swiss olympic | MEDICAL CENTER

Clinique romande de réadaptation

Activité physique : dose réponse

suvacare
Prestations et réadaptation

Dr Pierre-Etienne Fournier, Service de Médecine du sport, SOMC, CRR-Suva, Sion

PAR CHRISTOPHE BERTSCHY
Mini People Suisses
LES HUMAINS TRACENT DES PISTES POUR MIEUX FAIRE DU HORS-PISTE.
Tektop

EDITORIALS

Exercise: not a miracle cure, just good medicine

Physical activity remains the best buy for public health

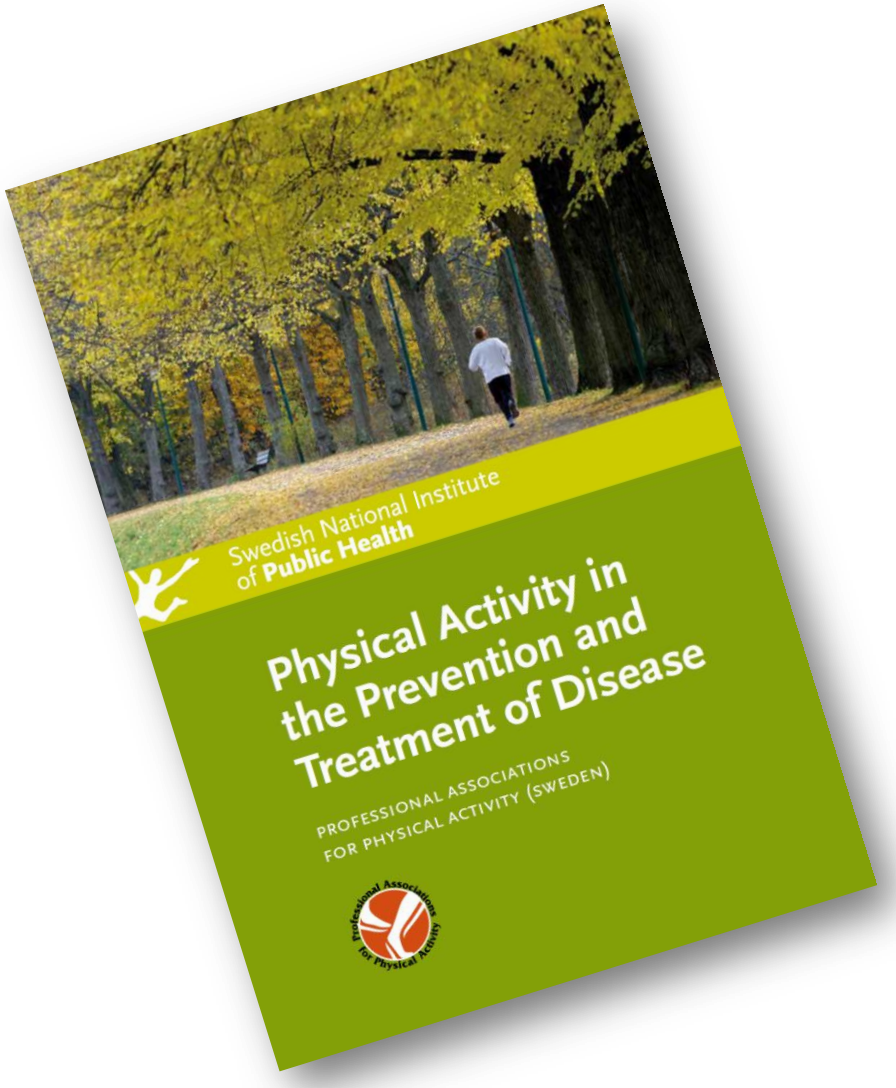
Domhnall MacAuley *visiting professor*[1], Adrian Bauman *professor of public health*[2], Pierre Frémont *associate professor*[3]

[1]Faculty of Life and Health Sciences, University of Ulster, Northern Ireland; [2]School of Public Health, and Director Prevention Research Collaboration, University of Sydney, Australia; [3]Department of Rehabilitation, Faculty of Medicine, Université Laval, Québec, Canada

There is nothing miraculous about exercise. What is extraordinary is how long it is taking mainstream medicine to accept the importance of physical activity. A recent report from the Academy of Medical Royal Colleges, *Exercise: the Miracle Cure and the Role of the Doctor in Promoting It,* reminds us of the benefits of physical activity,[1] but we already know that it is effective in primary prevention, secondary prevention, and in the treatment of many common diseases. The report builds on decades of epidemiological evidence, years of identifying the "potential" health gain if physicians successfully prescribed physical activity, and even support efforts to medicalise

Doctors' contribution

The role of doctors seems more aspirational than evidence based. Although the benefits of exercise are well documented, there is less evidence that interventions led by doctors are effective at the population level. We have developed comprehensive, evidence based guidance on appropriate prescribing of exercise.[9] But a systematic review of interventions in primary care to promote exercise showed only modest, short lived benefit.[10] Current guidelines from the National Institute for Health and Care Excellence,[11] are underpinned by a broader review



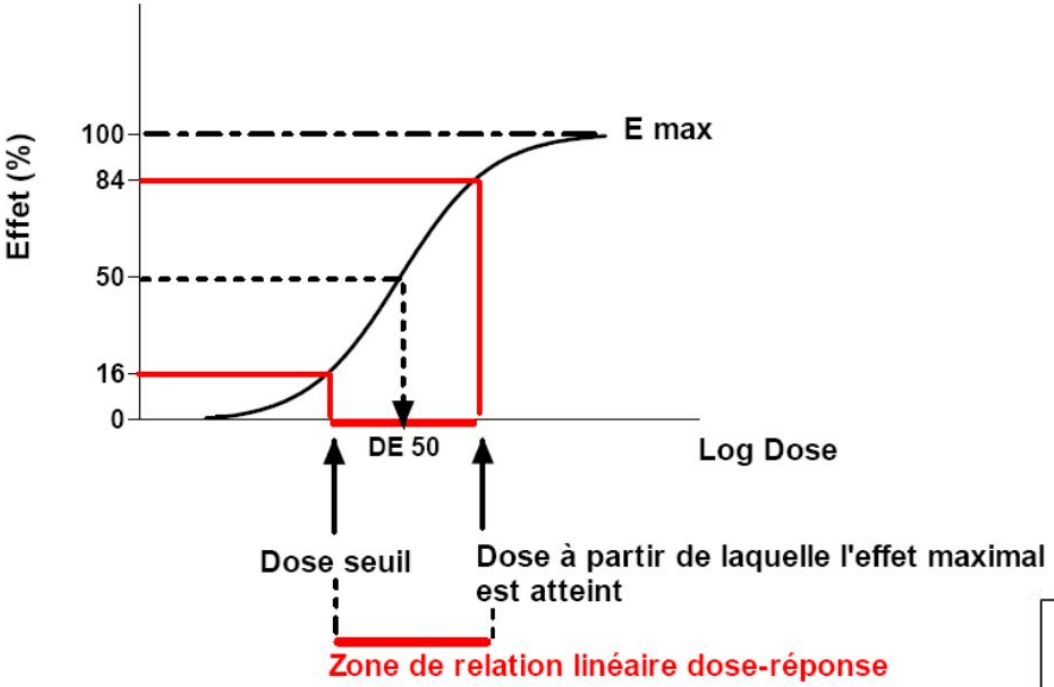
Contents

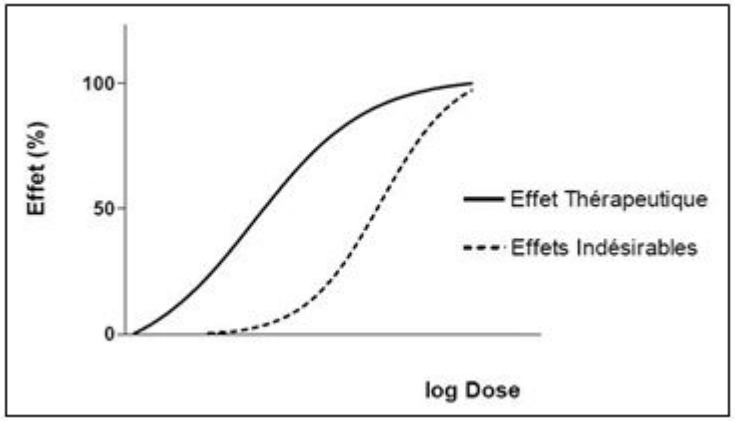
26. Diabetes mellitus – type 2 diabetes ____ 345
27. Dizziness and balance disorders ____ 356
28. Gastrointestinal diseases ____ 367
29. Heart failure ____ 379
30. Heart rhythm disturbances ____ 397
31. Hypertension ____ 410
32. Kidney disease (chronic) and kidney transplant ____ 426
33. Lipids ____ 439
34. Metabolic syndrome ____ 447
35. Multiple sclerosis ____ 464
36. Obesity ____ 481
37. Osteoarthritis ____ 498
38. Osteoporosis ____ 510
39. Pain ____ 523
40. Parkinson's disease ____ 541
41. Peripheral arterial disease ____ 548
42. Post-polio ____ 554
43. Rheumatoid arthritis ____ 567
44. Schizophrenia ____ 579
45. Spinal cord injury ____ 589
46. Stress ____ 602
47. Stroke ____ 611

Effets de l'activité physique sur la santé des enfants et des adolescents			
Cœur, circulation, endurance	↑	Profil de risques pour les maladies cardio-vasculaires	↓
Force musculaire	↑	Profil de risques pour les maladies du métabolisme	↓
Poids sain	↑	Symptômes de l'anxiété	↓
Solidité des os	↑	Symptômes dépressifs	↓
Adultes			
Espérance de vie	↑	Maladies cardio-vasculaires	↓
Forme	↑	AVC	↓
Poids sain	↑	Hypertension	↓
Solidité des os	↑	Diabète de type 2	↓
Bien-être psychique	↑	Cancer du côlon	↓
Sommeil	⇧	Cancer du sein	↓
Qualité de vie	⇧	Dépression	↓
Aspects complémentaires pour les aînés			
Autonomie	↑	Chutes	↓
Capacités intellectuelles	↑		
Légende			
Amélioration de cet aspect de la santé	↑	Diminution du risque pour ce problème de santé	↓
Preuve sûre ↑ Preuve assez sûre ⇧			

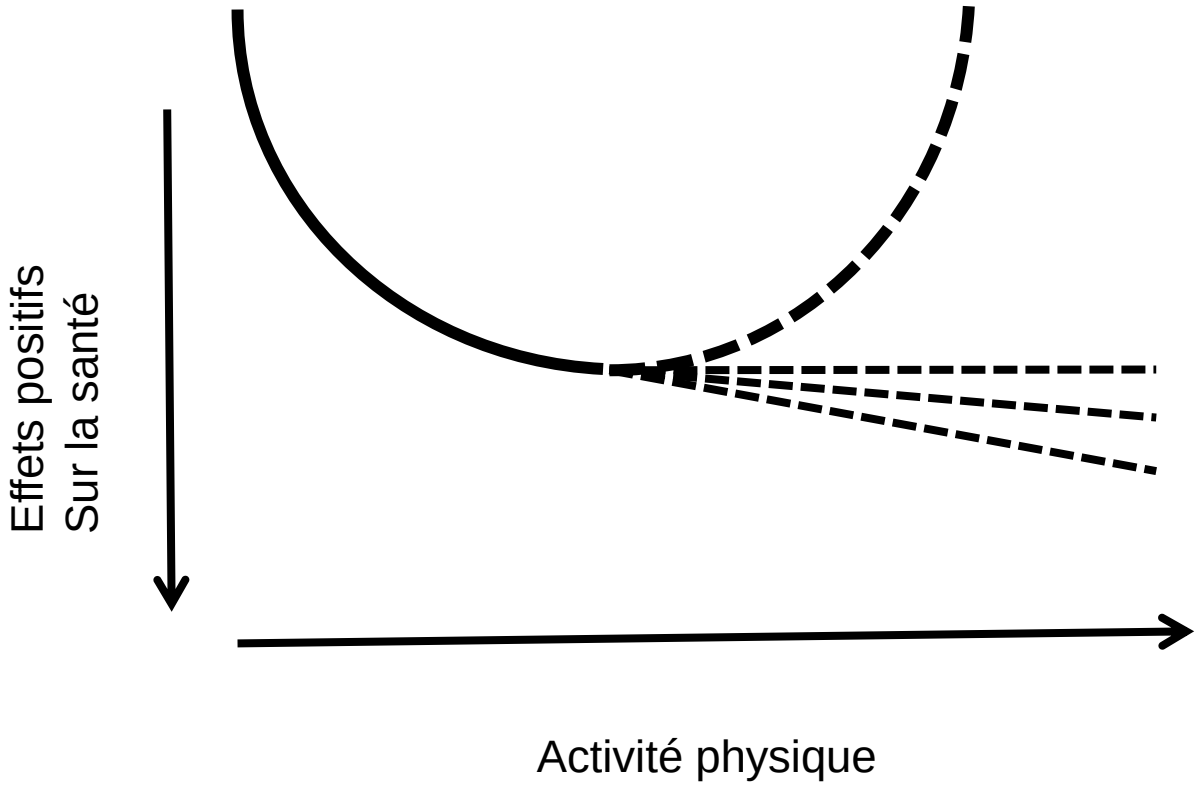
Fig. 2: Effets de l'activité physique sur la santé, par groupe d'âge, prouvés scientifiquement.

