

LES BIENFAITS DE L'ACTIVITE PHYSIQUE SUR LA SANTE

ETAT DES LIEUX DE LA RECHERCHE

Pr Martine DUCLOS

Service de Médecine du Sport, CHU G.Montpied
et Laboratoire de Nutrition Humaine, CRNH Auvergne
Clermont-Ferrand, France



1^{ère} cause de mortalité évitable

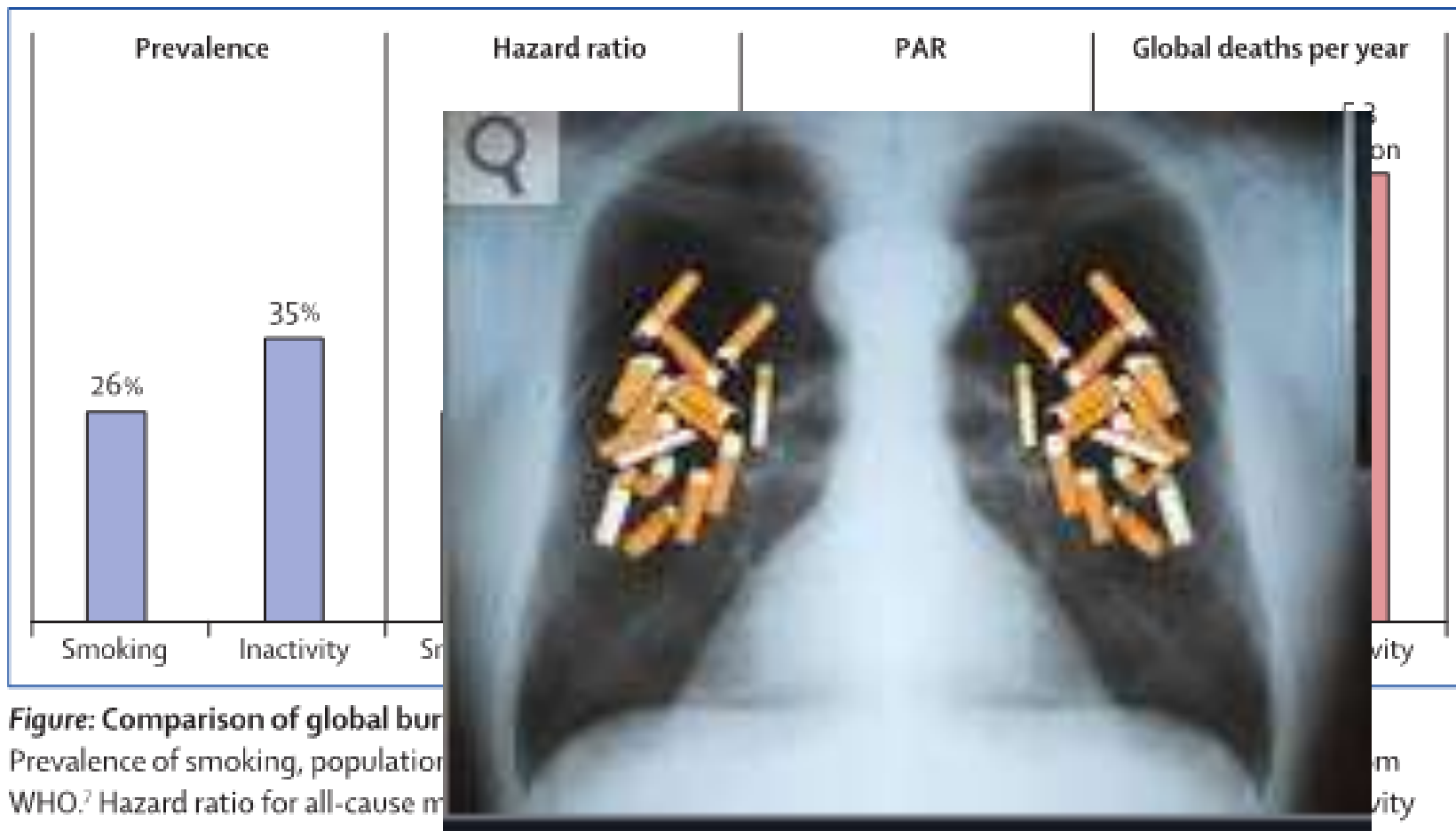
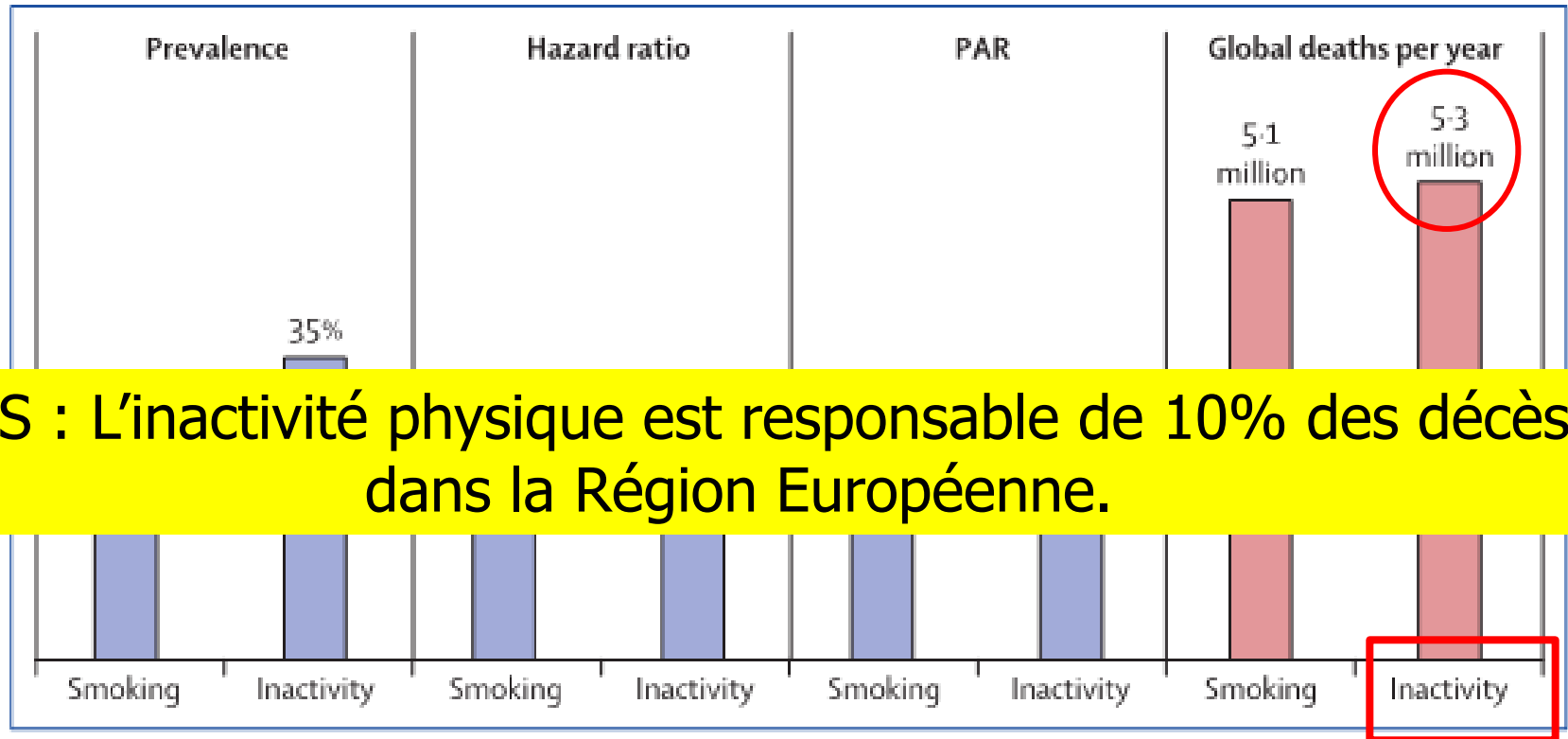


Figure: Comparison of global burden of smoking and inactivity. Prevalence of smoking, population attributable risk (PAR), hazard ratio for all-cause mortality, and global deaths per year for all-cause mortality. Data were obtained from Lee and colleagues.²

1^{ère} cause de mortalité évitable



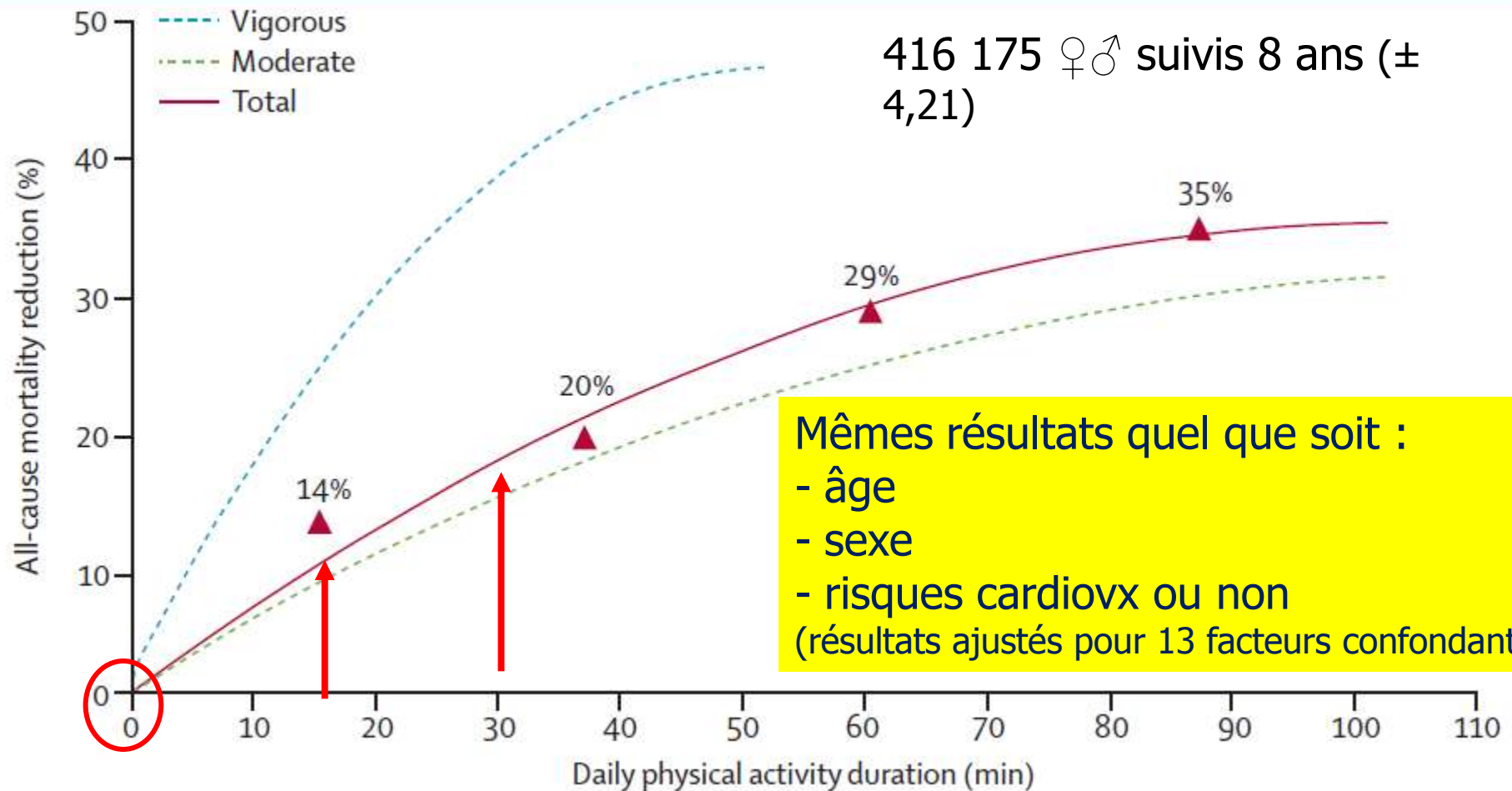
OMS : L'inactivité physique est responsable de 10% des décès dans la Région Européenne.

