

Interactions Cœur-Poumon

Roger Escamilla
Hôpital Larrey
Toulouse
escamilla.r@chu-toulouse.fr

CHPG J15 Biarritz 5-6 Octobre 2018

Liens d'intérêt

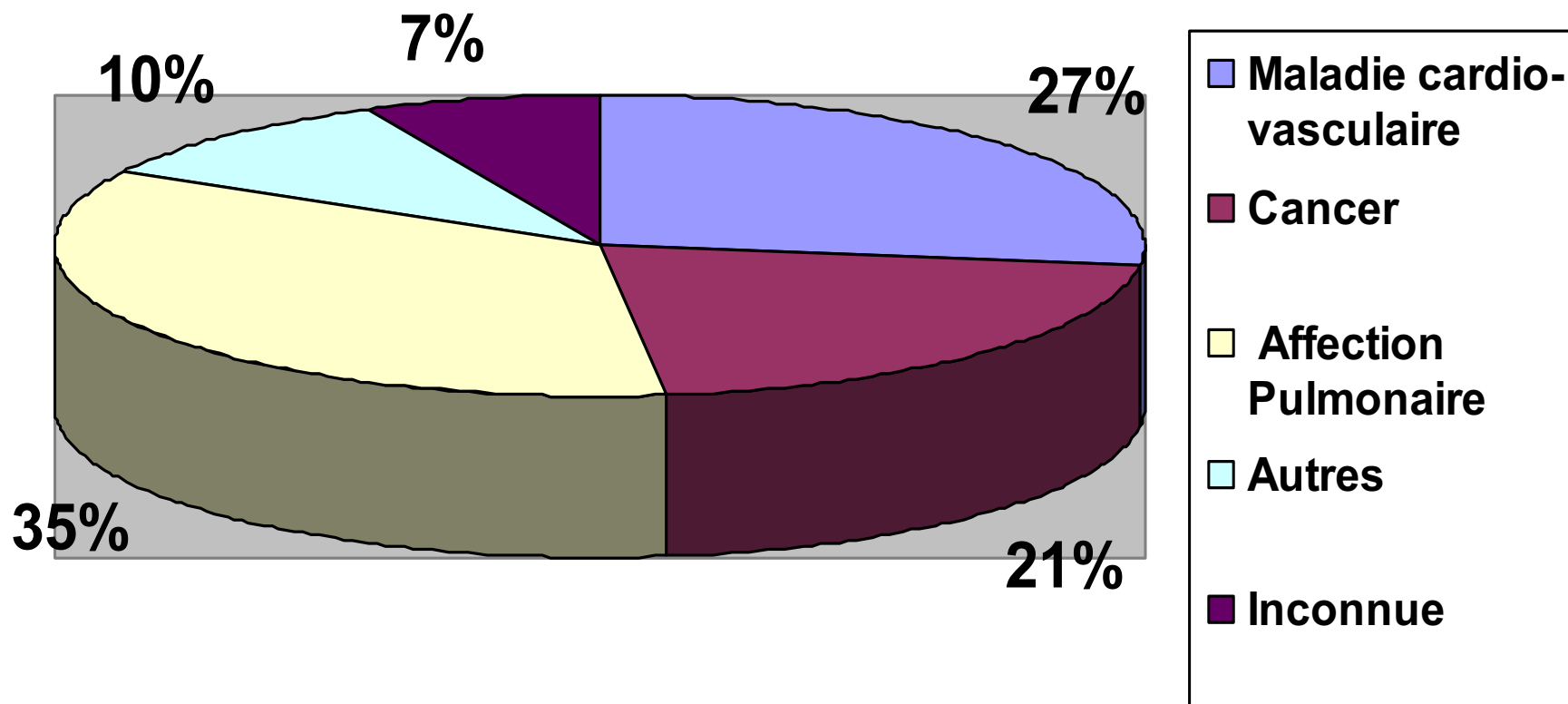
- Honoraires et financement pour participation à des congrès, communications, actions de formation médicale continue, travaux de recherche, participation à des groupes d'expert de la part des laboratoires Astra-Zeneca, Boehringer-Ingelheim, Chiesi, GlaxoSmithKline, MSD, Novartis, Nycomed/Altana, Pfizer, Sanofi-Aventis.

Interaction Cœur-Poumon est logique

- Proximité anatomique
- Complémentarité de fonction
- Un symptôme commun : la dyspnée
- Une prise en charge interdisciplinaire
- Le cardiologue $\neq$ le pneumologue

Causes de mortalité chez les patients BPCO

Résultat de l'étude TORCH
avec un suivi à 3 ans de plus de 6000 patients.



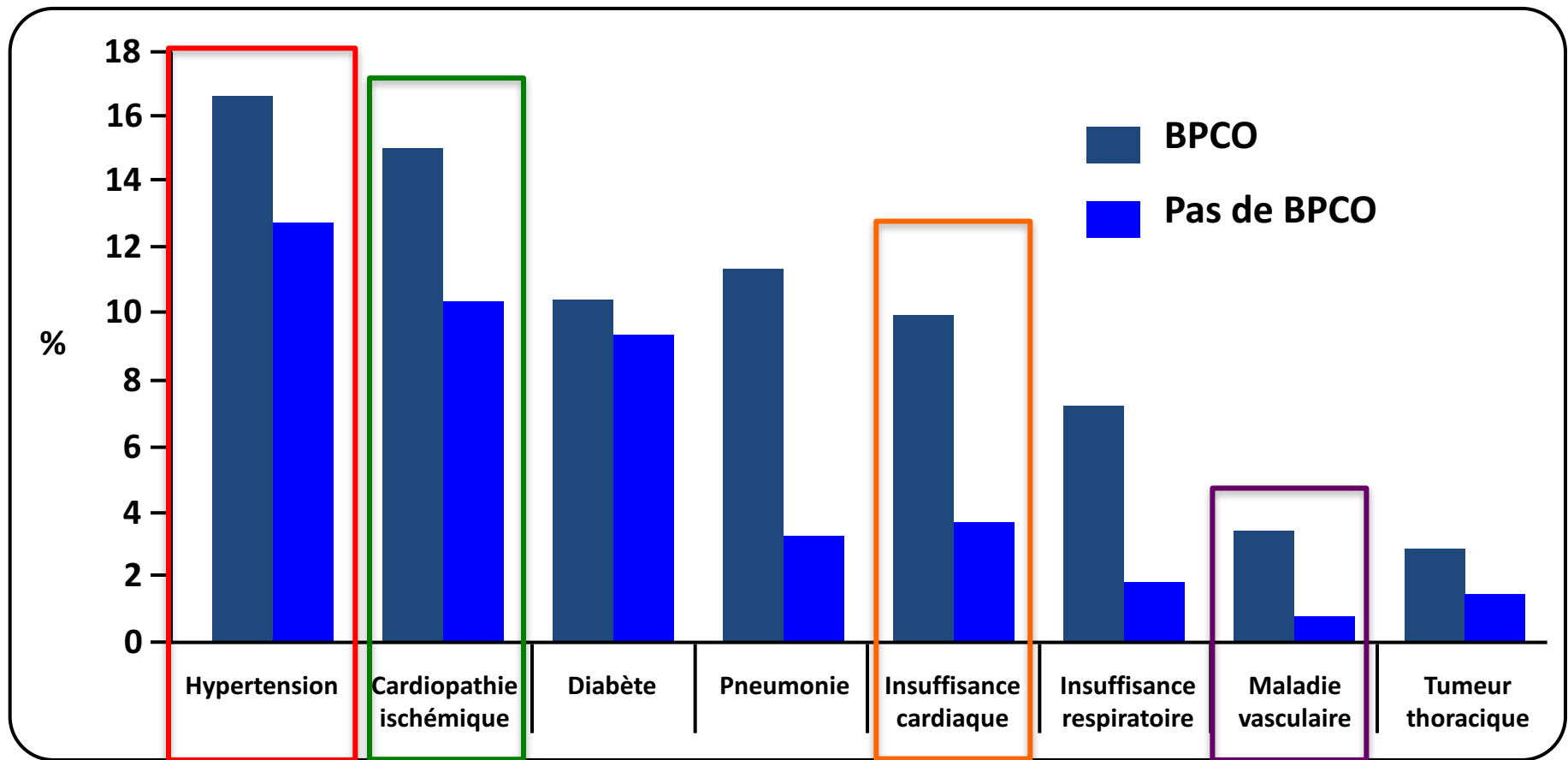
McGarvey LP et al. Thorax 2007

BPCO et Cœur

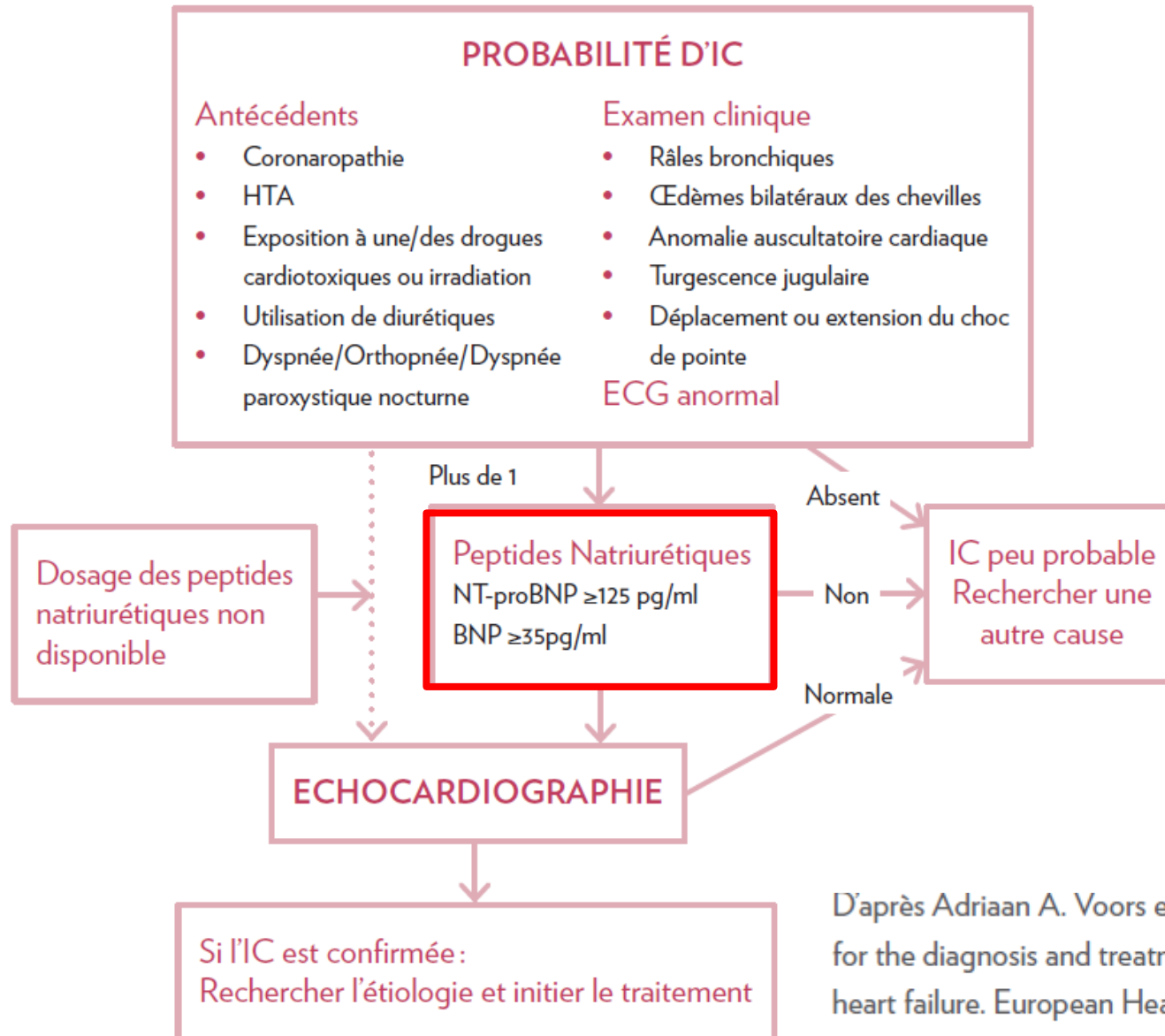
- La dyspnée : cœur ou poumon?
- I cardiaque à fraction d'éjection préservée et hyperinflation thoracique
- L'exacerbation de BPCO : un évènement cardio-respiratoire?
- Traitement bronchodilatateur et bêtabloquants

Prévalence des comorbidités cardiovasculaires de la BPCO

- Motif d'hospitalisation chez les Américains de plus de 25 ans
- Entre 1979 et 1991, 47 404 700 de BPCO : 8,5 % des hospitalisations



Origine de la dyspnée : I cardiaque ou Poumon?



D'après Adriaan A. Voors et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. European Heart Journal

Limites du dosage des neuropeptides, BNP et NT-proBNP

- Faux positifs : taux élevés en absence d'IC gauche
 - BPCO avec cœur pulmonaire chronique
 - Hypertension artérielle pulmonaire
 - Embolie pulmonaire
 - Hypertrophie ventriculaire gauche d'origine hypertensive
 - Syndrome coronarien aigu
- Faux négatifs : taux normaux mais IC
 - Sujets obèses
 - OAP flash

Use of adjunct cardiovascular therapy in patients hospitalised for acute exacerbations of COPD

Roversi S et al. ERJ Open Res 2018

122 EABPCO hospitalisés

Sujets âgés $75,2 \pm 9$ ans

71 ont une pathologie cardio-vasculaire

Insuffisance cardiaque 9% !!!!

Traitement de l'EABPCO

78 % : bronchodilatateurs nébulisés

81 % : diurétique essentiellement furosemide

The New England Journal of Medicine

Copyright, 1971, by the Massachusetts Medical Society

Volume 285

AUGUST 12, 1971

Number 7

LEFT VENTRICULAR FUNCTION IN CHRONIC OBSTRUCTIVE LUNG DISEASE

GEORGE L. BAUM, M.D., ARTHUR SCHWARTZ, M.D., ROBERTO LLAMAS, M.D., AND
CESAR CASTILLO, M.D.

Abstract In 15 patients with chronic obstructive lung disease, biventricular cardiac catheterization showed that left ventricular end-diastolic pressure was elevated in seven, and abnormal left ventricular function curves were found in 14. Analysis of left ventriculography revealed increased wall thickness or diastolic chamber size (or both) in nine of 10 observations and impaired ventricular performance in three

of eight. The degree of functional impairment was not influenced by the presence or absence of right-sided heart failure. Appreciable coronary narrowing was found in only two of 10 subjects studied by cineangiography.

Left ventricular dysfunction was present in most of the patients studied. The pathogenesis of the dysfunction is not clear.

