):411-9.

Schnohr et al. JACC 2015;65(5):411-9

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Le sport est-il dangeureux pour la santé?

- Nocivité de l'ultra endurance:
  - Altération VD: fibrose, dysfonction VD (Ca^{++}), HTAP
  - Altération VG: augmentation biomarqueurs post effort, fibrose VG "patchy", dysfonction diastolique
  - Favorise : troubles du rythme, calcifications coronaires

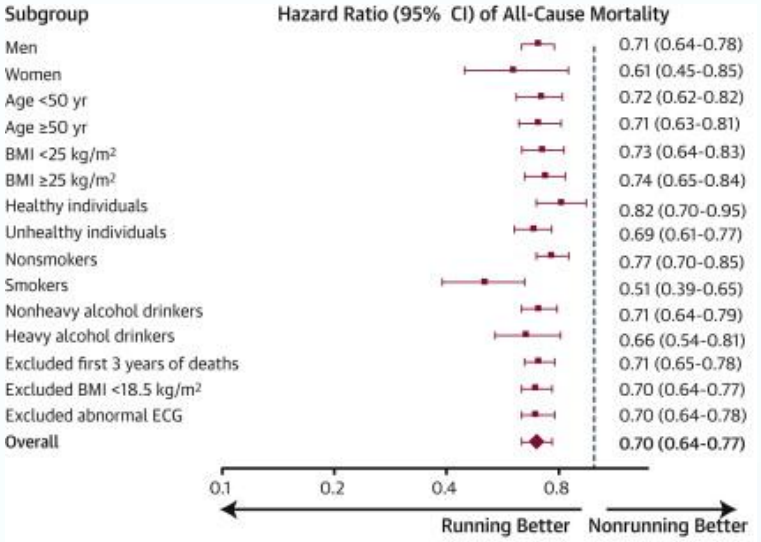


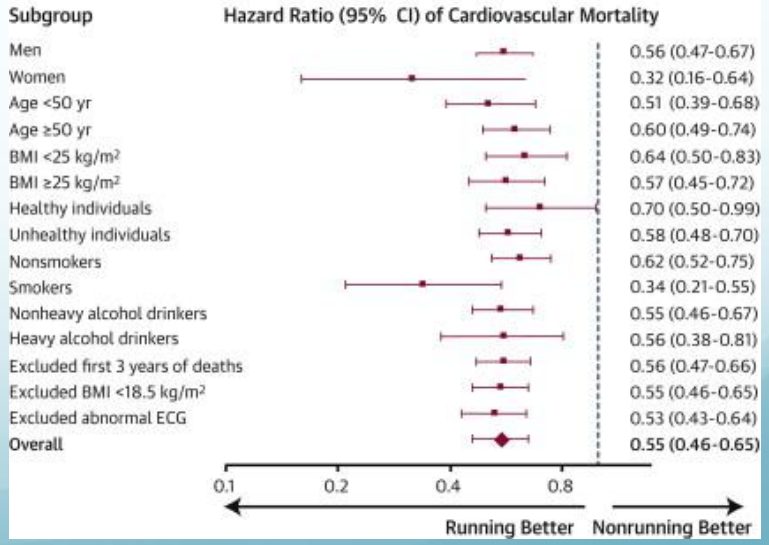
Shave et al. JACC 2010;56:169-76
O' Keefe et al. Mayo Clin Proc 2012;87:587-95
Hector at al. Eur Heat J suppl. 2007;28:345-353
Breuckmann et al. Radiology. 2009; 251 (1) 50-57

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Au final, faut-il faire du sport? Oui !

- Bénéfices >> risques : réduction de la mortalité toute cause de 70% à 80%
- Dépister les sujets à risque
- Adapter l'activité sportive