Figure: Comparison of global burden between smoking and physical inactivity

Prevalence of smoking, population attributable risk (PAR), and global deaths for smoking were obtained from WHO.⁷ Hazard ratio for all-cause mortality of smoking was obtained from meta-analysis studies.^{8,9} All inactivity data were obtained from Lee and colleagues.⁵



Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study



Physical activity and all-cause mortality across levels of overall and abdominal adiposity in European men and women: the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition Study (EPIC)¹⁻⁶

116 980 hommes (52,6 ans en moyenne)

217 181 femmes (51,2 ans en moyenne)

12,4 ans de suivi en moyenne

Réduction de mortalité globale avec l'activité physique en fonction IMC et du tour de taille

HRs and 95% CIs of all-cause mortality in relation to physical activity levels within strata of BMI and waist circumference groups¹

	Deaths, <i>n</i>	Inactive	Moderately inactive	Moderately active	Active	HR per one-level difference in physical activity ²
BMI						
Model 1 ³						
18.5–24.9 kg/m ²	8285	1 (reference)	0.70 (0.66, 0.74)	0.64 (0.60, 0.69)	0.59 (0.55, 0.63)	0.84 (0.82, 0.86)
25–29.9 kg/m ²	8815	1 (reference)	0.77 (0.74, 0.82)	0.74 (0.70, 0.79)	0.72 (0.67, 0.77)	0.90 (0.88, 0.92)
>30 kg/m ²	4338	1 (reference)	0.80 (0.74, 0.87)	0.73 (0.67, 0.81)	0.79 (0.71, 0.87)	0.91 (0.88, 0.94)
Model 2 ⁴						
18.5–24.9 kg/m ²	8285	1 (reference)	0.76 (0.72, 0.81)	0.71 (0.67, 0.76)	0.65 (0.60, 0.70)	0.87 (0.85, 0.89)
25–29.9 kg/m ²	8815	1 (reference)	0.82 (0.77, 0.86)	0.78 (0.73, 0.83)	0.75 (0.70, 0.80)	0.91 (0.89, 0.93)
>30 kg/m ²	4338	1 (reference)	0.84 (0.78, 0.91)	0.76 (0.69, 0.84)	0.82 (0.74, 0.90)	0.92 (0.89, 0.95)
Waist circumference, cm						
Model 1 ³						
<88 (F)/<102 (M)	14,362	1 (reference)	0.75 (0.72, 0.78)	0.70 (0.67, 0.74)	0.67 (0.63, 0.70)	0.88 (0.86, 0.89)
≥88 (F)/≥102 (M)	7076	1 (reference)	0.79 (0.75, 0.84)	0.74 (0.69, 0.80)	0.76 (0.70, 0.82)	0.90 (0.88, 0.92)
Model 2 ⁴						
<88 (F)/<102 (M)	14,362	1 (reference)	0.80 (0.76, 0.83)	0.76 (0.72, 0.79)	0.71 (0.68, 0.75)	0.90 (0.88, 0.91)
≥88 (F)/≥102 (M)	7076	1 (reference)	0.84 (0.79, 0.89)	0.78 (0.73, 0.84)	0.80 (0.73, 0.86)	0.91 (0.89, 0.94)

¹Data were analyzed by Cox regression models.

²Physical activity variables entered into the model as an ordinal variable.

³Model 1: adjusted for sex; stratified by age at recruitment and study center. For waist circumference, sex was included as a stratum variable rather than as a covariate to meet the proportional hazards assumption.

⁴Model 2: adjusted as for model 1 and for education, smoking, and alcohol.

+20 min d'AP modérée/jour
pour diminuer mortalité globale de 16 à 30%



Quelques définitions

Inactivité physique :

niveau d'AP inférieur au niveau d'AP recommandé pour la santé

Physiquement inactif si < 150 minutes d'AP/semaine

Sédentarité

Temps cumulé assis ou allongé, pendant la période d'éveil,
au cours duquel la dépense énergétique est égale à la dépense énergétique de repos
[regarder la télévision ou travailler derrière un ordinateur, conduire sa voiture....]



Sédentarité: un facteur de risque de mortalité quelque soit le niveau d'activité physique

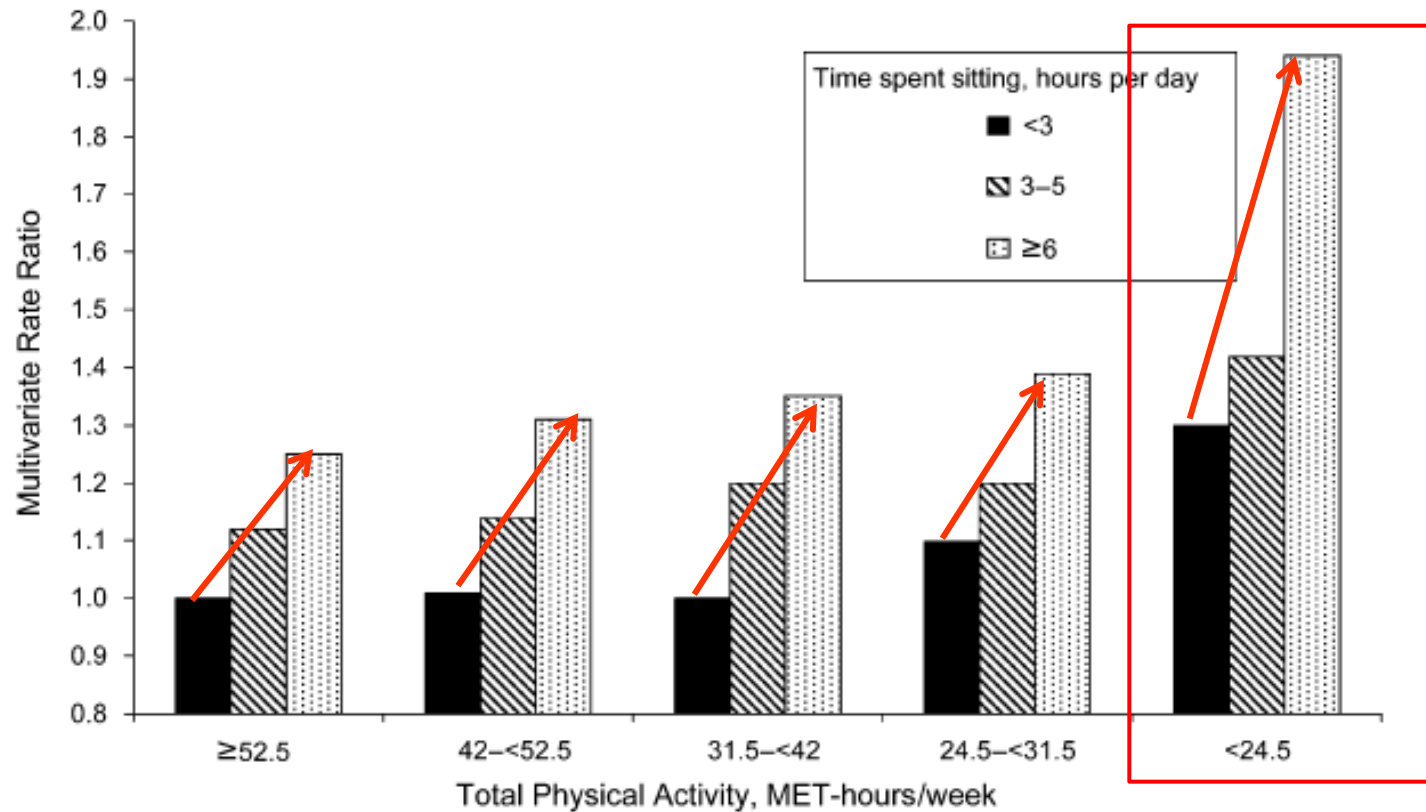
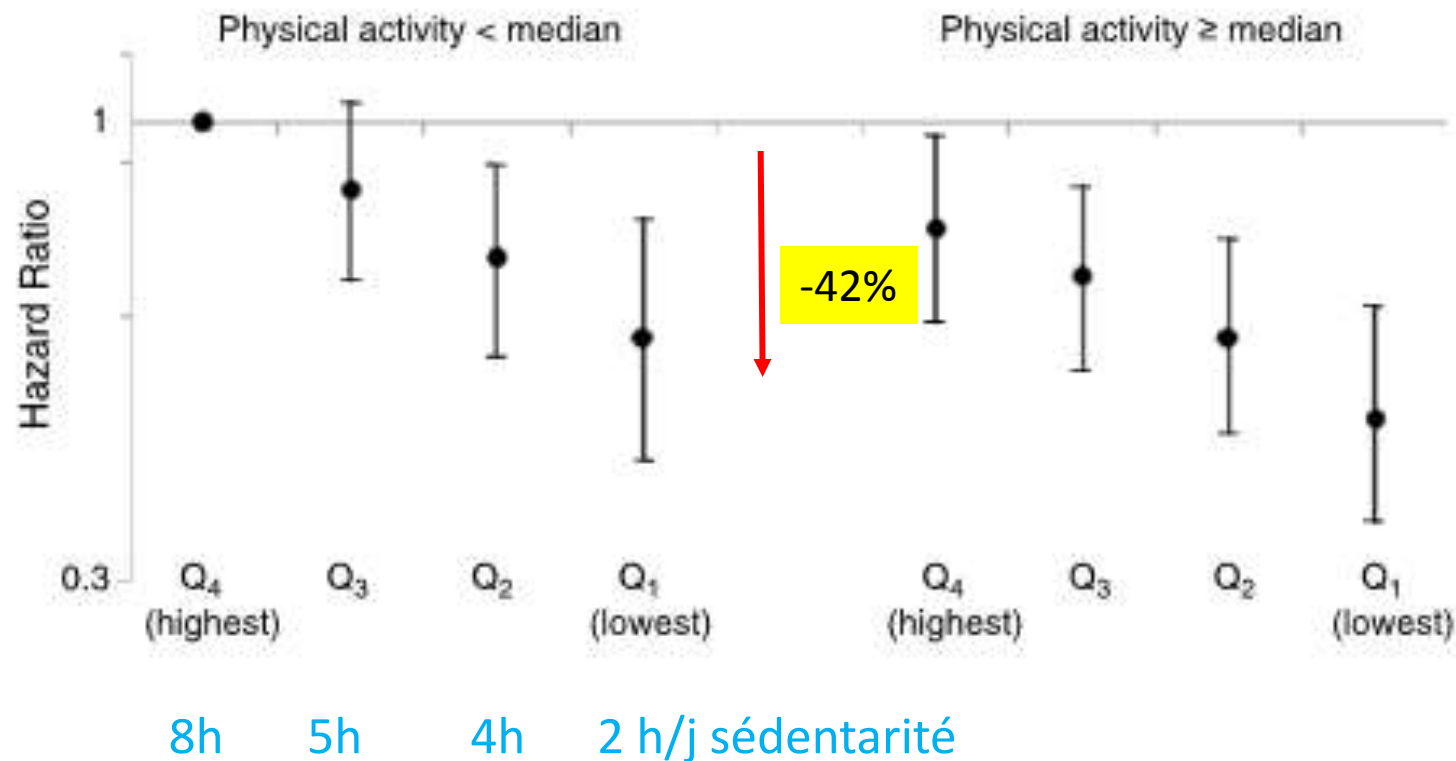


Figure 1. Combined multivariate-adjusted rate ratios ($P < 0.05$) for leisure time spent sitting and physical activity in relation to all-cause mortality, women only, in the Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort, 1993–2006. MET, metabolic equivalent.

