

L'entraînement peut-il devenir dangereux pour le coeur?

Paul Poirier MD, PhD, FRCPC, FACC, FAHA, FSCC
Professeur, Faculté de pharmacie, Université Laval
Responsable du secteur de prévention/réadaptation cardiaque
Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté de pharmacie

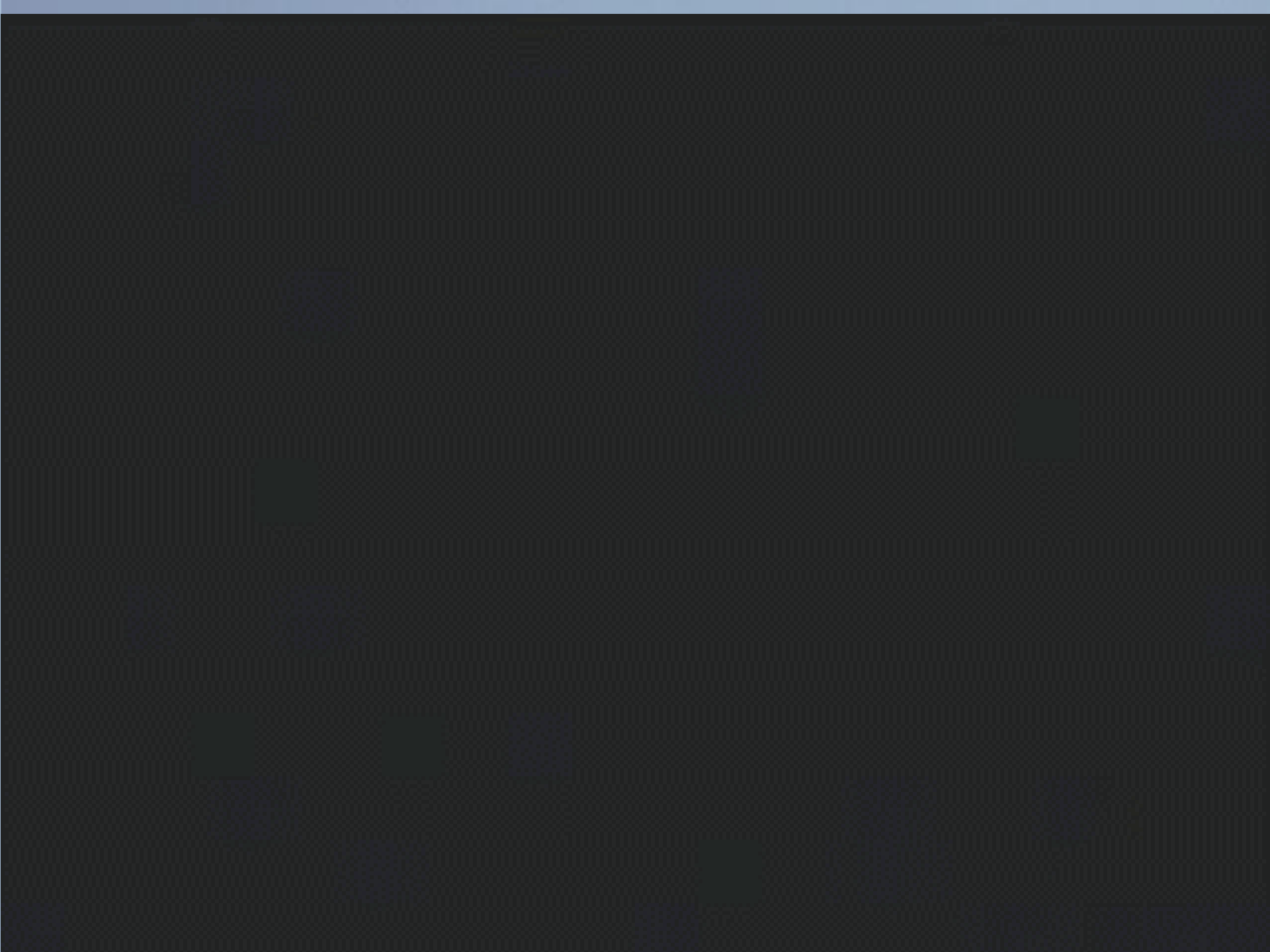


INSTITUT UNIVERSITAIRE
DE CARDIOLOGIE
ET DE PNEUMOLOGIE
DE QUÉBEC

Objectifs

- Expliquer les changements physiologiques secondaires à un entraînement de longue durée ou d'intensité élevée
- **Revoir les statistiques concernant les décès par maladies cardiovasculaires chez les athlètes**
- Énumérer les symptômes et signes à ne pas manquer
- **Planifier une investigation adéquate**
- Conseiller ses patients « athlètes »



