

Fibrillation auriculaire et activité physique

Faut-il être prudent?

N. John Bosomworth MD CCFP FCFP

Résumé

Objectif Examiner les données probantes portant sur les effets de divers niveaux d'activité physique sur l'incidence de fibrillation auriculaire (FA) dans la population générale et chez les athlètes d'endurance.

Sources des données Une recherche a initialement été menée sur PubMed à l'aide des titres MeSH ou des mots-de-texte anglais (avec descripteur de zone de recherche *TIAB* [title and abstract]) *atrial fibrillation* et *exercise* ou *physical activity* ou *athlet** ou *sport**, sans filtre additionnel. Le système GRADE (grading of recommendations, assessment, development, and evaluation) a été utilisé pour tirer les conclusions au sujet de la qualité et du niveau de preuve.

Sélection des études Aucune étude d'intervention n'est ressortie de la recherche. Les études d'observation ont alors été jugées acceptables et, bien que des études prospectives de cohortes à long terme de plus grande envergure auraient été préférables, des essais cas-témoins ou transversaux ont aussi été inclus dans cette révision.

Synthèse Les données disponibles laissent croire à un lien proportionnel à la dose entre l'exercice plus intense et l'incidence réduite de FA chez les femmes. Il en va de même pour les hommes dont le niveau d'activité physique est de faible à modéré. Chez les hommes seulement, l'activité intense est associée à un risque accru de FA et ce, dans la plupart des études, mais pas la totalité d'entre elles. Ce risque est modéré, le rapport de risque instantané étant de 1,29 dans l'une des études de meilleure qualité. Le risque de FA chez la plupart des personnes régulièrement actives est plus faible que le risque observé dans la population sédentaire appariée.

Conclusion La fibrillation auriculaire est probablement moins fréquente à mesure que le niveau d'activité physique augmente, la relation dose-réponse étant démontrable. À toutes les intensités, l'exercice doit être encouragé pour ses effets sur le bien-être physique et la réduction de la mortalité. Chez les hommes qui pratiquent des activités vigoureuses, les effets bénéfiques sur la FA pourraient disparaître et le risque pourrait surpasser celui observé dans la population sédentaire; cependant les données probantes à cet effet ne sont ni robustes ni constantes. Ces hommes devraient être mis au courant de cette hausse modeste du risque s'ils choisissent de poursuivre leurs activités physiques vigoureuses.

Description de cas

H.R., un homme de 60 ans, vous rend visite à votre bureau. Il fait du jogging depuis 20 ans et vient tout juste de terminer son 15^e marathon. Son examen physique ne révèle aucune anomalie et ses antécédents médicaux ne comptent rien de remarquable. Son père était atteint de fibrillation auriculaire (FA) et est mort après un AVC à l'âge de 79 ans. Trois de ses amis de son club de jogging

POINTS DE REPÈRE DU RÉDACTEUR

- Cette révision s'est penchée sur les données probantes portant sur les effets de l'exercice extrême sur l'incidence de fibrillation auriculaire (FA) et a fait ressortir un lien entre l'intensification de l'activité physique et une incidence réduite de FA lorsque le niveau d'exercice est de faible à modéré chez les hommes et de toutes les intensités chez les femmes.
- Chez les hommes seulement, il pourrait exister un lien entre l'activité physique très vigoureuse et l'incidence accrue de FA, mais l'ampleur de cette hausse est modeste, et il n'y a aucun effet sur la mortalité.
- Il faut encourager les patients à maintenir un programme d'exercice de n'importe quelle intensité afin de favoriser le bien-être et de réduire le risque de mortalité. Les hommes qui pratiquent une activité d'endurance vigoureuse doivent savoir qu'il y aurait un lien entre cette activité et une hausse modeste du risque de FA. Il n'existe pour l'heure aucune valeur seuil ni ligne directrice pouvant être tirée des publications actuelles.



Cet article donne droit à des crédits Mainpro-M1. Pour obtenir des crédits, allez à www.cfp.ca et cliquez sur le lien vers Mainpro.

Cet article a fait l'objet d'une révision par des pairs. *Can Fam Physician* 2015;61:e542-52

The English version of this article is available at www.cfp.ca on the table of contents for the December 2015 issue on page 1061.

ont récemment reçu un diagnostic de FA et on leur a conseillé de réduire leur niveau d'exercice. H.R. voudrait savoir s'il peut continuer son programme d'entraînement de 50 à 60 km par semaine sans danger.

En 1967, Kannel a dit ceci « Les méthodes inadéquates d'évaluation de l'activité physique et la pénurie d'adultes réellement actifs dans les populations à l'étude interfèrent avec les études épidémiologiques prospectives¹. » Sur une période de plus de 40 ans depuis l'observation de Kannel, un paradoxe a fait surface quant à la manifestation de l'activité physique en Amérique du Nord. Les données tirées de l'Enquête canadienne sur les mesures de la santé ayant fait appel à l'accélérométrie, plutôt qu'aux estimations autorapportées, laissent croire que 69% de l'activité des adultes est sédentaire². Seuls 15% des adultes canadiens ayant participé à cette enquête respectaient ou dépassaient les recommandations de l'Organisation mondiale de la Santé³ en matière d'activités physiques de loisirs. Par ailleurs, un nombre croissant de personnes participent à des sports d'endurance⁴ et extrêmes⁵.

Un sondage mené récemment aux États-Unis ayant comparé des cohortes de 1988 à 2010⁶ montre que la population de femmes sédentaires est passée de 19,0 à 51,7% et la population d'hommes sédentaires, de 11,4 à 43,5%. D'un autre côté, la participation aux marathons s'est accrue de 140% depuis 1990 aux É.-U.⁴, et le nombre de participants aux ultramarathons de 24 heures s'est accru, avec une plus grande représentation féminine et les meilleurs temps étant obtenus par les coureurs du groupe d'âge de 40 à 49 ans⁵. La tendance de la participation aux marathons tant par les femmes (43%) que les coureurs maîtres de plus de 40 ans (47%) est en hausse croissante⁴. Des statistiques comparables ne sont pas disponibles pour le Canada.

L'estimation la plus exacte de la prévalence de FA provient probablement d'un registre national suédois qui la chiffrait à 2,9% dans son dernier rapport en 2010⁷. Les données liées à la prévalence ne sont pas recueillies au Canada⁸. Aux É.-U., les estimations sont inférieures et varient grandement en raison d'incohérences liées au codage⁹ et de sources de bases de données différentes⁹⁻¹¹. La prévalence augmente avec l'âge dans le registre suédois, et elle monte en flèche pour passer de 4,2% chez les 60-69 ans à 13,4% chez les 80-89 ans⁷. La prévalence générale s'accroît aussi, avec une hausse annuelle relative de 4,3 à 5%^{9,11}, en partie en raison du vieillissement de la population.

Le diagnostic de FA s'améliore avec les progrès technologiques, tels que les moniteurs ECG implantables. Toutefois, on estime que les cas de FA pouvant être asymptomatiques oscillent à 10 à 40%^{12,13}, ce qui sous-estime l'incidence et la prévalence.

Cette révision se penche sur les effets de l'exercice extrême sur la FA. Puisque la plupart des gens se situent à l'extrémité inférieure du spectre de l'exercice physique, on pourrait s'attendre à ce que les effets bénéfiques de l'exercice sur les facteurs de risque cardiaques¹⁴ contribuent à abaisser le risque de FA. On se préoccupe cependant du fait que l'activité physique prolongée et vigoureuse pourrait augmenter le risque de FA, et les données probantes à cet effet seront examinées.

SOURCES DES DONNÉES

L'exercice est doté d'une prévalence totale, dans la mesure où même les personnes sédentaires manifestent une certaine activité physique. Ce facteur de confusion, de même que l'observance et les questions d'insu, rend difficile l'exécution d'études contrôlées¹⁵.

Sélection des études

Une recherche a initialement été menée sur PubMed à l'aide des titres MeSH ou des mots-de-texte anglais (avec descripteur de zone de recherche *TIAB* [title and abstract]) *atrial fibrillation* et *exercice* ou *physical activity* ou *athlet** ou *sport**, sans filtre additionnel. Des recherches ont également été effectuées dans de récentes révisions disponibles¹⁶⁻²⁰ et 3 méta-analyses²¹⁻²³ afin de relever des essais additionnels. Le système GRADE (grading of recommendations, assessment, development, and evaluation) a été utilisé pour tirer les conclusions au sujet de la qualité et du niveau de preuve²⁴.

