

Les relations entre le nombre de pas et la mortalité toutes causes confondues et les événements cardiovasculaires : une méta-analyse dose-réponse



Journal du sport et des sciences de la santé

Volume 10, Numéro 6 , Décembre 2021 , Pages 620-628

[Mingxin Sheng](#) ^a [Junyue Yang](#) ^a [Min Bao](#) ^a [Tianzhi Chen](#) ^b [Ruixue Cai](#) ^a [Na Zhang](#) ^a [Hongling Chen](#) ^a [Min qi Liu](#) ^a [Xueyu Wu](#) ^a [Bowen Zhang](#) ^a [Yiting Liu](#) ^a [Jianqian Chao](#) ^a

<https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.09.004>

[Obtenir des droits et du contenu](#)

Sous licence Creative [Commons](#)

Libre accès

Points forts

•

Un nombre de pas plus élevé est inversement associé au risque de décès prématuré et d'événements cardiovasculaires.

•

Tel que mesuré par les accéléromètres , 8 959 pas/jour (Q3) présentaient un risque de mortalité toutes causes confondues inférieur de 40,36 % à 4 183 pas/jour (Q1).

•

Tel que mesuré par des accéléromètres, 9 500 pas/jour (Q3) avaient un risque d'événements cardiovasculaires inférieur de 35,05 % à 3 500 pas/jour (Q1).

•

Ces associations étaient dans des schémas dose-réponse non linéaires.

Abstrait

Contexte

Un objectif de 10 000 pas par jour est largement préconisé, mais il existe peu de preuves à l'appui de cet objectif. Notre objectif était d'examiner les relations dose-réponse entre le nombre de pas et la mortalité toutes causes confondues et le risque de maladie cardiovasculaire.

Méthodes

Les bases de données Cochrane Central Register of Controlled Trials, EMBASE, OVID, PubMed, Scopus et Web of Science ont été systématiquement recherchées pour les études publiées avant le 9 juillet 2021, qui évaluaient l'association entre les pas quotidiens et au moins 1 résultat.

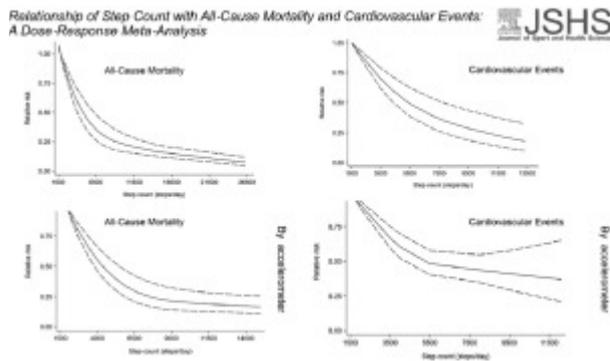
Résultats

Seize publications (12 liées à la mortalité toutes causes confondues, 5 liées aux maladies cardiovasculaires ; et 1 article contenait 2 critères de jugement : décès toutes causes confondues et événements cardiovasculaires) étaient éligibles pour être incluses dans la méta-analyse. Il y avait des preuves d'une relation dose-réponse non linéaire entre le nombre de pas et le risque de mortalité toutes causes confondues ou de maladies cardiovasculaires ($p = 0,002$ et $p = 0,014$ pour la non-linéarité, respectivement). Lorsque nous avons limité les analyses aux études basées sur l'accéléromètre, le troisième quartile présentait un risque de mortalité toutes causes confondues de 40,36 % et un risque d'événement cardiovasculaire inférieur de 35,05 % par rapport au premier quartile (mortalité toutes causes : Q1 = 4183 pas/jour, Q3 = 8959 pas/jour ; événement cardiovasculaire : Q1 = 3500 pas/jour, Q3 = 9500 pas/jour ; respectivement).

Conclusion

Notre méta-analyse suggère des associations inverses entre un nombre de pas plus élevé et le risque de décès prématuré et d'événements cardiovasculaires chez les adultes d'âge moyen et plus âgés, avec des schémas dose-réponse non linéaires.

Résumé graphique



1. [Téléchargement](#) : Télécharger l'image haute résolution (128 Ko)
2. [Télécharger](#) : Télécharger l'image en taille réelle

- Article **précédent** en cause
- **Prochain** article en cause

Mots clés

Décès toutes causes

Maladie cardiovasculaire

Étapes quotidiennes

Dose-réponse

Mode de vie sain

Prévention primaire

1 . introduction

Les avantages pour la santé de l'activité physique (AP) chez les personnes de tous âges, niveaux de condition physique et groupes sociodémographiques sont bien documentés. [1](#) , [2](#) , [3](#) La marche, essentielle à la promotion de l'AP et de la santé publique, est gratuite, ne nécessite aucune formation particulière et peut être pratiquée presque partout. [4](#) De plus, le nombre de pas effectués peut désormais être enregistré par la plupart des smartphones ou autres appareils portables, faisant de la personnalisation des informations de santé publique un comportement durable. L'émergence et l'utilisation d'équipements d'autosurveillance se multiplient. Le nombre de pas quotidiens effectués comme cible de l'AP pour la population générale devient de plus en plus important, ce qui en fait un complément indispensable aux recommandations actuelles de santé publique.[5](#)

Un objectif de 10 000 pas par jour est largement préconisé, mais il existe peu de preuves à l'appui de cet objectif, [6](#) étant donné que les données des études prospectives sur la mortalité sont incomplètes. La marche a été

associée à une incidence réduite de toutes les causes de décès et des facteurs de risque cardiovasculaire. [7](#) , [8](#) , [9](#) Cependant, la plupart des études portant sur les avantages de l'espérance de vie associés à la marche sont limitées par l'utilisation d'indicateurs autodéclarés de pas quotidiens et de temps de marche ou n'ont pas quantifié la relation dose-réponse entre le nombre de pas et le nombre de pas. réduction subséquente du risque de mortalité toutes causes confondues. [10](#) , [11](#)

Plusieurs études de recherche prospectives récentes ont utilisé des méthodes basées sur des dispositifs, tels que des accéléromètres , pour évaluer les associations entre les pas par jour et la mortalité ou les maladies cardiovasculaires (MCV) et réduire le biais associé à l'auto-déclaration. [12](#) , [13](#) , [14](#) , [15](#) Cependant, la majorité de ces études sont statistiquement inadéquates en raison de leur temps de suivi relativement court et du faible nombre de participants. [16](#)

Nous avons effectué une méta-analyse pour explorer les relations entre le nombre de pas et la mortalité toutes causes confondues et les MCV. En particulier, les relations dose-réponse entre différents nombres de pas quotidiens (faible, moyen et élevé) et la mortalité toutes causes confondues et les maladies cardiovasculaires ont été examinées.

2 . Méthodes

Une revue a été réalisée selon les directives MOOSE (Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology). [17](#) Le protocole de revue est enregistré dans la base de données PROSPERO (CRD42020221539).

2.1 . Stratégie de recherche

Nous avons effectué une recherche documentaire (jusqu'au 9 juillet 2021) dans le registre Cochrane des essais contrôlés (CENTRAL), EMBASE, OVID, PubMed, Scopus et Web of Science bases de données pour les études examinant l'association entre les pas quotidiens et le risque de mortalité toutes causes confondues et d'événements cardiovasculaires. Les termes de recherche PubMed étaient (« maladie cardiovasculaire » OU « événements cardiovasculaires » OU « maladie cardiaque » OU « accident vasculaire cérébral » OU « angine » OU « accident vasculaire cérébral » OU « infarctus du myocarde » OU « infarctus cardiaque » OU « maladie cardiaque ischémique » OU " Mortalité » OU « cause de décès » OU « mortalité toutes causes confondues » OU « décès toutes causes confondues » OU « décès ») ET (« cohorte » OU « prospective » OU « essai » OU « essai clinique » OU «

suivi ”) ET (“nombre de pas” OU “pas par jour” OU “pas quotidiens”). Des termes de recherche similaires ont été utilisés pour d'autres bases de données électroniques ([Fichier supplémentaire 1](#)). De plus, les références aux articles originaux pertinents ont été examinées et les articles ont été étudiés pour déterminer d'autres études pertinentes. Nous n'avons considéré que les publications en anglais.

2.2 . Sélection des études

Les études ont été incluses dans notre méta-analyse si elles répondaient aux critères suivants : la conception de l'étude était prospective ou était un essai clinique (uniquement lorsque les critères de jugement étaient des événements cardiovasculaires) ; l'exposition d'intérêt était le nombre de pas quotidien ; le résultat était la mortalité toutes causes confondues, les maladies cardiovasculaires, les maladies coronariennes ou les accidents vasculaires cérébraux ; et les enquêteurs ont rapporté le risque relatif (RR), le rapport de risque ou l'odds ratio (OR) avec un intervalle de confiance à 95 % (IC à 95 %) pour au moins 3 catégories quantitatives de nombre de pas. Étant donné que la prévention primaire des maladies cardiovasculaires était au cœur de notre travail (par opposition à la prévention secondaire), nous avons exclu les études si les participants n'étaient pas recrutés dans une population générale en bonne santé (c'est-à-dire que les personnes atteintes de diabète étaient exclues). Les critiques, les éditoriaux, les études non humaines et les lettres contenant des informations insuffisantes ont également été exclus. Aditionnellement, nous avons exclu les études associées à d'autres expositions et maladies. Si les populations étudiées avaient fait l'objet de plusieurs rapports, les résultats d'études avec une période de suivi plus longue ont été utilisés.