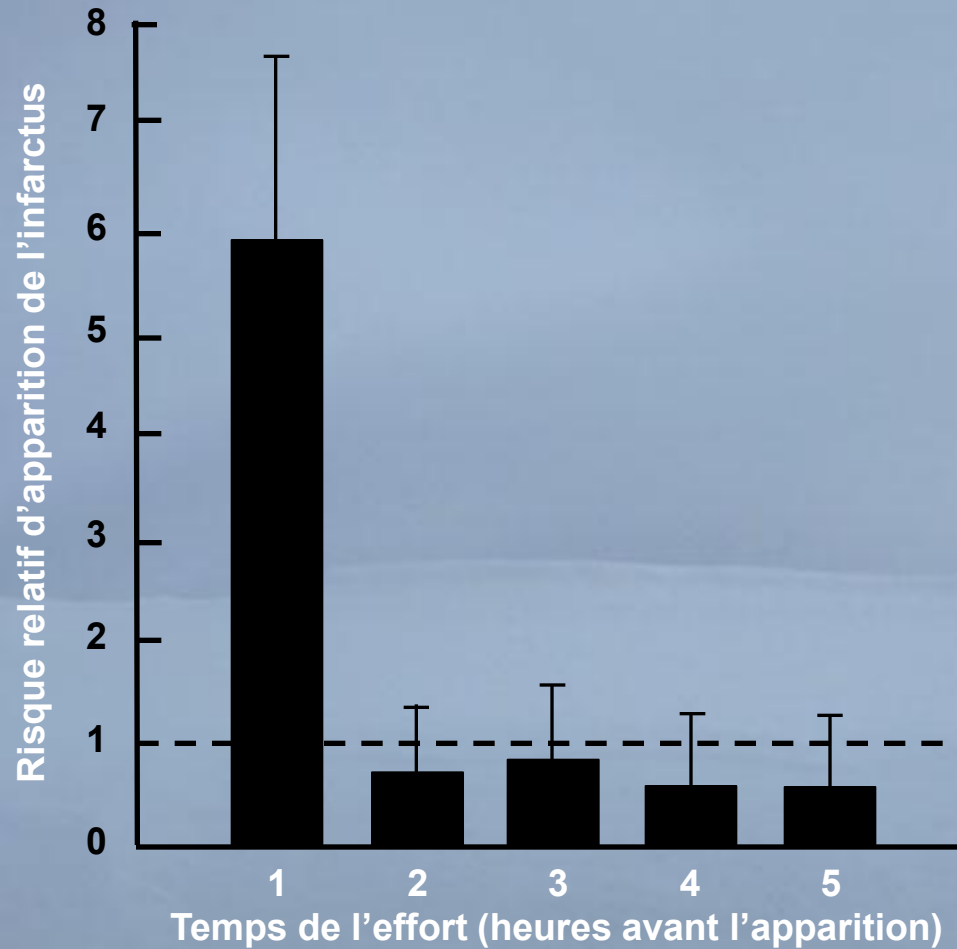


Adaptations cardiovasculaires normales chez l'athlète

- Diminution de la pression artérielle
- **Bradycardie**
- Bloc AV 1^{er} degré
- **Hypertrophie ventriculaire gauche**
- Fonction diastolique normale
- **Dilatation auriculaire gauche**
- Calcification coronarienne
- **Fréquence cardiaque maximale**
 - Pas de changement
- Tension artérielle maximale
 - Pas de changement

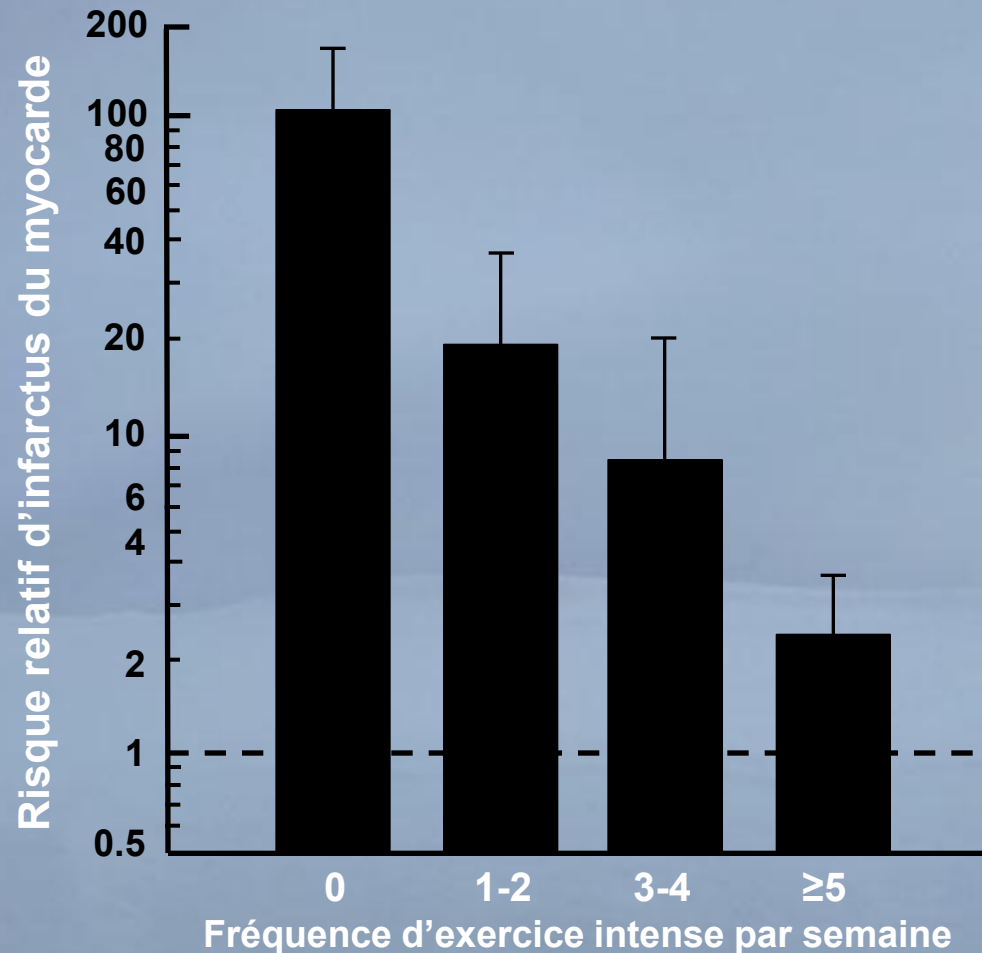


Temps d'apparition d'un infarctus du myocarde suite à un épisode d'exercice intense (temps d'induction)



Seul l'effort durant l'heure précédant l'apparition du myocarde était associé à une augmentation du risque relatif, ce qui suggère que le temps d'induction pour l'infarctus du myocarde est moins d'une heure.

Risque relatif d'infarctus du myocarde par rapport à la fréquence de la pratique d'exercice intense



Un effort intense a été défini comme l'activité physique à un niveau de 6 MET ou plus. Les personnes habituellement sédentaires présentaient un risque relatif extrême (107), tandis que ceux qui ont déclaré un effort intense 5 ou plus par semaine ont un risque seulement 2,4 fois plus élevé que le risque de la ligne de base ($P < 0,001$).

