

# Les complications cardiovasculaires II

- Évaluation du risque par des scores
- Ces scores sont **pronostics** et non opérationnels

# Evaluation du risque cardiovasculaire

# Bases historiques

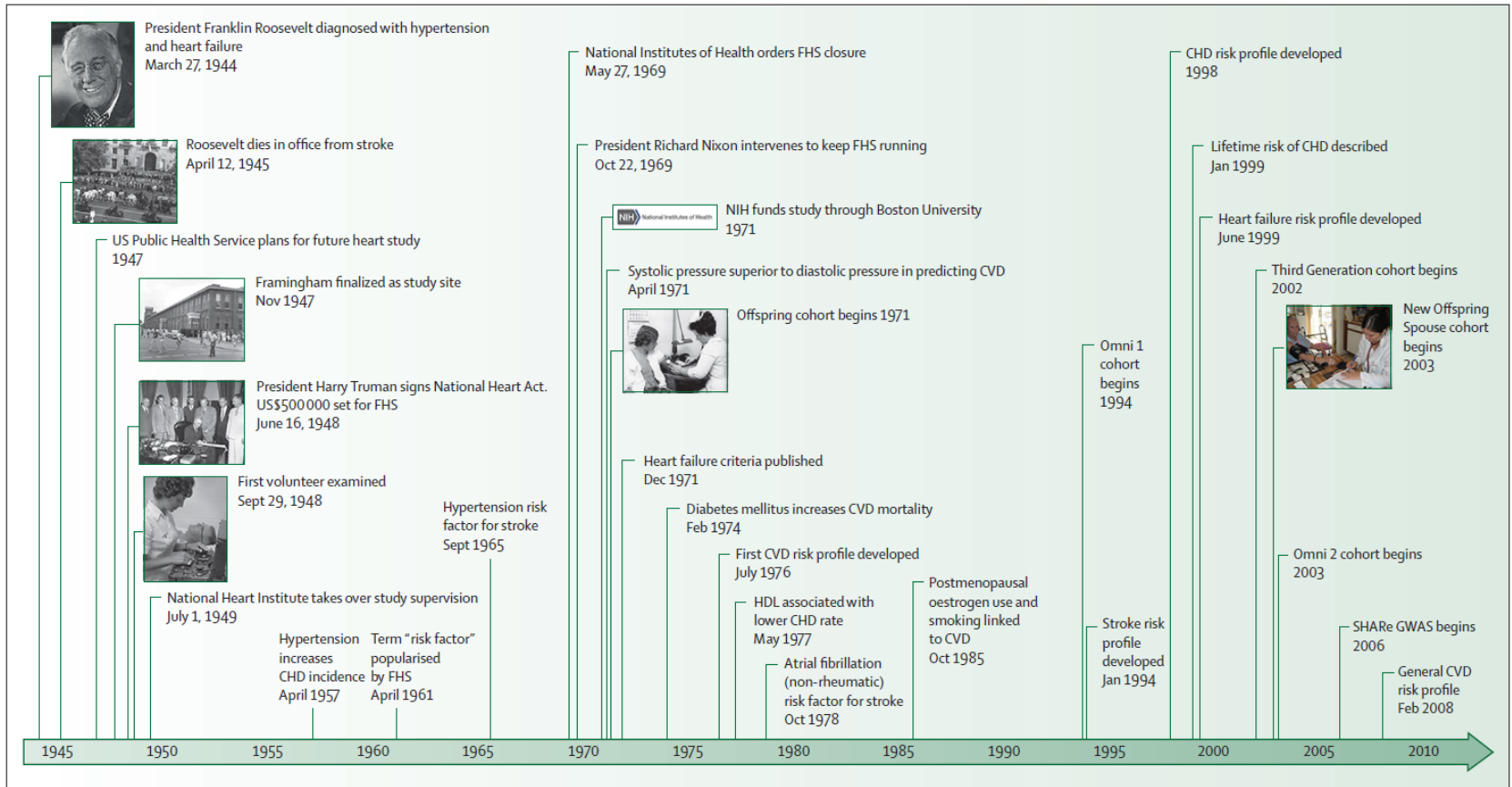
# Les facteurs de risque cardiovasculaire identifiés et indépendants

Facteurs modifiables :

1. Tabagisme
2. Hypercholestérolémie
3. Hypertension artérielle
4. Diabète

Facteurs non modifiables :

1. Age
2. Hérité
3. Sexe



**Figure 1: Key dates in the history of the Framingham Heart Study**

FHS=Framingham Heart Study. CHD=coronary heart disease. NIH=National Institutes of Health. CVD=cardiovascular disease. SHARe=SNP Health Association Resource. GWAS=genome-wide association study. Photographs reproduced courtesy of the Franklin D. Roosevelt Library, the US Library of Congress, and the National Institutes of Health, and by permission of the National Heart, Lung, and Blood Institute.

# En Amérique du Nord

## Epidemiology

### General Cardiovascular Risk Profile for Use in Primary Care The Framingham Heart Study

Ralph B. D'Agostino, Sr, PhD; Ramachandran S. Vasan, MD; Michael J. Pencina, PhD;  
Philip A. Wolf, MD; Mark Cobain, PhD; Joseph M. Massaro, PhD; William B. Kannel, MD

**Background**—Separate multivariable risk algorithms are commonly used to assess risk of specific atherosclerotic cardiovascular disease (CVD) events, ie, coronary heart disease, cerebrovascular disease, peripheral vascular disease, and heart failure. The present report presents a single multivariable risk function that predicts risk of developing all CVD and of its constituents.

**Methods and Results**—We used Cox proportional-hazards regression to evaluate the risk of developing a first CVD event in 8491 Framingham study participants (mean age, 49 years; 4522 women) who attended a routine examination between 30 and 74 years of age and were free of CVD. Sex-specific multivariable risk functions (“general CVD” algorithms) were derived that incorporated age, total and high-density lipoprotein cholesterol, systolic blood pressure, treatment for hypertension, smoking, and diabetes status. We assessed the performance of the general CVD algorithms for predicting individual CVD events (coronary heart disease, stroke, peripheral artery disease, or heart failure). Over 12 years of follow-up, 1174 participants (456 women) developed a first CVD event. All traditional risk factors evaluated predicted CVD risk (multivariable-adjusted  $P<0.0001$ ). The general CVD algorithm demonstrated good discrimination (C statistic, 0.763 [men] and 0.793 [women]) and calibration. Simple adjustments to the general CVD risk algorithms allowed estimation of the risks of each CVD component. Two simple risk scores are presented, 1 based on all traditional risk factors and the other based on non-laboratory-based predictors.

**Conclusions**—A sex-specific multivariable risk factor algorithm can be conveniently used to assess general CVD risk and risk of individual CVD events (coronary, cerebrovascular, and peripheral arterial disease and heart failure). The estimated absolute CVD event rates can be used to quantify risk and to guide preventive care. (*Circulation*. 2008;117:743-753.)

**Table 1. Summary Statistics for Risk Factors Used in Risk Models**

| Characteristics                  | Women<br>(n=4522, 28% FOC) | Men<br>(n=3969, 22% FOC) |
|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| Age, mean (SD), y                | 49.1 (11.1)                | 48.5 (10.8)              |
| Total-C, mean (SD), mg/dL        | 215.1 (44.1)               | 212.5 (39.3)             |
| HDL-C, mean (SD), mg/dL          | 57.6 (15.3)                | 44.9 (12.2)              |
| Systolic BP, mean (SD),<br>mm Hg | 125.8 (20.0)               | 129.7 (17.6)             |
| BP treatment, n (%)              | 532 (11.76)                | 402 (10.13)              |
| Smoking, n (%)                   | 1548 (34.23)               | 1398 (35.22)             |
| Diabetes, n (%)                  | 170 (3.76)                 | 258 (6.50)               |
| Incident CVD events, n (%)       | 456 (10.08)                | 718 (18.09)              |

FOC indicates Framingham original cohort; Total-C, total cholesterol; HDL-C, HDL cholesterol; and BP, blood pressure.

# An Analysis of Calibration and Discrimination Among Multiple Cardiovascular Risk Scores in a Modern Multiethnic Cohort

Andrew P. DeFilippis, MD, MSc\*; Rebekah Young, PhD\*; Christopher J. Carrubba, MD; John W. McEvoy, MB, BCh, BAO; Matthew J. Budoff, MD; Roger S. Blumenthal, MD; Richard A. Kronmal, PhD; Robyn L. McClelland, PhD; Khurram Nasir, MD, MPH; and Michael J. Blaha, MD, MPH

**Background:** Accurate risk assessment of atherosclerotic cardiovascular disease (ASCVD) is essential to effectively balance the risks and benefits of therapy for primary prevention.

**Objective:** To compare the calibration and discrimination of the new American Heart Association (AHA) and American College of Cardiology (ACC) ASCVD risk score with alternative risk scores and to explore preventive therapy as a cause of the reported risk overestimation using the AHA-ACC-ASCVD score.

**Design:** Prospective epidemiologic study of ASCVD.

**Setting:** MESA (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis), a community-based, sex-balanced, multiethnic cohort.

**Patients:** 4227 MESA participants aged 50 to 74 years and without diabetes at baseline.

**Measurements:** Observed and expected events for the AHA-ACC-ASCVD score were compared with 4 commonly used risk scores—and their respective end points—in MESA after a 10.2-year follow-up.

**Results:** The new AHA-ACC-ASCVD and 3 older Framingham-based risk scores overestimated cardiovascular events by 37% to

154% in men and 8% to 67% in women. Overestimation was noted throughout the continuum of risk. In contrast, the Reynolds Risk Score overestimated risk by 9% in men but underestimated risk by 21% in women. Aspirin, lipid-lowering or antihypertensive therapy, and interim revascularization did not explain the overestimation.

**Limitation:** Comparability of MESA with target populations for primary prevention and possibility of missed events in MESA.

**Conclusion:** Of the 5 risk scores, 4, including the new AHA-ACC-ASCVD score, showed overestimation of risk (25% to 115%) in a modern, multiethnic cohort without baseline clinical ASCVD. If validated, overestimation of ASCVD risk may have substantial implications for individual patients and the health care system.

**Primary Funding Source:** National Heart, Lung, and Blood Institute.

*Ann Intern Med.* 2015;162:266-275. doi:10.7326/M14-1281 [www.annals.org](http://www.annals.org)  
For author affiliations, see end of text.

\* Drs. DeFilippis and Young contributed equally to this work.



# En Europe

European Heart Journal (2003) 24, 987–1003



## Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project

R.M. Conroy<sup>a</sup>, K. Pyörälä<sup>b</sup>, A.P. Fitzgerald<sup>a</sup>, S. Sans<sup>c</sup>, A. Menotti<sup>d</sup>,  
G. De Backer<sup>e</sup>, D. De Bacquer<sup>e</sup>, P. Ducimetière<sup>f</sup>, P. Jousilahti<sup>g</sup>,  
U. Keil<sup>h</sup>, I. Njølstad<sup>i</sup>, R.G. Oganov<sup>j</sup>, T. Thomsen<sup>k</sup>, H. Tunstall-Pedoe<sup>l</sup>,  
A. Tverdal<sup>m</sup>, H. Wedel<sup>n</sup>, P. Whincup<sup>o</sup>, L. Wilhelmsen<sup>n</sup>, I.M. Graham<sup>a\*</sup>,  
on behalf of the SCORE project group<sup>1</sup>

**Score = Systematic COronary Risk Evaluation**

**Table 1** Participating projects in the SCORE partnership

| Country       | Study [Key reference]                                                                                                                            | Recruitment*                 | Component cohorts pooled | Participants | Age range | Years recruited                        | Participation rate         |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------|-----------|----------------------------------------|----------------------------|
| Finland       | The FINRISK Study <sup>19</sup>                                                                                                                  | RS(a)                        | 4                        | 37 296       | 24–64     | 1972/1977 (a)                          | 80%                        |
| Russia        | Collaborative US-USSR study on the prevalence of dyslipoproteinemias and ischemic heart disease in American and Soviet populations <sup>20</sup> | SRS-M(b)/P<br>RS/MO          |                          | 3325         | 37–62     | 1982/1987 (b)<br>1975–77               | 70%                        |
| Norway        | Norwegian Counties Study <sup>21,22</sup>                                                                                                        | CP                           | 3                        | 48 425       | 35–49     | 1974–78                                | 88%                        |
| UK (BRHS)     | British Regional Heart Study <sup>23</sup>                                                                                                       | CS/GP/MO                     |                          | 7292         | 38–61     | 1978–80                                | 78%                        |
| UK (Scotland) | Scottish Heart Health and Scottish MONICA cohort follow-up studies <sup>24</sup>                                                                 | CS/GP                        |                          | 12 285       | 25–66     | 1984–87                                | 64%                        |
| Denmark       | The Glostrup Population Studies <sup>25</sup>                                                                                                    | RS/BC/P                      | 7                        | 9945         | 29–80     | 1977–91                                | 74%                        |
| Sweden        | The Primary Prevention Study in Göteborg (Gothenburg) <sup>26</sup>                                                                              | RS/MO                        |                          | 7435         | 47–56     | 1970–73                                | 75%                        |
| Belgium       | Belgian Interuniversity Research on Nutrition and Health (BIRNH) <sup>27</sup>                                                                   | SRS                          |                          | 10 641       | 25–75     | 1980–84                                | 36%                        |
| Germany       | The MONICA Augsburg cohort study <sup>28</sup>                                                                                                   | SRS-M                        |                          | 3968         | 25–65     | 1984–85                                | 79%                        |
| Italy         | Risk Factors and Life Expectancy (RIFLE) pooling project <sup>29</sup>                                                                           | P                            | 52                       | 53 439       | 19–80     | See reference                          | See reference              |
| France        | Paris Prospective Study <sup>30</sup>                                                                                                            | OCC/MO                       |                          | 7337         | 43–53     | 1967–72                                | 80%                        |
| Spain         | Catalonia Cohort Study (1), Barcelona Multifactorial Trial (2), Factory Heart Study (3) <sup>31–33</sup>                                         | RS(1)<br>OCC(2,3)<br>MO(2,3) | 3                        | 4701         | 25–68     | 1986–88(1)<br>1974–77(2)<br>1980–82(3) | 75%(1)<br>77%(2)<br>83%(3) |

\*RS=Random Sample; SRS=Stratified Random Sample; SRS-M=Stratified Sample using MONICA protocol; CS=Cluster Sample; CP=Complete Population; P=Pooling project; BC=Birth Cohort; OCC=Occupational Cohort; MO=Men only.