SN blair et al. JAMA 1989;262:2395-401
Lee et al. JACC. 2014; 64 (5) 472-81

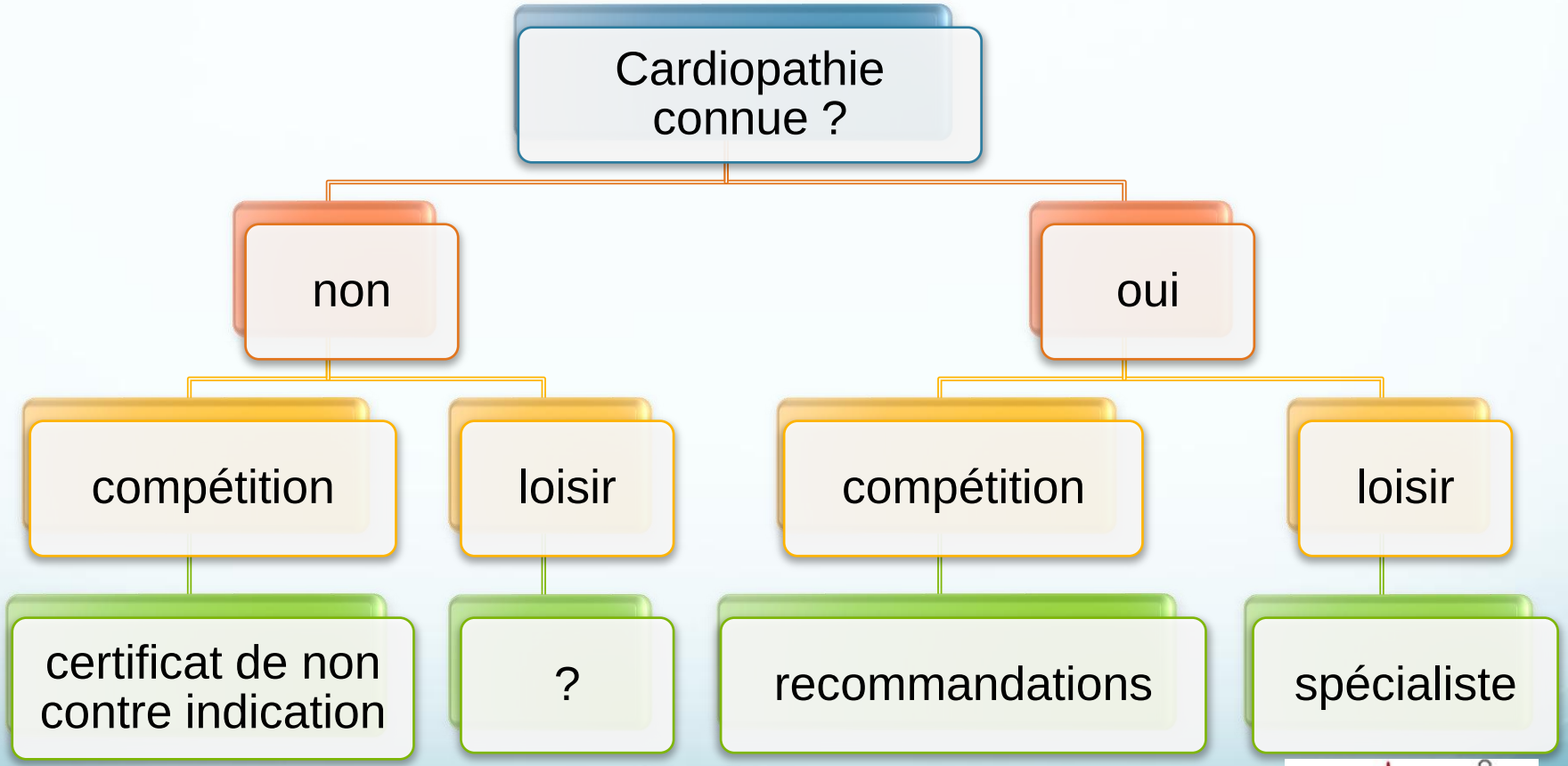
Recommandations européennes

Recommendations	Class[a]	Level[b]	GRADE
Healthy adults of all ages should spend 2.5–5 h a week on physical activity or aerobic exercise training of at least moderate intensity, or 1–2.5 h a week on vigorous intense exercise. Sedentary subjects should be strongly encouraged to start light-intensity exercise programmes.	I	A	Strong
Physical activity/aerobic exercise training should be performed in multiple bouts each lasting ≥10 min and evenly spread throughout the week, i.e. on 4–5 days a week.	IIa	A	Strong

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Eur Heart J, 33 (2012); 1635-1701

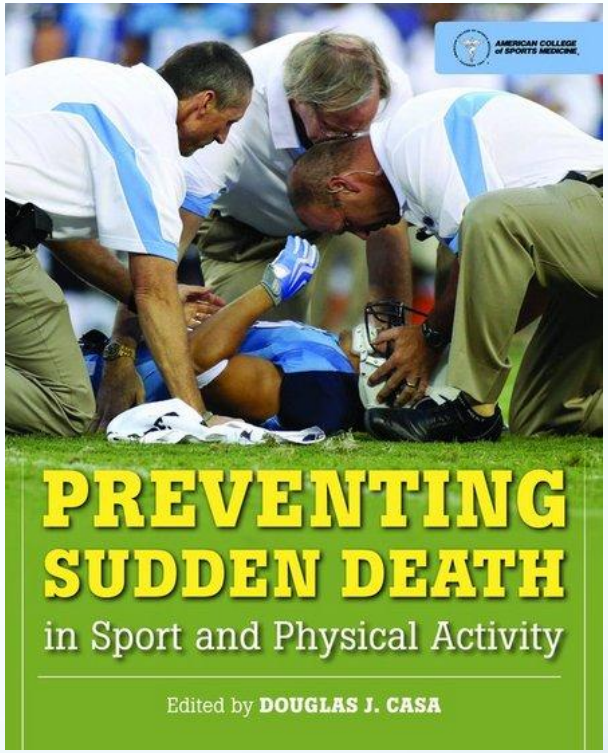
Comment évaluer mon patient?