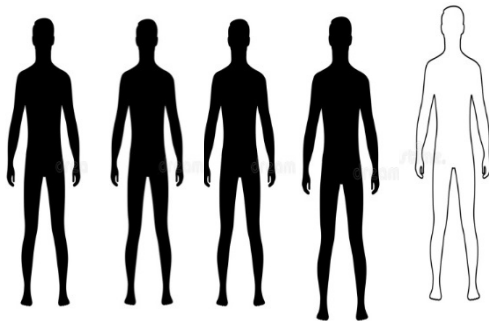
BPCO



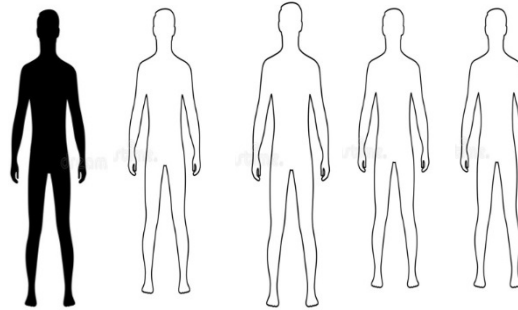
Une combinaison
méconnue



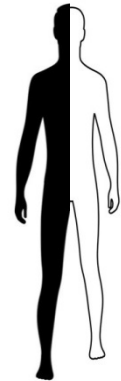
Insuffisance
cardiaque



BPCO stable
1/5 a une IC
méconnue



Insuffisant Cardiaque
1/5 a une BPCO
méconnue

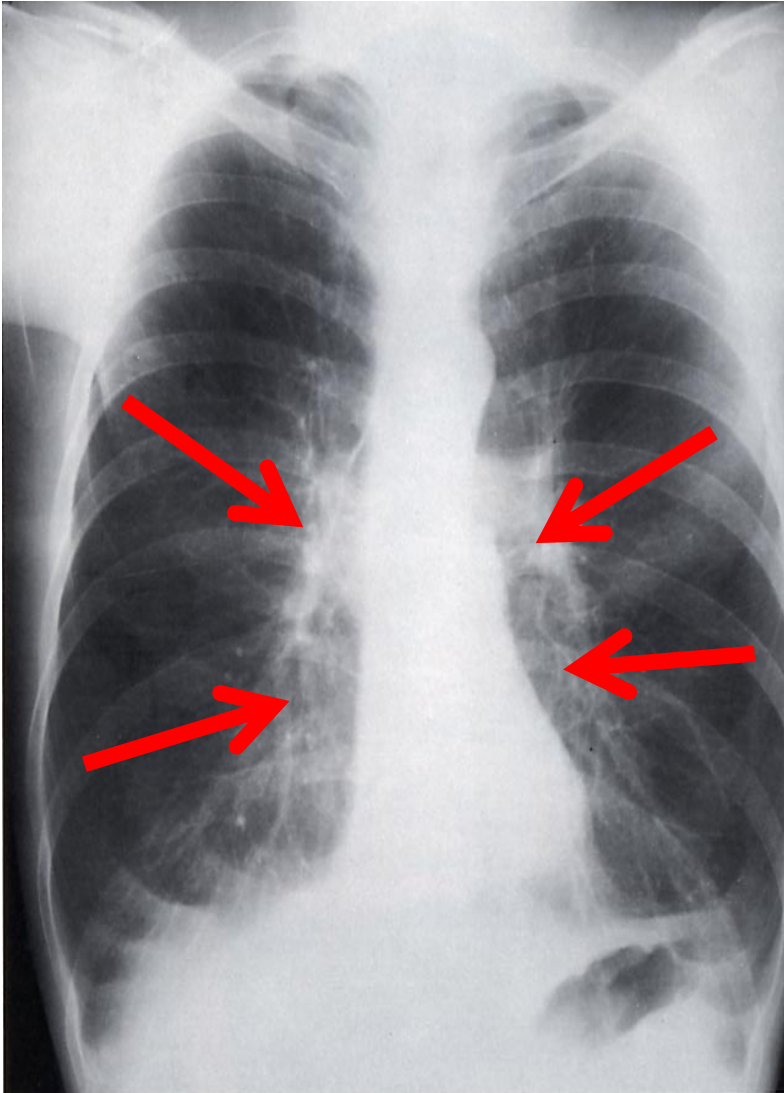


Patients ≥ 65 ans
et/ou I. Coronarien
**1/3 a une BPCO et
une IC**

Les Types d'Insuffisance Cardiaque (IC) Gauche

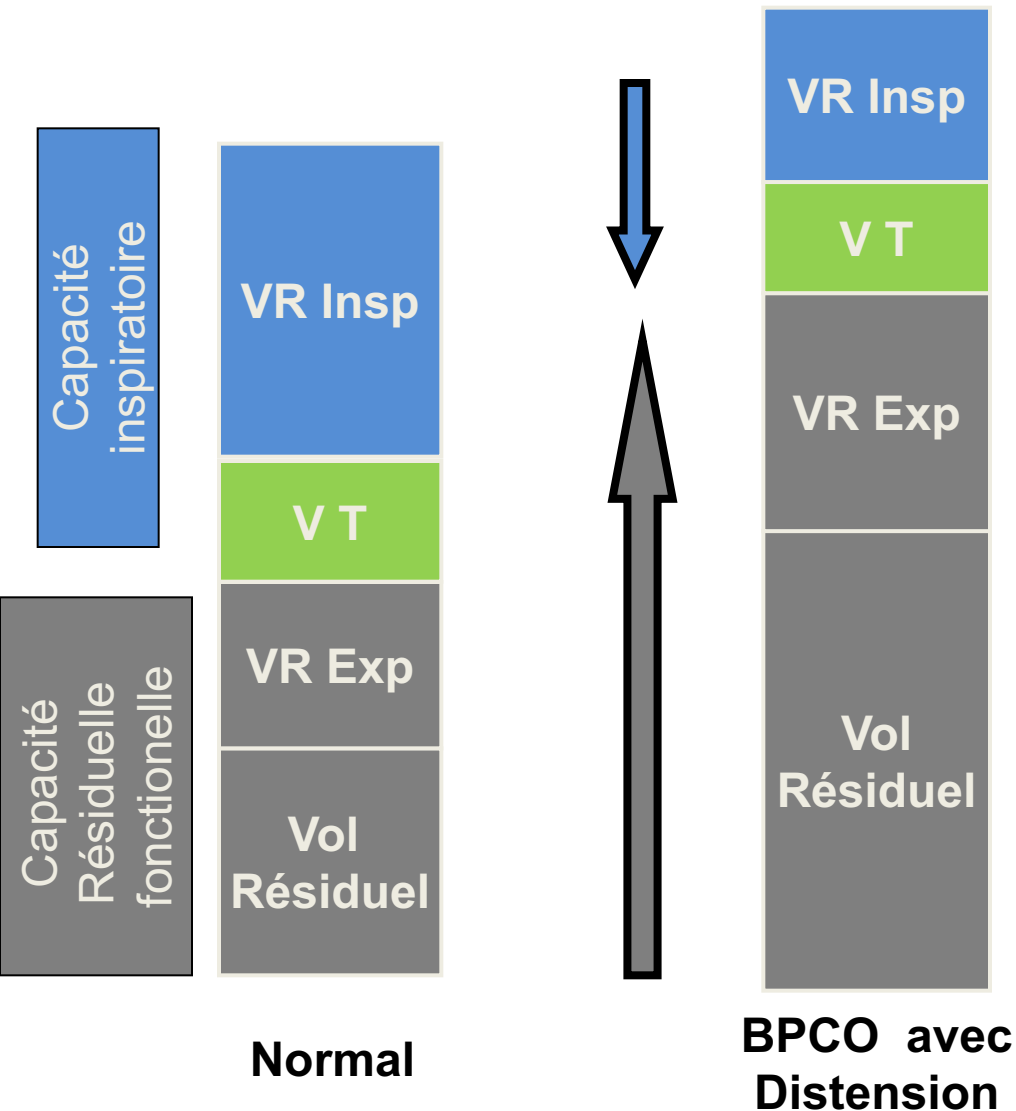
- Selon la fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG) évaluée essentiellement par échocardiographie, on distingue :
- IC à fraction d'éjection réduite (IC FEr) : $FEVG < 40\%$
- IC à fraction d'éjection intermédiaire (IC FEi) : FEVG entre 40 et 49%
- IC à fraction d'éjection préservée (IC FEp) ancienne IC diastolique $FEVG \geq 50\%$

L'IC à FE préservée une conséquence de l'emphysème ?

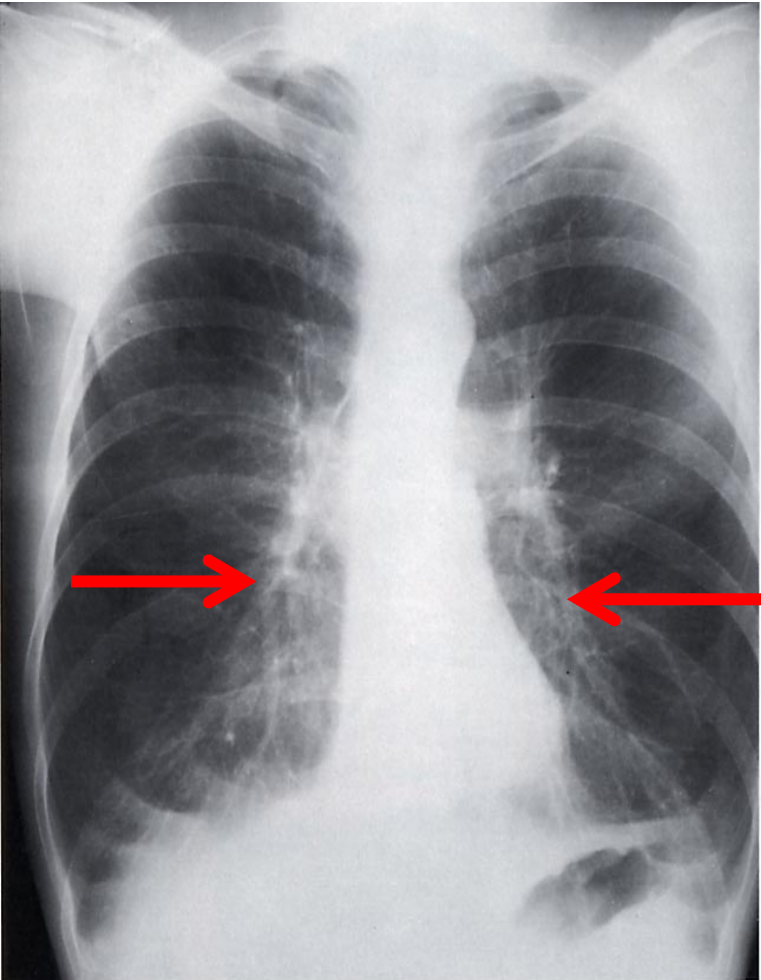


- « La tamponnade aérique »
- L'hyperpression intra-thoracique entraine une dysfonction ventriculaire gauche diastolique
 - Watz H. Chest 2010,
 - Barr RG . N Engl J Med 2010
- Améliorée par les bronchodilatateurs?
 - Stone IS et al. Am J Respir Crit Care Med 2016
 - Hohlfeld JM et al. Lancet Respir Med 2018

La distension est l'anomalie principale à l'origine de la dyspnée



Petit cœur et emphysème évolué
Compression aérique



Diastole

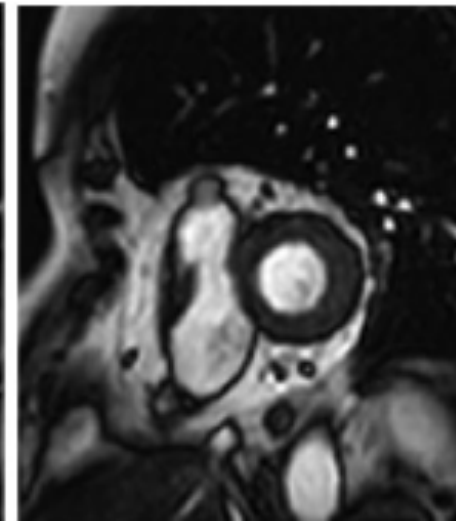
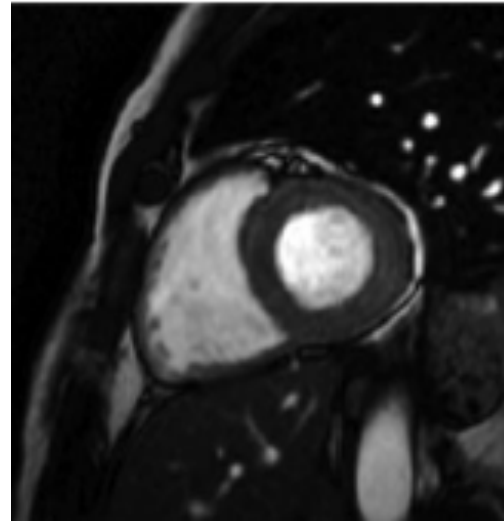
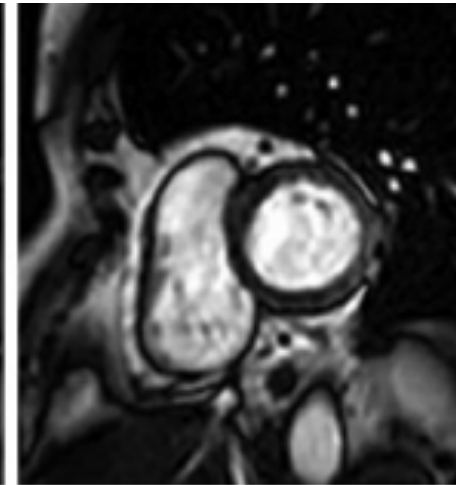
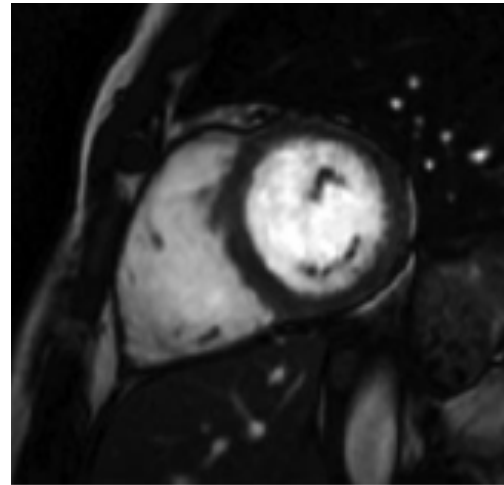
Systole

Diminution du volume des ventricules
dans l'emphysème sévère (IRM)

Jorgensen K. Chest 2007

Sujet sain

Emphysème



MESA (Multi Ethnic Study of Atherosclerosis)