2.3 . Extraction de données et évaluation de la qualité

Deux des auteurs de notre étude (MS et JY) ont réalisé l'extraction des données séparément via un formulaire d'extraction standard. Les informations suivantes ont été obtenues pour chaque étude : auteurs, année de publication, nom de l'étude, lieu de l'étude, années de suivi, taille de l'échantillon (nombre de participants et cas incidents), caractéristiques des participants (âge et sexe), paramètres (décès , MCV ou les deux), vérification des résultats, appareils portables (podomètre ou accéléromètre), catégories de nombre de pas, covariables ajustées dans l'analyse multivariable et RR (IC à 95 %) pour toutes les catégories de

nombre de pas. Lorsqu'il y avait plusieurs modèles d'ajustement dans les études, ceux reflétant l'étendue maximale de l'ajustement pour les variables potentiellement confondantes ont été extraits.

Pour évaluer les relations dose-réponse potentielles, nous avons extrait le nombre médian de pas dans chaque catégorie, ainsi que le nombre de cas et de participants. Si le nombre de participants et de cas n'était pas signalé, les auteurs correspondants étaient contactés pour obtenir les données.

Nous avons effectué l'évaluation de la qualité selon l'échelle d'évaluation de la qualité de Newcastle-Ottawa.¹⁸ Les scores variaient de 0 à 9 points, les scores les plus élevés suggérant une meilleure qualité de l'étude. Les scores de l'échelle d'évaluation de la qualité de Newcastle-Ottawa de 0 à 3, 4 à 6 et 7 à 9 ont été respectivement considérés comme de faible, moyenne et haute qualité.

2.4 . analyses statistiques

Dans notre méta-analyse, les RR et l'IC à 95 % ont été considérés comme la taille de l'effet pour toutes les études, et les rapports de risque ont été jugés équivalents aux RR.¹⁹ Si nécessaire, un OR a été converti en RR à l'aide de la formule suivante : $RR = OR / ((1 - P_o) + (P_o \times OR))$, où P_o est l'incidence du résultat d'intérêt chez les groupe exposé.²⁰ Tous les résultats stratifiés selon le sexe ont été traités comme 2 rapports distincts. Les articles avec plus d'un critère de jugement (par exemple, la mortalité toutes causes confondues et les MCV) ont également été traités comme des rapports individuels et inclus dans les analyses correspondantes. Si le nombre de cas dans chaque catégorie n'était pas disponible dans 1 étude et que les auteurs n'ont pas répondu à notre requête, nous avons utilisé la méthode utilisée par Bekkering et al.²¹ pour fournir des données approximatives.

En raison des seuils distincts pour les catégories de nombre de pas dans différents articles, nous avons calculé un RR avec un IC à 95 % pour un incrément de 1000 pas par jour pour le nombre de pas pour chaque étude sur la mortalité toutes causes confondues et un incrément de 500 pas par jour pour le nombre de pas pour chaque étude sur les MCV. Nous avons utilisé les méthodes décrites par Greenland et Longnecker²² et Orsini et al.²³ pour calculer la tendance à partir des estimations corrélées pour le log RR à travers les catégories de nombre de pas.

Le groupe avec le plus petit nombre de pas quotidiens était considéré comme la catégorie de référence dans la plupart des études. Lorsque la

catégorie de référence n'était pas la plus basse, nous avons utilisé la méthodologie proposée par Hamling et ses collaborateurs ²⁴ pour convertir les estimations de risque. Le nombre de pas médian ou moyen dans chaque catégorie a été attribué au RR correspondant pour chaque étude. Le point médian des limites supérieure et inférieure a été considéré comme la dose pour chaque catégorie si les étapes médianes ou moyennes par catégorie n'étaient pas disponibles. Lorsque la catégorie la plus élevée était ouverte, le point médian de la catégorie était fixé à 1,5 fois la limite inférieure. ²⁵ Le log RR, ainsi que le nombre de pas pour la catégorie de référence, a été fixé à 0 (correspondant à un RR de 1). Nous avons soustrait le nombre de pas médian de cette catégorie du nombre de pas médian de toutes les autres catégories. Une régression pondérée a ensuite été appliquée initialement lorsque l'exposition était à la ligne de base avec un RR de 0 log. La régression a été pondérée par la variance opposée du log RR pour chaque catégorie. ²⁶

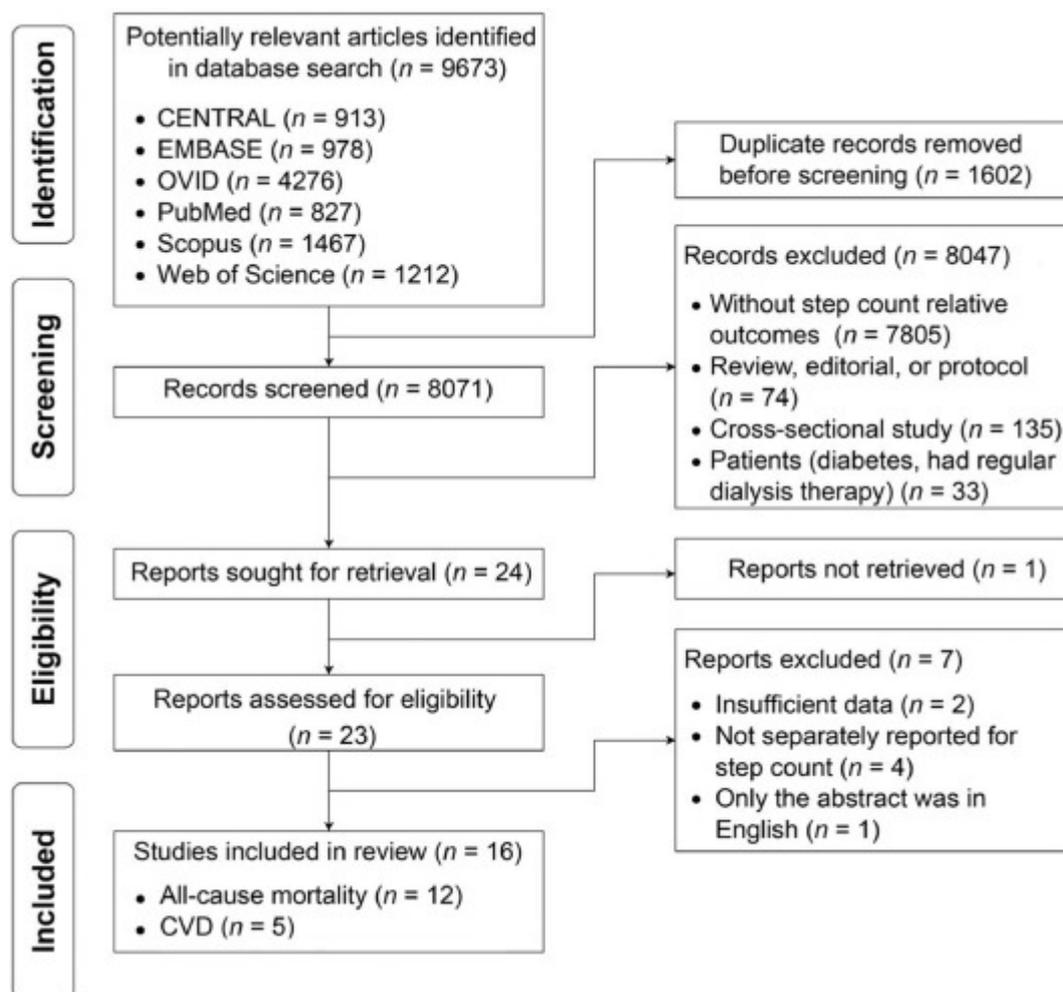
Nous avons inclus des rapports avec 3 catégories quantitatives ou plus de pas quotidiens faibles ou élevés dans les analyses dose-réponse. Un modèle de spline cubique restreint composé de 3 nœuds à 10 %, 50 % et 90 % des centiles de la distribution a été utilisé pour examiner les relations dose-réponse potentielles entre le nombre de pas et toutes les causes de mortalité et d'événements cardiovasculaires. ^{27, 28} Le test de Wald a calculé une valeur p pour la linéarité ou la non-linéarité de la courbe afin de tester l'hypothèse nulle selon laquelle le coefficient de la deuxième spline est égal à 0. Nous avons rejeté l'hypothèse nulle ($p \leq 0,05$) et conclu qu'il y avait des raisons de croire qu'il y avait une relation non linéaire. La méthode des moindres carrés généralisés ²² a été utilisée pour estimer la tendance des données dose-réponse combinées lorsqu'il y avait peu d'observations. Le test Cochran Q et la statistique I^2 ont permis d'estimer l'hétérogénéité des études. ²⁹ Un niveau significatif d'une valeur de $p \leq 0,05$ a confirmé l'hétérogénéité. La statistique I^2 décrit le pourcentage de la variation totale des estimations ponctuelles qui peut être attribuée à l'hétérogénéité. Pour I^2 , les valeurs I^2 faibles, modérées et élevées ont été considérées comme 25 %, 50 % et 75 %, respectivement. ^{29, 30} Nous avons utilisé un modèle à effets fixes (méthode Mantel-Haenszel) où l'hétérogénéité était négligeable et un modèle à effets aléatoires (méthode DerSimonian-Laird) où l'hétérogénéité

était significative. ³¹ Des graphiques en forêt et des graphiques en entonnoir ont été utilisés pour examiner l'effet global et évaluer le biais de publication, respectivement. Le test d' Egger a été calculé pour la symétrie du funnel plot. Toutes les analyses statistiques ont été effectuées avec Stata Version 16 (StataCorp LLC, College Station, TX, États-Unis) et tous les tests étaient bilatéraux avec un seuil de signification de 0,05. Les équations des relations dose-réponse ont été ajustées par OriginPro 2021 (OriginLab, Northampton, PA, USA).