Associations entre le type d'activité physique et la mortalité toute cause par sexe

Physical Activity Pattern ^b	HR (95% CI)	
	Men (n = 29 181)	Women (n = 34 410)
Inactive	1 [Reference]	1 [Reference]
Insufficiently active	0.71 (0.64-0.78)	0.68 (0.71-0.74)
Weekend warrior	0.78 (0.64-0.95)	0.72 (0.55-0.94)
Regularly active	0.63 (0.54-0.73)	0.57 (0.47-0.68)

^a Modèles sont ajustés pour l'âge, tabac, occupation, et maladie chronique

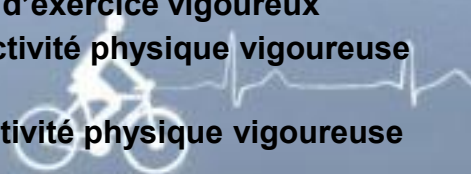
Type d'activité physique

Inactif: pas d'activité physique modérée ou intense

Activité insuffisante: moins de 150 min/sem d'exercice modéré et moins de 75 min/sem d'exercice vigoureux

Weekend warrior: au moins 150 min/sem d'activité modéré ou au moins 75 min/sem d'activité physique vigoureuse en 1 ou 2 sessions

Activité régulière: au moins 150 min/sem d'activité modéré ou au moins 75 min/sem d'activité physique vigoureuse en 3 sessions ou plus.



Associations entre le type d'activité physique et la mortalité par pathologie

Physical Activity Pattern ^b	No.	Mortality, HR (95% CI)		
		All-Cause	CVD	Cancer
Events		8802	2780	2526
Inactive	39 947	1 [Reference]	1 [Reference]	1 [Reference]
Insufficiently active, 1 or 2 sessions	11 067	0.66 (0.62-0.72)	0.60 (0.52-0.69)	0.83 (0.73-0.94)
Insufficiently active, ≥ 3 sessions	3157	0.82 (0.72-0.95)	0.79 (0.60-1.01)	0.99 (0.79-1.24)
Weekend warrior	2341	0.70 (0.60-0.82)	0.60 (0.45-0.82)	0.82 (0.63-1.06)
Regularly active	7079	0.65 (0.58-0.73)	0.59 (0.48-0.73)	0.79 (0.66-0.94)

^a Modèles sont ajustés pour l'âge, tabac, occupation, et maladie chronique

Type d'activité physique

Inactif: pas d'activité physique modérée ou intense

Activité insuffisante: moins de 150 min/sem d'exercice modéré et moins de 75 min/sem d'exercice vigoureux

Weekend warrior: au moins 150 min/sem d'activité modéré ou au moins 75 min/sem d'activité physique vigoureuse en 1 ou 2 sessions

Activité régulière: au moins 150 min/sem d'activité modéré ou au moins 75 min/sem d'activité physique vigoureuse en 3 sessions ou plus.

Associations entre le type d'activité physique et la mortalité en prenant comme comparatif les insuffisamment actifs

Physical Activity Pattern ^a	No. of Events	Mortality, HR (95% CI) ^b		
		All-Cause	CVD	Cancer
Insufficiently active	14 224	1 [Reference]	1 [Reference]	1 [Reference]
Weekend warrior	2341	1.09 (0.92-1.30)	0.98 (0.71-1.37)	1.11 (0.84-1.36)
Regularly active	7079	0.86 (0.75-0.98)	0.92 (0.71-1.19)	0.80 (0.65-0.98)

^a Modèles sont ajustés pour l'âge, tabac, occupation, et maladie chronique

Type d'activité physique

Inactif: pas d'activité physique modérée ou intense

Activité insuffisante: moins de 150 min/sem d'exercice modéré et moins de 75 min/sem d'exercice vigoureux

Weekend warrior: au moins 150 min/sem d'activité modéré ou au moins 75 min/sem d'activité physique vigoureuse en 1 ou 2 sessions

Activité régulière: au moins 150 min/sem d'activité modéré ou au moins 75 min/sem d'activité physique vigoureuse en 3 sessions ou plus.

Définition

- **Athlète de compétition (exercice >10 h/semaine)**
 - défini comme « celui qui participe à une équipe organisée ou sport individuel nécessitant une compétition régulière contre d'autres comme une composante essentielle, accorde une prime élevée à l'excellence et honneur et exige une certaine forme d'entraînement systématique (et habituellement intense) ».
- **La distinction entre les athlètes et ceux qui participent à des sports récréatifs**
 - la capacité et la **liberté du participant** pour juger quand il est prudent de diminuer ou arrêter l'effort physique, par rapport aux **athlètes compétitifs** plus susceptibles d'être sous la direction et l'encouragement de quelqu'un d'autre, comme un coach



Ce qui n'est pas débatable

- Ajouter un ECG augmente le potentiel de diagnostic de plusieurs pathologies cardiaques dangereuses
- Incluant
 - Cardiomyopathie hypertrophique
 - Voie AV accessoire
 - Cardiomyopathie arythmogénique ventriculaire droite
 - Syndrome de Brugada
 - Syndrome du QT long ou du QT court



Mort subite

- Définie comme un décès inattendu
- Se produisant généralement moins d'une heure entre l'apparition de symptômes dans les cas où la mort est attestée
- Sans témoins, mort subite est considérée dans les 24 heures où l'individu a été vu pour la dernière fois bel et bien vivant



Objectifs

- Expliquer les changements physiologiques secondaires à un entraînement de longue durée ou d'intensité élevée
- Revoir les statistiques concernant les décès par maladies cardiovasculaires chez les athlètes
- Énumérer les symptômes et signes à ne pas manquer
- Planifier une investigation adéquate
- Conseiller ses patients « athlètes »



Mort subite cardiaque chez des coureurs de longue distance

- Annuellement
 - 1 millions de participants en 2000
 - 2 millions de participants en 2010
- The Race Associated Cardiac Arrest Event Registry (RACER)
 - 10.9 millions de coureurs
- Mort subite cardiaque
 - Pendant la course, fin de la course ad 1 heure post
 - Marathon, demi-marathon aux USA



■ Mort subite cardiaque durant une ■ épreuve de longue distance

- • 59 participants avec mort subite cardiaque
 - 42 avec mort subite cardiaque **fatale** (71%)
 - 51 hommes (86%)
 - Âge 42 ± 13 ans
- • Incidence totale
 - 0.54 / 100 000 participants (1/184 000 participants)
- Incidence durant le marathon
 - 1.01 / 100 000 participants
- Incidence durant le demi-marathon
 - 0.27 / 100 000 participants



Mort subite cardiaque chez des coureurs de longue distance

- **Survie**

- Participants > 40 ans

- 15 / 32 participants 47%

- Participants < 40 ans

- 2 / 27 participants 7%

- **Participants plus jeunes**

- Cardiomyopathie hypertrophique

- **Participants plus âgés**

- Maladie coronarienne

- Mismatch: demande vs. flot

- Pas de rupture de plaque



The prospective Registre des Accidents Cardiaques lors des courses d'Endurance (RACE) Paris registry

- 17 événements ont été recensés sur 511 880 coureurs, dont deux ont été mortelles.
- La grande majorité étaient des événements cardiovasculaires (13/17) survenant chez les coureurs masculins expérimentés (âge 43+10 ans)
 - avec peu de facteurs de risque cardiovasculaires
 - des symptômes atypiques d'avertissement avant la course
 - ou un test de tapis roulant négatif lorsqu'il a effectué.