Hôpital du Valais
Spital Wallis

Sujet sain (dépistage)

- Absence de recommandations formelles hors compétition
- Balance coût/bénéfice
- Sport en compétition = “entraînement régulier et spécifique dans le but d’améliorer sa performance lors de confrontations sportives officielles”
- Sport extrême/intense ≈ compétition
- But du dépistage : éviter les MS
  - avant 35 ans : CMH ++, myocardite
  - après 35 ans : maladie coronaire



Hôpital du Valais
Spital Wallis

26th conference Besthesda conference. J Am Coll Cardiol 1994; 24:845-899

Mort subite à l'effort

- Risque global très faible 0.55/10000 hommes/an (0.13 chez les femmes)
- Mais risque individuel = 0 ou 100%
- CMH : 50% des MS avant 35 ans
- Anomalie de naissance coronaire 30%
- Maladie coronaire : 80% des MS après 35 ans
- ECG + interrogatoire ATCD personnels et familiaux = de détection 85% des sujets à risque

Siscovick et al. NEJM 1984; 311:874-877
Maron et al. Circulation 1996; 276:199-204

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Pathologies cardiaques chroniques 12-35 ans et mort subite à l'effort

Pathologies	exemples	performance dg ECG
Cardiomyopathies	CMD, CMH, DVDA	++
Troubles de conduction	WPW	++
Canalopathies	QT long, Brugada, QT court, TV catécholergique	++
Valvulopathies	RA congénital…	+/-
Coronaropathies	anomalies de naissance, pont, spasme, Kawasaki	+/-
Pathologies aortiques et des gros vaisseaux	Marfan, maladie annulo-ectasiante	-

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Pathologies cardiaques aiguës 12-35 ans et mort subite à l'effort

Pathologie	Exemples	ECG
myocardite		+
commotio cordis		+/-
troubles métaboliques	anorexie mentale, déshydratation, dopage	+/-

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Bilan CV sport loisir 12-35 ans

- Interrogatoire personnel
  - lipothymie ou syncope d'effort,
  - douleur thoracique à l'effort,
  - virose récente ?
- Anamnèse familiale (mort subite)
- Examen physique
  - PA
  - phénotype musculo squelettique Marfan
  - auscultation cardiaque

➔ Pas d'ECG ni d'examen complémentaire si bilan clinique normal

26th conference Besthesda conference. J Am Coll Cardiol 1994; 24:845-899

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Bilan CV sport en compétition 12-35 ans

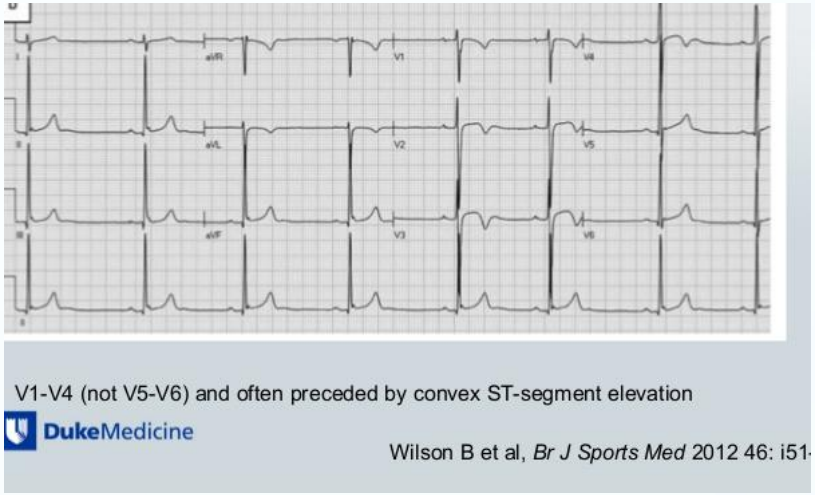
- Interrogatoire personnel et familial ++
- Examen physique
  - PA
  - phénotype musculo squelettique Marfan
  - auscultation cardiaque : couché, assis, Valsalva (CMH)
  - virose ?

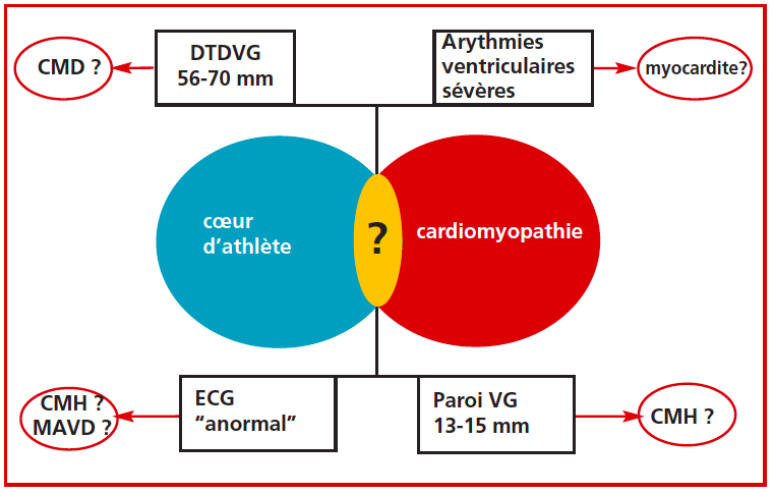
- ECG
  - tous les 2 ans (Europe)
  - Différences nationales: USA (pas ECG), France (3 à 5ans), Italie (annuel)
  - Problème d'interprétation : coeur d'athlète ≠ pathologies cardiaques organiques

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Coeur d'athlète

- Sport intensif >8h/semaine pendant +6 mois
- Adaptation CV normale : ↑tonus parasympathique : brady-arythmies sinusales, BAV1, BAV2 Mobitz I, syncope vaso vagale
- Développement coeur d'athlète
  - limite physiologie/pathologie
    - modifications T, ST
    - HVG, HVD
  - Dg différentiel CMH
  - ➔ avis cardiologique spécialisé

