

Synthèse des données probantes

Revue systématique des liens entre, d'une part, l'horaire des comportements sédentaires et l'accès à des activités sédentaires dans la chambre et, d'autre part, la qualité et la durée du sommeil chez les enfants et les adolescents

Travis J. Saunders, Ph. D. (1); Travis McIsaac, M. Sc. (1); Jenny Campbell, B. Sc. (1); Kevin Douillette, B. Sc. (1); Ian Janssen, Ph. D. (2, 3); Jennifer R. Tomason, Ph. D. (2); Amanda Ross-White, M.B.S.I. (4); Stephanie A. Prince, Ph. D. (5, 6); Jean-Philippe Chaput, Ph. D. (7)

Cet article a fait l'objet d'une évaluation par les pairs.

 Diffuser cet article sur Twitter

Résumé

Introduction. L'objectif de cette étude était d'effectuer une revue systématique des relations entre, d'une part, l'horaire des comportements sédentaires et l'accès à des activités sédentaires dans la chambre et, d'autre part, la durée et la qualité du sommeil chez les enfants et les adolescents. Un objectif secondaire consistait à vérifier si ces relations étaient différentes selon le type d'activité sédentaire, c'est-à-dire selon si l'activité était liée à l'utilisation des écrans ou non.

Méthodologie. Nous avons cherché dans quatre bases de données les études ayant fait l'objet d'une évaluation par les pairs publiées entre le 1^{er} janvier 2010 et le 19 janvier 2021. Le risque de biais pour chaque étude et le degré de certitude des données probantes ont été évalués en recourant à l'approche GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation).

Résultats. Nous avons trouvé 44 articles correspondant à nos critères de recherche, qui portaient sur des données issues de 42 bases de données et 239 267 participants. L'adoption de comportements sédentaires liés à l'utilisation des écrans le soir et l'accès à des écrans dans la chambre ont été associés à une baisse de la durée et de la qualité du sommeil. L'utilisation des écrans pendant la journée a aussi été associée à une baisse de la durée du sommeil, ce paramètre n'ayant cependant été pris en compte que dans relativement peu d'études. Qu'ils soient diurnes ou nocturnes, les comportements sédentaires non liés à l'utilisation des écrans n'ont pas été associables systématiquement à la durée ou à la qualité du sommeil. La qualité des données probantes a été évaluée comme étant faible à très faible pour tous les résultats.

Conclusion. Pour que la durée et la qualité du sommeil soient optimales, il faudrait inciter les enfants et les adolescents à réduire au minimum le temps passé devant les écrans le soir et bannir les écrans de leur chambre. (no d'enregistrement dans PROSPERO : CRD42020189082)

Mots-clés : *comportement sédentaire, temps passé devant les écrans, durée du sommeil, qualité du sommeil, horaire, revue systématique, adolescents, santé publique*

Points saillants

- L'utilisation des écrans le soir et l'accès à des écrans dans la chambre ont été associés à une baisse de la durée et de la qualité du sommeil.
- Les conclusions proviennent principalement d'études d'observation qui s'appuient sur des méthodes d'autoévaluation.
- Il faudrait inciter les enfants et les adolescents à réduire au minimum l'utilisation des écrans avant d'aller au lit et bannir les écrans de leur chambre.

Introduction

Les comportements sédentaires (comportements pendant la période d'éveil caractérisés par une dépense énergétique de 1,5 équivalent métabolique ou moins en position assise, inclinée ou couchée)¹ sont corrélés à de nombreux résultats importants en matière de santé des enfants d'âge scolaire et des adolescents². Si les comportements sédentaires liés à l'utilisation des écrans sont souvent corrélés à des résultats néfastes en matière de santé, les

Rattachement des auteurs :

1. Département des sciences humaines appliquées, Université de l'Île-du-Prince-Édouard, Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard), Canada
2. École de kinésiologie et des sciences de la santé, Université Queen's, Kingston (Ontario), Canada
3. Département des sciences de la santé publique, Université Queen's, Kingston (Ontario), Canada
4. Bibliothèque de l'Université Queen's, Université Queen's, Kingston (Ontario), Canada
5. Centre de surveillance et de recherche appliquée, Agence de la santé publique du Canada, Ottawa (Ontario), Canada
6. École d'épidémiologie et de santé publique, Faculté de médecine, Université d'Ottawa, Ottawa (Ontario), Canada
7. Groupe de recherche sur les saines habitudes de vie et l'obésité, Institut de recherche de l'Hôpital pour enfants de l'est de l'Ontario, Ottawa (Ontario), Canada

Correspondance : Travis Saunders, Département des sciences humaines appliquées, Université de l'Île-du-Prince-Édouard, Charlottetown (Î.-P.-É.) C1A 4P3; tél. : 902-566-0641; courriel : trsaunders@upei.ca

comportements sédentaires non liés à l'utilisation des écrans, comme la lecture, ont en général des effets nuls ou même bénéfiques sur la santé^{3,4}.