The prospective Registre des Accidents Cardiaques lors des courses d'Endurance (RACE) Paris registry

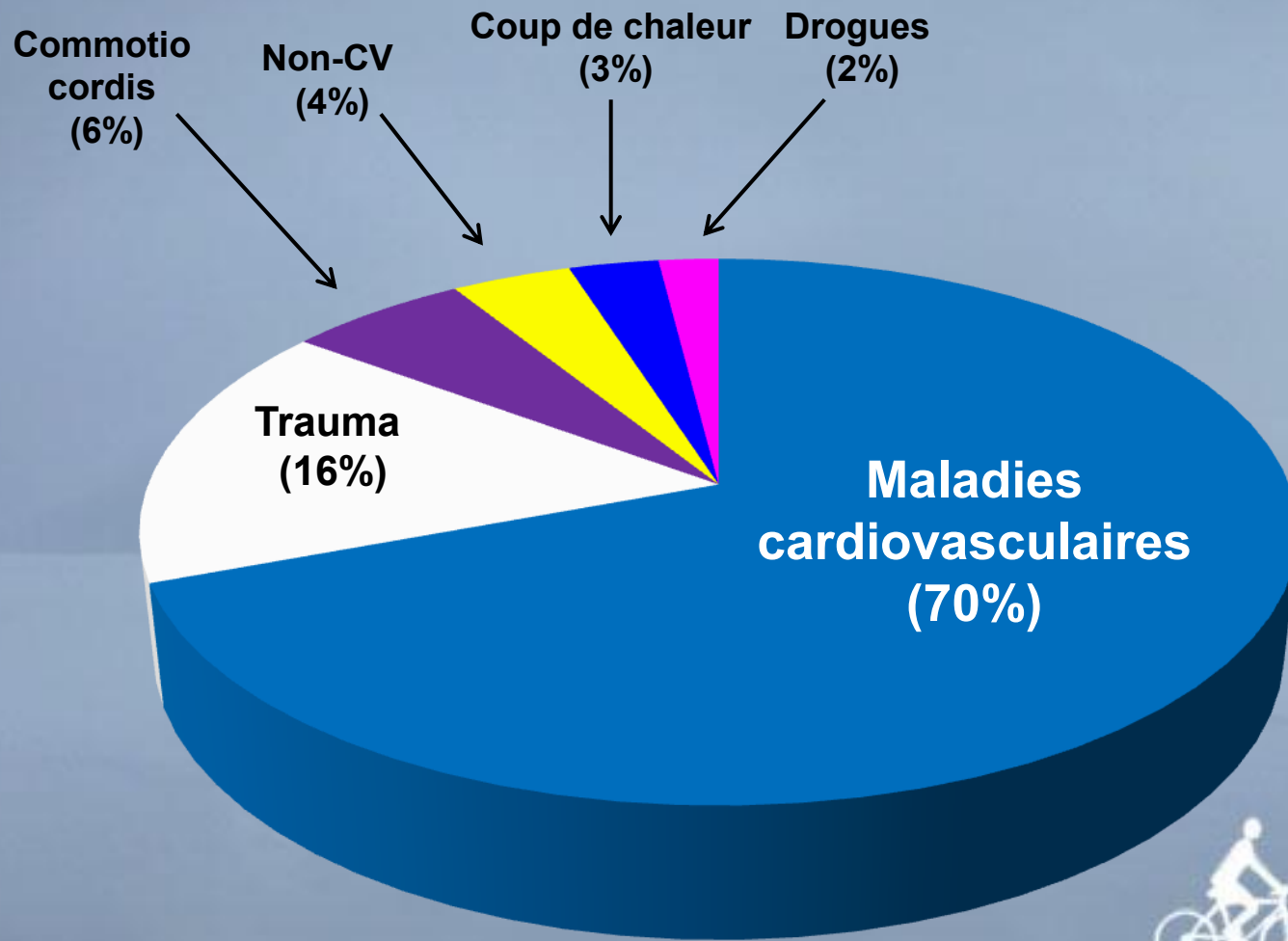
- Ischémie myocardique aiguë est l'étiologie prédominante (8 de 13) et a conduit à la revascularisation myocardique immédiate
- **Caractéristiques communes angiographiques d'un syndrome coronarien aigu, notamment thrombus visible intracoronaire ou plaque instable ont été signalées chez tous les patients sauf un**
- Tous les cas avec rythme initial post choc ont survécu
- Il n'y avait aucune différence dans les taux d'événements selon marathons vs demi-marathons
- **Les événements ont été regroupés à la fin de la course**