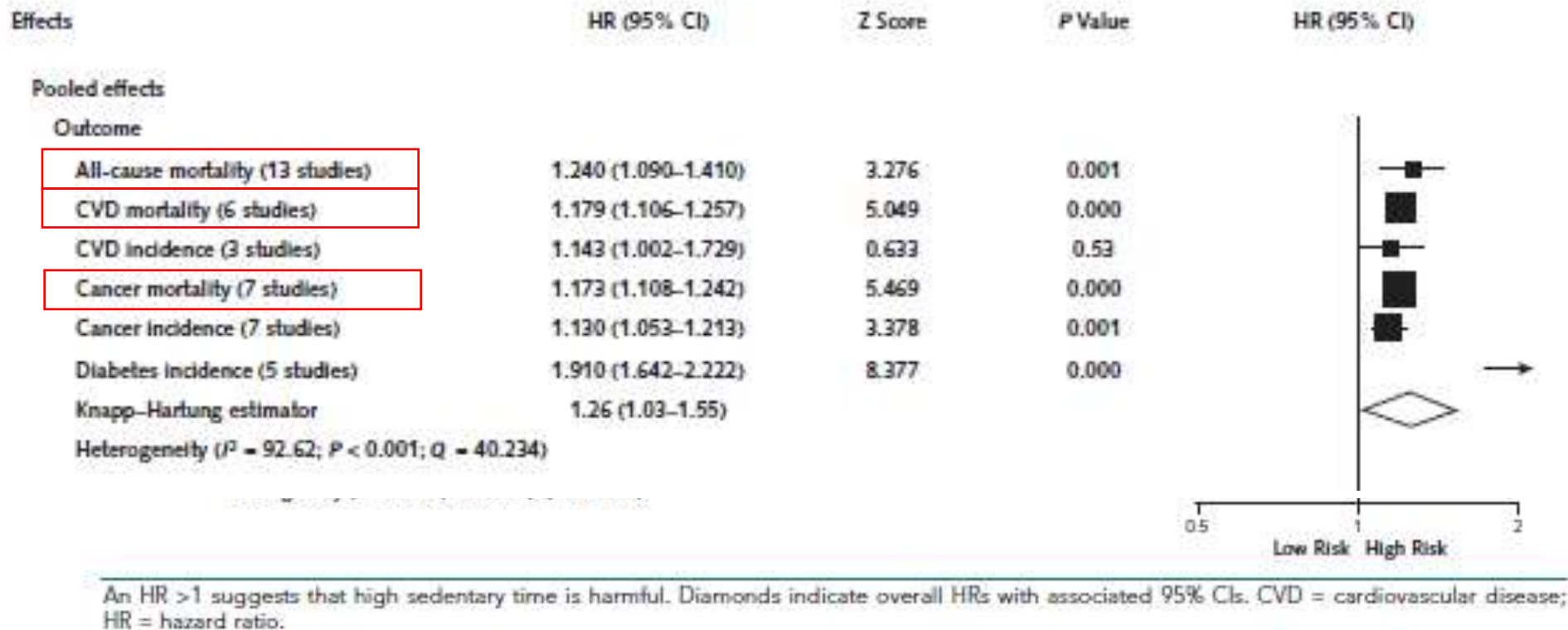
HR pour la mortalité en fonction des quartiles de sédentarité (moyennes de 2001 et 2003) en fonction de l'activité physique



La sédentarité augmente la mortalité indépendamment du niveau d'AP

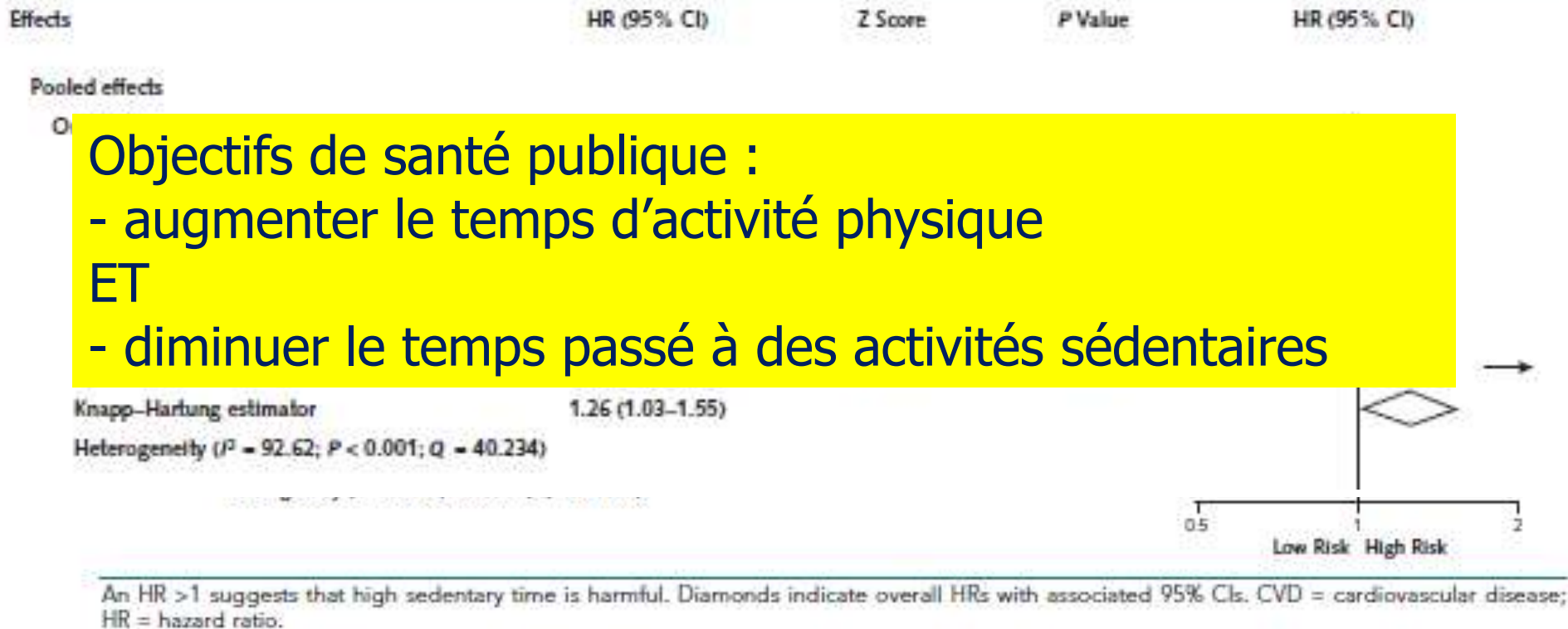
Après ajustements multiples

Association entre sédentarité et morbi-morbidité



41 études (entre 800 000 à 29 000 sujets/item)

Association entre sédentarité et morbi-morbidité



41 études (entre 800 000 à 29 000 sujets/item)

ACTIVITE PHYSIQUE ET SANTE

L'activité physique régulière
réduit la mortalité (précoce)
de 30%

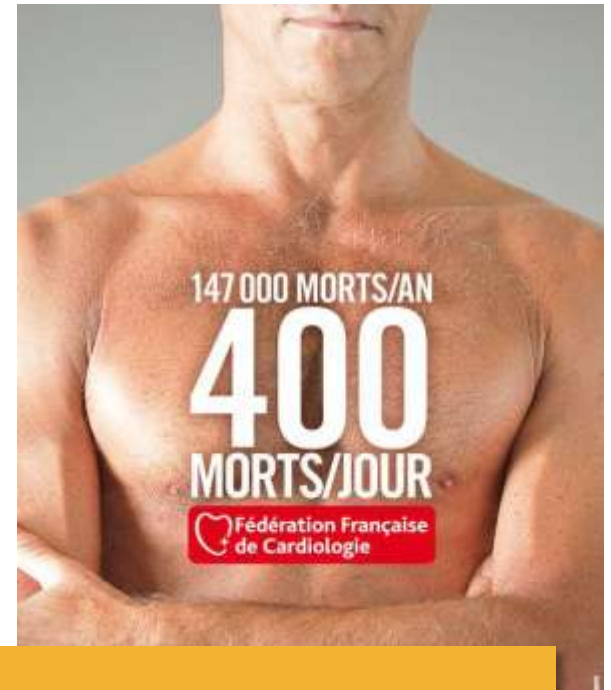


Maladies cardiovasculaires

En France :

- 1^{ère} cause de décès chez les femmes
- 2^{ème} cause de décès chez les hommes

Séquelles invalidantes, altération qualité de vie



Cancers

En France :

355 354 nouveaux cas/an et 148 000 morts/an

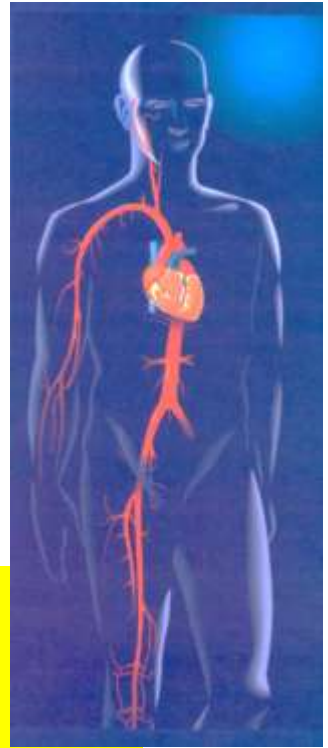
- 1^{ère} cause de décès chez les hommes
- 2^{ème} cause de décès chez les femmes



Maladies cardiovasculaires

Infarctus du myocarde

Accidents vasculaires cérébraux (AVC)

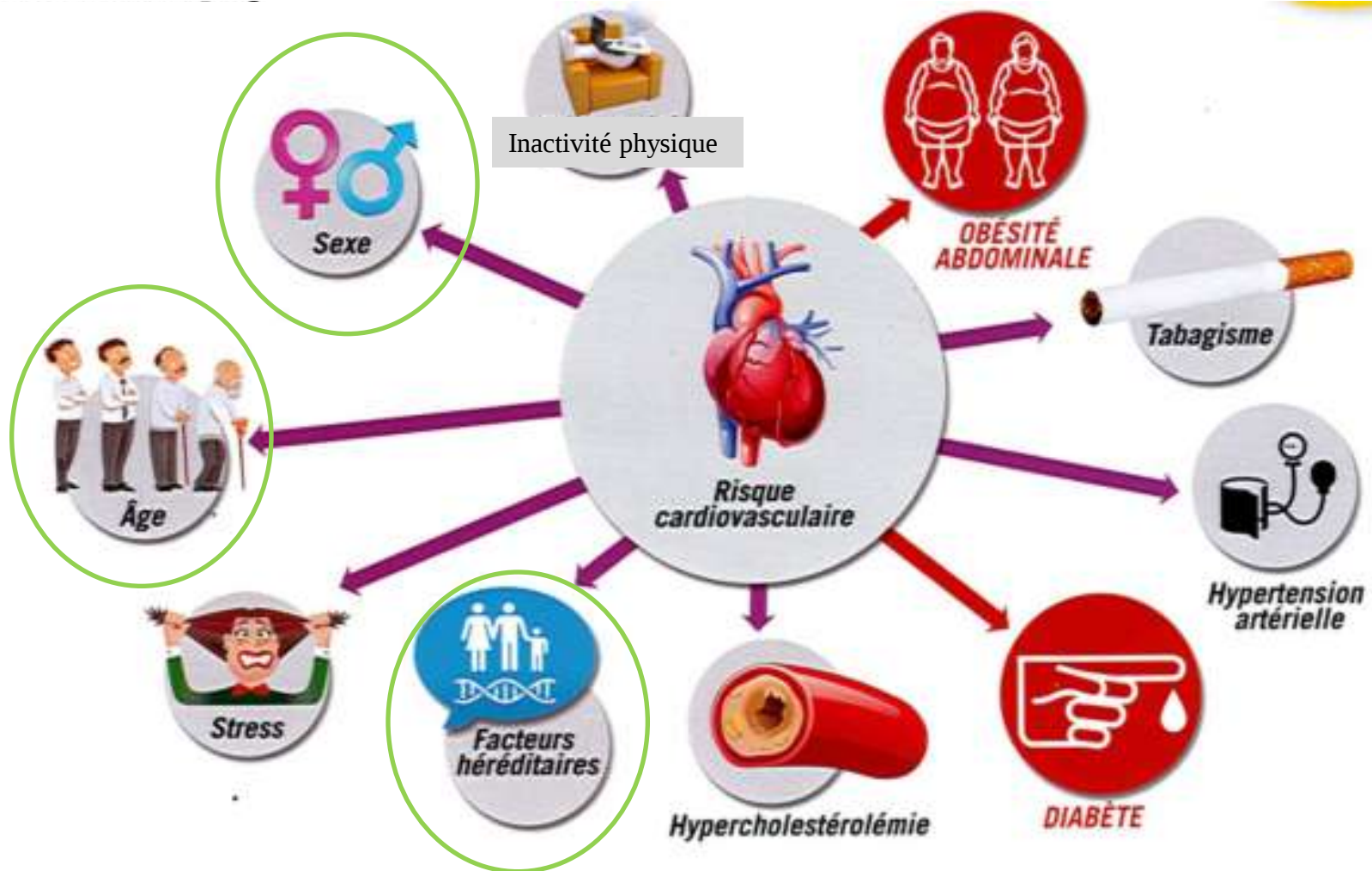


Prévention

OMS = 80% des infarctus du myocarde sont évitables par un changement de style de vie