➤ Cohorte américaine entre 2000-2006

6.814 sujets non cardio-vasculaires

➤ Mesa Lung Study (2004-2006)

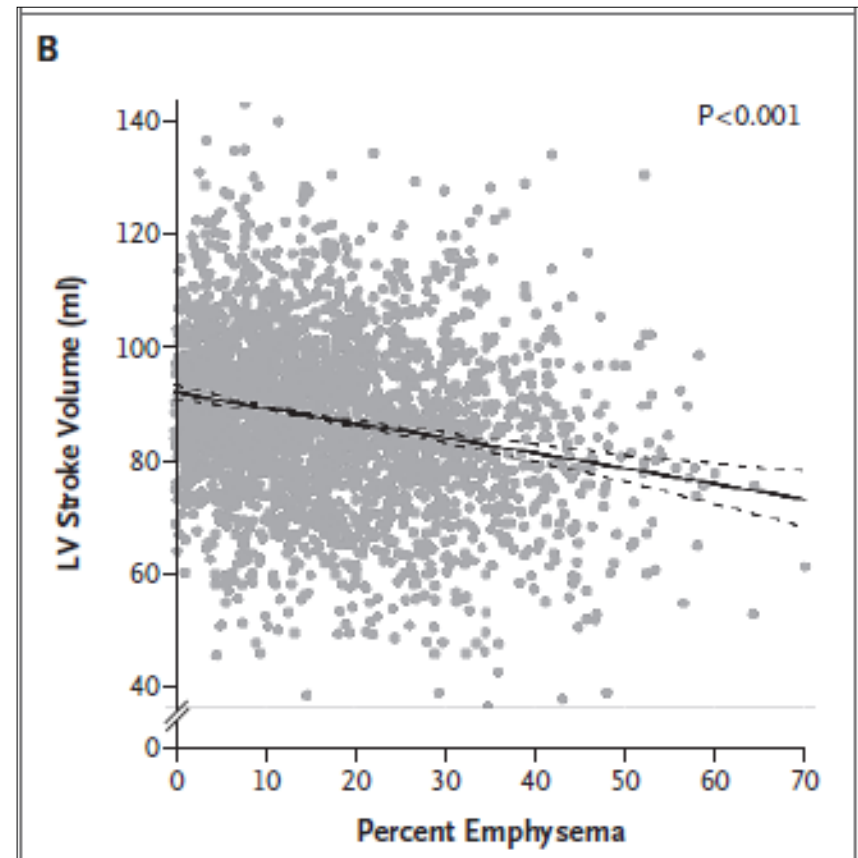
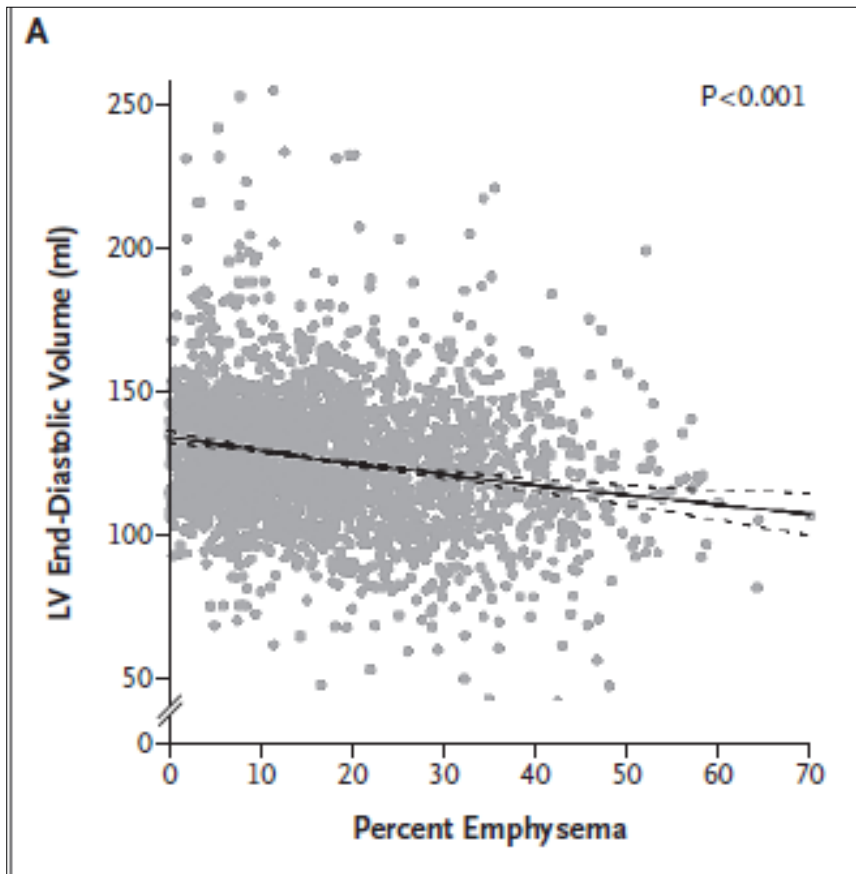
2.816 sujets : Emphysème et cœur

IRM cardiaque

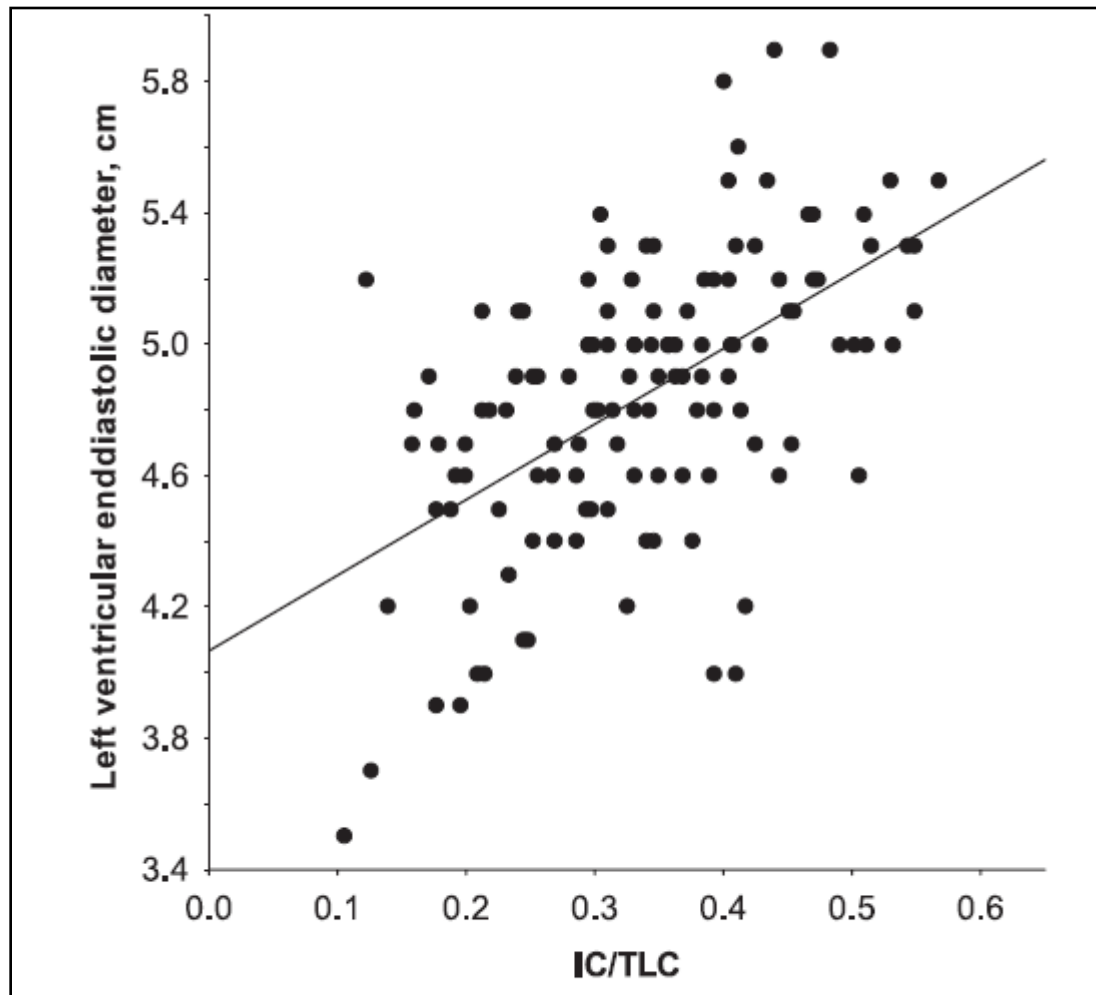
Evaluation emphysème par TDM

Pléthysmographie : distension VR ou VR/CPT

Corrélation entre la sévérité de l'emphysème et la « dysfonction » VG



Conséquences de la Distension sur le VG

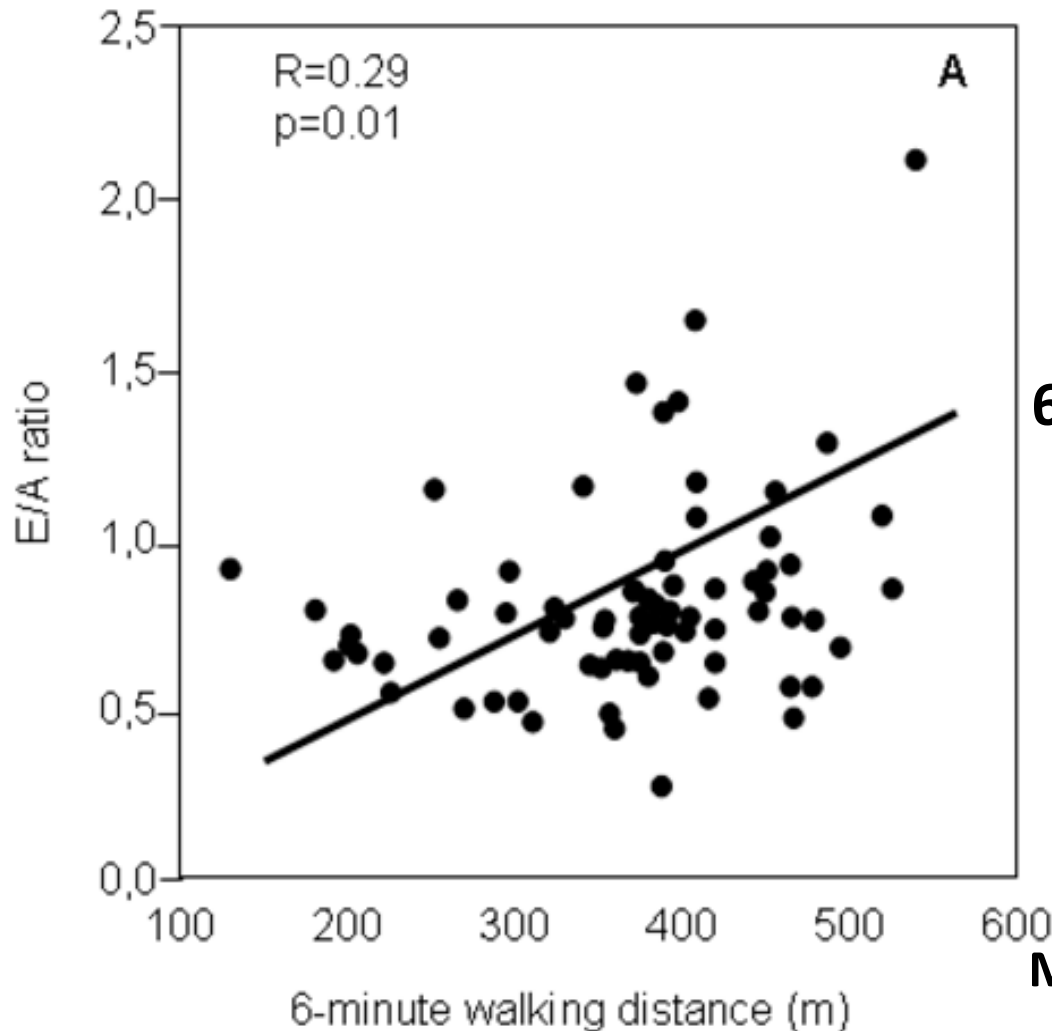


- 138 BPCO
- Echocardiographie
- FEV normale
- Distension évaluée par le rapport capacité Inspiratoire /capacité pulmonaire totale

CI/TLC : rapport CI /CPT inversement
corrélé avec la distension

Watz H. CHEST 2010

Dans la BPCO sévère stable , la dysfonction diastolique est fréquente et associée à une limitation des capacités à l'effort.



