



FORUM EUROPÉEN, CŒUR, EXERCICE & PRÉVENTION

Maladie coronaire familiale et sport : quel bilan prédictif ?

Thibault LACHARD
Service Médecine du sport
CHU Clermont-Ferrand



Cardiologie
CHU Clermont Ferrand



CLERMONT-FERRAND
CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE



Club des
Cardiologues
du Sport



CJMS
COLLEGE NATIONAL
DES JEUNES MEDECINS
DU SPORT

www.forumeuropeen.com

Aucun conflit d'intérêt
en lien avec cette présentation



2 frères sportifs

Alain, 62 ans

Taille: 186 cm Masse grasse: 24,2%
Poids: 96,1 kg IMC 27,8

Pratique sportive :

- Course à pied (2h/sem)
- Non compétiteur (en 2015 ultra trail)
- Asymptomatique à l'effort

FRCV :

- Hérité
- Âge
- Sexe

Philippe, 57 ans

Taille: 185 cm Masse grasse: 21,1%
Poids: 85 kg IMC 26,5

Pratique sportive :

- Triathlon 10 à 15h/sem
- Compétiteur (Iron Man)
- Asymptomatique à l'effort

FRCV :

- Hérité
- Âge
- Sexe
- ~~Tabagisme sevré depuis 25 ans (15 PA)~~



Hérédité ?

Dans la famille :

Infarctus du myocarde

- Père à 49 ans
- Grand-père paternel à 40 ans



Novembre 2021, Décès du 3^{ème} frère à l'âge 59 ans

Contexte:

- Durant une sortie vélo entre copains, asthénie, dyspnée d'effort.
- Arrêt de la sortie, ramené à son domicile par ses amis
- 2h après, retrouvé inconscient sur le canapé par sa femme



Hérédité ?

Dans la famille :

Infarctus du myocarde

- Père à 49 ans
- Grand-père paternel à 40 ans



Nov

Docteur, vais-je faire moi aussi un infarctus du myocarde ?

- Durant une sortie vélo entre copains, asthénie, dyspnée d'effort.
- Arrêt de la sortie, ramené à son domicile par ses amis
- 2h après, retrouvé inconscient sur le canapé par sa femme



Bilan sanguin:

Glycémie à jeun : 1,04g/l

Cholestérol total: 2,27 g/l

- HDL : 0,58 g/l
- Non-HDL : 1,69 g/l
- LDL : 1,51 g/l
- Triglycérides : 0,88 g/l

Pression artérielle repos:

150/80 mmHg



Your 10-year risk of fatal and non-fatal CVD events is * :

7%



For a person of your age, the Guidelines recommend a 10-year CVD risk:

< 5%



Healthy Lifestyle Advice:

- 150 - 300 min/week of moderate intensity or 75 - 150 min/ week of vigorous intensity aerobic physical activity, or an equivalent combination thereof
- Healthy diet: (Recommendations include a Mediterranean or similar diet, replace saturated with unsaturated fats, reduce salt intake.)



STEP 1:

Prevention goals



Stop smoking and lifestyle optimization



SBP <140 down to 130 mmHg if tolerated



LDL-C <2.6 mmol/L (100 mg/dL) (or: non-HDL-C <3.4 mmol/L (131 mg/dL))



STEP 2:

Intensified/additional prevention goals



SBP <130 mmHg if tolerated



LDL-C <1.8 mmol/L (70 mg/dL) (or: non-HDL-C < 2.6 mmol/L (100 mg/dL)) and ≥50% reduction in high-risk patients



LDL-C <1.4 mmol/L (55 mg/dL) (or: non-HDL-C <2.2 mmol/L (85 mg/dL)) and ≥50% reduction in very-high-risk patients

Bilan sanguin:

Glycémie à jeun : 1.04g/l

Cholestérol

- HDL : 0.8
- Non-HDL : 1.8
- LDL : 1.8
- Triglycérides : 0.8

Pression Artérielle :
150/80 mmHg

Risque cardiovasculaire élevé



Your 10-year risk of fatal and non-fatal CVD events is * :
7%



Your 10-year risk of fatal and non-fatal CVD events is * :
7%



Healthy Lifestyle Advice:
• 150 - 300 min/week of moderate intensity or 75 - 150 min/ week of vigorous intensity



For a person of your age, the Guidelines recommend a 10-year CVD risk:
< 5%



STEP 1:

Prevention goals



Stop smoking and lifestyle optimization



SBP <140 down to 130 mmHg if tolerated



LDL-C <2.6 mmol/L (100 mg/dL) (or: non-HDL-C <3.4 mmol/L (131 mg/dL))



STEP 2:

Intensified/additional prevention goals



SBP <130 mmHg if tolerated



LDL-C <1.8 mmol/L (70 mg/dL) (or: non-HDL-C <2.6 mmol/L (100 mg/dL)) and ≥50% reduction in high-risk patients

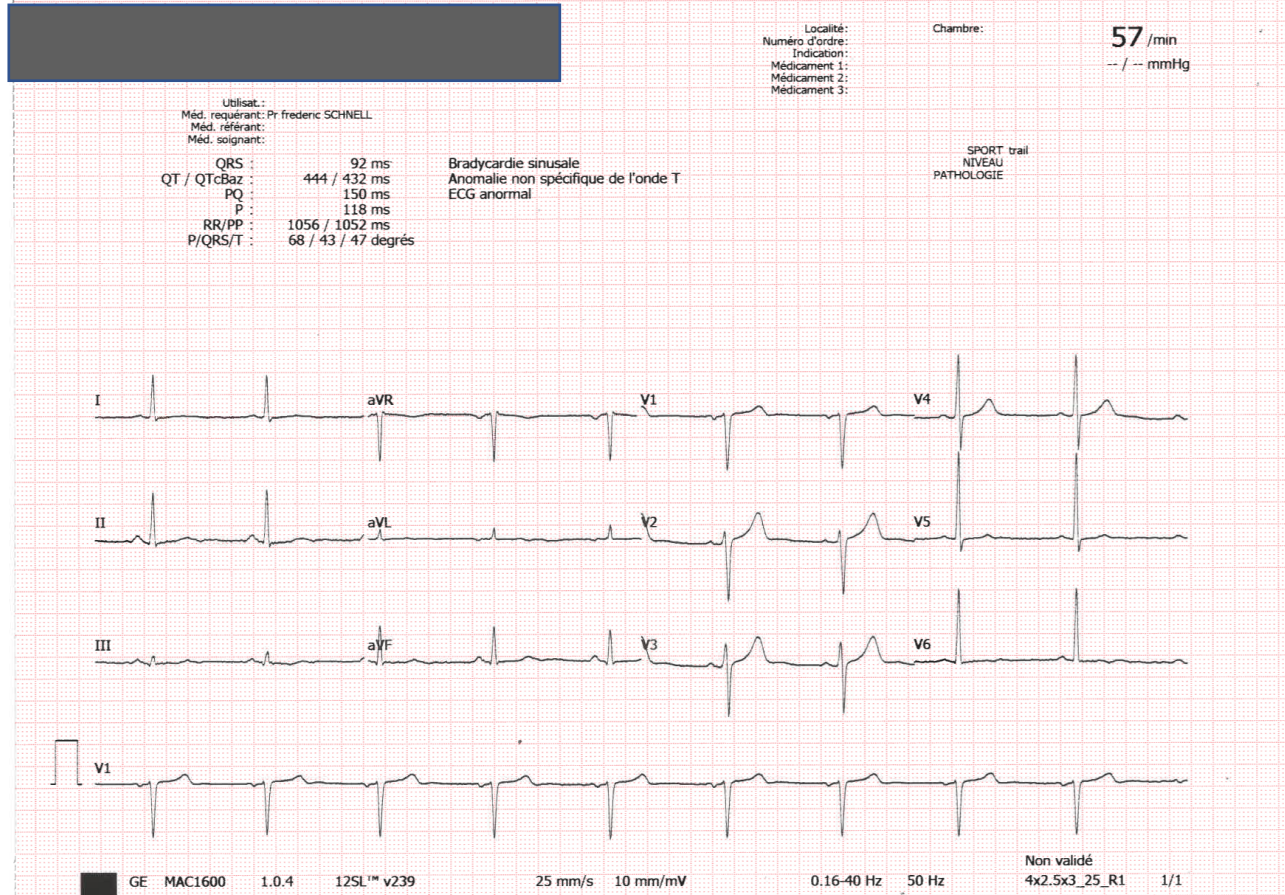


LDL-C <1.4 mmol/L (55 mg/dL) (or: non-HDL-C <2.2 mmol/L (85 mg/dL)) and ≥50% reduction in very-high-risk patients

Alain, 62 ans, traileur

ECG de repos

Repolarisation
limite en latéral



Alain, 62 ans, traileur

Echocardiographie de repos sans anomalie

Mesures

Ventricule gauche Mode 2D

SIVd	0,8 cm	PP VGd	1,0 cm
DTD VG	5,4 cm [4,2-5,8]	VTD VG (BIP MOD) ▲	175 ml [62-150]
DTDind VG	2,46 cm/m ² [2,2-3,05]	VTDind VG (BIP MOD) ▲	79 ml/m ² [34-74]

VTS VG (BIP MOD) ▲	69 ml [21-61]
VTSind VG (BIP MOD)	31 ml/m ² [11-52]
FE VG (BIP MOD)	61 % [52-72]

Ventricule droit Mode 2D

FR VD	45 % [>=35]	Surf VDd (A4C)	20,9 cm ² [10,0-24,0]
-------	----------------	----------------	-------------------------------------

Surf VDd (A4C)	20,9 cm ² [10,0-24,0]	Surf VDs (A4C)	11,6 cm ² [3,0-15,0]
----------------	-------------------------------------	----------------	------------------------------------

Oreillette gauche Mode 2D

VTS OG (S-L)	75 ml	VTS OG (BIP MOD)	69 ml
VTSind OG (S-L)	34 ml/m ²	VTSind OG (BIP MdD)	31 ml/m ²

Valve mitrale Doppler

E/A VM	1,10 [0,6-1,32]	Tdéc VM ▲	317 ms [142-258]
--------	--------------------	-----------	---------------------

Valve mitrale TDI

E' moy. VM	8 cm/s	E/E' moy. VM	7,1
------------	--------	--------------	-----

Valve aortique Doppler

ITV ssAo	22,0 cm	Vmax VA	1,26 m/s	GPmoy VA	4 mmHg
----------	---------	---------	----------	----------	--------