3 . Résultats

3.1 . Recherche documentaire

La stratégie de recherche a identifié 9673 résultats de recherche potentiellement pertinents, avec 23 publications répondant aux critères d'inclusion. Nous avons décrit le processus de détermination des études incluses dans la [Fig. 1](#) . Après avoir évalué les textes complets, nous avons inclus 16 publications dans notre méta-analyse finale. Parmi ceux-ci, 4 étaient des résumés de conférence. Parmi ces 16 publications, 12 études ont fourni des effets statistiques pertinents pour les méta-analyses sur la mortalité toutes causes confondues, 5 études ont fourni des effets statistiques pertinents pour les méta-analyses sur les MCV ; et 1 article contenait 2 résultats : décès toutes causes confondues et événements cardiovasculaires ([fichier supplémentaire 2](#)).



1. Téléchargement : Télécharger l'image haute résolution (519 Ko)
2. Télécharger : Télécharger l'image en taille réelle

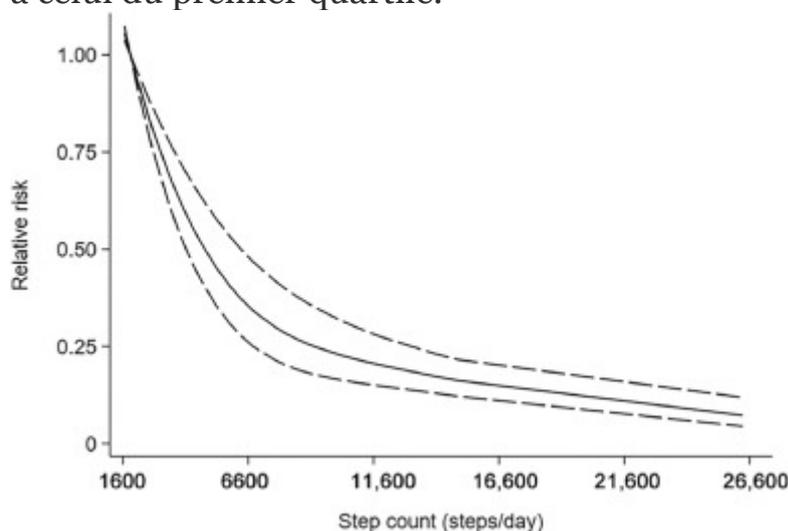
Fig. 1 . Organigramme de la recherche documentaire et de la sélection des études. CENTRAL = Registre central Cochrane des essais contrôlés ; MCV = maladie cardiovasculaire.

3.2 . Caractéristiques de l'étude

Les caractéristiques des études sont résumées dans les [tableaux supplémentaires 1 et 2](#) . La taille des échantillons variait de 213 à 95 974, avec un total de 147 344 participants, dont 5 434 cas de décès toutes causes confondues et 1 082 cas de MCV. Les périodes de suivi variaient entre 2,7 et 10,1 ans. Sur ces 16 publications, la plupart ont été réalisées au Royaume-Uni ($n = 5$) et aux États-Unis ($n = 5$), le reste provenant d'Europe ($n = 2$), du Japon ($n = 2$) et d'Australie ($n = 2$). Dans les études, un appareil portable (podomètre ou accéléromètre) a été utilisé pour mesurer le nombre de pas par jour. La qualité des études mesurée par le score de l'échelle d'évaluation de la qualité de Newcastle-Ottawa était généralement bonne ; 15 études (93,75 %) ont obtenu un score de 7 ou plus.

3.3 . Nombre de pas et risque de mortalité toutes causes confondues
 Douze études [12](#) , [13](#) , [14](#)·[32](#) , [33](#) , [34](#) , [35](#) , [36](#) , [37](#) , [38](#) , [39](#) , [40](#) ont inclus un total de 132 674 participants, avec 5 434 décès. La relation entre le RR du nombre de pas et le risque de mortalité toutes causes confondues était de 0,87 (IC à 95 % : 0,84–0,91), avec une hétérogénéité modérée ($I^2 = 68,0\%$, $p = 0,000$, [Fig.1 supplémentaire](#)). Une augmentation de 1 000 pas était associée à une diminution de 23 % du risque de mortalité toutes causes confondues.

Dix études de cohorte [12](#) , [13](#) , [14](#)·[32](#) , [33](#) , [34](#) , [35](#)·[37](#) , [38](#) , [39](#) ont été incluses dans l'analyse dose-réponse des pas quotidiens et du risque de mortalité toutes causes confondues, incluant 130 209 participants avec 5 141 cas. Dans la méta-analyse comparant les catégories de nombre de pas les plus élevées et les plus basses, ces études ont montré qu'il y avait un impact significatif sur les estimations globales du risque de mortalité toutes causes confondues (RR résumé = 0,31, IC à 95 % : 0,23-0,42, [Fig. 2 supplémentaire](#)). À l'aide d'un modèle de splines cubiques restreintes, nous avons observé une association dose-réponse non linéaire entre le nombre de pas et le décès toutes causes confondues (test de Wald : non- linéarité $p < 0,05$, [Fig. 2](#)). L'équation entre le nombre de pas (x) et le RR de décès toutes causes confondues (y) était $y = 1,0051 + (- 1,15616 E - 4) \times x + (3,10971 E - 9) \times x^2$. Comparé au premier quartile (4228 pas/jour), le deuxième quartile (6893 pas/jour) présentait un risque de décès de 21,60 % inférieur pour toutes les causes. Le troisième quartile (9 188 pas/jour) présentait un risque de décès toutes causes confondues inférieur de 36,65 % à celui du premier quartile.

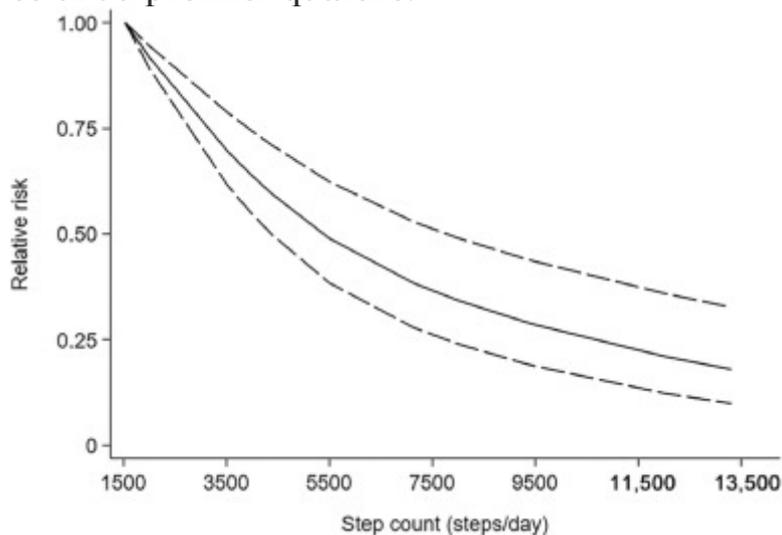


1. Téléchargement : Télécharger l'image haute résolution (96 Ko)
2. Télécharger : Télécharger l'image en taille réelle

Figure .2 . Analyses dose-réponse non linéaires du nombre de pas et du risque de mortalité toutes causes confondues.

3.4 . Nombre de pas et risque de MCV

Cinq études ^{15, 32, 41, 42, 43} ont inclus un total de 14 670 participants avec 1 082 cas. Le RR groupé de CVD pour un incrément de 500 pas dans le nombre de pas était de 0,94 (IC à 95 % : 0,91–0,97), avec une hétérogénéité élevée ($I^2 = 79,6 \%$, $p = 0,001$, [Fig. 3 supplémentaire](#)). Pour chaque augmentation de 500 pas par jour, le risque de MCV était de 6 % inférieur. Quatre études ^{15, 32, 41, 42} ont été incluses dans l'analyse dose-réponse des pas quotidiens et du risque de MCV. Ces 4 études comptaient 13 080 participants avec 848 cas. Le RR combiné pour le risque élevé par rapport au risque faible était de 0,41 (IC à 95 % : 0,25 à 0,67) ([Fig. 4 supplémentaire](#)). Une association dose-réponse non linéaire a été observée à l'aide d'un modèle de splines cubiques restreintes pour l'association entre le nombre de pas et les maladies cardiovasculaires (test de Wald : $p_{\text{non linéarité}} < 0,05$). L'équation pour le nombre de pas (x) et le RR de CVD (y) était $y = 1,1983 + (-1,61761 E - 4) \times x + (6,5835 E - 9) \times x^2$ ([Fig. 3](#)). Comparé au premier quartile (3 742 pas/jour), le deuxième quartile (5 500 pas/jour) présentait un risque cardiovasculaire inférieur de 17,74 %. Le troisième quartile (9500 pas/jour) avait un risque de MCV inférieur de 42,94 % à celui du premier quartile.