106 BPCO sévères
31 % exclus car cardiopathie

71 patients évaluable,
64 dysfonctions diastoliques !!
(type I :57, II:7)

Fonction ventriculaire gauche et emphysème sévère

Données KT et ETO chez 10 patients

	Témoins N=10	Emphysème N=10	P
PAPM (mmHg)	68,3 ± 3,9	71,4 ± 5,7	NS
PCP (mmHg)	12,0 ± 1,3	14,4 ± 1,7	NS
Index cardiaque (L/min/m ²)	2,36 ± 0,17	1,86 ± 0,16	<0,001
Résistances vasculaires pulmonaires (dynes/cm ² /m ²)	358 ± 47,5	530 ± 39,5	<0,001
Index d'éjection systolique (mL/m ²)	33,1 ± 1,34	23,0 ± 2,14	<0,001
Index de surface télédiastolique (cm ² /m ²)	6,57 ± 0,33	5,62 ± 0,55	0,009
Index de surface télésystolique (cm ² /m ²)	3,04 ± 0,27	2,77 ± 0,38	<0,05
Rapport E/A	111 ± 9	80 ± 3	<0,001

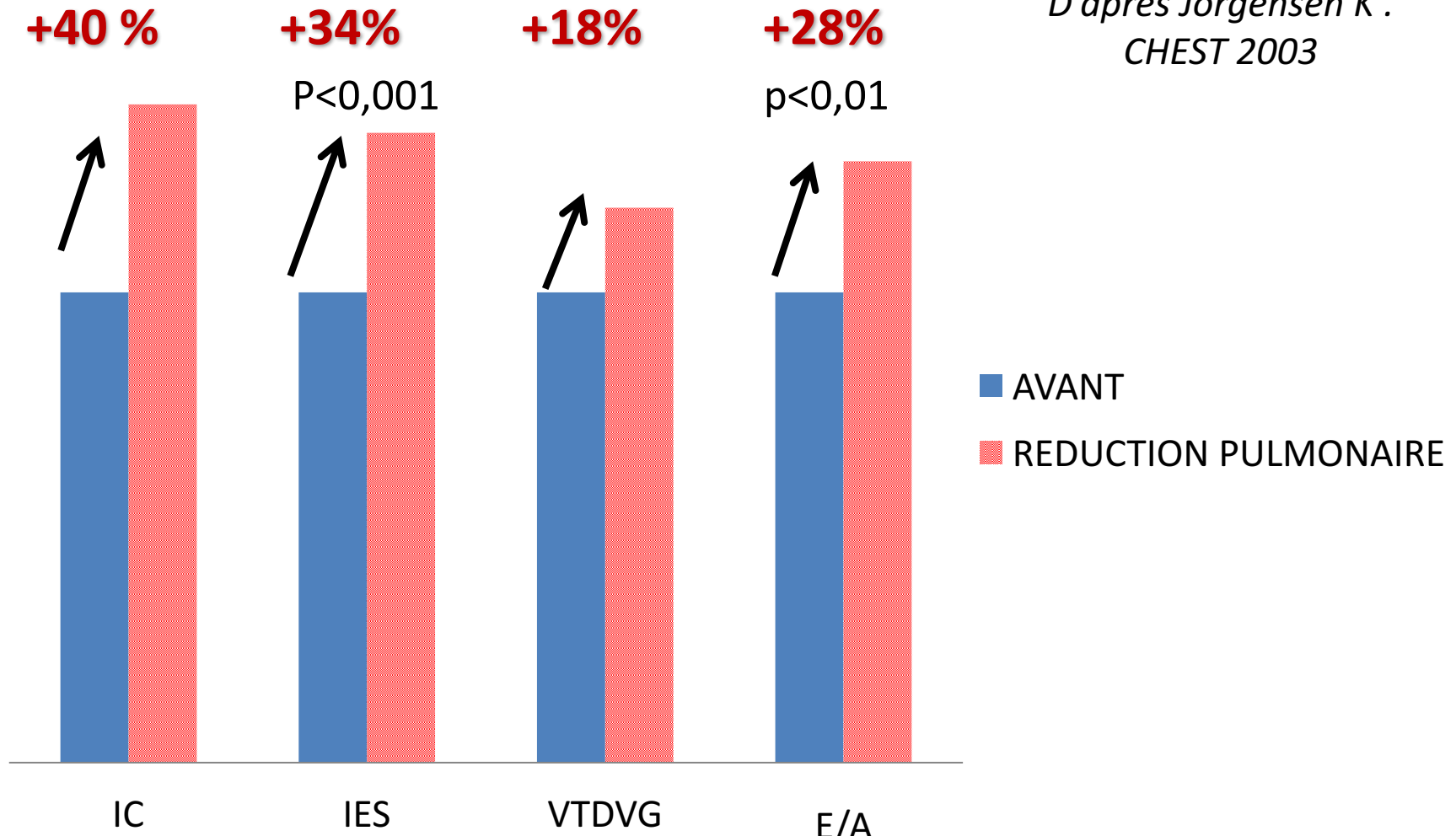
d'après Jorgensen K . CHEST 2003

Hyperinflation et cœur : synthèse

- Diminution de la taille des cavités cardiaques
- Dysfonction VG diastolique
- Diminution de la précharge
 - Compression vasculaire à l'expiration
 - Veines pulmonaires plus petites
 - Diminution du volume sanguin intra-thoracique
- Diminution du remplissage VG
- **Les anomalies VG ne sont pas la conséquence des anomalies VD**
 - HTAP non obligatoire
 - Non corrélées avec l'hypoxémie
- **Effet « mécanique » direct de l'hyperinflation thoracique**

Effet de la réduction pulmonaire sur la fonction ventriculaire gauche

*D'après Jorgensen K .
CHEST 2003*



IC : index cardiaque, **IES** : index d'éjection systolique;
VTDVG : volume télédiastolique du VG ; **E/A** : rapport pic onde E/pic onde A

Quand les bronchodilatateurs traitent le cœur ?

Lung Deflation and Cardiovascular Structure and Function in Chronic Obstructive Pulmonary Disease
A Randomized Controlled Trial

Am J Respir Crit Care Med 2016

Ian S. Stone^{1,2}, Neil C. Barnes^{2,3}, Wai-Yee James¹, Dawn Midwinter³, Redha Boubertakh², Richard Follows³, Leonette John¹, and Steffen E. Petersen²

Effect of lung deflation with indacaterol plus glycopyrronium on ventricular filling in patients with hyperinflation and COPD (CLAIM): a double-blind, randomised, crossover, placebo-controlled, single-centre trial

Lancet Respir Med 2018

Jens M Hohlfeld, Jens Vogel-Claussen*, Heike Biller, Dominik Berliner, Korbinian Berschneider, Hanns-Christian Tillmann, Simone Hüttl, Johann Bauersachs, Tobias Welte*

Double aveugle, cross-over
Etude par IRM

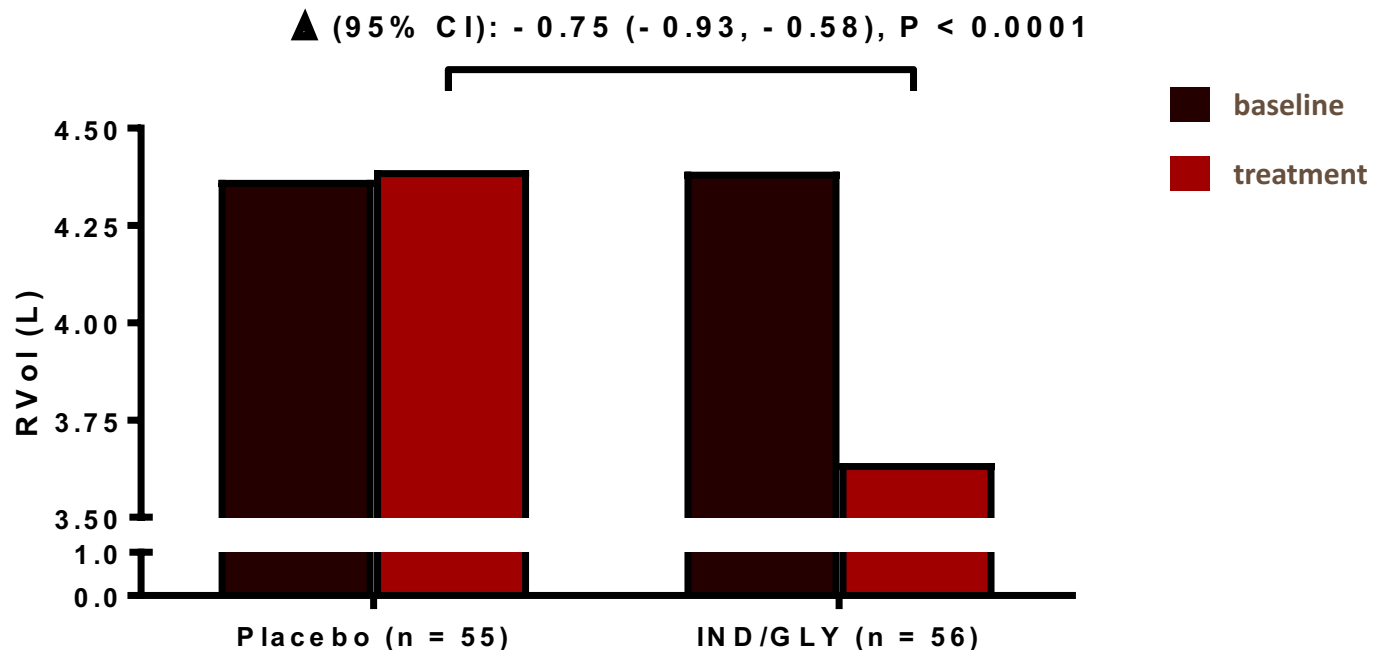
Ventricule Droit avec VIL/FF
Ventricule Gauche avec IND/GLY



Hyperinflation thoracique

IND/GLY significantly improved lung hyperinflation as measured by residual volume compared with placebo

- 750 ml



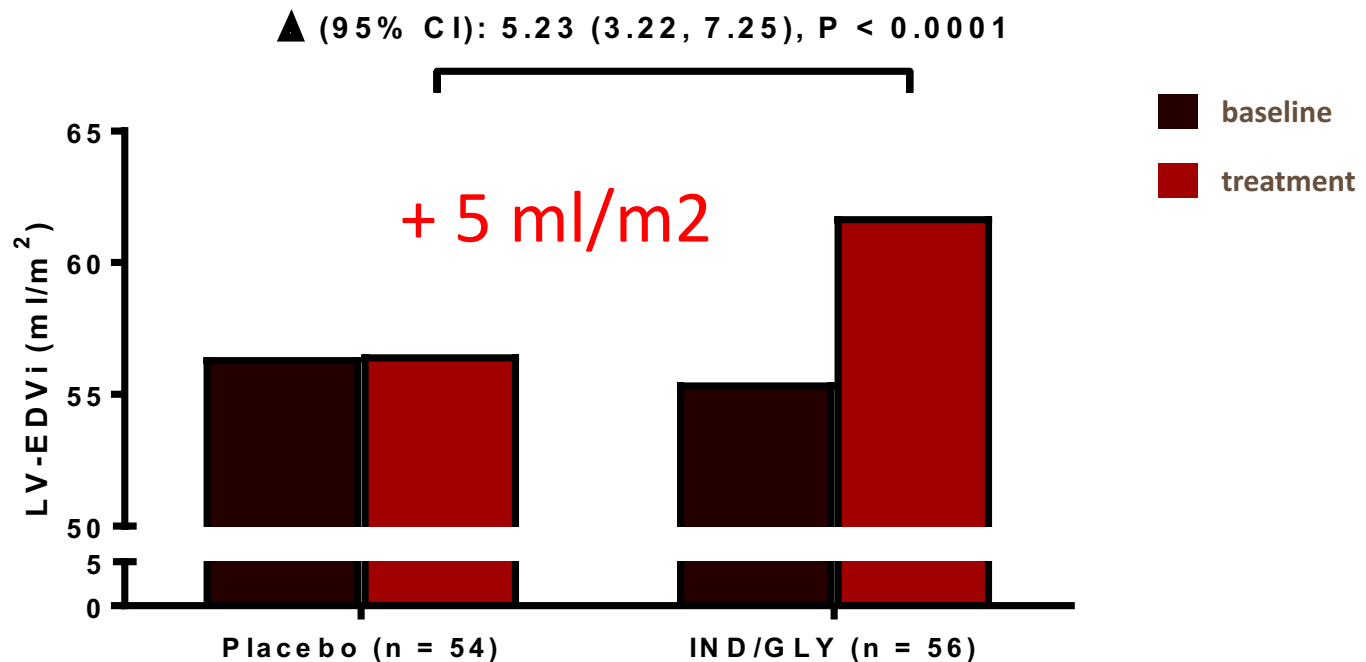
Δ = least squares means treatment difference compared with placebo

RVol: residual volume; CI: confidence interval



Volume télédiastolique VG

The primary endpoint was achieved; LV-EDV (indexed to body surface area) was significantly increased from baseline in response to IND/GLY compared with placebo



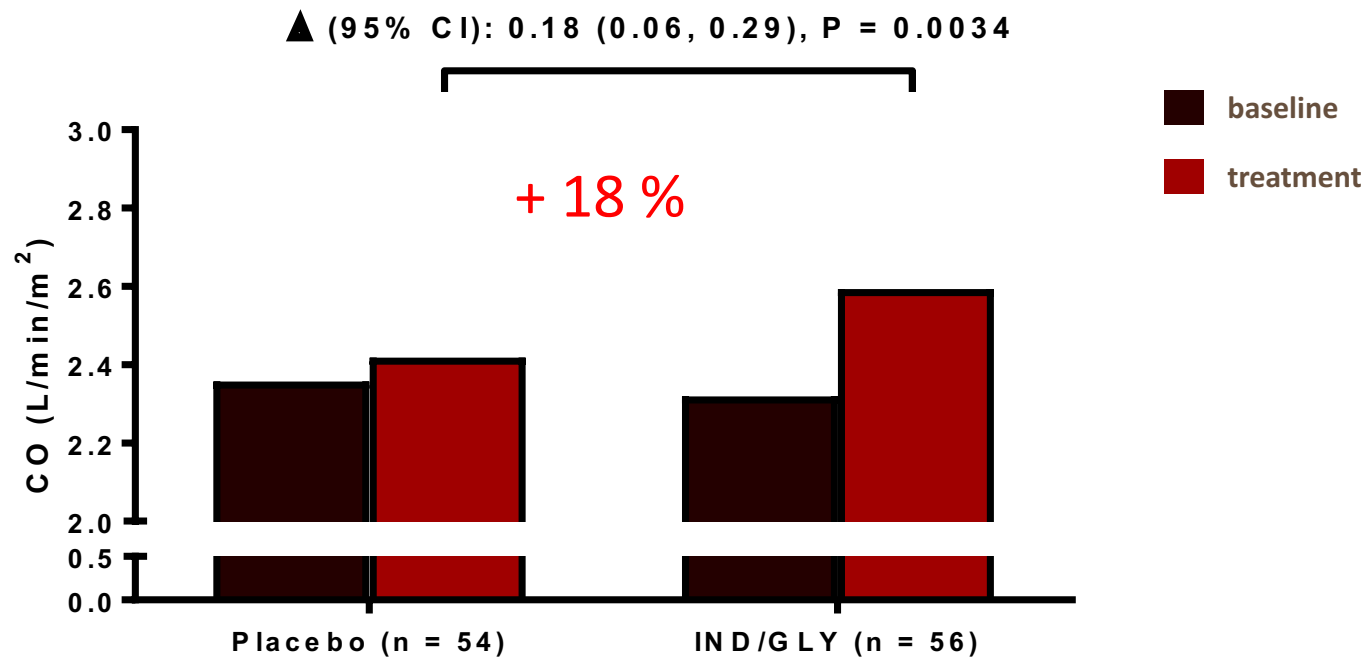
Δ = least squares means treatment difference compared with placebo

LV-EDV: left ventricular end-diastolic volume; CI: confidence interval



Débit Cardiaque

Cardiac output (indexed to body surface area) was significantly increased from baseline in response to IND/GLY compared with placebo



Δ = least squares means treatment difference compared with placebo

CO: cardiac output; CI: confidence interval

Distension et dysfonction diastolique VG : traiter par bronchodilatateurs ?