À partir d'une revue systématique de 235 études effectuée en 2016, Carson et ses collaborateurs⁴ ont conclu que des durées et des fréquences plus élevées de temps passé devant les écrans étaient associées à des effets défavorables sur la composition corporelle, les comportements, la forme physique, l'estime de soi et le risque cardiometabolique global. À l'inverse, une association positive a été observée entre, d'une part, la lecture et les devoirs et, d'autre part, la réussite scolaire⁴. D'après d'autres méta-analyses et revues systématiques récentes, des niveaux élevés de comportements sédentaires liés à l'utilisation des écrans sont également associés à une augmentation du risque de dépression^{5,6}, même si des questions demeurent quant à l'ampleur de ce lien de cause à effet⁷.

Une durée et une qualité de sommeil inadéquates sont probablement un facteur de médiation des relations entre un comportement sédentaire lié à l'utilisation des écrans et les résultats en matière de santé⁸. L'allongement de la durée du sommeil est associé à une composition corporelle, une régulation émotionnelle, une réussite scolaire et une qualité de vie favorables⁹. Dans une revue systématique¹⁰, 90 % des études analysées ont conclu que le temps passé devant les écrans était associé à de mauvais résultats en matière de sommeil (principalement, un raccourcissement de sa durée et une augmentation du délai d'endormissement) chez les enfants et les adolescents. Des réductions du temps quotidien total passé devant les écrans sont aussi associées à de petites hausses de la durée du sommeil chez les enfants et les adolescents¹¹.

Un certain nombre de mécanismes ont été évoqués pour expliquer ces corrélations, le plus évident étant la modification de l'emploi du temps : une augmentation du temps consacré à l'utilisation des écrans implique un temps moindre consacré au reste, en particulier au sommeil^{10,12}. Parmi les autres mécanismes figurent l'augmentation du niveau d'éveil et ses effets négatifs sur les rythmes circadiens^{10,13}. Quelques données probantes laissent aussi entendre que l'utilisation interactive des écrans (ordinateur, téléphone intelligent ou console

de jeu vidéo) est associée de façon plus constante à des troubles du sommeil que les formes plus passives d'utilisation des écrans (comme le temps passé à regarder la télévision)¹⁰.

En tenant compte de ces mécanismes évoqués, il est plausible que l'horaire des comportements sédentaires liés à l'utilisation des écrans puisse avoir une plus forte influence sur le sommeil que le temps quotidien total passé devant les écrans. D'après une méta-analyse de Carter et ses collaborateurs¹⁴, il existe une association forte et constante entre l'utilisation des téléphones intelligents et des tablettes au coucher et la détérioration de la durée du sommeil (rapport de cotes [RC] = 2,17; intervalle de confiance [IC] à 95 % : 1,42 à 3,32) et de sa qualité (RC = 1,46; IC à 95 % : 1,14 à 1,88). Il n'est donc pas étonnant que l'on recommande souvent aux enfants et aux adolescents d'éviter d'utiliser les écrans une ou plusieurs heures avant de se coucher et de limiter leur usage dans la chambre^{10,13,15,16}.

Si ces données probantes incitent à penser que l'horaire d'un comportement sédentaire peut être associé à la qualité et à la durée du sommeil, plusieurs questions essentielles demeurent. Bien que des revues antérieures aient étudié l'effet de l'utilisation des écrans dans la chambre ou juste avant le sommeil, aucune n'a jusqu'à présent comparé cet effet à celui de l'utilisation des écrans à d'autres moments de la journée ou à celui de comportements sédentaires non liés à l'utilisation des écrans au cours de ces mêmes moments. Il n'est par conséquent pas clairement établi si les relations entre l'utilisation des écrans le soir et le sommeil diffèrent sensiblement de celles qui peuvent exister dans le cas de l'utilisation des écrans au cours de la journée. On ne sait pas non plus clairement si un comportement sédentaire non lié à l'utilisation des écrans, comme le fait de lire un livre ou de faire des devoirs sur papier, présente des associations semblables ou différentes avec le sommeil. Ce sont là des lacunes importantes en matière de recherche, qui empêchent de formuler des recommandations spécifiques en santé publique en matière de comportement sédentaire et de sommeil.