1. Téléchargement : Télécharger l'image haute résolution (97 Ko)
2. Télécharger : Télécharger l'image en taille réelle

Fig. 3 . Analyses dose-réponse non linéaires du nombre de pas et du risque de maladie cardiovasculaire.

3.5 . Analyses de sous-groupes, de biais de publication et de sensibilité

Des analyses de sous-groupes ont été menées pour tester la robustesse des résultats et étudier l'hétérogénéité entre les études. [Le tableau supplémentaire 3](#)

présente les résultats pour les différents sous-groupes.

Il n'y avait pas de changement substantiel dans l'association entre les pas

quotidiens et le risque dans les sous-groupes dans les analyses de la

mortalité toutes causes confondues. L'hétérogénéité n'a pas été indiquée

dans la stratification des études avec différents appareils portables ($p_A =$

0,948, $p_B = 0,196$, [Fig. 4](#)), et les RR résumés pour un incrément de 1 000

pas par jour étaient de 0,94 (IC à 95 % : 0,91– 0,97 ; $n = 3$) et 0,85 (IC à

95 % : 0,83–0,88 ; $n = 9$) pour le podomètre et l' accéléromètre ,

respectivement. De plus, lorsque nous avons limité les analyses aux études

basées sur l'accéléromètre, une association dose-réponse non linéaire a été

observée ($p_{\text{non linéarité}} < 0,05$, [Fig. 5 supplémentaire](#)). L'équation pour le

nombre de pas (x) et le RR de mortalité (y) était $y = 1,28009 + (-$

$2,06545 E - 4) \times x + (9,2862 E - 9) \times x^2$. Comparé au premier quartile

(4183 pas/jour), le deuxième quartile (6862 pas/jour) présentait une

diminution de 27,86 % du risque de décès toutes causes confondues. Le

troisième quartile (8 959 pas/jour) présentait un risque de mortalité toutes

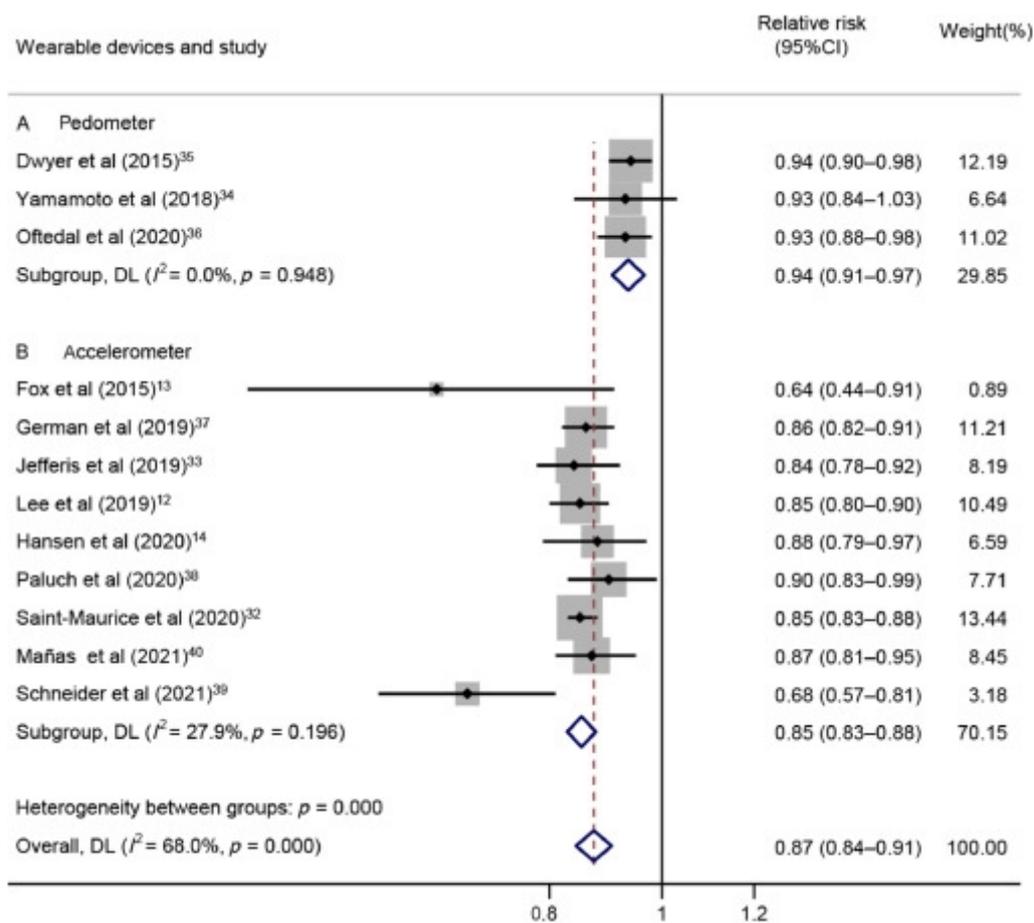
causes confondues de 40,36 % inférieur à celui du premier quartile. Lorsque

nous avons limité les analyses aux études basées sur un podomètre, une

association dose-réponse linéaire a été observée ($p_{\text{linéarité}} < 0,05$, [Fig. 6](#)

[supplémentaire](#)). Une augmentation de 1 000 pas était associée à une

diminution de 11 % du risque de mortalité toutes causes confondues.



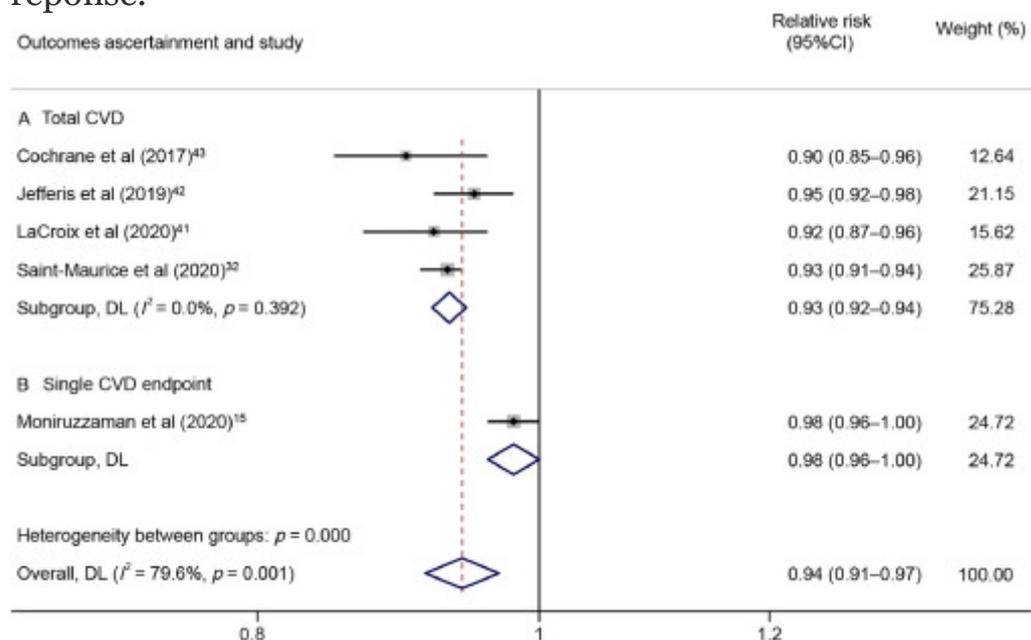
Note: Weights and between-subgroup heterogeneity test are from random-effects model.

1. Téléchargement : Télécharger l'image haute résolution (364 Ko)
2. Télécharger : Télécharger l'image en taille réelle

Fig. 4 . Graphique en forêt du nombre de pas et du risque de mortalité toutes causes confondues par incrément de 1 000 pas, analyses de sous-groupes d'appareils portables : (A) podomètre ou (B) accéléromètre . IC à 95 % = intervalle de confiance à 95 % ; DL = estimation de DerSimonian–Laird.

Dans les analyses CVD, les associations entre le nombre de pas et le risque n'ont pas été considérablement modifiées dans les sous-groupes. Il y avait peu d'indication d'hétérogénéité lorsque les études étaient stratifiées selon les critères d'évaluation ($p_A = 0,392$, [Fig. 5](#)). Les RR globaux pour des incréments de 500 pas en pas par jour étaient de 0,93 (IC à 95 % : 0,92 à 0,94 ; $n = 4$) pour les maladies cardiovasculaires totales. De plus, lorsque nous avons limité les analyses aux études basées sur l'accéléromètre, une association dose-réponse non linéaire a été observée ($p_{\text{non linéarité}} < 0,05$, [Fig. 7 supplémentaire](#)). L'équation pour le nombre de pas (x) et le RR de CVD (y) était $y = 1,20277 + (-1,76382E - 4) \times X + (9,07419 E - 9) \times X^2$. Comparé au premier quartile (3500 pas/jour), le troisième quartile (9500 pas/jour) présentait un risque d'événements cardiovasculaires

inférieur de 35,05 %. Lorsque nous avons limité les analyses aux études basées sur un podomètre, une seule étude était disponible et les observations limitées n'étaient pas suffisantes pour une analyse dose-réponse.



Note: Weights and between-subgroup heterogeneity test are from random-effects model.