## Séries recrutées avant 1986

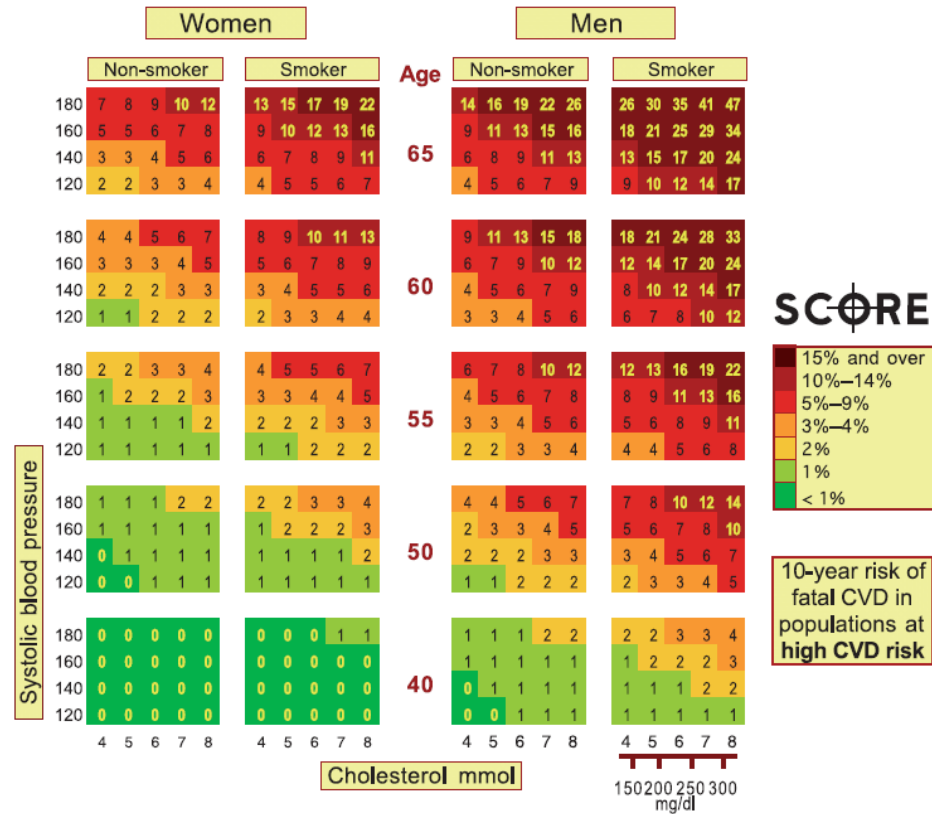


Fig. 1 Ten-year risk of fatal cardiovascular disease in populations at high cardiovascular disease risk. Chart based on total cholesterol.

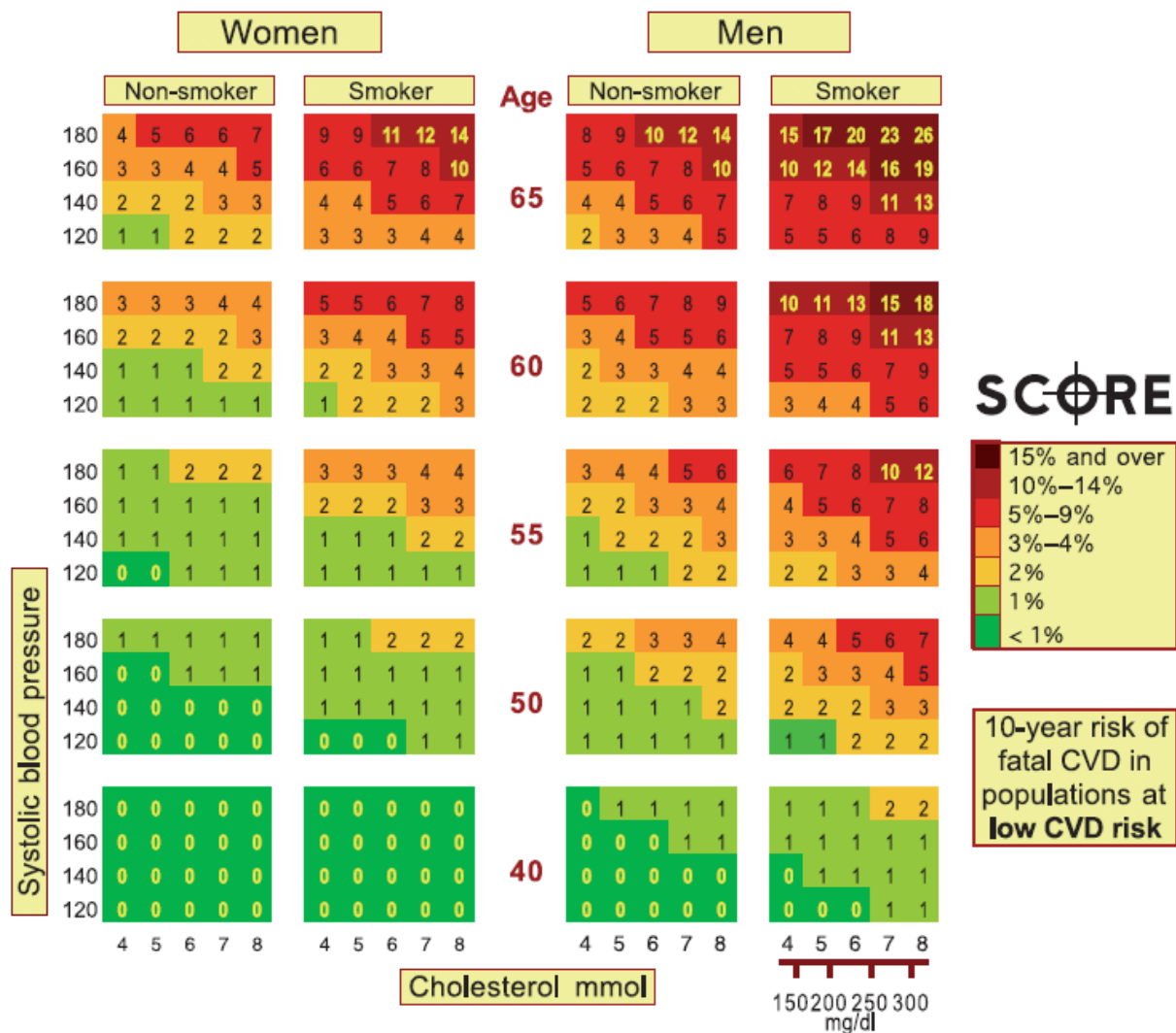


Fig. 2 Ten-year risk of fatal cardiovascular disease in populations at low cardiovascular disease risk. Chart based on total cholesterol.

# En Belgique

## Etape 1 : Dépister les facteurs du risque CV global

### Une approche clinique simple : ABCDEFGH

#### A l'anamnèse :

- A** (Age): A+ =  $\geq 50$  ans
- B** (Briquet-tabac): B+ =  $\geq 1$  cigarette par jour (sauf si arrêt depuis 2 ans ou plus)
- C** (Cholestérol): C+ = notion de cholestérol perturbé
- D** (Diabète 2): D+ = diabète de type 2
- E** (Evénement): E+ = événement ischémique personnel
- F** (Famille): F+ = infarctus, pontage, dilatation ou mort subite  
précoce chez le père, la mère ou la fratrie :  
H < 55 ans, F < 65 ans

#### Lors de l'examen clinique (obésité et tension artérielle)

- G** (Graisse): G+ = BMI > 30 ou tour de taille excessif : H  $\geq 102$ , F  $\geq 88$
- H** (HTA): H+ = hypertension traitée ou TA mesurée  $\geq 140/90$  mm Hg

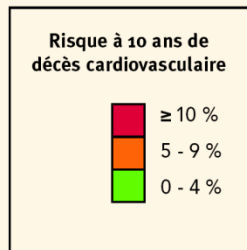
Femmes

# Tables du risque de décès CV à 10 ans

Hommes

Score Belgium

| Non-Fumeuse                           |                                           | Fumeuse                               |                                           | Age      |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|----------|--|
| Pression artérielle systolique (mmHg) | Rapport Cholestérol total/Cholestérol HDL | Pression artérielle systolique (mmHg) | Rapport Cholestérol total/Cholestérol HDL |          |  |
| ≥ 170                                 | 9 11 14 16                                | 17 21 25 28                           |                                           | ≥ 68 ans |  |
| ≥ 150                                 | 6 8 10 12                                 | 12 15 18 21                           |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 5 6 7 8                                   | 9 11 13 15                            |                                           |          |  |
| < 130                                 | 3 4 5 6                                   | 6 8 10 11                             |                                           |          |  |
| ≥ 170                                 | 5 7 8 10                                  | 10 13 15 18                           |                                           | ≥ 63 ans |  |
| ≥ 150                                 | 4 5 6 7                                   | 7 9 11 13                             |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 3 3 4 5                                   | 5 7 8 9                               |                                           |          |  |
| < 130                                 | 2 2 3 3                                   | 4 5 6 7                               |                                           |          |  |
| ≥ 170                                 | 3 4 5 6                                   | 6 8 9 11                              |                                           | ≥ 58 ans |  |
| ≥ 150                                 | 2 3 3 4                                   | 4 5 7 8                               |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 2 2 2 3                                   | 3 4 5 5                               |                                           |          |  |
| < 130                                 | 1 1 2 2                                   | 2 3 3 4                               |                                           |          |  |
| ≥ 170                                 | 2 2 3 3                                   | 4 5 5 6                               |                                           | ≥ 53 ans |  |
| ≥ 150                                 | 1 2 2 2                                   | 2 3 4 5                               |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 1 1 1 2                                   | 2 2 3 3                               |                                           |          |  |
| < 130                                 | 1 1 1 1                                   | 1 2 2 2                               |                                           |          |  |
| ≥ 170                                 | 1 1 2 2                                   | 2 3 3 4                               |                                           | ≥ 48 ans |  |
| ≥ 150                                 | 1 1 1 1                                   | 1 2 2 3                               |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 1 1 1 1                                   | 1 1 2 2                               |                                           |          |  |
| < 130                                 | 0 0 1 1                                   | 1 1 1 1                               |                                           |          |  |
| ≥ 170                                 | 0 1 1 1                                   | 1 1 1 1                               |                                           | < 48 ans |  |
| ≥ 150                                 | 0 0 0 1                                   | 1 1 1 1                               |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 0 0 0 0                                   | 0 0 1 1                               |                                           |          |  |
| < 130                                 | 0 0 0 0                                   | 0 0 0 0                               |                                           |          |  |



| Non-Fumeur                            |                                           | Fumeur                                |                                           | Age      |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------|----------|--|
| Pression artérielle systolique (mmHg) | Rapport Cholestérol total/Cholestérol HDL | Pression artérielle systolique (mmHg) | Rapport Cholestérol total/Cholestérol HDL |          |  |
| ≥ 170                                 | 18 21 25 28                               | 32 37 42 46                           |                                           | ≥ 68 ans |  |
| ≥ 150                                 | 13 16 18 20                               | 24 28 32 36                           |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 9 11 13 15                                | 17 21 24 27                           |                                           |          |  |
| < 130                                 | 7 8 9 11                                  | 13 15 17 20                           |                                           |          |  |
| ≥ 170                                 | 11 14 16 18                               | 21 25 28 32                           |                                           | ≥ 63 ans |  |
| ≥ 150                                 | 8 10 12 13                                | 15 18 21 24                           |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 6 7 8 9                                   | 11 13 15 17                           |                                           |          |  |
| < 130                                 | 4 5 6 7                                   | 8 10 11 13                            |                                           |          |  |
| ≥ 170                                 | 7 9 10 11                                 | 13 16 19 21                           |                                           | ≥ 58 ans |  |
| ≥ 150                                 | 5 6 7 8                                   | 10 12 13 15                           |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 4 4 5 6                                   | 7 8 10 11                             |                                           |          |  |
| < 130                                 | 3 3 4 4                                   | 5 6 7 8                               |                                           |          |  |
| ≥ 170                                 | 4 5 6 7                                   | 8 10 12 13                            |                                           | ≥ 53 ans |  |
| ≥ 150                                 | 3 4 4 5                                   | 6 7 8 10                              |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 2 3 3 4                                   | 4 5 6 7                               |                                           |          |  |
| < 130                                 | 2 2 2 3                                   | 3 4 4 5                               |                                           |          |  |
| ≥ 170                                 | 3 3 4 4                                   | 5 6 7 8                               |                                           | ≥ 48 ans |  |
| ≥ 150                                 | 2 2 3 3                                   | 4 4 5 6                               |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 1 2 2 2                                   | 3 3 4 4                               |                                           |          |  |
| < 130                                 | 1 1 1 2                                   | 2 2 3 3                               |                                           |          |  |
| ≥ 170                                 | 1 1 1 2                                   | 2 2 3 3                               |                                           | < 48 ans |  |
| ≥ 150                                 | 1 1 1 1                                   | 1 2 2 2                               |                                           |          |  |
| ≥ 130                                 | 0 1 1 1                                   | 1 1 1 2                               |                                           |          |  |
| < 130                                 | 0 0 1 1                                   | 1 1 1 1                               |                                           |          |  |

# Remarques sur Score

- pas valable dans les situations cliniques de très haut et haut risque : patients en prévention secondaire, diabétiques, présence d'athérosclérose documentée avec un événement pathologique, insuffisance rénale sévère, hypercholestérolémie familiale (génétique)
- donne un risque de mortalité : très haut risque  $> 10\%$ , haut risque entre 5 et 10 %, risque intermédiaire de 1 à 5 %, bas risque  $< 1\%$ .
- pas valable chez le patient traité par hypolipémiant ou hypotenseur.
- existe en deux versions pour les pays à bas et pour ceux à haut risque.

# Mise en garde

Tous ces scores devront être réévalués en raison de l'impact des mesures prises en prévention épidémiologique primaire (style de vie, tabagisme, etc.)





## 21<sup>ème</sup> S (années 20)

- Europe : Score2
- Grande-Bretagne : Qrisk3
- Etats-Unis : Pooled cohort equations
- Canada : Score de Framingham

# Seuil de risque pour recommander un traitement

- risque d'accident cardiovasculaire à 10 ans estimé à 10 % ou plus, voire dès 7,5 %
- seuils fixés **arbitrairement**, « car les critères d'inclusion des principaux essais ayant évalué une statine en prévention primaire des accidents cardiovasculaires ne comportaient pas de score de ce type. En outre, ces scores ont une capacité discriminante modérée pour prédire la survenue d'un accident cardiovasculaire »  
(Rev Prescrire 2024 ; 44 (485) : 197-200 )

# Tenir compte de la géographie

## Global Effect of Modifiable Risk Factors on Cardiovascular Disease and Mortality

The Global Cardiovascular Risk Consortium

### ABSTRACT

#### BACKGROUND

Five modifiable risk factors are associated with cardiovascular disease and death from any cause. Studies using individual-level data to evaluate the regional and sex-specific prevalence of the risk factors and their effect on these outcomes are lacking.

#### METHODS

We pooled and harmonized individual-level data from 112 cohort studies conducted in 34 countries and 8 geographic regions participating in the Global Cardiovascular Risk Consortium. We examined associations between the risk factors (body-mass index, systolic blood pressure, non-high-density lipoprotein cholesterol, current smoking, and diabetes) and incident cardiovascular disease and death from any cause using Cox regression analyses, stratified according to geographic region, age, and sex. Population-attributable fractions were estimated for the 10-year incidence of cardiovascular disease and 10-year all-cause mortality.

The authors' full names, academic degrees, and affiliations are listed in the Appendix. Dr. Blankenberg can be contacted at [s.blankenberg@uke.de](mailto:s.blankenberg@uke.de) or at the University Heart and Vascular Center, Department for Cardiology, Center of Population Health Innovation, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Martinistr. 52, 20246 Hamburg, Germany.