L'objectif de cette étude était d'effectuer une revue systématique des relations, chez les enfants et des adolescents, entre

d'une part l'horaire des comportements sédentaires et l'accès à des activités sédentaires dans leur chambre et, d'autre part, la durée et la qualité de leur sommeil. Un objectif secondaire consistait à examiner si ces relations étaient différentes selon le type de comportement sédentaire (c'est-à-dire comportement lié à l'utilisation des écrans ou non).

Méthodologie

Protocole et enregistrement

Cette revue systématique a été inscrite au registre prospectif international de revues systématiques PROSPERO (n° d'enregistrement CRD42020189082) et réalisée conformément au modèle PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses, soit les éléments à privilégier dans les revues systématiques et les méta-analyses)¹⁷. Cette méthodologie est présentée au moyen de l'approche PICO (Population, Intervention/Exposure, Comparison/Control and Outcome, soit Population, Intervention, Comparaisons, Résultats et Plan d'études).

Critères d'admissibilité

Population

La population cible était les enfants et adolescents apparemment en bonne santé, âgés de 5 à 17 ans inclusivement. Les études avec des participants hors de cette tranche d'âge ont été incluses si elles contenaient des résultats séparés pour les participants de 5 à moins de 18 ans ou si l'âge moyen se situait dans cette tranche d'âge. Les études visant exclusivement des populations ayant une maladie particulière (comme des enfants diabétiques ou des enfants atteints de cardiopathie congénitale) ou des patients présentant des troubles du sommeil ont été exclues.

Intervention ou exposition

L'intervention (ou exposition) est l'horaire des comportements sédentaires ainsi que l'accès à des activités sédentaires dans la chambre, que ces dernières soient liées à l'utilisation des écrans ou non. On a défini comme comportement sédentaire tout comportement pendant la période d'éveil caractérisé par une faible dépense énergétique, en position assise, inclinée ou couchée¹. On a mesuré le temps passé en position assise ainsi que les comportements sédentaires liés à l'utilisation des écrans (comme regarder la télévision, jouer à des jeux vidéo, consulter les

médias sociaux, lire un livre numérique) et ceux non liés à l'utilisation des écrans (comme lire un livre, écouter de la musique, jouer à des jeux de société).

L'horaire des comportements sédentaires renvoie au moment de la journée où sont adoptés ces comportements. Il peut prendre la forme d'un moment de la journée ou d'un moment par rapport à l'heure du coucher. On a pris en compte les études si elles intégraient des mesures de l'horaire des comportements sédentaires qui avaient été effectuées soit à l'aide d'un appareil (inclinomètre, actigraphie ou accéléromètre), soit auto-évaluées (par exemple par le biais d'un questionnaire), ou encore les deux. On a aussi inclus les études qui indiquaient la présence d'objets utilisés pour se consacrer à des activités sédentaires, que ces dernières soient liées ou non à l'utilisation des écrans dans la chambre. Pour les études expérimentales, les interventions devaient cibler exclusivement l'horaire des comportements sédentaires ou la présence d'activités sédentaires et non pas plusieurs comportements liés à la santé (comme à la fois un comportement sédentaire et un régime alimentaire, ou un comportement sédentaire et une activité physique).

Comparaison ou groupe témoin

Divers niveaux d'horaire des comportements sédentaires et d'accès à des activités sédentaires dans la chambre ont été utilisés lors de la comparaison. Cependant, aucun comparateur ni groupe témoin n'était exigé pour que l'étude soit prise en compte.

Résultats

Cette revue systématique a inclus deux résultats : la durée du sommeil (comme le nombre d'heures par nuit ou le nombre d'heures par tranche de 24 heures) et la qualité du sommeil, cette dernière intégrant les mesures sur le délai d'endormissement, l'efficacité du sommeil (pourcentage du temps au lit passé à dormir), le réveil après endormissement, le réveil trop précocement, un sommeil agité, des difficultés à s'endormir, des symptômes d'insomnie et la qualité globale du sommeil.

Plan d'étude

Tous les plans d'étude, à l'exception des études de cas, étaient admissibles, mais seules les études en anglais ou en français ayant fait l'objet d'une évaluation par les pairs et publiées ou en prépublication étaient admissibles et toute la littérature grise (chapitres de livre, mémoires, actes

de congrès) a été exclue. Pour les études longitudinales, toute période de suivi était acceptée, à condition qu'il y ait au moins une mesure de chronométrage du sommeil chez des sujets de 5 à 17 ans. Comme nous avons obtenu au départ un grand nombre de petites études transversales, nous avons fixé la taille minimale de l'échantillon à 1 000 pour les études transversales, et ce, à mi-chemin au cours de la revue. Ce seuil est conforme à celui des revues systématiques antérieures réalisées dans ce domaine⁹. Aucune limite n'a été établie en matière de taille de l'échantillon pour les études longitudinales ou expérimentales.