1. Téléchargement : Télécharger l'image haute résolution (243 Ko)
2. Télécharger : Télécharger l'image en taille réelle

Fig. 5 . Diagramme en forêt du nombre de pas et du risque de maladie cardiovasculaire par incrément de 500 pas, analyses de sous-groupes des résultats : (A) CVD total ou (B) point final de CVD unique. IC à 95 % = intervalle de confiance à 95 % ; MCV = maladie cardiovasculaire ; DL = estimation de DerSimonian–Laird.

Pour les études sur la mortalité toutes causes confondues, ni le test de Begg ni le test d'Egger pour le biais de publication n'ont atteint la signification ($p_{\text{Begg}} = 0,537$, $p_{\text{Egger}} = 0,483$, [Fig. 8 supplémentaire](#)). Nous avons répété les analyses dose-réponse avec un modèle à effets fixes pour confirmer davantage la robustesse des résultats. Les estimations regroupées étaient cohérentes pour les pas quotidiens et le risque de mortalité toutes causes confondues et d'événements cardiovasculaires. Les analyses de sensibilité omettant une étude à la fois n'ont pas sensiblement affecté les résultats globaux ([Figures supplémentaires 9 et 10](#)).

4 . Discussion

Notre méta-analyse a identifié des associations significatives entre le nombre de pas et le risque de mortalité toutes causes confondues et

d'événements cardiovasculaires. Une augmentation de 1 000 pas de pas par jour était associée à une diminution de 23 % du risque de mortalité toutes causes confondues (RR résumé = 0,87, IC à 95 % : 0,84–0,91). Pour chaque augmentation de 500 pas par jour, le risque de MCV était inférieur de 6 % (RR global = 0,94, IC à 95 % : 0,91–0,97). Il y avait des preuves de relations dose-réponse non linéaires entre le nombre de pas et le risque de mortalité toutes causes confondues et de MCV ($p = 0,002$ et $p = 0,014$ pour la non-linéarité, respectivement). Par rapport au premier quartile, le troisième quartile présentait un risque de mortalité toutes causes confondues inférieur de 36,65 % et un risque d'événements cardiovasculaires inférieur de 42,95 %. Nos découvertes sur les associations entre les pas quotidiens et la mortalité toutes causes confondues et les événements cardiovasculaires contribuent à des recommandations cruciales de santé publique.

4.1 . Résultats par rapport aux autres études

Pour chaque augmentation de 1000 pas de pas par jour, la diminution du risque de mortalité toutes causes confondues était deux fois plus élevée que celle observée chez les adultes aux États-Unis et était de 13 % inférieure à celle de l'échantillon de population du Royaume-Uni. ^{43, 38} Pour chaque augmentation de 500 pas de pas par jour, la diminution du risque de MCV était inférieure d'environ 5 % à la valeur observée chez les personnes âgées dans l'étude LIFE (Lifestyle Interventions and Independence for Elders). ⁴³ Une raison potentielle de la différence entre les études est que la précision peut varier d'un appareil de comptage de pas à l'autre. ⁴⁴ En fait, le nombre de pas peut varier de 20 % ou plus d'un appareil à l'autre. ⁴⁵ Cependant, même avec des différences connues entre les appareils, Les coefficients de corrélation de Pearson pour la condition de vie libre ont révélé des associations significatives entre le nombre de pas entre différents appareils ($r = 0,80$, $p < 0,001$). ^{46, 47}

Nos analyses de sous-groupes ont suggéré que différents dispositifs portables utilisés pour l'évaluation des pas (podomètres et accéléromètres) donnaient lieu à une hétérogénéité significative ([Tableau supplémentaire 3](#) et [Fig. 4 supplémentaire](#)). Bien qu'extrêmement utiles pour l'évaluation épidémiologique, les podomètres sont souvent incapables de stocker des données dans la mémoire de l'appareil et obligent les participants à remplir des journaux de pas. ⁴⁴ Les accéléromètres, en tant qu'appareils plus innovants, ont démontré une fiabilité et une validité incroyables pour le

comptage des pas, bien que cela dépende de l'endroit où ils sont placés (généralement portés à la taille) et du modèle de l'accéléromètre. ⁴⁸ Bien que les accéléromètres Il a été démontré qu'ils mesurent avec précision les pas au cours de diverses activités, ils ne sont pas totalement infallibles ; 67 m/min semble être la vitesse minimale requise pour un comptage précis des pas. ⁴⁷ Le nombre de pas mesuré par les accéléromètres a été principalement utilisé comme indicateur dans les études incluses dans notre méta-analyse, de sorte que les différences entre les appareils doivent être prises en compte lors de l'analyse de nos résultats. ⁴⁶

Notre étude a démontré une relation dose-réponse non linéaire entre les pas supplémentaires par jour et les risques de mortalité toutes causes confondues et d'événements cardiovasculaires. En limitant nos analyses aux études basées sur l'accéléromètre, nous avons constaté que le troisième quartile présentait un risque de mortalité toutes causes confondues inférieur de 40,36 % et un risque d'événement cardiovasculaire inférieur de 35,05 % par rapport au premier quartile. Des risques plus faibles de mortalité toutes causes confondues et de maladies cardiovasculaires dans un nombre de pas plus élevé ont également été observés dans des études menées au Japon et aux États-Unis. ^{12, 15, 34} En raison du petit nombre de personnes ayant des niveaux élevés de pas par jour, de larges intervalles de confiance ont été observés dans cette partie de la courbe dose-réponse pour les maladies cardiovasculaires ([Fig. 7 supplémentaire](#)), ce qui justifie une interprétation conservatrice. Lorsque nous avons limité les analyses aux études basées sur un podomètre, une augmentation de 1 000 pas était associée à une diminution de 11 % du risque de mortalité toutes causes confondues. Ce risque réduit est supérieur d'environ 4 % à la valeur observée chez les Australiens plus âgés. ³⁶ Les informations étaient limitées et insuffisantes pour analyser la relation entre les pas mesurés par un podomètre et les MCV. Nos résultats doivent être interprétés avec prudence en raison du petit nombre d'études basées sur des podomètres. Dans l'ensemble, nos résultats élargissent une revue systématique antérieure des associations entre les pas quotidiens et la mortalité toutes causes confondues et les MCV en ce sens que nos résultats réduisent l'incertitude des estimations d'impact compte tenu de notre utilisation d'un échantillon beaucoup plus large et plus hétérogène. ⁴⁹

Les capteurs de mouvement de qualité recherche , tels que les podomètres et les accéléromètres, sont souvent encombrants et difficiles à appliquer. Par conséquent, parmi la gamme de trackers, les trackers PA grand public (par exemple, Fitbit, Polar, Garmin, Apple Watch Sport) peuvent devenir l'option de mesure d'autosurveillance préférée pour la motivation personnelle en matière de santé. Les trackers d'activité grand public ont été très précis pour mesurer le nombre moyen de pas quotidiens et, dans une moindre mesure, la durée réelle de l'activité par rapport aux appareils de référence de recherche.⁵⁰ Cependant, certains problèmes (par exemple, les vitesses de marche, le positionnement de l'appareil et la démarche) doivent être résolus si l'utilisation de trackers d'activité grand public continue de croître. Il n'existe aucun moyen scientifique de faire correspondre les données de pas de différents appareils portables ; ainsi, des recherches supplémentaires sont nécessaires.

La plupart des mesures d'AP disponibles (telles que le nombre de pas) n'ont pas été traduites en mesures physiologiques significatives, personnelles et scientifiquement prouvées pour l'utilisateur grand public.⁵¹ Le Cardiac Exercise Research Group a développé une métrique d'AP personnalisée, appelée Personal Activity Intelligence, dans le but de faciliter la quantification de la quantité d'AP par semaine nécessaire pour réduire le risque de mortalité prématurée due à des maladies non transmissibles.^{51, 52} L'étude HUNT Fitness Study (acronyme du nom norvégien : Helseundersøkelsen i Nord-Trøndelag) a montré que l'obtention de 100 ou plus d'intelligence d'activité personnelle était associée à un risque significativement plus faible de mortalité par MCV. Les participants à l'étude qui n'ont pas atteint 100 ou plus d'intelligence d'activité personnelle avaient un risque accru de mourir, même s'ils respectaient la recommandation de 10 000 pas par jour.⁵² Une raison possible pourrait être que l'AP est associée à des avantages dans un large éventail de résultats, dont le plus important est peut-être l'amélioration de la condition cardiorespiratoire .⁵³ Des niveaux plus élevés d'aptitude cardiorespiratoire sont associés à un risque plus faible de MCV.^{54, 55} L'association spécifique du nombre de pas avec la condition cardiorespiratoire doit être explorée dans d'autres études.