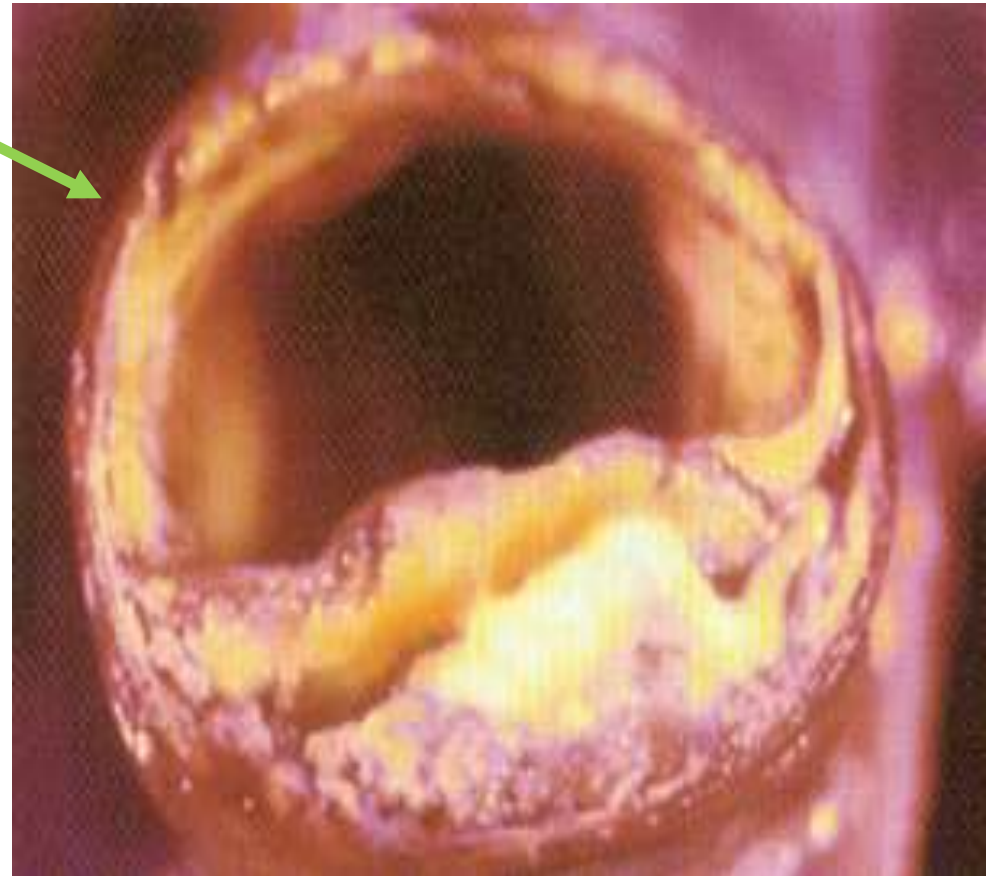
25-30% des infarctus du myocarde et des AVC sont évitables par une activité physique régulière

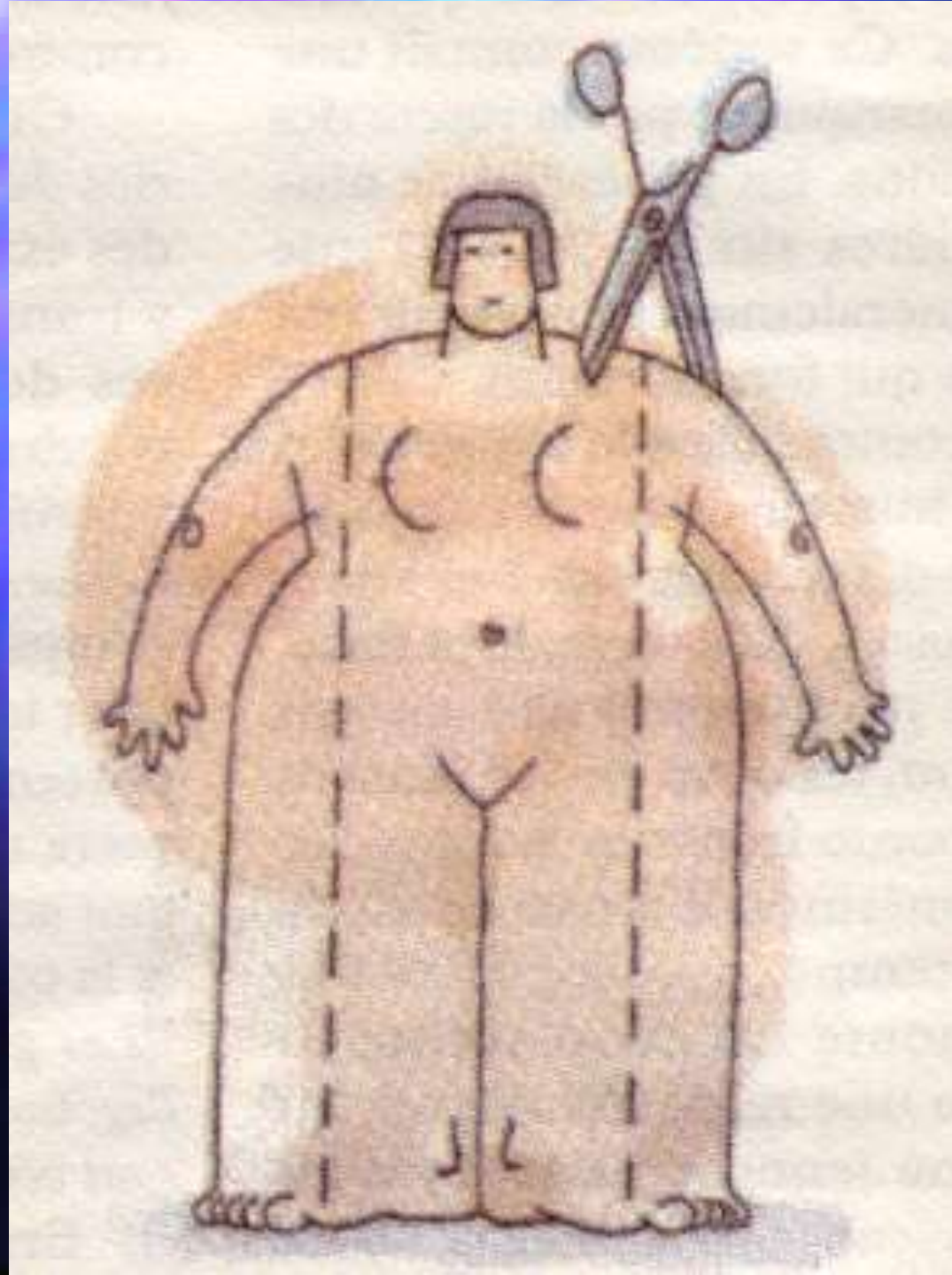
Facteurs de risques cardiovasculaires



Consommation de fruits
et légumes

Activité physique régulière





ACTIVITE PHYSIQUE ET OBESITE

What are the consequences of overweight and obesity?

Body-mass index and cause-specific mortality in
900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective
studies



*Prospective Studies Collaboration**

Lancet 2009; 373: 1083-96

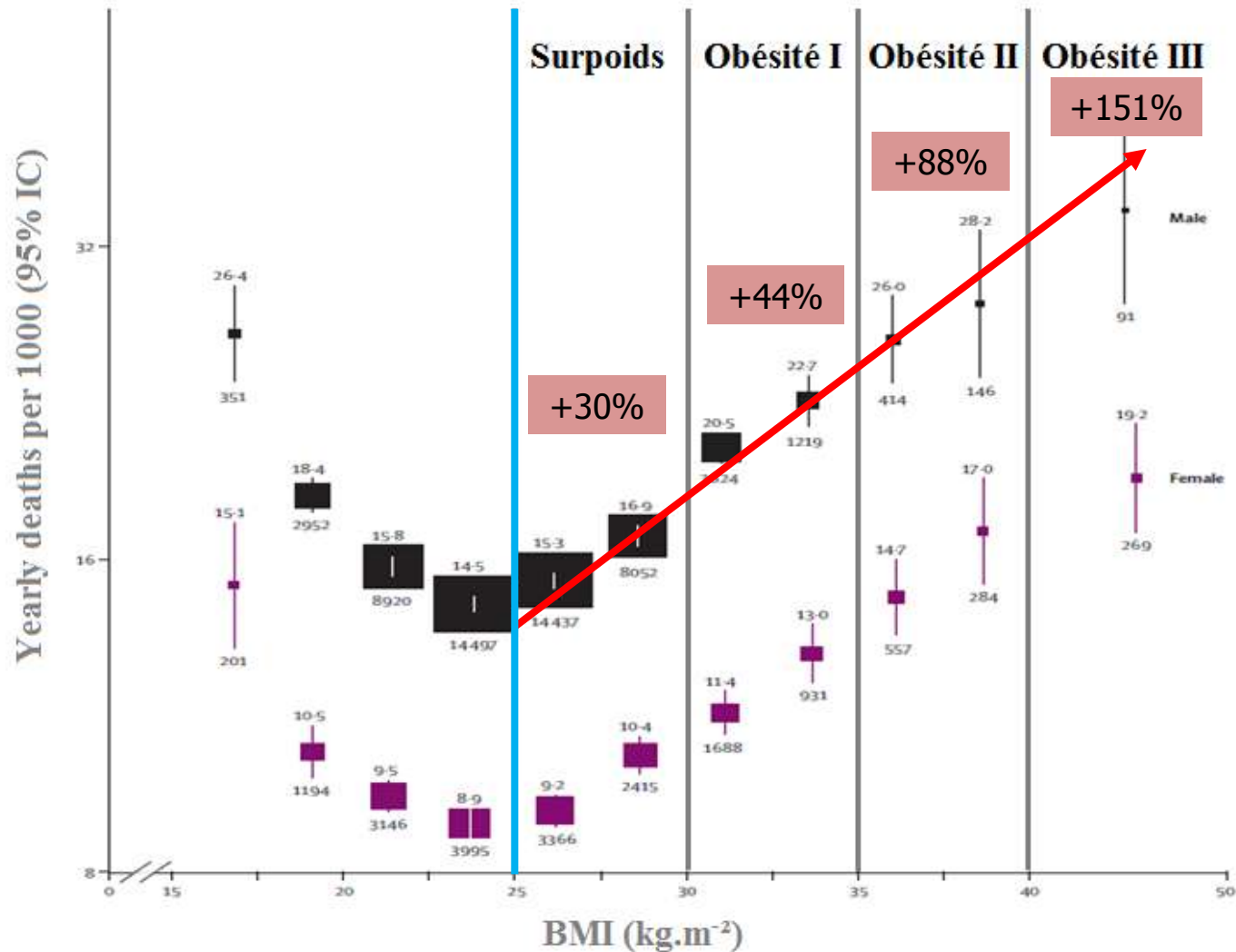
The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Body-Mass Index and Mortality
among 1.46 Million White Adults

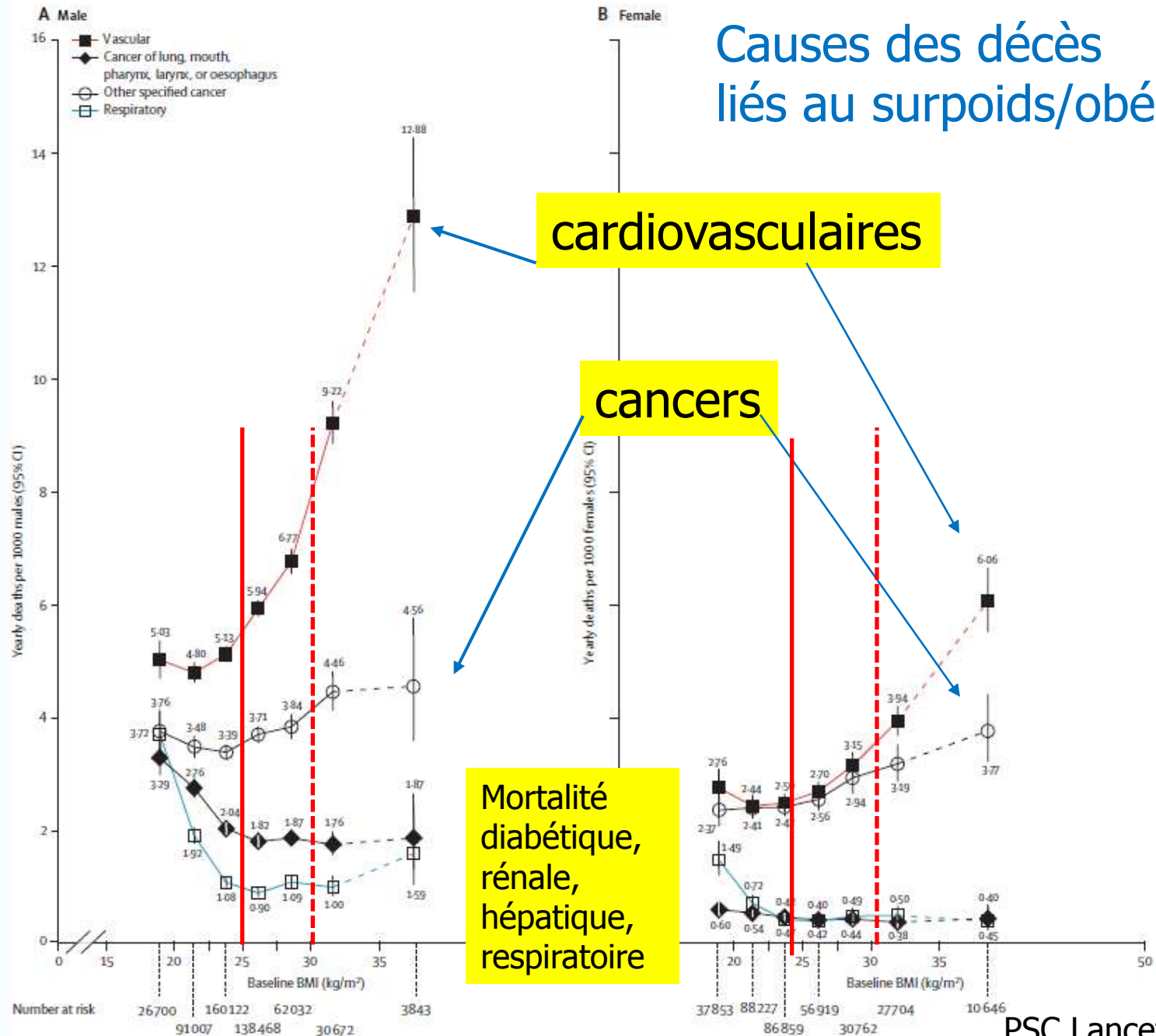
N Engl J Med 2010;363:2211-9.
Copyright © 2010 Massachusetts Medical Society.