Sources d'information et stratégie de recherche documentaire

Une stratégie de recherche documentaire complète a été élaborée par une bibliothécaire de recherche (ARW). Les recherches ont été menées dans quatre bases de données bibliographiques : MEDLINE, Embase et PsycINFO sur la plateforme Ovid, ainsi que CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature) de l'entreprise EBSCO. Les recherches ont été effectuées le 19 janvier 2021. Toutes les études retenues devaient avoir été publiées au plus tôt le 1^{er} janvier 2010, cette date ayant été choisie pour circonscrire l'étendue de la revue et pour viser l'ensemble le plus récent de données probantes.

La stratégie de recherche documentaire est présentée dans le tableau complémentaire 1 (https://osf.io/q7wes/?view_only=420496c898b740f988e9077c3a9010e1).

Nous avons aussi cherché des études pertinentes supplémentaires dans les listes de références de toutes les études de synthèse obtenues lors de la phase 2 de présélection.

Extraction des données

Afin d'éliminer les doublons, les fiches bibliographiques ont été extraites et importées dans le logiciel EndNote (Clarivate, Philadelphie, Pennsylvanie, États-Unis). Au cours de la phase 1 de présélection, deux chercheurs (n'importe quelle combinaison parmi JC, TM, SP et TJS) travaillant séparément ont présélectionné les titres et les résumés d'articles susceptibles d'être pertinents à l'aide de Covidence (Veritas Health Innovation, Melbourne, Australie). Nous nous sommes procuré des exemplaires du texte

intégral des articles qui répondaient aux critères initiaux de présélection. Au cours de la phase 2 de présélection, deux chercheurs (n'importe quelle combinaison parmi JC, TM, SP, KD et TJS) travaillant séparément ont analysé tous les articles en version intégrale. Toute divergence a été discutée jusqu'à obtention d'un consensus.

Un chercheur (TM) a extrait les données pertinentes au moyen d'un formulaire Google personnalisé et un autre (TJS) a vérifié les données. Les noms des auteurs et des revues n'ont pas été occultés au cours de l'extraction des données par les chercheurs. Les données extraites ont été les caractéristiques descriptives de l'étude (auteur, année de publication, modèle d'étude, pays, taille de l'échantillon, âge, sexe), l'intervention ou l'exposition, les résultats et les facteurs de confusion. Quand les études mentionnaient plusieurs modèles, les chercheurs ont extrait les résultats du modèle ayant fait l'objet de l'ajustement le plus complet, en matière à la fois de direction et de signification statistique des associations.

Évaluation du risque de biais et de la qualité des études

En nous appuyant sur l'approche GRADE (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation)¹⁸, nous avons effectué une revue systématique de la qualité de la recherche originale contribuant à chaque indicateur de santé et nous avons évalué la qualité globale et le risque de biais des données probantes pour l'ensemble des indicateurs de santé. Nous avons évalué le risque de biais pour chaque étude d'intervention selon la méthodologie décrite dans le *Cochrane Handbook*¹⁹. L'approche GRADE ne comporte pas d'outil pour évaluer le risque de biais dans les études d'observation, mais elle recommande les types de caractéristiques à analyser¹⁸. Pour chaque étude d'observation, nous avons évalué le biais de sélection, le biais dû aux co-interventions, le biais dû à une communication sélective des résultats, le biais de détection, le biais d'attrition et divers autres biais (comme le contrôle inadéquat des facteurs de confusion clés). Pour chaque étude, le risque de biais a été évalué par un premier chercheur (TM) puis vérifié par un autre (TJS). Selon l'approche GRADE, la qualité des données probantes des essais comparatifs randomisés est jugée de prime abord « élevée », alors

qu'elle est jugée de prime abord « faible » pour tous les autres modèles d'étude¹⁸. La qualité des données probantes est évaluée à la baisse s'il existe des limites pour l'ensemble des études en raison d'un risque de biais (ce qui se concrétise quand au moins 50 % des études présentent un risque élevé de biais pour un résultat donné), d'une incohérence, de données indirectes, d'une imprécision ou d'autres facteurs¹⁸. La qualité est augmentée s'il n'existe aucune limite sérieuse ainsi qu'en présence d'ampleur de l'effet ou d'une preuve de la relation dose-réponse¹⁸.