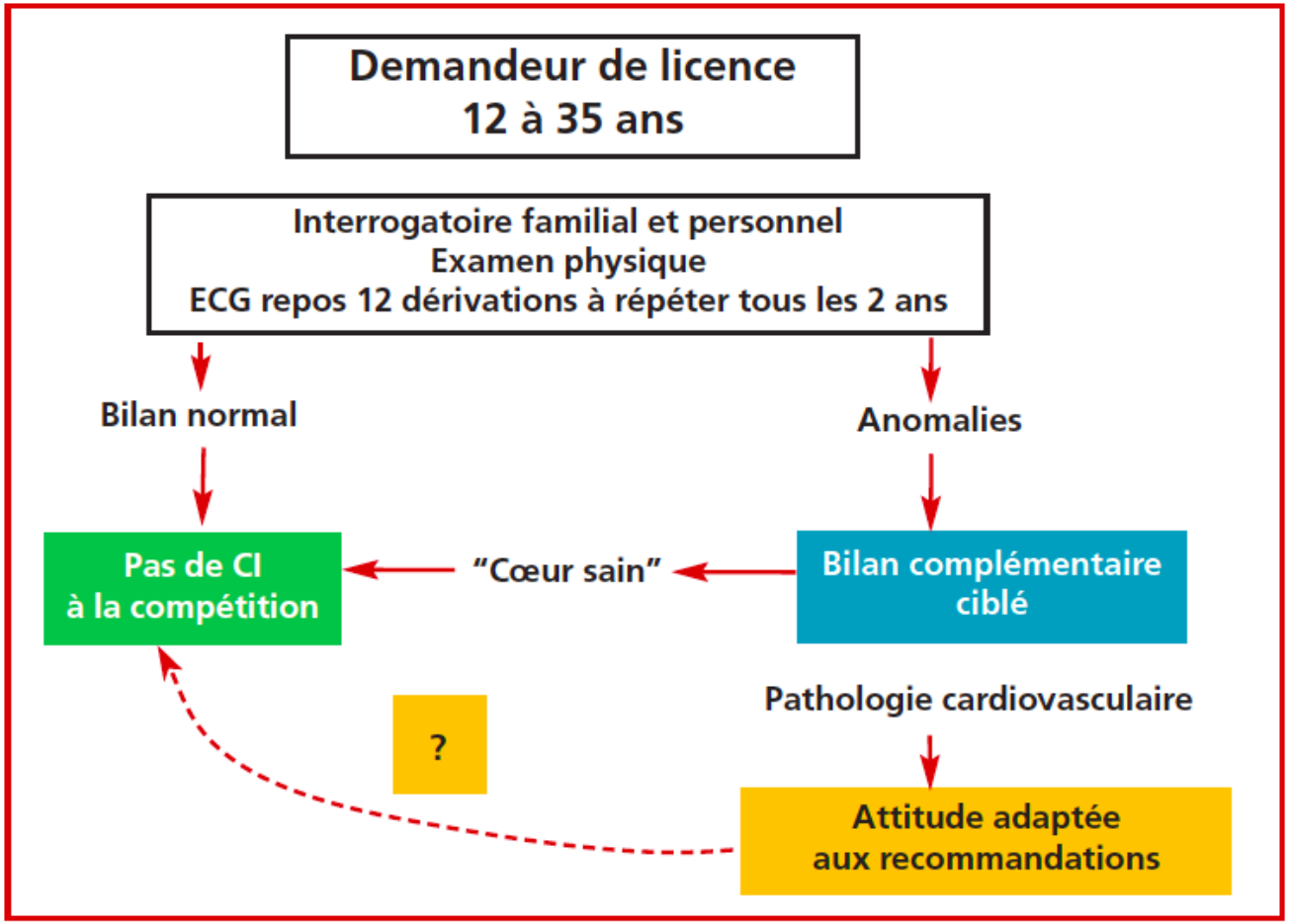




Wilson et al. Br J Sports Med 2012;46:i51
Carré et al. Cardio et Sport 2009

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Bilan CV avant compétition 12-35ans



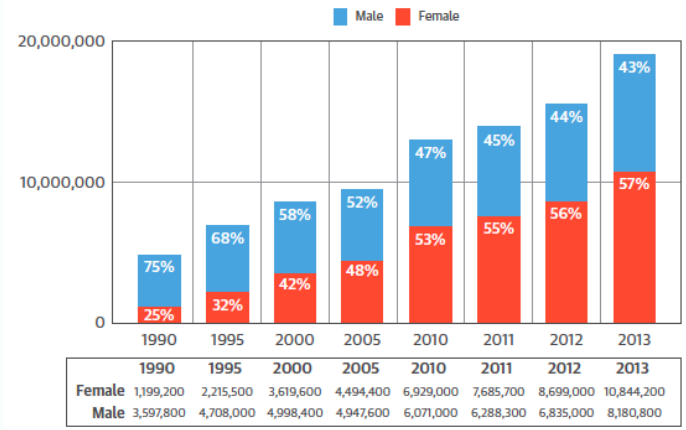
Carré et al. Cardio et Sport, juin 2009
www.sfcardio.fr