A list of the investigators in the Global Cardiovascular Risk Consortium is provided in the Supplementary Appendix, available at [NEJM.org](https://www.nejm.org).

Drs. Magnussen, Ojeda, and Leong contributed equally to this article.

DOI: 10.1056/NEJMoa2206916

Copyright © 2023 Massachusetts Medical Society.

Les auteurs ont regroupé et harmonisé les données individuelles de 112 études de cohorte menées dans 34 pays et 8 régions géographiques participant au Global Cardiovascular Risk Consortium.

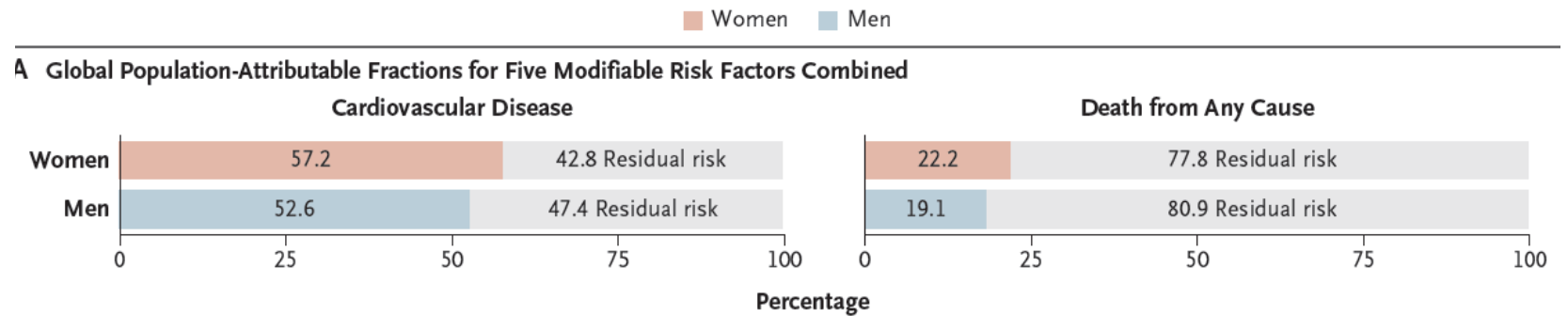
Ils ont examiné les associations entre les facteurs de risque (indice de masse corporelle, tension artérielle systolique, cholestérol à lipoprotéines non de haute densité, tabagisme actif et diabète) et les cas de maladies cardiovasculaires et de décès, quelle qu'en soit la cause.

Parmi 1.518.028 participants (dont 54,1 % de femmes) avec un âge médian de 54,4 ans, des variations régionales dans la prévalence des cinq facteurs de risque modifiables ont été notées.

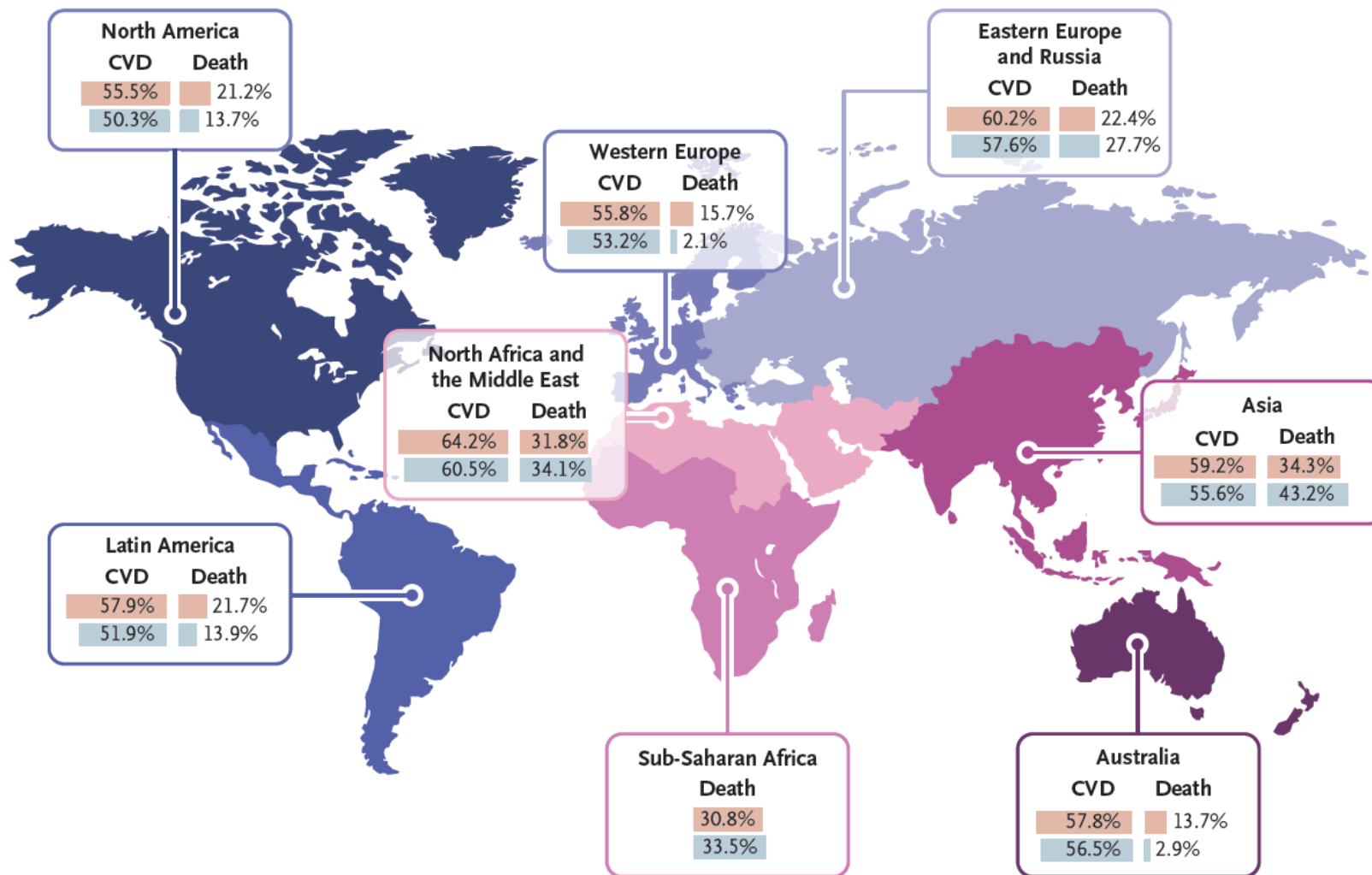
Une maladie cardiovasculaire incidente est survenue chez 80.596 participants au cours d'un suivi médian de 7,3 ans (maximum, 47,3) et 177.369 participants sont décédés au cours d'un suivi médian de 8,7 ans (maximum, 47,6).

Pour les cinq facteurs de risque combinés, la fraction globale attribuable à la population mondiale de l'incidence des maladies cardiovasculaires sur 10 ans était de 57,2 % (intervalle de confiance [IC] à 95 %, 52,4 à 62,1) chez les femmes et de 52,6 % (IC à 95 %, 49,0 à 56,1) chez les hommes, et les valeurs correspondantes pour la mortalité toutes causes confondues sur 10 ans étaient de 22,2 % (IC à 95 %, 16,8 à 27,5) et 19,1 % (IC à 95 %, 14,6 à 23,6).

# A 10 ans



**B Population-Attributable Fractions According to Different Regions for Five Modifiable Risk Factors Combined**



**Figure 3.** Population-Attributable Fractions of the 10-Year Incidence of Cardiovascular Disease (CVD) and 10-Year All-Cause Mortality.



# En Europe : SCORE2



**ESC**

European Society  
of Cardiology

European Heart Journal (2021) **42**, 2439–2454  
doi:10.1093/eurheartj/ehab309

**CLINICAL RESEARCH**

*Epidemiology and prevention*

## **SCORE2 risk prediction algorithms: new models to estimate 10-year risk of cardiovascular disease in Europe**

**SCORE2 working group and ESC Cardiovascular risk collaboration**

Received 25 January 2021; revised 8 March 2021; editorial decision 4 May 2021; accepted 5 May 2021; online publish-ahead-of-print 13 June 2021

See page 2468 for the editorial comment on this article (doi: 10.1093/eurheartj/ehab310)

### **Aims**

The aim of this study was to develop, validate, and illustrate an updated prediction model (SCORE2) to estimate 10-year fatal and non-fatal cardiovascular disease (CVD) risk in individuals without previous CVD or diabetes aged 40–69 years in Europe.

# SCORE2 risk prediction algorithms

## 1. Model development

Sex-specific, competing risk-adjusted risk models derived in 45 prospective cohorts in 13 countries (~680,000 individuals, and ~30,000 CVD events)



Recalibration to four risk regions in Europe using age-, sex-, and region-specific risk factor values and CVD incidence rates (derived using data on ~10.8 million individuals)



## 2. Model validation

External validation in 25 prospective cohorts in 15 European countries (~1.1 million individuals, and ~43,000 CVD events)



C-indices ranged from 0.67 (95% confidence interval [CI] 0.65-0.68) to 0.81 (95% CI 0.76-0.86)

## SCORE2 risk prediction algorithms key features



Sex-specific risk prediction models



Estimate 10-year risk of fatal and non-fatal CVD



Calibrated to the most contemporary and representative CVD rates



Available for four distinct European risk regions



Can be rapidly updated to reflect future CVD incidence and risk factor profiles

## Individual example

### Patient risk factors:

50 years old

Smoker

SBP: 140 mmHg

Cholesterol: 5.5 mmol/L

HDL-c: 1.3 mmol/L

### 10-year risk depending on risk region

Low risk  
4.2%

Moderate risk  
5.1%

High risk  
6.9%

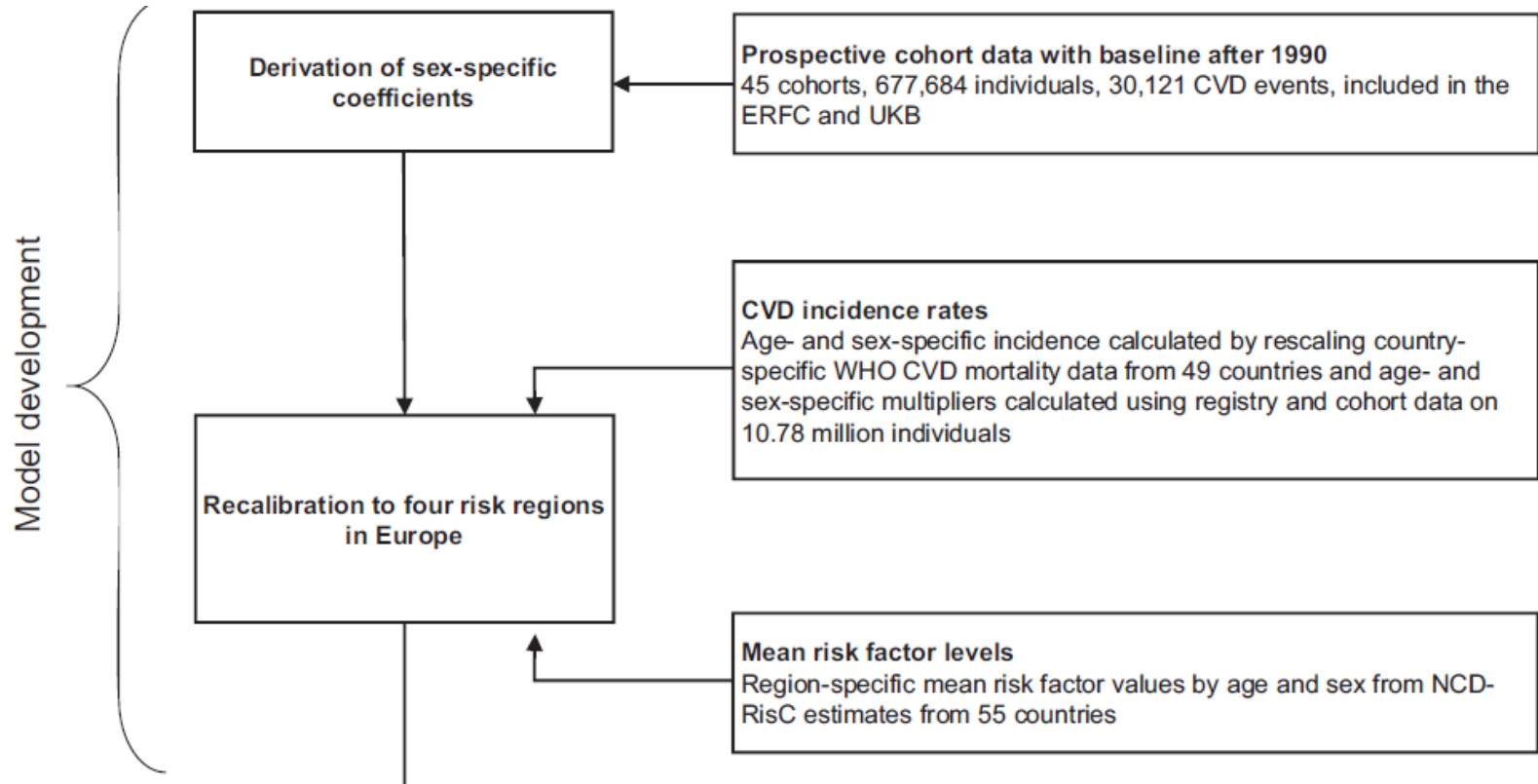
Very high risk  
13.7%

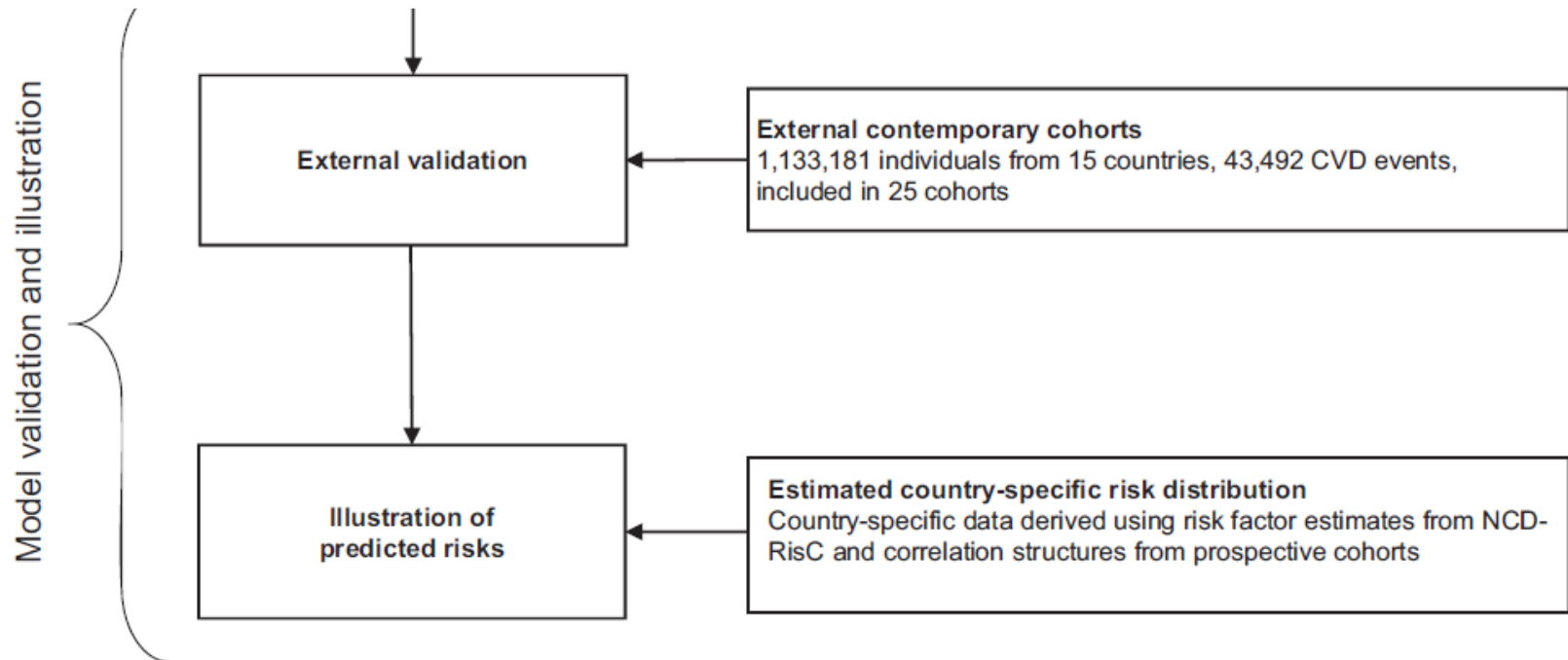
Low risk  
5.9%

Moderate risk  
7.5%

High risk  
8.1%

Very high risk  
14.0%





CVD, cardiovascular disease; ERFC, Emerging Risk Factors Collaboration; UKB, UK Biobank; WHO, World Health Organization; NCD-RisC, Non-Communicable Disease Risk Factor Collaboration