Résultats

Description des études

Au total, 3548 études ont été obtenues lors des recherches effectuées dans les bases de données, ce nombre ayant été réduit à 2999 après l'élimination des doublons. À la suite de la présélection portant sur les titres et les résumés, 803 articles ont été retenus pour l'analyse de la version intégrale. Parmi eux, 42 ont répondu à tous les critères d'inclusion à l'étude. La recherche menée dans les listes de références de toutes les revues trouvées lors de la phase 2 de présélection a permis de recenser 132 articles susceptibles d'être pertinents, dont deux ont répondu aux critères d'inclusion. Nous avons ainsi obtenu finalement 44 articles, portant sur 42 jeux de données. Le diagramme de flux PRISMA¹⁷ correspondant à la sélection des études est présenté à la figure 1.

Les motifs les plus courants d'exclusion d'un article lors de la phase 1 de présélection des versions intégrales étaient les suivants : l'étude ne mesurait pas ou n'indiquait pas l'horaire des comportements sédentaires (n = 290), il s'agissait d'actes de congrès (n = 154) ou l'étude portait sur des populations non admissibles (n = 110). Quarante-trois études transversales répondant aux autres critères d'inclusion ont été exclues car la taille de l'échantillon était inférieure à 1000. La liste des motifs d'exclusion de chaque article est fournie dans le tableau complémentaire 2 (https://osf.io/q7wes/?view_only=420496c898b740f988e9077c3a9010e1). La qualité des données probantes pour chaque résultat est présentée dans le tableau 1 et un résumé général des conclusions est présenté dans le tableau 2.

Les caractéristiques de chaque étude incluse dans cette revue se trouvent dans

les tableaux complémentaires 3 à 6, et les évaluations du risque de biais pour chaque étude dans les tableaux complémentaires 7 à 10 (https://osf.io/q7wes/?view_only=420496c898b740f988e9077c3a9010e1). Nous avons obtenu 28 études transversales, 6 études longitudinales s'étalant sur 1 à 3 ans et 8 études d'intervention non randomisées portant sur 1 à 14 jours.

Les comportements sédentaires ont été autodéclarés ou déclarés par les parents dans 36 études, mesurés par un appareil dans 1 étude et orchestrés par l'équipe de recherche dans 5 études d'intervention non randomisées. La durée et la qualité du sommeil ont été mesurées par un appareil dans 7 des 8 études d'intervention et dans 1 des 34 études d'observation. L'horaire des comportements sédentaires a été classé de diverses manières selon les études, dans les catégories « le matin », « après l'école », « au moment du souper », « après le souper », « avant d'aller au lit ou de dormir », « la nuit », « avant ou après l'extinction des lumières », « la dernière heure avant d'aller au lit » ou « au lit », ainsi qu'en fonction de l'heure précise d'utilisation ou de dernière utilisation. Dans cette revue, les comportements observés « le matin », « après l'école » et « au moment du souper » ont été considérés comme ayant lieu durant le jour, et ceux observés aux autres moments ont été considérés comme ayant lieu le soir.

Trente et une études ont analysé l'effet de l'horaire sur les comportements sédentaires tandis que 16 études ont porté sur l'effet des comportements sédentaires dans la chambre, 5 portant sur ces deux effets. La durée du sommeil a été évaluée dans 34 études, la qualité du sommeil dans 23 études et 16 études portaient sur ces deux résultats. L'ensemble des études a visé 239 267 participants issus de 23 pays. L'âge moyen des participants variait entre 5,3 et 17,4 ans.

Synthèse des données

En raison de l'hétérogénéité des modèles d'étude, des mesures des comportements sédentaires et du sommeil ainsi que des analyses statistiques empêchant l'utilisation de méta-analyses, nous présentons nos résultats sous forme de synthèse narrative.