Autres populations d'athlètes

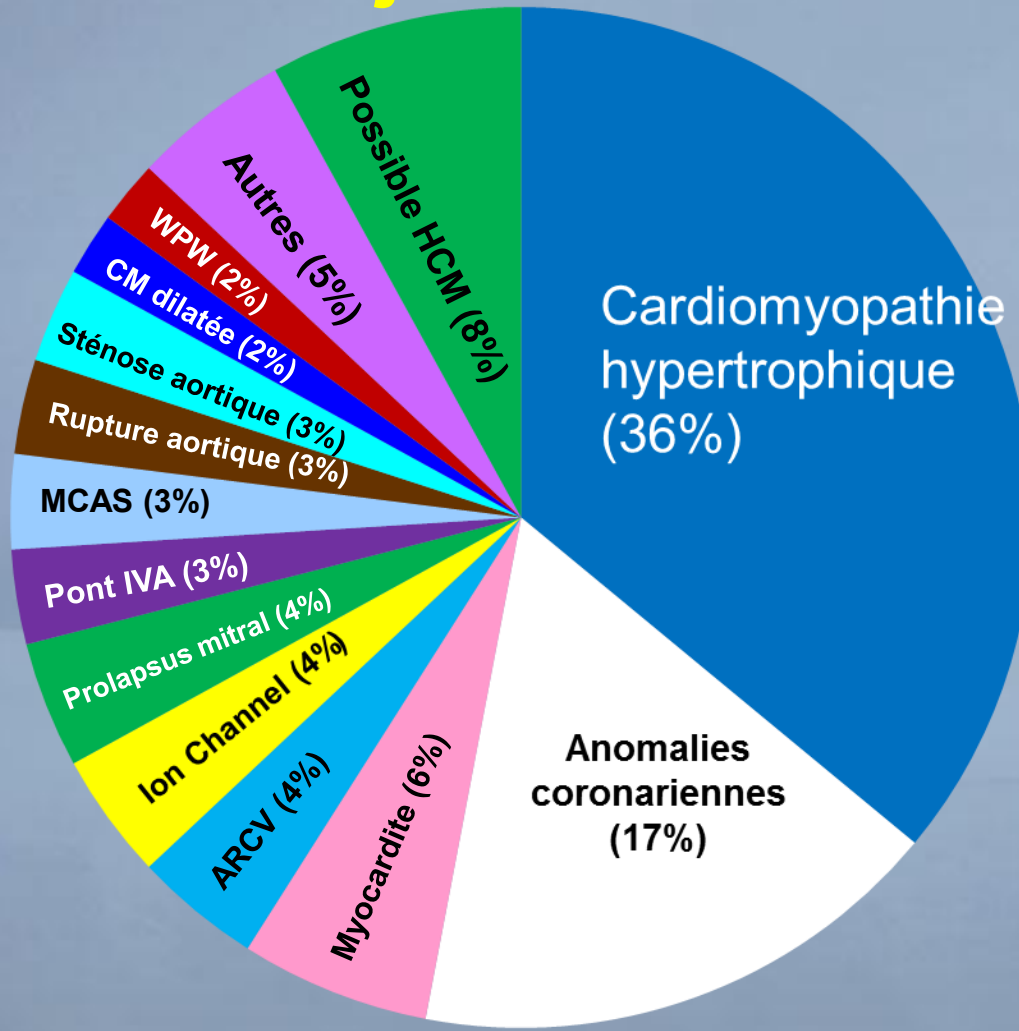
- **1/43 770 participants par année**
 - Incidence de mort subite cardiaque chez National Collegiate Athletic Association athletes
 - Harmon KG et al, Circulation 2011
- **1/56 630 participants par année**
 - Mort subite cardiaque durant un triathlon
 - Harris KM et al, JAMA 2010
- **1/7620 participants par année**
 - Incidence de décès durant jogging dans le Rhode Island de 1975 à 1980
 - Thompson PD et al, JAMA 1982



Mort subite chez les athlètes (registre américain)



Mort subite d'origine cardiovasculaire chez jeunes athlètes



Causes de mort subite chez les athlètes

Héritée : coeur structurellement anormal

Cardiomyopathies

Cardiomyopathie arythmogène, cardiomyopathie ventriculaire droite ou dysplasie

Cardiomyopathie dilatée

Cardiomyopathie hypertrophique

Non-compaction ventriculaire gauche

Autres

Anomalies de l'artère coronaire

Valvulopathies cardiaques (prolapsus valve mitrale, bicuspidie aortique)

Aortopathies (anévrisme de l'aorte)

Héritée : coeur structurellement normal

Canalopathies

Syndrome de Brugada

Tachycardie ventriculaire polymorphe catécholaminergique

Fibrillation ventriculaire idiopathique

Syndrome du QT long



Causes de mort subite chez les athlètes

Acquis : coeur structurellement anormal

Cardiopathies ischémiques

Myocardite

Acquis : coeur structurellement normal

Commotio cordis, Abus de substances

Autres facteurs environnementaux (hypothermie ou hyperthermie etc.)



Objectifs

- Expliquer les changements physiologiques secondaires à un entraînement de longue durée ou d'intensité élevée
- Revoir les statistiques concernant les décès par maladies cardiovasculaires chez les athlètes
- Énumérer les symptômes et signes à ne pas manquer
- Planifier une investigation adéquate
- Conseiller ses patients « athlètes »



Questionnaire, examen physique et après

- Questionnaire
 - Particulier chez l'athlète
 - Être très précis
- Examen physique
 - Recherche de pathologies rares
- Autres modalités
 - Dépend beaucoup du questionnaire et de l'examen physique





Canadian Journal of Cardiology 32 (2016) 400–406

Viewpoint

The Atlantic Rift: Guidelines for Athletic Screening—Where Should Canada Stand?

Paul Poirier, MD, PhD, FACC, FAHA,^{a,b} Sanjay Sharma, BSc(Hons), MD, FRCP(UK),^c
and Andrew Pipe, CM, MD, LLD(Hon), DSc(Hon)^d

^a*Institut Universitaire de Cardiologie et de Pneumologie de Québec, Université Laval, Québec City, Québec, Canada*

^b*Faculty of Pharmacy, Université Laval, Québec City, Québec, Canada*

^c*St George's University of London, London, United Kingdom*

^d*University of Ottawa Heart Institute, Ottawa, Ontario, Canada*



Questionnaire

- Avez vous jamais été diagnostiqué avec les conditions cardiaques suivantes?
 - Artère coronaire anormale, anévrisme de l'aorte, syndrome de Brugada, syndrome du QT long, tachycardie ventriculaire catécholaminergiques polymorphe, syndrome Wolff-Parkinson-White (WPW), cardiomyopathie hypertrophique-dilatées ou ventriculaire droite, cardiopathie congénitale, syndrome de Marfan, cardiopathie valvulaire ou rhumatismale, chirurgie cardiaque, maladie de Chagas.
- Y a-t-il eu plus de 1 fois où vous avez eu malaise, douleur, sensation d'oppression ou pression dans la poitrine au cours de l'exercice ?
- Avez vous déjà perdu connaissance ou évanoui ou avait une crise d'épilepsie pendant ou après l'exercice?