Aorte Mode 2D

Diam. des sinus de Valsalva	3,6 cm [3,1-3,7]	Diam Jonct ST Ao	3,1 cm [2,6-3,2]	Diam Ao Asc	3,3 cm [2,6-3,4]
-----------------------------	---------------------	------------------	---------------------	-------------	---------------------

Valve tricuspide Mode M

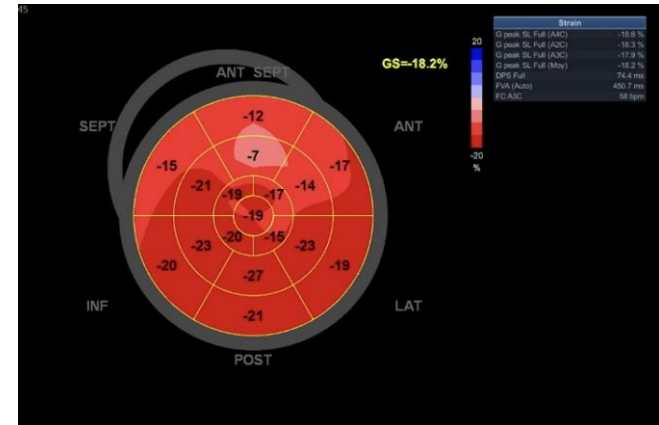
TAPSE	2,8 cm [>=1,7]	GPmax IT	24 mmHg
-------	-------------------	----------	---------

Valve tricuspide Doppler

Vmax IT	2,46 m/s	GPmax IT	24 mmHg
---------	----------	----------	---------

Valve tricuspide TDI

S' tric	16 cm/s [>=10]
---------	-------------------



Alain, 62 ans, traileur

CHU de RENNES
Service de Biologie & Médecine du sport
2, Rue Henri le Guilloux
35033 RENNES
Tel: 02 99 28 41 33

Epreuve d'effort

Charge max : 240 W, 140% théorique

VO₂ max: 31,5 ml/min/kg 119% de la théorique

FC max 84% de la théorique

Opérateur: Médecin: Dr LACHARD Thba Date: 14.01.2022

Epreuve d'Effort Cardio-Respiratoire

Dépense Métabolique

	Repos (3min)	SV1	SV2	VO2max	%th	Théo	Récup
Temps [min]	04:07	09:48	14:33	16:09			17:18
Watt [W]	0	150	240	240	140	172	30
V'O2 [mL/min]	394	2072	2908	2925	119	2458	1300
V'O2/kg [(mL/min)/kg]	4.2	22.3	31.3	31.5	119	26.4	14.0
V'CO2 [mL/min]	355	1961	3079	3241			1814
QR	0.90	0.95	1.06	1.11			1.40
MET	1.2	6.4	8.9	9.0			4.0

Régime Ventilatoire

V'E [L/min]	13	48	89	106	98	108	73
VTex [L]	0.962	3.007	3.201	3.275			2.255
VTex%CV [%]	19	59	63	64			44
FR [1/MIN]	13.3	15.9	27.8	32.3	78	41.6	32.5
EqO2	28.5	22.1	29.5	34.8			53.3
EqCO2	31.6	23.3	27.8	31.4			38.2
RR VEMS% [%]	91	67	39	27	98	28	50
PETCO2 [mmHg]	34.06	47.03	40.27	36.35			30.14
PETO2 [KPA]	15.49	13.54	15.09	15.81			17.20

Cardio Circulatoire

FC [1/MIN]	64	103	132	130	82	159	93
PoulsO2 [mL]	6.2	20.1	22.0	22.5	146	15.5	14.0
Psys [mmHg]	160	160	180	180			180
Pdia [mmHg]	100	100	100	100			80

Pentes

		Valeur
Delta VCO2/VE :	VECO2s	21.39
Pente VO2/Watts:	VO2Ws [(mL/min)/W]	9.47
Delta FC/VO2:	FC/VO2s [1/L]	25.96
	OUESs [(L/min)/log10]	2.90

Seuil Ventilatoire

	SV1/%Th(max)	SV2/%Th(max)	SV1% VO2 max	SV2% VO2max
VO2 [mL/min]	84	118	69	97



Alain, 62 ans, traileur

Epreuve d'effort

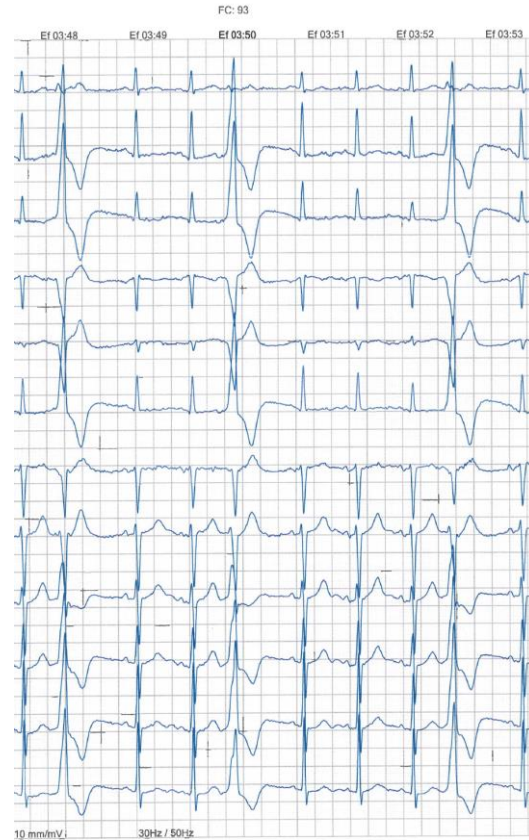
Charge : 240 W, 140% théorique

VO₂ : 31,5 ml/min/kg 119% de la théorique

FC max 84% de la théorique

Pas de trouble de la repolarisation

- Rares ESV isolées à l'effort (< 15), en début d'effort
- 1 doublet à 1 min de récupération



Bilan cardiovasculaire rassurant

Mais facteurs de risque cardiovasculaire non contrôlés

- Automesure tensionnelle: 145/93 mmHg
- LDL cholestérol à 1,51 g/l



Important : Montrer ce document
- au pharmacien lors de votre venue à l'officine
- au médecin à la prochaine consultation

RELEVÉ D'AUTOMESURE TENSIONNELLE

3 mesures consécutives (à quelques minutes d'intervalle) le matin avant le petit déjeuner
3 mesures consécutives (à quelques minutes d'intervalle) le soir entre le dîner et le coucher
3 jours de suite

Inscrire tous les chiffres qui apparaissent sur l'écran du tensiomètre

	15/01/22			Soir		
	systolique	diastolique	pouls	systolique	diastolique	pouls
Mesure 1	146	96	55	156	93	55
Mesure 2	141	93	53	150	92	55
Mesure 3	144	95	46	146	91	55

	16/01/22			Soir		
	systolique	diastolique	pouls	systolique	diastolique	pouls
Mesure 1	138	95	58	160	101	50
Mesure 2	137	94	58	151	97	50
Mesure 3	135	97	56	163	99	52

	17/01/22			Soir		
	systolique	diastolique	pouls	systolique	diastolique	pouls
Mesure 1	150	102	58	153	103	52
Mesure 2	133	94	55	155	96	53
Mesure 3	138	94	54	144	92	54

MOYENNE SYSTOLIQUE	MOYENNE DIASTOLIQUE
145	93

Autotensiomètre
marque : ALVITA..... Modèle :
 poignet bras

par 18

(à détacher par la ligne)

Bilan cardiovasculaire rassurant

Mais facteurs
cardiovasc

- Automes
- Bilan lipi

Patient adresser apparemment en bonne santé

Après consultation :

Hypercholestérolémie et HTA



Important : Montrer ce document
- au pharmacien lors de votre venue à l'officine
- au médecin à la prochaine consultation

ÉTAT TENSIONNELLE

le petit déjeuner
dîner et le coucher
ent sur l'écran du tensiomètre

Soir		
diastolique	pouls	
88	55	
92	55	
91	55	

Soir		
diastolique	pouls	
101	50	
97	50	
99	52	

Soir		
diastolique	pouls	
103	52	
96	53	
104	54	

MOYENNE SYSTOLIQUE	MOYENNE DIASTOLIQUE
145	93

Autotensiomètre
marque : ALVITA..... Modèle :
 poignet bras

Alain, 62 ans

Bilan cardiovasculaire rassurant

Mais fact
cardiova

- Autom
- Bilan I

Patient apparemment en bonne santé

Suite à la consultation :

Hypercholestérolémie et HTA

Mise en place des mesures hygiéno-diététique
Contrôle à 3 mois

Patient n'est jamais revenu

INELLE

déjeuner
à le coucher

écran du tensiomètre

Soir	
diastolique	pouls
88	55
92	55
94	55

Soir	
diastolique	pouls
101	50
97	50
99	52

Soir	
diastolique	pouls
103	52
96	53
92	54

omètre

145

93

marque : ALVITA

poignet

bras

par 18

(à détacher par la ligne)



Philippe, 57 ans, triathlète

Bilan sanguin:

Glycémie à jeun : 1,03 g/l

Cholestérol total: 2,44 g/l

- HDL : 0,59 g/l
- Non-HDL : 1,85 g/l
- LDL : 1,75 g/l
- Triglycérides : 0,50 g/l

Pression Artérielle repos :

130/90 mmHg



Your 10-year risk of fatal and non-fatal CVD events is * :

4.5%



For a person of your age, the Guidelines recommend a 10-year CVD risk:

< 5%



Healthy Lifestyle Advice:

- 150 - 300 min/week of moderate intensity or 75 - 150 min/ week of vigorous intensity aerobic physical activity, or an equivalent combination thereof
- Healthy diet: (Recommendations include a Mediterranean or similar diet, replace saturated with unsaturated fats, reduce salt intake.)