Courbe dose - réponse





Activité Physique : dose réponse



Activité Physique

Génétique

Durée

Fréquence

Santé

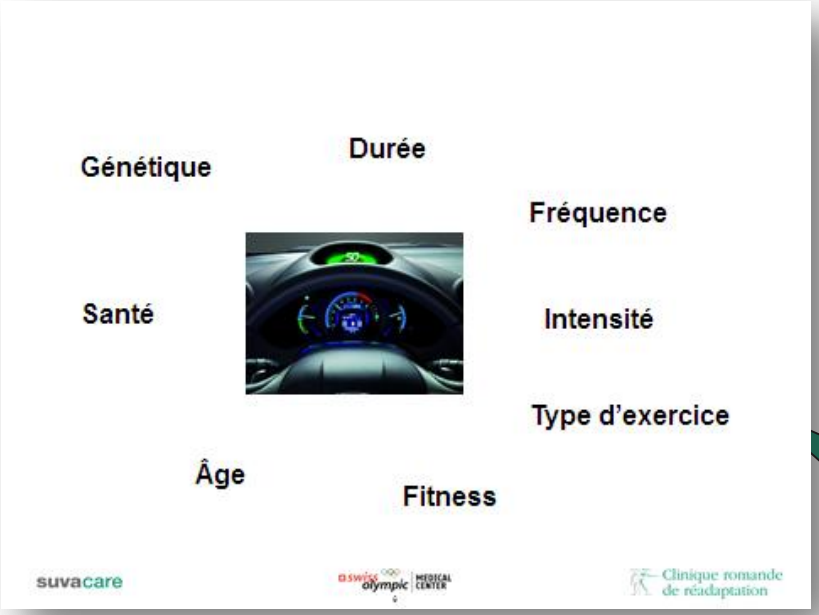
Intensité

Âge

Type d’exercice

Fitness

Activité Physique



- Cardio-vasc
- Respiratoire
- Endocrinien
- Tumeurs
- Cognitif
- …

Metabolic Equivalent of Task

Marche : 2 METs
Course : 10 Km/h : 10 METs

- Cout de l'activité métabolique divisée par l'activité de base
  3.5 ml O_2 min^{-1} kg^{-1}

- MET x poids (kg) x temps (heure) = Kcal

- 30 min de marche pour sujet de 70 kg :
  2 x 70 x 0.5 = 70 kcal

- 1 heure de course à 10 km/h pour sujet de 60 kg:
  10 x 60 x 1 = 600 kcal

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 ❑Frappe machine ❑Jeux avec des enfants (effort léger), porter de jeunes enfants ❑Jeux avec des animaux (effort léger) ❑Danse de société à rythme modéré ❑Activité sexuelle	❑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	

http://www.oncolie.fr/wp-content/uploads/2014/03/51975-Oncolie-2-METs-400ex.pdf

Recommandations :

- 150’ /sem intensité modérée (3-5.9 METs)

500-1000 METs-minutes
ou 10-15 METs-heure
par semaine

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 ❑Frappe machine ❑Jeux avec des enfants (effort léger), porter de jeunes enfants ❑Jeux avec des animaux (effort léger) ❑Danse de société à rythme modéré ❑Activité sexuelle	❑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 br -Travaux d -Déménage	

150 minutes / semaine

http://www.oncolie.fr/wp-content/uploads/2014/03/51975-Oncolie-2-METs-400ex.pdf

Activité et mortalité

Se tenir debout :

- 2 h/jour diminution de la mortalité cardiovasculaire de 10 %, plateau 8h/j ↓ 24 % (résultats indépendants de l'état de santé, du sexe , de l'âge, du BMI, de l'activité physique complémentaire)

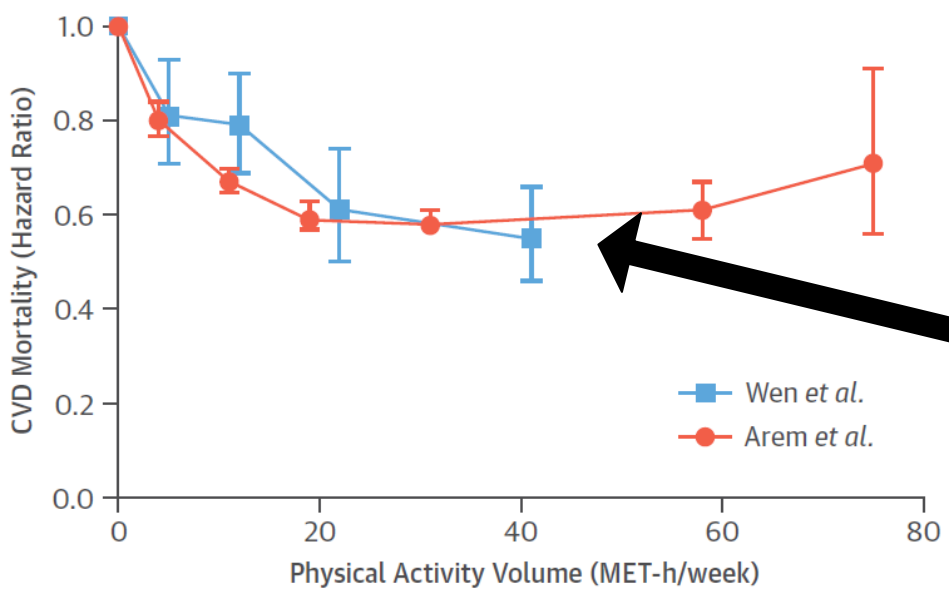
Courir

- 51'/sem (= 68 % de l'activité hebdomadaire recommandée) mortalité cardiovasculaire HR 0.45, mortalité toute cause HR 0.70

Eijsvogels et al JACC 2016

Exercise at the extremes The amount of exercise to reduce cardiovascular events

FIGURE 2 The Dose-Response Curve of Physical Activity and Cardiovascular Mortality



On the basis of data from the studies of Wen et al. (35) **(blue squares)** and Arem et al. (36) **(orange circles)**. The average exercise volume (MET-h/week) was calculated for the ranges of physical activity that were provided in the study by Arem et al. (36). The maximal risk reduction for cardiovascular mortality was found at an exercise volume of 41 MET-h/week. CVD = cardiovascular disease; MET = metabolic equivalent of task score.

- Réduction maximale 41 MET-h/sem = 3.5 à 4 x volume d'activité recommandé

547 minutes/sem à 4.5 METS

289 minutes/sem à 8.5 METS

Eijsvogels et al JACC 2016

Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk

- 15 ans de follow-up, 55 137 sujets, 3 413 décès dont 1 217 d'origine cardiaque, 18 – 100 ans, 26 % femmes
- Sujets classés en quintiles d'activité (course) prise en compte pour les analyses des autres activités
- 20 647 sujets ont bénéficié de 2 bilans

Lee et al JACC 2014

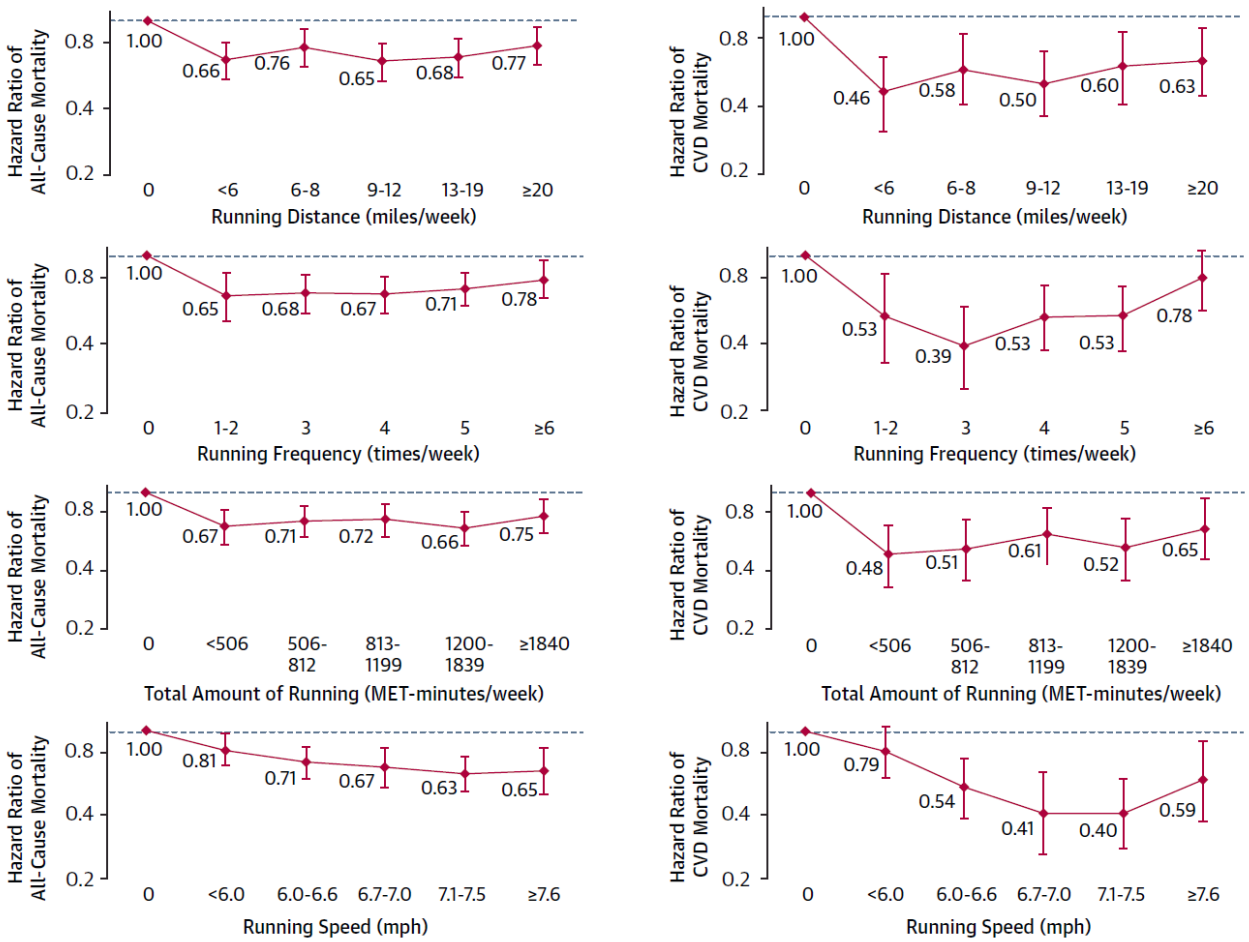
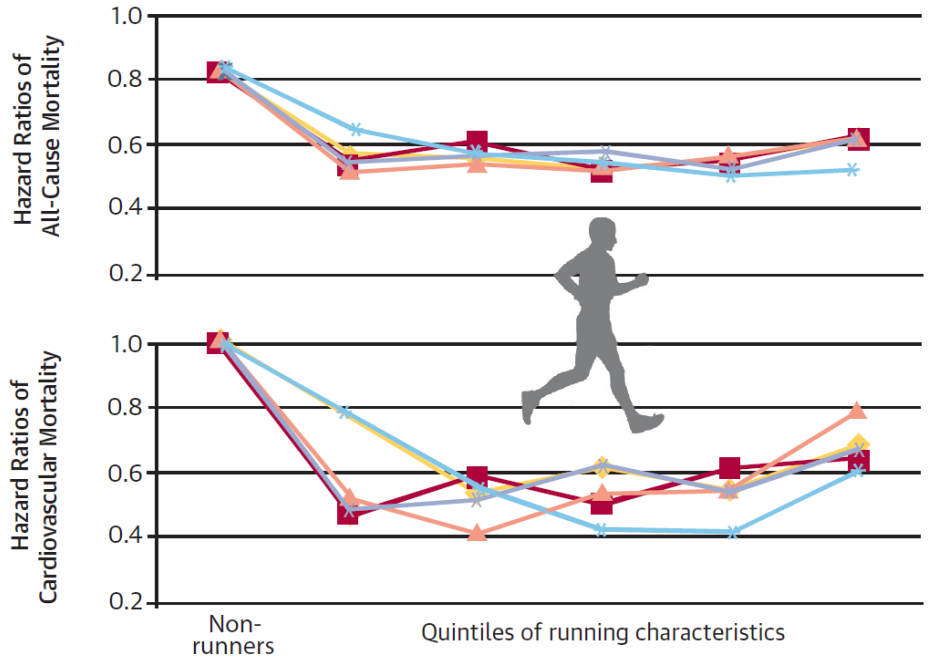


FIGURE 2 **HRs of All-Cause and Cardiovascular Mortality by Running Distance, Frequency, Total Amount, and Speed**

Participants were classified into 6 groups: nonrunners and 5 quintiles of each running distance, frequency, total amount, and speed. All hazard ratios (HRs) were adjusted for baseline age (years), sex, examination year, smoking status (never, former, or current), alcohol consumption (heavy drinker or not), other physical activities except running (0, 1 to 499, or ≥500 MET-min/week), and parental cardiovascular disease (CVD) (yes or no). The **bars** indicate 95% CI, and HRs are shown next to the **bars**. MET = metabolic equivalent.

Lee et al JACC 2014



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

CENTRAL ILLUSTRATION Leisure-Time Running Reduced All-Cause and Cardiovascular Mortality Risk

Hazard ratios (HRs) of all-cause and cardiovascular mortality by running characteristic (weekly running time, distance, frequency, total amount, and speed). Participants were classified into 6 groups: nonrunners (reference group) and 5 quintiles of each running characteristic. All HRs were adjusted for baseline age (years), sex, examination year, smoking status (never, former, or current), alcohol consumption (heavy drinker or not), other physical activities except running (0, 1 to 499, or ≥500 MET-minutes/week), and parental history of cardiovascular disease (yes or no). All p values for HRs across running characteristics were <0.05 for all-cause and cardiovascular mortality except for running frequency of ≥6 times/week ($p = 0.11$) and speed of <6.0 miles/h ($p = 0.10$) for cardiovascular mortality. Abbreviation as in Figure 2.