Aucune étude d'intervention n'est ressortie de la recherche. Les études d'observation ont alors été jugées acceptables et, bien que des études prospectives de cohortes à long terme de plus grande envergure auraient été préférables, des essais cas-témoins ou transversaux ont aussi été inclus dans cette révision.

SYNTHÈSE

Les premières études menées auprès d'athlètes atteints d'arythmie donnaient à penser que la plupart étaient de jeunes hommes qui s'entraînaient au niveau élite^{25,26}. Environ 25% de ces arythmies étaient des FA. Plusieurs études cas-témoins ayant examiné les patients présentant une FA idiopathique dans une clinique sur les arythmies^{27,28} ou au service d'urgence²⁹ ont suivi. Les rapports de cotes de FA chez les patients qui pratiquent des sports vigoureux varient de 3,13 à 15,11 dans ces études. À nouveau, la plupart des sujets étaient des hommes. Ils étaient pour la plupart atteints de FA paroxystique et présentaient des déclencheurs principalement vagues et, pour se conformer à la définition de FA isolée, il y avait absence d'anomalies

cardiaques cliniques ou à l'échocardiographie, à l'exception d'une hypertension « légère » occasionnelle. Ces études comptaient des sujets rigoureusement sélectionnés, n'ont pas ajusté les résultats en fonction des variables de confusion et présentaient un risque élevé de biais.

Les études subséquentes ont inclus des sujets de la population générale et des athlètes et ont examiné des patients de tous âges, y compris ceux qui présentaient des facteurs de risque cardiaques et des comorbidités.

Études de cohorte

Dans les publications scientifiques observationnelles, les études de cohortes sont les plus fiables, car elles peuvent clarifier la cause et les effets et aider à déterminer l'incidence et l'évolution naturelle d'une affection³⁰. Parmi les études de cohortes disponibles qui figurent au **Tableau 1**³¹⁻⁴⁶, les études de Mozaffarian et coll. (Cardiovascular Health Study)³⁵, d'Aizer et coll. (Physicians' Health Study)³⁶, d'Everett et coll. (Women's Health Study)³⁸ et d'Andersen et coll.³⁹ se distinguent en raison de populations appropriées, d'un grand nombre de participants et du contrôle des diverses sources de biais.

La Women's Health Study³⁸ présentait une baisse substantielle de 16% de la FA chez les femmes qui pratiquaient des activités physiques vigoureuses 1 à 3 fois par semaine, mais cet avantage disparaissait avec l'ajustement en fonction de l'indice de masse corporelle. Aucun avantage ni risque n'a pu être démontré quant à l'influence de l'intensité ou de la fréquence de l'activité physique sur la FA. La Cardiovascular Health Study³⁵ a montré une baisse graduelle de la FA avec l'activité physique qui s'intensifiait graduellement de légère à modérée, mais ce bienfait disparaissait avec l'exercice vigoureux; 58% des participants étaient des femmes. La vaste base de données Danish Diet, Cancer, and Health Study³², comptant 49% de femmes, n'a montré aucune variation de l'incidence de FA avec l'exercice, quoique très peu de sujets aient participé à des exercices vigoureux. Une autre étude d'envergure portant sur des coureurs et marcheurs⁴¹ a démontré une réduction graduelle de l'arythmie avec l'intensification de l'activité physique, les jeunes participants et les femmes ayant profité du plus grand bienfait. Les autres cohortes qui comptaient des femmes ont montré que l'activité physique n'avait aucun effet sur la FA^{37,40,45}. Il est raisonnable de conclure que chez les femmes, l'intensification de l'activité physique s'accompagne d'un risque neutre ou réduit de FA. La participation accrue des femmes aux courses d'endurance pourrait donner plus de renseignements à ce sujet.

Des essais portant sur des cohortes d'envergure dans la population générale sont l'occasion d'examiner les effets de l'exercice faible à modéré. La Cardiovascular

Health Study³⁵, qui comptait des hommes et des femmes, a pointé vers une réduction cumulative de FA incidente lorsque le niveau d'activité physique passait de faible à modéré. Une hausse liée au niveau élevé d'exercice a été observée, mais le risque chez ces participants n'était pas différent de celui des participants sédentaires (**Figures 1 et 2**)^{35,36}. Drca et coll.⁴³ n'ont montré aucune modification de la FA dans une vaste cohorte d'hommes qui faisaient de l'exercice pendant des intervalles prolongés; cependant, pour un petit sous-groupe d'hommes qui étaient actifs plus de 5 heures par semaine à 30 ans, et étaient subséquentement demeurés actifs, le risque relatif de FA était de 1,19. Dans une étude menée auprès d'une cohorte très vaste d'hommes et de femmes, Williams et Franklin⁴¹ ont proposé une réduction continue de 4,8% de l'arythmie par heure d'équivalent métabolique par jour dans un agrégat de marcheurs et de coureurs (**Figure 3**)⁴¹. Les arythmies étaient rapportées par les patients et non différenciées, mais la FA était considérée comme contribuant le plus aux symptômes.

Les données qui montrent une hausse du risque de FA dans les limites supérieures d'activité physique proviennent principalement d'hommes, fonctionnant habituellement au niveau de compétition (**Tableau 2**)^{31,34,37,39,42,47-50}. Un certain nombre d'études portant sur les hommes^{31,33,34} et quelques cohortes très vastes^{36,39,40,46} étayaient une hausse de la FA incidente avec l'intensification de l'activité physique. Certaines de ces études se limitent aux athlètes de haut niveau, et n'ont donc pas tenu compte de l'activité plus modeste^{31,34,39,46}. Les rapports de risque instantané (RRI) de la hausse de la FA varient de 1,2 dans l'étude Physicians' Health Study³⁶ à 8,8 parmi une cohorte de marathonien³⁴ (**Tableau 1**)³¹⁻⁴⁶. L'étude d'Andersen et coll.³⁹ est particulièrement intéressante; avec un suivi moyen de 9,7 ans, cette étude comptait 52 755 skieurs de fond de compétition, des athlètes en grande forme participant à une course de 90 km. Comparativement aux athlètes ayant terminé une seule course, les participants qui avaient terminé plus de 5 courses présentaient un RRI accru de 1,29 pour la FA (**Figure 4**)³⁹. Il s'agit d'une étude fiable s'étant penchée sur l'activité vigoureuse, et elle prolonge la courbe dose-réponse établie par des cohortes issues de la population générale.

Plusieurs essais menés auprès d'hommes ont montré que l'exercice n'avait aucun effet^{32,37,44,45}. Une étude de cohortes plus vaste menée par Frost et coll.³² ne s'est penchée que sur l'activité physique liée au travail et cette étude pourrait ne pas être comparable aux autres études. Pelliccia et coll.³⁷ ont examiné une petite population d'athlètes olympiques dont l'âge moyen était de loin inférieur à l'âge moyen observé dans les autres études.

Dans l'ensemble, les études de cohortes sur la FA incidente chez les hommes pointent vers l'absence