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Sport loisir +35 ans

- Absence de guidelines ou d'étude prospective
- Synthèse de recommandations de groupes d'experts américains et européens
- Rapport coût/bénéfice
- Nb d'athlètes en constante augmentation et de + en + vieux
- But du dépistage : repérer sujets à haut risque

FIGURE 2 Increasing Numbers of U.S. Athletes Complete Running Races



	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013
Female	1,199,200	2,215,500	3,619,600	4,494,400	6,929,000	7,685,700	8,699,000	10,844,200
Male	3,597,800	4,708,000	4,998,400	4,947,600	6,071,000	6,288,300	6,835,000	8,180,800

Between 1990 and 2013, the number of participating athletes who completed running races in the United States increased significantly to ~20 million per year; 54% were older than 65 years of age, and 57% were male. Reprinted with permission from State of the Sport (13).

BJ Maron et al. Circulation 2001;103:327-34
Chugh et al. JACC 2015;65 (5)493-502
Borjesson et al. Eur J Cardiovas Prev Rehabil 2011;18:446-58

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Bilan CV avant sport loisir +35 ans

- Interrogatoire
  - FDR CV
  - Anamnèse
    - symptômes d'effort : DRS, dyspnée, lipoth
      et syncope
    - familiale: MS ou maladie coronaire <50ans
  - Examen physique
    - PA, souffle vasculaire/cardiaque
    - +/- ECG

➔ Etablir score de risque de MS à l'effort

Chugh et al. JACC 2015;65 (5)493-502

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Score de Framingham

FRAMINGHAM RISK SCORE to predict 10 year ABSOLUTE RISK of CHD EVENT

ST ALBANS & HEMEL HEMPSTEAD NHS TRUST : CARDIOLOGY DEPARTMENT

This risk assessment only applies to assessment for **PRIMARY PREVENTION of CHD**, in people who do not have evidence of established vascular disease.
Patients who *already* have evidence of vascular disease usually have a >20% risk of further events of over 10 years, and require vigorous **SECONDARY PREVENTION**.
People with a Family History of premature vascular disease are at higher risk than predicted; Southern Europeans and some Asians may have a lower risk in relation to standard risk factors.

STEP 1: Add scores by sex for Age, Total Cholesterol, HDL-Cholesterol, BP, Diabetes and Smoking. (If HDL unknown, assume 1.1 in Males, 1.4 in Females)

Age	M	F
30-34	-1	-9
35-39	0	-4
40-44	1	0
45-49	2	3
50-54	3	6
55-59	4	7
60-64	5	8
65-69	6	8
70-74	7	8

Total Cholesterol	M	F
< 4.1	-3	-2
4.1 – 5.1	0	0
5.2 – 6.2	1	1
6.3 – 7.1	2	1
7.2	3	3

HDL Cholesterol	M	F
< 0.9	2	5
0.9 - 1.16	1	2
1.17 - 1.29	0	1
1.30 - 1.55	0	0
≥1.56	-2	-3

Systolic BP	Diastolic BP				
Male	<80	80-84	85-89	90-99	≥100
<120	0	0	1	2	3
120-129	0	0	1	2	3
130-139	1	1	1	2	3
140-159	2	2	2	2	3
≥160	3	3	3	3	3
Female	<80	80-84	85-89	90-99	≥100
<120	-3	0	0	2	3
120-129	0	0	0	2	3
130-139	0	0	0	2	3
140-159	2	2	2	2	3
≥160	3	3	3	3	3

If Systolic and Diastolic BP fall into different categories, use score from higher category

Diabetes	M	F
No	0	0
Yes	2	4

Smoking	M	F
No	0	0
Yes	2	2

Categorisation of 10 year Risk of CHD Event	
Very Low risk	< 10%
Low risk	< 15%
Moderate risk	15-20%
High risk	> 20%

STEP 2: Use total score to determine Predicted 10 year Absolute Risk of CHD Event (Coronary Death, Myocardial Infarction, Angina) by sex

Total Score	≤-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3	14	15	16	≥17
10 year Risk: Male		<2%	3%	3%	4%	5%	7%	8%	10%	13%	16%	20%	25%	31%	37%	45%	53%	53%	53%	53%
10 year Risk: Female	<1%	2%	2%	2%	3%	3%	4%	4%	5%	6%	7%	8%	10%	11%	13%	15%	18%	20%	24%	27%

STEP 3: Compare Predicted 10 year Absolute Risk with "Average" and "Ideal" 10 year Risks, to give Relative Risks

Age	30 - 34	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74
"Average" Male	3%	5%	7%	11%	14%	16%	21%	25%	30%
"Ideal" Male	2%	3%	4%	4%	6%	7%	9%	11%	14%
"Average" Female	< 1%	< 1%	2%	5%	8%	12%	12%	13%	14%
"Ideal" Female	< 1%	1%	2%	3%	5%	7%	8%	8%	8%

"Ideal" risk represents
Total Cholesterol = 4.1 - 5.1
HDL = 1.2 (Male), 1.4 (Female)
BP < 120/80
No Diabetes, Non Smoker

People with an absolute risk of ≥20% should be considered for treatment: with a Statin to achieve a Total Cholesterol <5 and/or LDL cholesterol <3.2
with anti-hypertensives to achieve a BP ≤160/90 (ideally ≤140/80)

from Wilson PWF, et al Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. Circulation 1998;97:1837-47