Lee et al
JACC 2014

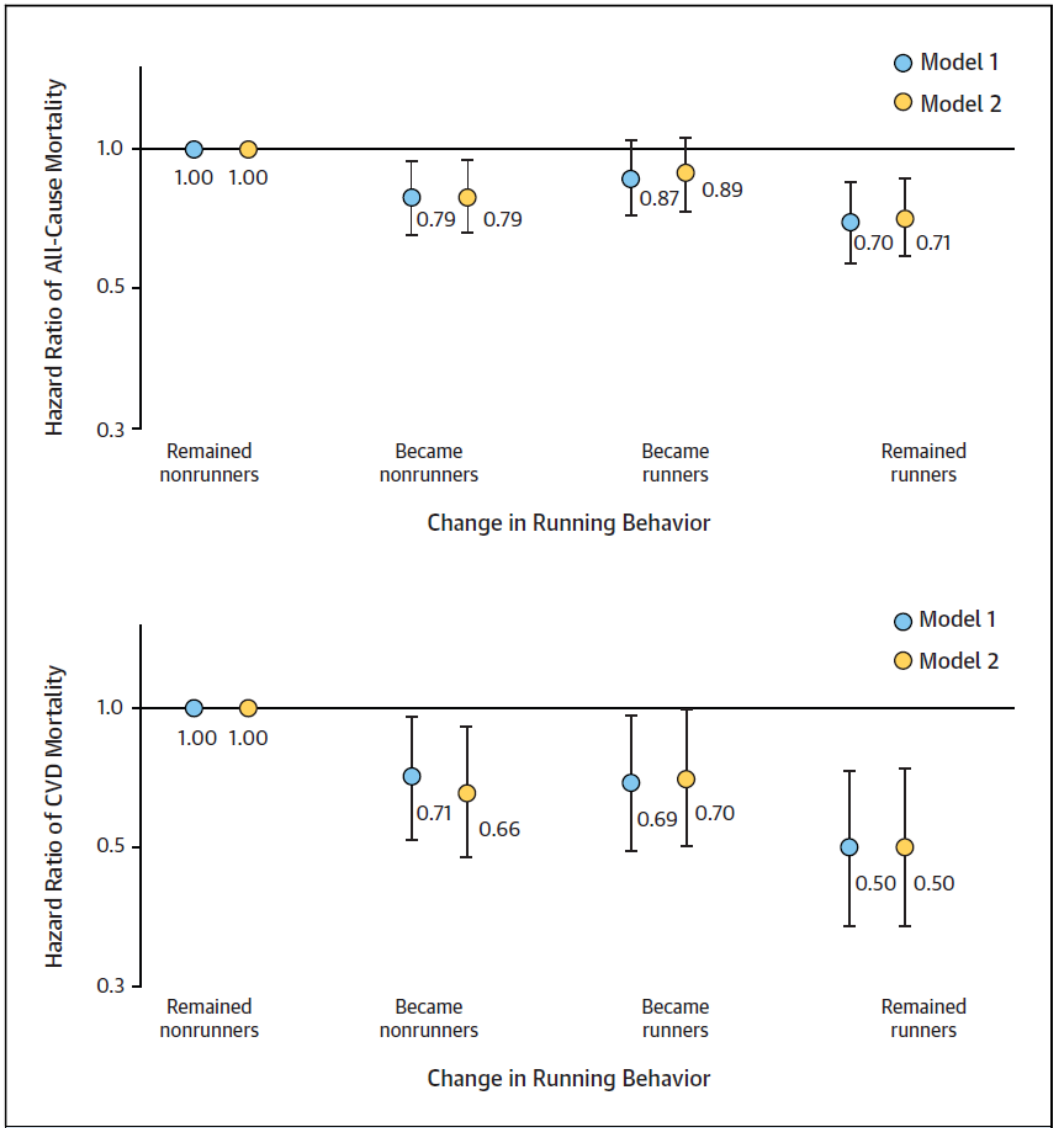


FIGURE 3 HRs of All-Cause and Cardiovascular Mortality by Change in Running Behaviors

Model 1 was adjusted for baseline age (years), sex, examination year, and interval between the baseline and last examinations (years). Model 2 was adjusted for model 1 plus baseline smoking status (never, former, or current), alcohol consumption (heavy drinker or not), other physical activities except running (0, 1 to 499, or ≥500 MET-min/week), and parental cardiovascular disease (CVD; yes or no). The number of participants (deaths) in remained nonrunners, became nonrunners, became runners, and remained runners were 13,522 (1,013), 2,847 (141), 1,578 (131), and 2,700 (113) for all-cause mortality and 12,885 (376), 2,753 (47), 1,485 (38), and 2,616 (29) for cardiovascular mortality, respectively. The bars indicate 95% CI, and HRs are shown next to the **bars**.

Lee et al JACC 2014

Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk

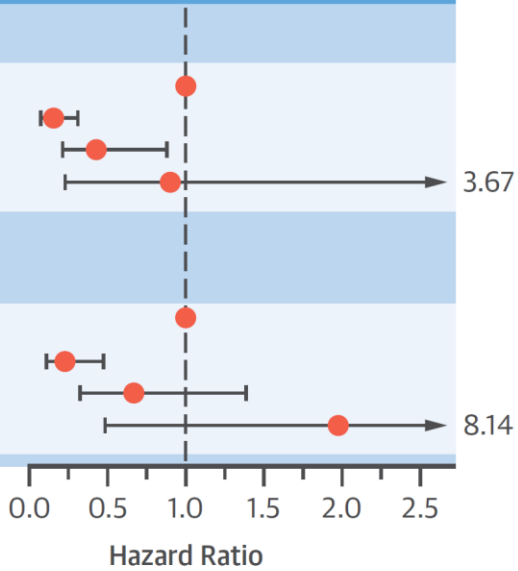
- En comparaison aux «non-coureurs», les coureurs ont un risque de mortalité diminué de 30 % (all cause) et de 45 % pour la mortalité cardio-vasculaire (ajusté pour les autres facteurs de risque CV)
- Ne pas courir est un facteur de risque aussi important que HTA comptant pour 16 % (all cause) et 25 % de la mortalité cardiovasculaire
- Le plus faible quintile de participation (distance, fréquence, quantité, vitesse) à la course diminue de façon significative son risque de mortalité (all et CV)
- Les coureurs ont un fitness cardiovasculaire de 30 % en moyenne plus élevé que les non-coureurs, valeur corrélée de façon linéaire avec le nombre de kilomètres/semaine

Lee et al JACC 2014

Dose of jogging and long term mortality

CENTRAL ILLUSTRATION **Dose of Jogging and Long-Term Mortality**

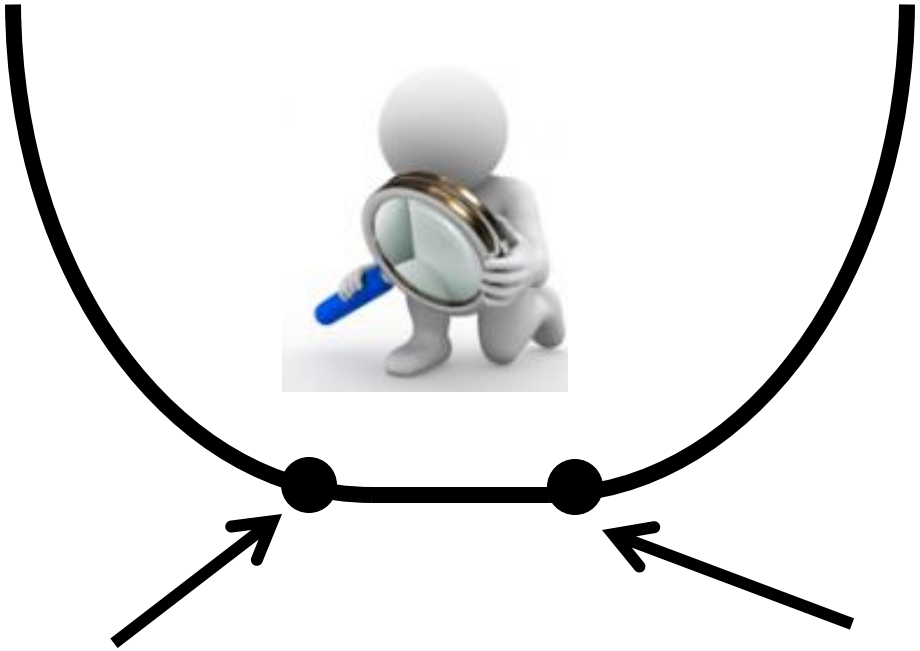
DOSE OF JOGGING	NO. OF PARTICIPANTS	ALL-CAUSE MORTALITY DEATHS	FOREST PLOT
Adjusted for age and sex			
Sedentary nonjogger (reference)	413	128	
Light jogger	576	7	
Moderate jogger	262	8	
Strenuous jogger	40	2	3.67
Adjusted for age, sex, smoking, alcohol intake, education, and diabetes			
Sedentary nonjogger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

Forest plot indicating all-cause mortality in light, moderate, and strenuous joggers compared with sedentary nonjoggers.

Dose of jogging and long term mortality

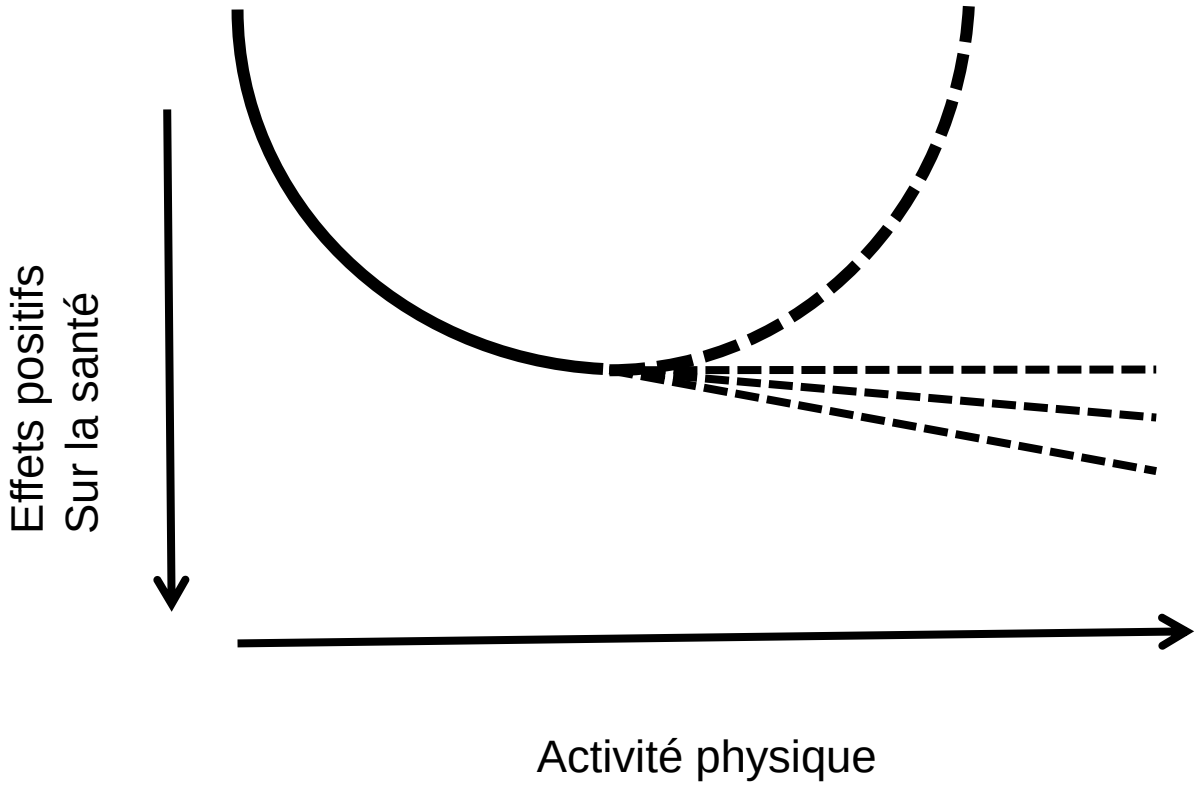


Mortalité	la plus basse
H/sem	1-2.4
Nbre/sem	2-3 ou ≤ 1
Intensité	Lente ou moyenne

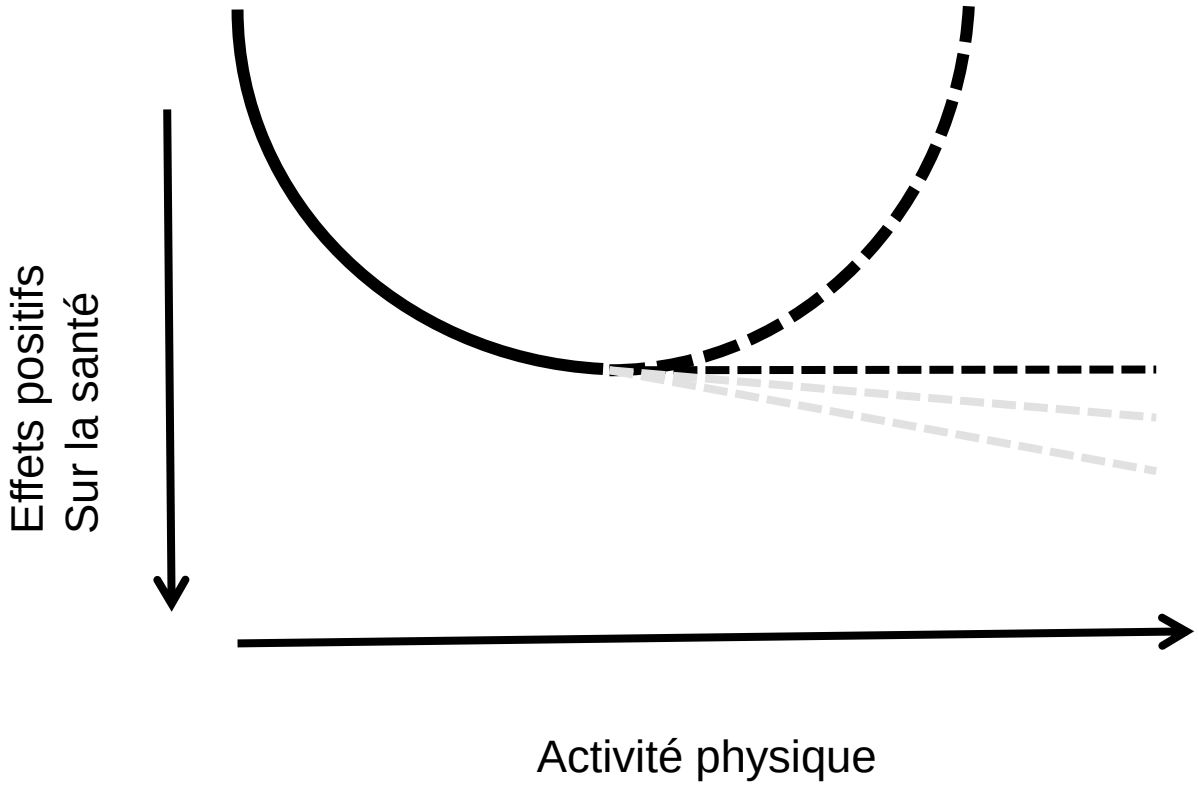
48 km/sem	Course
74 km/sem	Marche

Schnohr et al JACC 2014

Activité physique : dose réponse **QUANTITÉ**

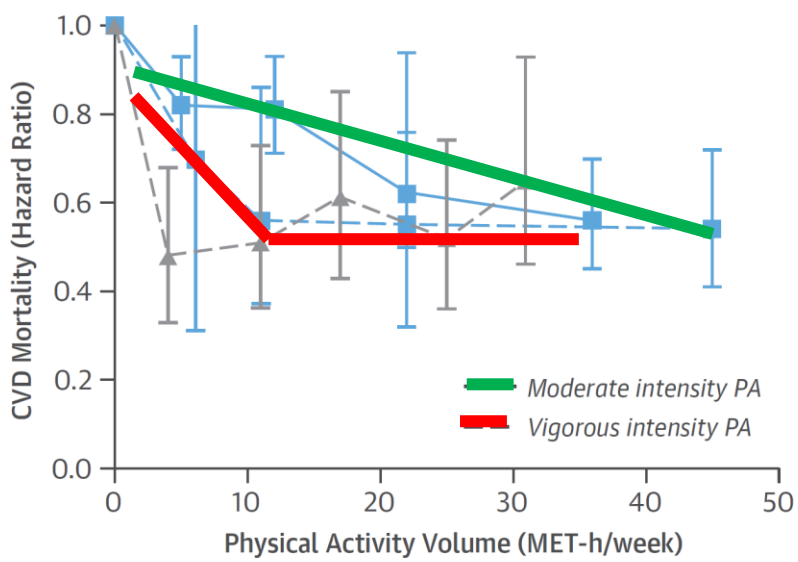


Activité physique : dose réponse **QUANTITÉ**



Exercise at the extremes The amount of exercise to reduce cardiovascular events

FIGURE 3 **The Dose-Response Curve of Moderate- and Vigorous-Intensity Physical Activity and Cardiovascular and All-Cause Mortality**