Relations indice de masse corporel (IMC) et mortalité



(Berrington et al., NEJM 2010)

Causes des décès liés au surpoids/obésité

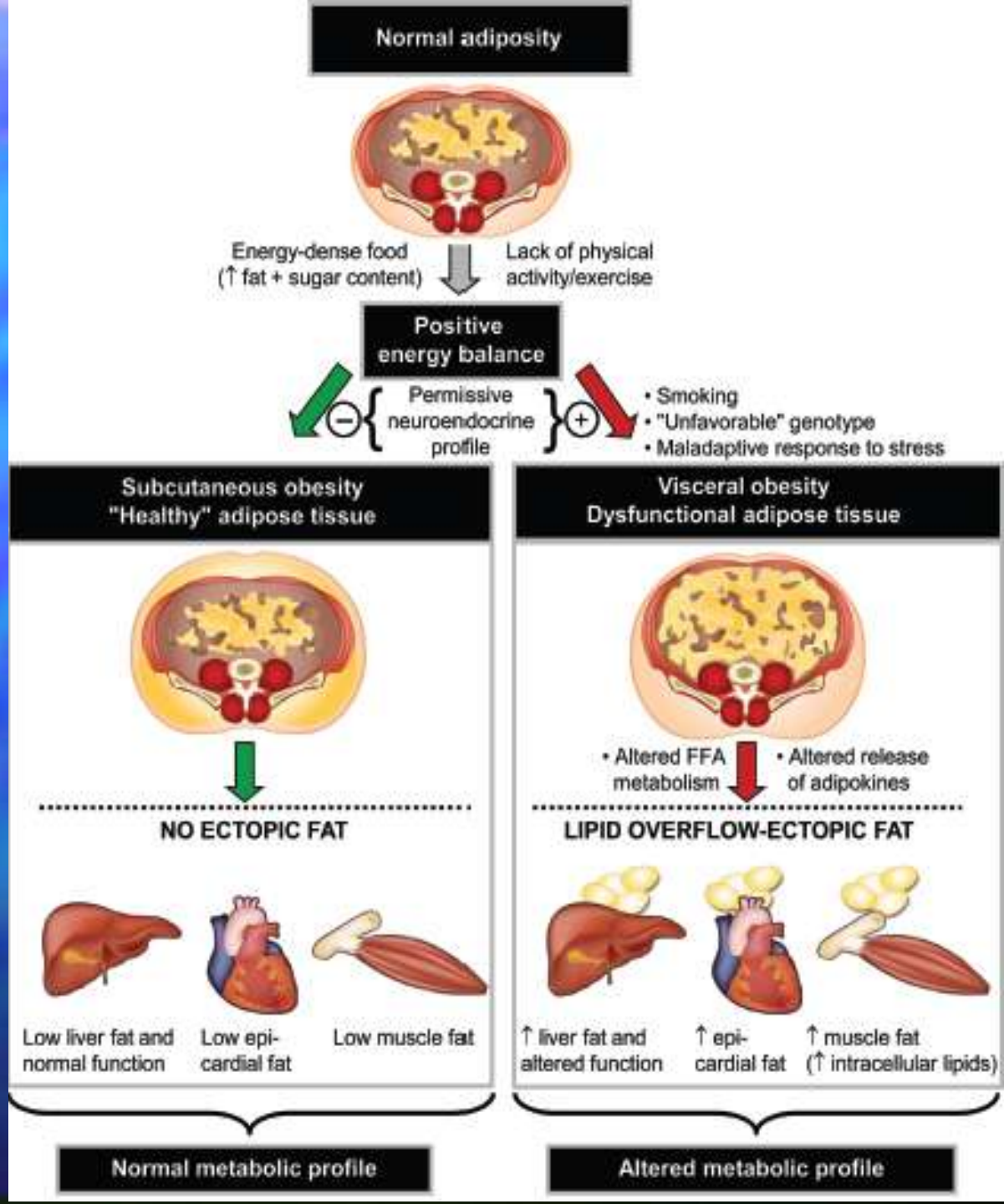


Activité physique et obésité

Effets de l'activité physique	Niveau de preuves scientifiques
Prévention de prise de poids	Très fort+ <i>localisation</i>
Perte de poids sans régime	Insuffisant
Perte de poids sous régime	Insuffisant
Maintien de perte de poids	Très fort
Maintien de santé chez sujets obèses	Très fort

Obésité abdominale et tour de taille





Activité physique et obésité

Effets de l'activité physique	Niveau de preuves scientifiques
Prévention de prise de poids	Très fort
Perte de poids sans régime	Insuffisant
Perte de poids sous régime	Insuffisant
Maintien de perte de poids	Très fort
Maintien de santé chez sujets obèses	Très fort

Activité physique et hypertension artérielle

L'activité physique est
un traitement préventif et
curatif de l'hypertension artérielle

Prévention HTA → incidence HTA diminuée 35 %
si exercice régulier avec essoufflement modéré



Le diabète en France

400

NOUVEAUX CAS DIAGNOSTIQUÉS CHAQUE JOUR EN FRANCE³

+ DE 3,7 MILLIONS

DE PERSONNES ATTEINTES EN FRANCE²

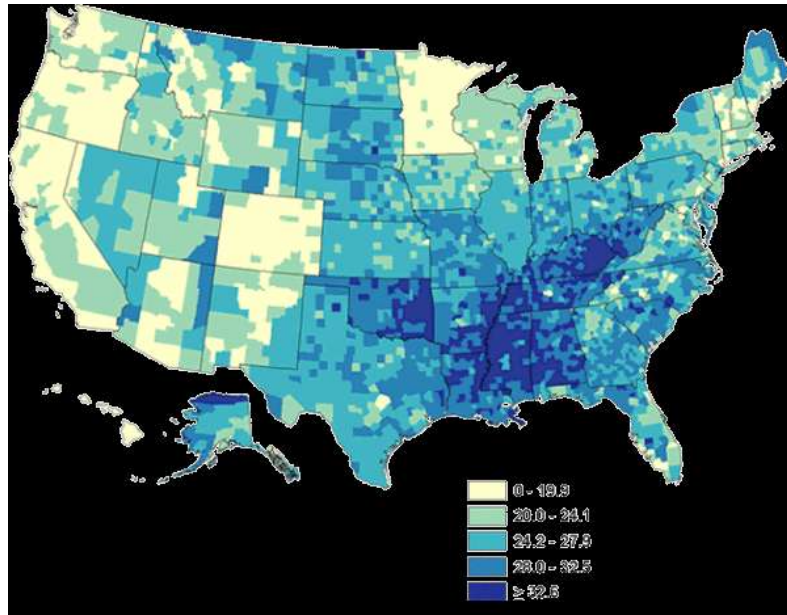
ENTRE 600 000 ET 700 000

PERSONNES SERAIENT DIABÉTIQUES
SANS LE SAVOIR EN FRANCE³

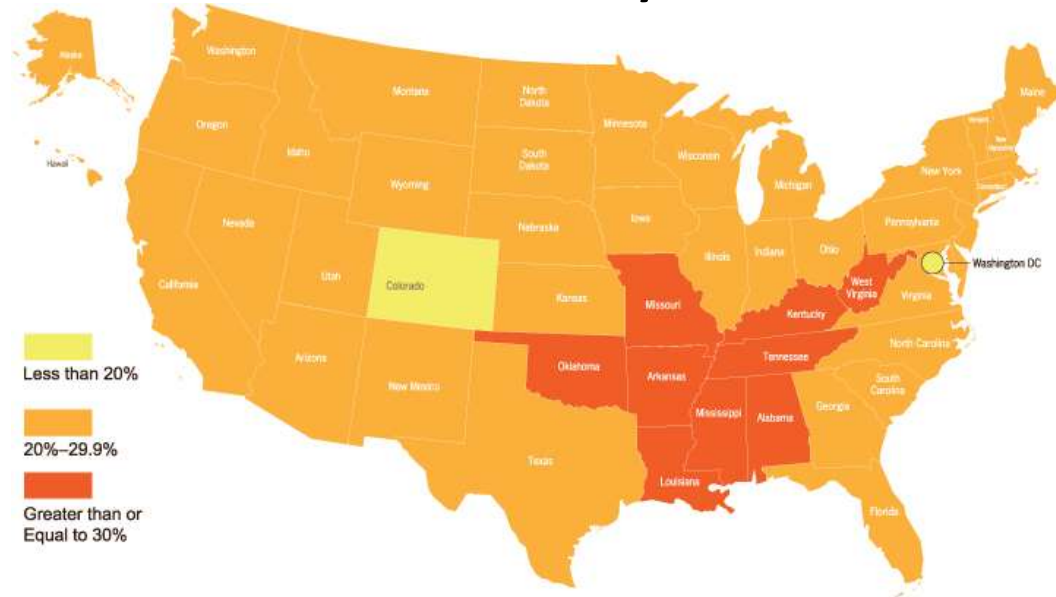
=5% population <65 ans

33% des français
présentent un risque élevé
de développer un diabète

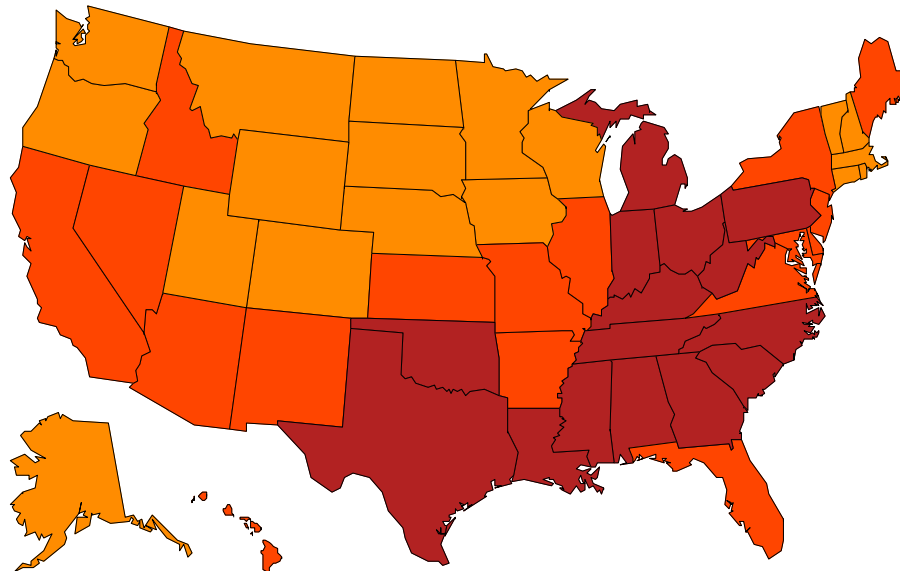
Physical inactivity



Obesity



Diabetes



**Obesity and type 2 diabetes:
We should not forget inactivity...**

Source: CDC website

Activité physique et prévention du diabète de type 2

Table 1 Randomized, clinical trials that aimed to prevent diabetes by lifestyle modification.