STEP 1:

Prevention goals



Stop smoking and lifestyle optimization



SBP <140 down to 130 mmHg if tolerated



LDL-C <2.6 mmol/L (100 mg/dL) (or: non-HDL-C <3.4 mmol/L (131 mg/dL))



STEP 2:

Intensified/additional prevention goals



SBP <130 mmHg if tolerated



LDL-C <1.8 mmol/L (70 mg/dL) (or: non-HDL-C < 2.6 mmol/L (100 mg/dL)) and ≥50% reduction in high-risk patients



LDL-C <1.4 mmol/L (55 mg/dL) (or: non-HDL-C <2.2 mmol/L (85 mg/dL)) and ≥50% reduction in very-high-risk patients



Bilan sanguin:

Glycémie à jeun : 1,03 g/l

Cholestérol total

- HDL : 0,59
- Non-HDL
- LDL : 1,75
- Triglycérides

Pression Artérielle :
130/90 mmHg

Risque cardiovasculaire faible/modéré



Your 10-year risk of fatal and non-fatal CVD events is * :
4.5%



Your 10-year risk of fatal and non-fatal CVD events is * :
4.5%



Healthy Lifestyle Advice:
• 150 - 300 min/week of moderate intensity or 75 - 150 min/ week of vigorous intensity



For a person of your age, the Guidelines recommend a 10-year CVD risk:
< 5%



STEP 1:
Prevention goals

- Stop smoking and lifestyle optimization
- SBP <140 down to 130 mmHg if tolerated
- LDL-C <2.6 mmol/L (100 mg/dL) (or: non-HDL-C <3.4 mmol/L (131 mg/dL))



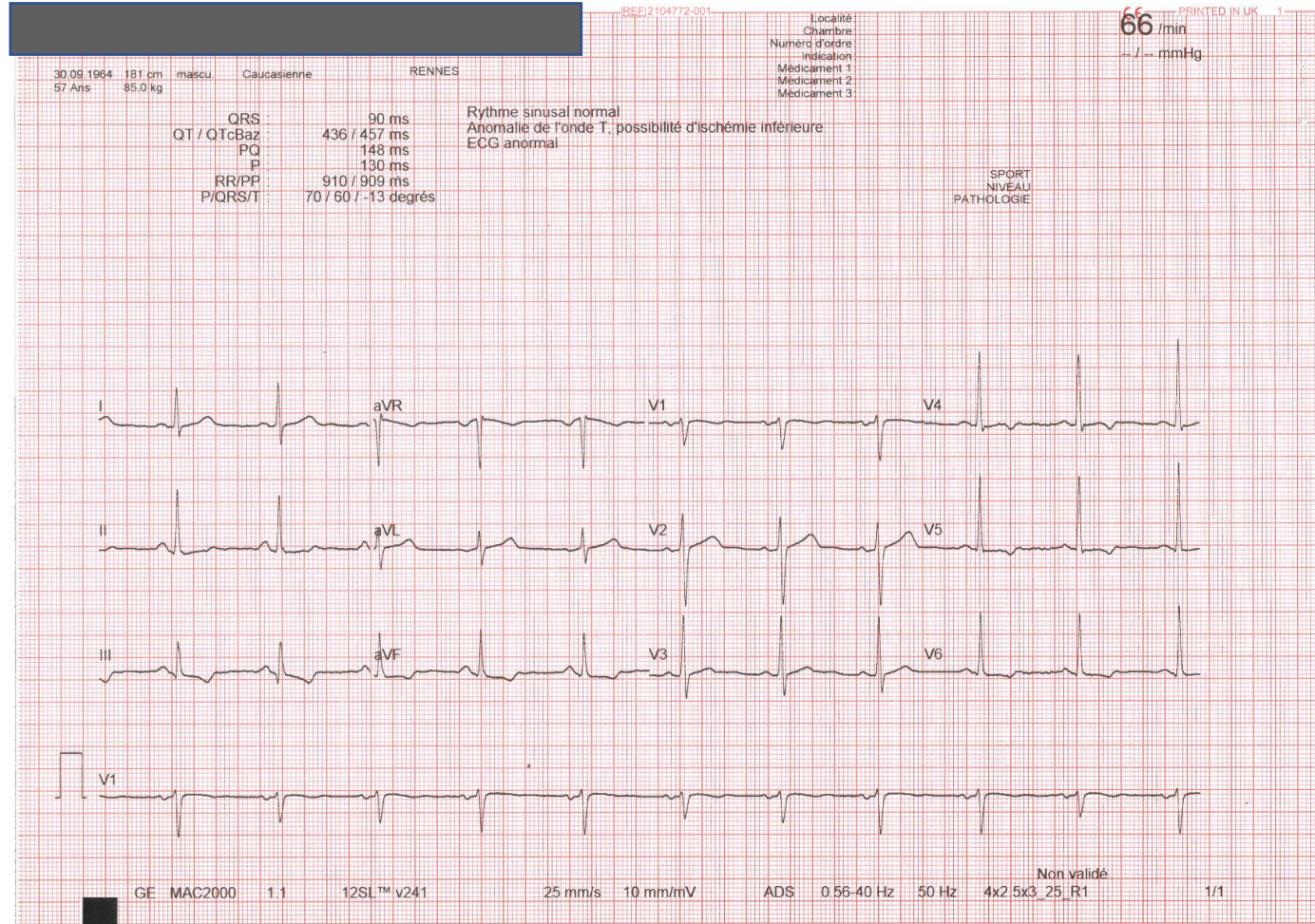
STEP 2:
Intensified/additional prevention goals

- SBP <130 mmHg if tolerated
- LDL-C <1.8 mmol/L (70 mg/dL) (or: non-HDL-C <2.6 mmol/L (100 mg/dL)) and ≥50% reduction in high-risk patients
- LDL-C <1.4 mmol/L (55 mg/dL) (or: non-HDL-C <2.2 mmol/L (85 mg/dL)) and ≥50% reduction in very-high-risk patients

Philippe, 57 ans, triathlète

ECG de repos

Repolarisation anormale



Philippe, 57 ans, triathlète

19-Jan-2021 10:27:50

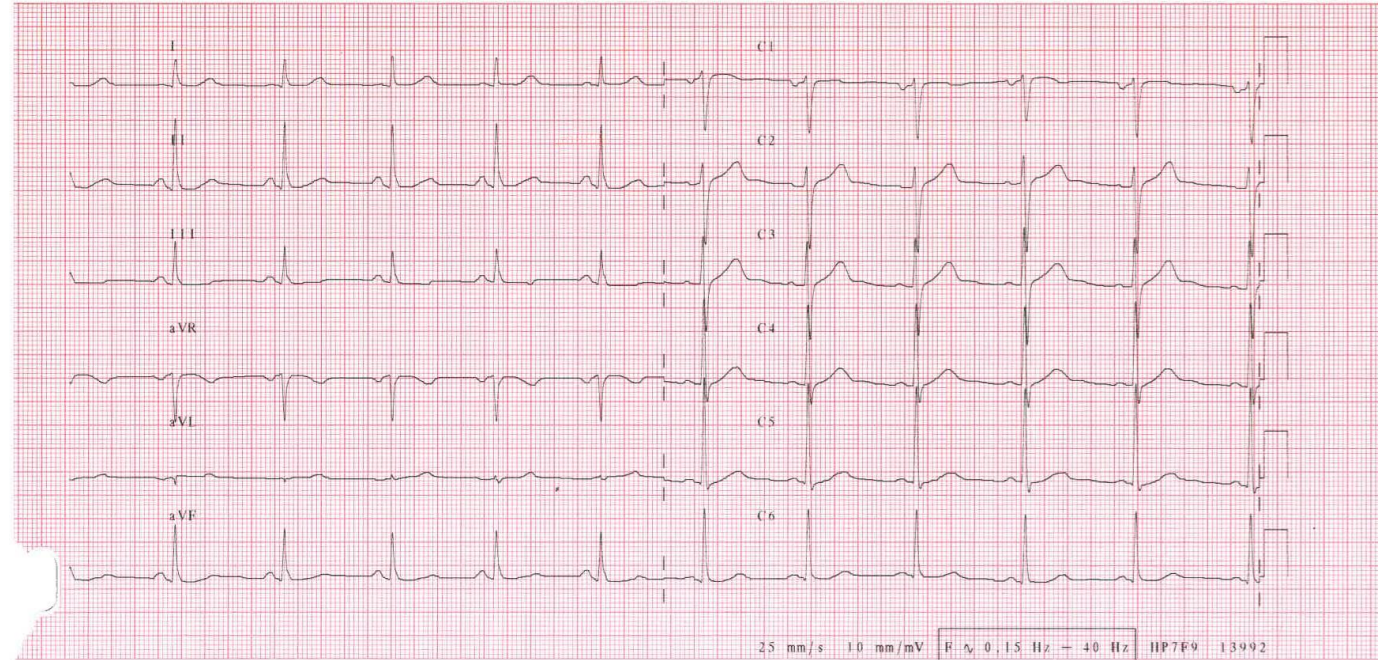
CHRU de RENNES

FC 66
PR 151
QRSD 95
QT 416
QTc 436

--Axe--
P 77
QRS 60
T 19

ECG de repos

Repolarisation normale en 2021



Philippe, 57 ans, triathlète

Echocardiographie d'effort

Mesures

Ventricule gauche Mode 2D

SIVd	1,0 cm	PP VGd	1,0 cm	VTS VG (BIP MOD)	53 ml
DTD VG	5,3 cm	VTD VG (BIP MOD)	140 ml	VTSind VG (BIP MOD)	26 ml/m ²
	[4,2-5,8]		[62-150]		[11-31]
DTDind VG	2,59 cm/m ²	VTDind VG (BIP MOD)	68 ml/m ²	FE VG (BIP MOD)	62 %
	[2,2-3,05]		[34-74]		[52-72]

Oreillette gauche Mode 2D

VTS OG (S-L)	77 ml	VTS OG (BIP MOD)	71 ml	VTSind OG (BIP MdD)	34 ml/m ²
VTSind OG (S-L)	38 ml/m ²				

Valve mitrale Doppler

E/A VM	1,38	Tdéc VM	176 ms
	[0,78-1,78]		[143-219]

Valve mitrale TDI

E/E' moy. VM	7,1
--------------	-----

Valve aortique Mode 2D

Diam ssAo	2,3 cm
-----------	--------

Valve aortique Doppler

ITV ssAo	24,7 cm	Vmax VA	1,71 m/s	Surf (ITV) VA	2,68 cm ²
VE ssAo	103 ml	GPmoy VA	6 mmHg	Surf (ITV) Index	1,30 cm ² /m ²
DC ssAo	6,31 l/min				

Aorte Mode 2D

Diam. des sinus de Valsalva	3,1 cm	Diam Jonct ST Ao	2,9 cm	Diam Ao Asc	3,1 cm
	[3,1-3,7]		[2,6-3,2]		[2,6-3,4]

Valve tricuspide Mode M

TAPSE	2,7 cm
	[>=1,7]

Valve tricuspide Doppler

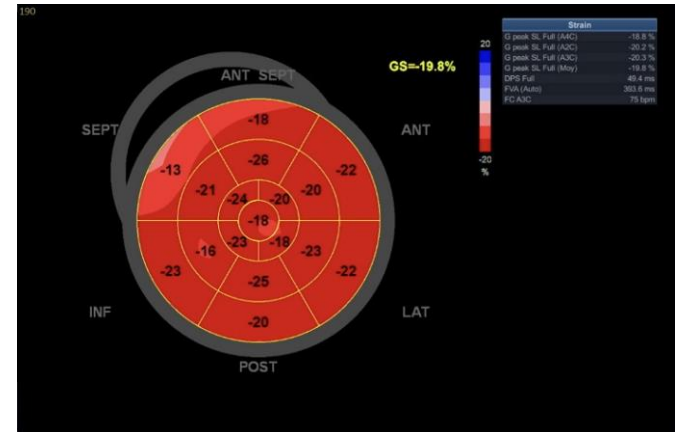
Vmax IT	2,32 m/s	GPmax IT	21 mmHg
---------	----------	----------	---------