Dr John Bayliss

Haut risque de MS à l'effort si:

- Risque de maladie coronaire à 10 ans >5% (Framingham ou SCORE)
- Dyslipidémie sévère CT >8mM ou LDL>6mM
- MS familiale ou maladie coronaire <50ans
- IMC>28 kg/m^2

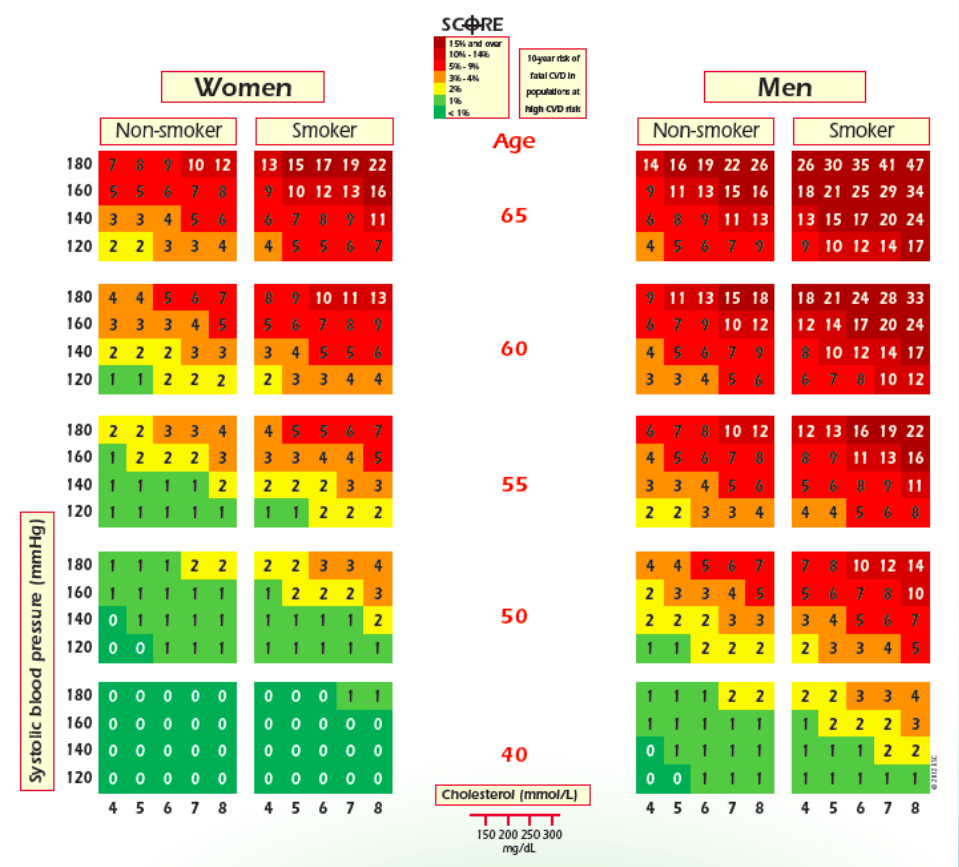
➔ Dépistage d'ischémie avant de débuter une activité sportive, surtout si sujet très sédentaire