Questionnaire

- A l'exercice, êtes-vous plus essoufflé et fatigué que d'habitude, sans raison particulière (pas d'asthme ou d'allergies), lorsque en forme (pas en début de saison)?
- **Au moment de l'entraînement, est-ce que votre cœur va soudainement trop vite ou saute des battements (battements irréguliers) et vous sentez-vous étourdi ou avec une vision embrouillée?**
- Un médecin a-t-il déjà refusé ou limité votre participation dans le sport ou l'activité physique pour une raison médicale ou cardiaque ?



Questionnaire

- Un médecin vous a-t-il dit que vous avez un souffle au cœur, hypertension artérielle, rythme cardiaque anormal ou tout problème cardiaque ?
- Un médecin a-t-il déjà demandé un test pour le cœur (ECG, Holter, échocardiographie, IRM ou CT) ?



Histoire familiale

- Quelqu'un de votre famille âgés de moins de 40 ans a-t-il un problème cardiaque, problème de valve, problème de rythme cardiaque anormal, ou de maladie héréditaire (Marfan, trouble de l'intervalle QT) ?
- Est-ce qu'un membre de la famille âgé de moins de 40 ans est décédé subitement ou est décédé dans un accident (conduite, chute, noyade), a fait un arrêt cardiaque et/ou eu une réanimation cardio-pulmonaire (y compris la mort subite du nourrisson) ou présenté des convulsions?
- Quelqu'un de votre famille âgés de moins de 40 ans a-t-il un stimulateur cardiaque ou un défibrillateur implanté ?