Valve tricuspide TDI

S' tric	14 cm/s
	[>=10]

Déformation Ventricule Gauche

GLPS moy (AFI)	-19 %
----------------	-------



Echocardiographie d'effort

Mesures

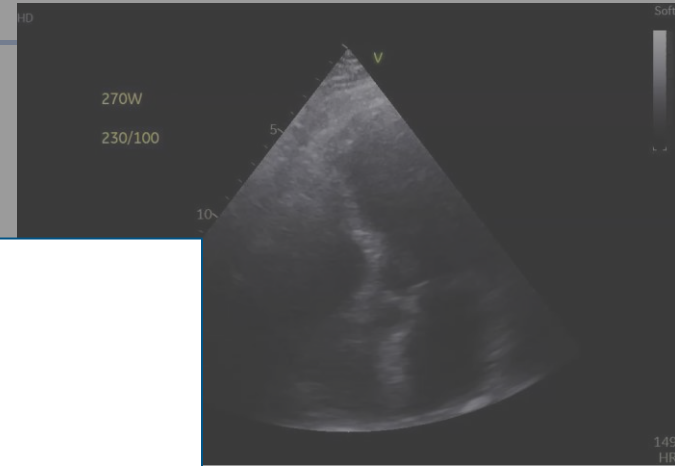
Ventricule gauche Mode 2D	
SIVd	1,0 cm
DTD VG	5,3 cm
	[4,2-5,8]
DTDind VG	2,59 cm/m ²
	[2,2-3,05]
Oreillette gauche Mode 2D	
VTS OG (S-L)	77 ml
VTSind OG (S-L)	38 ml/m ²
Valve mitrale Doppler	
E/A VM	1,38
	[0,78-1,78]
Valve mitrale TDI	
E/E' moy. VM	7,1
Valve aortique Mode 2D	
Diam ssAo	2,3 cm
Valve aortique Doppler	
ITV ssAo	24,7 cm
VE ssAo	103 ml
DC ssAo	6,31 l/min
Aorte Mode 2D	
Diam. des sinus de Valsalva	3,1 cm
	[3,1-3,7]
Valve tricuspide Mode M	
TAPSE	2,7 cm
	[>=1,7]
Valve tricuspide Doppler	
Vmax IT	2,32 m/s
Valve tricuspide TDI	
S' tric	14 cm/s
	[>=10]
Déformation Ventricule Gauche	
GLPS moy (AFI)	-19 %

Pas de trouble de la cinétique

Rare ESV, 2 morphotypes
(infundibulaire et fasciculaire)

Normalisation des troubles de la
repolarisation

Echocardiographie d'effort normale



IRM cardiaque

INDICATION : bilan dans le cadre de la présence de troubles de la repolarisation en inféro latérale à l'ECG de repos.

TECHNIQUE : Philips IRM 3T Ingenia Philips (06/2014). Injection de 20 ML de Dotarem 20ml, de 12 ML de Dotarem 15ml. Séquence ciné petit axe pour le calcul (Simpson) de la fonction VG. Ciné 2, et 4 cavités. Séquences de mapping avant et après injection intraveineuse de produit de contraste. Séquences de rehaussement tardif après injection.

RESULTAT :

- Taille = 182 cm - Poids = 82 kg - Surface corporelle = 2.04 m²
- FEVG = 53 % - VTD = 258 ml (soit 131 ml/m²) - VTS = 126 ml (soit 62 ml/m²)
- FEVD = 52% - VTD = 247 ml (soit 121 ml/m²) - VTS = 118 ml (soit 58 ml/m²)
- Épaisseur du myocarde : septum interventriculaire = 12 mm - paroi latérale 6 mm
- Mapping = T1 natif 1200 ms

Pas de dilatation ventriculaire gauche. Pas de trouble de la cinétique segmentaire ou globale.
Pas de thrombus intra-cavitaire visualisé.
Pas d'hypertrophie ventriculaire gauche.
Pas d'anomalie morphologique ou fonctionnelle du ventricule droit.
Pas de rehaussement tardif évocateur d'une séquelle ischémique ou myocardique.
Pas d'épanchement. Pas d'adénomégalie.

CONCLUSION :

Pas d'argument formel pour une séquelle myocardique ischémique ou inflammatoire.
Dilatation du ventricule gauche (VTD = 131 ml/m²) sans dysfonction systolique associée ni trouble cinétique.

Afin d'exclure formellement une cause ischémique, un coroscanner peut être envisagé.

IRM cardiaque

IRM Coeur
Examen réa
Ce compte-

INDICATION : bilan dans le cadre de la présence de troubles de la repolarisation en inféro latérale à l'ECG de repos.

TECHNIQUE : *Philips IRM 3T Ingenia Philips (06/2014). Injection de 20 ML de Dotarem 20ml, de 12 ML de Dotarem 15ml.*
Séquence ciné petit axe pour le calcul (Simpson) de la fonction VG. Ciné 2, et 4 cavités.
Séquences de mapping avant et après injection intraveineuse de produit de contraste.
Séquences de rehaussement tardif après injection.

CONCLUSION :

**Pas d'argument formel pour une séquelle myocardique ischémique ou inflammatoire.
Dilatation du ventricule gauche (VTD = 131 ml/m²) sans dysfonction systolique associée ni trouble cinétique.**

Afin d'exclure formellement une cause ischémique, un coroscanner peut être envisagé.

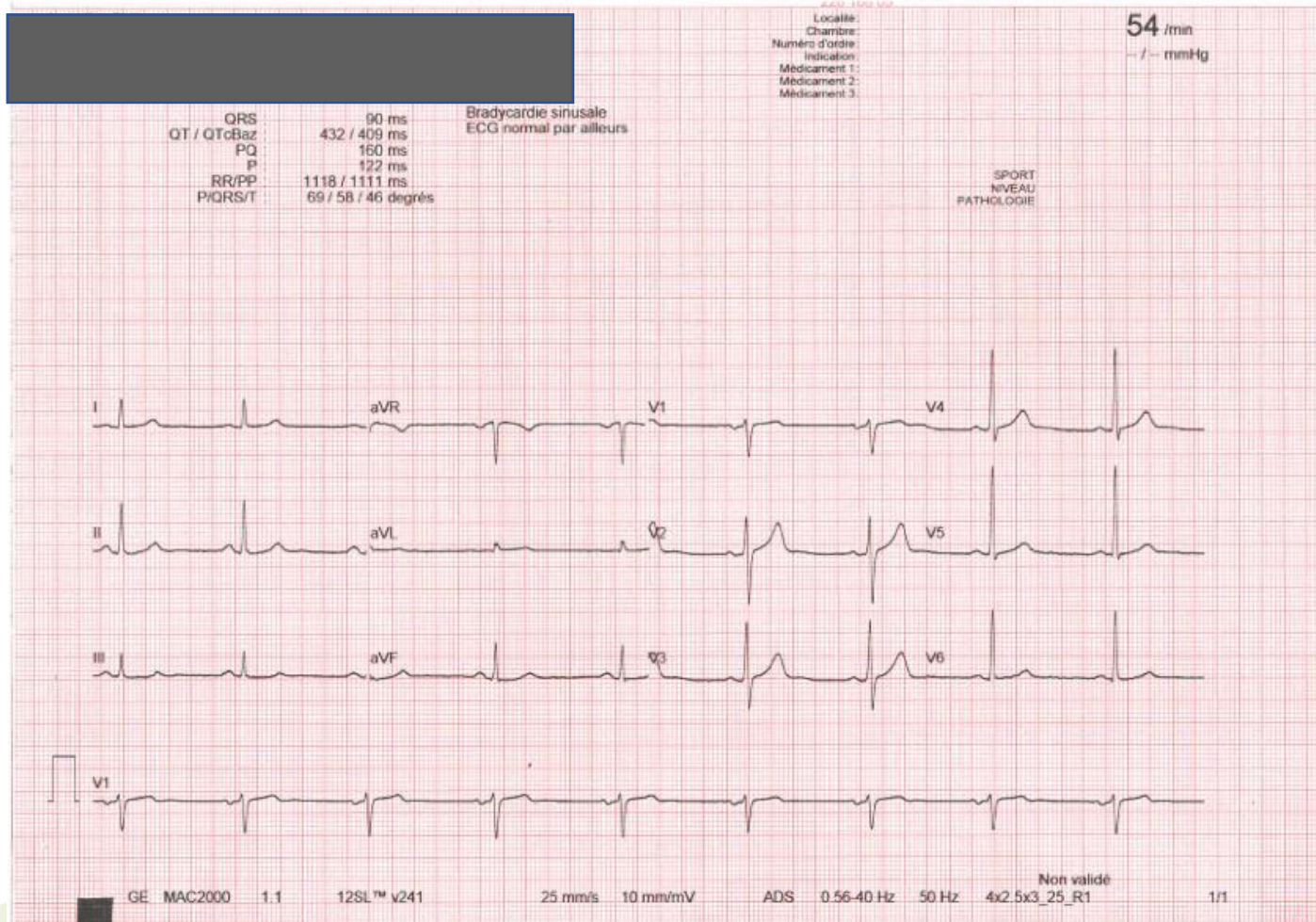
Pas de thrombus intra-cavitaire visualisé.
Pas d'hypertrophie ventriculaire gauche.
Pas d'anomalie morphologique ou fonctionnelle du ventricule droit.
Pas de rehaussement tardif évocateur d'une séquelle ischémique ou myocardique.
Pas d'épanchement. Pas d'adénomégalie.

CONCLUSION :

**Pas d'argument formel pour une séquelle myocardique ischémique ou inflammatoire.
Dilatation du ventricule gauche (VTD = 131 ml/m²) sans dysfonction systolique associée ni trouble cinétique.**

Afin d'exclure formellement une cause ischémique, un coroscanner peut être envisagé.

Philippe, 57 ans, triathlète



Coroscanner

RESULTAT :

L'examen est de bonne qualité technique chez ce patient qui présente une fréquence cardiaque basse et plutôt régulière lors de l'acquisition (53 BPM).