Tableau 1. Études de cohortes

ÉTUDE	CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉTUDE	ÂGE MOYEN DES PARTICIPANTS, ANS	DÉFINITION D'EXERCICE INTENSE ET PARAMÈTRES D'ÉVALUATION	RÉSULTATS	LIMITES	RISQUE DE BIAIS
Karjalainen et coll. ³¹ , 1998	<ul style="list-style-type: none"> Coureurs d'orientation vétérans de haut niveau Groupe coureurs : 228 p/r à groupe témoin : 212; hommes : 100 % Suivi de 10 ans 	47,5	<ul style="list-style-type: none"> Un placement élevé parmi les vétérans était un indicateur du nombre d'années d'entraînement intense FA isolée 	<ul style="list-style-type: none"> FA apparue chez 5,3% des coureurs d'orientation p/r à 8,9% des sujets du groupe témoin (RR = 5,5; p = 0,012) 	<ul style="list-style-type: none"> Hommes seulement Information insuffisante sur la cohorte Aucune correction pour les facteurs de confusion Évaluation des résultats sujette à caution Potentiel de biais de rappel 	Élevé
Frost et coll. ³² , 2005	<ul style="list-style-type: none"> Données de l'étude Danish Diet, Cancer, and Health Study Hommes : 19 593 (51 %); femmes : 18 807 Suivi moyen : 5,7 ans 	56	<ul style="list-style-type: none"> Charge lourde de travail physique (rapportée par les patients) FA ou flutter auriculaire 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune différence en fonction du sexe* Aucune différence dans l'ensemble* 	<ul style="list-style-type: none"> Peu de sujets avaient été exposés à une lourde charge de travail ou à une activité physique vigoureuse L'étude s'est fiée aux résultats du registre Impossible de distinguer la FA du flutter auriculaire Potentiel de biais de rappel 	Modéré
Heidbuechel et coll. ³³ , 2006	<ul style="list-style-type: none"> 137 patients après ablation pour flutter auriculaire; hommes : 83 % 31 des 137 patients pratiquaient un sport régulièrement avant l'ablation Suivi moyen : 2,5 ans 	58	<ul style="list-style-type: none"> Activité de compétition intense ≥ 3 h par semaine Apparition de FA après l'ablation pour flutter auriculaire 	<ul style="list-style-type: none"> Apparition de FA avec l'AP intense (RRI = 1,81; p = 0,002) Aucune différence en fonction du sexe* 	<ul style="list-style-type: none"> Impossible de comparer l'état après l'ablation Taux supérieur de maladie cardiovasculaire Potentiel de biais de rappel Aucune correction pour les facteurs de confusion 	Modéré
Molina et coll. ³⁴ , 2008	<ul style="list-style-type: none"> 252 marathoniens barcelonais p/r à 305 hommes sédentaires; hommes : 100 % Étude de cohortes rétrospective Suivi moyen : 11,6 ans 	39	<ul style="list-style-type: none"> Course de marathon FA isolée 	<ul style="list-style-type: none"> La pratique d'un sport d'endurance est liée à un risque accru de FA idiopathique (RRI = 8,80; IC à 95 % : 1,26 à 61,29; p = 0,028)* 	<ul style="list-style-type: none"> Hommes seulement Groupe témoin recruté dans une population différente Différence de 5 ans dans la durée du suivi Potentiel de biais de rappel L'étude n'a pas tenu compte de tous les événements de FA 	Modéré
Mozaffarian et coll. ³⁵ , 2008	<ul style="list-style-type: none"> Listes d'admissibilité au programme Medicare dans les communautés américaines de la Cardiovascular Health Study 5446 participants; hommes : 42 % Analyse a posteriori d'un essai randomisé et contrôlé Suivi : 12 ans 	73	<ul style="list-style-type: none"> ≥ 6 MET⁺ d'intensité ≥ 1840 kcal/sem. (rapporté par les patients) FA à l'examen annuel ou à l'électrocardiogramme 	<ul style="list-style-type: none"> Réduction graduelle de la FA liée à l'AP légère à modérée* Aucune réduction de la FA liée à l'AP intense (RR = 0,87; IC à 95 % : 0,64 à 1,19)* 	<ul style="list-style-type: none"> Dans la cohorte plus âgée, l'AP intense était moindre Aucune différence en fonction du sexe n'a été observée 	Faible

Suite à la page e546

Suite du Tableau 1 de la page e545

ÉTUDE	CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉTUDE	ÂGE MOYEN DES PARTICIPANTS, ANS	DÉFINITION D'EXERCICE INTENSE ET PARAMÈTRES D'ÉVALUATION	RÉSULTATS	LIMITES	RISQUE DE BIAIS
Aizer et coll. ³⁶ , 2009	<ul style="list-style-type: none"> 16 921 hommes dans l'étude Physicians' Health Study Analyse a posteriori d'un essai randomisé et contrôlé Suivi de 12 ans 	51	<ul style="list-style-type: none"> Assez pour « transpirer » 5-7 j/sem. (rapporté par les patients) FA 	<ul style="list-style-type: none"> RR pour exercice vigoureux pendant 0 p/r à 5-7 j/sem. (joggeurs): 1,20 (IC à 95%: 1,02 à 1,41; $p=0,04$)* Risque élevé observé si patients âgés de <50 a (RR = 1,74; IC à 95%: 1,23 à 2,47; $p<0,01$) 	<ul style="list-style-type: none"> Hommes seulement Une certaine analyse rétrospective de sous-groupe Association observée à l'évaluation de 3 ans, mais pas à celle de 9 ans 	Faible
Pelliccia et coll. ³⁷ , 2010	<ul style="list-style-type: none"> 114 athlètes olympiques p/r à 97 personnes dans le groupe témoin; hommes: 78% Suivi: 8,6 ans 	22	<ul style="list-style-type: none"> Participation à des disciplines d'endurance olympiques et expérience de nombreux Jeux Symptômes ou événements cardiaques 	<ul style="list-style-type: none"> Aucun événement cardiaque pendant plus de 8 ans Incidence réduite par rapport à la population générale 	<ul style="list-style-type: none"> Cohorte à l'étude très jeune Petit groupe, donc peu de résultats potentiels Dépistage de nombreux systèmes cardiovasculaires avant l'inscription Groupe témoin très en forme; les sujets avaient participé 1 fois aux Jeux olympiques 	Élevé
Everett et coll. ³⁸ , 2011	<ul style="list-style-type: none"> 34 759 femmes ayant fait partie de l'étude Women's Health Study Suivi: 20 ans 	57,5	<ul style="list-style-type: none"> ≥ 6 MET⁺ d'intensité ≥ 15 MET⁺ h/sem. FA 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune différence de FA incidente parmi les quintiles après ajustement en fonction de l'hypertension et de l'obésité* 	<ul style="list-style-type: none"> Femmes seulement Très peu de femmes ont pratiqué des activités vigoureuses Auto-évaluation de l'intensité de l'activité physique Auto-évaluation des résultats 	Faible
Andersen et coll. ³⁹ , 2013	<ul style="list-style-type: none"> 52 755 participants suédois à une course de ski de fond; hommes: 87% Suivi moyen: 9,7 ans 	38,5	<ul style="list-style-type: none"> Bon temps d'arrivée ou nombre élevé de courses terminées FA ou flutter auriculaire 	<ul style="list-style-type: none"> Risque supérieur de FA parmi ceux qui avaient terminé >5 courses (RRI = 1,29; IC à 95%: 1,04 à 1,61) et parmi ceux dont le temps d'arrivée relatif était le meilleur (RRI = 1,20; IC à 95%: 0,93 à 1,55)* 	<ul style="list-style-type: none"> Les résultats incluent la FA et le flutter auriculaire La cohorte était toujours extrêmement active et non représentative de la population générale 	Faible
Thelle et coll. ⁴⁰ , 2013	<ul style="list-style-type: none"> 309 540 Norvégiens inscrits à un programme de dépistage de santé publique; hommes: 48% Suivi: 4 ans 	41,4	<ul style="list-style-type: none"> Entraînement intense ou AP de compétition fréquents Ordonnance de flécaïnone 	<ul style="list-style-type: none"> Hausse de la FA chez les hommes qui pratiquent une AP intense (RRI=3,14; IC à 95%: 2,17 à 4,54)* 	<ul style="list-style-type: none"> Attrition élevée au fil du temps Marqueurs de substitution (flécaïnone) de FA isolée Auto-évaluation de l'intensité de l'activité physique Potentiel de biais de rappel 	Modéré