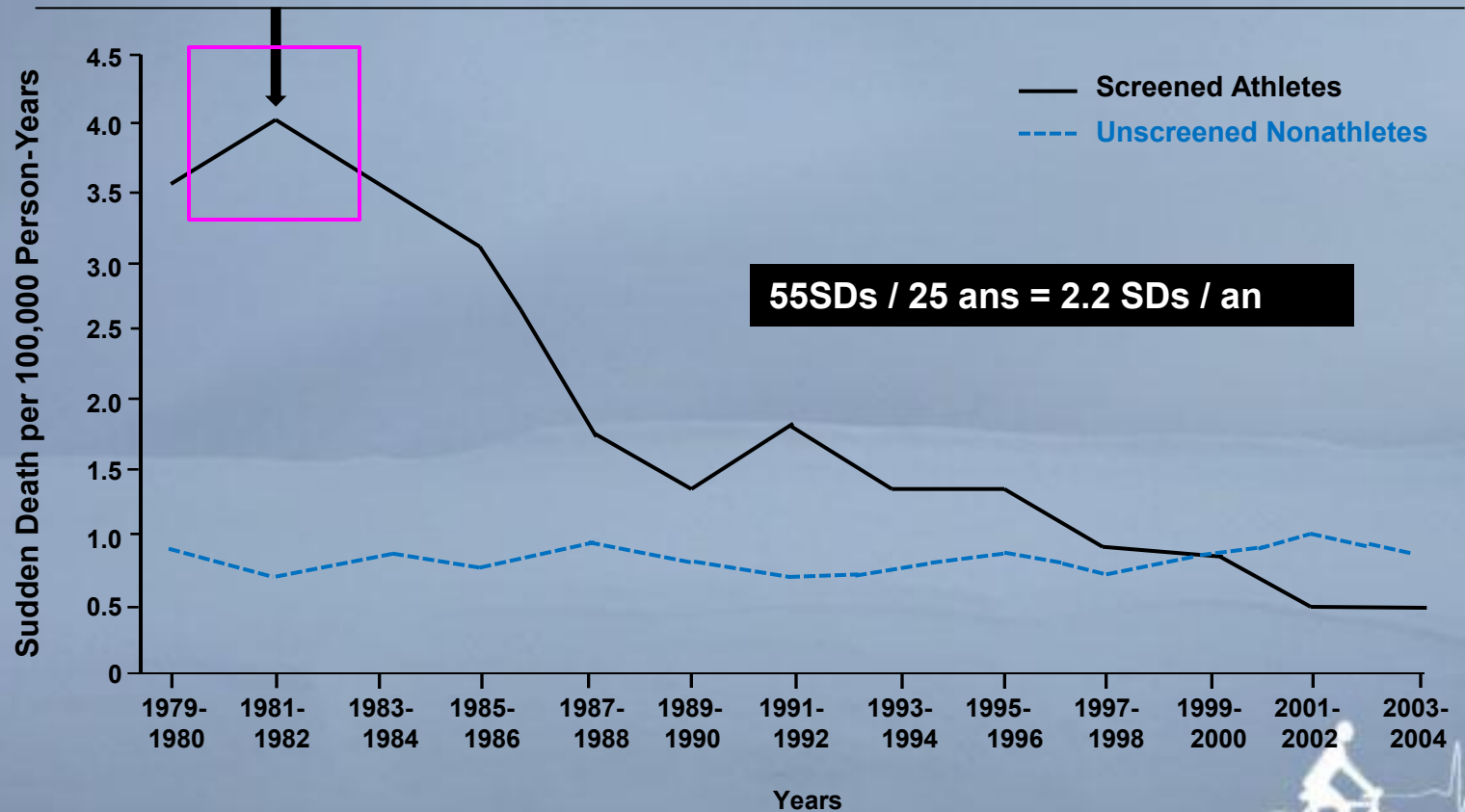


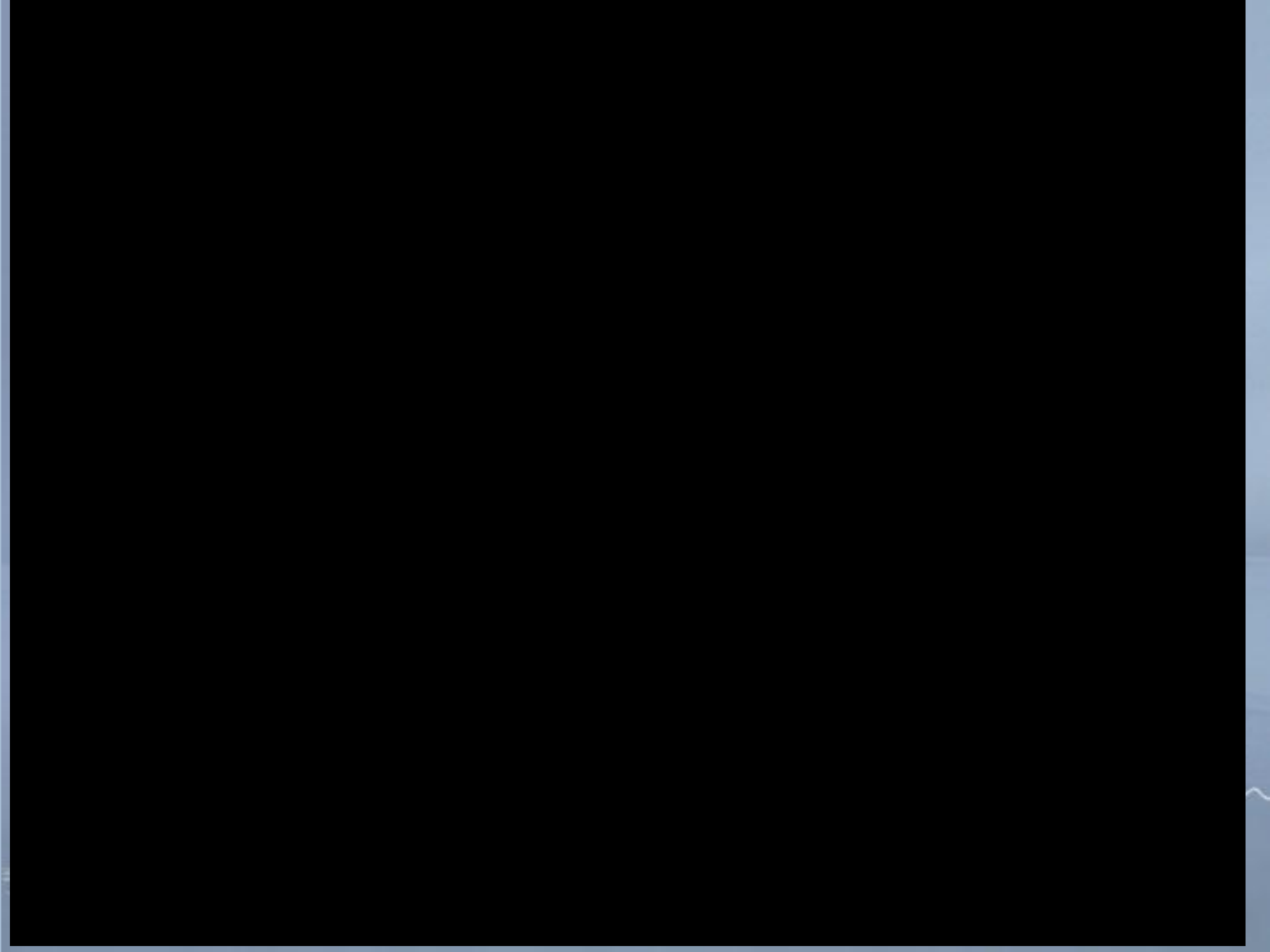
Examen physique

- Présence d'un souffle (un souffle diastolique et/ou un souffle systolique plus que doux ou holosystolique ou tardif en systole ou augmente avec la Valsalva) ?
- Tension artérielle au 2 bras ?



Taux d'incidence annuelle des décès d'origine cardiovasculaire subit chez des athlètes compétitifs âgés de 12 à 35 ans dans la région de Veneto en Italie (1979-2004)





- **Cardiomyopathie hypertrophique certaine ou possible**
 - une des causes les plus fréquentes de mort subite chez les athlètes aux États-Unis et au Royaume-Uni
- **Études menées en Italie et Danemark**
 - cardiomyopathie/dysplasie arythmogène ventriculaire droite; cause la fréquente de décès



Débats concernant le dépistage

- Mesure de dépistage pré-participation pour les athlètes
- Principales questions sont l'équilibre entre:
 - vies sauvées
 - sports contrôlés
 - les questions psychologiques, éthiques et juridiques
 - le coût économique