# Projet prospectif : dérivation du modèle

- 45 cohortes prospectives impliquant 677.684 participants dans 13 pays européens
- facteurs de risque : âge, sexe, tabagisme, antécédents de diabète sucré, tension artérielle systolique et cholestérol (total et HDL)
- Enregistrement décès par cause et/ou les événements cardiovasculaires non mortels (IDM et AVC non mortels) pendant au moins un an de suivi

**Table I** Summary of available data used in SCORE2 risk model derivation

|                                                 | <b>N (%) or mean (SD)</b> |
|-------------------------------------------------|---------------------------|
| Total participants                              | 677 684                   |
| Male sex                                        | 300 735 (44%)             |
| Age (years)                                     | 57 (9)                    |
| Current smoker                                  | 101 211 (15%)             |
| Systolic blood pressure (mmHg)                  | 136 (19)                  |
| Diabetes mellitus                               | 31 413 (5%)               |
| Total cholesterol (mmol/L)                      | 5.8 (1.1)                 |
| HDL-cholesterol (mmol/L)                        | 1.4 (0.4)                 |
| Follow-up (years, median (5th/95th percentile)) | 10.7 (5.0–18.6)           |
| Cardiovascular events                           | 30 121                    |
| Non-cardiovascular deaths                       | 33 809                    |

# Recalibration du modèle de risque dérivé

- en utilisant les incidences contemporaines estimées par âge et par sexe et la distribution des facteurs de risque (OMS, registres nationaux)

# Validation externe du modèle

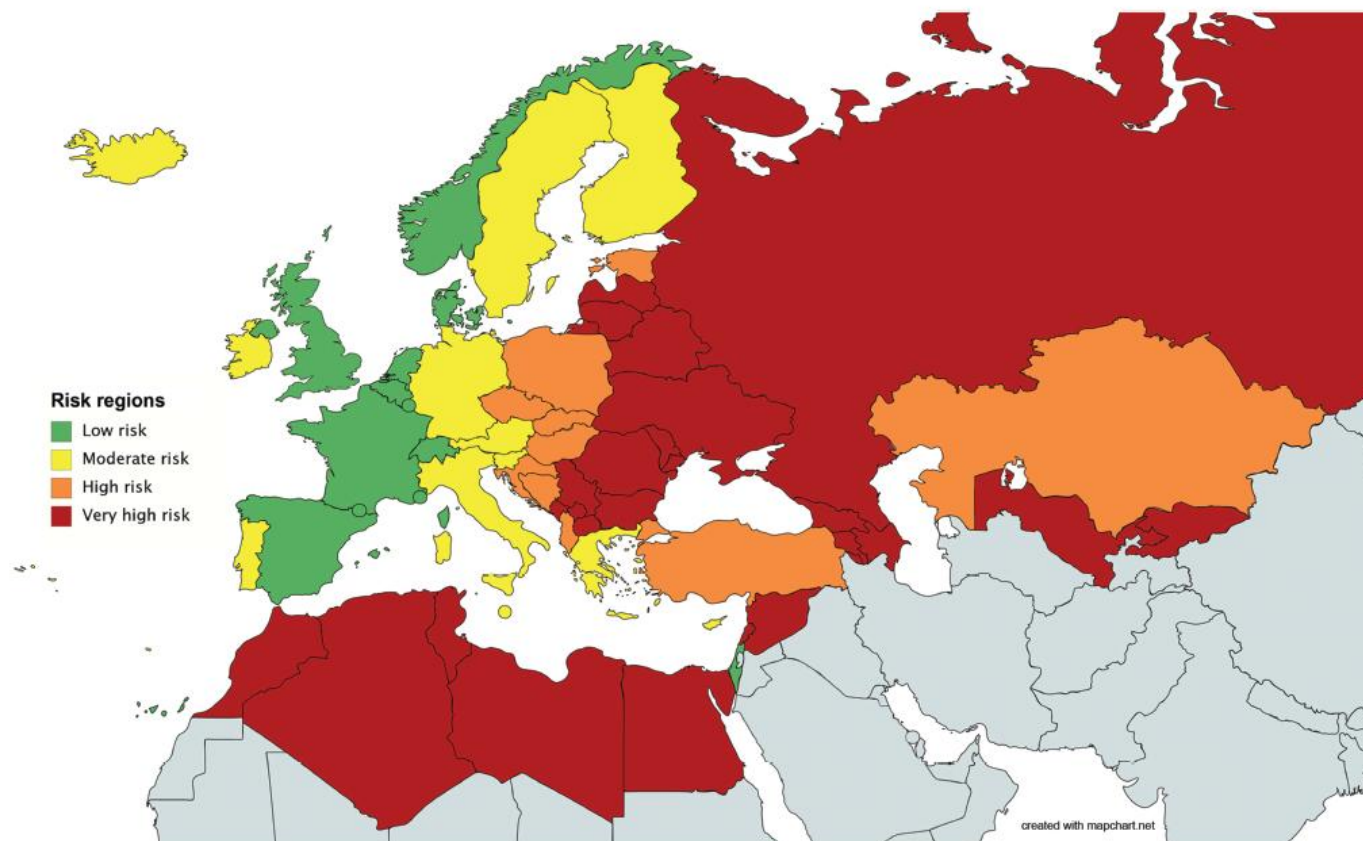
- Par des études de cohortes prospectives constituées (mais distinctes) avec les mêmes critères que ceux des cohortes du modèle de dérivation : 25 cohortes prospectives impliquant 1.133.181 individus dans 15 pays européens.
- Application du modèle aux populations contemporaines pour illustrer la variation du risque de maladie cardiovasculaire selon les régions européennes.



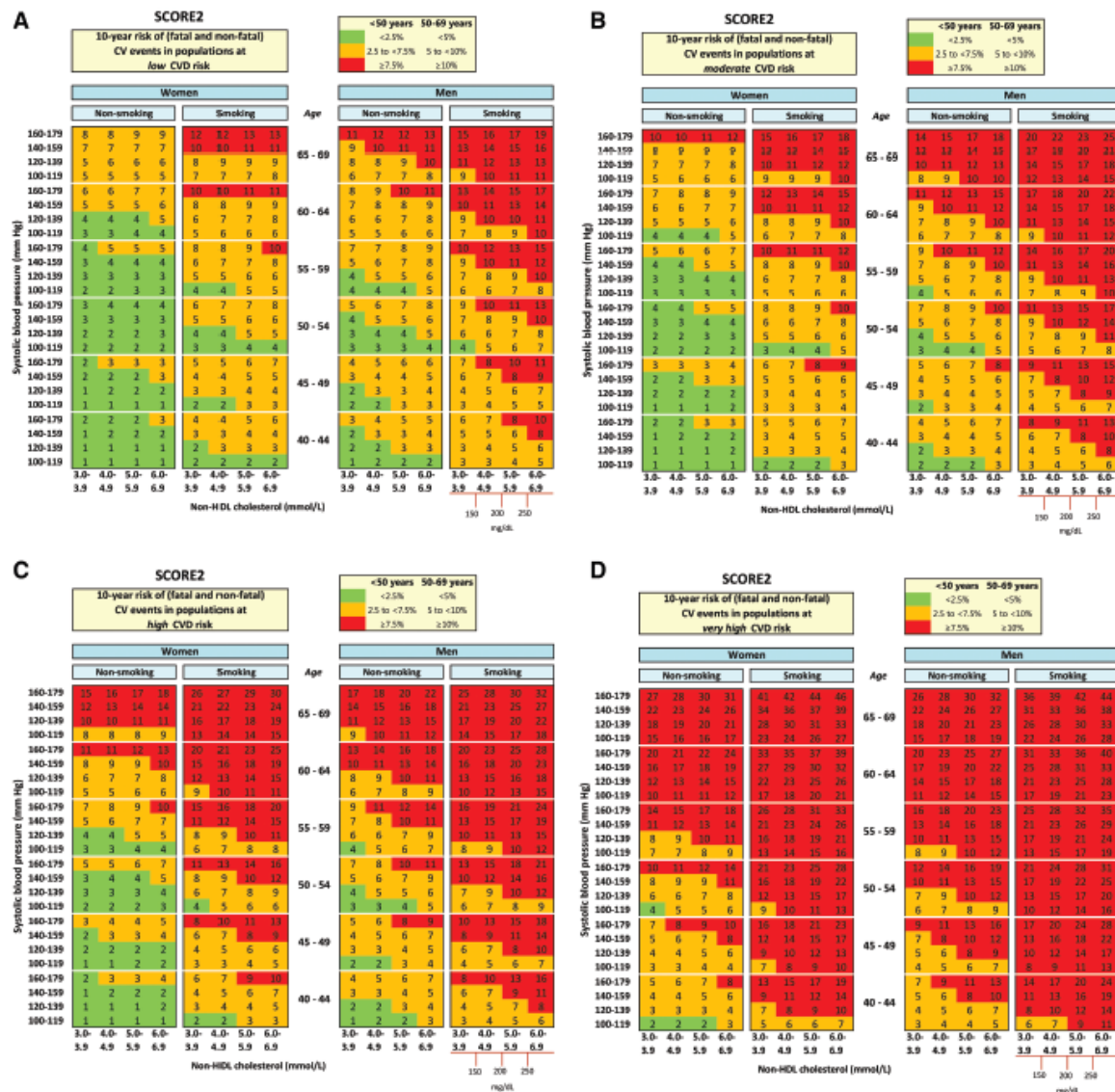
# Résultats

Quatre groupes régionaux suivant le risque de décès par MCV pour 100.000 sujets :

- Faible :  $<100$
- Modéré (moyen):  $100 \text{ à } <150$
- Élevé :  $150 \text{ à } <300$
- Très élevé :  $\geq 300$



**Figure 2** Risk regions based on standardised cardiovascular disease mortality rates. Countries were grouped into four risk regions according to their most recently reported WHO age- and sex-standardized overall CVD mortality rates per 100,000 population (ICD chapters 9, I00-I99). The four groupings were: low risk (<100 CVD deaths per 100,000), moderate risk (100 to <150 CVD deaths per 100,000), high risk (150 to <300 CVD deaths per 100,000), and very high risk ( $\geq 300$  CVD deaths per 100,000).



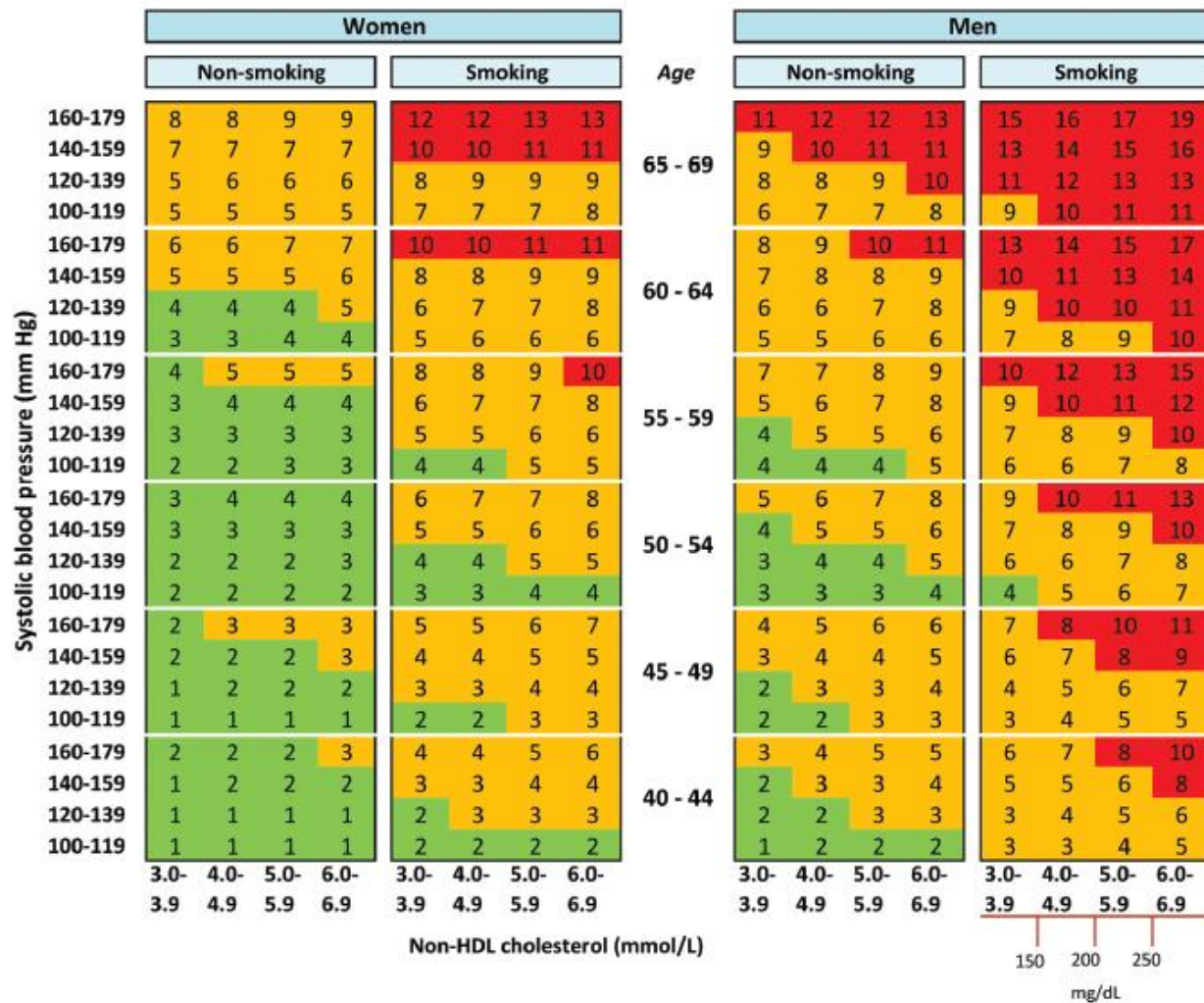
**Figure 3** SCORE2 charts for estimation of CVD risk in four European risk regions.