Suite du Tableau 1 à la page e547

Suite du Tableau 1 de la page e546

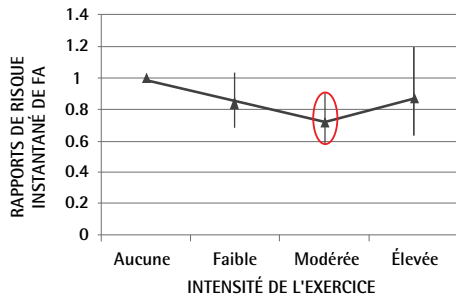
ÉTUDE	CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉTUDE	ÂGE MOYEN DES PARTICIPANTS, ANS	DÉFINITION D'EXERCICE INTENSE ET PARAMÈTRES D'ÉVALUATION	RÉSULTATS	LIMITES	RISQUE DE BIAIS
Williams et Franklin ⁴¹ , 2013	<ul style="list-style-type: none"> • 46 807 participants aux études National Runners' et Walkers' Health; hommes: 41 % • Fourchette d'âge: 33-72 ans • Suivi: 6,2 ans 	s.o.	<ul style="list-style-type: none"> • ≥ 6 MET[†] d'intensité • $\geq 5,4$ MET[†] h/j • Toute arythmie cardiaque 	<ul style="list-style-type: none"> • Le risque d'arythmie s'est abaissé de 4,8 % pour chaque MET[†] h/j par rapport au départ chez les joggeurs et les marcheurs* • Le bienfait était plus marqué chez les sujets de < 50 ans 	<ul style="list-style-type: none"> • Intensité de l'AP rapportée par les patients • Auto-signallement du diagnostic du médecin • Les types d'arythmie n'étaient pas différenciés • Potentiel de biais de rappel • Rapport statistique incomplet 	Modéré
Bapat et coll. ⁴² , 2014	<ul style="list-style-type: none"> • Participants à la base de données MESA 	s.o.	<ul style="list-style-type: none"> • La catégorie la plus élevée sur 3 niveaux d'intensité d'AP était > 2383 MET[†] min/sem. • FA 	<ul style="list-style-type: none"> • À l'intensité d'AP la plus élevée dans 1 modèle, RRI = 0,79; IC à 95 %: 0,61 à 1,02; $p < 0,05^*$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Les données sont insuffisantes pour évaluer cette étude en bonne et due forme 	Élevé
Drca et coll. ⁴³ , 2014	<ul style="list-style-type: none"> • 44 410 hommes suédois • Suivi moyen: 12 ans 	60	<ul style="list-style-type: none"> • Toute AP de loisir de > 5 h/sem. • FA ou flutter auriculaire 	<ul style="list-style-type: none"> • La marche ou le vélo à 30 ans a montré un bienfait sur la réduction de la FA • Le risque de FA s'est accru à 30 ans avec l'AP de > 5 h/sem. (RR = 1,19; IC à 95 %: 1,05 à 1,36; $p = 0,008^*$) 	<ul style="list-style-type: none"> • Hommes seulement • Potentiel de biais de rappel • Auto-évaluation de l'intensité de l'activité physique • Les résultats incluaient la FA et le flutter auriculaire 	Modéré
Ghorbani et coll. ⁴⁴ , 2014	<ul style="list-style-type: none"> • 28 169 hommes américains • Suivi: 8 ans 	68	<ul style="list-style-type: none"> • AP > 6 MET[†] avec MET h/sem. élevé 	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune corrélation entre la FA et l'AP * 	<ul style="list-style-type: none"> • Hommes seulement • Auto-évaluation de l'intensité de l'activité physique • Auto-signallement du diagnostic du médecin • Les taux de participation et d'abandon étaient incertains 	Modéré
Knuiman et coll. ⁴⁵ , 2014	<ul style="list-style-type: none"> • 4267 adultes de Busselton, en Australie occidentale; hommes: 44 % • Suivi: 15 ans 	52	<ul style="list-style-type: none"> • Exercice vigoureux durant une semaine habituelle • FA 	<ul style="list-style-type: none"> • L'AP plus intense était liée à une tendance non significative de réduction de la FA* 	<ul style="list-style-type: none"> • Réponse de 57 % au sondage • Auto-évaluation de l'intensité de l'activité physique • Potentiel de biais de rappel 	Modéré
Myrstad et coll. ⁴⁶ , 2014	<ul style="list-style-type: none"> • 2366 hommes norvégiens qui participaient à une course de ski de fond de 56 km p/r à 1179 hommes de la population générale • Suivi: 9 ans 	66	<ul style="list-style-type: none"> • AP d'endurance pendant > 30 min > 3 fois par semaine • FA ou flutter auriculaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Risque accru de FA après une AP vigoureuse pendant 10 ans (RRI = 1,16; IC à 95 %: 0,06 à 1,28) chez les skieurs* 	<ul style="list-style-type: none"> • Hommes seulement • Témoins provenant d'une population différente • Auto-signallement de l'AP récente • Potentiel de biais de rappel • Risque de biais de sélection 	Modéré

AP—activité physique, FA—fibrillation auriculaire, MESA—Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis, MET—équivalent métabolique, RRI—rapport de risque instantané, RR—risque relatif, s.o.— sans objet.

*Après ajustement en fonction des variables de confusion.

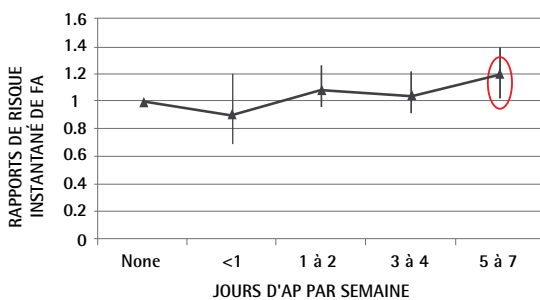
†Mesure physiologique du coût énergétique d'une activité physique: 1 MET = 1 kcal/kg/h.

Figure 1. Données de l'étude Cardiovascular Health Study visant à déterminer les rapports de risque instantané de FA, en fonction du niveau d'exercice : Les points de données encerclés indiquent une variation statistiquement significative par rapport aux valeurs initiales.



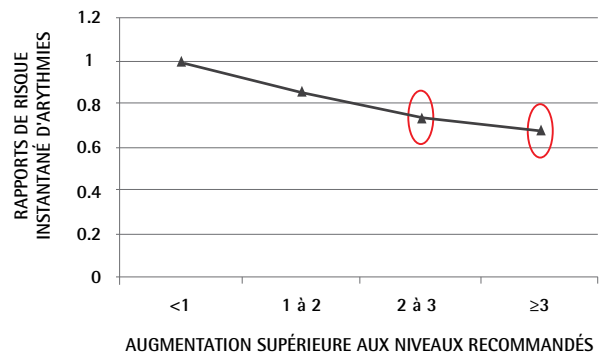
FA—fibrillation auriculaire
Données tirées de Mozaffarian et coll.³⁵

Figure 2. Données de l'étude *Physicians' Health Study* visant à déterminer les rapports de risque instantané de FA, selon l'AP par semaine : Les points de données encerclés indiquent une variation statistiquement significative par rapport aux valeurs initiales.



FA—fibrillation auriculaire, AP—activité physique
Données tirées d'Aizer et coll.³⁶

Figure 3. Données des études *National Walkers'* et *Runners' Health* visant à déterminer les rapports de risque instantané d'arythmies : Les points de données encerclés indiquent une variation statistiquement significative par rapport aux valeurs initiales.



Données tirées de Williams and Franklin.⁴¹

été observée pour la baisse de l'arythmie à toutes les intensités d'exercice (Figure 3)⁴¹.

Études menées chez les athlètes de compétition

La plupart des études disponibles ayant évalué les athlètes de compétition ont montré une hausse du risque de FA liés à l'activité physique plus intense (Tableau 2)^{31,34,37,39,42,47-50}; cependant, certaines de ces études étaient des études cas-témoins ou transversales, dotées d'un grand risque de biais. Les essais les plus fiables^{34,39,49} proposent un RRI de 1,16 à 8,8 pour le risque accru de FA, et ce groupe d'études très hétérogène se rapproche de l'extrémité inférieure de cet intervalle. Toutes les études sauf 2^{37,39} ne comptaient que des hommes. L'analyse effectuée par Andersen et coll., citée plus haut, est probablement la plus représentative du risque chez les athlètes d'élite (Figure 4)³⁹.

DISCUSSION

Les données probantes disponibles laissent croire à une relation dose-réponse entre l'augmentation du niveau d'exercice et la réduction de la FA incidente chez les femmes. Il en va de même pour les hommes dont le niveau d'activité physique est de faible à modéré. Chez les hommes seulement, l'activité intense est associée à un risque accru de FA et ce, dans la plupart des études, mais pas la totalité d'entre elles. Ce risque est modéré, le rapport de risque instantané étant de 1,29 dans l'une des études de meilleure qualité³⁹. Les hommes qui pratiquent des activités d'endurance de haut niveau devraient être mis au courant de la hausse modeste du

d'effet ou un bienfait à des niveaux d'activité physique faibles et modérés. Dans les études sur la population générale (Figures 1 et 2)^{35,36}, une hausse du risque est évoquée aux limites supérieures d'intensité ou de fréquence de l'exercice. Sur les essais menés auprès d'athlètes de compétition, toutes les cohortes sauf 1 petite³⁷ ont pointé vers une hausse de la réponse proportionnelle à la dose de la FA liée à l'accroissement de l'intensité, de la fréquence ou de la durée de l'activité physique. Toutefois, l'étude de Williams et Franklin⁴¹ suscite de l'incertitude à ce niveau. L'étude examinait les résultats de l'activité plus de 3 fois plus intense que l'intensité présentement recommandée (1,8 heure d'équivalent métabolique par jour). Malgré la probabilité que certains coureurs dans cette étude (seuls 41 % étaient des hommes) approchaient le niveau d'activité observé chez les athlètes d'élite, une relation dose-réponse a