Dans les études incluses dans notre méta-analyse, les accéléromètres étaient placés sur la taille, la hanche et le poignet. Cependant, le terme «taille» incluait généralement la hanche. [56](#) , [57](#) , [58](#) Lorsque nous avons stratifié les études selon le placement de l'accéléromètre, l'hétérogénéité n'a pas été indiquée dans le groupe qui portait des accéléromètres à la taille et aux hanches ($p = 0,703$). Les RR regroupés pour les études avec des accéléromètres portés à la taille ou à la hanche étaient de 0,86 (IC à 95 % : 0,84–0,87 ; $n = 8$), et les RR regroupés pour les études avec des accéléromètres portés au poignet étaient de 0,68 (IC à 95 % : 0,57–0,81 ; $n = 1$). Cela peut être cohérent avec d'autres études dans la mesure où les accéléromètres fonctionnent mieux lorsqu'ils sont placés sur la taille que lorsqu'ils sont placés sur le poignet.⁴⁸ La raison de la diminution du RR dans les accéléromètres portés au poignet peut être que lorsqu'ils sont placés sur le poignet, plus de pas sont enregistrés (probablement en raison de mouvements étrangers du bras) que lorsque l'accéléromètre est placé sur la taille. L'algorithme de détection de pas développé pour l'emplacement de la taille ne semble pas fonctionner aussi bien que l'algorithme développé pour l'emplacement du poignet.⁵⁹ Cependant, nos résultats pour cet aspect de la méta-analyse doivent être interprétés avec prudence en raison du petit nombre d'études portant sur des accéléromètres portés au poignet. Nos analyses de sous-groupes pour les MCV n'ont montré aucune indication d'hétérogénéité lorsque les études ont été stratifiées par le critère d'évaluation des MCV (MCV totale ou événement cardiovasculaire unique). Un risque inférieur de 7 % de maladies cardiovasculaires totales a été observé. Cela suggère que nos résultats doivent être interprétés dans la stratification de l'ensemble des événements cardiovasculaires, plutôt que d'un seul CVD (par exemple, un seul accident vasculaire cérébral dans cette étude).

Les conceptions des études incluses dans notre méta-analyse étaient de nature observationnelle. Par conséquent, il est impossible d'exclure une causalité inverse (par exemple, que le nombre de pas quotidiens pourrait être faible en raison d'une maladie ou d'un mauvais état de santé). Pour résoudre ce problème, certaines études ont ajusté le modèle final pour les conditions chroniques prévalentes pertinentes au départ et ont commencé le suivi 1 ou 2 ans après le départ. ^{12, 14, 33 , 34 , 35 , 36}.⁴² Les analyses de

sous-groupes ont démontré qu'il n'y avait aucune source potentielle d'hétérogénéité de l'ajustement ([tableau supplémentaire 3](#)). Cela peut suggérer que nos résultats ne sont pas attribuables à un biais de causalité inverse.

Étant donné que le groupe d'âge de la population étudiée variait considérablement et que la durée du suivi différait d'une étude à l'autre, nous n'avons pas analysé les sous-groupes stratifiés selon l'âge. Des études qui se concentrent sur le nombre de pas et les résultats variables parmi les différents groupes d'âge devraient être menées à l'avenir.

4.2 . Forces et limites

Il y a beaucoup de points forts dans notre méta-analyse. Les études incluses dans notre méta-analyse ont utilisé des conceptions prospectives et des essais cliniques et le nombre de pas a été mesuré à l'aide d'appareils portables. Par conséquent, l'erreur de classification différentielle du nombre de pas attribuable au biais de rappel a été minimisée. La majorité des études incluses étaient de qualité relativement élevée. Les mesures quotidiennes basées sur les appareils sont moins sujettes au biais généralement associé à l'auto-déclaration. Sur la base des protocoles d'étude recommandés pour la durée et la durée d'usure de l'accéléromètre, ⁶⁰l'hétérogénéité entre les études a été considérablement réduite en appliquant une définition commune et standard de la durée de port (7 jours), des critères d'inclusion et des définitions valides de temps de port définies comme 10 h/jour (études avec accéléromètre uniquement). De plus, nous avons expliqué l'association dose-réponse entre le nombre de pas et les risques de décès toutes causes confondues et de MCV.

Nous reconnaissons également qu'il existe plusieurs limites à notre étude. Premièrement, la plupart des participants aux études incluses étaient des adultes de pays développés et avaient un statut socio-économique plus élevé, limitant ainsi la généralisabilité au-delà de ces populations. Il n'est pas clair dans quelle mesure nos résultats sont généralisables par rapport aux minorités raciales/ethniques ou aux personnes ou contextes à revenu faible ou moyen. Deuxièmement, toutes les données que nous avons analysées à partir des études incluses combinaient les résultats pour les hommes et les femmes et incluaient l'ajustement en fonction du sexe. Par conséquent, les associations de sexe différent ont été exclues ; cependant, les résultats des 2 études qui traitaient les hommes et les femmes

séparément étaient cohérents, ce qui suggère que les associations que nous avons observées sont similaires pour les deux sexes.^{12, 33} Troisièmement, la plupart des études de notre analyse incluaient uniquement des adultes âgés d'au moins 40 ans, avec une seule étude portant sur des adultes âgés d'au moins 18 ans.³⁵ Ainsi, il n'est pas clair si les résultats de notre méta-analyse s'appliquent aux jeunes. Quatrièmement, l'interprétation des associations avec le nombre de pas évalué par différents appareils (podomètres ou accéléromètres) dans les études incluses est difficile en raison des variations dans les données recueillies à partir de différents appareils. Les pas par jour doivent être une mesure rigoureusement validée, harmonisée sur plusieurs appareils de comptage de pas. Par conséquent, pour les décès toutes causes confondues, nous avons limité les analyses aux études basées sur l'accéléromètre. Néanmoins, les résultats d'études récemment publiées restent les meilleures preuves disponibles pour évaluer l'effet longitudinal du nombre de pas sur les décès prématurés et les événements cardiovasculaires.

4.3 . Implications et recherches futures

Nos résultats peuvent éclairer l'élaboration de politiques futures en ce sens qu'ils rendent compte des associations entre les pas quotidiens et les réductions des risques de décès prématuré et d'événements cardiovasculaires. Ils soulignent également l'importance dans les recherches futures d'un comptage précis des pas et la nécessité d'harmoniser les données de pas de différents appareils portables.

Nous n'avons examiné que les associations du nombre de pas avec la mortalité toutes causes confondues et les maladies cardiovasculaires dans les pays développés et parmi les populations ayant un statut socio-économique plus élevé. Par conséquent, les données sur les associations entre le nombre d'étapes, tel que déterminé par l'évaluation basée sur le dispositif, et la mortalité et les maladies cardiovasculaires dans les pays à revenu faible et intermédiaire sont actuellement très limitées. Des travaux supplémentaires futurs seront nécessaires pour déterminer les associations entre le nombre de pas et les décès par cause spécifique et d'autres maladies chroniques pour des populations d'âges différents et de groupes socio-économiques différents.

5 . Conclusion

Les résultats de notre méta-analyse suggèrent des associations inverses, avec des schémas dose-réponse non linéaires, entre un nombre de pas plus élevé et un risque de décès prématuré et d'événements cardiovasculaires chez les adultes d'âge moyen et plus âgés.

Remerciements

Le projet a été financé par la Fondation nationale des sciences naturelles (NSFC 81872711) et les Fonds de recherche fondamentale pour les universités centrales (2242021S40011) de Chine. Les auteurs remercient le Dr Lina Wang et le Dr Xiaojin Yu du Département d' épidémiologie et de biostatistique de l'Université du Sud-Est pour leurs conseils sur la méta-analyse dose-réponse. Les auteurs remercient également les relecteurs et les éditeurs pour leurs précieux commentaires sur le manuscrit.

Contributions des auteurs

MS a conçu l'étude, consulté les bases de données, vérifié les études selon les critères d'éligibilité et les critères d'exclusion, extrait et analysé les données, et rédigé l'article ; JY et RC ont conçu l'étude, fourni des conseils sur la méthodologie de la méta-analyse et contribué à l'examen et à la révision de l'article ; TC a fouillé les bases de données; MB et XW ont extrait des données quantitatives de certains articles et contribué à la rédaction, à la révision et à la révision de l'essai ; NZ, ML, BZ, HC et YL ont examiné et révisé de manière critique l'article pour un contenu intellectuel important ; JC, en tant que garant, a conçu l'étude, a eu un accès complet à toutes les données et a assumé la responsabilité de l'intégrité des données et de l'exactitude de l'analyse des données. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit,

Intérêts concurrents

Les auteurs déclarent n'avoir aucun intérêt concurrent.

Annexe . Matériel supplémentaire

Téléchargez tous les fichiers supplémentaires inclus dans cet article

[Aider](#)

Lecteur multimédia

Lecture Redémarrer Reculer Avancer

0 secondes

Le volume

Plus lentement Plus rapidement

Préférences Activer le mode plein Écran

Télécharger : [Télécharger la vidéo \(8Mo\)](#) Télécharger : [Télécharger le fichier](#)

[Acrobat PDF \(2Mo\)](#)

Les références

1

IM Lee , DM. Büchner

L'importance de la marche pour la santé publique

Med Sci Sports Exerc , 40 (Suppl. 7) (2008) , pp. S512 - S518

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

2

P Oja , P Kelly , EM Murtagh , MH Murphy , C Foster , S. Titze

Effets de la fréquence, de l'intensité, de la durée et du volume des interventions de marche sur les facteurs de risque de MCV : une revue systématique et une analyse de méta-régression d'essais contrôlés randomisés chez des adultes inactifs en bonne santé

Br J Sports Med , 52 (2018) , pp. 769 - 775

[Recherche de PDF...](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

3

U Ekelund , J Tarp , J Steene-Johannessen , *et al.*

Associations dose-réponse entre l'activité physique mesurée par accélérométrie et le temps de sédentarité et la mortalité toutes causes : revue systématique et méta-analyse harmonisée

BMJ , 366 (2019) , p. 14570 , [10.1136/bmj.14570](https://doi.org/10.1136/bmj.14570)

[Recherche de PDF...](#)