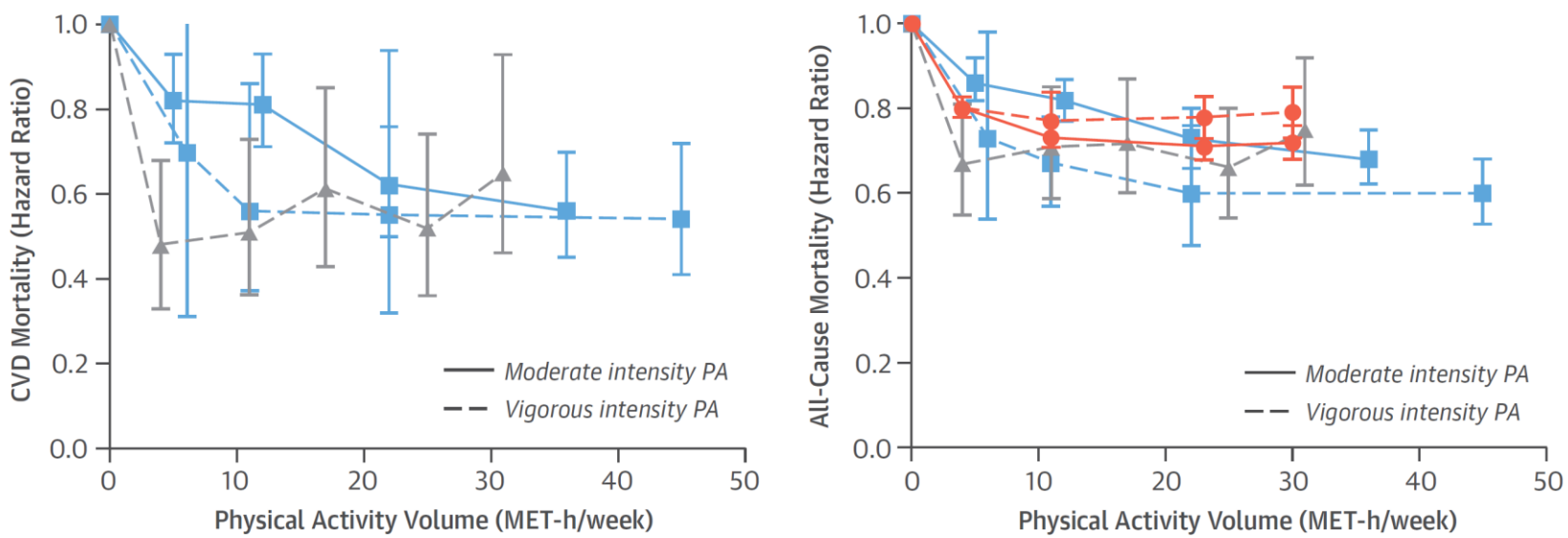


The dose-response curve of moderate-intensity **(solid lines)** and vigorous-intensity **(dashed lines)** physical activity and cardiovascular **(left)** and all-cause mortality **(right)** based on data from the studies of Wen et al. (35) **(blue squares)**, Lee et al. (34) **(gray triangles)**, and Arem et al. (36) **(orange circles)**. The average exercise volume (MET-h/week) was calculated for the ranges of physical activity that were provided in the study by Arem et al. (36). These figures demonstrate that vigorous intensity activities already reach a maximum risk reduction at lower exercise volumes, whereas larger volumes of moderate intensity activities are associated with a further reduction in cardiovascular/all-cause mortality. PA = physical activity; other abbreviations as in **Figure 2**.

Eijsvogels et al JACC 2016

Exercise at the extremes The amount of exercise to reduce cardiovascular events

FIGURE 3 **The Dose-Response Curve of Moderate- and Vigorous-Intensity Physical Activity and Cardiovascular and All-Cause Mortality**



The dose-response curve of moderate-intensity **(solid lines)** and vigorous-intensity **(dashed lines)** physical activity and cardiovascular **(left)** and all-cause mortality **(right)** based on data from the studies of Wen et al. (35) **(blue squares)**, Lee et al. (34) **(gray triangles)**, and Arem et al. (36) **(orange circles)**. The average exercise volume (MET-h/week) was calculated for the ranges of physical activity that were provided in the study by Arem et al. (36). These figures demonstrate that vigorous intensity activities already reach a maximum risk reduction at lower exercise volumes, whereas larger volumes of moderate intensity activities are associated with a further reduction in cardiovascular/all-cause mortality. PA = physical activity; other abbreviations as in **Figure 2**.

Eijsvogels et al JACC 2016

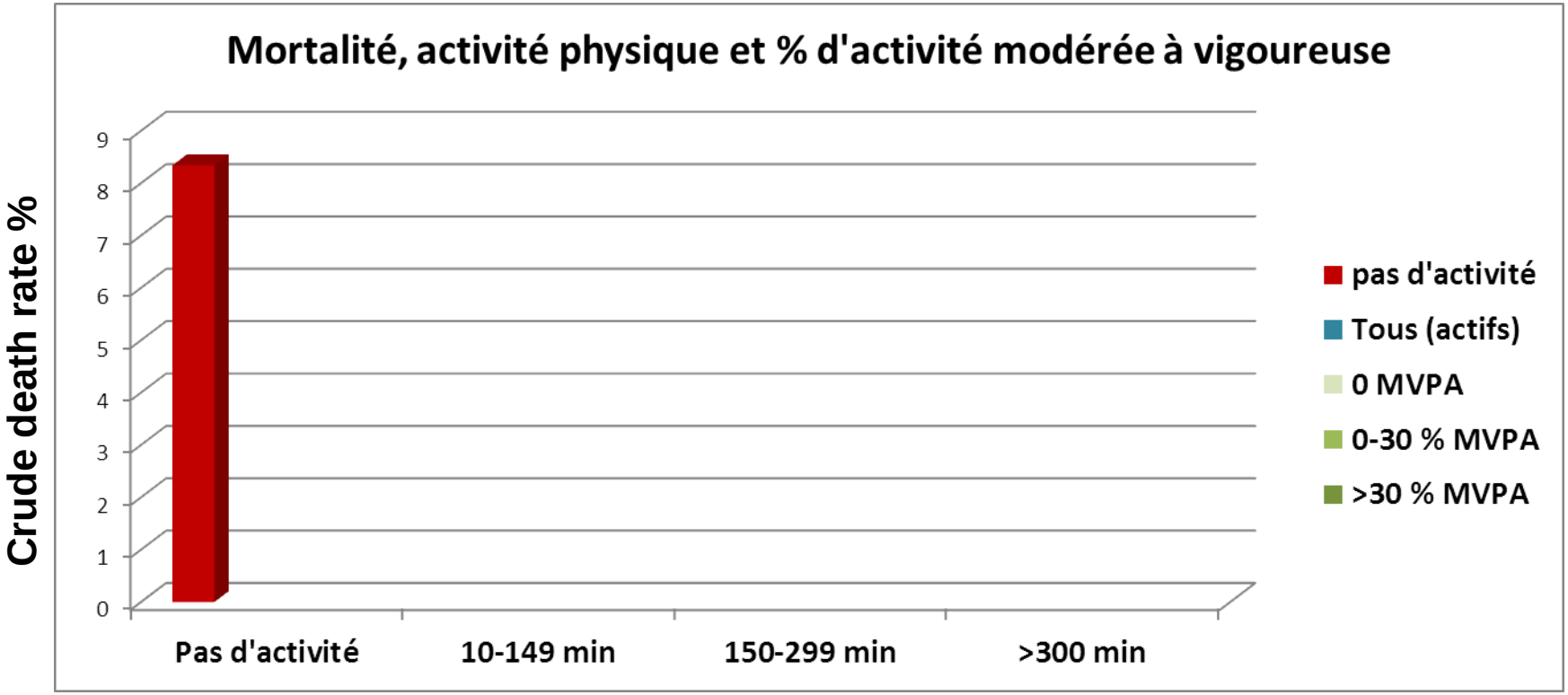
Moderate to vigorous physical activity and all cause mortality

- Activité intense plus efficace pour atteindre niveau de fitness élevé
- Corrélation démontrée entre niveau de fitness et survie ou qualité de vie

- 217 755 Australiens (18 % du collectif ciblé), 55.2 % femmes, 63.8 % surcharge pondérale ou obèses, 78.3 % atteignent recommandations d'activité selon OMS, suivi de 2006-2014 (registres des décès)
- Activité auto-reportée, modérée à vigoureuse (MVPA) = «qui fait respirer plus fort ou haleter» comme jogging, cyclisme, tennis en compétition