Study ^a	Number of patients by treatment group	BMI of participants (kg/m ²)	Duration of intervention (years)	Lifestyle goals	Weight loss achieved at 1 year (kg)	Cumulative incidence of T2DM in controls	Risk reduction (95% CI)
Pan <i>et al.</i> (1997) ¹³	130 diet 141 exercise 126 diet and exercise 133 control	26	6	Weight loss + maintenance of a healthy diet ± exercise	NR	68% (15.7% per year)	Diet 31% (NR) Exercise 46% (NR) Both 42% (NR)
Tuomilehto <i>et al.</i> (2001) ¹⁴	265 active 257 control	31	4	5% weight loss on low-fat high-fiber diet + 30 min exercise per day	4.2	23% (6% per year)	58% (20–76%)
Ramachandran <i>et al.</i> (2006) ²³	133 active 136 control	26	3	Weight maintenance by diet low in refined carbohydrates and fat + 30 min exercise per day	0	55% (by HbA _{1c} >7.8 mmol/l)	28.5% (20–37%)

^aAll study populations had impaired glucose tolerance. ^bIn this study, the oral glucose tolerance test used 100 g glucose and modified criteria for impaired glucose tolerance. Abbreviations: DPP, Diabetes Prevention Program; FPG, fasting plasma glucose; IGT, impaired glucose tolerance; NR, not reported; T2DM, type 2 diabetes mellitus.

Activité physique chez sujets à risque métabolique élevé
(intolérance au glucose)
→ ↓ incidence du diabète de 50%



Activité physique et DT2

Equilibre glycémique

- 0,6 à -0,8% HbA1c

Pas de modification du poids ni BMI probablement lié à la modification de la composition corporelle (augmentation de la masse musculaire)

Réduction de la graisse viscérale

→ Effet démontré de l'activité physique sur l'HbA1c sans perte de poids

Effet hypotensif sur la PAS, PAD chez le normotendu et l'hypertendu

Effet favorable sur le profil lipidique (↑ HDL-c, ↓ TG)

La capacité maximale d'exercice est un facteur pronostic de mortalité

Thomas D *et al.* Exercise for type 2 diabetes mellitus. 2009, issu 4. The cochrane Library.

Myers *et al.* NEJM 346: 793-801, 2002

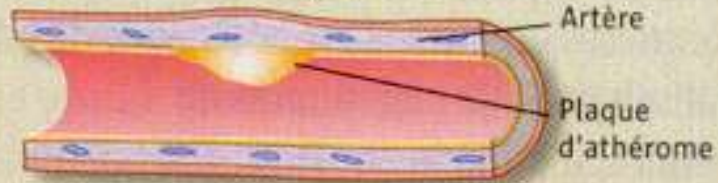
Couillard C *et al.* Arterioscler Thromb Vasc Biol 2001 : 21 ; 1226-32

Whelton *et al.* Ann Intern Med 2002, 136;493-503.

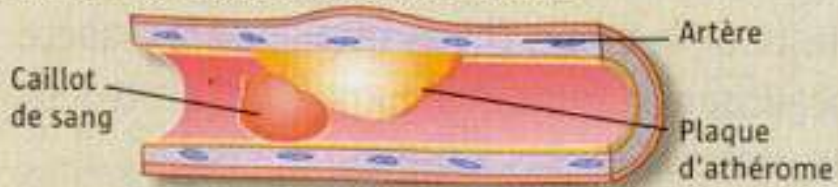
Dickinson *et al.* J Hypertens 2006, 24:215-233

FORMATION ET INCIDENCE DUNE PLAQUE D'ATHÉROME

1^{re} étape : formation de la plaque



2^e étape : occlusion totale de l'artère

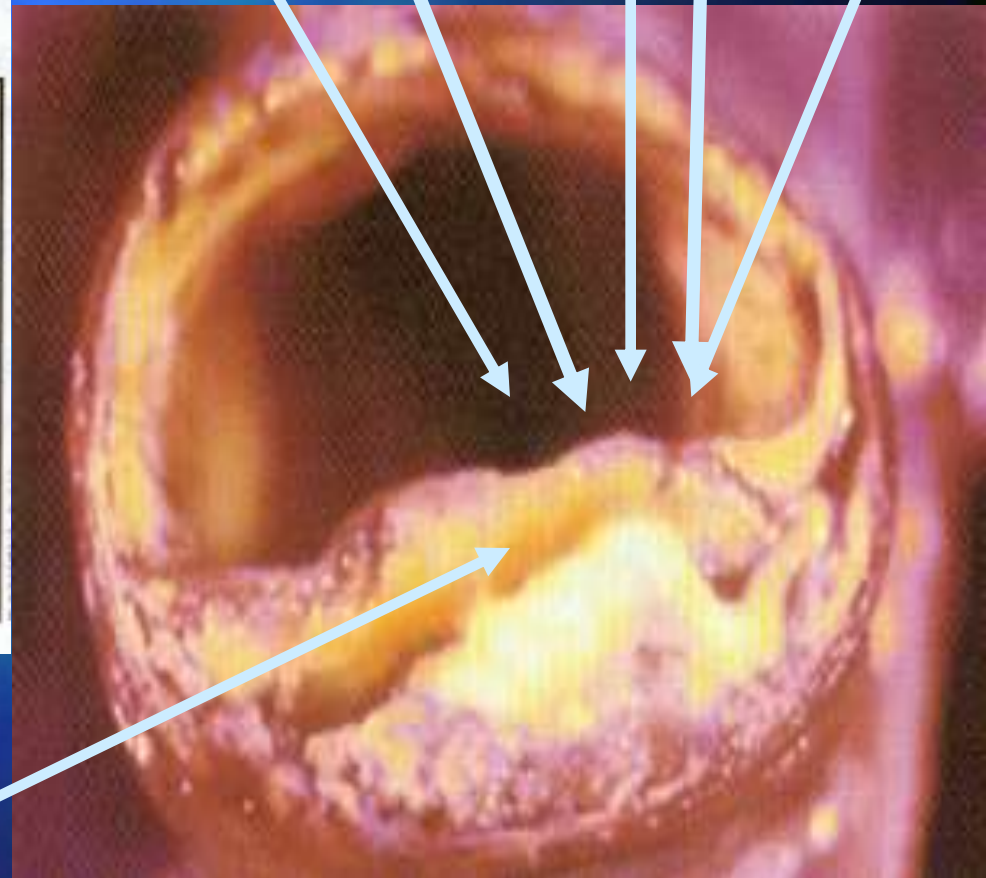


Obésité

Hypercholestérolémie

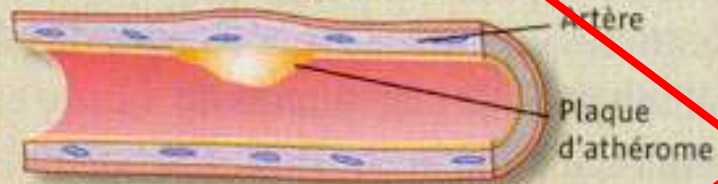


Tabac

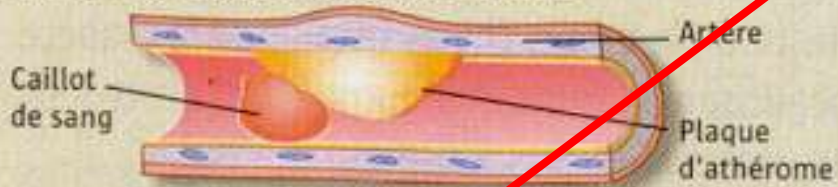


FORMATION ET INCIDENCE DUNE PLAQUE D'ATHÉROME

1^{re} étape : formation de la plaque



2^e étape : occlusion totale de l'artère



Obésité

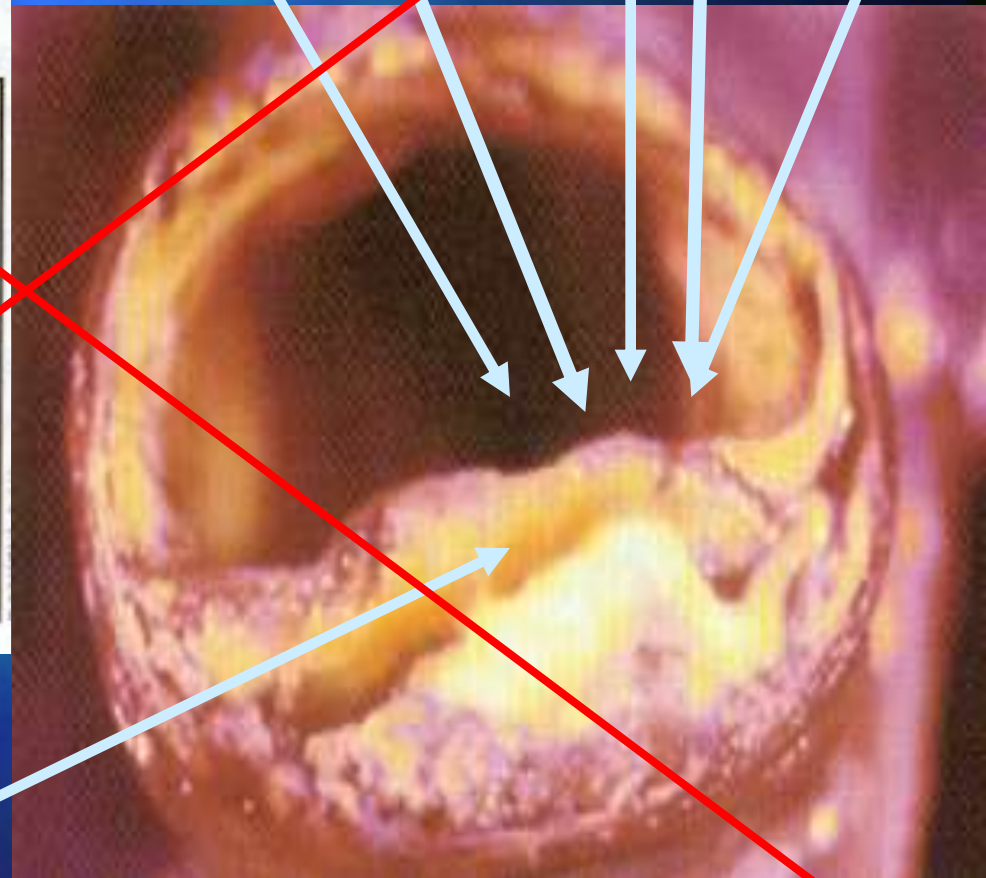
Stress chronique

Hypercholestérolémie

HTA

Diabète

Tabac



ACTIVITE PHYSIQUE ET PREVENTION PRIMAIRE du CANCER du COLON

Plus de 60 études

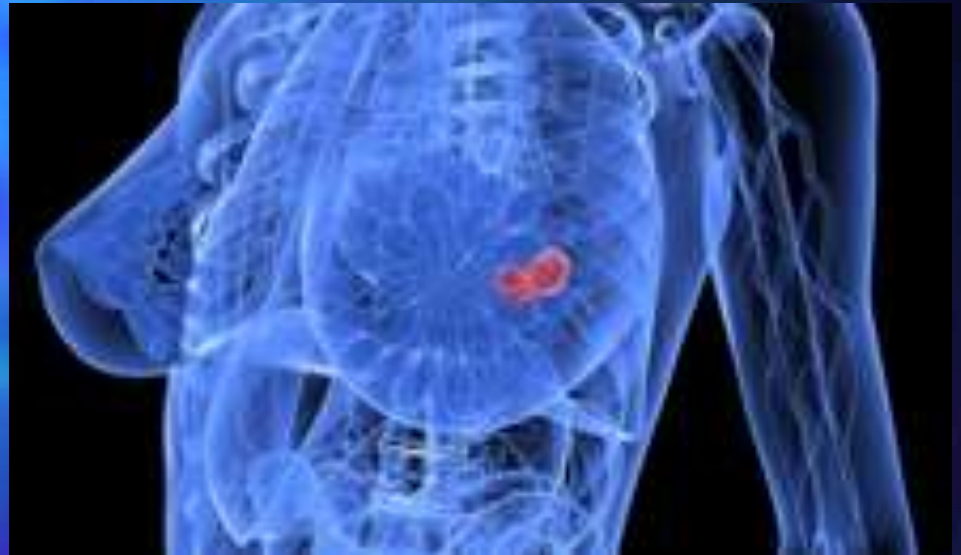


↓ risque chez les sujets (H,F) les + actifs vs les moins actifs
→ - 20-25%

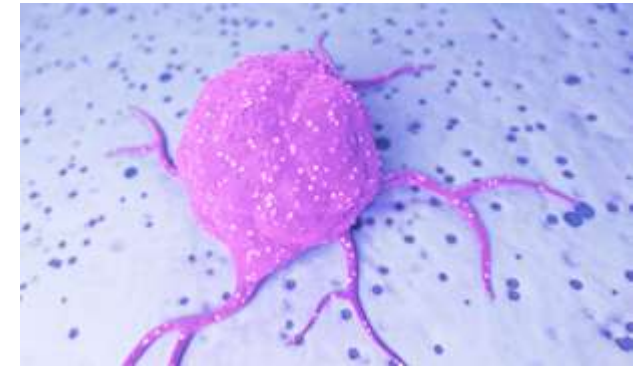
Effet dose-réponse

Lee I MSSE 35: 1823-27, 2003
Roberts et Barnard J Appl Physiol 98: 3-30, 2005
Kruk et Aboul-Enein Asian Pac J cancer Prev 7: 11-21, 2006
Wolin *et al.* Br J cancer 100: 611, 2009
Spence *et al.* Scand J Med Sci Sports 2009
Friedenreich et al. Eur J Cancer 46: 2593, 2010