- Les bronchodilatateurs ont un effet bénéfique sur la fonction cardiaque en particulier en diastole
 - ils améliorent la précharge,
 - le remplissage en diastole
 - et le volume d'éjection

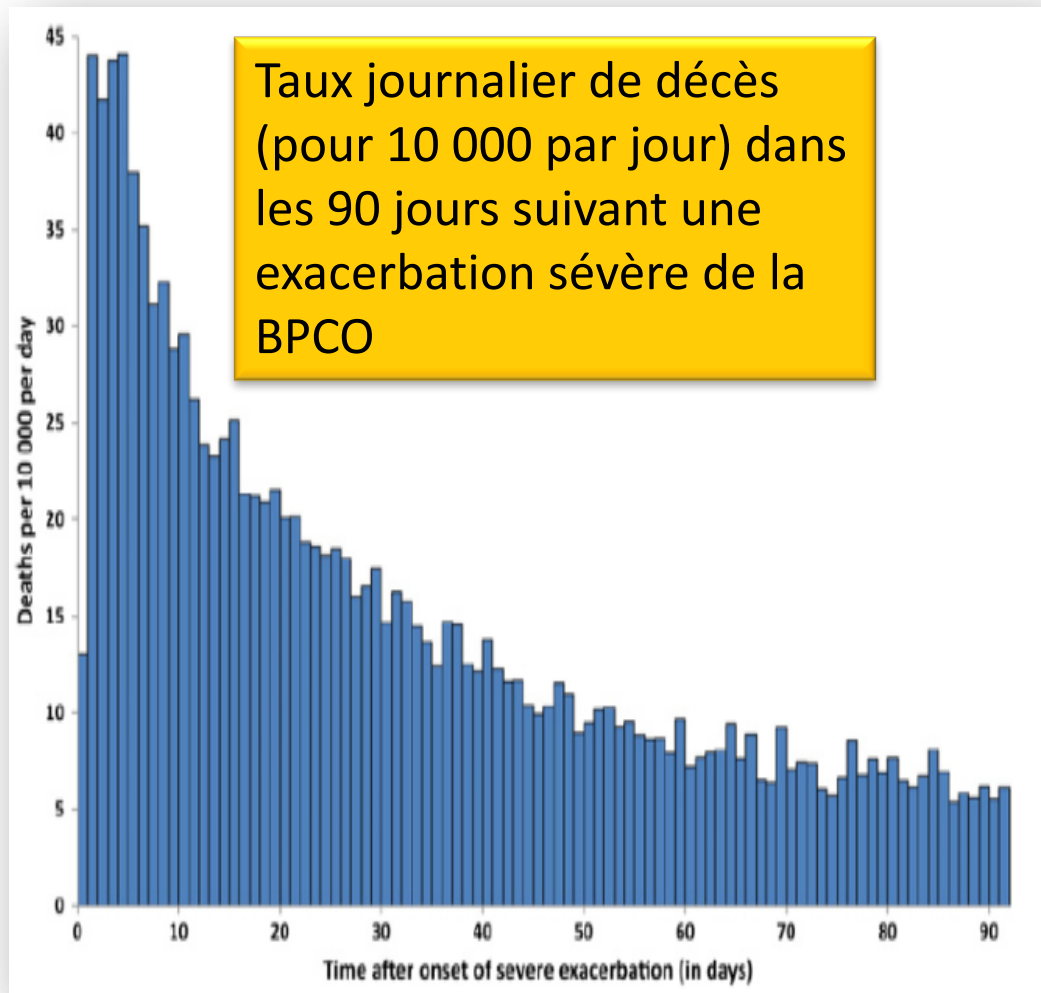
Distension et cœur : quelles conséquences en pratique?

- ❑ Aggrave la dyspnée avec diminution de la distance parcourue lors du TM 6 min
 - *Watz H. CHEST 2010, M Lopez-Sanchez . PLOS one 2013*
- ❑ Insuffisance cardiaque à FEP chez un fumeur : demander une EFR (pléthysmographie) pour évaluer la distension
- ❖ BPCO distendu : échocardiographie systématique (dysfonction VG, IC-FEP)
- ❑ Si aggravation de l'Insuffisance cardiaque : arrêt des diurétiques?
- ❑ L'existence d'une dysfonction diastolique VG : un nouveau critère à évaluer dans l'indication de la chirurgie de réduction pulmonaire dans l'emphysème

BPCO et Cœur

- La dyspnée : cœur ou poumon?
- I cardiaque à fraction d'éjection préservée et hyperinflation thoracique
- L'exacerbation de BPCO : un évènement cardio-respiratoire?
- Traitement bronchodilatateur et bêtabloquants

Impact des exacerbations de la BPCO sur la mortalité à court terme



- Cohorte de 73 106 patients suivis entre 1990 et 2005 depuis leur 1^{ère} hospitalisation (exacerbation sévère) pour BPCO jusqu'à leur mort ou jusqu'au 31 mars 2007

BPCO : facteur de risque CV

- **The Health Improvement Network (THIN)**

- 1.204.110 pts en février 2005

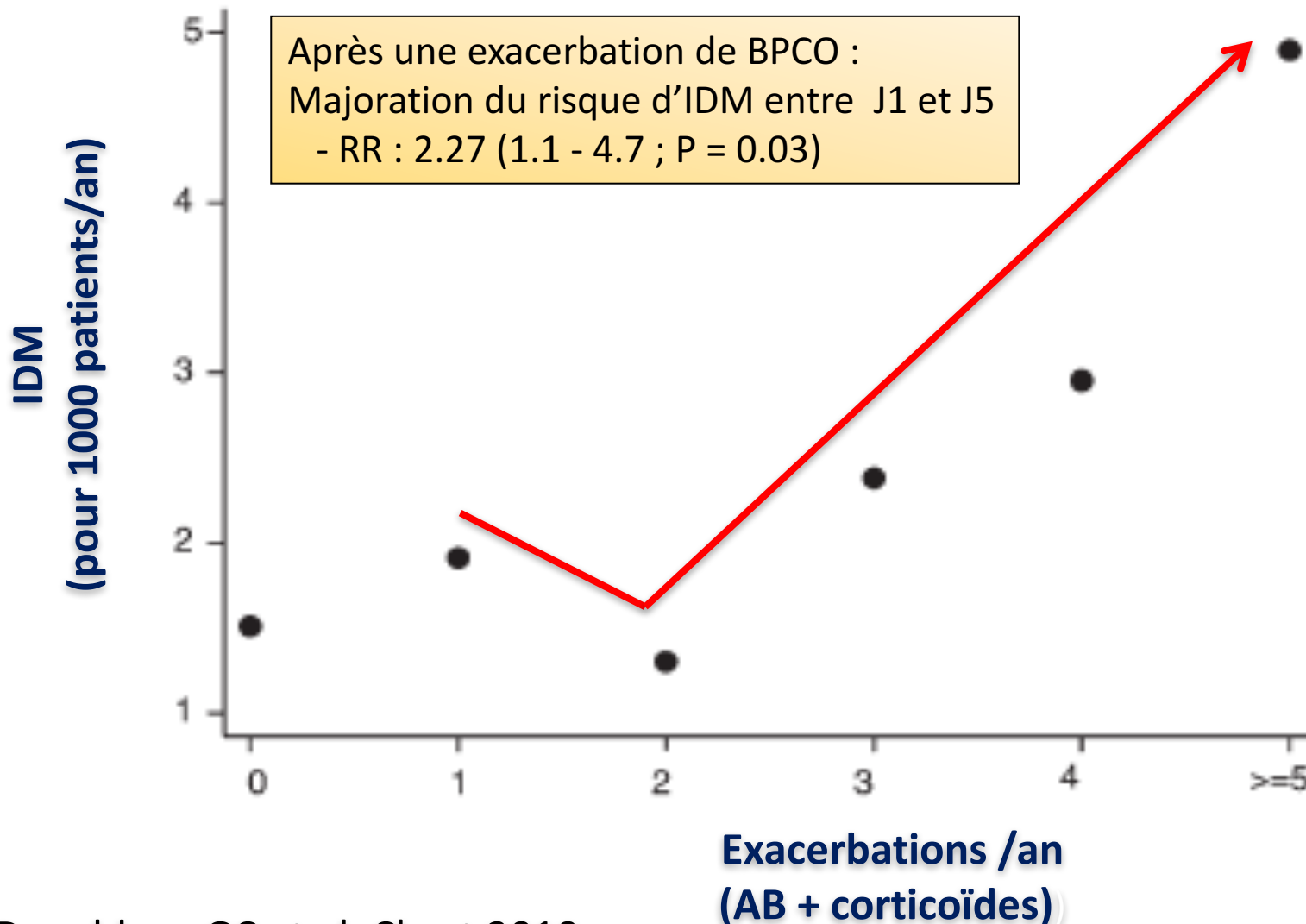
- **Incidence de IDM et AVC :**

- 29 870 BPCO, février 2005 à août 2007
 - (Feary JR et al. Thorax 2010)

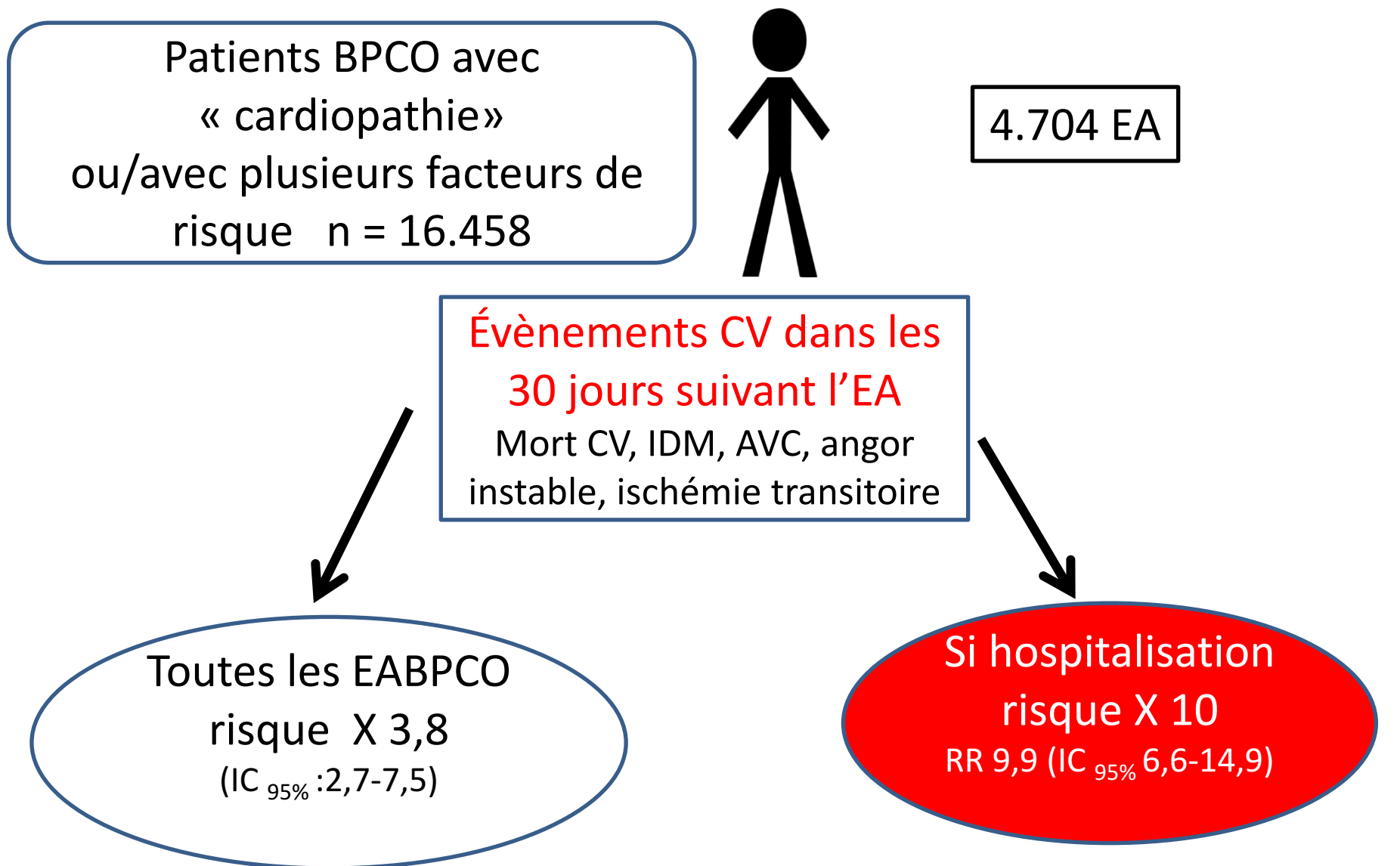
- **Impact des exacerbations :**

- 25 857 BPCO, février 2003 à février 2005
 - (Donaldson GC et al. Chest 2010)

Il existe une relation significative entre le nombre d'EABPCO / an et l'incidence des IDM



Fort impact sur les comorbidités cardiovasculaires



BMJ Open Risk of myocardial infarction (MI) and death following MI in people with chronic obstructive pulmonary disease (COPD): a systematic review and meta-analysis