Tableau 2. Études menées chez les athlètes

ÉTUDE	TYPE D'ÉTUDE	TYPE D'ATHLÈTES	RÉSULTATS DE FIBRILLATION AURICULAIRE	RISQUE DE PARTIALITÉ
Andersen et coll. ³⁹ , 2013	Cohorte	Skieurs de fond suédois lors d'une course de 90 km	<ul style="list-style-type: none"> • RRI = 1,29 (IC à 95 % : 1,04 à 1,61) pour > 5 courses terminées • RRI = 1,20 (IC à 95 % : 0,93 à 1,55) pour les athlètes ayant obtenu les meilleurs temps • 87 % des participants à l'étude étaient des hommes 	Faible
Baldesberger et coll. ⁴⁷ , 2008	Cas-témoins	Anciens cyclistes d'élite suisses	<ul style="list-style-type: none"> • FA apparue chez 10 % du groupe de cyclistes et 0 % du groupe témoin (DEG valeur P de 0,028) • L'étude n'incluait que des hommes 	Élevé
Grimsmo et coll. ⁴⁸ , 2010	Transversale	Skieurs d'élite de fond norvégiens	<ul style="list-style-type: none"> • Prévalence de FA de 16,7 % observée • Prévalence de FA isolée de 12,8 % observée • L'étude n'incluait que des hommes 	Élevé
Karjalainen et coll. ³¹ , 1998	Cohorte	Coueurs d'orientation de haut niveau	<ul style="list-style-type: none"> • FA apparue chez 5,3 % des coueurs d'orientation p/r à 8,9 % du groupe témoin (RR = 5,5; P = 0,012) • L'étude n'incluait que des hommes 	Élevé
Molina et coll. ³⁴ , 2008	Cohorte rétrospective	Marathoniens à Barcelone	<ul style="list-style-type: none"> • Pratique de sport d'endurance liée à un risque supérieur de FA isolée (RRI = 8,80; IC à 95 % : 1,26 à 61,29; p = 0,028) • L'étude n'incluait que des hommes 	Modéré
Myrstad et coll. ⁴² , 2014	Cohorte	Skieurs de fond norvégiens dans une course de 56 km	<ul style="list-style-type: none"> • Risque accru de FA après une AP vigoureuse de 10 ans (RRI = 1,16; IC à 95 % : 0,06 à 1,28) • L'étude n'incluait que des hommes 	Modéré
Myrstad et coll. ⁴⁹ , 2014	Transversale	Participants à la course de ski de fond Birkebeiner—un parcours de 54 km et 1000 m de montée	<ul style="list-style-type: none"> • FA chez les hommes qui pratiquaient alors un sport d'endurance (RC = 1,81; IC à 95 % : 1,04 à 3,14) • L'étude n'incluait que des hommes 	Élevé
Pelliccia et coll. ³⁷ , 2010	Cohorte	Athlètes olympiques	<ul style="list-style-type: none"> • Aucun événement cardiaque pendant plus de 8 ans • Incidence réduite par rapport à la population générale • 78 % des participants à l'étude étaient des hommes 	Élevé
Van Buuren et coll. ⁵⁰ , 2012	Transversale	Joueurs d'élite allemands de handball	<ul style="list-style-type: none"> • Prévalence de FA de 30,3 % chez les anciens athlètes • L'étude n'incluait que des hommes 	Élevé

AP—activité physique, DEG—différence entre les groupes, FA—fibrillation auriculaire, RR—rapport de risque, RC—rapport de côtes, RRI—rapport de risques instantané.

risque de FA (grade 1C : forte recommandation, données de faible qualité). Le risque de FA pour la plupart des personnes qui font de l'exercice régulièrement est plus faible que dans la population sédentaire appariée. Il n'existe à l'heure actuelle aucune valeur seuil ni ligne directrice pouvant être tirée des publications.

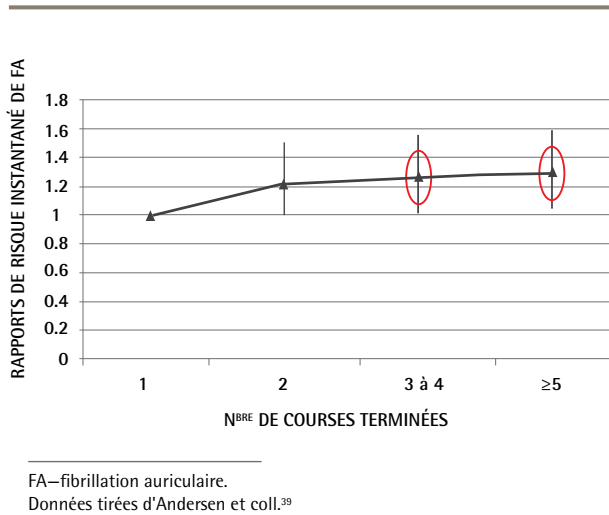
Physiopathologie

On ne s'entend pas pour dire si les changements observés dans la structure et la fonction du cœur représentent une adaptation bénigne au stress causé par l'exercice ou une modification pathologique haussant le risque d'arythmies⁵¹. Il reste aussi nébuleux si l'intensification de l'activité auriculaire ectopique des veines pulmonaires produite par une intensification de l'activité physique était la cause primaire des arythmies observées^{16,17} ou si d'autres mécanismes dominant. Baldesberger et collègues⁴⁷ n'ont pas documenté l'intensification de l'activité ectopique dans leur enquête auprès de cyclistes d'élite.

De nombreux athlètes d'endurance présentent un tonus vagal accru⁵². Cela peut entraîner une bradycardie et un raccourcissement de la période réfractaire auriculaire, et peut servir de déclencheur ou de modulateur du rythme cardiaque, créant ainsi les conditions favorables au phénomène de réentrée.

L'exercice induit une hausse de la pression dans les artères pulmonaires, ce qui est particulièrement proéminent chez les athlètes⁵³. Durant l'activité physique, des mesures élevées de pression sont observées dans l'oreillette et le ventricule droits, avec une baisse progressive de la fraction d'éjection ventriculaire droite à mesure que l'exercice intense se prolonge⁵⁴. Si le stress lié à l'exercice se poursuit et que le temps de rétablissement est insuffisant, une dilatation des cavités moins musculaires de l'oreillette et du ventricule droit en découle, ce qui entraîne, chez certaines personnes, des micro-traumatismes, de l'inflammation, de la fibrose et le substrat potentiel de l'arythmie⁵⁵. Certains auteurs avancent que cela cause une myocardiopathie ventriculaire droite arythmogène liée à l'exercice^{53,56}.

Figure 4. Rapports de risque instantané de FA chez les skieurs de compétition, en fonction du nombre de courses terminées : Les points de données encadrés indiquent une variation statistiquement significative par rapport aux valeurs initiales.