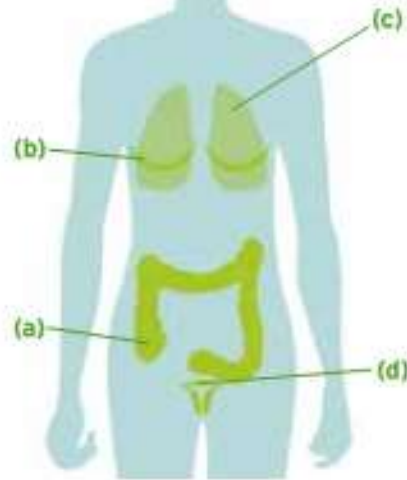
PREVENTION PRIMAIRE CANCER DU SEIN



↓ cancer sein chez femmes les plus actives vs
les moins actives
↓ **moyenne de 25%**



Breast



Colon



Lung cancer

-20-30%



Endometrial cancer

-20-30%

Effects of PA independent of the impact of the major respective cancer risk factors

(Sun JY et al, 2012; Keum N et al, 2014)

ACTIVITE PHYSIQUE
ET
SURVIE APRES
CANCER

Effets de l'activité physique régulière démarrée après le diagnostic de cancer du sein :

- ↓ mortalité totale: -30-40%
- ↓ mortalité par cancer du sein : -30-40%
- ↓ risque de récurrence du cancer du sein : -30-40%

Bénéfices APS présents en multi-variable incluant tous les facteurs pronostics

Effets de l'activité physique régulière démarrée après le diagnostic de cancer du colon :

- ↓ mortalité totale : -40%
- ↓ risque de récurrence du cancer du colon : -40%

Bénéfices APS présents en multi-variable incluant tous les facteurs pronostics



Elderly
people



La condition physique (endurance, force, souplesse) prédit :

- risque de chute
- la dépendance future pour les activités de la vie quotidienne

Guralnik *et al.* N Engl J Med 332: 556, 1995

Toraman *et al.* Arch Gerontol Geriatr 51: 222, 2010

Nelson *et al.* Med Sci Sports Exerc 39: 1435, 2007

Physical activity relationship with health is strong

Prevention

Improvement

Maintenance

Treatment



From Professor Charlie Foster
Nuffield Department of Population Health
University of Oxford

Recommandations d'AP en prévention primaire et tertiaire

1) Lutter contre la sédentarité

<7h/jour

+ diminuer les temps prolongés de sédentarité

2) Augmenter l'AP de la vie quotidienne

3) Activités physiques ou sportives structurées

➤ Endurance :

intensité modérée : 150 min/sem (5 fois 30 min/sem)

forte intensité « vigoureux » : 3 fois 30 min/sem

Et

➤ Renforcement musculaire :

au moins 2x/sem

Mortality Benefits for Replacing Sitting Time with Different Physical Activities

CHARLES E. MATTHEWS¹, STEVEN C. MOORE¹, JOSHUA SAMPSON², AARON BLAIR³, QIAN XIAO¹, SARAH KOZEY KEADLE¹, ALBERT HOLLENBECK⁴, and YIKYUNG PARK⁵

Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 47, No. 9, pp. 1833–1840, 2015

Cohorte National Institutes of Health-AARP Diet and Health Study
(n=566398 AARP members 50-71 yr, sans path., répondent à un questionnaire)

N=154 614 sujets en BS à entrée étude

6,8 ans de suivi

Questionnaire AP et sédentarité sur les 12 derniers mois

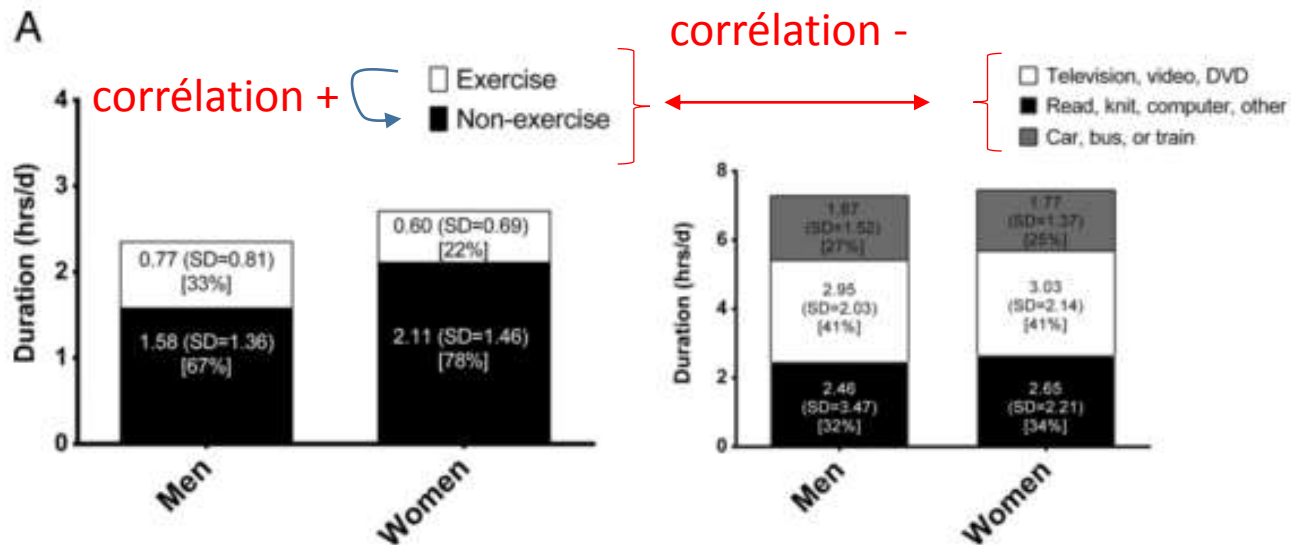
AP: non exercice PA : travaux domestiques [5 questions], jardinage, tondre
pelouse, marche quotidienne

exercice PA : 8 questions

Activité physique totale

Temps de sédentarité

7,3 ± 3,4h vs 7,5 ± 3,5h



Non EX chez H et F: travaux dom. (43%), jardinage (15%) et marche quotidienne (14%)

Plus le temps passé assis est important plus le risque de mortalité augmente

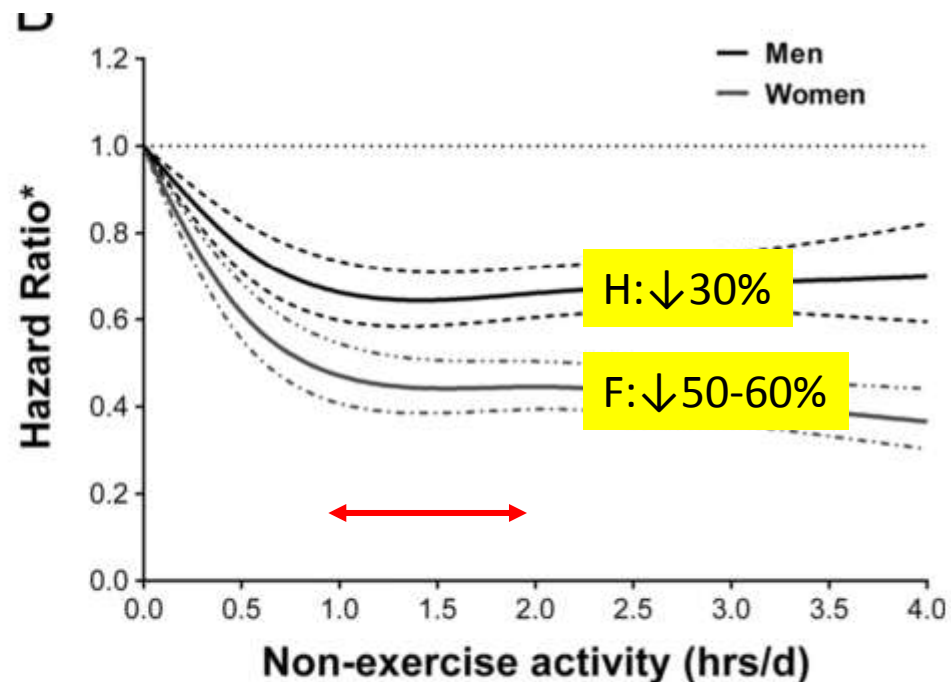
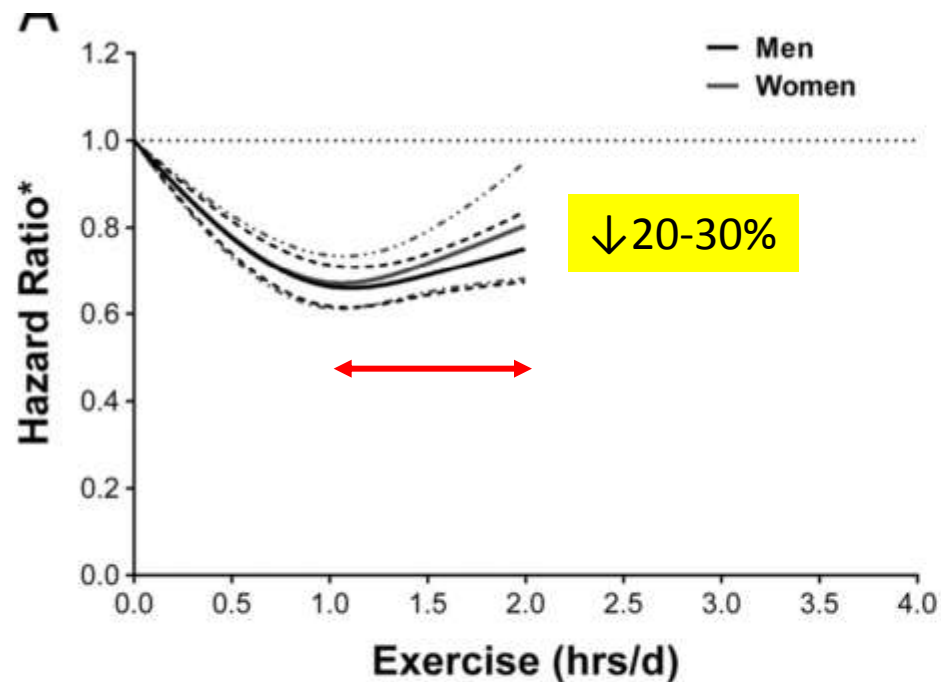


FIGURE 2—Association* between all-cause mortality and exercise and nonexercise activity estimated by restricted cubic splines, by sex, the NIH-AARP Diet and Health Study. *Values are HR and 95% CI adjusted for important covariates (see text for details).