Investigations plus poussées

- Requises

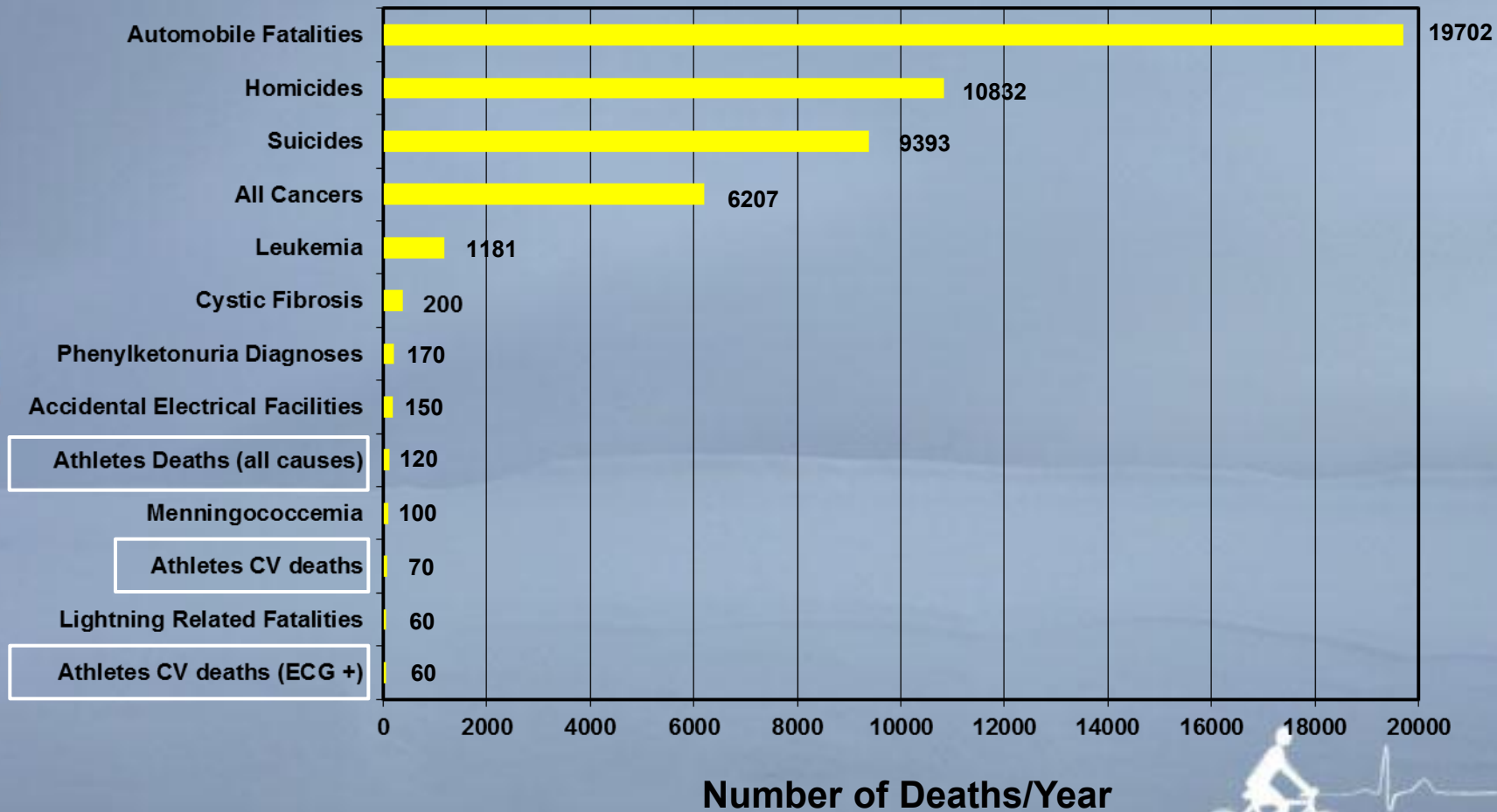
- Déterminé par les symptômes
- Histoire familiale
- Trouvaille examen physique
- Résultats de l'ECG ou de l'échocardiogramme

- Inclus

- Test de tolérance à l'effort, Holter de 24-heure, et résonance magnétique cardiaque ou CT scan des coronaires



Causes de décès chez les jeunes adultes



ORIGINAL ARTICLE

Sudden Cardiac Arrest during Participation in Competitive Sports

Cameron H. Landry, M.D., Katherine S. Allan, Ph.D.,
Kim A. Connelly, M.B., B.S., Ph.D., Kris Cunningham, M.D., Ph.D.,
Laurie J. Morrison, M.D., and Paul Dorian, M.D., for the Rescu Investigators*



Rescu Epistry cardiac arrest database

- Étude rétrospective
- Arrêt cardiaque durant pratique du sport chez les 12-45 ans (2009-2014)
- 3825 cas d'arrêt cardiaque (n = 3 085 240 millions)
- 18.5 million personnes-années d'observation
 - 74 morts subites
 - 16 sports compétitifs et 58 sports non-compétitifs
- 0.76 cas par 100,000 athlète-année
- 43.8% des athlètes survivant sortie de l'hôpital
- 3 cas aurait pu être dépisté





CJC Open 7 (2025) 53–66

Original Article

Natural Causes of Sports- and Recreation-Related Deaths in the General Population: A 14-Year Review in Québec, Canada

Philippe Richard, PhD,^a Jérémie Sylvain-Morneau, M.Sc,^b Paul-André Perron, PhD,^c
Philippe Joubert, MD, PhD,^{d,e} and Paul Poirier, MD, PhD^{d,f}

^a*Direction de la sécurité dans le loisir et le sport, Ministère de l'Éducation, Québec, Québec, Canada*

^b*Institut national de santé publique du Québec, Québec, Québec, Canada*

^c*Bureau du coroner du Québec, Québec, Québec, Canada*

^d*Institut universitaire de cardiologie et de pneumologie de Québec, Université Laval, Québec, Québec, Canada*

^e*Faculty of Medicine, Université Laval, Québec, Québec, Canada*

^f*Faculty of Pharmacy, Université Laval, Québec, Québec, Canada*



Richard R et al, Can J Cardiol open 2025

Résultats

- Au total, 297 décès de cause naturelle sont survenus
 - un taux de mortalité de 0,26 par 100 000 années-personnes dans la population.
- Le taux fondé sur la participation était de 0,23 par 100 000 années-participants.
- Dans la plupart des cas (95,3 %; n = 283), le décès était d'origine cardiaque
 - le syndrome coronarien aigu et l'arythmie maligne représentant les causes les plus fréquentes.
- Dans 65 % des endroits où un décès est survenu, aucun défibrillateur externe automatisé n'était accessible
- Une réanimation cardiorespiratoire a été réalisée dans 60,9 % des cas par un témoin.



Les défibrillateurs





DEA Québec



Résultats

- Mis à part le cyclisme (n = 61) et le hockey sur glace (n = 26), les 4 activités ayant les fréquences de décès les plus élevées étaient
 - la chasse (n = 24)
 - le jogging/la course (n = 22)
 - la randonnée ou la marche (n = 21)
 - la natation (n = 20)



Concept à retenir

LA MATURITÉ ATHLÉTIQUE

- **A 20 ans**

- On fait du sport!!!

- **A 40 ans**

- On fait de l'exercice!!

- **A 60 ans**

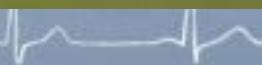
- On est physiquement actif



En attendant la meilleure approche

- Sensibilisation accrue et l'accès à des défibrillateurs externes automatisés (DEA)
- **Formation en réanimation cardio-respiratoire**
 - peuvent aider à réduire le nombre de morts cardiaques soudaines au niveau communautaire
 - DEA dans les écoles primaires et secondaires





Conclusions

- **Mort subite chez l'athlète**
 - Phénomène rare mais très médiatisé
 - Plus de risque de mort subite en-dehors de l'activité physique
- **Bien questionné et examiné**
- **Symptômes peuvent être due au surentrainement**
- **ECG si doute mais critères différents de pathologie vs. les non athlètes**



Merci