A

## SCORE2

10-year risk of (fatal and non-fatal)  
CV events in populations at  
*low* CVD risk

| <50 years    | 50-69 years |
|--------------|-------------|
| <2.5%        | <5%         |
| 2.5 to <7.5% | 5 to <10%   |
| ≥7.5%        | ≥10%        |

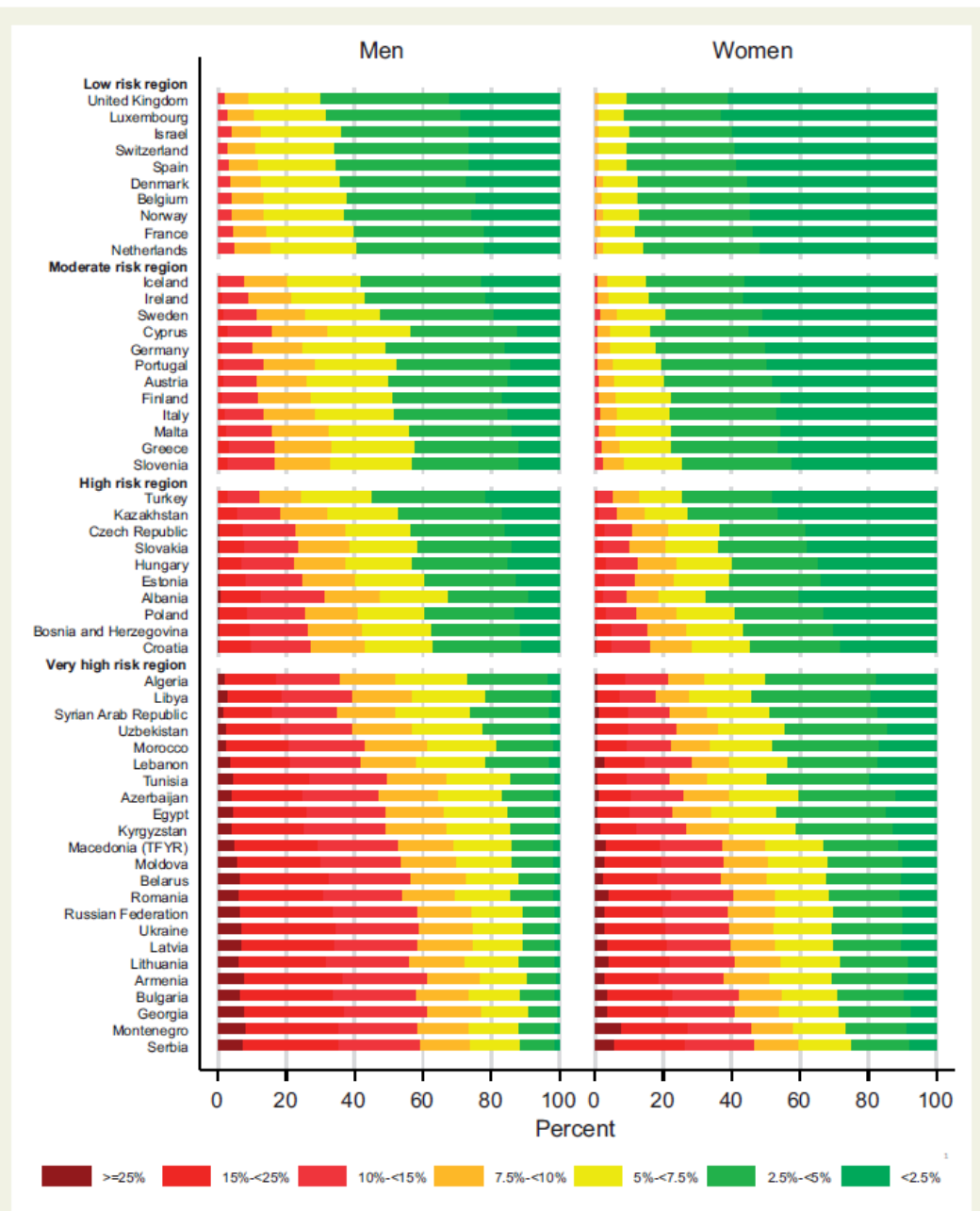


# Convertisseurs d'unité

- Cholestérol-HDL :
  - <https://unitslab.com/fr/node/59>
- Cholestérol des lipoprotéines de faible densité (LDL) :
  - <https://unitslab.com/fr/node/60>

# Validation externe

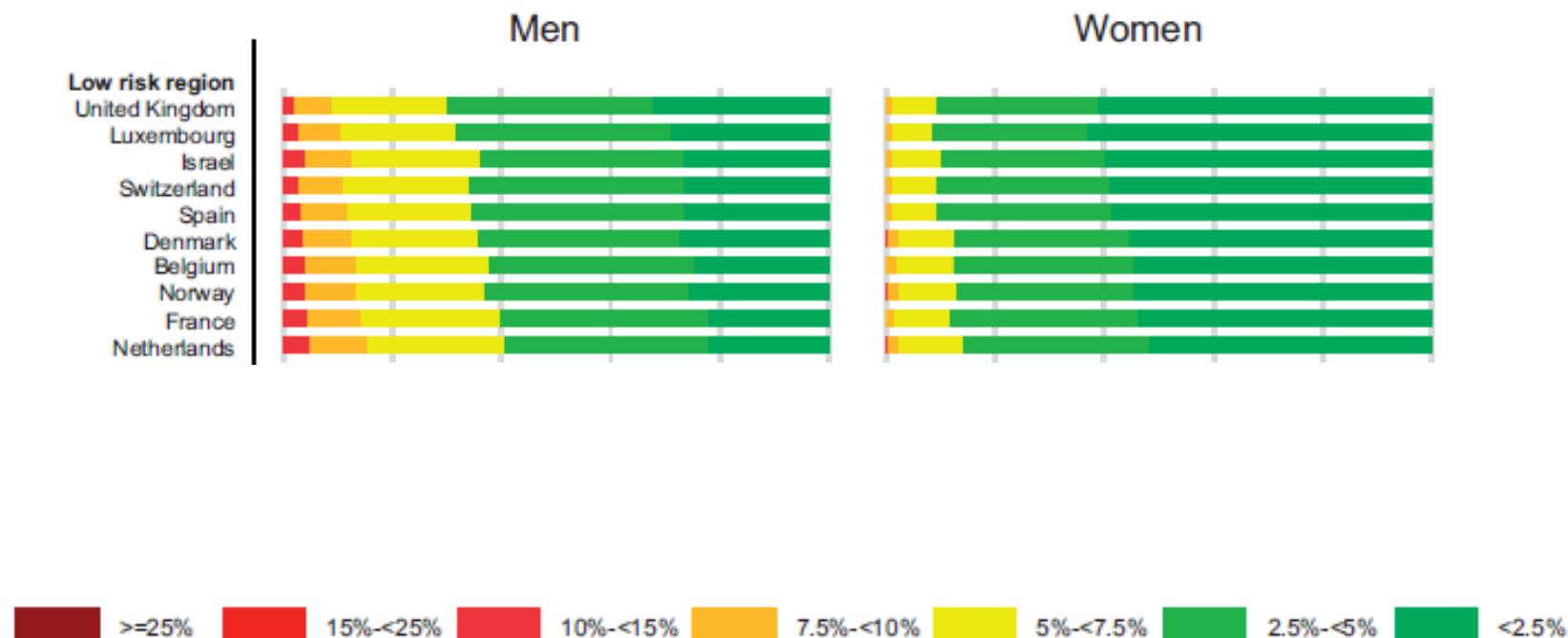
- C-index : probabilité de concordance (C pour Concordance)
- Discrimination moyenne à bonne dans toutes les régions : C-index allant de 0,67 (0,65 à 0,68) à 0,81 (0,76 à 0,86)
- Par rapport à SCORE, SCORE2 améliore la discrimination globale en matière de risque, en particulier chez les plus jeunes (40-50 ans) et pour les maladies cardiovasculaires non mortelles.



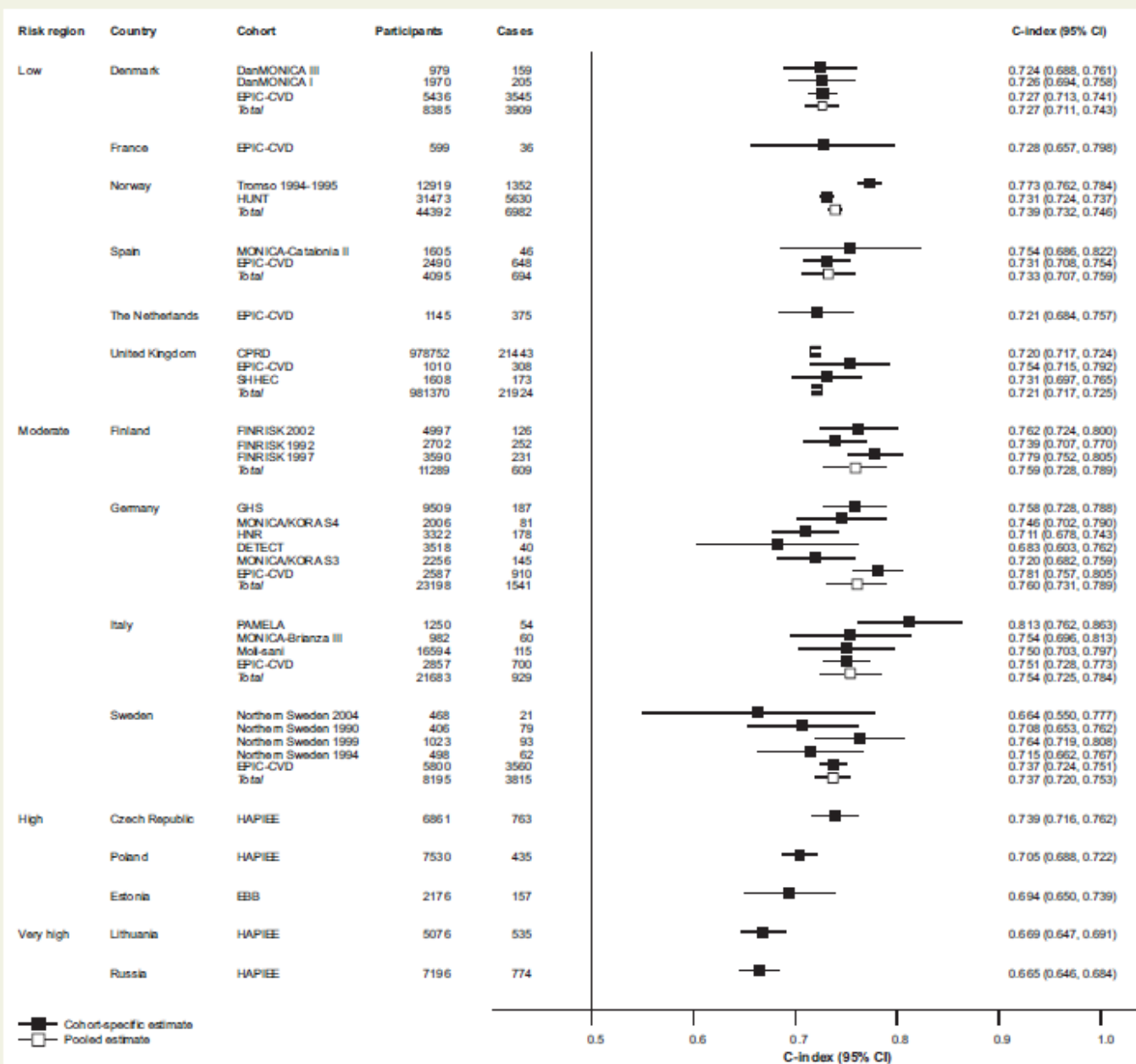
**Figure 5** Distribution of 10-year cardiovascular disease risk according to recalibrated SCORE2 models across European countries. The proportion of individuals expected in each risk category was estimated to reflect the age-group and sex-specific risk factor values and specific population structure of each country (Supplementary material online, *Methods 1.3*).

Âge de 40 à  
69 ans

# Pour les pays à risque bas







**Figure 4** C-index upon assessing ability of the SCORE2 model to discriminate cardiovascular disease in external validation cohorts.

# Ce qui n'a pu être pris en compte faute de données

- consommation de médicaments (dont hypotenseurs et hypolipidémiants)
- antécédents familiaux
- statut socio-économique
- nutrition
- activité physique
- fonction rénale
- origine ethnique

# Calculateur

<https://agla.ch/fr/calculateurs-outils/calculateur-esc-score2>

# Diabète sucré et sujets âgés

- **Diabète sucré** : non inclus comme prédicteur de risque dans le SCORE2, car les personnes diabétiques sont généralement considérées comme présentant un risque élevé de maladie cardiovasculaire (et, par conséquent, automatiquement éligibles aux statines et à d'autres interventions préventives), et des scores de risque spécifiques existent déjà pour cette population.
- **Personnes de plus de 70 ans** : score de risque distinct, SCORE2-OP, a été dérivé et publié parallèlement à l'initiative SCORE2 en utilisant des méthodes similaires. L'estimation du risque SCORE2-OP peut être utilisée comme un continuum aux estimations SCORE2. On peut toutefois s'attendre à quelques légères différences lors de l'estimation des risques chez les individus âgés d'environ 70 ans.

# SCORE2-OP



European Society  
of Cardiology

European Heart Journal (2021) 42, 2455–2467  
doi:10.1093/eurheartj/ehab312

**CLINICAL RESEARCH**

*Epidemiology and prevention*

## SCORE2-OP risk prediction algorithms: estimating incident cardiovascular event risk in older persons in four geographical risk regions

**SCORE2-OP working group and ESC Cardiovascular risk collaboration**

Received 8 February 2021; revised 9 March 2021; editorial decision 22 April 2021; accepted 7 May 2021; online publish-ahead-of-print 13 June 2021

See page 2468 for the editorial comment on this article (doi:10.1093/eurheartj/ehab310)

### **Aims**

The aim of this study was to derive and validate the SCORE2-Older Persons (SCORE2-OP) risk model to estimate 5- and 10-year risk of cardiovascular disease (CVD) in individuals aged over 70 years in four geographical risk regions.