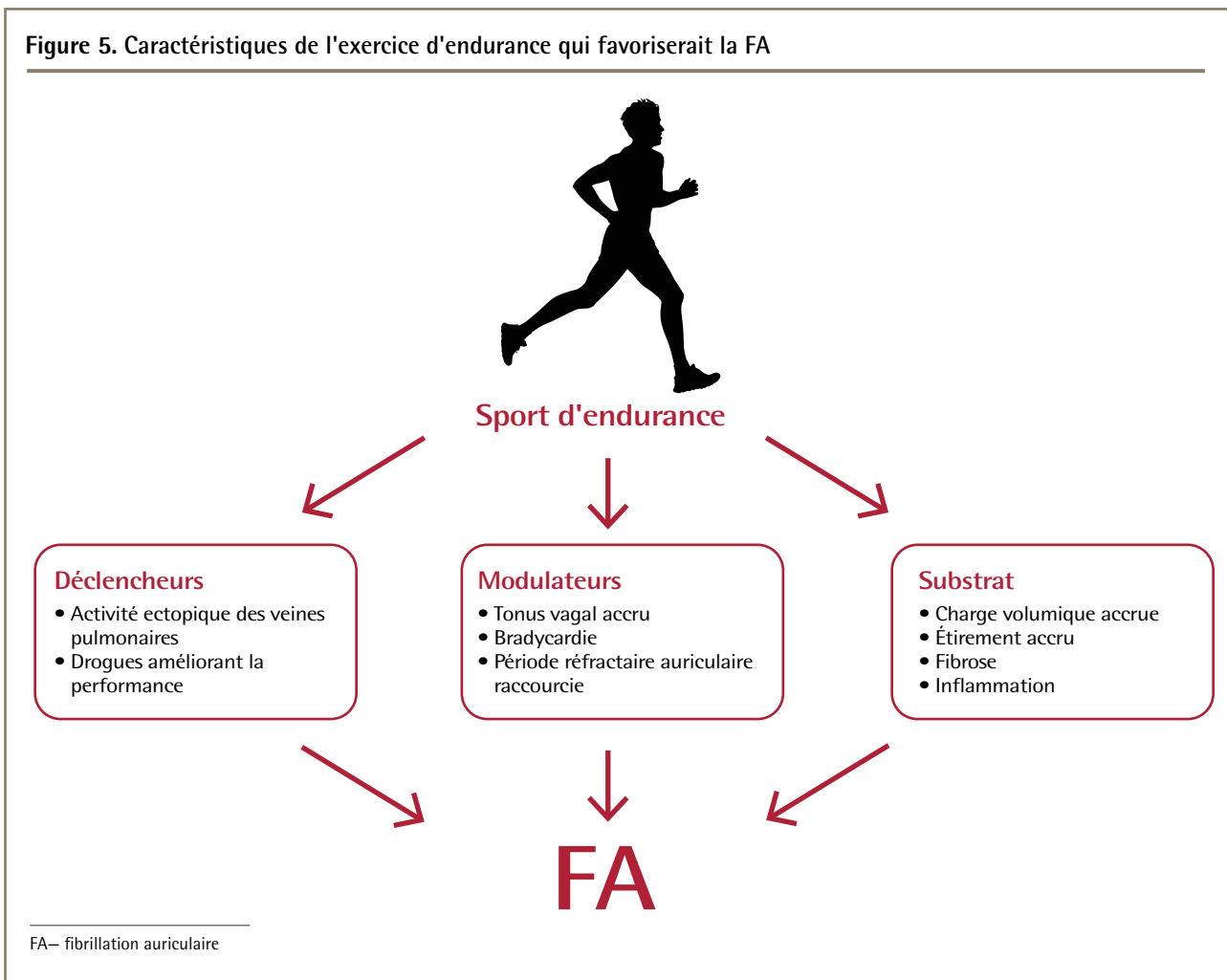


En dépit des spéculations résumées dans la **Figure 5**, il n'existe pas de mécanisme physiologique établi pouvant expliquer un lien entre l'exercice intense et la FA.

Pronostic

Les probabilités qu'un athlète de haut niveau atteint de FA présente des comorbidités sont faibles. Le sous-ensemble de la population qui présente ces constatations est généralement des hommes de moins de 60 ans dont l'examen physique, la radiographie des poumons, l'électrocardiogramme et l'échocardiogramme sont normaux⁵⁷ — donc qui répondent au critère de l'affection appelée précédemment FA isolée. L'effet de l'exercice sur les facteurs de risque tels que l'hypertension et l'intolérance au glucose, jumelé à l'effet de la présélection de personnes en bonne santé qui tolèrent mieux l'activité physique¹⁸ pourrait prédisposer les athlètes à un risque cardiovasculaire inférieur au fil du temps. Dans une étude, 19% des cas de FA paroxystique dans la population générale se sont détériorés en FA permanente sur 10 ans⁵⁸. Dans une autre étude menée auprès d'athlètes atteints de FA ayant été suivis pendant

Figure 5. Caractéristiques de l'exercice d'endurance qui favoriserait la FA



9 ans, la FA paroxystique s'était maintenue chez 56% d'entre eux, la FA paroxystique s'était détériorée en FA permanente chez 18% d'entre eux et aucun symptôme n'a été observé chez 26% d'entre eux⁵⁹. Bien qu'on puisse en tirer une valeur pronostique, l'expression FA isolée n'est probablement pas utile, puisque la prise en charge vise principalement la prévention de la thromboembolie et la maîtrise des symptômes, comme c'est le cas pour toutes les FA⁶⁰.

Les rapports de cotes relatifs à la mortalité dans les cas de FA ont été estimés dans l'étude de Framingham comme se situant de 1,5 à 1,9, le risque le plus faible étant présenté par les hommes⁶¹. Les données disponibles sur les athlètes atteints de FA montrent soit aucune variation⁴⁷, soit une réduction de la mortalité cardiovasculaire et toutes causes confondues^{39,62}.

De nombreuses méta-analyses ont démontré sans exception que l'activité physique réduisait la mortalité, pour faire passer la réduction de 15 à 50% sur des périodes variées⁶³⁻⁷⁰. Cette réduction a aussi été observée dans des études effectuées auprès d'athlètes exclusivement^{66,70,72-75}. À la plus grande intensité, on pourrait croire à une perte de la réduction de la mortalité⁷⁶⁻⁷⁹; dans aucun cas toutefois, le risque est plus grand que dans la population sédentaire.

Résolution du cas

H.R. ne présente aucun facteur de risque identifié de FA ou de maladie cardiaque et, comme il fait du jogging, s'est déjà identifié comme présentant un risque relatif inférieur de mortalité cardiovasculaire et toutes causes confondues. Puisqu'il est un homme de 60 ans, le risque présenté par H.R. d'avoir une FA est de 5,7%⁷. Son niveau d'activité actuel serait lié à une hausse de 30% du risque relatif de développer une FA³⁹. Son risque sur 10 ans de développer une FA pourrait alors osciller aux alentours de 7,4%.

À titre d'arpenteur et d'alpiniste, H.R. doit être très en forme pour maintenir sa qualité de vie. Il opte pour maintenir son niveau d'activité actuel et accepte la hausse modeste du risque que cela représente. Vous lui dites qu'une réduction de son activité physique à un niveau modéré est liée à un risque de FA inférieur à la moyenne tout en préservant les bienfaits pour la santé de l'exercice.

Conclusion

La fibrillation auriculaire est probablement moins fréquente à mesure que le niveau d'activité physique augmente, la relation dose-réponse étant démontrable. À toutes les intensités, l'exercice doit être encouragé pour ses effets sur le bien-être physique et la réduction de la mortalité. Chez les hommes qui pratiquent des activités vigoureuses, les effets bénéfiques sur la FA

pourraient disparaître et le risque pourrait surpasser celui observé dans la population sédentaire; cependant les données probantes ne sont ni robustes ni uniformes. Ces hommes devraient être informés de cette hausse modeste du risque s'ils choisissent de poursuivre ces activités physiques vigoureuses.

Le Dr **Bosomworth** est chargé de cours honoraire au Département de médecine familiale de l'Université de la Colombie-Britannique, à Vancouver.