Chugh et al. JACC 2015;65 (5)493-502

Hôpital du Valais
Spital Wallis

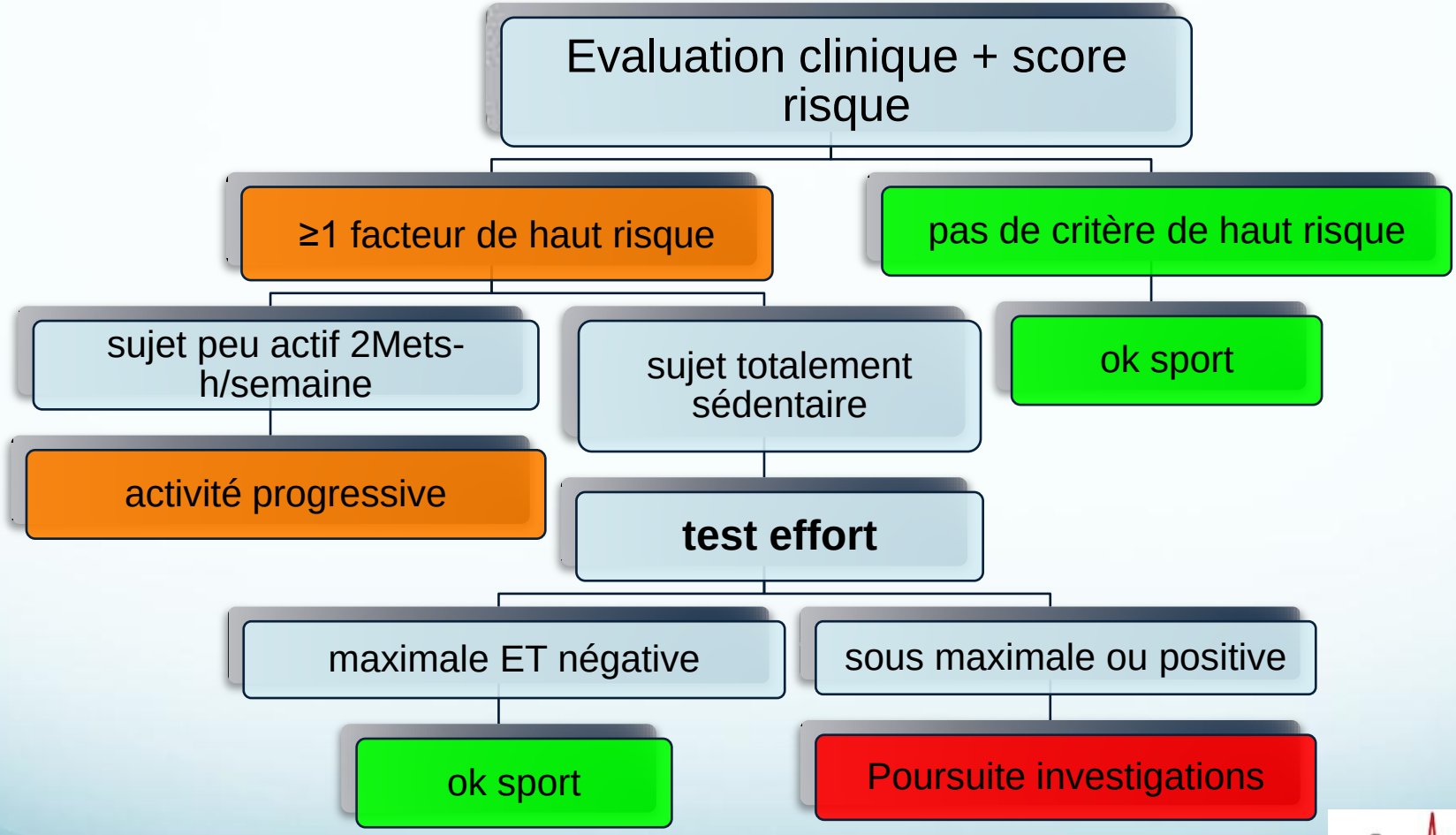
Place des tests d'effort

- Non recommandée si
  - score de risque bas: Framingham ou SCORE <5%
  - femmes <45 ans sans fdr
  - hommes <35ans sans fdr
  - sujet déjà sportif et asymptomatique
- Ergométrie (maximale) en priorité
  - capacité d'effort
  - ischémie
  - arythmies
- Autres tests de dépistage d'ischémie



Chugh et al. JACC 2015;65 (5)493-502

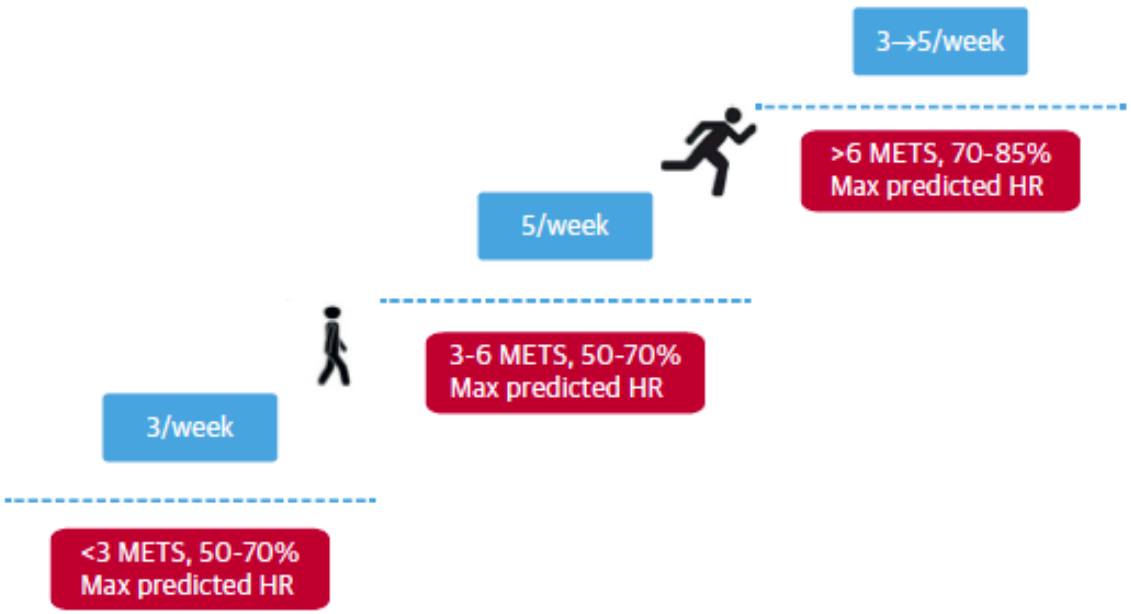
Bilan CV pour sport loisir +35 ans



adapté de Borjesson et al. Eur J Cardiovas Prev Rehabil 2011;18:446-58

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Activité progressive = réduction du risque



Balancing the risk of sudden cardiac death with the protective effect of regular activity can be addressed through screening of the older athlete and by emphasis on the frequency, rather than the intensity, of the activity level, which should be increased gradually. HR = heart rate; METS = metabolic equivalents.