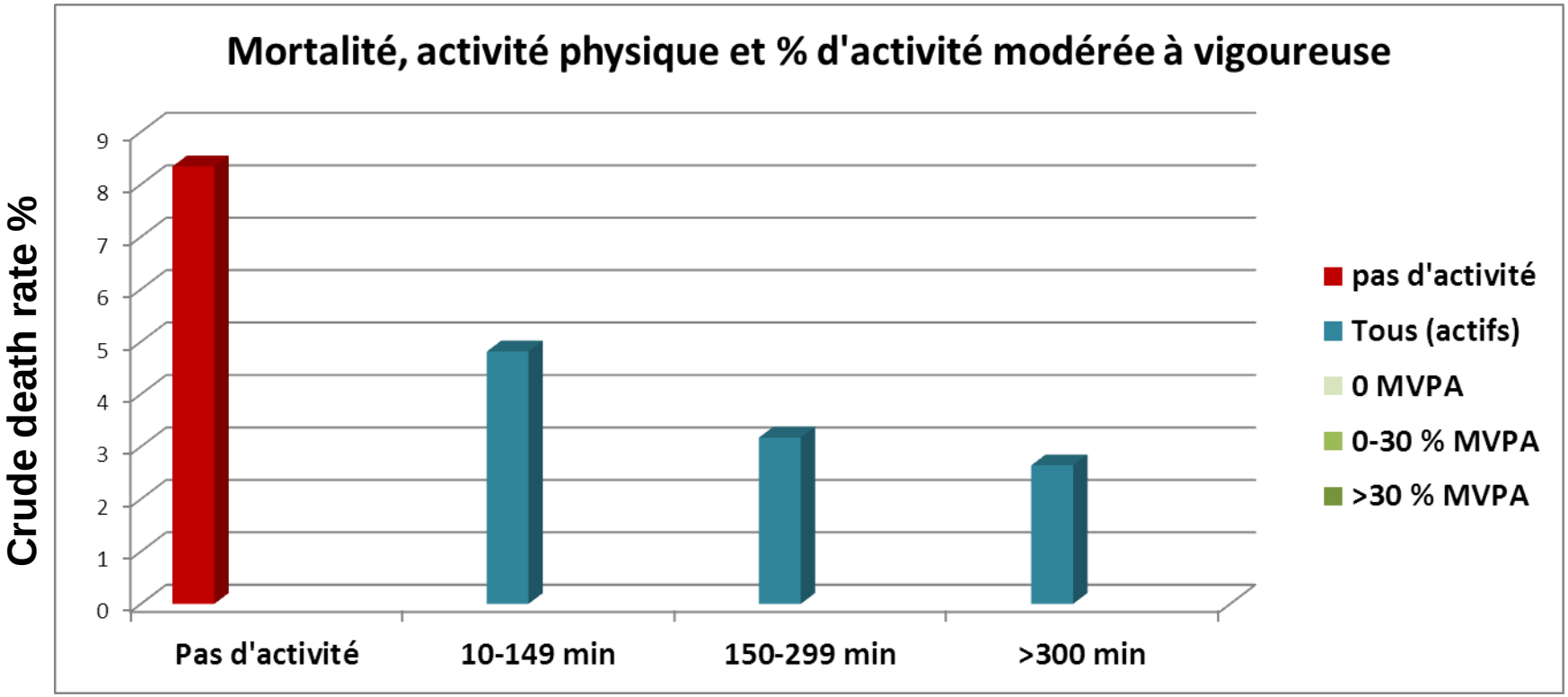
Gebel et al JAMA 2015

Moderate to vigorous physical activity and all cause mortality



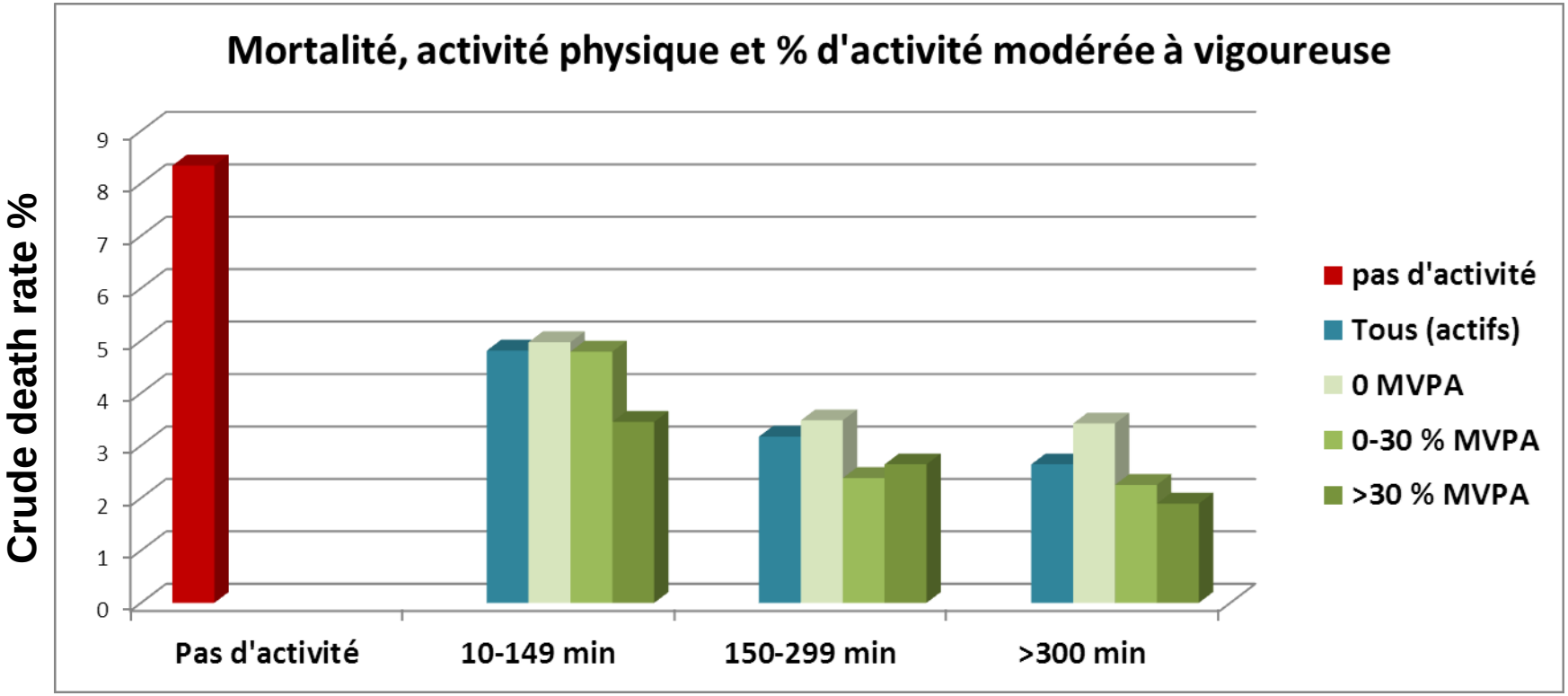
Gebel et al JAMA 2015

Moderate to vigorous physical activity and all cause mortality



Gebel et al JAMA 2015

Moderate to vigorous physical activity and all cause mortality



Gebel et al JAMA 2015

Moderate to vigorous physical activity and all cause mortality

- Activités plus intenses → réduction de la mortalité de 9 à 13 %, indépendamment de l'activité totale

- Population d'âge moyen et plus, activités plus intenses ont un effet positif sur la fonction cardiaque, consommation d'oxygène, la pression artérielle, sur les fonctions métaboliques, le profil lipidique et sur le status fonctionnel

- Pour un même volume, la course est supérieure à la marche d'un facteur de 2 à 4 :1

Gebel et al JAMA 2015

Physical activity, mortality and extended life expectancy

Persiste après exclusion :

- Décès durant les 3 1eres années de l'étude
- Sujets connus pour un cancer ou une maladie cadio-vasculaire

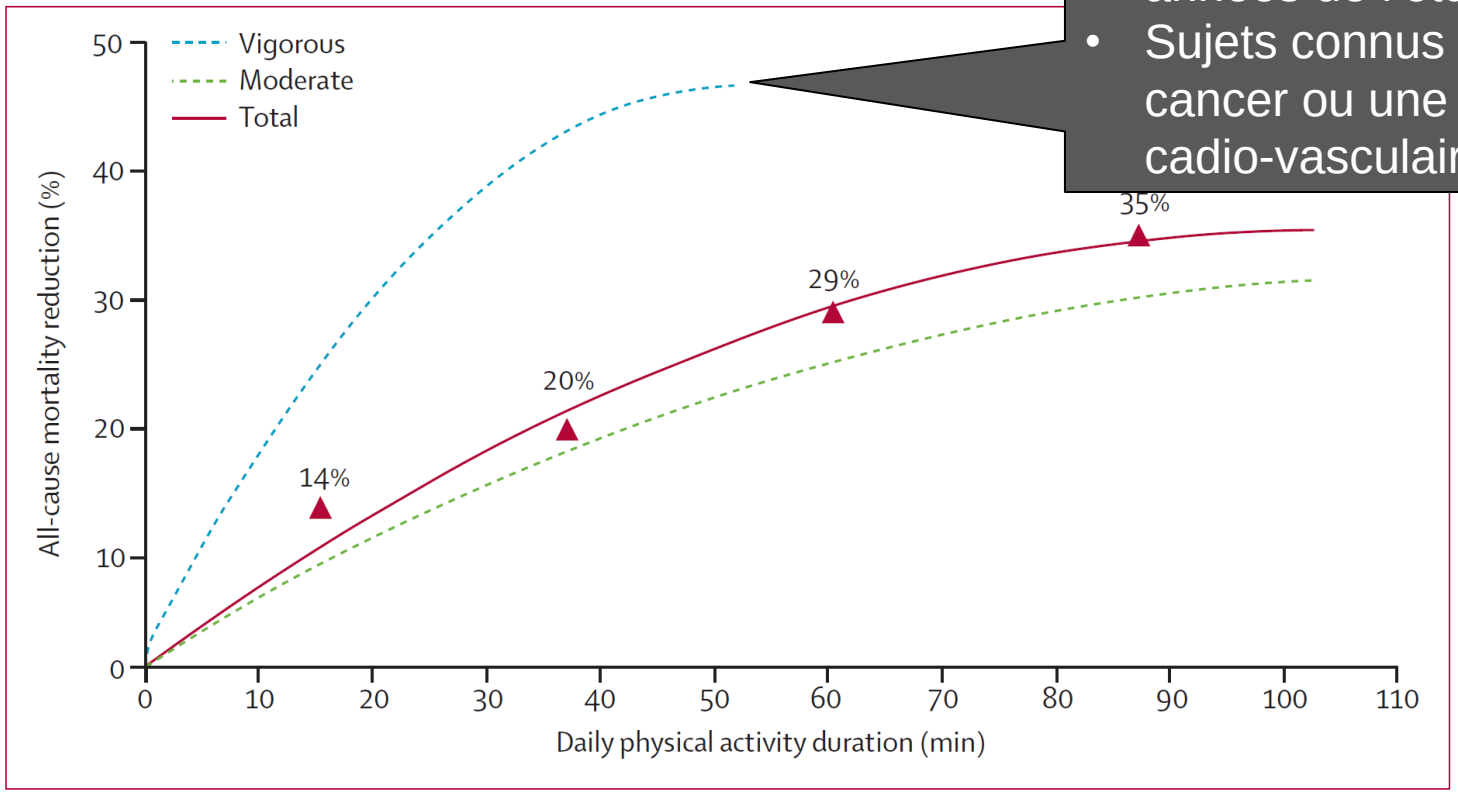


Figure 2: **Daily physical activity duration and all-cause mortality reduction**

Wen et al Lancet 2011

Exercice intense

Données générales :

- Mortalité : 1/1.42 millions d'heures
- 16.9 % plus élevée que si pas d'activité ou activité légère

- 1.01 /100 000 marathon, 0.27/100 000 semi-marathon

Infarctus et exercice vigoureux :

- RR 2.4 si ≥ 5/sem versus 107 si 0/sem

Mort subite d'origine cardiaque et exercice vigoureux :

- 1 mort subite pour 1.5 million d'épisodes d'exercice vigoureux
- < 1x/sem RR 74.1
- 1-4 x/sem RR 18.9
- ≥ 5 x/sem RR 10.9

Eijsvogels et al JACC 2016

Exercice intense

Données générales :

- Mortalité : 1/1.42 millions d'heures
- 16.9 % plus élevée que si pas d'activité
- 1.01 /100 000 marathon, 0.27/100

Infarctus et exerci

- RR 2.4

Mort ardiaque et exercice vigoureux :

- 1 mort 1.5 million d'épisodes d'exercice vigoureux
- < 1x/se RR 74.1
- 1-4 x/sem RR 18.9
- ≥ 5 x/sem RR 10.9

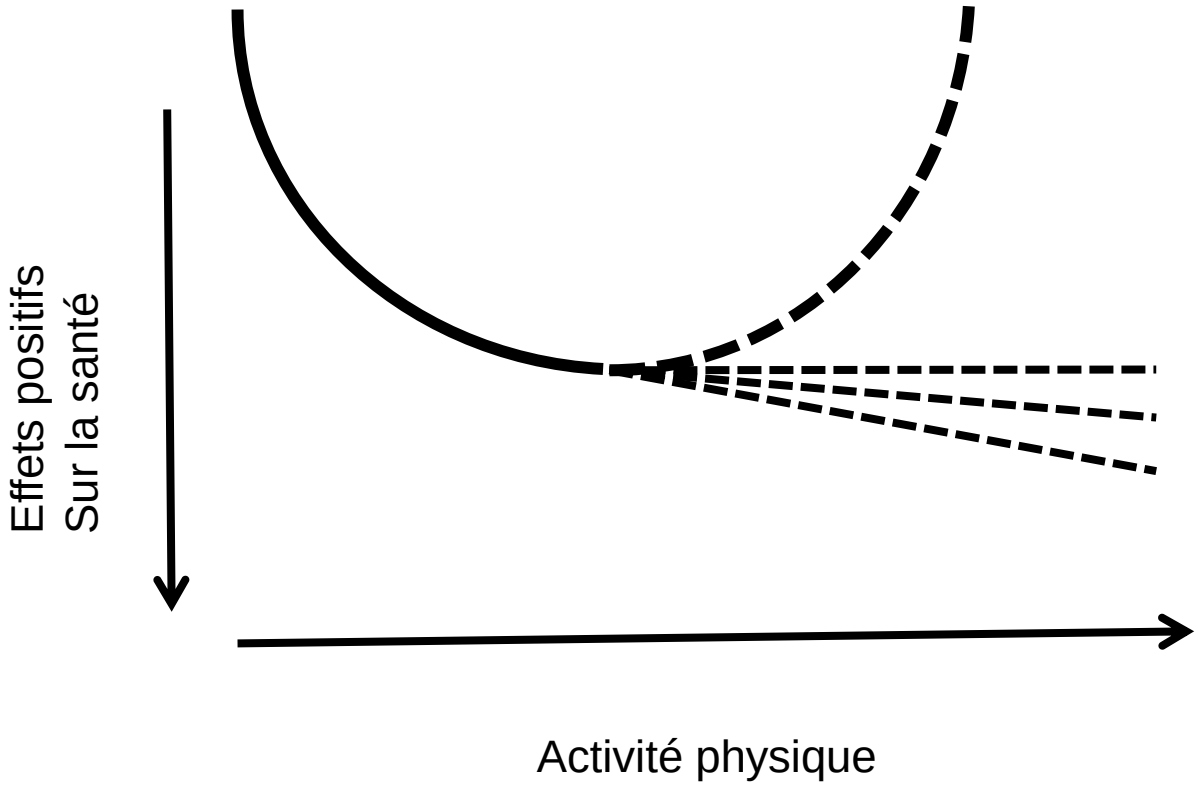
Exercice vigoureux augmente transitoirement le risque d'événement cardiaque aigu mais diminue le risque global

Eijsvogels et al JACC 2016

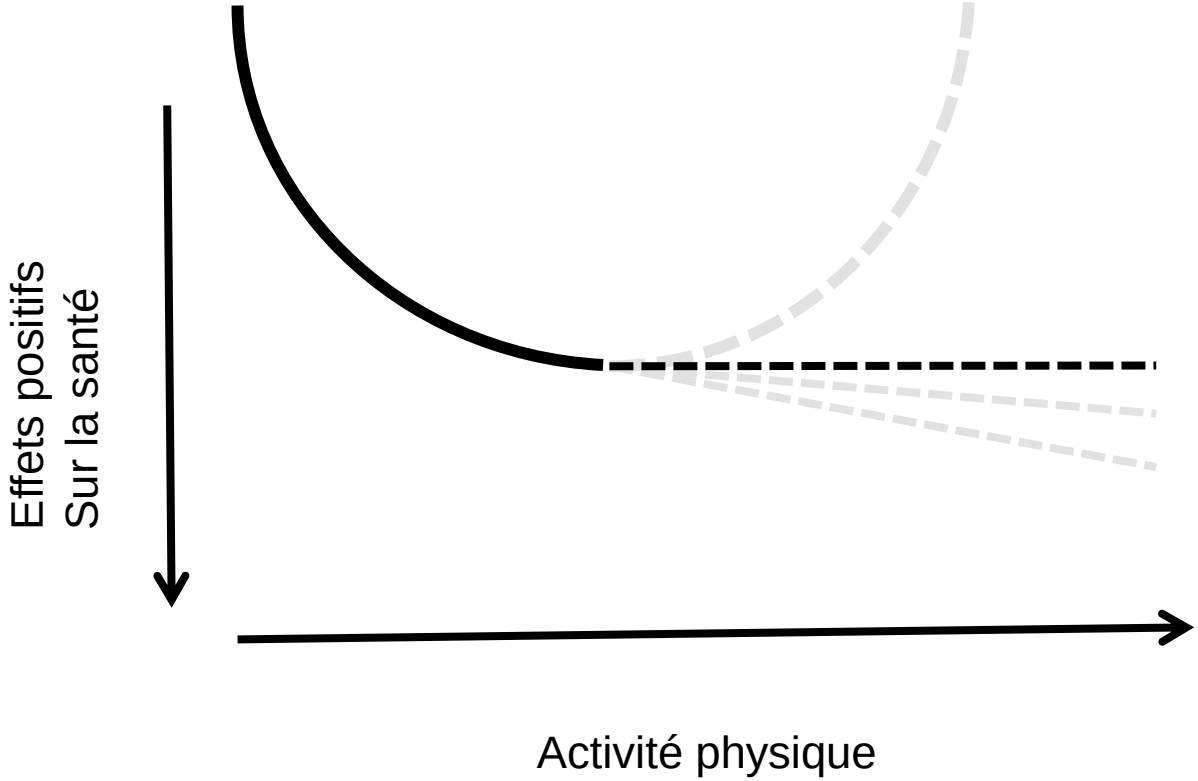
BOX 3: Key messages regarding cardiovascular safety
• For generally healthy individuals, moderate exercise is safe. If inactive, begin with lower intensity and progress in duration and intensity over time. • Progression toward recommended volumes of moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) can be prescribed to patients with chronic disease. If inactive initially, a normal clinical evaluation is recommended. If already active, medical clearance is recommended before engaging in vigorous activities. • Initiation of high intensity physical activity, such as high intensity interval training (HIIT), should be preceded by establishing a “base fitness level” over several weeks through regular MVPA (ASCM 2014).