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

4

C. Tudor-Locke

Marcher plus (souvent, plus loin, plus vite) : La médecine préventive parfaite

Prev Med , 55 (2012) , pp. 540 - 541

[ArticleTélécharger le PDFAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

5

WE Kraus , KF Janz , KF Powell , *et al.*

Nombre de pas quotidiens pour mesurer l'exposition à l'activité physique et sa relation avec la santé

Med Sci Sports Exerc , 51 (2019) , pp. 1206 - 1212

[Recherche de PDF...](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

6

F Lobelo , DR Young , R Sallis , *et al.*

Évaluation de routine et promotion de l'activité physique dans les établissements de santé : une déclaration scientifique de l'American Heart Association

Diffusion , 137 (2018) , p. e495 - e522

[Recherche de PDF...](#)

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

7

C Tudor-Locke , JM Schuna Jr , HO Han , *et al.*

Métriques d'activité physique par étapes et risque cardiométabolique : NHANES 2005-2006

Med Sci Sports Exerc , 49 (2017) , pp. 283 - 291

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

8

M Hamer , Y. Chida

Marche et prévention primaire : une méta-analyse d'études de cohortes prospectives

Br J Sports Med , 42 (2008) , pp. 238 - 243

[Recherche de PDF...](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

9

P Kelly , S Kahlmeier , T Götschi , *et al.*

Revue systématique et méta-analyse de la réduction de la mortalité toutes causes liées à la marche et au vélo et forme de la relation dose-réponse

Int J Behav Nutr Phys Act , 11 (2014) , p. 132 , [10.1186/s12966-014-0132-x](#)

[Recherche de PDF...](#)

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

dix

AV Patel , JS Hildebrand , CR Leach , *et al.*

Marche par rapport à la mortalité dans une grande cohorte prospective d'adultes américains âgés

Am J Prev Med , 54 (2018) , p. 10 - 19

[ArticleTélécharger le PDFGoogle Scholar](#)

11

J Klenk , D Dallmeier , MD Denking , *et al.*

Durée de marche et comportement sédentaire objectivement mesurés et mortalité à quatre ans chez les personnes âgées

PLoS One , 11 (2016) , article e0153779 , [10.1371/journal.pone.0153779](#)

[Recherche de PDF...](#)

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

12

IM Lee , EJ Shiroma , M Kamada , DR Bassett , CE Matthews , JE. Enfour

Association du volume et de l'intensité des pas avec la mortalité toutes causes confondues chez les femmes âgées

JAMA Intern Med , 179 (2019) , pp. 1105 - 1112

[Recherche de PDF...](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

13

KR Fox , PW Ku , M Hillsdon , *et al.*

Évaluation objective de l'activité physique et de la fonction des membres inférieurs et associations prospectives avec la mortalité et les maladies nouvellement diagnostiquées chez les personnes âgées britanniques : une étude de suivi OPAL de quatre ans

Âge Vieillissement , 44 (2015) , p. 261 - 268

[View PDF](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

14

BH Hansen , KE Dalene , U Ekelund , *et al.*

Pas à pas : association des pas quotidiens mesurés par l'appareil avec la mortalité toutes causes confondues : une étude de cohorte prospective

Scand J Med Sci Sports , 30 (2020) , pp. 1705 - 1711

[_View PDF](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

[15](#)

M Moniruzzaman , A Kadota , H Segawa , *et al.*

Relation entre le nombre de pas et la maladie des petits vaisseaux cérébraux chez les hommes japonais

AVC , 51 (2020) , p. 3584 - 3591

[_View PDF](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

[16](#)

KS Hall , ET Hyde , DR Bassett , *et al.*

Examen systématique de l'association prospective du nombre de pas quotidiens avec le risque de mortalité, de maladies cardiovasculaires et de dysglycémie

Int J Behav Nutr Phys Act , 17 (2020) , p. 78 , [10.1186/s12966-020-00978-9](#)

[_View PDF](#)

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

[17](#)

DF Stroup , JA Berlin , SC Morton , *et al.*

Méta-analyse d'études observationnelles en épidémiologie : une proposition de rapport. Groupe Méta-analyse des études observationnelles en épidémiologie (MOOSE)

JAMA , 283 (2000) , pages 2008 - 2012

[Google Scholar](#)

[18](#)

Wells G, Shea B, O'Connell D, et al. *L'échelle de Newcastle-Ottawa (NOS) pour évaluer la qualité des études non randomisées dans les méta-analyses. 2019* . Disponible

à : http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp . [consulté le 08.07.2021].

[Google Scholar](#)

[19](#)

Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, et al. *Manuel Cochrane pour les revues systématiques des interventions version 6.1. 2020* . Disponible

sur : <http://www.training.cochrane.org/handbook> . [consulté le 08.07.2021].

[Google Scholar](#)

[20](#)

J Zhang , KF. Yu

Quel est le risque relatif ? Une méthode de correction du rapport de cotes dans les études de cohorte de résultats communs

JAMA , 280 (1998) , pages 1690 - 1691

[_View PDF](#)

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

[21](#)

GE Bekkering , RJ Harris , S Thomas , *et al.*

Quelle proportion des données publiées dans les études observationnelles sur l'association entre l'alimentation et le cancer de la prostate ou de la vessie est utilisable pour une méta-analyse ?

- Am J Epidemiol , 167 (2008) , p. 1017 - 1026
[_View PDF](#)
[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 22
- S Groenland , député. Longcol
Méthodes d'estimation des tendances à partir de données résumées dose-réponse, avec applications à la méta-analyse
Am J Epidemiol , 135 (1992) , p. 1301 - 1309
[_View PDF](#)
[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 23
- N Orsini , R Bellocco , S. Groenland
Moindres carrés généralisés pour l'estimation de la tendance des données résumées dose-réponse
Stata J , 6 (2006) , p. 40 - 57
[_View PDF](#)
[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 24
- J Hamling , P Lee , R Weitkunat , M. Ambühl
Faciliter les méta-analyses en dérivant des estimations d'effet relatif et de précision pour des comparaisons alternatives à partir d'un ensemble d'estimations présentées par niveau d'exposition ou catégorie de maladie
Stat Med , 27 (2008) , p. 954 - 970
[_View PDF](#)
[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 25
- Y Rong , L Chen , T Zhu , *et al.*
Consommation d'œufs et risque de maladie coronarienne et d'accident vasculaire cérébral : méta-analyse dose-réponse d'études de cohorte prospectives
BMJ , 346 (2013) , p. e8539 , [10.1136/bmj.e8539](https://doi.org/10.1136/bmj.e8539)
[_View PDF](#)
[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 26
- A Bergström , CC Hsieh , P Lindblad , CM Lu , NR Cook , A. Wolk
Obésité et cancer des cellules rénales – une revue quantitative
Br J Cancer , 85 (2001) , p. 984 - 990 , [10.1054/bjoc.2001.2040](https://doi.org/10.1054/bjoc.2001.2040)
[_View PDF](#)
[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 27
- D Jackson , IR White , SG. Thompson
Extension de la méthodologie dersimonienne et de Laird pour effectuer des méta-analyses à effets aléatoires multivariés
Stat Med , 29 (2010) , p. 1282 - 1297
[_View PDF](#)
[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 28
- N Orsini , R Li , A Wolk , P Khudyakov , D Spiegelman
Méta-analyse des relations dose-réponse linéaires et non linéaires : exemples, évaluation des approximations et logiciel
Am J Epidemiol , 175 (2012) , p. 66 - 73

- [_View PDF](#)
[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 29
- JP Higgins , SG Thompson , JJ Deeks , DG. Altman
Mesurer l'incohérence dans les méta-analyses
BMJ , 327 (2003) , p. 557 - 560
[Google Scholar](#) 30
- JP. Higgin
Commentaire : L'hétérogénéité dans la méta-analyse doit être attendue et quantifiée de manière appropriée
Int J Epidemiol , 37 (2008) , p. 1158 - 1160
[_View PDF](#)
[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 31
- J Lau , JP Ioannidis , CH. Schmid
Synthèse quantitative dans les revues systématiques
Ann Intern Med , 127 (1997) , p. 820 - 826
[_View PDF](#)
[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 32
- PF Saint-Maurice , RP Troiano , DR Bassett Jr , *et al.*
Association du nombre de pas quotidiens et de l'intensité des pas avec la mortalité chez les adultes américains
JAMA , 323 (2020) , p. 1151 - 1160
[_View PDF](#)
[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 33
- BJ Jefferis , TJ Parsons , C Sartini , *et al.*
Activité physique objectivement mesurée, comportement sédentaire et mortalité toutes causes confondues chez les hommes âgés : le volume d'activité compte-t-il plus que le modèle d'accumulation ?
Br J Sports Med , 53 (2019) , pp. 1013 - 1020
[_View PDF](#)
[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 34
- N Yamamoto , H Miyazaki , M Shimada , *et al.*
Nombre de pas quotidiens et mortalité toutes causes confondues dans un échantillon de personnes âgées japonaises : une étude de cohorte
BMC Public Health , 18 (2018) , p. 540 , [10.1186/s12889-018-5434-5](https://doi.org/10.1186/s12889-018-5434-5)
[_View PDF](#)
[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 35
- T Dwyer , A Pezic , C Sun , *et al.*
Pas quotidiens mesurés objectivement et mortalité à long terme toutes causes confondues : l'étude de cohorte prospective Tasped
PloS One , 10 (2015) , article e0141274 , [10.1371/journal.pone.0141274](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141274)
[_View PDF](#)
[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#) 36