Intérêts concurrents

Aucun déclaré

Correspondance

Dr N. John Bosomworth; courriel: jbosomworth@gmail.com

Références

- Kannel WB. Habitual level of physical activity and risk of coronary heart disease: the Framingham Study. *Can Med Assoc J* 1967;96(12):811-2.
- Colley RC, Garriguet D, Janssen I, Craig CL, Clarke J, Tremblay MS. Physical activity of Canadian adults: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Rep* 2011;22(1):7-14.
- Organisation mondiale de la Santé [site web]. Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé. Genève, Suisse: Organisation mondiale de la Santé; 2015. Accessible à: http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/fr/. Réf. du 5 juin 2015.
- Running USA [site web]. 2014 Annual marathon report. Running USA; 2014. Accessible à: www.runningusa.org/index.cfm?fuseaction=news.details&ArticleId=332&returnTo=annual-reports. Réf. du 5 déc. 2014.
- Zingg M, Rüst CA, Lepers R, Rosemann T, Knechtel B. Master runners dominate 24-h ultramarathons worldwide—a retrospective data analysis from 1998 to 2011. *Extrem Physiol Med* 2013;2(1):21.
- Ladabaum U, Mannalithara A, Myer PA, Singh G. Obesity, abdominal obesity, physical activity, and caloric intake in US adults: 1988 to 2010. *Am J Med* 2014;127(8):717-27. Publication en ligne du 11 mars 2014.
- Friberg L, Bergfeldt L. Atrial fibrillation prevalence revisited. *J Intern Med* 2013;274(5):461-8. Publication en ligne du 7 août 2013.
- Fondation des maladies du cœur et de l'AVC [site web]. Statistiques. Ottawa, ON: Fondation des maladies du cœur et de l'AVC; 2015. Accessible à: <http://www.fmcoeur.com/site/c/nTXJ8MMIqE/b.3562179/k.9FCD/Statistiques.htm>. Réf. du 6 juin 2015.
- Piccini JP, Hammill BG, Sinner MF, Jensen PN, Hernandez AF, Heckbert SR, et coll. Incidence and prevalence of atrial fibrillation and associated mortality among medicare beneficiaries: 1993-2007. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2012;5(1):85-93. Publication en ligne du 10 janv. 2012.
- Miyasaka Y, Barnes ME, Gersh BJ, Cha SS, Bailey KR, Abhayaratna WP, et coll. Secular trends in incidence of atrial fibrillation in Olmsted County, Minnesota, 1980 to 2000, and implications on the projections for future prevalence. *Circulation* 2006;114(2):119-25. Publication en ligne du 3 juillet 2006.
- Collila S, Crow A, Petkun W, Singer DE, Simon T, Liu X. Estimates of current and future incidence and prevalence of atrial fibrillation in the U.S. adult population. *Am J Cardiol* 2013;112(8):1142-7. Publication en ligne du 4 juillet 2013.
- Dobreaanu D, Svendsen JH, Lewalter T, Hernández-Madrid A, Lip GY, Blomström-Lundqvist C. Current practice for diagnosis and management of silent atrial fibrillation: results of the European Heart Rhythm Association survey. *Europace* 2013;15(8):1223-5.
- Rho RW, Page RL. Asymptomatic atrial fibrillation. *Prog Cardiovasc Dis* 2005;48(2):79-87.
- Williams PT. Relationship of distance run per week to coronary heart disease risk factors in 8283 male runners. The National Runners' Health Study. *Arch Intern Med* 1997;157(2):191-8.
- Paffenbarger RS, Hyde RT. Exercise in the prevention of coronary heart disease. *Prev Med* 1984;13(1):3-22.
- Calvo N, Brugada J, Sitges M, Mont L. Atrial fibrillation and atrial flutter in athletes. *Br J Sports Med* 2012;46(Suppl 1):i37-43.
- Delise P, Sitta N, Berton G. Does long-lasting sports practice increase the risk of atrial fibrillation in healthy middle-aged men? Weak suggestions, no objective evidence. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)* 2012;13(6):381-5.
- Graff-Iversen S, Gjesdal K, Jugessur A, Myrstad M, Nystad W, Selmer R, et coll. Atrial fibrillation, physical activity and endurance training. *Tidsskr Nor Lægeforen* 2012;132(3):295-9.
- Müller-Riemenschneider F, Andersohn F, Ernst S, Willich SN. Association of physical activity and atrial fibrillation. *J Phys Act Health* 2012;9(5):605-16. Publication en ligne du 29 juillet 2011.
- Wilhelm M. Atrial fibrillation in endurance athletes. *Eur J Prev Cardiol* 2014;21(8):1040-8. Publication en ligne du 30 janv. 2013.
- Abdulla J, Nielsen JR. Is the risk of atrial fibrillation higher in athletes than in the general population? A systematic review and meta-analysis. *Europace* 2009;11(9):1156-9. Publication en ligne du 24 juillet 2009.
- Ofman P, Khawaja O, Rahilly-Tierney CR, Peralta A, Hoffmeister P, Reynolds MR, et coll. Regular physical activity and risk of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *Circ Arrhythm Electrophysiol* 2013;6(2):252-6. Publication en ligne du 20 mars 2013.
- Kwok CS, Anderson SG, Myint PK, Mamas MA, Loke YK. Physical activity and incidence of atrial fibrillation: a systematic review and meta-analysis. *Int J Cardiol* 2014;177(2):467-76.
- Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, et coll. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008;336(7650):924-6.