Pas d'anomalie de naissance ni de trajet des artères coronaires. Dominance gauche du réseau artériel coronaire.

Tronc commun : pas d'athérome

IVA : Sténose significative du segment moyen mesurée à 50 % en regard d'une plaque calcifiée (Din 1.5 mm et Dref à 3 mm)

Circonflexe : sténose significative du segment moyen évaluée 50% (Dmin à 1.4 mm et Dref à 3.2 mm)

Coronaire droite : pas d'athérome ni de sténose.

Pas de pont myocardique repéré.

Morphologie correcte des cavités cardiaques, pas de thrombus endocavitaire.

Pas d'anomalie d'épaisseur ni de densité du myocarde du ventricule gauche.

Morphologie satisfaisante de la racine aortique : valve aortique tricuspide non calcifiée, plan valvulaire 28mm, aorte sinusienne 32mm, jonction sino-tubulaire 28mm.

Pas d'épanchement pleuro-péricardique significatif.

Pas de syndrome de masse médiastinal ganglionnaire, parenchymateux pulmonaire ni ostéolytique ou ostéocondensant.

CONCLUSION :

Coronaropathie calcifiante prédominant sur le réseau gauche avec une sténose significative du segment moyen de l'IVA et de la circonflexe mesuré à 50 % (CAD-RADS 3). À confronter à un bilan angiographique.

Coroscanner

RESULTAT :

L'examen est de bonne qualité technique chez ce patient qui présente une fréquence cardiaque basse et plutôt régulière lors de l'acquisition (53 BPM).

Pas d'anomalie de naissance ni de trajet des artères coronaires. Dominance gauche du réseau artériel coronaire.

Tronc commun : pas d'athérome

IVA : Sténose significative du segment moyen mesurée à 50 % en regard d'une plaque calcifiée (Din 1.5 mm et Dref à 3 mm)

Circonflexe : sténose significative du segment moyen évaluée 50% (Dmin à 1.4 mm et Dref à 3.2 mm)

Coronaire droite : pas d'athérome ni de sténose

CONCLUSION :

Coronaropathie calcifiante prédominant sur le réseau gauche avec une sténose significative du segment moyen de l'IVA et de la circonflexe mesuré à 50 % (CAD-RADS 3). À confronter à un bilan angiographique.

Morphologie satisfaisante de la racine aortique : valve aortique tricuspide non calcifiée, plan valvulaire 28mm, aorte sinusienne 32mm, jonction sino-tubulaire 28mm.

Pas d'épanchement pleuro-péricardique significatif.

Pas de syndrome de masse médiastinal ganglionnaire, parenchymateux pulmonaire ni ostéolytique ou ostéocondensant.

CONCLUSION :

Coronaropathie calcifiante prédominant sur le réseau gauche avec une sténose significative du segment moyen de l'IVA et de la circonflexe mesuré à 50 % (CAD-RADS 3). À confronter à un bilan angiographique.

Dossier revu avec l'équipe de coronarographie :

Scintigraphie myocardique

Conclusion :

Tomoscintigraphie myocardique au Myoview à l'effort sur bicyclette ergométrique normale.

Pas d'argument en faveur d'une ischémie myocardique à l'effort en particulier dans le territoire de l'IVA moyenne.

FEVG de repos calculée à 63% sans trouble de la cinétique segmentaire VG, ni dilatation du ventricule gauche.

Score calcique élevé à 2081 A.

Dossier revu avec l'équipe de coronarographies :

Scintigraphie myocardique, **sans anomalie**

Absence d'argument pour une ischémie myocardique

Indication à la coronarographie non retenu

Mise en place du traitement en prévention secondaire

Dossier revu avec l'équipe
de coronarographies :

Scintigraphie

Absence d'arg
une ischémie

Pas de corona

Traitement médicamenteux

Pratique du sport en compétition ?

- Sportif, asymptomatique
- FEVG > 50%
- Lésions segments distaux < 70%
- Pas d'ischémie induit par l'effort

**Pratique du sport peut être autorisé en
compétition, sous traitements, avec contrôle
des FRCV**

Philippe, 57 ans, triathlète

Dossier revu avec l'équipe
de coronarographies :

BILAN LIPIDIQUE

Cholestérol total* <i>Colorimétrie (cholesterol oxydase)</i>	▼ 2,56	mmol/l	(3,75 - 6,20)
soit	0,99	g/l	
Triglycérides*° <i>Colorimétrie (lipase)</i>	▼ 0,47	mmol/l	(0,60 - 1,70)
soit	0,41	g/l	
Cholestérol HDL* <i>Colorimétrie (méthode directe)</i>	1,22	mmol/l	(1,04 - 2,07)
soit	0,47	g/l	
Cholestérol LDL	▼ 1,13	mmol/l	
<i>(calculé selon la formule de Friedewald)</i>	soit 0,44	g/l	

Traitement médicamenteux



Après 9 mois, Alain reprend contact et souhaiterait bénéficier du même bilan que son frère

- **Toujours hypertendu**, n'a pas voulu prendre de traitement
- **Hypercholestérolémie majorée**
 - Cholestérol total à 2,82 g/l
 - HDL à 0,68 g/l
 - LDL cholestérol à 1,93 g/l
 - Triglycérides à 1,09 g/l

INDICATION : Patient de 62 ans, sportif, présentant une dyslipidémie modérée et une tension artérielle limite haute avec antécédents familiaux coronariens (grand-père, père, frères). Épreuve d'effort négative. Recherche de sténose coronarienne significative.

TECHNIQUE : *Scanographe Siemens SomatomSomatom (05/2019). Dose : DLP body = 62 MGY.CM. Injection de 70 ML de Iomeron 400 - 100 ml. Acquisition hélicoïdale centrée sur le cœur en contraste spontané, puis au temps artériel après injection de produit de contraste et synchronisation prospective à l'ECG.*

RESULTAT :

L'examen est de bonne qualité technique chez ce patient qui présente une fréquence cardiaque basse et plutôt régulière lors de l'acquisition (41-45 bpm).

Pas d'anomalie de naissance ou de trajet des axes artériels des artères coronaires. Dominance droite du réseau artériel coronaire.

Infiltration athéromateuse calcifiée tritronculaire coronaire : le score calcique coronaire est quantifié à 468 UH, correspondant au 25e percentile dans la population de même sexe et de même âge.

Plaque athéromateuse mixte de l'IVA moyenne avec sténose d'allure serrée de part et d'autre de la plaque.

Calcification de la 2e diagonale et du segment moyen de la bissectrice, ne permettant pas d'affirmer ou d'infirmer une sténose significative.

Infiltration athéromateuse calcifiée de la coronaire droite, sans sténose significative.

Morphologie correcte des cavités cardiaques, pas de thrombus endocavitaire. Pas d'anomalie d'épaisseur ni de densité du myocarde du ventricule gauche.

Morphologie satisfaisante du culot aortique : valve aortique tricuspide non calcifiée, plan valvulaire 25 mm, aorte sinusienne 35 mm, jonction sino-tubulaire 31 mm.

Pas de syndrome de masse médiastinal ganglionnaire, parenchymateux pulmonaire ni ostéolytique ou ostéocondensant.

CONCLUSION :

Score calcique coronaire évaluée à 468 UA (25e percentile dans la population de même sexe et de même âge) chez un patient asymptomatique, relativement discordant au vu d'une sténose d'allure serrée de part et d'autre d'une plaque athéromateuse mixte de l'IVA moyenne et de calcifications de la bissectrice et de la 2e diagonale, ne permettant pas d'affirmer ou d'infirmer une sténose significative à ce niveau. Discuter d'une coronarographie.

INDICATION : Patient de 62 ans, sportif, présentant une dyslipidémie modérée et une tension artérielle limite haute avec antécédents familiaux coronariens (grand-père, père, frères). Épreuve d'effort négative. Recherche de sténose coronarienne significative.

TECHNIQUE : *Scanographe Siemens Somatom Somatom (05/2019). Dose : DLP body = 62 MGY.CM. Injection de 70 ML de Iomeron 400 - 100 ml. Acquisition hélicoïdale centrée sur le cœur en contraste spontané, puis au temps artériel après injection de produit de contraste et synchronisation prospective à l'ECG.*

RESULTAT :

L'examen est de bonne qualité technique chez ce patient qui présente une fréquence cardiaque basse et plutôt régulière lors de l'acquisition (41-45 bpm).

Pas d'anomalie de naissance ou de trajet des axes artériels des artères coronaires. Dominance droite du réseau artériel coronaire.

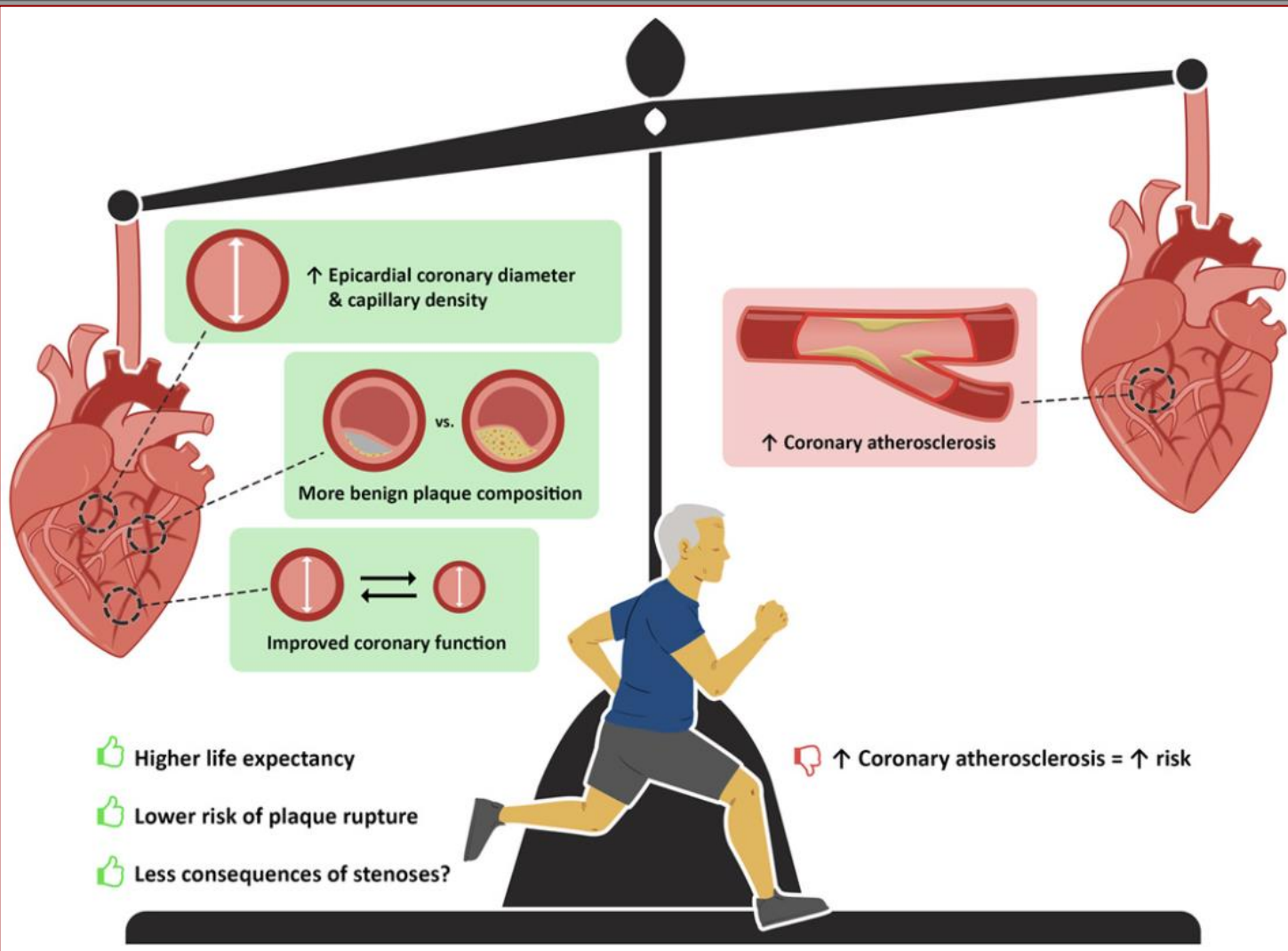
CONCLUSION :