- S Oftedal , EG Holliday , J Attia , *et al.*
Les pas quotidiens et le régime alimentaire, mais pas le sommeil, sont liés à la mortalité chez les Australiens âgés
J Sci Med Sport , 23 (2020) , pp. 276 - 282
[Article Télécharger le PDF](#)[Afficher l'enregistrement dans Scopus](#)[Google Scholar](#) 37
- C Allemand , A McClain , T. Elfassy
Marches et mortalité toutes causes confondues aux États-Unis : NHANES
Clin Cardiol , 42 ans (2019)
S42–S3
[Google Scholar](#) 38
- AE Paluch , MR Carnethon , FE Janet , *et al.*
Association du nombre de pas par jour à la mortalité prématurée : résultats de l'étude cardio : 2007 board# 7 May 28 15h45–17h45
Med Sci Sports Exerc , 52 (2020) , pp. 531 - 532
[_View PDF](#)
[RéfCroisée](#)[Afficher l'enregistrement dans Scopus](#)[Google Scholar](#) 39
- CV Schneider , I Zandvakili , CA Thaiss , KM. Schneider
L'activité physique est associée à un risque réduit de maladie du foie dans la cohorte prospective de la biobanque britannique
JHEP Rep , 3 (2021) , Article 100263 , [10.1016/j.jhepr.2021.100263](https://doi.org/10.1016/j.jhepr.2021.100263)
[Article Télécharger le PDF](#)[Afficher l'enregistrement dans Scopus](#)[Google Scholar](#) 40
- A Mañas , B Del Pozo Cruz , U Ekelund , *et al.*
Association du volume et de l'intensité des pas dérivés de l'accéléromètre avec les hospitalisations et la mortalité chez les personnes âgées : une étude de cohorte prospective
J Sport Health Sci (2021) , [10.1016/j.jshs.2021.05.004](https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.05.004)
[_View PDF](#)
[Google Scholar](#) 41
- AZ LaCroix , J Bellettiere , C Di , MJ. Lamonte
Nombre de pas par jour et mortalité par maladies cardiovasculaires chez les femmes âgées : l'étude OPACH
Diffusion , 141 (2020) , p. 30 , [10.1161/circ.141.suppl_1.30](https://doi.org/10.1161/circ.141.suppl_1.30)
[_View PDF](#)
[Afficher l'enregistrement dans Scopus](#)[Google Scholar](#) 42
- BJ Jefferis , TJ Parsons , C Sartini , *et al.*
Le volume total d'activité physique importe-t-il plus que le schéma d'apparition des MCV ? Une étude de cohorte prospective d'hommes britanniques âgés
Int J Cardiol , 278 (2019) , p. 267 - 272
[Article Télécharger le PDF](#)[Afficher l'enregistrement dans Scopus](#)[Google Scholar](#) 43
- SK Cochrane , SH Chen , JD Fitzgerald , *et al.*

Association de l'activité physique mesurée par accélérométrie et des événements cardiovasculaires chez les personnes âgées à mobilité réduite : l'étude LIFE (interventions sur le style de vie et l'indépendance des personnes âgées)

J Am Heart Assoc , 6 (2017) , Article e007215 , [10.1161/JAHA.117.007215](https://doi.org/10.1161/JAHA.117.007215)

[_View PDF](#)

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

44

DR Bassett Jr , LP Toth , SR LaMunion , SE Crouter

Comptage des pas : un examen des considérations de mesure et des applications liées à la santé

Sports Med , 47 (2017) , pp. 1303 - 1315

[_View PDF](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

45

ME Rosenberger , MP Buman , WL Haskell , MV McConnell , LL. Carstensen

Vingt-quatre heures de sommeil, comportement sédentaire et activité physique avec neuf appareils portables

Med Sci Sports Exerc , 48 (2016) , pp. 457 - 465

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

46

LP Toth , S Park , CM Springer , MD Feyerabend , JA Steeves , DR. Bassette

Validation enregistrée sur vidéo des compteurs de pas portables dans des conditions de vie libre

Med Sci Sports Exerc , 50 (2018) , pp. 1315 - 1322

[_View PDF](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

Y Feito , DR Bassett , DL. Thompson

Évaluation des moniteurs d'activité dans des environnements contrôlés et libres

Med Sci Sports Exerc , 44 (2012) , pp. 733 - 741

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

SJ Strath , LA Kaminsky , BE Ainsworth , *et al.*

Guide pour l'évaluation de l'activité physique : applications cliniques et de recherche : une déclaration scientifique de l'American Heart Association

Diffusion , 128 (2013) , p. 2259 - 2279

[_View PDF](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

KS Hall , ET Hyde , DR Bassett , *et al.*

Examen systématique de l'association prospective du nombre de pas quotidiens avec le risque de mortalité, de maladies cardiovasculaires et de dysglycémie

Int J Behav Nutr Phys Act , 17 (2020) , p. 78 , [10.1186/s12966-020-00978-9](https://doi.org/10.1186/s12966-020-00978-9)

[_View PDF](#)

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

N Straiton , M Alharbi , A Bauman , *et al.*

La validité et la fiabilité des trackers d'activité grand public chez les adultes plus âgés vivant dans la communauté : une revue systématique

Maturitas , 112 (2018) , p. 85 - 93

[Article](#) [Télécharger le PDF](#) [Afficher l'enregistrement dans Scopus](#) [Google Scholar](#)

J Nauman , BM Nes , N Zisko , *et al.*

Personal Activity Intelligence (PAI): Une nouvelle norme dans le suivi des activités pour obtenir un niveau de forme cardiorespiratoire sain et un faible risque cardiovasculaire

Prog Cardiovasc Dis , 62 (2019) , pp. 179 - 185

[Article](#) [Télécharger le PDF](#) [Afficher l'enregistrement dans Scopus](#) [Google Scholar](#)

BM Nes , CR Gutvik , CJ Lavie , J Nauman , U. Wisløff

Intelligence d'activité personnalisée (PAI) pour la prévention des maladies cardiovasculaires et la promotion de l'activité physique

Am J Med , 130 (2017) , p. 328 - 336

[Article](#) [Télécharger le PDF](#) [Afficher l'enregistrement dans Scopus](#) [Google Scholar](#)

LA Kaminsky , R Arena , O Ellingsen , *et al.*

Condition cardiorespiratoire et maladies cardiovasculaires – le passé, le présent et le futur

Prog Cardiovasc Dis , 62 (2019) , pp. 86 - 93

[Article](#) [Télécharger le PDF](#) [Afficher l'enregistrement dans Scopus](#) [Google Scholar](#)

CJ Lavie , C Ozemek , S Carbone , PT Katzmarzyk , SN. Blair

Comportement sédentaire, exercice et santé cardiovasculaire

Circ Res , 124 (2019) , p. 799 - 815

[_View PDF](#)

[RéfCroisée](#) [Afficher l'enregistrement dans Scopus](#) [Google Scholar](#)

A Mehta , N Kondamudi , JA Laukkanen , *et al.*

Fuir les maladies cardiovasculaires à la bonne vitesse : l'impact de l'activité physique aérobie et de la forme cardiorespiratoire sur le risque de maladie cardiovasculaire et les phénotypes subcliniques associés

Prog Cardiovasc Dis , 63 (2020) , pp. 762 - 774

[Article](#) [Télécharger le PDF](#) [Afficher l'enregistrement dans Scopus](#) [Google Scholar](#)

V Sjöberg , J Westergren , A Monnier , *et al.*

Trackers d'activité portés au poignet en laboratoire et en milieu de vie libre pour les patients souffrant de douleur chronique : étude de validité des critères

JMIR Mhealth Uhealth , 9 (2021) , p. e24806 , [10.2196/24806](#)

[_Afficher le PDF](#)

[Afficher l'enregistrement dans Scopus](#) [Google Scholar](#)

C Ozemek , MM Kirschner , BS Wilkerson , W Byun , LA. Kaminski

Fiabilité intermoniteur de l'accéléromètre GT3X+ aux sites de la hanche, du poignet et de la cheville pendant les activités de la vie quotidienne

Physiol Meas , 35 (2014) , p. 129 - 138

[_Afficher le PDF](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

MJ Stec , ES. Rawson

Estimation de la dépense énergétique de l'exercice de résistance à l'aide de l'accélérométrie triaxiale

J Strength Cond Res , 26 (2012) , pp. 1413 - 1422

[Afficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

DR Bassett Jr , LP Toth , SR LaMunion , SE Crouter

Comptage des pas : un examen des considérations de mesure et des applications liées à la santé

Sports Med , 47 (2017) , pp. 1303 - 1315

[_Afficher le PDF](#)

[RéfCroiséeAfficher l'enregistrement dans ScopusGoogle Scholar](#)

C Tudor-Locke , SM Camhi , RP. Troiano

Un catalogue de règles, de variables et de définitions appliquées aux données de l'accéléromètre dans l'enquête nationale sur la santé et la nutrition, 2003-2006

Prev Chronic Dis , 9 (2012) , p. E113 , [10.5888/pcd9.110332](#)

[_Afficher le PDF](#)

[Google Scholar](#)

Examen par les pairs sous la responsabilité de l'Université du Sport de Shanghai.

© 2021 Publié par Elsevier BV pour le compte de l'Université du Sport de Shanghai.