CASEM Position Statement 2016

Activité physique : dose réponse **INTENSITÉ**



Activité physique : dose réponse **INTENSITÉ**



Profil lipidique

- **LDL** élevé : surplus de graisses dans le sang ↑ risque complications cardiovasculaires (CCV)

- **Triglycérides** élevés ↑ risque CCV indépendamment des autres lipides

- **HDL** transportent lipides vers le foie, HDL > ↓ CCV, inhibent l'oxydation des LDL, ↓ molécules d'adhésion, ↑ fibrinolyse, ↑ niveau d'anti-oxydants, ↓ niveau d'inflammation

- HDL transportent des vitamines, des fractions solubles d'hormones, des anti-oxydants, augmentent l'uptake de glucose par les muscles

Gordon et al. Cur Sports Med Rep 2014
Mann et al. Sports Med 2014

Profil lipidique

- Relation **dose réponse** entre augmentation activité physique et amélioration **triglycériques et HDL** dans population initialement sédentaire

- À l'effort augmentation de la possibilité d'utilisation des graisses par le muscle

- Cholestérol total (LDL + HDL) élevé > 5.17 mmol/l risque de maladies coronariennes doublé par rapport Chol tot < 4.66 nmol/l,
  ↓ de 0.6 nmol/l cholesterol réduit l'incidence de maladie coronarienne ischémique de 54 % à l'âge de 40 ans, de 18 % à 80 ans

- Statines commencées tardivement dans la vie → diminution d'un facteur de 3 des LDL pour avoir même effet que début plus précoce

Mann et al. Sports Med 2014

Profil lipidique

Table 1.
Summary of the effects of aerobic training on various lipid markers.

Lipid Marker	Effects of Aerobic Training
TC	Decreases (approximately 2%)
TC/HDL-C ratio	Decreases (approximately 0.5%)
TG	Decreases (11%)*
LDL-C	No change
Non-HDL-C	Decreases (approximately 2.5%)
HDL-C	Increases (approximately 4%)
LDL-particle size	Increases*
HDL-particle size	Increases*

The percentages for each lipid marker were averaged from references (23–27,29).

* Signifies that these decreases seen with RT are significant. The changes noted in this table are influenced by the starting level of fitness of the individual, total volume of exercise (*i.e.*, total energy expenditure), intensity of exercise, starting levels of lipids and lipoproteins, and starting body composition.

Table 2.
Summary of the effects of RT on various lipid markers.

Lipid Marker	Effects of RT
TC	Decreases (approximately 3%)*
TC/HDL-C ratio	Decreases (approximately 1%)*
TG	Decreases (approximately 6%)*
LDL-C	Decreases (approximately 4.5%)*
Non-HDL-C	Decreases (approximately 6%)*
HDL-C	Increases (approximately 1%)
LDL-particle size	Unknown[a]
HDL-particle size	Unknown[a]

The percentages for each lipid marker are derived from references (23–27,29).

[a] Signifies that not enough currently is known about lipid particle size and resistance exercise to summarize the changes seen in these variables. The changes noted in this table are influenced by the starting level of fitness of the individual, total volume of exercise (*i.e.*, total energy expenditure), intensity of exercise, starting levels of lipids and lipoproteins, and starting body composition.

* Signifies that these decreases seen with RT are significant.

Gordon et al. Cur Sports Med Rep 2014

Profil lipidique

Exercise Modalities and the Lipid Profile

Table 2 Evidence-based exercise recommendations for maintaining/improving cholesterol levels in different patient groups

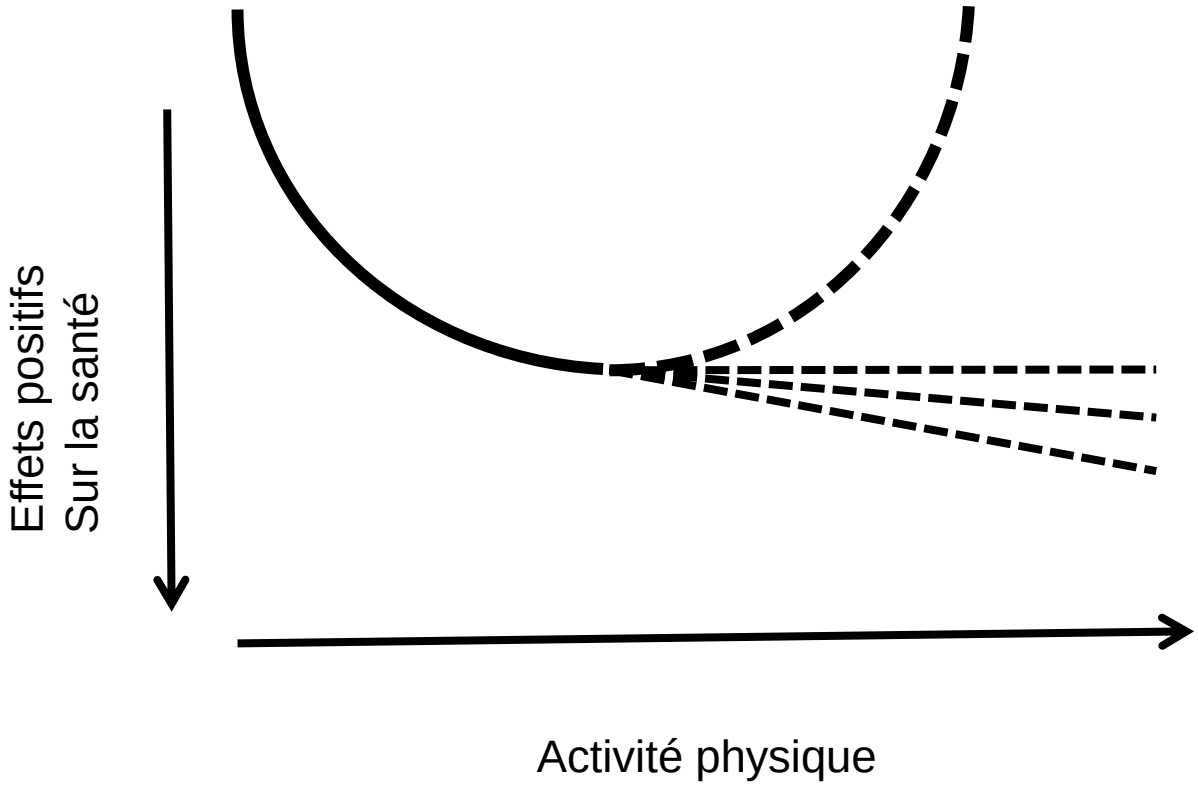
Patient group	Cholesterol targets	Exercise recommendations
Healthy	Maintain low LDL cholesterol and triglycerides; increase HDL cholesterol	Increase physical activity to >30 min/day 5 times weekly [16, 17]; prolonged moderate-intensity aerobic exercise at 70–80 % $HR_{reserve}$ [43], combined with low-intensity resistance training at 50 % 1 RM [23]

HDL high-density lipoprotein, HR_{max} maximal heart rate, $HR_{reserve}$ heart rate reserve, *LDL* low-density lipoprotein, *RM* repetition maximum

Exercise recommendations are to be considered a minimum

Mann et al. Sports Med 2014

Activité physique : dose réponse **LIPIDES**



The dose-response effect of physical activity on cancer mortality

Table 1 Pooled measures on the relation of physical activity to cancer mortality in the general population

	Number of data sets included	HR (95% CI)	I^2 (%)	p Value
Overall	54	0.83 (0.79 to 0.87)	65.6	<0.001
Sex				
Male	22	0.83 (0.75 to 0.92)	71.0	<0.001
Female	14	0.83 (0.73 to 0.94)	67.9	<0.001
Study location				
North America	11	0.83 (0.74 to 0.93)	80.5	<0.001
Europe	24	0.82 (0.75 to 0.90)	69.3	<0.001
Asia	19	0.81 (0.76 to 0.85)	0.0	0.462
Duration of follow-up (year)				
<10	23	0.83 (0.76 to 0.92)	62.6	<0.001
≥10	29	0.84 (0.79 to 0.89)	66.2	<0.001
Cancer types				
Colorectal cancer	6	0.79 (0.71 to 0.88)	0.00	0.477

p Value of Q-test for heterogeneity test.

Li T, *et al*. *Br J Sports Med* 2015;**0**:1–8. doi:10.1136/bjsports-2015-094927

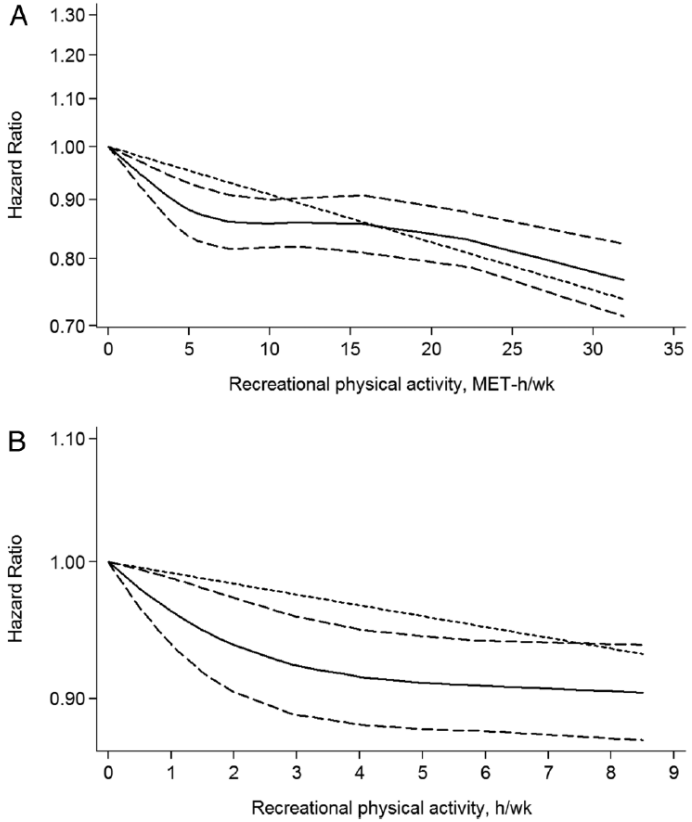


Figure 2 Dose–response relation between cancer mortality and recreational physical activity in the form of metabolic equivalents of task (MET)-h/week (A) and h/week (B) in the general population. The solid line and the long dash line represent the estimated relative risk and its 95% CI. The short dash line represents the linear relationship.

Li et al BJSM 2015

The dose-response effect of physical activity on cancer mortality

Table 2 Pooled measures on the relation of physical activity to cancer mortality among cancer survivors

	Number of data sets included	HR (95% CI)	I^2 (%)	p Value
Overall	57	0.78 (0.72 to 0.84)	56.9	<0.001
Sex				
Female	43	0.79 (0.74 to 0.84)	37.0	0.009
Male	3	0.80 (0.57 to 1.12)	79.2	0.008
Study location				
North America	45	0.75 (0.68 to 0.82)	63.2	<0.001
Europe	8	0.90 (0.78 to 1.02)	0.0	0.679
Duration of follow-up (year)				
<10	45	0.80 (0.74 to 0.87)	51.6	<0.001
≥10	11	0.70 (0.55 to 0.88)	60.7	0.005
Cancer types				
Breast cancer	33	0.76 (0.70 to 0.82)	30.2	0.053
Colorectal cancer	14	0.76 (0.64 to 0.90)	50.7	0.015
When physical activity was measured				
Prediagnosis	34	0.86 (0.80 to 0.92)	16.7	0.198
Postdiagnosis	16	0.60 (0.50 to 0.71)	53.8	0.006

p Value of Q-test for heterogeneity test.

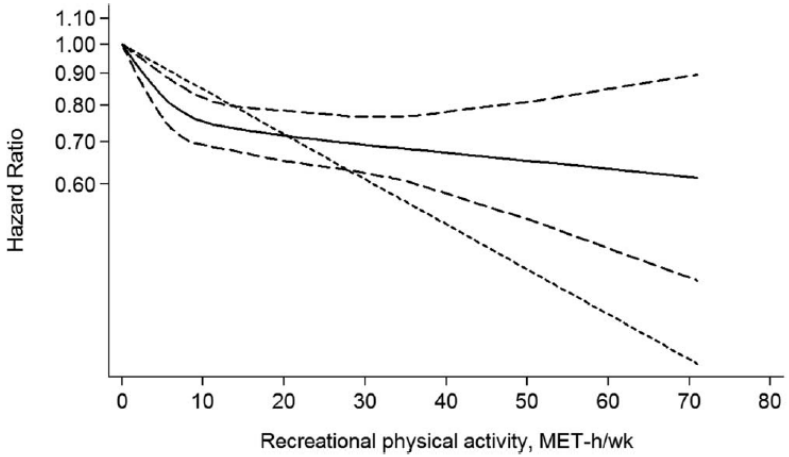
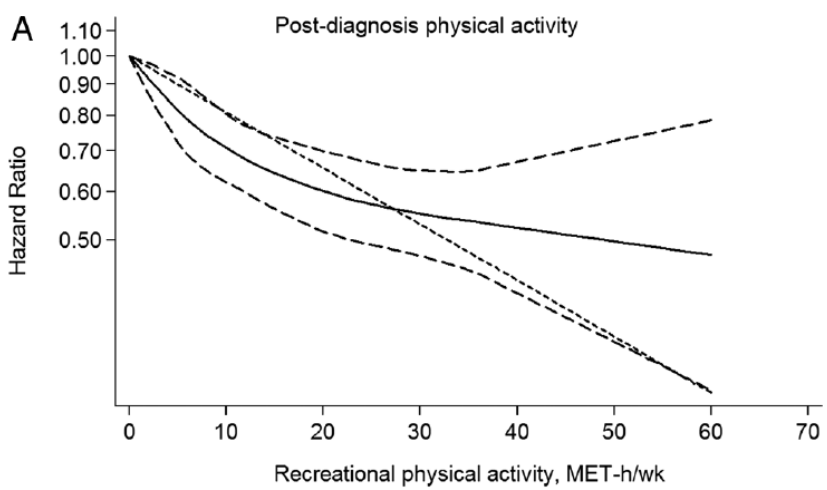


Figure 3 Dose–response relation between cancer mortality and recreational physical activity (metabolic equivalents of task (MET)-h/week) among cancer survivors. The solid line and the long dash line represent the estimated relative risk and its 95% CI. The short dash line represents the linear relationship.