Horaire des comportements sédentaires et durée du sommeil

Quatre études d'intervention non randomisées²⁰⁻²³ ont analysé la relation entre

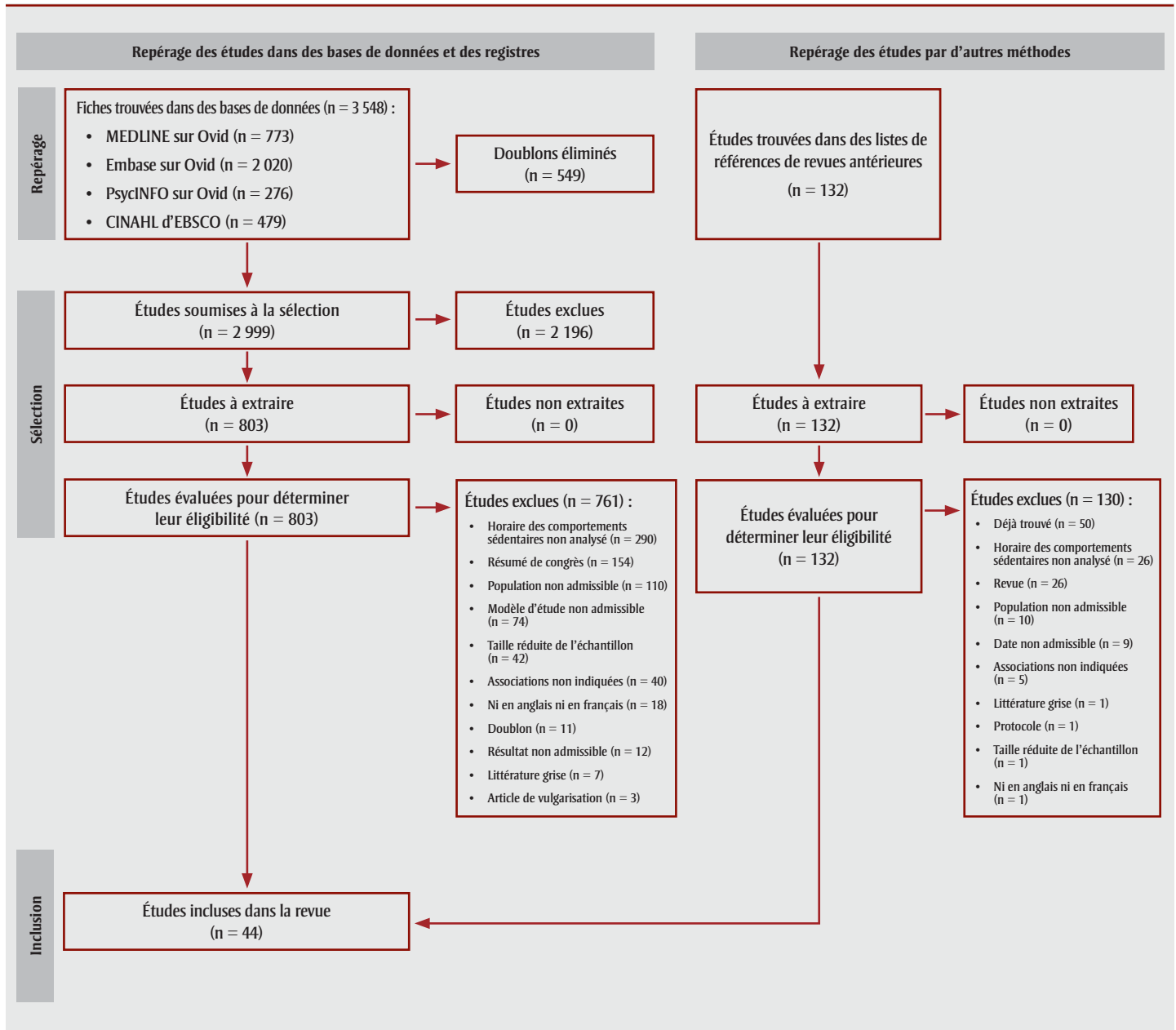
l'horaire des comportements sédentaires et la durée du sommeil. Une étude d'intervention de deux semaines a révélé qu'une réduction du temps total passé devant les écrans après 21 h augmentait la durée du sommeil de 17 ± 2 minutes²⁰. Une autre étude d'intervention s'étalant sur une semaine a permis de conclure qu'une diminution de l'utilisation des téléphones cellulaires pendant l'heure précédant le coucher entraînait une hausse de 21 minutes de la durée du sommeil chaque nuit²¹. Une étude d'intervention menée pendant une seule nuit a fait état d'une corrélation négative entre le temps consacré à des jeux vidéo et la durée du sommeil ($r = -0,92; p < 0,05$)²², tandis qu'une autre étude d'intervention concernant elle aussi une seule nuit a révélé que jouer pendant 150 minutes à des jeux vidéo réduisait la durée du sommeil de 27 ± 12 minutes, comparativement à une utilisation du même jeu durant 50 minutes²³.

La qualité des données probantes a été jugée très faible pour ces études expérimentales en raison de l'absence d'essais randomisés, d'enjeux liés au biais et du manque de données probantes concernant les effets importants ou les relations dose-réponse.