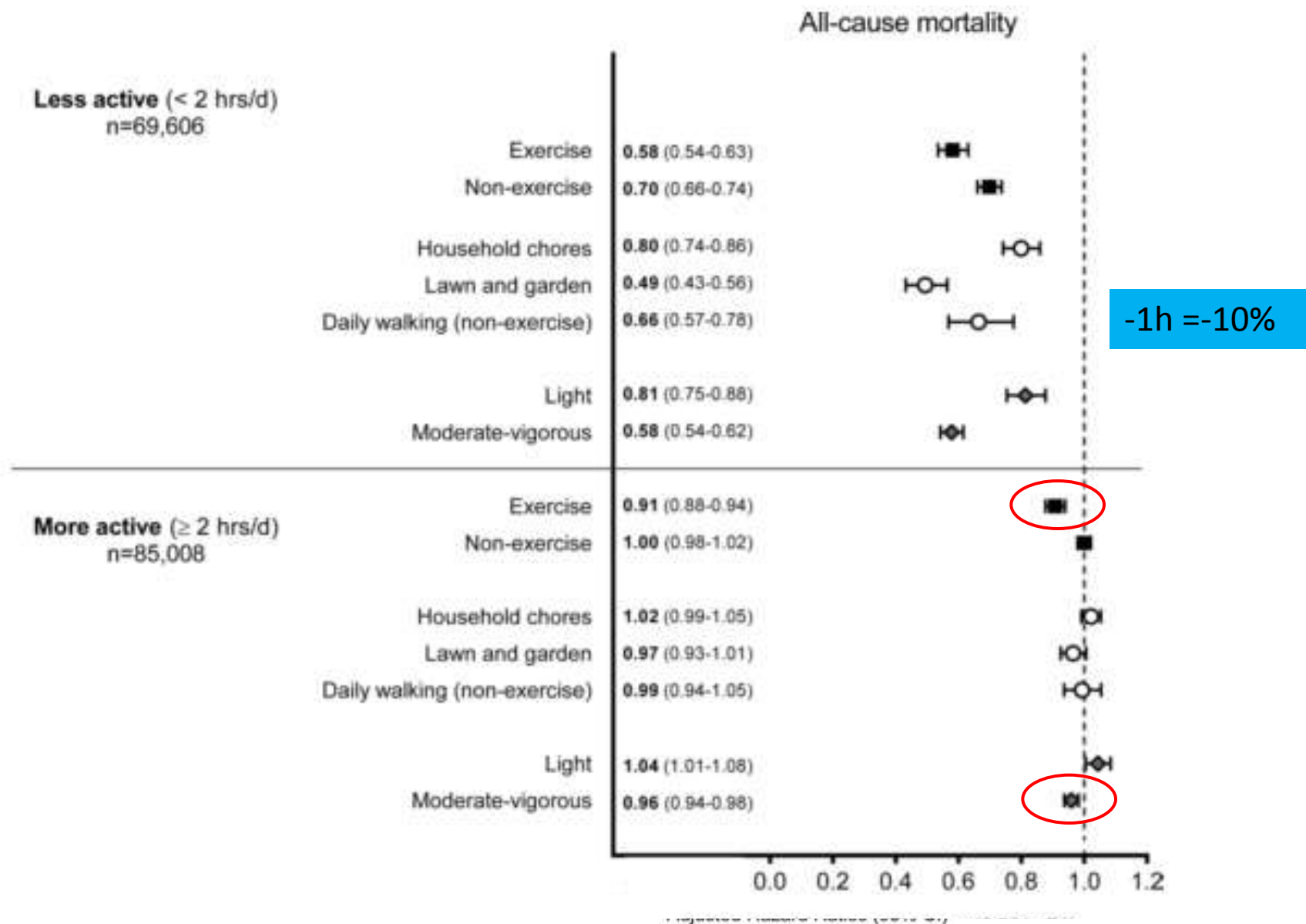


FIGURE 3—Estimated risk for all-cause mortality associated with replacement of 1 h of overall sitting with an equal amount of time in specific types and intensities of physical activity, in less and more active participants, the NIH-AARP Diet and Health Study. *Values are HR and 95% CI adjusted for important covariates (see text for details), each type of physical activity ($\text{h} \cdot \text{d}^{-1}$), and the sum of overall sitting and physical activity time ($\text{h} \cdot \text{d}^{-1}$).

Effets aigus de rupture du temps de sédentarité

Effects of Interrupting Children's Sedentary Behaviors With Activity on Metabolic Function: A Randomized Trial

Britni R. Belcher, David Berrigan, Alexia Papachristopoulou, Sheila M. Brady, Shanna B. Bernstein, Robert J. Brychta, Jacob D. Hattenbach, Ira L. Tigner Jr, Amber B. Courville, Bart E. Drinkard, Kevin P. Smith, Douglas R. Rosing, Pamela L. Wolters, Kong Y. Chen, and Jack A. Yanovski

Enfants 7-11ans poids normal

- 3h assis
- 3h assis avec /30 min 3min marche (80% VT)= total 18 min

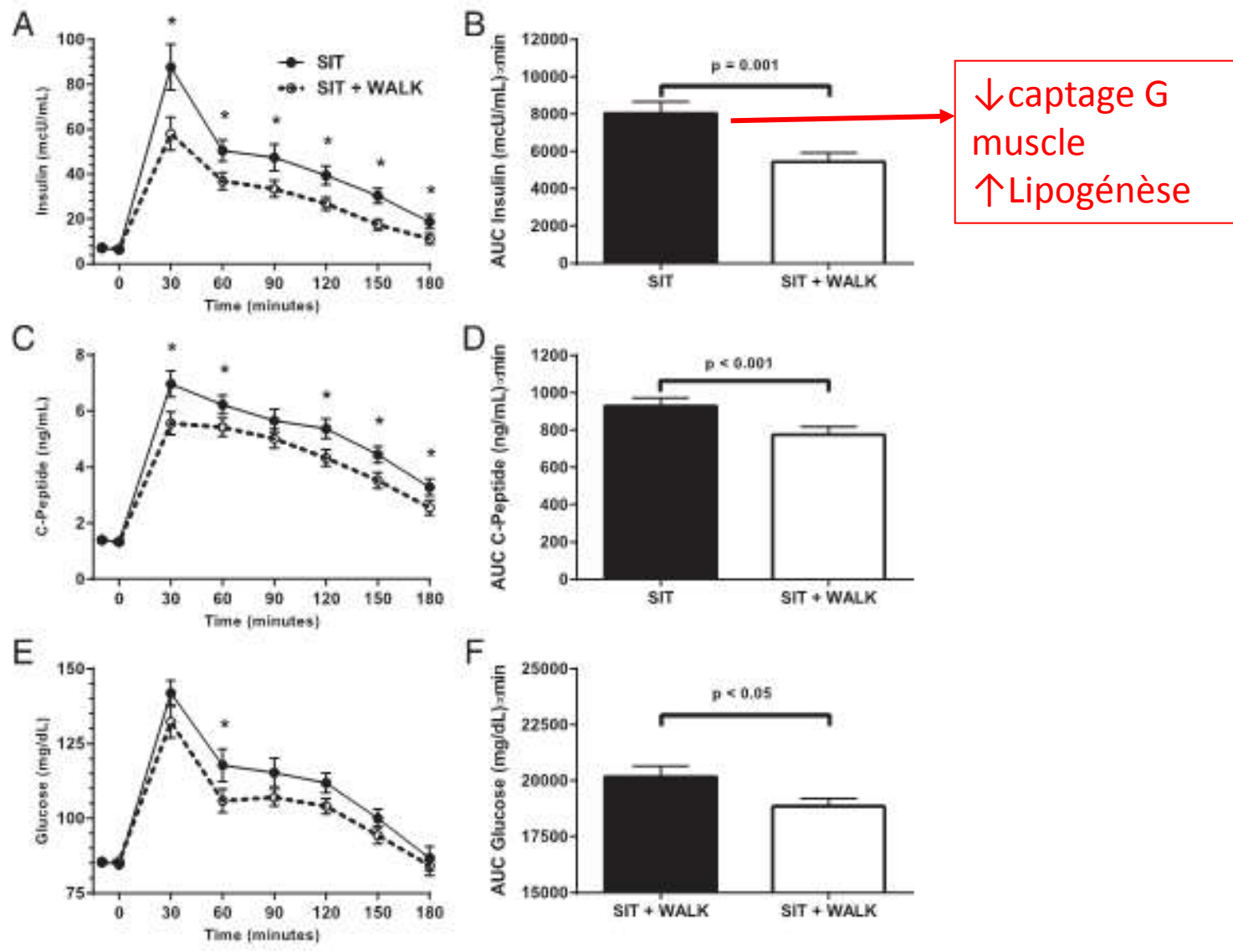


Figure 2. The effect of sitting interrupted with 3 minutes of moderate-intensity walking every half hour (SIT+WALK) vs SIT on serum insulin concentrations (A); 3-hour insulin AUC (B); serum C-peptide concentrations (C); 3-hour C-peptide AUC (D); plasma glucose concentrations (E); and 3-hour glucose AUC (F). Unadjusted means $\pm$ SE are shown in A, C, and E. AUC results (B, D, and F) are mean $\pm$ SE adjusted for randomization order. *, Significantly different, SIT vs SIT+WALK; $P < .05$.

Recommandations d'AP en prévention primaire et tertiaire

1) Lutter contre la sédentarité

<7h/jour

+ diminuer les temps prolongés de sédentarité

2) Augmenter l'AP de la vie quotidienne

3) Activités physiques ou sportives structurées

➤ Endurance :

intensité modérée : 150 min/sem (5 fois 30 min/sem)

forte intensité « vigoureux » : 3 fois 30 min/sem

Et

➤ Renforcement musculaire :

au moins 2x/sem

Tableau 68. Proportions (%) d'adultes de 18-79 ans pratiquant une activité physique favorable à la santé (questionnaire IPAQ) selon le sexe (n=2 596)

Âge (ans)	Hommes		Femmes			Total
	n	% (IC 95 %)	n	% (IC 95 %)	n	% (IC 95 %)
18-34	269	47,0 (40,1-53,9)	411	42,0 (36,6-47,4)	680	44,4 (39,9-48,8)
35-54	450	48,7 (43,1-54,3)	671	41,6 (37,1-46,2)	1 121	44,8 (41,1-48,5)
55-79	358	49,3 (43,0-55,5)	437	40,2 (34,8-45,7)	795	45,1 (40,7-49,5)
Global	1 077	48,4 (44,7-52,1)	1 519	41,3 (37,9-44,8) ^(a)	2 596	44,8 (41,9-47,7)
Test (âge)		ns		ns		ns

Test des différences selon l'âge : ns (non significatif).

Test selon le sexe effectué sur l'ensemble de l'échantillon des adultes : (a) $p < 0,0001$.

Source : Afssa, Étude INCA 2, 2006-07.

**Moins de la moitié de la population adulte
atteint un niveau d'activité physique
« entraînant des bénéfices pour la santé »**

Enfants région Nord, France

	Boys (n = 137)	Girls (n = 115)	Total (N = 252)
Age (years)	9.9 ± 0.9	9.9 ± 0.8	9.9 ± 0.9
Height (m)	1.39 ± 0.07	1.39 ± 0.08	1.39 ± 0.08
Weight (kg)	35.6 ± 9.0	35.9 ± 8.5	35.8 ± 8.8
BMI (kg/m ²)	18.0 ± 3.2	18.2 ± 3.1	18.1 ± 3.1

Proportion enfants
avec AP d'intensité modérée à vigoureuse >60min/j
→ entre 5 et 9%

GPA (cpm)	650 ± 216	505 ± 149	575 ± 199
MVPA (min.d-1)			
≥3,600 cpm	32 ± 20	18 ± 12***	25 ± 18

BMI: body mass index; GPA: general physical activity; MVPA: moderate-to-vigorous physical activity

*** significant difference between boys and girls, $p \leq .0001$

Madina Saidj¹, Mehdi Menai², Hélène Charreire^{2,3}, Christiane Weber⁴, Christophe Enaux⁴, Mette Aadahl^{1,5},
Emmanuelle Kesse-Guyot², Serge Hercberg^{2,6}, Chantal Simon⁷ and Jean-Michel Oppert^{2,8} *Saidj et al.*

4 dernières semaines

Table 2 WORKDAYS Distribution of sedentary behaviours (hours per day) by sitting and entertainment types on workdays by socio-demographic characteristics and occupation type

	WORK SITTING (h/day)	TRANSPORT SITTING (h/day)	LEISURE SITTING (h/day)	TV/DVD TIME (h/day)	OTHER SCREEN TIME (h/day)	NON-SCREEN TIME (h/day)
TOTAL	4.17 (3.07)	1.10 (1.69)	2.19 (1.62)	1.53 (1.24)	2.19 (2.62)	0.97 (1.49)

Table 3 NON-WORKDAYS Distribution of sedentary behaviours (hours per day) by sitting and entertainment types on non-workdays by socio-demographic characteristics and occupation type

	TRANSPORT SITTING (h/day)	LEISURE SITTING (h/day)	TV/DVD TIME (h/day)	OTHER SCREEN TIME (h/day)	NON-SCREEN TIME (h/day)
TOTAL	0.85 (1.53)	3.19 (2.05)	2.24 (1.76)	1.85 (1.74)	1.30 (1.35)

Jours travaillés: temps sédentarité dû surtout au temps de travail

Et lors des loisirs : TV/DVD

Jours non travaillés: loisirs: ordinateurs, tablettes, jeu vidéo (même après 60 ans)

Plus le temps de sédentarité au travail est élevé ,
plus le temps de sédentarité au repos est élevé les jours travaillés comme les week-ends

Quick facts and figures in Europe

Of the six WHO regions

Europe is the most affected by noncommunicable diseases
and their growth is startling

The impact of the major NCDs is *alarming*

- 86% of the deaths
- 77% of the disease burden

A relatively small group of health conditions
is responsible for a large part of the disease burden in Europe

Alimentation et activité physique