## Graphical Abstract

### SCORE2-OP: estimating incident cardiovascular event risk in older persons in four geographical risk regions

#### 1. Model derivation

Competing risk-adjusted, sex-specific coefficients were derived in ~28,500 participants from the prospective CONOR study



#### 2. Model recalibration

The model was recalibrated to four geographical risk regions using contemporary region-specific CVD event rates and risk factor levels



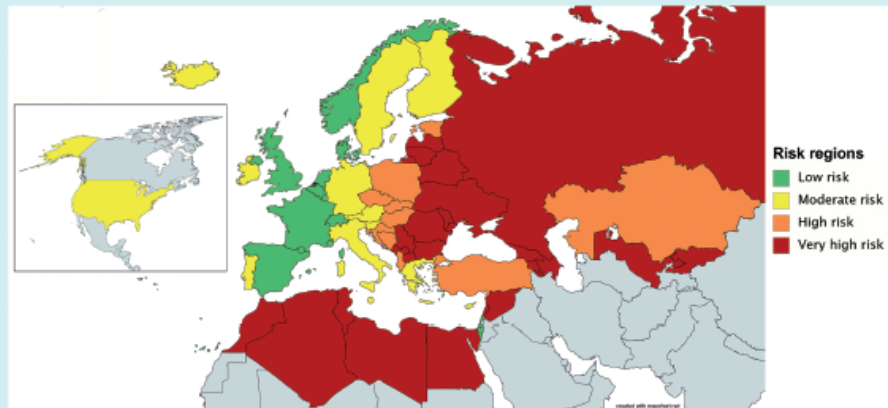
#### 3. External validation

The model was externally validated in ~340,000 individuals from different risk regions



#### 4. Individualized predictions

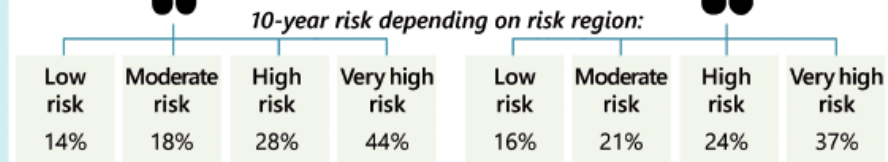
An individual's risk factor levels can be applied to the two-dimensional SCORE2-OP charts or to an online calculator to estimate their 5- and 10-year CVD event risk according to their risk region of origin



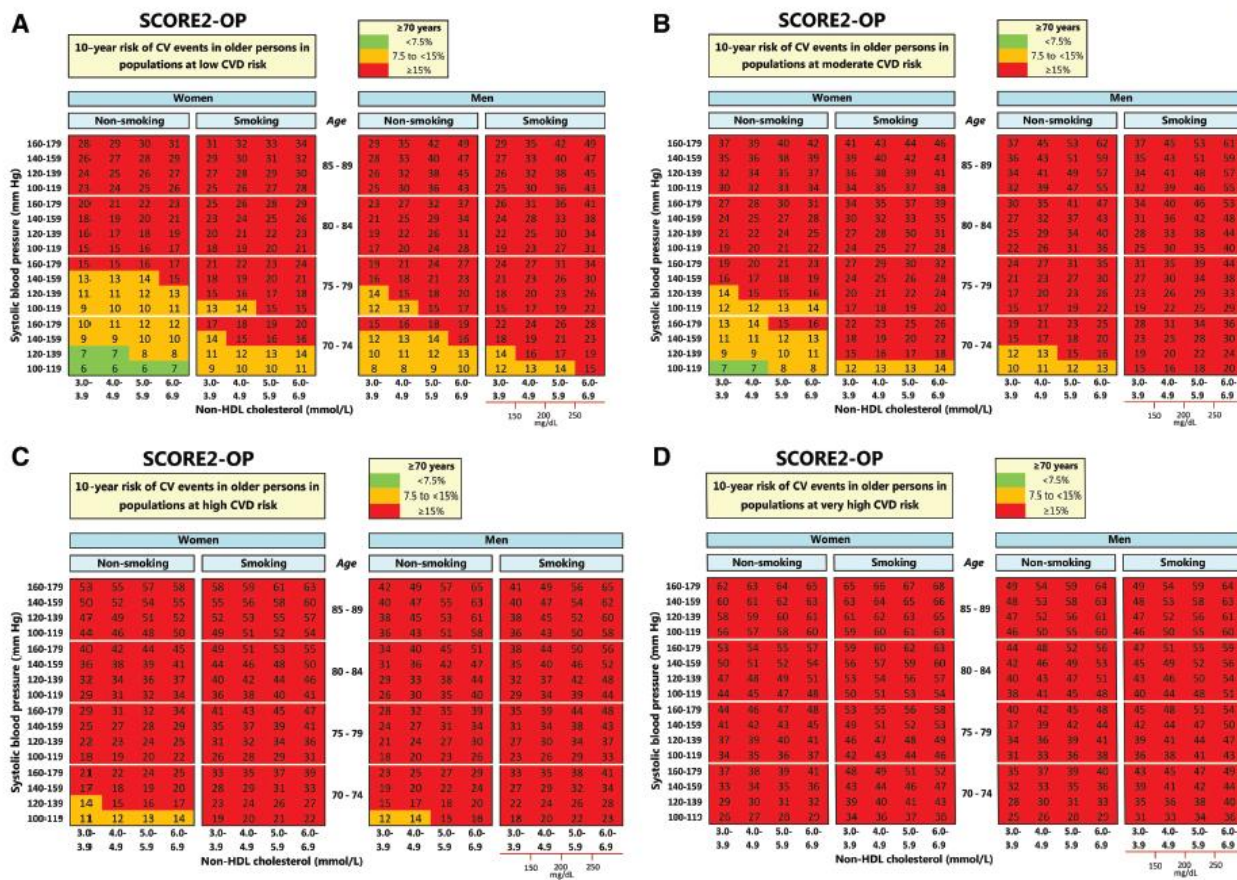
#### Individual example

##### Patient risk factors

75 years old  
Smoker  
No diabetes  
SBP: 140 mmHg  
Cholesterol: 4.5 mmol/L  
HDL-c: 1.4 mmol/L



Development process, risk regions and illustrative example for the SCORE2-OP algorithm.



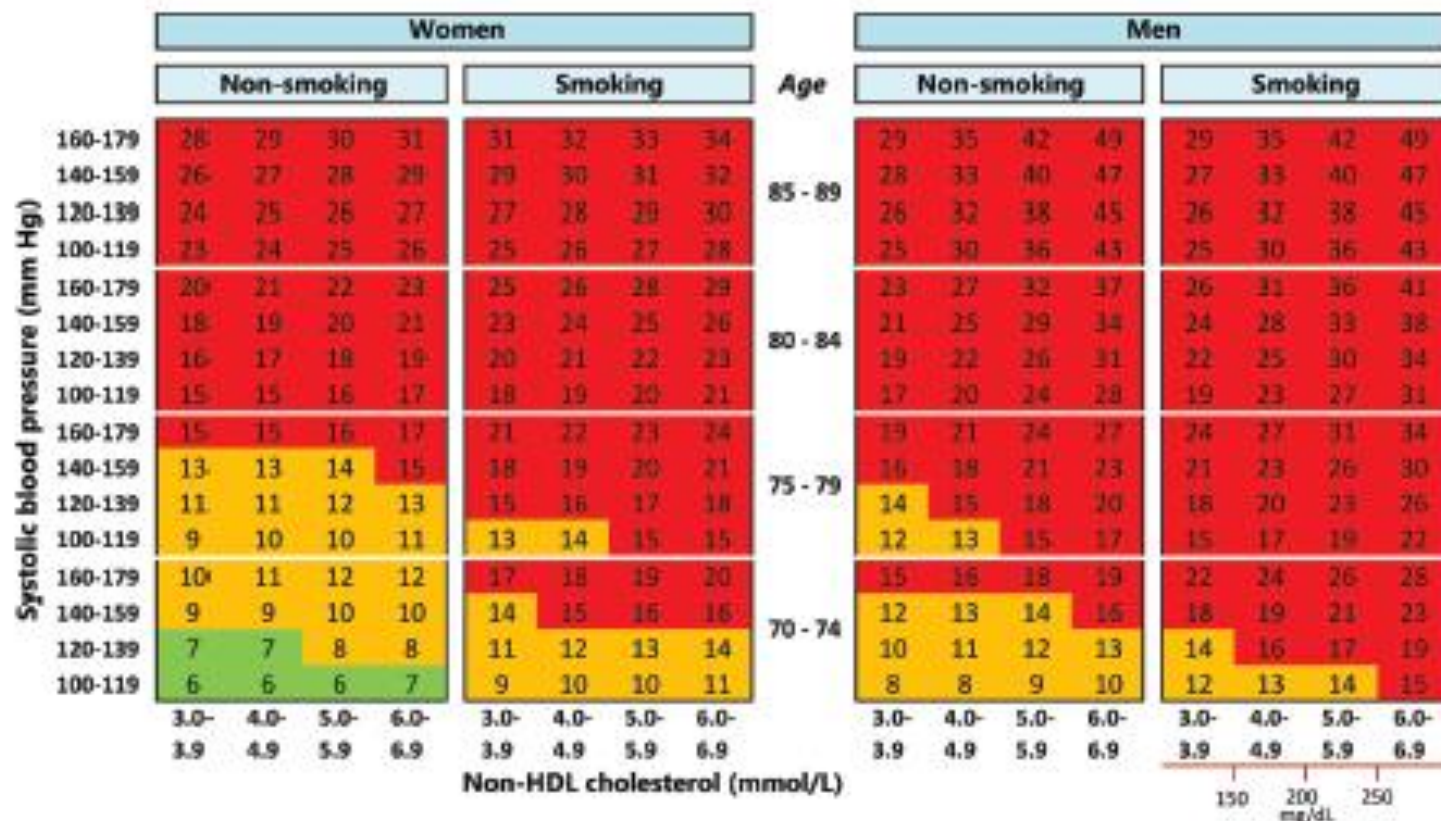
**Figure 3** Regional risk charts of predicted 10-year cardiovascular disease risks.



A

## SCORE2-OP

10-year risk of CV events in older persons in  
populations at low CVD risk





# Le score dit calcique

## **Quantification de l'athérome des artères coronaires par un scanner sans injection de produit de contraste**

Le score calcique coronaire est une estimation du degré d'atteinte athéromateuse de l'ensemble des artères coronaires, à partir de la quantification des plaques d'athérome calcifiées. Cette mesure est faite à partir d'un scanner cardiaque, c'est-à-dire un scanner thoracique réalisé avec un appareil permettant l'acquisition d'images synchronisée à l'électrocardiogramme. Ce scanner est réalisé sans injection de produit de contraste, contrairement à l'angioscanner utilisé pour le diagnostic de coronaropathie (**b**)(12à14,16,17).

La méthode de quantification du score calcique coronaire la plus utilisée est celle dite d'Agatston, une méthode qui utilise un algorithme prenant en compte la densité et la surface des images (12,13,16).

Le score déterminé selon cette méthode est corrélé au degré d'atteinte athéromateuse des artères coronaires. Ce degré d'atteinte est en général classé en 4 niveaux : 0 = absence d'atteinte ; 1 à 99 = atteinte légère ; 100 à 399 = atteinte modérée ; 400 ou plus = atteinte sévère (12à14,16).

**MESA 10-Year CHD Risk with Coronary Artery Calcification**
[Back to CAC Tools](#)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                       |                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <b>1. Gender</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | Male <input checked="" type="radio"/> | Female <input type="radio"/>                     |
| <b>2. Age (45-85 years)</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="text" value="45"/>       | Years                                            |
| <b>3. Coronary Artery Calcification</b>                                                                                                                                                                                                                                                  | <input type="text" value="45"/>       | Agatston                                         |
| <b>4. Race/Ethnicity</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Choose One</b>                     |                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Caucasian                             | <input checked="" type="radio"/>                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Chinese                               | <input type="radio"/>                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | African American                      | <input type="radio"/>                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Hispanic                              | <input type="radio"/>                            |
| <b>5. Diabetes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | Yes <input type="radio"/>             | No <input checked="" type="radio"/>              |
| <b>6. Currently Smoke</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | Yes <input checked="" type="radio"/>  | No <input type="radio"/>                         |
| <b>7. Family History of Heart Attack</b><br><small>(History in parents, siblings, or children)</small>                                                                                                                                                                                   | Yes <input type="radio"/>             | No <input checked="" type="radio"/>              |
| <b>8. Total Cholesterol</b>                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="text" value="222"/>      | mg/dL or <input type="text" value="5.7"/> mmol/L |
| <b>9. HDL Cholesterol</b>                                                                                                                                                                                                                                                                | <input type="text" value="40"/>       | mg/dL or <input type="text" value="1.0"/> mmol/L |
| <b>10. Systolic Blood Pressure</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <input type="text" value="130"/>      | mmHg or <input type="text" value="17.3"/> kPa    |
| <b>11. Lipid Lowering Medication</b>                                                                                                                                                                                                                                                     | Yes <input type="radio"/>             | No <input checked="" type="radio"/>              |
| <b>12. Hypertension Medication</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | Yes <input type="radio"/>             | No <input checked="" type="radio"/>              |
| <b>Calculate 10-year CHD risk</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |                                                  |
| <p>The estimated 10-year risk of a CHD event for a person with this risk factor profile including coronary calcium is 8.4%. The estimated 10-year risk of a CHD event for a person with this risk factor profile if we did not factor in their coronary calcium score would be 5.3%.</p> |                                       |                                                  |

**Figure 2.** Estimation du risque cardiovasculaire en tenant compte de la valeur exacte du score calcique :

utilisation du calculateur en ligne MESA. <https://www.mesa-nhlbi.org/MESACHDRisk/MesaRiskScore/RiskScore.aspx>