Li et al BJSM 2015

The dose-response effect of physical activity on cancer mortality



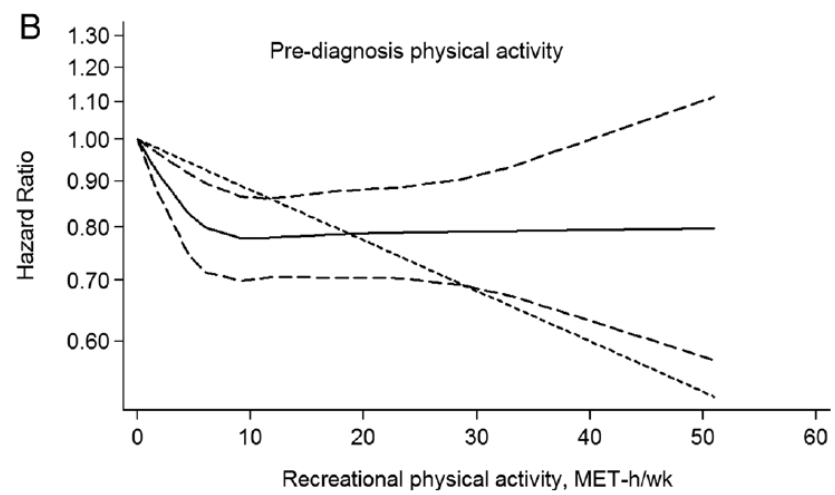


Figure 4 Dose–response relation between cancer mortality and recreational physical activity (metabolic equivalents of task (MET)-h/week) in postdiagnosis (A) and prediagnosis (B) among cancer survivors. The solid line and the long dash line represent the estimated relative risk and its 95% CI. The short dash line represents the linear relationship.

Li et al BJSM 2015

The dose-response effect of physical activity on cancer mortality

- Mortalité par cancer diminuée de **17 %** chez les plus actifs
- De **22 %** chez les survivants d'un cancer, avec effet plus marqué si l'activité est mesurée après le diagnostic
- Mécanismes ? : effets métaboliques de l'activité physique, BMI plus bas, hormones sexuelles plus faibles, diminution masse grasse, de l'insuline et du C-peptide, effets sur l'inflammation et le système immun
- Effets différents selon les types de cancer

Li et al BJSM 2015

Leisure time physical activity and cancer risk

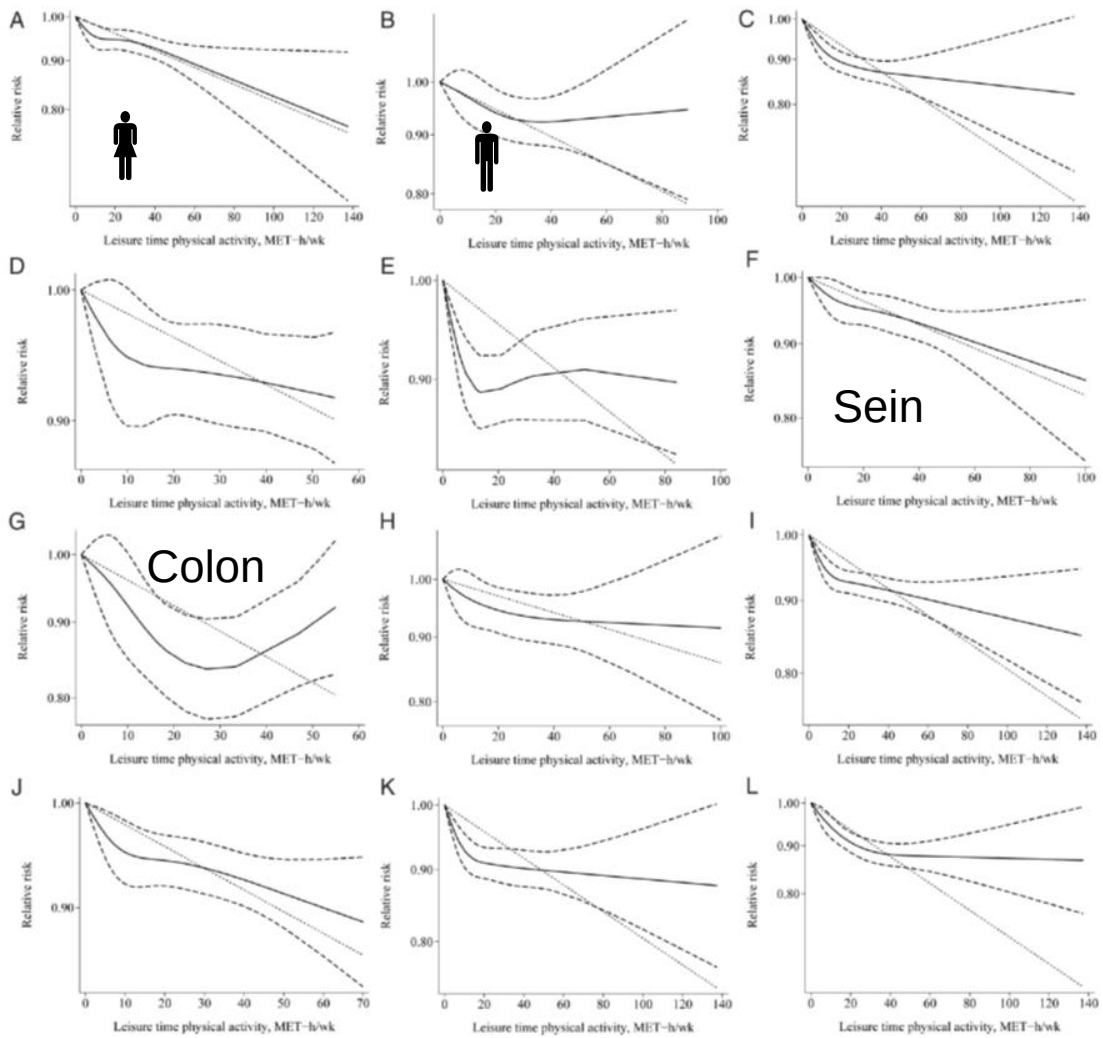
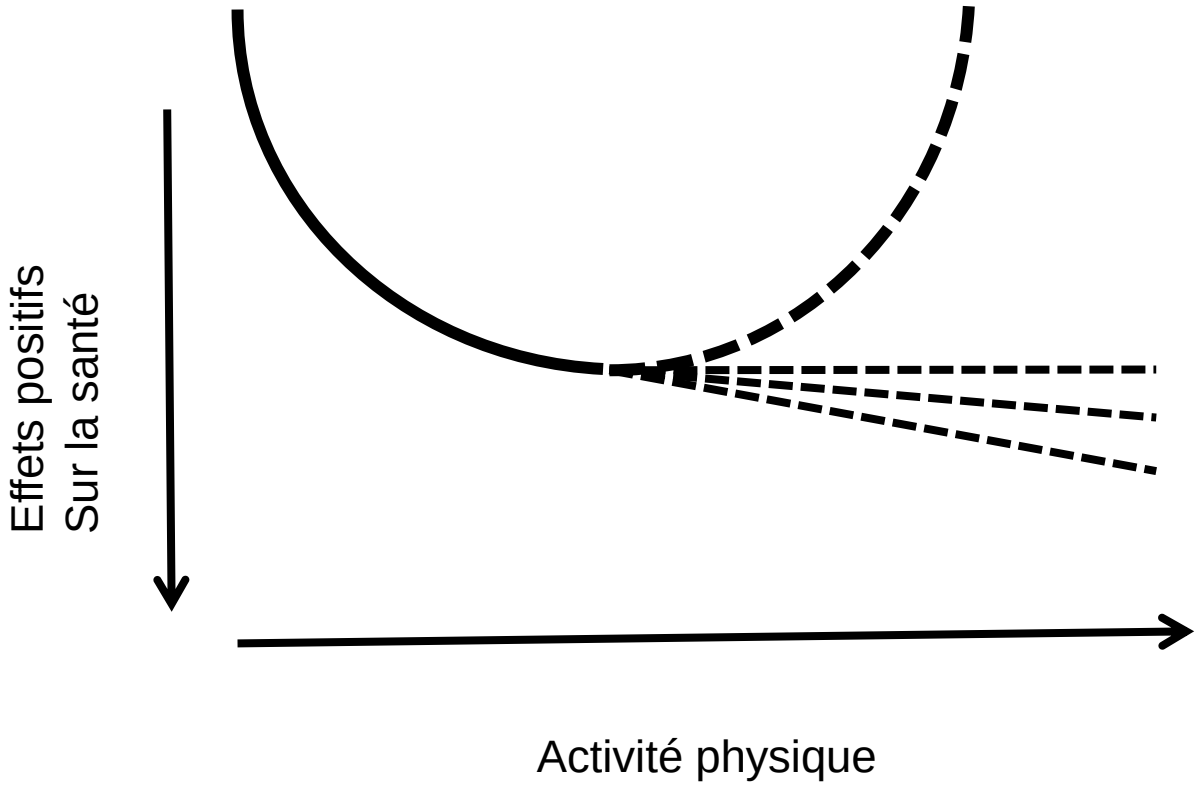


Figure 3 The dose–response analysis between cancer risk and leisure time physical activity (LTPA) in the form of energy expenditure (metabolic equivalents of energy hours per week (MET-h/wk)) from 1989 to 2014 for female (A), male (B), America (C), Europe (D), Asia (E), breast cancer (F), colorectal cancer (G), age at measurement at least 50 years (H), quality score of study more than 6 (I), follow-up at least 10 years (J), follow-up less than 10 years (K) and moderate-to-vigorous LTPA (L). The solid line and the long dashed lines represent the estimated relative risk and corresponding 95% CI, respectively. The short dashed line represents the linear relationship.