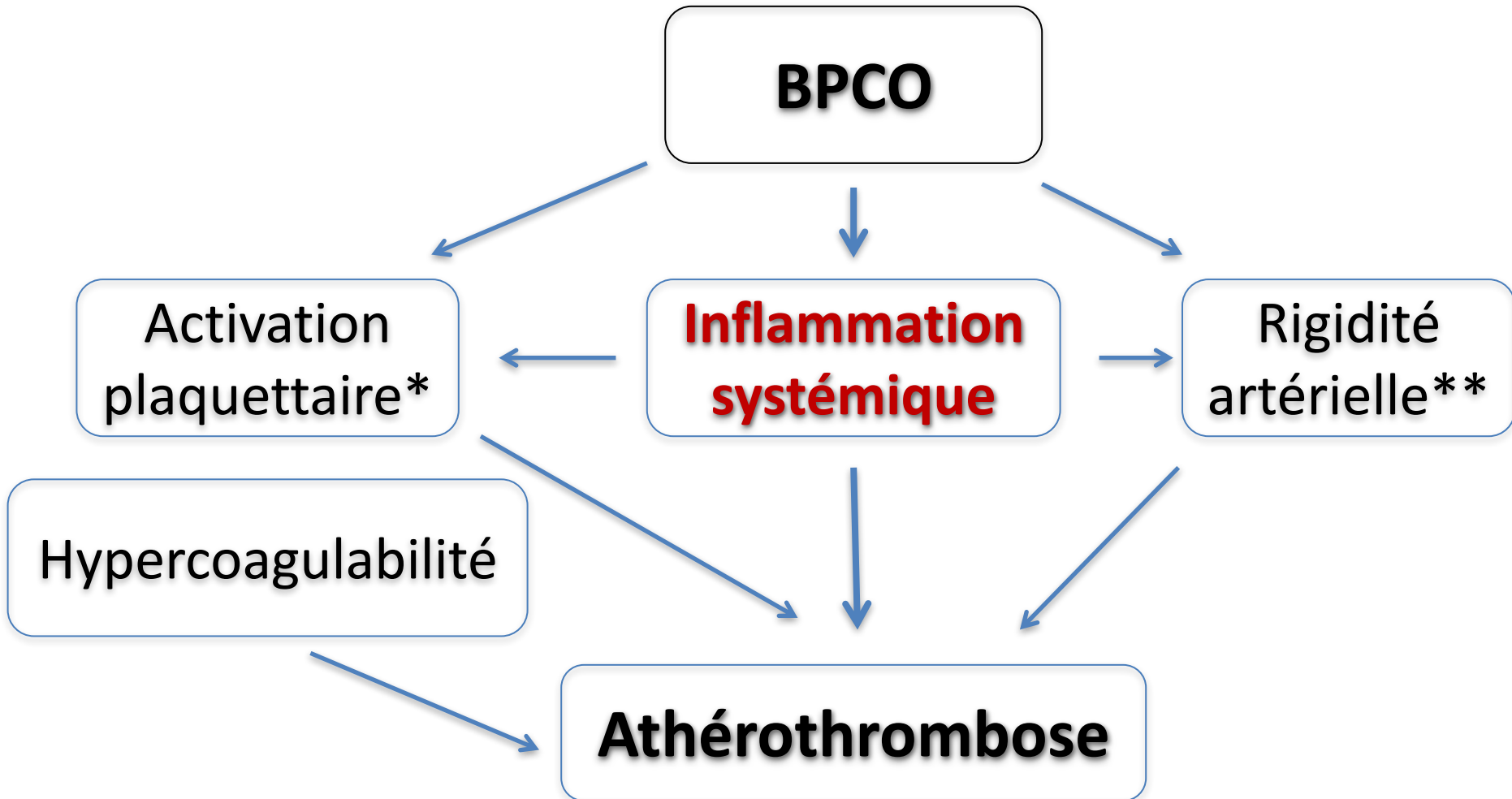
Décembre 2015

Kieran J Rothnie,^{1,2} Ruoling Yan,³ Liam Smeeth,² Jennifer K Quint^{1,2}

23 études retenues

- Augmentation significative du risque d'IDM (+ 72%) , études de cohortes (HR 1,72; IC 1,22-2,42)
- Risque d'IDM majoré avec les exacerbations aiguës
- Mortalité augmentée (? Non significatif) chez les BPCO hospitalisés après un IDM (OR 1,13, 0,97 -1,31)
- Mortalité augmentée chez les patients BPCO avec IDM durant leur suivi (1,26, 1,13-1,40)

Mécanismes Physiopathologiques

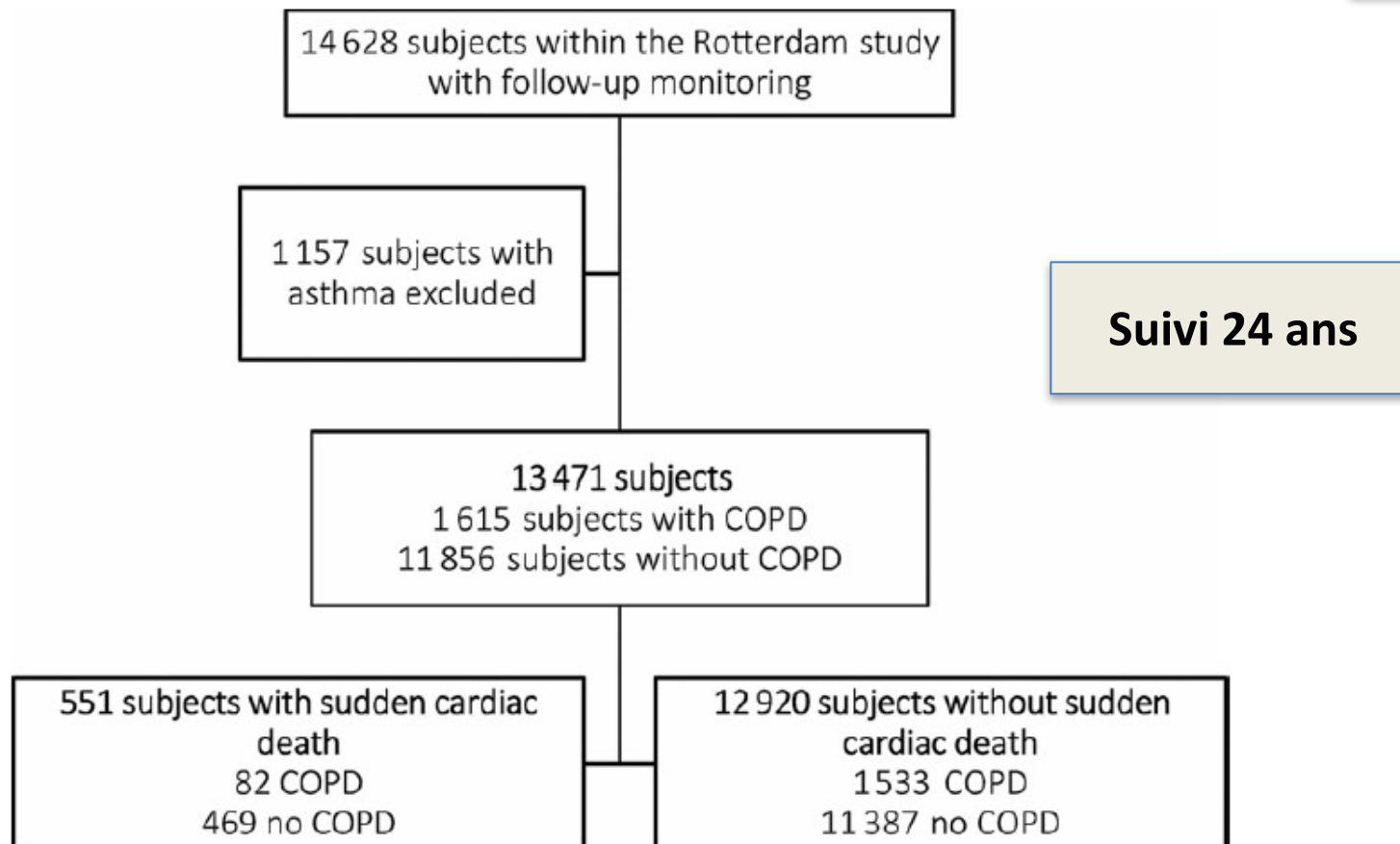


* Maclay JD et al Thorax 2011, ** Mills NL et al Thorax 2007

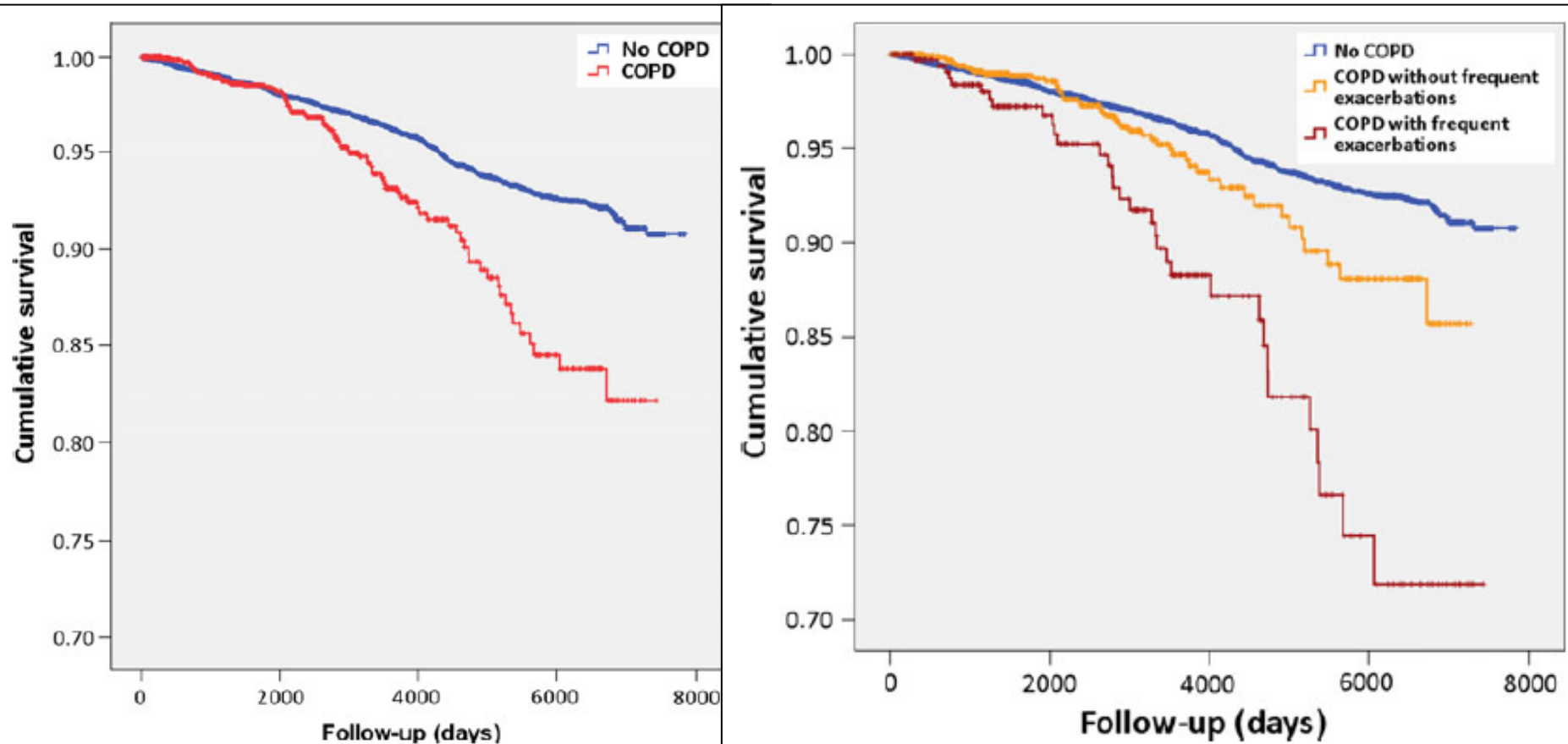
Chronic obstructive pulmonary disease and sudden cardiac death: the Rotterdam study

Lies Lahousse^{1,2†}, Maartje N. Niemeijer^{2†}, Marten E. van den Berg³, Peter R. Rijnbeek³, Guy F. Joos¹, Albert Hofman², Oscar H. Franco², Jaap W. Deckers⁴, Mark Eijgelsheim^{2,5}, Bruno H. Stricker^{2,5,6*}, and Guy G. Brusselle^{1,2,7}

**Eur Heart J
2015**

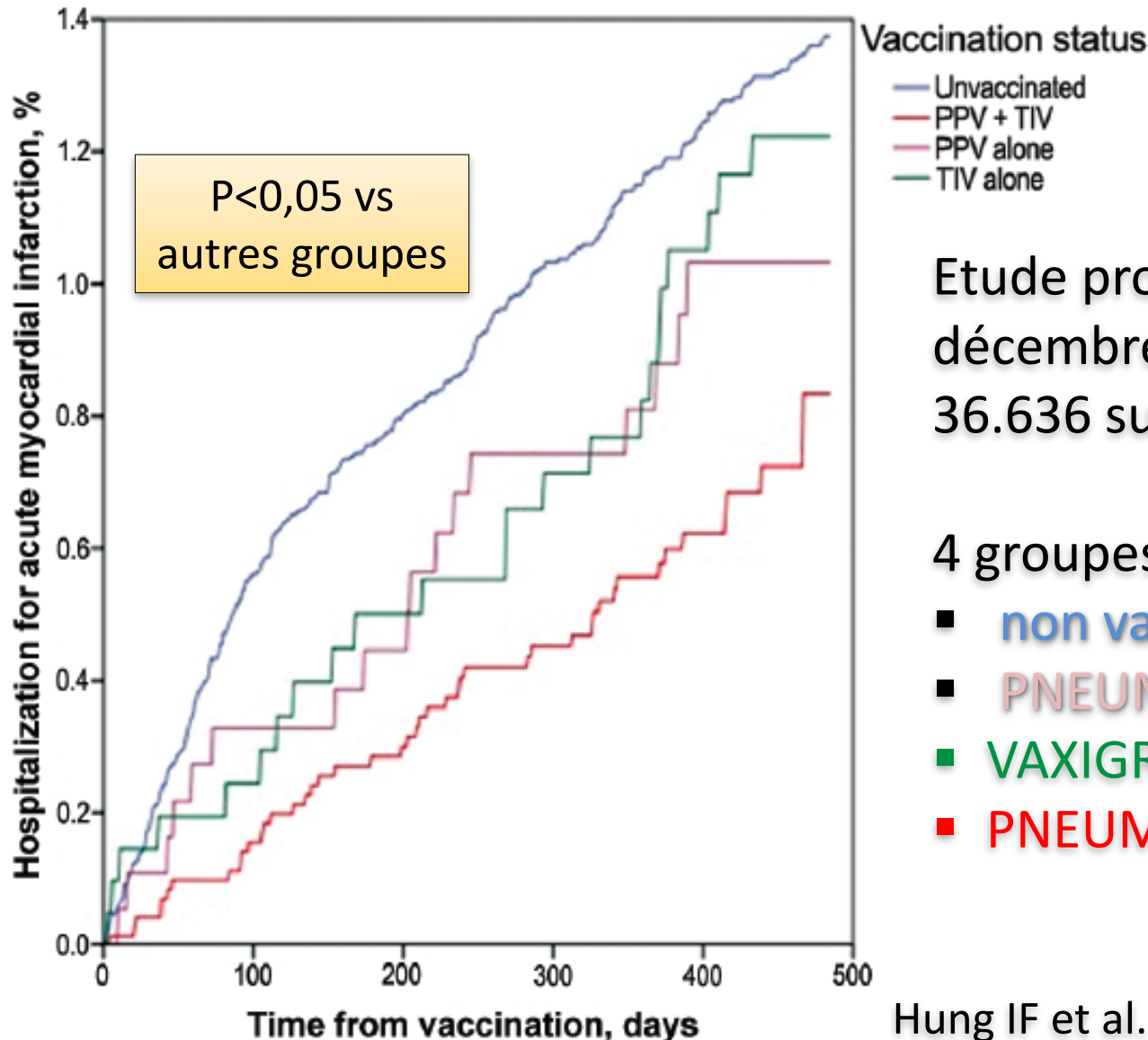


Mort cardiaque subite, BPCO et Exacerbation Aiguë



Augmentation du risque de + 34 % (HR 1,34;1,06-1,70)

Prévention de l'IDM par la vaccination chez les sujets âgés



Etude prospective chinoise
décembre 2007 à juin 2008
36.636 sujets

4 groupes

- non vaccinés,
- PNEUMO 23 (PPV) seul,
- VAXIGRIP seul (TIV)
- PNEUMO 23 + VAXIGRIP

Hung IF et al. Clin Infect Dis 2010

BPCO et Cœur

- La dyspnée : cœur ou poumon?
- I cardiaque à fraction d'éjection préservée et hyperinflation thoracique
- L'exacerbation de BPCO : un évènement cardio-respiratoire?
- **Traitement bronchodilatateur et bêtabloquants**

Prise en charge : Qui est prioritaire ?