25. Coelho A, Palileo E, Ashley W, Swiryn S, Petropoulos AT, Welch WJ, et coll. Tachyarrhythmias in young athletes. *J Am Coll Cardiol* 1986;7(1):237-43.
26. Furlanello F, Bertoldi A, Dallago M, Galassi A, Fernando F, Biffi A, et coll. Atrial fibrillation in elite athletes. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1998;9(8 Suppl):S63-8.
27. Mont L, Sambola A, Brugada J, Vacca M, Marrugat J, Elosua R, et coll. Long-lasting sport practice and lone atrial fibrillation. *Eur Heart J* 2002;23(6):477-82.
28. Elosua R, Arquer A, Mont L, Sambola A, Molina L, García-Morán E, et coll. Sport practice and the risk of lone atrial fibrillation: a case-control study. *Int J Cardiol* 2006;108(3):332-7. Publication en ligne du 16 juin 2005.
29. Mont L, Tamborero D, Elosua R, Molina I, Coll-Vinent B, Sitges M, et coll. Physical activity, height, and left atrial size are independent risk factors for lone atrial fibrillation in middle-aged healthy individuals. *Eurpace* 2008;10(1):15-20. Publication en ligne du 4 janv. 2008.
30. Mann CJ. Observational research methods. Research design II: cohort, cross sectional, and case-control studies. *Emerg Med J* 2003;20(1):54-60.
31. Karjalainen J, Kujala UM, Kaprio J, Sarna S, Viitasalo M. Lone atrial fibrillation in vigorously exercising middle aged men: case-control study. *BMJ* 1998;316(7147):1784-5.
32. Frost L, Frost P, Vestergaard P. Work related physical activity and risk of a hospital discharge diagnosis of atrial fibrillation or flutter: the Danish Diet, Cancer, and Health Study. *Occup Environ Med* 2005;62(1):49-53.
33. Heidbuchel H, Anné W, Willems R, Adriaenssens B, Van de Werf F, Ector H. Endurance sports is a risk factor for atrial fibrillation after ablation for atrial flutter. *Int J Cardiol* 2006;107(1):67-72.
34. Molina L, Mont L, Marrugat J, Berruzo A, Brugada J, Bruguera J, et coll. Long-term endurance sport practice increases the incidence of lone atrial fibrillation in men: a follow-up study. *Eurpace* 2008;10(5):618-23. Publication en ligne du 4 avril 2008.
35. Mozaffarian D, Furberg CD, Psaty BM, Siscovick D. Physical activity and incidence of atrial fibrillation in older adults: the Cardiovascular Health Study. *Circulation* 2008;118(8):800-7. Publication en ligne du 4 août 2008.
36. Aizer A, Gaziano JM, Cook NR, Manson JE, Buring JE, Albert CM. Relation of vigorous exercise to risk of atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 2009;103(11):1572-7. Publication en ligne du 22 avr. 2009.
37. Pelliccia A, Kinoshita N, Pisicchio C, Quattrini F, Dipaolo FM, Ciardo R, et coll. Long-term clinical consequences of intense, uninterrupted endurance training in Olympic athletes. *J Am Coll Cardiol* 2010;55(15):1619-25.
38. Everett BM, Conen D, Buring JE, Moorthy MV, Lee IM, Albert CM. Physical activity and the risk of incident atrial fibrillation in women. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 2011;4(3):321-7. Publication en ligne du 12 avr. 2011.
39. Andersen K, Farahmand B, Ahlbom A, Held C, Ljunghall S, Michaëlsson K, et coll. Risk of arrhythmias in 52755 long-distance cross-country skiers: a cohort study. *Eur Heart J* 2013;34(47):3624-31. Publication en ligne du 11 juin 2013.
40. Thelle DS, Selmer R, Gjesdal K, Sakshaug S, Jugessur A, Graff-Iversen S, et coll. Resting heart rate and physical activity as risk factors for lone atrial fibrillation: a prospective study of 309,540 men and women. *Heart* 2013;99(23):1755-60. Publication en ligne du 8 juin 2013.
41. Williams PT, Franklin BA. Reduced incidence of cardiac arrhythmias in walkers and runners. *PLoS One* 2013;8(6):e65302.
42. Bapat A, Nazarian SS, Post WS, Gualler E, Soliman EZ, Heckbert SR, et coll. Physical activity and incident atrial fibrillation: results from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. Affiche présentée à: 35th Annual Scientific Session, Heart Rhythm Society; 2014 May 7-10; San Francisco, CA.
43. Drca N, Wolk A, Jensen-Ustad M, Larsson SC. Atrial fibrillation is associated with different levels of physical activity levels at different ages in men. *Heart* 2014;100(13):1037-42. Publication en ligne du 14 mai 2014.
44. Ghorbani A, Willett WC, Mozaffarian D. Physical activity and incidence of atrial fibrillation: the Health Professionals Follow-up Study. *Circulation* 2014;129:AP427.
45. Knuiman M, Briffa T, Divitini M, Chew D, Eikelboom J, McQuillan B, et coll. A cohort study examination of established and emerging risk factors for atrial fibrillation: the Busseton Health Study. *Eur J Epidemiol* 2014;29(3):181-90. Publication en ligne du 4 janv. 2014.
46. Myrstad M, Nystad W, Graff-Iversen S, Thelle DS, Stigum H, Aarønes M, et coll. Effect of years of endurance exercise on risk of atrial fibrillation and atrial flutter. *Am J Cardiol* 2014;114(8):1229-33. Publication en ligne du 30 juil. 2014.
47. Baldesberger S, Bauersfeld U, Candinas R, Seifert B, Zuber M, Ritter M, et coll. Sinus node disease and arrhythmias in the long-term follow-up of former professional cyclists. *Eur Heart J* 2008;29(1):71-8. Publication en ligne du 7 déc. 2007.
48. Grimsmo J, Grundvold I, Maehlum S, Arnesen H. High prevalence of atrial fibrillation in long-term endurance cross-country skiers: echocardiographic findings and possible predictors—a 28-30 years follow-up study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2010;17(1):100-5.
49. Myrstad M, Løchen ML, Graff-Iversen S, Gulsvik AK, Thelle DS, Stigum H, et coll. Increased risk of atrial fibrillation among elderly Norwegian men with a history of long-term endurance sport practice. *Scand J Med Sci Sports* 2014;24(4):e238-44. Publication en ligne du 21 nov. 2013.
50. Van Buuren F, Mellwig KP, Faber L, Prinz C, Freund A, Dahm JB, et coll. The occurrence of atrial fibrillation in former top-level handball players above the age of 50. *Acta Cardiol* 2012;67(2):213-20.
51. Maron BJ, Pelliccia A. The heart of trained athletes: cardiac remodeling and the risks of sports, including sudden death. *Circulation* 2006;114(15):1633-44.
52. Mont L, Elosua R, Brugada J. Endurance sport practice as a risk factor for atrial fibrillation and atrial flutter. *Eurpace* 2009;11(1):11-7. Publication en ligne du 6 nov. 2008.
53. Heidbuchel H, Prior DL, La Gerche A. Ventricular arrhythmias associated with long-term endurance sports: what is the evidence? *Br J Sports Med* 2012;46(Suppl 1):i44-50.
54. La Gerche A, Burns AT, Mooney DJ, Inder WJ, Taylor AJ, Bogaert J, et coll. Exercise-induced right ventricular dysfunction and structural remodeling in endurance athletes. *Eur Heart J* 2012;33(8):998-1006. Publication en ligne du 6 déc. 2011.
55. O'Keefe JH, Patil HR, Lavie CJ, Magalski A, Vogel RA, McCullough PA. Potential adverse cardiovascular effects from excessive endurance exercise. *Mayo Clin Proc* 2012;87(6):587-95. Erratum in: *Mayo Clin Proc* 2012;87(7):704.
56. La Gerche A, Prior DL, Heidbuchel H. Clinical consequences of intense endurance exercise must include assessment of the right ventricle. *J Am Coll Cardiol* 2010;56(15):1263.
57. Chugh SS, Blackshear JL, Shen WK, Hammill SC, Gersh BJ. Epidemiology and natural history of atrial fibrillation: clinical implications. *J Am Coll Cardiol* 2001;37(2):371-8.
58. Potpara TS, Stankovic GR, Beleslin BD, Polovina MM, Marinkovic JM, Ostojic MC, et coll. A 12-year follow-up study of patients with newly diagnosed lone atrial fibrillation: implications of arrhythmia progression on prognosis: the Belgrade Atrial Fibrillation study. *Chest* 2012;141(2):339-47. Publication en ligne du 26 mai 2011.
59. Hoogsteen J, Schep G, Van Hemel NM, Van Der Wall EE. Paroxysmal atrial fibrillation in male endurance athletes. A 9-year follow up. *Eurpace* 2004;6(3):222-8.
60. Wyse DG, Van Gelder IC, Ellinor PT, Go AS, Kalman JM, Narayan SM, et coll. Lone atrial fibrillation: does it exist? *J Am Coll Cardiol* 2014;63(17):1715-23. Publication en ligne du 12 févr. 2014.
61. Benjamin EJ, Wolf PA, D'Agostino RB, Silbershatz H, Kannel WB, Levy D. Impact of atrial fibrillation on the risk of death: the Framingham Heart Study. *Circulation* 1998;98(10):946-52.
62. Farahmand BY, Ahlbom A, Ekblom O, Ekblom B, Hällmarker U, Aronson D, et coll. Mortality amongst participants in Vasaloppet: a classical long-distance ski race in Sweden. *J Intern Med* 2003;253(3):276-83.
63. Sattelmair J, Pertman J, Ding EL, Kohl HW 3rd, Haskell W, Lee IM. Dose response between physical activity and risk of coronary heart disease: a meta-analysis. *Circulation* 2011;124(7):789-95. Publication en ligne du 1^{er} août 2011.
64. Woodcock J, Franco OH, Orsini N, Roberts I. Non-vigorous physical activity and all-cause mortality: systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Int J Epidemiol* 2011;40(1):121-38. Publication en ligne du 14 juil. 2010.
65. Samitz G, Egger M, Zwahlen M. Domains of physical activity and all-cause mortality: systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Int J Epidemiol* 2011;40(5):1382-400. Publication en ligne du 5 sept. 2011.
66. Löllgen H, Böckenhoff A, Knapp G. Physical activity and all-cause mortality: an updated meta-analysis with different intensity categories. *Int J Sports Med* 2009;30(3):213-24. Publication en ligne du 6 févr. 2009.
67. Hamer M, Chida Y. Active commuting and cardiovascular risk: a meta-analytic review. *Prev Med* 2008;46(1):9-13. Publication en ligne du 20 mars 2007.
68. Sofi F, Capalbo A, Cesari F, Abbate R, Gensini GF. Physical activity during leisure time and primary prevention of coronary heart disease: an updated meta-analysis of cohort studies. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2008;15(3):247-57.
69. Li J, Siegrist J. Physical activity and risk of cardiovascular disease—a meta-analysis of prospective cohort studies. *Int J Environ Res Public Health* 2012;9(2):391-407. Publication en ligne du 26 janv. 2012.
70. Kelly P, Kahlmeier S, Götschi T, Orsini N, Richards J, Roberts N, et coll. Systematic review and meta-analysis of reduction in all-cause mortality from walking and cycling and shape of dose response relationship. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014;11:132.
71. Clarke PM, Walter SJ, Hayden A, Mallon WJ, Heijmans J, Studdert DM. Survival of the fittest: retrospective cohort study of the longevity of Olympic medalists in the modern era. *BMJ* 2012;345:e8308.
72. Wen CP, Wai JP, Tsai MK, Yang YC, Cheng TY, Lee MC, et coll. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet* 2011;378(9798):1244-53. Publication en ligne du 16 août 2011.
73. Blair SN, LaMonte MJ, Nichaman MZ. The evolution of physical activity recommendations: how much is enough? *Am J Clin Nutr* 2004;79(5):913S-20S.
74. Leon AS, Connett J, Jacobs DR Jr, Rauramaa R. Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death. The Multiple Risk Factor Intervention Trial. *JAMA* 1987;258(17):2388-95.
75. Haskell WL, Montoye HJ, Orenstein D. Physical activity and exercise to achieve health-related physical fitness components. *Public Health Rep* 1985;100(2):202-12.
76. Lee DC, Pate RR, Lavie CJ, Sui X, Church TS, Blair SN. Leisure-time running reduces all-cause and cardiovascular mortality risk. *J Am Coll Cardiol* 2014;64(5):472-81.
77. Schnohr P, Marott JL, Lange P, Jensen GB. Longevity in male and female joggers: the Copenhagen City Heart Study. *Am J Epidemiol* 2013;177(7):683-9. Publication en ligne du 28 févr. 2013.
78. Williams PT, Thompson PD. Increased cardiovascular disease mortality associated with excessive exercise in heart attack survivors. *Mayo Clin Proc* 2014;89(9):1187-94. Publication en ligne du 12 août 2014.
79. Mons U, Hahmann H, Brenner H. A reverse J-shaped association of leisure time physical activity with prognosis in patients with stable coronary heart disease: evidence from a large cohort with repeated measurements. *Heart* 2014;100(13):1043-9. Publication en ligne du 14 mai 2014.