Score calcique coronaire évaluée à 468 UA (25e percentile dans la population de même sexe et de même âge) chez un patient asymptomatique, relativement discordant au vu d'une sténose d'allure serrée de part et d'autre d'une plaque athéromateuse mixte de l'IVA moyenne et de calcifications de la bissectrice et de la 2e diagonale, ne permettant pas d'affirmer ou d'infirmer une sténose significative à ce niveau. Discuter d'une coronarographie.

Morphologie satisfaisante du culot aortique : valve aortique tricuspide non calcifiée, plan valvulaire 25 mm, aorte sinusienne 35 mm, jonction sino-tubulaire 31 mm.
Pas de syndrome de masse médiastinal ganglionnaire, parenchymateux pulmonaire ni ostéolytique ou ostéocondensant.

CONCLUSION :

Score calcique coronaire évaluée à 468 UA (25e percentile dans la population de même sexe et de même âge) chez un patient asymptomatique, relativement discordant au vu d'une sténose d'allure serrée de part et d'autre d'une plaque athéromateuse mixte de l'IVA moyenne et de calcifications de la bissectrice et de la 2e diagonale, ne permettant pas d'affirmer ou d'infirmer une sténose significative à ce niveau. Discuter d'une coronarographie.



le limite haute
ne de sténose

2 MGY.CM.
s au temps

t plutôt

réseau

8 UH,

ie.

Vincent L.
Aengevaeren.
Circulation.
Exercise and
Coronary
Atherosclerosis,
Volume: 141,
Issue: 16, Pages:
1338-1350, DOI:
(10.1161/CIRCUL
ATIONAHA.119.0
44467)

ennant pas



2 frères sportifs, apparemment en bonne santé

Alain 62 ans

Asymptomatique

FRCV non contrôlés

Risque cardiovasculaire élevé

Epreuve d'effort normale

Philippe 57 ans

Asymptomatique

FRCV non contrôlés

Risque cardiovasculaire faible/modéré

Echocardiographie et scintigraphie myocardique d'effort normales

Pourtant sténoses CAD-RADS 3

Mise en place traitements en prévention secondaire



2 frères sportifs, apparemment en bonne santé

Alain 62 ans

Asymptomatique

FRCV non contrôlés

Risque cardiovasculaire élevé

Epreuve d'effort normal

Philippe 57 ans

Asymptomatique

FRCV non contrôlés

Risque cardiovasculaire faible/modéré

Echocardiographie et scintigraphie
myocardique d'effort d'effort normal

Sans coroscanner
Prévention primaire



2 frères sportifs, apparemment en bonne santé

Alain 62 ans

Asymptomatique

FRCV non contrôlés

Risque cardiovasculaire élevé

Epreuve d'effort normal

Philippe 57 ans

Asymptomatique

FRCV non contrôlés

Risque cardiovasculaire faible/modéré

Echocardiographie et scintigraphie
myocardique d'effort d'effort normal

Avec coroscanner
Prévention secondaire



2 frères sportifs, apparemment en bonne santé

Alain 62 ans

Philippe 57 ans

Asymptomatique

Asymptomatique

FRCV non contrôlés

Epreuve d'effort normale

scintigraphie
d'effort normale

Coroscanner chez tous les sportifs ?

**Avec coroscanner
Prévention secondaire**



2 frères sportifs, apparemment en bonne santé

Alain 62 ans

Asymptomatique

FRCV non contrôlés

Risque cardiovasculaire élevé

Epreuve d'effort normal

Philippe 57 ans

Asymptomatique

FRCV non contrôlés

Risque cardiovasculaire faible/modéré

Echocardiographie et scintigraphie
myocardique d'effort d'effort normal

**Avec les nouvelles méthodes
d'évaluation du risque cardiovasculaire ?**



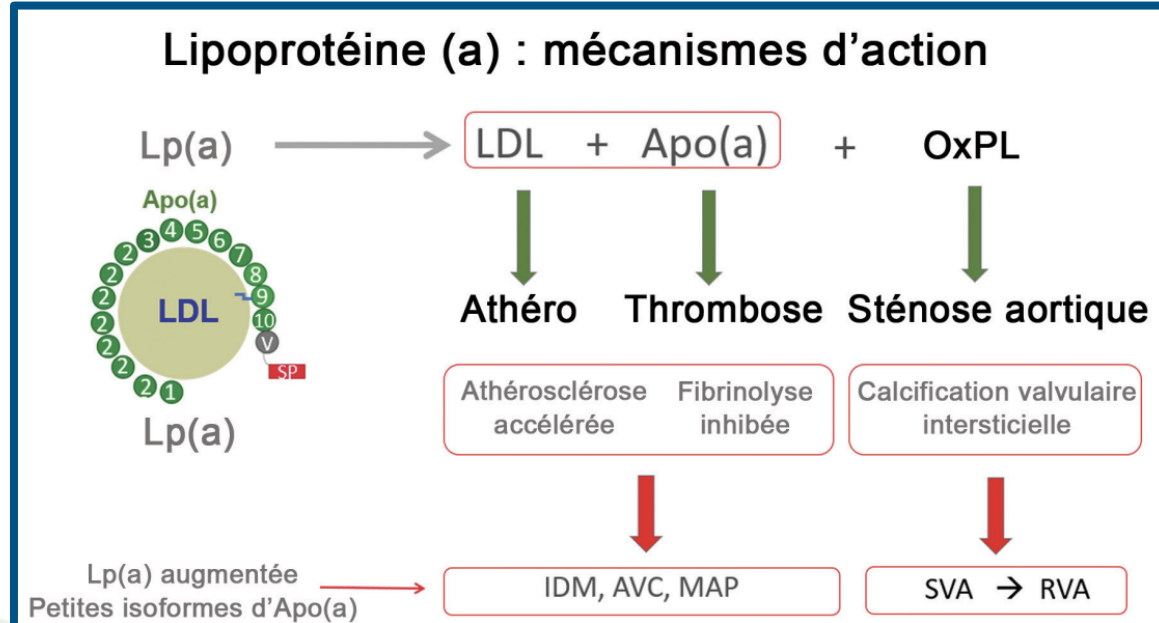
2 frères sportifs, apparemment en bonne santé

Alain 62 ans

Lipoprotéine (a): < 20 nmol/l
Normale

Philippe 57 ans

Lipoprotéine (a): 131 nmol/l
Anormale



2 frères sportifs, apparemment en bonne santé

Alain 62 ans

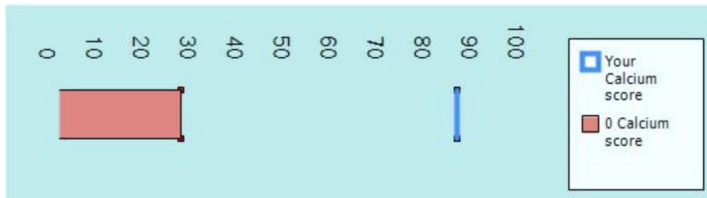
Score calcique coronaire: 468 UA
Anormal

Percentiles and Calcium Scores for: white male of age 63

25th	50th	75th	90th
0	51	235	641

The observed calcium score of **468** is at percentile **85** for subjects of the same age, gender, and race/ethnicity who are free of clinical cardiovascular disease and treated diabetes.

Chart 1: Percentiles



Philippe 57 ans

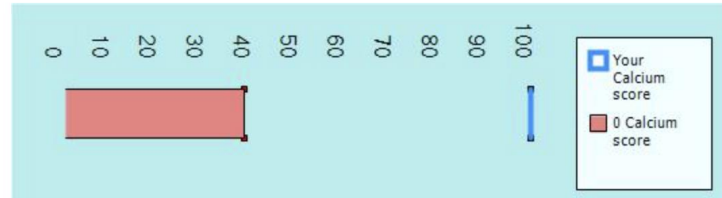
Score calcique coronaire: 2081 UA
Anormal

Percentiles and Calcium Scores for: white male of age 57

25th	50th	75th	90th
0	13	97	303

The observed calcium score of **2081** is at percentile **99** for subjects of the same age, gender, and race/ethnicity who are free of clinical cardiovascular disease and treated diabetes.

Chart 1: Percentiles



2 frères sportifs, apparemment en bonne santé

Alain 62 ans

Lipoprotéine LP(a): < 20 nmol/l

Philippe 57 ans

Lipoprotéine LP(a): 131 nmol/l

Score calc

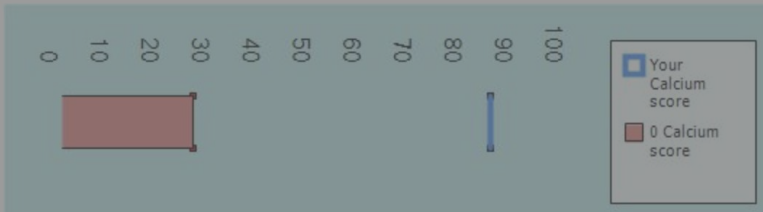
Percentiles and Calci

25th	
0	

The observed calcium

for subjects of the same age, gender, and race/ethnicity who are free of clinical cardiovascular disease and treated diabetes.