- **Le cœur**
- Cardiopathies ischémiques
- Insuffisance cardiaque
- **Les bêtabloquants**

- **La BPCO**
- **Traitement les bronchodilatateurs**
- Les bêta2agonistes (LABA)
- Les anticholinergiques (LAMA)
- Association LABA+LAMA

ORIGINAL INVESTIGATION

β -Blockers May Reduce Mortality and Risk of Exacerbations in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease

*Frans H. Rutten, MD, PhD; Nicolaas P. A. Zuithoff, MSc; Eelko Hak, MSc, PhD;
Diederick E. Grobbee, MD, PhD; Arno W. Hoes, MD, PhD*

Arch Intern Med 2010

Bétabloquants et BPCO

Les bêtabloquants sont un des traitements essentiels de l'Insuffisance cardiaque : l'existence d'une BPCO ne doit pas être un facteur limitant leur prescription.

Les β -bloquants doivent être arrêtés si leur introduction est suivie d'exacerbations aiguës répétées de la BPCO et/ou d'une aggravation de la dyspnée avec une détérioration de la fonction ventilatoire.

La décision de l'arrêt du traitement nécessite un échange entre cardiologue, pneumologue et MG.

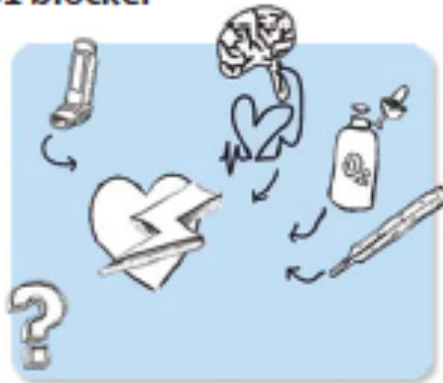
Béta-bloquants chez le BPCO

- Pas de contre-indication aux β Bloquants
 - Choisir un β_1 sélectif
- Patient BPCO hospitalisé pour exacerbation :
 - garder le β_1 Bloquant ?
- *Si dégradation de la fonction respiratoire et exacerbations fréquentes :*
 - *Arrêt progressif du traitement ou β_1 sélectif*
- Rechercher la BPCO chez l'insuffisant cardiaque

Selective β_1 blocker



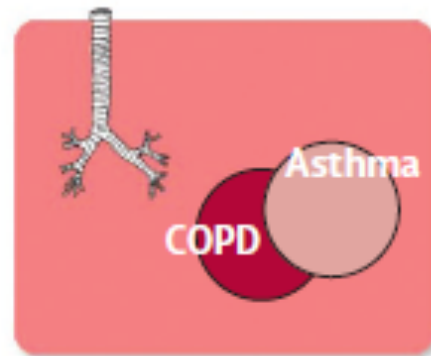
Improved outcome in cardiovascular disease



Cardioprotective effect during exacerbations?



Well tolerated in most patients with COPD



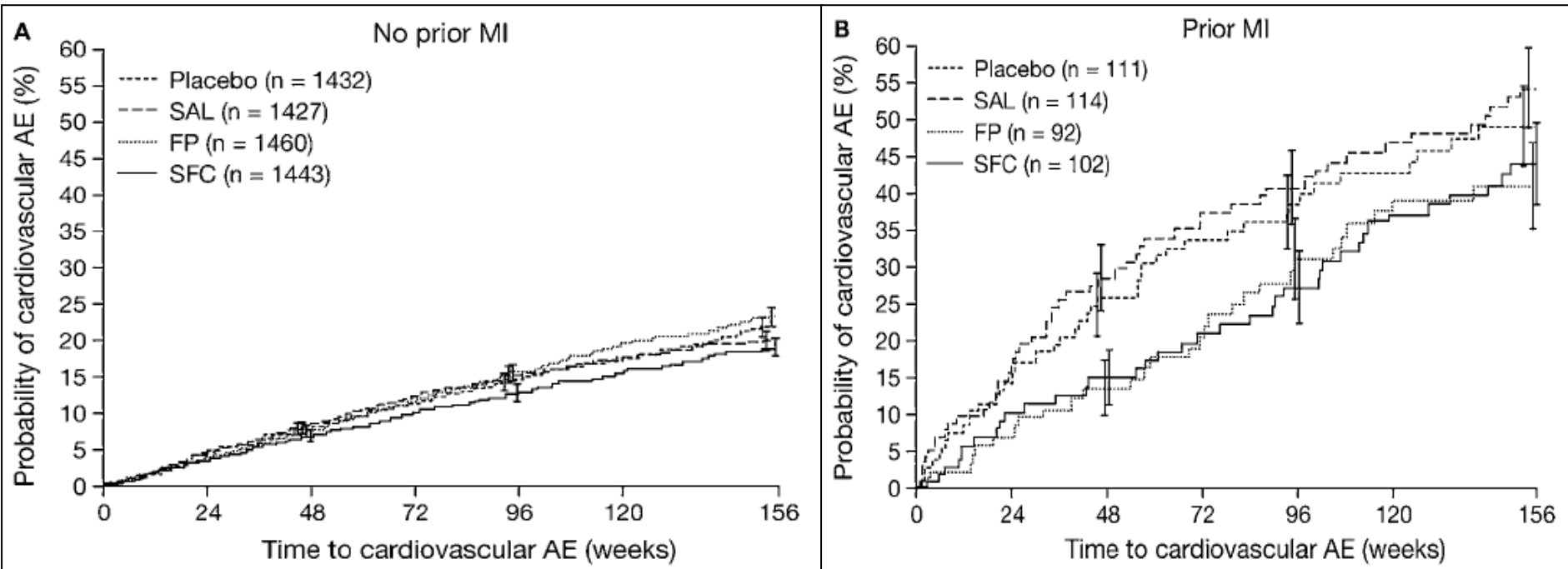
Caution: blunted bronchodilator response, worsening of lung function

Les bronchodilatateurs augmentent la mortalité chez l'insuffisant cardiaque ?

Outcomes/ systolic function	Bronchodilator (n = 674)	No bronchodilator (n = 6925)	Unadjusted HR (95% CI)	P-value	Adjusted HR (95% CI)	P-value	P-value interaction ^a
Cardiovascular death or HF hospitalization							
Overall	303 (45.0)	2157 (31.1)	1.65 (1.47–1.87)	<0.0001	1.38 (1.22–1.56)	<0.0001	0.1452
Reduced LVEF	198 (49.9)	1563 (37.4)	1.52 (1.31–1.76)	<0.0001	1.32 (1.14–1.53)	0.0003	
Preserved LVEF	105 (37.9)	594 (21.6)	2.00 (1.62–2.46)	<0.0001	1.52 (1.22–1.89)	0.0002	
All-cause mortality							
Overall	220 (32.6)	1611 (23.3)	1.53 (1.33–1.76)	<0.0001	1.26 (1.09–1.45)	0.0015	0.4485
Reduced LVEF	155 (39.0)	1195 (28.6)	1.49 (1.26–2.12)	<0.0001	1.27 (1.07–1.51)	0.0055	
Preserved LVEF	65 (23.5)	416 (15.1)	1.63 (1.26–2.12)	0.0002	1.26 (0.95–1.65)	0.1041	
Non-cardiovascular death							
Overall	51 (7.6)	320 (4.6)	1.78 (1.32–2.39)	0.0001	1.49 (1.10–2.01)	0.0097	0.4383
Reduced LVEF	31 (7.8)	199 (4.8)	1.81 (1.24–2.64)	0.0021	1.57 (1.07–2.31)	0.0214	
Preserved LVEF	20 (7.2)	12 (4.4)	1.73 (1.08–2.78)	0.0231	1.35 (0.82–2.22)	0.2394	
Cardiovascular death							
Overall	169 (25.1)	1291 (18.6)	1.47 (1.25–1.72)	<0.0001	1.21 (1.03–1.42)	0.0216	0.7738
Reduced LVEF	124 (31.2)	996 (23.8)	1.43 (1.18–1.72)	0.0002	1.22 (1.01–1.47)	0.0412	
Preserved LVEF	45 (16.2)	295 (10.7)	1.59 (1.16–2.18)	0.0038	1.23 (0.89–1.71)	0.2171	
Death due to HF progression							
Overall	66 (9.8)	403 (5.8)	1.84 (1.42–2.38)	<0.0001	1.40 (1.07–1.82)	0.0128	0.6735
Reduced LVEF	49 (12.3)	318 (7.6)	1.77 (1.31–2.39)	0.0002	1.39 (1.03–1.89)	0.0328	
Preserved LVEF	17 (6.1)	85 (3.1)	2.08 (1.23–3.50)	0.0059	1.51 (0.86–2.64)	0.1526	

Hawkins NM et al. Eur J Heart Fail 2010

Cardiovascular events in patients with COPD: TORCH Study results



Le risque d'évènements CV est double chez les patients avec des ATCD d'IDM

Mortality associated with tiotropium mist inhaler in patients with chronic obstructive pulmonary disease: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials

Sonal Singh, assistant professor,¹ Yoon K Loke, senior lecturer,² Paul L Enright, professor,³ Curt D Furberg, professor⁴
BMJ 2011

5 essais randomisés; 3.686 traités, 2.836 placebo
tiotropium **RESPIMAT 5 µg et 10 µg**

Conclusions This meta-analysis explains safety concerns by regulatory agencies and indicates a 52% increased risk of mortality associated with tiotropium mist inhaler in patients with chronic obstructive pulmonary disease.

Précaution d'emploi si troubles du rythme

Traitement bronchodilatateur et cœur

- Grandes études cliniques : Pas de problème de tolérance aux doses thérapeutiques mais le « patient cardiaque » critère d'exclusion
- Etudes sur le risque cardio-vasculaire des bronchodilatateurs
- TIOSPIR 17 000 patients avec LAMA (tiotropium)
- SUMMIT 16 000 avec une cardiopathie ischémique ou ≥ 2 facteurs de risque traités LABA (vilanterol $\pm$ corticoïde inhalé)
- **Bonne tolérance sur le plan cardiaque**

Limites des études cliniques actuelles

- Exclusion des patients à haut risque
Insuffisance coronarienne, insuffisance cardiaque,
arythmie, hypoxémie nécessitant une OLD
et la vraie vie!!!!
- Pathologie dont l'évolution peut interférer les
résultats de l'étude

COPD and bronchodilators: should the heart pay the bill for the lung?

Nera Agabiti ¹ and Giuseppe Maria Corbo²



@ERSpublications

Treatment with bronchodilators in COPD patients should take into account cardiovascular comorbidities <http://ow.ly/gMIG30aAwTK>

Eur Respir J 2017

Concurrent use of long-acting bronchodilators in COPD and the risk of adverse cardiovascular events

Samy Suissa, Sophie Dell'Aniello and Pierre Ernst

@ERSpublications

Adding 2nd long-acting bronchodilator in COPD safe for cardiovascular events; heart failure risk slightly increased <http://ow.ly/Yj3G309ReeN>

Les Bronchodilatateurs en Question

Auteurs	Population étudiée	Etude	Résultats	Conclusion
Aljaafareh A Sage Open Medicine 2016	Cohorte rétrospective 61651 BPCO avec ATCD et/ou Tt CV Vs 12 931 pas d'ATCD ni Tt CV	Hospitalisation dans les 90 jours suivant l'initiation du Tt bronchodilatateur LA	Risque d'hospitalisation +3,5 % si ATCD +Tt CV + 2,15% si ATCD sans Tt	I cardiaque LABA>LAMA
Lee CH Scientific Reports 2017	Base de données 1036119 Avec Tt bronchodilatateur Comparaison 11054 avec IDM vs 47815 controls appariés	Risque d'IDM	Risque + 20% avec $\beta 2$ CDA + 30% avec LABA Pas de risque avec LAMA	IDM avec LABA pas de risque avec LAMA
Suissa S Eur Respir J 2017	Cohorte 62348 patients Comparaison patients restant avec 1 BD vs ceux qui passaient à 2 BD	Évènements CV avec un suivi d'un an	Pas de risque IDM, troubles du rythme ou d'AVC +16 % I cardiaque	LABA + LAMA I cardiaque y compris sujets sans ATCD CV
Wang MT JAMA Intern Med 2018	Base données 284.220 37.719 hospitalisés pour pathologie CV vs groupe contrôle 146.139	Hospitalisation dans les 30 jours suivant l'initiation du LABA ou LAMA	Risque + 50% avec LABA + 52 % avec LAMA	Après 30 jours, diminution des évènements CV si poursuite du Tt

Traitement Bronchodilatateur et Coeur

- Pas de problème de tolérance cardiaque aux doses thérapeutiques
 - Précautions d'emploi
 - A l'initiation du traitement,
 - Si cardiopathie récente et/ou mal contrôlée?
- Effets bénéfiques sur la fonction cardiaque avec amélioration
 - De la précharge
 - Du remplissage en diastole
 - Du volume d'éjection



Youssef G Curr Cardiol Rep 2013

Coronary Artery Calcification on Computed Tomography Correlates With Mortality in Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Phoebe E. O'Hare, MBBS, Jonny F. Ayres, FRCR,† Rachael L. O'Rourke, FRANZCR,†
Richard E. Slaughter, FRANZCR,† Henry M. Marshall, FRACP,‡ Rayleen V. Bowman, FRACP, PhD,*‡
Kwun M. Fong, FRACP, PhD,*‡ and Ian A. Yang, FRACP, PhD*‡*