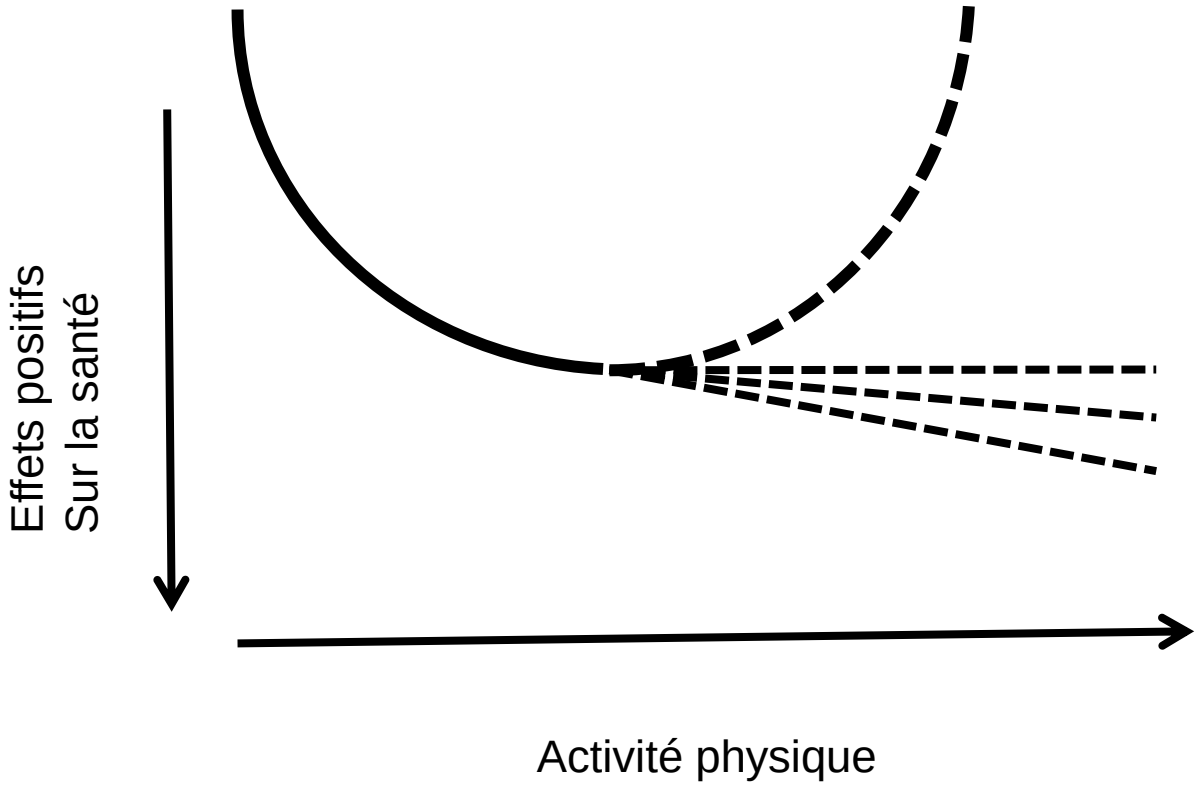
Liu et al BJSM 2015

Activité physique : dose réponse **CANCER**

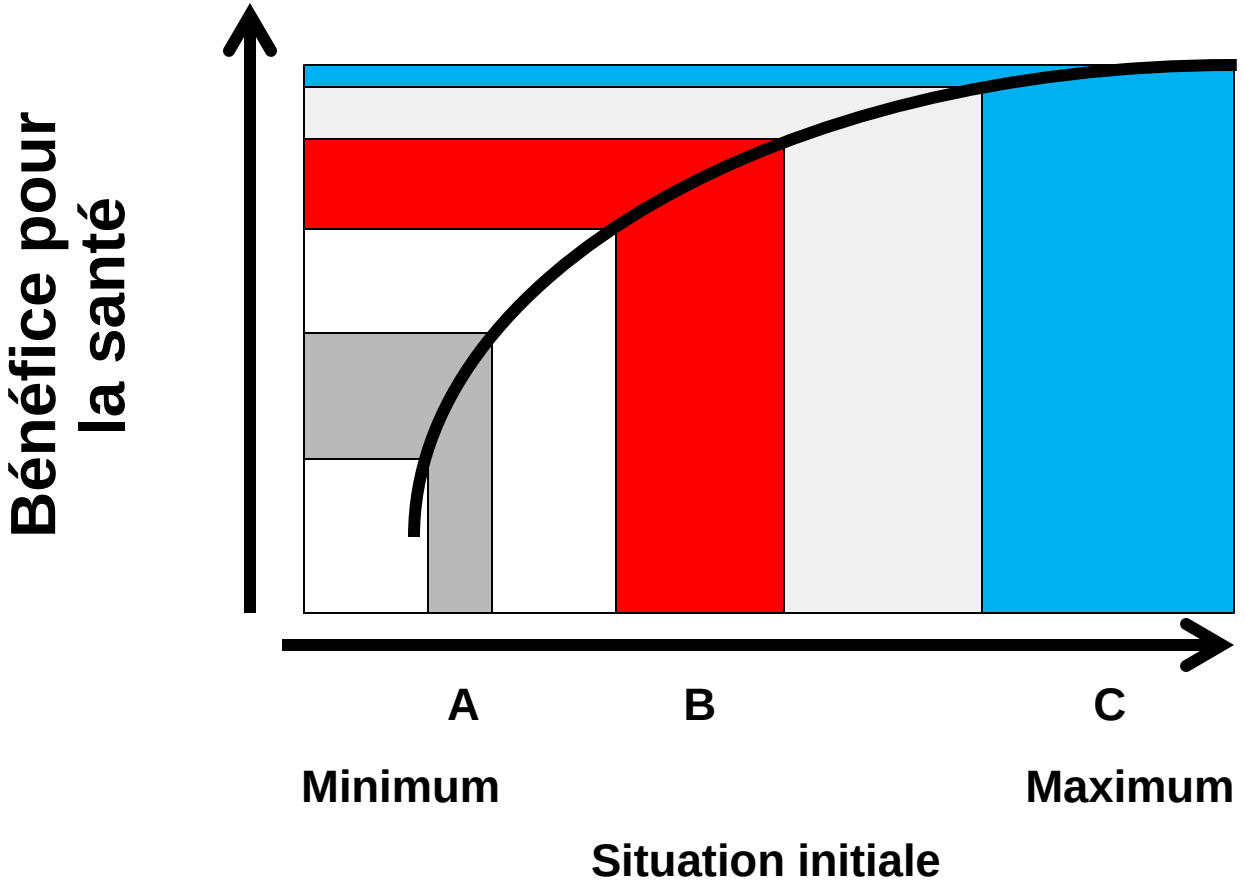


Activité physique : dose réponse
CONCLUSIONS

Activité physique : dose réponse



Dose-réponse

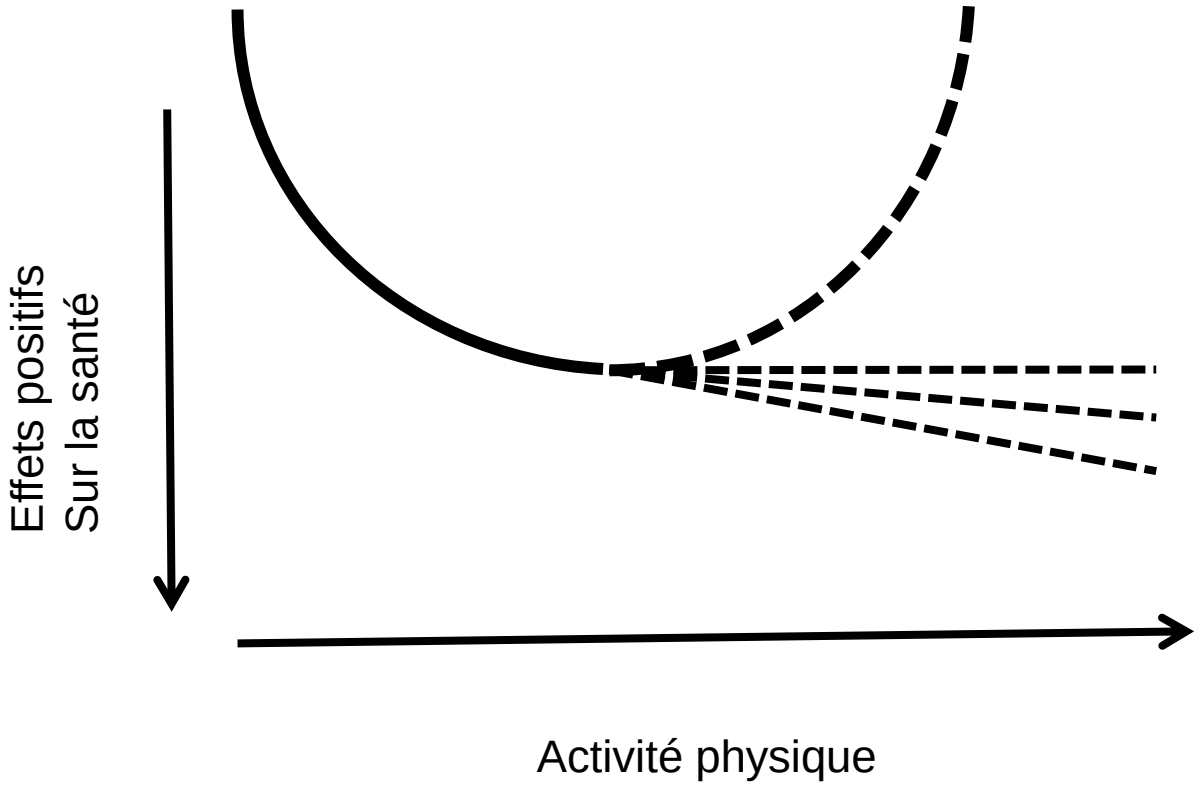


A = inactif

B = actif

C = Entraîné

Activité physique : dose réponse



- Partie gauche de la courbe clairement définie, petites modifications → grands effets
- Partie droite, différente selon item choisi selon population (malade ou non)
selon type et intensité de l'activité

Genomic predictors of maximal O_2 uptake response to standardized exercise training programs

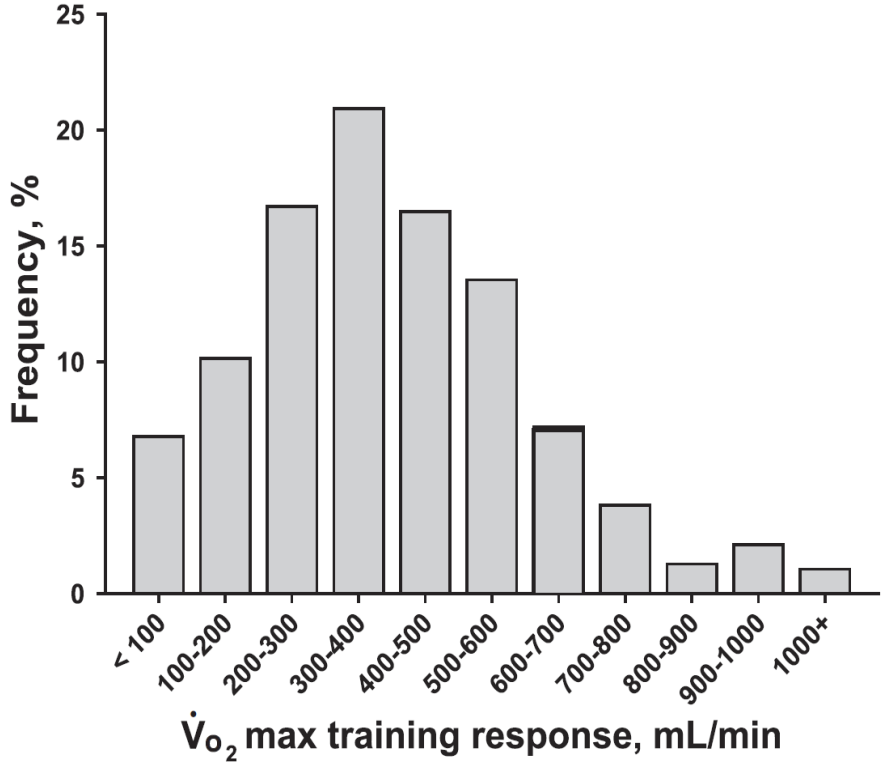


Fig. 1. Distribution of the maximal O_2 uptake ($\dot{V}O_{2max}$) training responses in whites in the Health, Risk Factors, Exercise Training, and Genetics (HERITAGE) Family Study.

Bouchard JAP 2001

Inactivité

- **En 2008, 5.3 mio de décès**
- **Inactivité baisse de 25 % → 1 mio de décès/an évités**
- **Canada 4 adultes/5 n'atteignent pas recommandations (150'/j MVPA)**
- **De la responsabilité du sujet de changer**

- **Importance de l'éducation, de l'information donnée au personnel médical**

CASEM Position Statement 2016

2 questions à chaque consultation

- En moyenne **combien de jours/semaine** effectuez-vous une activité physique modérée ou vigoureuse ?

- **Quelle en est la durée ?**

CASEM Position Statement 2016

Inactivité

NNT	
Arrêt tabac	> 150’ sem MVPA

CASEM Position Statement 2016

Inactivité

NNT	
Arrêt tabac	> 150’ sem MVPA
48	

CASEM Position Statement 2016

Inactivité

NNT	
Arrêt tabac	> 150’ sem MVPA
48	12

CASEM Position Statement 2016

Le sport prescrit sur ordonnance ?

Inactivité

- 10 minutes/jour de MVPA ↓ 10 % risque de mortalité CV
- 44% de ↓ pour 150 ‘ semaine
- Plateau à 50-60 % de ↓ pour 3-5x recommandations
- Le changement le plus important c’est : **de inactif à un peu actif**

  = 15 % de mortalité

CASEM Position Statement 2016

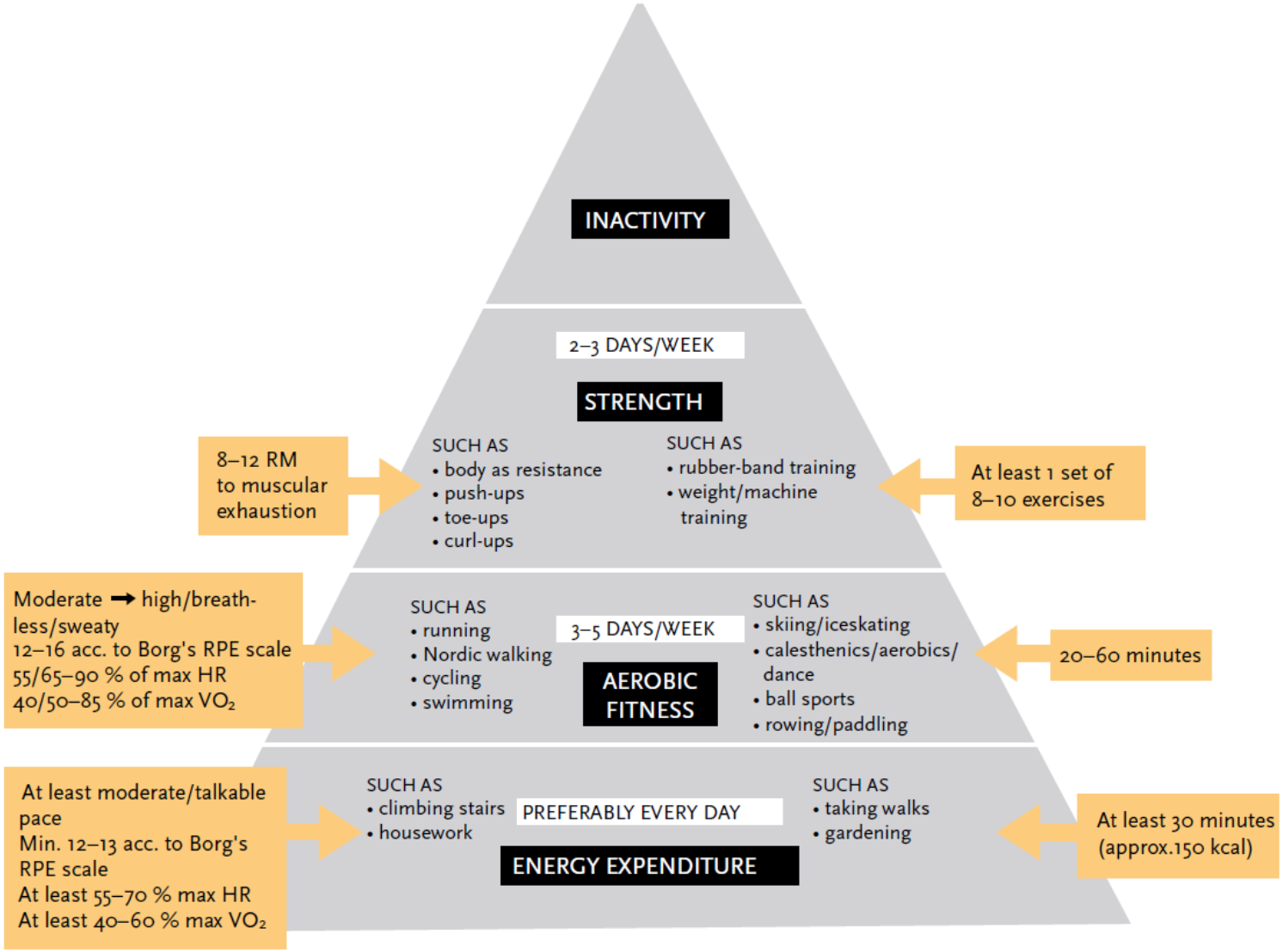


Figure 1. The activity pyramid.