Chart 1: Percentiles



**Dans la population générale
Indication à une prévention
secondaire**

Score: 2081 UA

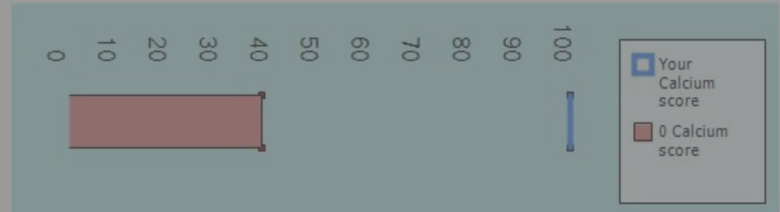
Score of age 57

90th	
303	

Percentile 99

for subjects of the same age, gender, and race/ethnicity who are free of clinical cardiovascular disease and treated diabetes.

Chart 1: Percentiles



La rupture aigue de plaque athérome pendant la pratique sportive reste la principale problématique de l'accident cardiovasculaire chez l'athlète > 35 ans



European Heart Journal (2016) **37**, 2531–2541
doi:10.1093/eurheartj/ehv675

CLINICAL RESEARCH
Sports cardiology

Registry on acute cardiovascular events during endurance running races: the prospective RACE Paris registry

Benoît Gerardin¹, Jean-Philippe Collet^{2*}, Hazrije Mustafic³, Anne Bellemain-Appaix⁴, Hakim Benamer⁵, Jacques Monsegu⁶, Emmanuel Teiger⁷, Bernard Livarek⁸, Murielle Jaffry⁹, Lionel Lamhaut⁹, Catherine Fleischel¹⁰, and Pierre Aubry¹¹, for the Groupe de Réflexion sur la Cardiologie Interventionnelle¹¹

¹Centre Chirurgical Marie Lannelongue, 133, avenue de la résistance, 92350 Le Plessis Robinson, Paris, France; ²Univ Paris 06 (UPMC), ACTION Study Group, INSERM UMR_S 1166, Institut de Cardiologie, PitiéSalpêtrière Hospital (AP-HP, Paris, France; ³Hôpital Universitaire de Genève, rue Gabrielle Perret-Gentil, 1211 Genève 14, Switzerland; ⁴Centre hospitalier La Fontonne, 107 avenue de Nice, 06600 Antibes, France; ⁵Hôpital Foch, 40 rue Worth, 92151 Suresnes, France; ⁶Groupe Hospitalier Mutualiste de Grenoble, 8, rue du Dr Calmette, 38000 Grenoble, France; ⁷Centre hospitalo-universitaire Henri Mondor, 51 av du maréchal de Lattre de Tassigny, 94000 Créteil, France; ⁸Hôpital André Mignot, 177, rue de Versailles, 78150 Le Chesnay, France; ⁹SAMU 75: Hôpital Necker, 149 rue de Sèvres, 75015 Paris, France; ¹⁰SAMU 92: Hôpital de Garches, 104 boulevard Raymond Poincaré, 92380 Garches, France; and ¹¹Centre hospitalo-universitaire Bichat – Claude Bernard, 46 rue Huchard, 75018 Paris, France

Received 30 June 2015; revised 18 October 2015; accepted 19 November 2015



Registre RACE Paris

7 ischémies
myocardique (70%)

4 avaient bénéficiés
d'une épreuve d'effort
négative

4 avaient présenté des
symptômes avant la
course

Table 3 Life-threatening cardiovascular events

Case	Gender	Age	CV risk factors	Training (h/week)	Prior races	Type of race	Timing	Event	Aetiology	Treatment	Discharge	Note
1	M	47	Yes (smoker)	7	1	Marathon	km 5–6	CA with VF	AMI	PCI	Alive	Prior high-level sportsman
2	M	56	No	6	20	Marathon	km 19	CA with VF	AMI	PCI	Alive	Recent negative treadmill test (250 W)
3	M	33	No	3	1	Half-marathon ^a	km 12	CA with VF	Brugada syndrome	ICD	Alive	Normal post-event EKG
4	M	54	No	5	25	Marathon	km 0	CA with VF	AMI	CABG	Alive	Recent negative treadmill test (180 W). Recent short of breath
5	M	32	No	6	2	Half-marathon	Arrival	Shock	EHS	Medically managed	Alive	Recent cold and case with a non-breathable garment
6	M	45	No	2	5	Half-marathon	Arrival	CA with VF	AMI	PCI	Alive	Recent negative treadmill test (270 W)
7	M	44	No	3	2	Half-marathon	Post-arrival	VT	Likely ARVC (MRI, releasable VT)	Medically managed	Alive	Documented normal EKG
8	M	45	No	2	6	Half-marathon	Arrival	CA with asystole	ARVC (autopsy)	ECLS	Death	
9	M	50	No	1.5–2	16	Half-marathon	Arrival	CA with VF	AMI	PCI	Alive	Recent negative treadmill test. Recent short of breath
10	M	48	No	4.5	>40	Half-marathon	km 18	CA with asystole	AMI	ECLS and PCI	Death	
11	M	46	Yes (HCT, heredity)	1	0	Half-marathon	Post-arrival	Chest pain	AMI	PCI	Alive	15 days ago, 1 h atypical rest chest pain
12	M	34	Yes (SD)	2.5	2	Half-marathon	km 10	CA with asystole	Unknown ^b	ICD	Alive	Familial history of sudden death
13	M	41	Yes (smoker)	2.5	5	Half-marathon	Post-arrival	Chest pain	AMI	PCI	Alive	2 typical effort chest pains since 1 month

AMI, acute myocardial ischaemia; ARVC, arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy; CA, cardiac arrest; ECLS, extracorporeal circulatory life support; EHS, exertional heat stroke; HCT, hypercholesterolaemia; ICD, implantable cardiac defibrillator; MRI, magnetic resonance imaging; PCI, percutaneous coronary intervention; SD, sudden death; VF, ventricular fibrillation; VT, ventricular tachycardia.

^aHalf-marathon or similar (20 km de Paris' and 'Paris-Versailles').

^bAfter extensive investigation.

Gerardin B. Registry on acute cardiovascular events during endurance running races: the prospective RACE Paris registry. Eur Heart J. 2016



En conclusion

Prévention primaire **trop rarement réalisée**, et pourtant plus important que l'épreuve d'effort pour la diminution du risque de rupture aigüe d'une plaque d'athérome.

10 règles d'or du club des cardiologues du sport trop méconnue



Les 10 règles d'or

« Absolument, pas n'importe comment »

Recommandations édictées par le Club des Cardiologues du Sport

- 1** Je signale à mon médecin toute douleur dans la poitrine ou tout essoufflement anormal survenant à l'effort*
- 2** Je signale à mon médecin toute palpitation cardiaque survenant à l'effort ou juste après l'effort*
- 3** Je signale à mon médecin tout malaise survenant à l'effort ou juste après l'effort*
- 4** Je respecte toujours un échauffement et une récupération de 10 min lors de mes activités sportives
- 5** Je bois 3 ou 4 gorgées d'eau toutes les 30 min d'exercice, à l'entraînement comme en compétition
- 6** J'évite les activités intenses par des températures extérieures < - 5°C ou > + 30°C et lors des pics de pollution
- 7** Je ne fume jamais 1 heure avant ni 2 heures après une pratique sportive
- 8** Je ne consomme jamais de substance dopante et j'évite l'automédication en général
- 9** Je ne fais pas de sport intense si j'ai de la fièvre ni dans les 8 jours qui suivent un épisode grippal (fièvre + courbatures)
- 10** Je pratique un bilan médical avant de reprendre une activité sportive intense (plus de 35 ans pour les hommes et plus de 45 ans pour les femmes)



FORUM EUROPÉEN, CŒUR, EXERC

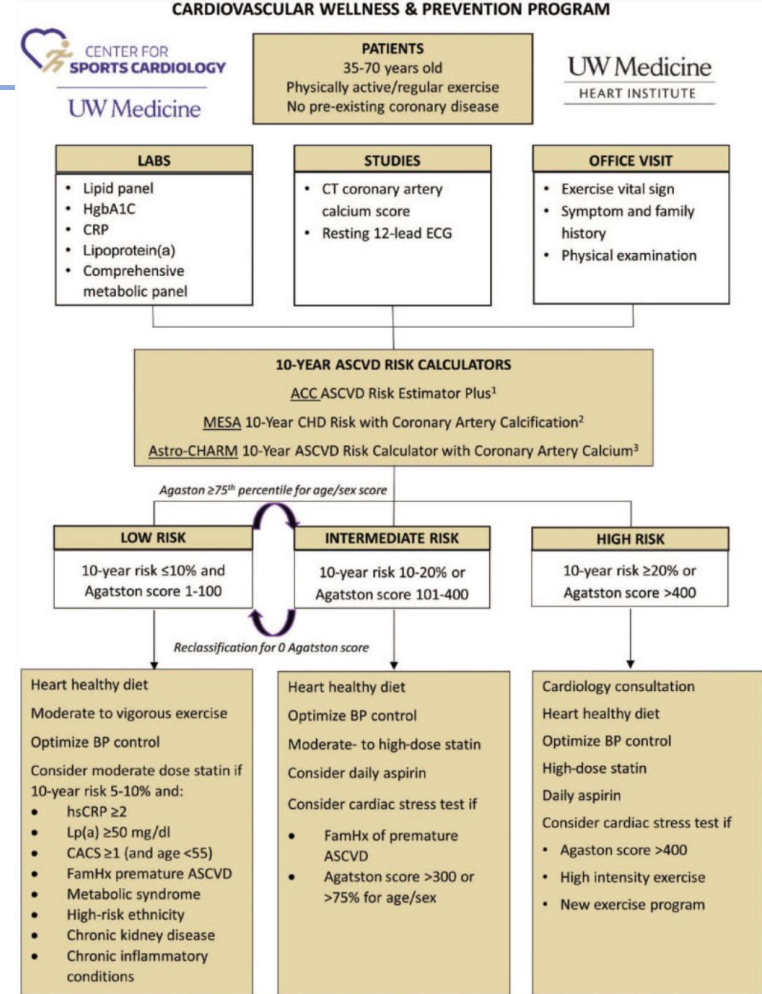
* Quels que soient mon âge, mes niveaux d'entraînement et de performance ou les résultats d'un précédent bilan cardiologique.