J Comput Assist Tomogr 2014

200 Patients TDM entre 1999 et 2012

VEMS 46,5±19,2 L

Emphysème TDM

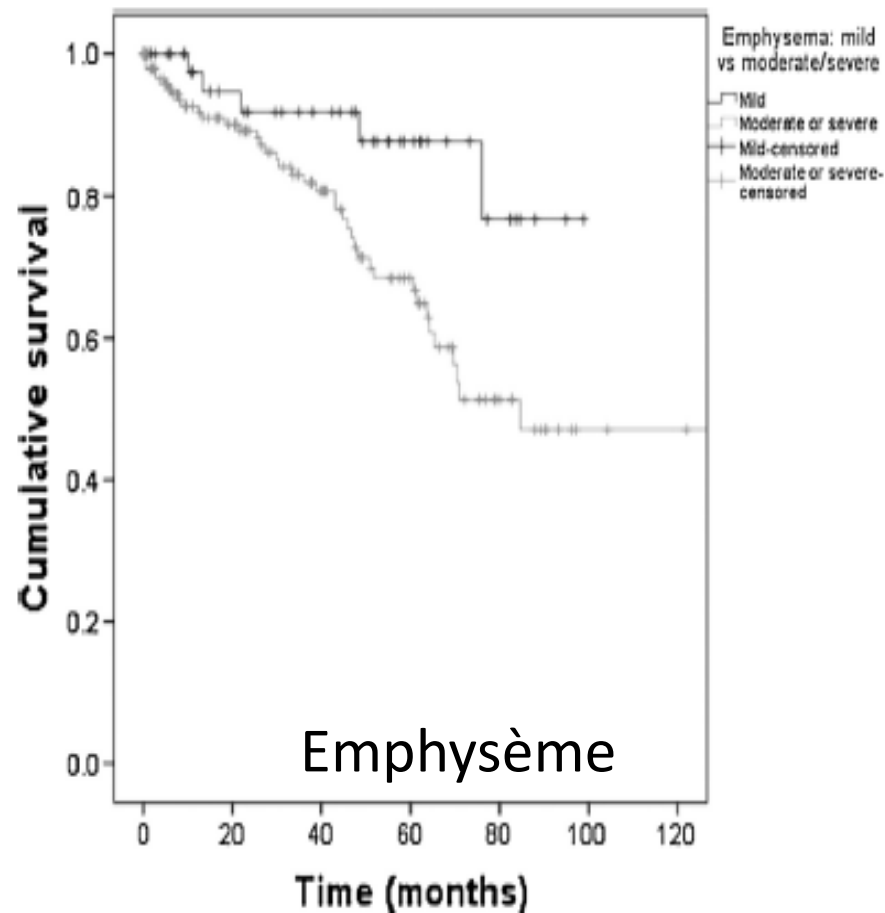
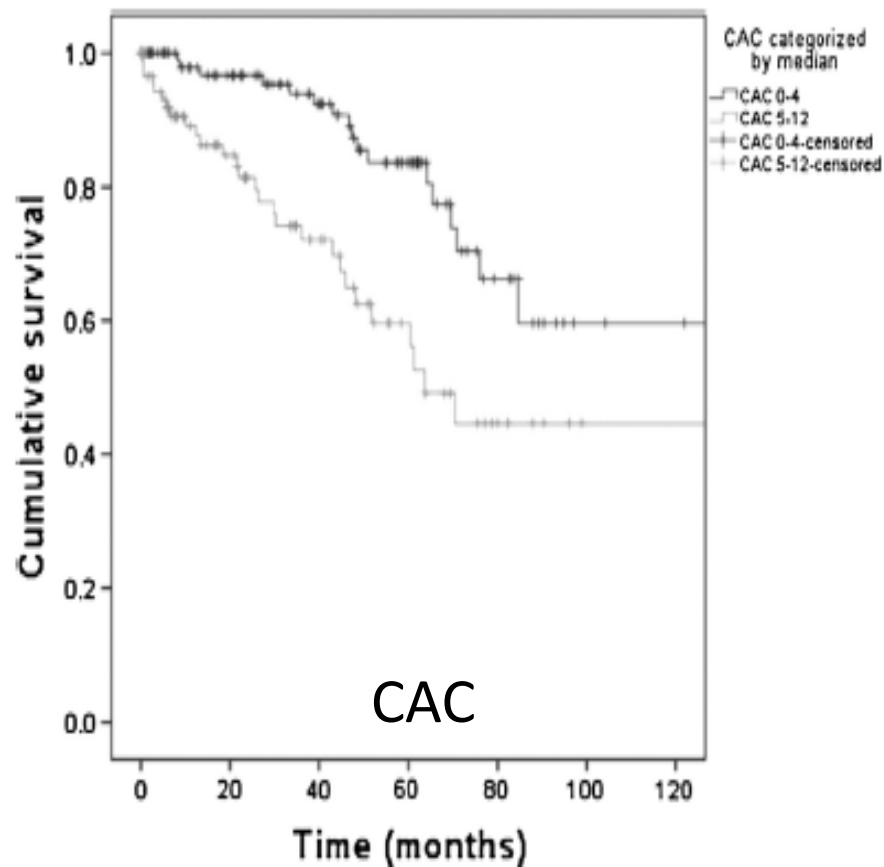
CAC score visuel de 0 à 12

CAC légère < 1/3 de la longueur de l'artère,

CAC modérée 1/3 à 2/3,

CAC sévère > 2/3

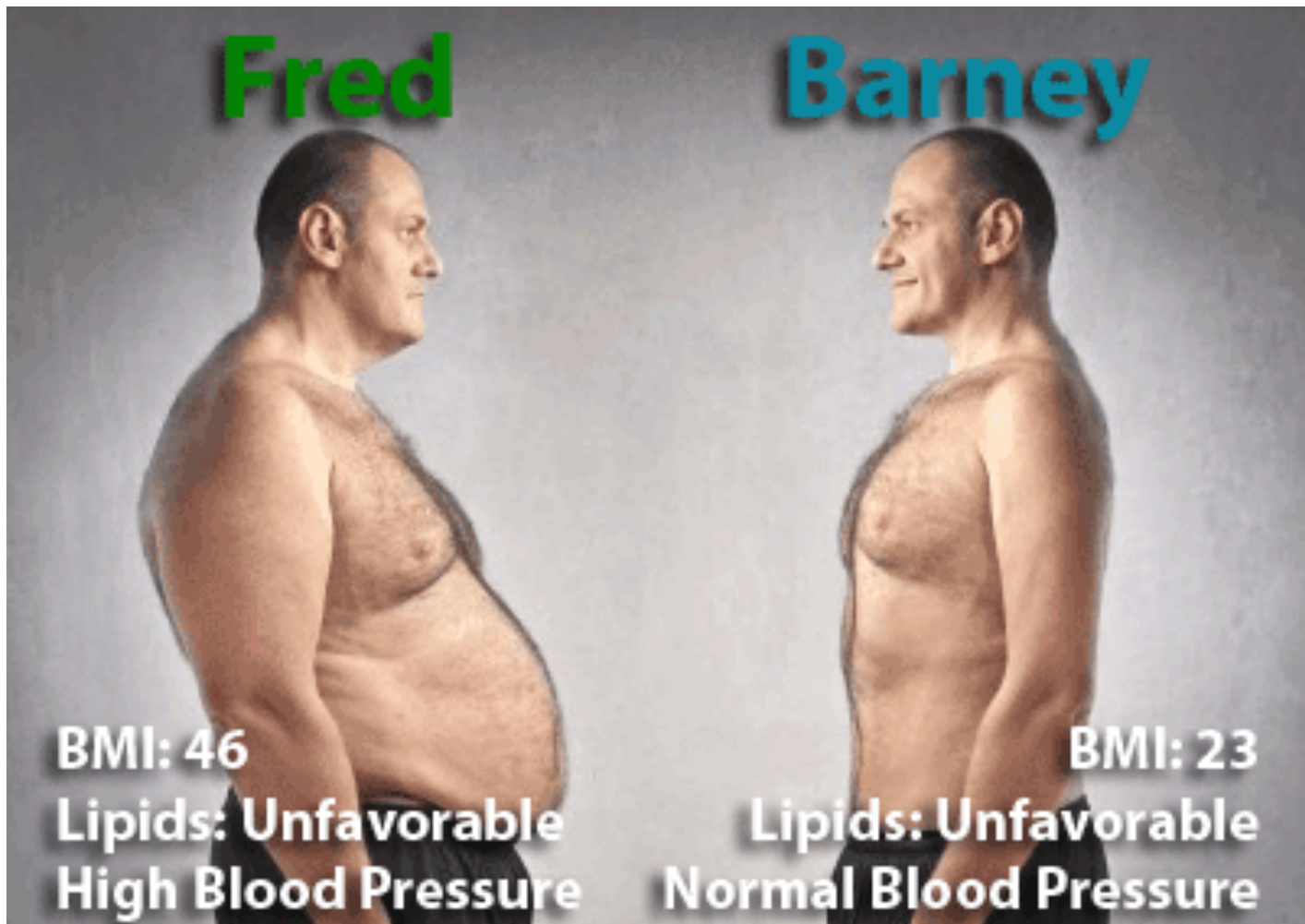
CAC et emphysème : mortalité à 10 ans



Score calcique coronaire (Agatstom)

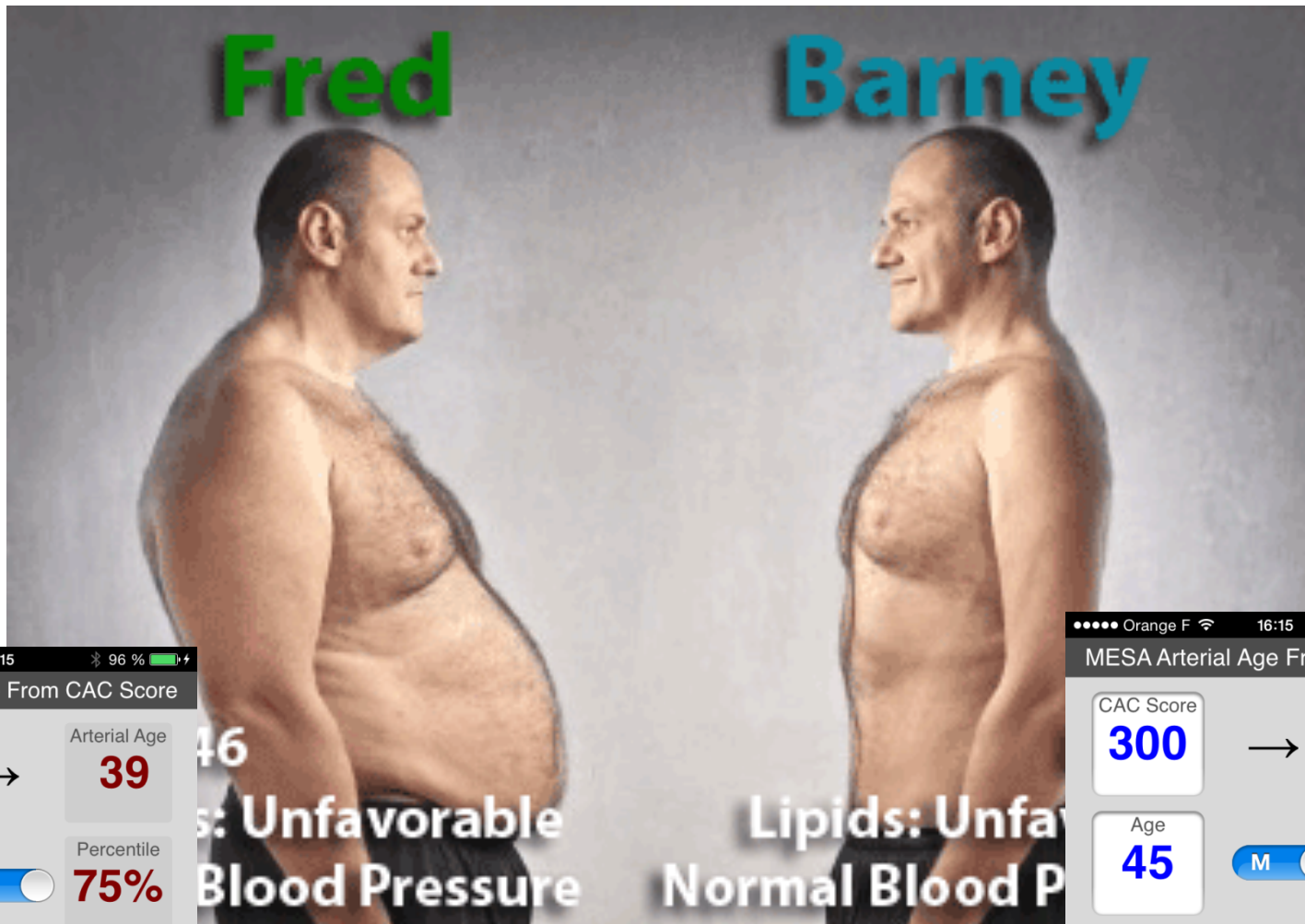
Echelle linéaire avec 5 groupes

- 0 Absence
 - 1-9 Minime
 - 10-99 Modérée
 - 100-400 Moyenne
 - >400 Sévère
-
- Directement corrélé aux risques
 - d'événements
 - de présence d'une coronaropathie obstructive



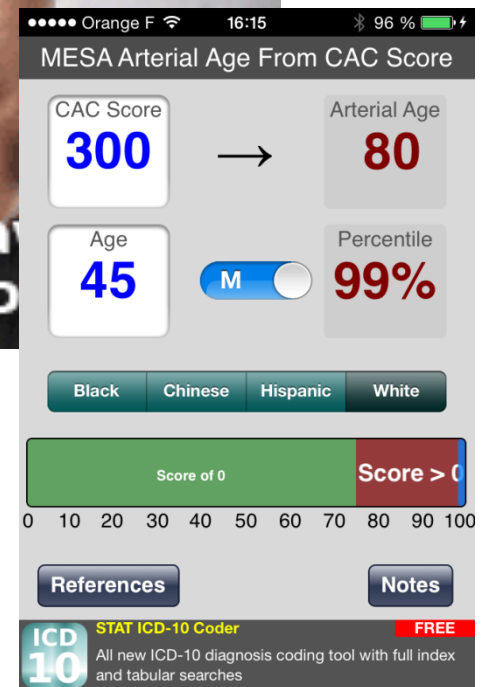
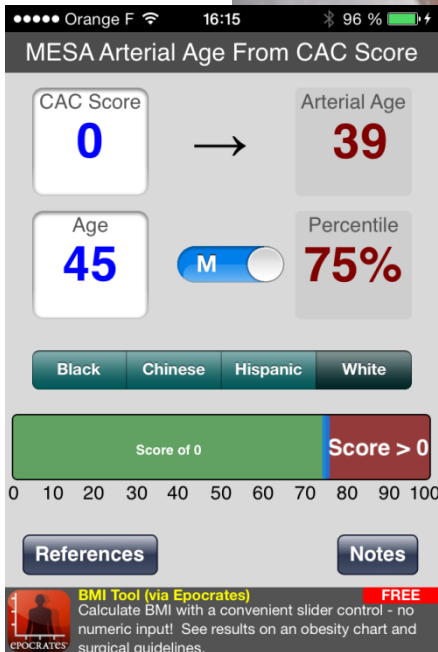
$CAC = 0$

$CAC = 300$



CAC = 0

CAC = 300



Heart failure and COPD: Partners in crime?

JORIEN D.C. HANNINK, HANNEKE A.C. VAN HELVOORT, P.N. RICHARD DEKHUIJZEN AND
YVONNE F. HEIJDRRA

Prise en charge commune

La réhabilitation cardio-respiratoire