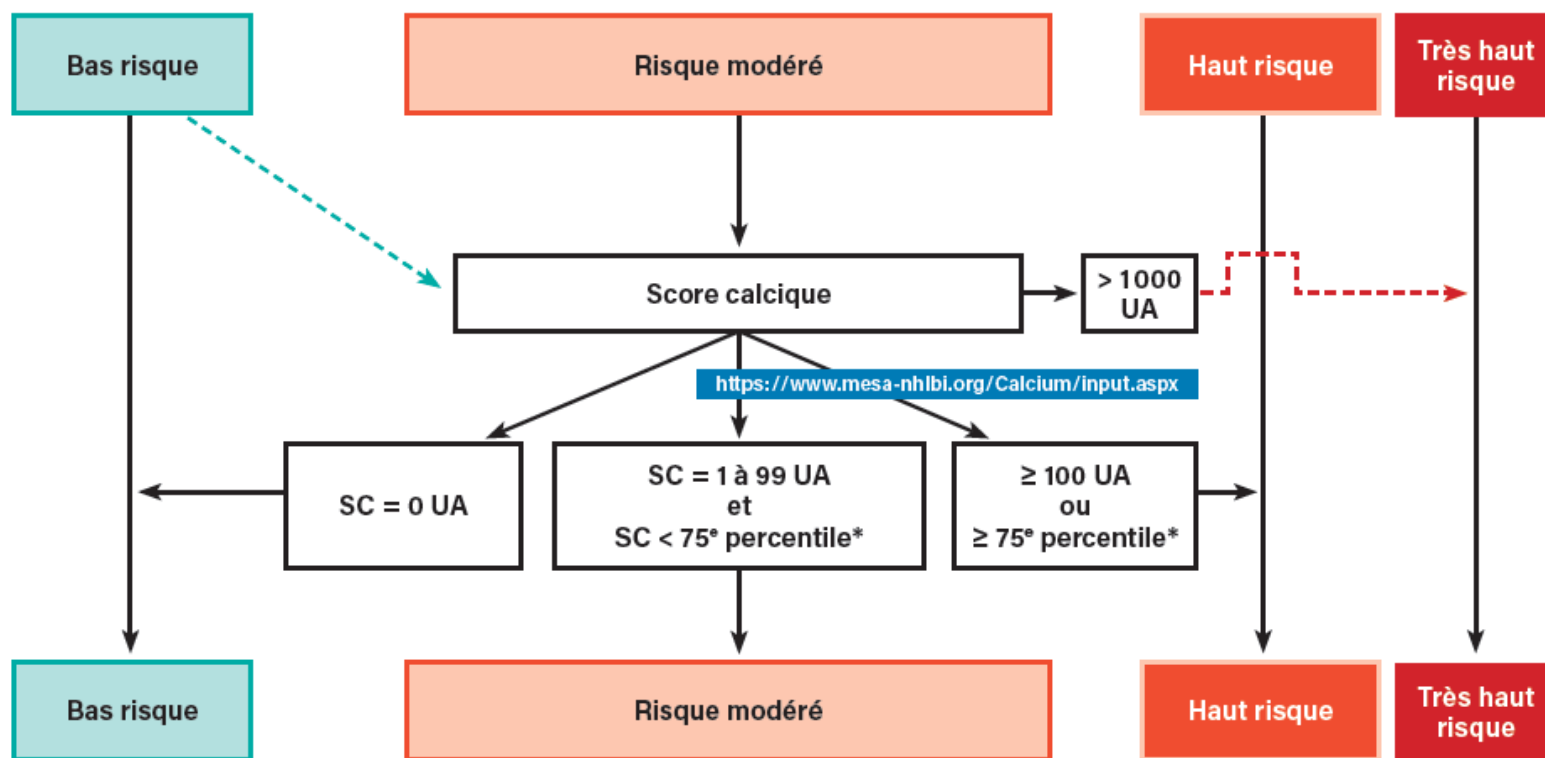
Exemple d'un homme de 45 ans, fumeur, non hypertendu, non diabétique, dont le cholestérol total est de 222 mg/dL et le HDL-c

de 40 mg/dL. Sans l'information du score calcique, son risque d'événement cardiovasculaire majeur à dix ans est de 5,3 %

(estimé sur la base de population nord-américaine) ; l'estimation par SCORE 2, adapté pour la population française est de 5,1 %.

Son score calcique (SC) est mesuré à 45 UA, soit au 91<sup>e</sup> perceptible du SC attendu pour son âge, sexe et ethnité. Cette information

du SC modifie l'estimation du risque de 5,3 à 8,4 %, soit une augmentation de 60 % du risque par l'information du score calcique.



**Figure 3.** Proposition de reclassement du risque cardiovasculaire sur la base du score calcique en prévention primaire chez les patients de moins de 75 ans après utilisation initiale des échelles de risques.

\* Ajusté sur l'âge, le sexe et l'ethnie (<https://www.mesa-nhlbi.org/Calcium/input.aspx>)

→ Histoire familiale (au 1<sup>er</sup> degré) d'événement cardiovasculaire précoce, de maladie inflammatoire chronique...

SC : score calcique ; UA : unité Agatston.

# *Le dépistage avec le score calcique coronaire*

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

## Five-Year Outcomes of the Danish Cardiovascular Screening (DANCAVAS) Trial

Jes S. Lindholt, M.D., D.M.Sc., Rikke Søgaard, Ph.D.,  
Lars M. Rasmussen, M.D., D.M.Sc., Anne Mejlidal, Ph.D.,  
Jess Lambrechtsen, Ph.D., Flemming H. Steffensen, Ph.D.,  
Lars Frost, M.D., D.M.Sc., Kenneth Egstrup, M.D., D.M.Sc.,  
Grazina Urbonaviciene, Ph.D., Martin Busk, Ph.D.,  
and Axel Cosmus Pyndt Diederichsen, Ph.D.

DOI: 10.1056/NEJMoa2208681

Copyright © 2022 Massachusetts Medical Society.

# Méthodologie de l'ECR

- **Hommes** de 65 à 74 ans vivant dans 15 municipalités danoises
- Dépistage : tomодensitométrie avec électrocardiographie sans contraste pour déterminer le score de calcium de l'artère coronaire et pour détecter les anévrismes et la fibrillation auriculaire, mesures de la pression artérielle cheville-bras pour détecter la maladie artérielle périphérique et l'hypertension, échantillon de sang pour détecter le diabète sucré et l'hypercholestérolémie.
- Critère de jugement principal : décès quelle qu'en soit la cause

# Etude contemporaine

Septembre 2014 à septembre 2017

**Table 1. Definitions of Positive Findings and Recommended Preventive Actions.\***

| Criteria for Positive Finding                                                                                                                           | Recommended Action                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Increased coronary-artery calcification (coronary-artery calcium score greater than the median sex- and age-specific score)                             | Provide recommendations regarding general cardiovascular prevention†<br>Provide referral to cardiology department if angina pectoris is suspected                                                                                                                                                                                                               |
| Ascending aortic aneurysm $\geq 45$ mm in maximal diameter at the site where the anterior-posterior and transverse diameters are equivalent on axial CT | Provide recommendations regarding general cardiovascular prevention†<br>If $\geq 55$ mm, provide referral for surgical evaluation<br>If $\geq 50$ mm, perform echocardiography to detect bicuspid aortic valve; if not detected, perform annual control CT, and if detected, provide referral for surgical evaluation<br>If 45–49 mm, assess with CT after 5 yr |
| Aortic arch aneurysm $\geq 40$ mm on axial CT                                                                                                           | Provide recommendations regarding general cardiovascular prevention†<br>If $\geq 55$ mm, provide referral for surgical evaluation<br>If $< 55$ mm, perform annual control CT                                                                                                                                                                                    |
| Descending aortic aneurysm $\geq 35$ mm on axial CT                                                                                                     | Provide recommendations regarding general cardiovascular prevention†<br>If $\geq 55$ mm, provide referral for surgical evaluation<br>If 45–54 mm, perform annual control CT<br>If 35–44 mm, perform control CT every second yr                                                                                                                                  |
| Abdominal aortic aneurysm $\geq 30$ mm on axial CT                                                                                                      | Provide recommendations regarding general cardiovascular prevention†<br>If $\geq 55$ mm, provide referral for surgical evaluation<br>If 50–54 mm, perform control CT twice a year<br>If 45–49 mm, perform annual control CT<br>If 30–44 mm, perform control CT every second yr                                                                                  |

|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Iliac aneurysm $\geq 20$ mm on axial CT                                                                        | Provide recommendations regarding general cardiovascular prevention†<br>If $\geq 35$ mm, provide referral for surgical evaluation<br>If 30–34 mm, perform annual control CT<br>If 20–29 mm, perform control CT every second yr                               |
| Peripheral artery disease (ankle–brachial blood-pressure index value $\leq 0.90$ or $> 1.40$ )                 | Provide recommendations regarding general cardiovascular prevention†<br>Provide instructions regarding walking exercise<br>Provide referral to vascular surgical department if critical limb ischemia suspected because of pain at rest, ulcers, or gangrene |
| Atrial fibrillation (irregular rhythm on ECG-gated monitor)                                                    | Confirm by 12-lead ECG<br>If not confirmed, no action<br>If confirmed, provide referral for cardiac evaluation and initiate anticoagulant medication (unless contraindicated)                                                                                |
| Potential hypertension (systolic blood pressure $\geq 160$ mm Hg or diastolic blood pressure $\geq 100$ mm Hg) | Provide referral to general practitioner for confirmation and treatment                                                                                                                                                                                      |
| Suspected diabetes mellitus (glycated hemoglobin level $\geq 48$ mmol/mole)                                    | Provide referral to general practitioner for confirmation and treatment                                                                                                                                                                                      |
| Hypercholesterolemia (total cholesterol level $\geq 8.0$ mmol/liter)                                           | Provide referral to general practitioner for confirmation and treatment                                                                                                                                                                                      |



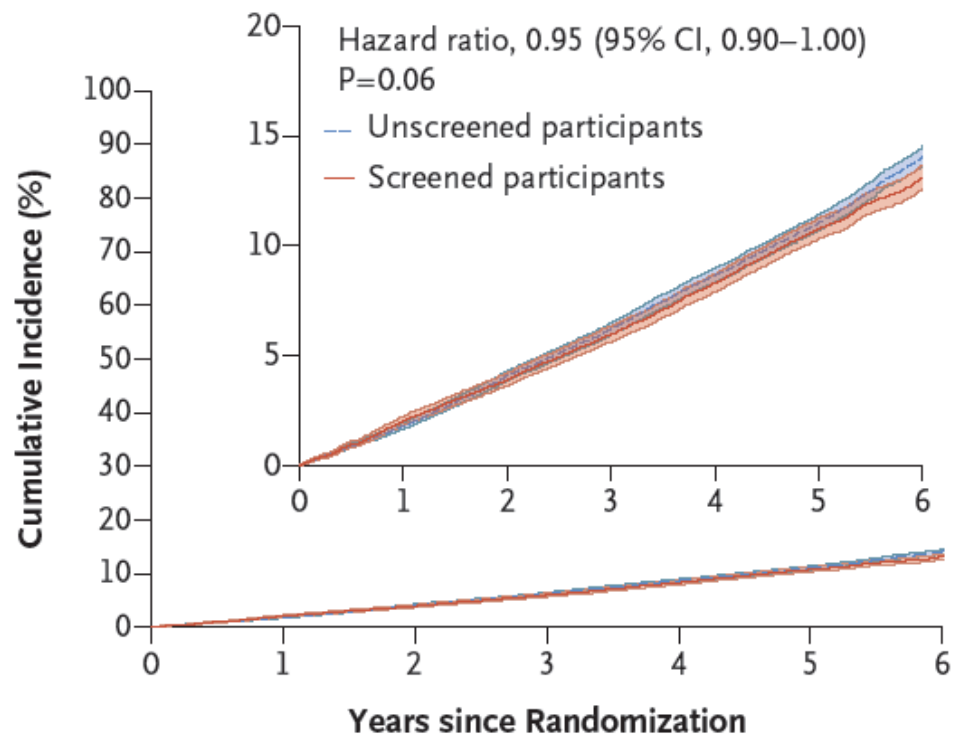
**Table 2. Baseline Characteristics of the Participants.\***

| Characteristic                                                           | Control Group<br>(N=29,843) | Invited Group<br>(N=16,768) | Unscreened<br>Invited<br>Participants<br>(N=6297) | Screened<br>Invited<br>Participants<br>(N=10,471) |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Mean age — yr                                                            | 68.8±2.6                    | 68.8±2.6                    | 68.9±2.7                                          | 68.7±2.6                                          |
| Education after primary school — no. (%)                                 |                             |                             |                                                   |                                                   |
| None                                                                     | 7849 (26.3)                 | 4331 (25.8)                 | 2057 (32.7)                                       | 2274 (21.7)                                       |
| <3 yr                                                                    | 15,265 (51.2)               | 8577 (51.2)                 | 3009 (47.8)                                       | 5568 (53.2)                                       |
| ≥3 yr                                                                    | 6676 (22.4)                 | 3828 (22.8)                 | 1201 (19.1)                                       | 2627 (25.1)                                       |
| Missing data                                                             | 53 (0.2)                    | 32 (0.2)                    | 30 (0.5)                                          | 2 (0.1)                                           |
| Currently working — no. (%)                                              | 7577 (25.4)                 | 4288 (25.6)                 | 1327 (21.1)                                       | 2961 (28.3)                                       |
| Non-Danish ethnic group — no. (%)                                        | 1235 (4.1)                  | 641 (3.8)                   | 341 (5.4)                                         | 300 (2.9)                                         |
| Prescriptions within 1 yr before randomization — no. (%)                 |                             |                             |                                                   |                                                   |
| Antiplatelet agents                                                      | 7617 (25.5)                 | 4191 (25.0)                 | 1695 (26.9)                                       | 2496 (23.8)                                       |
| Anticoagulant agents                                                     | 2589 (8.7)                  | 1444 (8.6)                  | 600 (9.5)                                         | 844 (8.1)                                         |
| Lipid-lowering agents                                                    | 11,458 (38.4)               | 6261 (37.3)                 | 2289 (36.4)                                       | 3972 (37.9)                                       |
| Antihypertensive agents                                                  | 15,787 (52.9)               | 8759 (52.2)                 | 3418 (54.3)                                       | 5341 (51.0)                                       |
| Antidiabetic agents                                                      | 3777 (12.7)                 | 2167 (12.9)                 | 1039 (16.5)                                       | 1128 (10.8)                                       |
| Reason for hospital admission within 5 yr before randomization — no. (%) |                             |                             |                                                   |                                                   |
| Stroke                                                                   | 1531 (5.1)                  | 751 (4.5)                   | 346 (5.5)                                         | 405 (3.9)                                         |
| Ischemic heart disease                                                   | 1230 (4.1)                  | 638 (3.8)                   | 233 (3.7)                                         | 405 (3.9)                                         |
| Peripheral artery disease                                                | 647 (2.2)                   | 374 (2.2)                   | 192 (3.0)                                         | 182 (1.7)                                         |
| Aortic aneurysm                                                          | 450 (1.5)                   | 279 (1.7)                   | 130 (2.1)                                         | 149 (1.4)                                         |

**Table 3. Primary and Secondary Outcomes.\***

| Outcome                               | Control Group<br>(N=29,843) |                            |                          | Invited Group<br>(N=16,768) |                            |                          | Hazard Ratio<br>(95% CI) | P Value |
|---------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------|
|                                       | Participants<br>with Event  | Median Yr at Risk<br>(IQR) | Events/1000<br>Person-Yr | Participants<br>with Event  | Median Yr at Risk<br>(IQR) | Events/1000<br>Person-Yr |                          |         |
|                                       | no. (%)                     |                            | no.                      | no. (%)                     |                            | no.                      |                          |         |
|                                       |                             |                            |                          |                             |                            |                          |                          |         |
| Primary outcome: death from any cause |                             |                            |                          |                             |                            |                          |                          |         |
| All participants                      | 3915 (13.1)                 | 5.6 (4.8–6.2)              | 24.7                     | 2106 (12.6)                 | 5.6 (4.9–6.2)              | 23.5                     | 0.95 (0.90–1.00)         | 0.06    |
| 65–69 yr of age                       | 1997 (6.7)                  | 5.6 (4.8–6.2)              | 20.9                     | 1014 (6.0)                  | 5.7 (5.0–6.2)              | 18.7                     | 0.89 (0.83–0.96)         |         |
| 70–74 yr of age                       | 1918 (6.4)                  | 5.4 (4.7–6.1)              | 30.3                     | 1092 (6.5)                  | 5.4 (4.7–6.1)              | 30.7                     | 1.01 (0.94–1.09)         |         |
| Secondary outcomes                    |                             |                            |                          |                             |                            |                          |                          |         |
| Stroke                                | 2228 (7.5)                  | 5.4 (4.7–6.1)              | 14.5                     | 1169 (7.0)                  | 5.4 (4.7–6.2)              | 13.4                     | 0.93 (0.86–0.99)         |         |
| Ischemic stroke                       | 1568 (5.3)                  | 5.4 (4.7–6.2)              | 10.1                     | 786 (4.7)                   | 5.5 (4.8–6.2)              | 8.9                      | 0.89 (0.81–0.96)         |         |
| Hemorrhagic stroke                    | 248 (0.8)                   | 5.6 (4.8–6.2)              | 1.6                      | 157 (0.9)                   | 5.6 (4.9–6.2)              | 1.8                      | 1.13 (0.92–1.38)         |         |
| Unspecified stroke                    | 658 (2.2)                   | 5.6 (4.7–6.2)              | 4.2                      | 354 (2.1)                   | 5.6 (4.8–6.2)              | 4.0                      | 0.95 (0.84–1.08)         |         |
| Acute myocardial infarction           | 833 (2.8)                   | 5.6 (4.7–6.2)              | 5.3                      | 431 (2.6)                   | 5.6 (4.8–6.2)              | 4.9                      | 0.91 (0.81–1.03)         |         |
| Aortic dissection                     | 54 (0.2)                    | 5.6 (4.8–6.2)              | 0.3                      | 29 (0.2)                    | 5.6 (4.9–6.2)              | 0.3                      | 0.95 (0.61–1.49)         |         |
| Aortic rupture                        | 48 (0.2)                    | 5.6 (4.8–6.2)              | 0.3                      | 22 (0.1)                    | 5.6 (4.9–6.2)              | 0.3                      | 0.81 (0.49–1.35)         |         |
| Major amputation                      | 143 (0.5)                   | 5.6 (4.8–6.2)              | 0.9                      | 85 (0.5)                    | 5.6 (4.9–6.2)              | 1.0                      | 1.05 (0.80–1.38)         |         |

\* For age-stratified and secondary outcomes, the widths of the confidence intervals were not adjusted for multiplicity, so the intervals should not be used in place of a hypothesis test. IQR denotes interquartile range.