Selon une étude longitudinale de trois ans, la durée du sommeil des sujets qui utilisaient des écrans après le souper était significativement inférieure ($\beta = -0,10$; IC à 95 % : $-0,18$ à $-0,02$; $p = 0,01$) à celle des sujets qui n'utilisaient aucun écran après le souper²⁴. Cependant, il n'y avait aucun lien significatif entre les variations de l'utilisation des écrans après le souper et les variations de la durée du sommeil ($\beta = -0,08$; IC à 95 % : $-0,16$ à $0,01$; $p = 0,07$). Dans une étude longitudinale s'étalant sur deux ans, on a conclu que regarder la télévision ou jouer à des jeux vidéo avant d'aller au lit allait de pair avec une baisse de la durée du sommeil ($\beta = -0,04$; IC à 95 % : $-0,05$ à $-0,12$; $p < 0,05$)²⁵.

Dix-neuf études transversales ont analysé la relation entre l'horaire des comportements sédentaires et la durée du sommeil²⁶⁻⁴⁴, et deux d'entre elles ont porté uniquement sur les comportements sédentaires observés le jour^{39,44}. L'utilisation des écrans le soir était associée négativement au sommeil dans 15 études sur 17^{26-35,37,40-43}, y était associée positivement dans une

FIGURE 1
Diagramme de flux PRISMA 2020¹⁷ pour la recherche et l'inclusion des études dans cette revue systématique



Abbréviation : PRISMA, Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses.

étude sur 17³⁸, et avait un ou plusieurs effets nuls sur le sommeil dans cinq études sur 17^{28,36,40-42}. Plusieurs études ont fait état de liens entre de multiples modalités d'utilisation des écrans et le sommeil.

Des associations négatives entre l'utilisation des écrans pendant la journée et la durée du sommeil ont été établies dans chacune des trois études se rapportant à ce sujet^{33,39,44}. Dans une étude, on a mentionné que les devoirs ou la lecture pendant la journée étaient associés négativement à la durée du sommeil³⁹, alors que dans une

autre, on a conclu qu'il n'y avait aucun lien³⁰.

Hormis pour ce qui est des jeux vidéo, les associations entre l'utilisation des écrans le soir et la détérioration de la durée du sommeil étaient comparables pour l'ensemble des écrans. La majorité des études ont mentionné que la durée du sommeil était corrélée négativement à l'utilisation en soirée des téléphones intelligents (8 études sur 10)^{26-29,33-35,40}, au temps total passé devant les écrans (6 études sur 8)^{30,33,34,40,42,43}, au fait de regarder la

télévision (5 études sur 6)^{29,32-34,42}, à l'échange de messages textes ou à l'utilisation de la messagerie instantanée (6 études sur 6)^{27,28,31,35,37,42}, à l'utilisation d'un ordinateur (3 études sur 3)^{32,33,41} et à l'accès à Internet (3 études sur 3)^{28,29,42}, mais pas aux jeux vidéo (1 étude sur 4)³³.

En ce qui a trait aux comportements sédentaires non liés à l'utilisation des écrans, une étude a fait état d'une association positive entre les devoirs ou la lecture le soir et la durée du sommeil³⁰, tandis que deux études concluaient qu'il n'y

TABLEAU 1
Évaluation de la qualité et estimation de la qualité des données probantes des études incluses dans cette revue systématique

Résultat en matière de santé	Modèle d'étude	Nombre d'études	Nombre de participants	Indicateur d'évaluation de la qualité						Qualité
				Risque de biais	Incohérence	Données indirectes	Imprécision	Ampleur de l'effet importante	Dose-réponse	
Durée du sommeil										
Horaire des comportements sédentaires	Essais non randomisés	4	71	Risque élevé de biais de sélection	Faible	Faible	Faible	Non	Non	Très faible
	Études d'observation	21	208 801	Faible risque de biais	Faible	Faible	Faible	Non	Non	Faible
Présence de comportements sédentaires dans la chambre	Essais non randomisés	0	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	Études d'observation	15	36 711	Faible risque de biais	Faible	Faible	Faible	Non	Non	Faible
Qualité du sommeil										
Horaire des comportements sédentaires	Essais non randomisés	8	361	Risque élevé de biais de sélection	Élevée	Faible	Faible	Non	Non	Très faible
	Études d'observation	12	154 836	Faible risque de biais	Faible	Faible	Faible	Non	Non	Faible
Présence de comportements sédentaires dans la chambre	Essais non randomisés	0	0	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	Études d'observation	5	11 154	Faible risque de biais	Faible	Faible	Faible	Non	Non	Faible