En conclusion

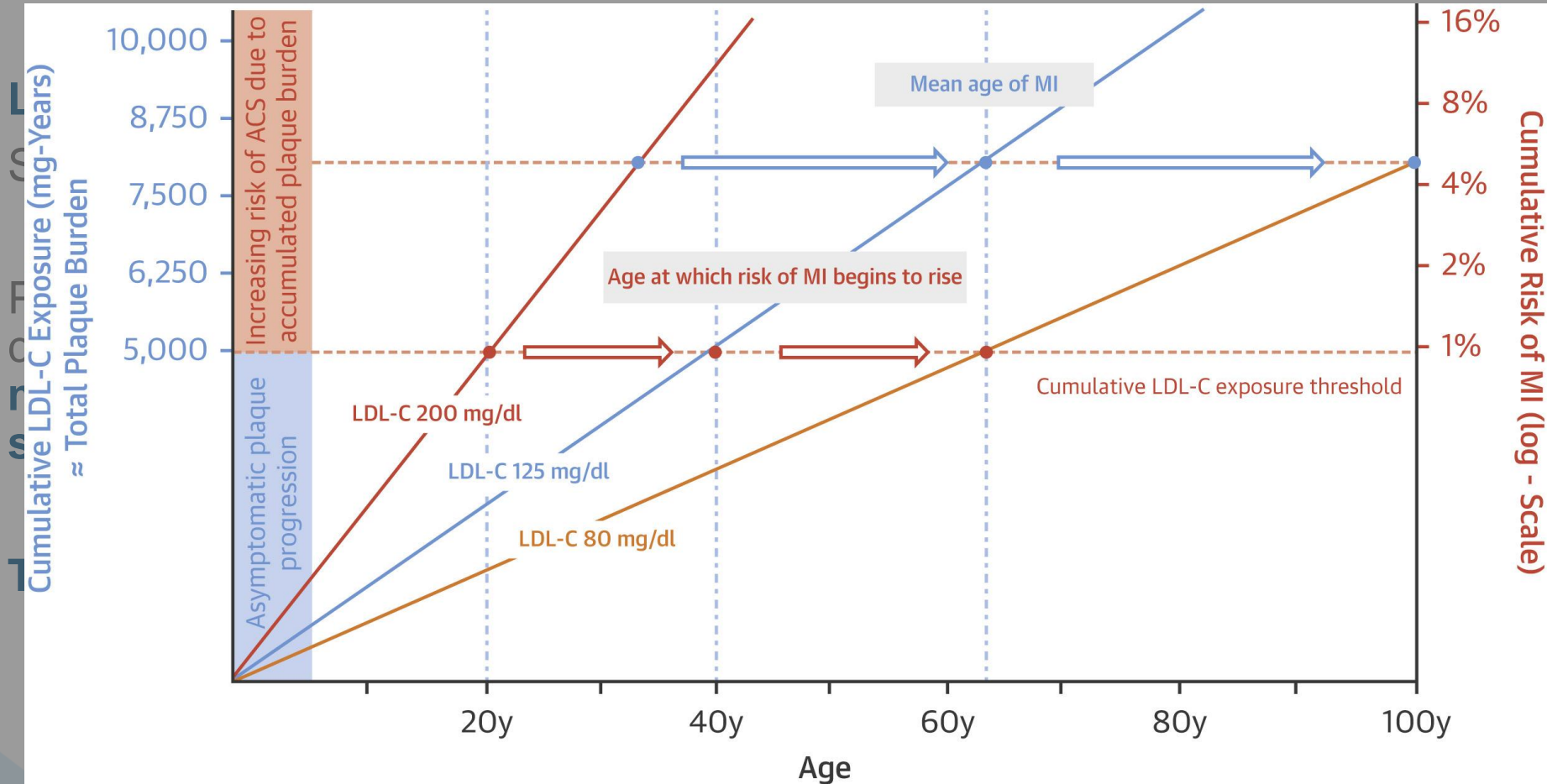
Les nouveaux outils ?

Score calcique coronaire / dosage LP(a)

Probablement une aide pour mieux cibler les patients à risque **mais il manque encore des données chez les sportifs**



Le temps d'exposition au LDL-cholestérol



En conclusion

La rupture aigue pendant la pratique est une problématique de l'athlète > 35ans

Prévention primaire pourtant plus importante

Les nouveaux Score calcique

Probablement cibler les patients à risque manque encore pour les sportifs

Exercise Volume Versus Intensity and the Progression of Coronary Atherosclerosis in Middle-Aged and Older Athletes: Findings From the MARC-2 Study

Vincent L. Aengevaeren¹, MD, PhD; Arend Mosterd¹, MD, PhD; Esmée A. Bakker, PhD; Thijs L. Braber, MD, PhD; Hendrik M. Nathoe, MD, PhD; Sanjay Sharma², MD; Paul D. Thompson, MD; Birgitta K. Velthuis³, MD, PhD*; Thijs M.H. Eijvogels¹, PhD*

BACKGROUND: Physical activity and exercise training are associated with a lower risk for coronary events. However, cross-sectional studies in middle-aged and older male athletes revealed increased coronary artery calcification (CAC) and atherosclerotic plaques, which were related to the amount and intensity of lifelong exercise. We examined the longitudinal relationship between exercise training characteristics and coronary atherosclerosis.

METHODS: Middle-aged and older men from the MARC-1 (Measuring Athlete's Risk of Cardiovascular Events 1) study were invited for follow-up in MARC-2 (Measuring Athlete's Risk of Cardiovascular Events 2) study. The prevalence and severity of CAC and plaques were determined by coronary computed tomography angiography. The volume (metabolic equivalent of task [MET] hours/week) and intensity (moderate [3 to 6 MET hours/week]; vigorous [6 to 9 MET hours/week]; and very vigorous [≥ 9 MET hours/week]) of exercise training were quantified during follow-up. Linear and logistic regression analyses were performed to determine the association between exercise volume/intensity and markers of coronary atherosclerosis.

RESULTS: We included 289 (age, 54 [50 to 60] years [median (Q1 to Q3)]) of the original 318 MARC-1 participants with a follow-up of 6.3 ± 0.5 years (mean \pm SD). Participants exercised for 41 (25 to 57) MET hours/week during follow-up, of which 0% (0 to 19%) was at moderate intensity, 44% (0 to 84%) was at vigorous intensity, and 34% (0 to 80%) was at very vigorous intensity. Prevalence of CAC and the median CAC score increased from 52% to 71% and 1 (0 to 32) to 31 (0 to 132), respectively. Exercise volume during follow-up was not associated with changes in CAC or plaque. Vigorous intensity exercise (per 10% increase) was associated with a lesser increase in CAC score (β , -0.05 [-0.09 to -0.01]; $P=0.02$), whereas very vigorous intensity exercise was associated with a greater increase in CAC score (β , 0.05 [0.01 to 0.09] per 10%; $P=0.01$). Very vigorous exercise was also associated with increased odds of dichotomized plaque progression (adjusted odds ratio [aOR], 1.09 [1.01 to 1.18] per 10% vs 2.04 [0.93 to 4.15] for highest vs lowest very vigorous intensity tertiles, respectively), and specifically with increased calcified plaques (aOR, 1.07 [1.00 to 1.15] per 10% vs 2.09 [1.09 to 4.00] for highest vs lowest tertile, respectively).

CONCLUSIONS: Exercise intensity but not volume was associated with progression of coronary atherosclerosis during 6-year follow-up. It is intriguing that very vigorous intensity exercise was associated with greater CAC and calcified plaque progression, whereas vigorous intensity exercise was associated with less CAC progression.

Key Words: cardiomegaly ■ exercise-induced ■ coronary angiography ■ exercise ■ plaque ■ atherosclerotic

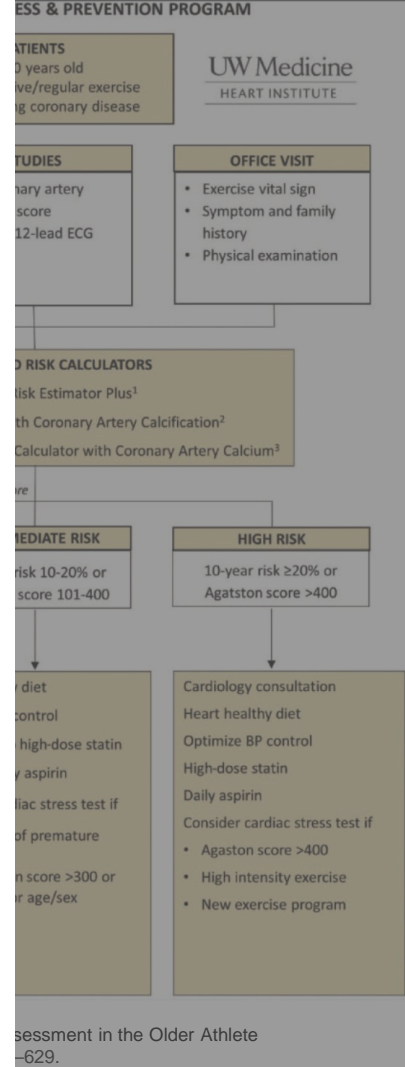


Table 2. All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality in 21 758 Generally Healthy Men by Physical Activity Category and CAC Category

Outcome	Physical Activity Category, MET-min/wk						All Men (N = 21 758)
	CAC <100 AU			CAC ≥100 AU			
	<1500 (n = 12 413)	1500-2999 (n = 2902)	≥3000 (n = 1129)	<1500 (n = 4034)	1500-2999 (n = 848)	≥3000 (n = 432)	
Mean (SD) follow-up time, y	10.5 (4.3)	9.8 (4.3)	9.6 (4.4)	10.8 (4.3)	10.5 (4.2)	10.2 (4.3)	10.4 (4.3)
Total follow-up, y	130 060.6	28 491.3	10 782.9	43 544.1	8912.4	4424.0	226 215.3
All-cause deaths							
No. of deaths	282	42	14	343	52	26	759
Incidence per 1000 person-years	2.2	1.5	1.3	7.9	5.8	5.9	3.4
CVD deaths							
No. of deaths	50	7	2	102	11	8	180
Incidence per 1000 person-years	0.4	0.2	0.2	2.3	1.2	1.8	0.8

Abbreviations: AU, Agatston units; CAC, coronary artery calcification; CVD, cardiovascular disease; MET, metabolic equivalent of task.

Manque encore des données chez les sportifs

- High-risk ethnicity
- Chronic kidney disease
- Chronic inflammatory conditions

F. DeFina et al, JAMA Cardiology 2018



FORUM EUROPÉEN, CŒUR, EXERCICE & PRÉVENTION

Merci de votre attention

Thibault LACHARD
Service Médecine du sport
CHU Clermont-Ferrand