Chugh et al. JACC 2015;65(5) 493-502

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Cardiopathie connue et sport

- Recommandations européennes et américaines (compétition)
- Classifications des sports
  - composante statique
  - composante dynamique
- Sport extrême/intense ≈ compétition
- But du dépistage : éviter les MS/agravation pathologie
- Recours au spécialiste ++

Pelicia et al. European guidelines. Eur Heart J 2005 ; 26 : 1422-45.

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Composantes dynamiques et statiques des sports

Statique \ Dynamique	A Faible (< 40 % VO_2max)	B Moyenne (40-70 % VO_2max)	C Forte (> 70 % VO_2max)
I Faible (< 20 % FMV)	billard, bowling, cricket, curling, tir arme à feu, golf	baseball, volley-ball, escrime, tennis de table, tennis (double)	hockey sur gazon, marche athlétique, CAP longue distance et orientation, ski de fond (classique) badminton, squash
II Moyenne (20-58 % FMV)	tir à l'arc, *équitation*, *auto*, *moto*, *plongeon*, *plongée sous-marine*, voile, arts martiaux et sports de combat	sprint, sauts (athlétisme), patinage artistique, football américain, *natation synchronisée*, *surf*	basket-ball, handball, football, rugby, hockey sur glace, ski de fond (skating), *biathlon*, natation, CAP moyenne distance, tennis (simple)
III Forte (> 50 % FMV)	lancers, *haltérophilie*, *gymnastique*, *escalade*, *luge*, *bobsleigh*, planche à voile, ski nautique	*lutte*, body-building, *ski alpin*, *skateboard*, *surf des neiges*	canoë-kayak, aviron, boxe, décathlon, *cyclisme*, *biathlon*, patinage de vitesse

Carré et al. Cardio et Sport, 2009 (hors série)

Cardiopathie connue et sport loisir

- Pathologies bénéficiant d'une activité physique régulière, modérée et adaptée, surtout à composante dynamique
  - CMI (réadaptation spécialisée)
  - IC (réadaptation spécialisée)
  - AOMI
  - HTA

- Pathologies CI tout sport
  - CMH, CMD
  - DVDA, HTAP
  - myocardite : 6 mois
- Recours au spécialiste ++

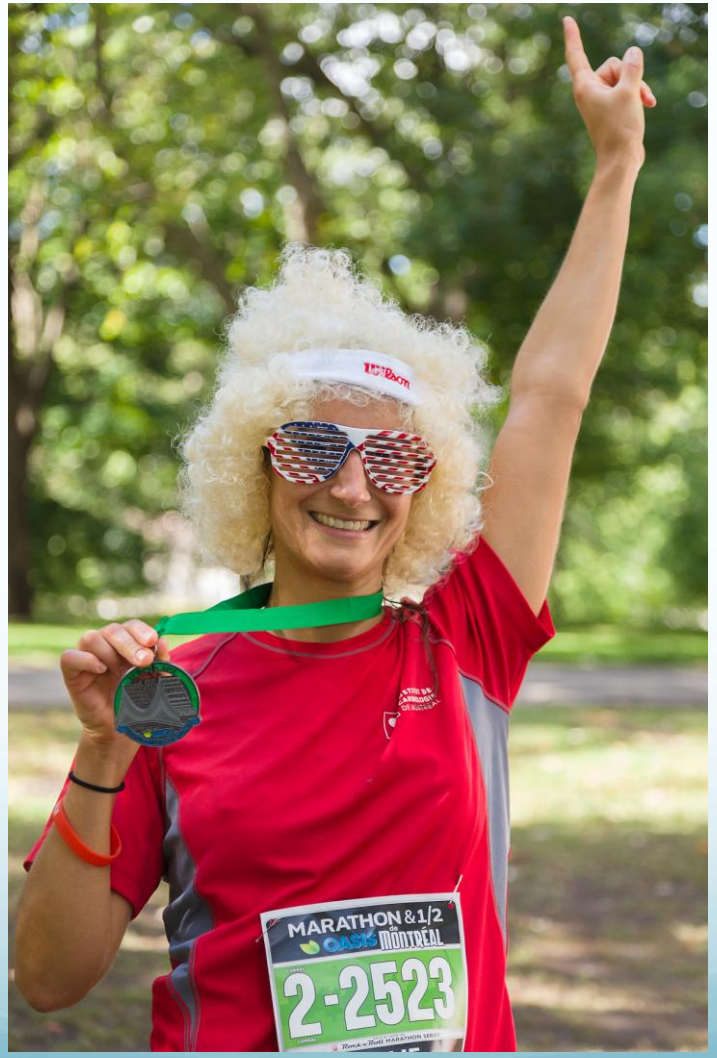
Hôpital du Valais
Spital Wallis

Pelicia et al. European guidelines. Eur Heart J 2005 ; 26 : 1422-45.

Sport et restrictions particulières

- Respecter les CI liées à certains sports
  - BB : interdits certains sport (tir)
  - Diurétiques CI en compétition (dopage)
- CI liées au DAI/PM : sport de contact, hyperextension bras
- CI liées aux anticoagulants: risque de choc
- CI liées à des risques particuliers (escalade, alpinisme, parachutisme, plongée)

Carré et al. Cardio et Sport, 2009
Pelicia et al. European guidelines, Eur Heart J 2005 ; 26 : 1422-45.

Hôpital du Valais
Spital Wallis

Merci !