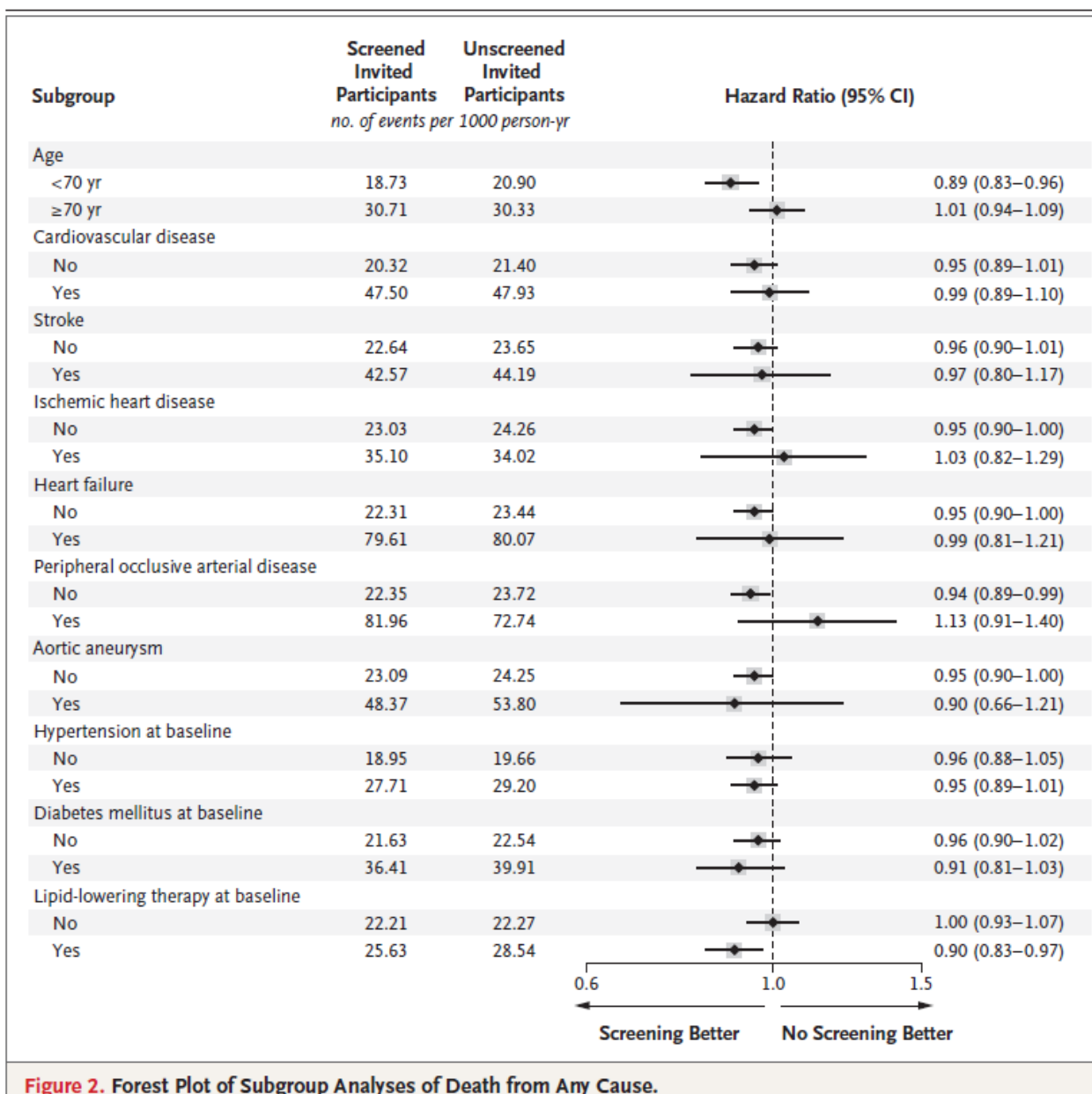


**No. at Risk**

|                         |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Unscreened participants | 29,790 | 29,242 | 28,552 | 27,907 | 27,182 | 19,712 | 10,409 |
| Screened participants   | 16,736 | 16,390 | 16,072 | 15,720 | 15,330 | 11,591 | 5,837  |

**Figure 1. Cumulative Incidence of Death from Any Cause.**

The shaded areas represent 95% confidence intervals. The inset shows the same data on an enlarged y axis.



# Conclusion

Après plus de 5 ans, l'invitation à subir un dépistage cardiovasculaire complet n'a pas réduit significativement l'incidence des décès toutes causes confondues chez les hommes de 65 à 74 ans.

**Dépistage cardiovasculaire avec score calcique coronaire : pas d'effet sur la mortalité dans un essai.** Avec un recul de plus de 5 ans, l'essai randomisé dit Dancavas réalisé au Danemark chez 46 526 hommes âgés de 65 à 74 ans, n'a pas montré de différence de mortalité entre un groupe ayant eu un dépistage cardiovasculaire comportant notamment une détermination du score calcique coronaire et un groupe sans dépistage. Cet essai n'a pas montré non plus de différence de fréquence d'infarctus du myocarde (25).

L'article « Utilisation du score calcique en pratique quotidienne » paru dans le numéro de janvier 2024 a suscité la réaction du conseil scientifique du Collège national des généralistes enseignants (CNGE). Un point de vue auquel les auteurs répondent.

## Retour sur la mise au point « Utilisation du score calcique en pratique quotidienne »

### Utilisation du score calcique en médecine générale, un intérêt clinique encore à démontrer

**L**e conseil scientifique du CNGE (CS-CNGE) a lu avec intérêt l'article de Matthieu Besutti et François Schiele portant sur l'utilisation du score calcique en pratique quotidienne.<sup>1</sup> Les auteurs expliquent les mécanismes physiopathologiques ayant conduit au développement du score calcique. Puis ils abordent son utilisation dans le cadre de l'évaluation du risque cardiovasculaire en s'appuyant notamment sur les recommandations de la Société européenne de cardiologie de 2021.<sup>2</sup> L'*European Society of Cardiology* (ESC) suggère son utilisation en complément des scores clinico-biologiques avec un grade IIb, ce qui correspond à « une efficacité peu établie basée sur des opinions ». Enfin, les auteurs de l'article concluent sur les implications thérapeutiques potentielles que le

Alexandre Marmartel<sup>2</sup>,  
Rémy Boussageon<sup>1,3</sup>

pour le conseil  
scientifique du CNGE

1. Collège national  
des généralistes  
enseignants,  
conseil scientifique,  
Paris, France

2. Département de  
médecine générale,  
université Paris-Cité,  
Paris, France

3. Département de  
médecine générale,  
université de Lyon,  
Lyon, France

alexandre.  
marmartel@u-paris.fr

sujets âgés de 40 à 89 ans.<sup>4,5</sup> L'évaluation du risque CV en utilisant le score calcique (CAC), qui mesure l'étendue des dépôts athéromateux calcifiés dans les artères coronaires à l'aide d'un scanner thoracique, est controversée : certaines sociétés savantes recommandent son utilisation<sup>2,6,7</sup> alors que d'autres considèrent que son niveau de preuve pour évaluer le risque CV et orienter des décisions thérapeutiques est insuffisant.<sup>8</sup>

Plusieurs études ont observé une corrélation entre un CAC élevé et la survenue d'événements CV, mortels ou non.<sup>9</sup> En revanche, un CAC égal à 0 était prédictif d'une faible incidence d'événements CV par rapport aux sujets avec un CAC supérieur à 0, cette prédiction persistait après dix ans de suivi.<sup>9</sup> Selon des recommandations françaises, un CAC supérieur à 100 définirait un haut risque CV, et un seuil supérieur à 400 définirait un très haut risque.<sup>7</sup> Ces seuils, fixés à partir de données observationnelles,<sup>9</sup> permettraient, dans le cadre d'une démarche de décision partagée, de repérer des patients à haut risque CV susceptibles de recevoir une statine,<sup>2,9</sup> et ceux à faible risque CV avec un CAC égal à 0 suscep-

# Effects of Combining Coronary Calcium Score With Treatment on Plaque Progression in Familial Coronary Artery Disease

## A Randomized Clinical Trial

Nitesh Nerlekar, MBBS, MPH, PhD; Sheran A. Vasanthakumar, MBBS; Kristyn Whitmore, BSN; Cheng Hwee Soh, PhD; Jasmine Chan, MBBS; Vinay Goel, MBBS; Jacqueline Ryan, MN, NP; Catherine Jones, MBBS; Tony Stanton, MBChB, PhD; Geoffrey Mitchell, MBBS, PhD; Andrew Tonkin, MD; Gerald F. Watts, DSc, PhD, MD; Stephen J. Nicholls, MBBS, PhD; Thomas H. Marwick, MBBS, PhD, MPH; for the Coronary Artery Calcium Score: Use to Guide Management of Hereditary Coronary Artery Disease (CAUGHT-CAD) Investigators

**IMPORTANCE** Coronary artery calcium (CAC) scoring provides prognostic information, especially in patients at intermediate risk for coronary artery disease (CAD). However, the benefit of combining CAC score with a primary prevention strategy has not been tested in a randomized trial.

**OBJECTIVE** To assess whether combining the CAC score with a prevention strategy can be used to limit plaque progression in intermediate-risk patients with a family history of premature CAD.

**DESIGN, SETTING, AND PARTICIPANTS** Prospective, randomized, open-blinded end point clinical trial in 7 hospitals across Australia (between 2013 and 2020; the last date of follow-up was June 5, 2021). Asymptomatic people aged 40 to 70 years with a first-degree relative with CAD onset at younger than 60 years old or second-degree relative with onset at younger than 50 years old were recruited from the community.

 [Visual Abstract](#)

 [Editorial](#)

 [Multimedia](#)

 [Related article](#)

 [Supplemental content](#)

 [Related articles at  
jamacardiology.com](#)



**CONCLUSIONS AND RELEVANCE** The combination of CAC score with a primary prevention strategy in intermediate-risk patients with a family history of CAD was associated with reduction of atherogenic lipids and slower plaque progression compared with usual care. These data support the use of CAC score to assist intensive preventive strategies in intermediate-risk patients.



# Remarques importantes

- Le **style de vie a changé** depuis le début de l'étude de Framingham.
- Des **facteurs de risque majeurs et des interventions majeures ne sont toujours pas pris en considération dans les scores** comme le tabagisme passif ou le type d'alimentation (régime méditerranéen).
- Les **études se concentrent sur une intervention isolée et sans stratification du risque** (et non sur une prescription globale).
- Il faudrait disposer de nouvelles études correspondant à des **populations contemporaines intégrant les mesures prises au niveau de la société (vraie prévention primaire)**.

Ne pas oublier l'évaluation clinique

# En fait la maladie sous-jacente est la maladie athéromateuse

**TABLEAU 1**

| Localisations préférentielles et évolution de l'athérome |                            |                              |
|----------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Localisations artérielles                                | Plaque symptomatique       | Rupture de plaque            |
| Coronaires                                               | Angor stable               | Syndrome coronarien aigu     |
| Aorte abdominale                                         | Anévrisme                  | Embole périphérique          |
| Carotides, vertébrales                                   | AIT                        | AVC ischémique               |
| Périphériques                                            | Artériopathie oblitérante  | Ischémie aiguë               |
| Rénales                                                  | Sténose de l'artère rénale | Thrombose de l'artère rénale |
| Mésentériques                                            | Angor mésentérique         | Ischémie mésentérique        |

AIT : accident ischémique transitoire ; AVC : accident vasculaire cérébral.

**TABLEAU 2****Bilan d'extension de la maladie athéromateuse**

| Localisation        | Symptômes                                                                                                                                                   | Examens complémentaires                                                                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Coronaire</b>    | ■ Angor, dyspnée, blockpnée, palpitations                                                                                                                   | ■ ECG de repos<br>■ ± épreuve d'effort, scintigraphie myocardique, coronarographie     |
| <b>Cérébrale</b>    | ■ Accident ischémique transitoire, séquelles d'AVC, souffle carotidien                                                                                      | ■ Doppler des troncs supra-aortiques ± doppler transcrânien<br>■ TDM et IRM cérébrales |
| <b>Périphérique</b> | ■ Claudication intermittente<br>■ Abolition de pouls, souffle iliaque, fémoral ou poplité<br>■ Troubles trophiques<br>■ Index de pression systolique < 0,90 | ■ Mesure de l'indice de pression systolique (IPS)                                      |
| <b>Aorte</b>        | ■ Masse battante péri-ombilicale expansive en systole<br>■ Souffle systolique péri-ombilical                                                                | ■ Doppler de l'aorte abdominale<br>■ ± angio-TDM de l'aorte, angio-IRM de l'aorte      |
| <b>Rénale</b>       | ■ Hypertension artérielle résistante<br>■ Souffle para-ombilical                                                                                            | ■ Hypokaliémie, insuffisance rénale<br>■ Doppler des artères rénales<br>■ Angio-IRM    |
| <b>Mésentérique</b> | ■ Douleur et météorisme abdominal post-prandiaux                                                                                                            | ■ Angio-TDM ou IRM<br>■ Artériographie coelio-mésentérique                             |

AVC : accident vasculaire cérébral ; ECG : électrocardiogramme ; IRM : imagerie par résonance magnétique ; TDM : tomodensitométrie.