Abréviation : s.o., sans objet.

avait aucun lien^{29,43}. Écouter de la musique sur un téléphone ou un lecteur MP3 en soirée était associé négativement à la durée du sommeil dans 2 études sur 2^{28,33}, alors qu'écouter la radio ne présentait aucun lien avec la durée du sommeil dans 1 étude sur 1⁴¹. Deux études transversales ont analysé la relation entre l'utilisation des écrans le soir au lit et la durée du sommeil^{30,41}. L'une mentionnait que les adolescents qui affirmaient dormir le moins étaient plus susceptibles de déclarer qu'ils utilisaient des écrans au lit³⁰, la seconde que la durée autodéclarée du sommeil était plus faible chez les adolescents qui utilisaient des ordinateurs (mais pas

d'autres écrans) au lit « presque toutes les nuits » ou plus souvent⁴¹.

La qualité des données probantes a été jugée faible pour toutes les études d'observation en raison du manque de données probantes concernant les effets importants ou les relations dose-réponse.

Accès à des activités sédentaires dans la chambre et durée du sommeil

Trois études longitudinales^{25,46,47} et 12 études transversales^{41-45,48-54} ont analysé la relation entre l'accès à des activités sédentaires dans la chambre et la durée du sommeil. Les études longitudinales ont donné des

résultats variables : Cespedes et ses collaborateurs⁴⁵ ont conclu que la présence d'un téléviseur dans la chambre à coucher était associée à une réduction de la durée du sommeil; King et ses collaborateurs²³ ont mentionné qu'il n'y avait aucun lien entre les écrans dans la chambre et la durée du sommeil et Nuutinen et ses collaborateurs⁴⁶ ont déclaré qu'avoir un téléviseur dans la chambre à coucher était associé négativement à la durée du sommeil la fin de semaine chez les garçons, mais positivement chez les filles, mais n'ont observé aucun lien significatif entre la présence d'un téléviseur ou d'un ordinateur dans la chambre et le sommeil en semaine, quel que soit le sexe.

TABLEAU 2
Résumé général des conclusions pour chaque résultat en matière de santé

Résultat sur le sommeil	Nombre d'études	Nombre de participants	Qualité des données probantes	Résumé des conclusions
Durée du sommeil	34	233 067	Très faible	L'utilisation des écrans le soir est associée négativement à la durée du sommeil.
				Une réduction de l'utilisation des écrans le soir pourrait augmenter la durée du sommeil.
				La présence d'écrans dans la chambre à coucher pourrait être associée à une baisse de la durée du sommeil.
Qualité du sommeil	22	160 686	Faible	L'utilisation des écrans le soir et la présence d'écrans dans la chambre à coucher sont associées négativement à la qualité du sommeil.
				Une réduction de l'utilisation des écrans le soir pourrait augmenter la qualité du sommeil.

Dans les études transversales, des liens entre l'utilisation des écrans dans la chambre et la dégradation de la durée du sommeil ont été observés dans le cas des ordinateurs (3 études sur 4)^{41,42,44} et de tous les écrans (3 études sur 3)^{40,42,52}, avec des résultats contradictoires observés en ce qui concerne la télévision (association négative constatée pour au moins une analyse dans 5 études sur 11)^{42,47,50,52,53}, les jeux vidéo (association négative dans 1 étude sur 2)⁴² et les téléphones cellulaires (association négative dans 1 étude sur 2)⁴².

La qualité des données probantes a été jugée faible : bien qu'il n'y ait pas eu d'enjeu relativement au biais, il n'y avait aucune donnée probante concernant l'ampleur de l'effet ou les relations dose-réponse.

Horaires des comportements sédentaires et qualité du sommeil

Huit études d'intervention non randomisées et 12 études d'observation ont analysé la relation entre l'horaire des comportements sédentaires et la qualité du sommeil. Dans une étude d'intervention, il a été demandé aux participants d'éviter d'utiliser des écrans après 21 h les soirs de semaine durant deux semaines²⁰. Par rapport aux données de référence, cette intervention a conduit à un endormissement 20 minutes plus tôt ces soirs-là, sans modifier l'efficacité du sommeil²⁰. Les autres études d'intervention ont porté sur une seule nuit et elles ont fait état d'associations significatives entre l'utilisation des écrans le soir et le délai d'endormissement (association négative dans 2 études sur 6)^{23,54}, l'efficacité du sommeil (association négative dans 2 études sur 3)^{23,55} et le nombre d'épisodes d'éveil par heure (association négative dans 1 étude sur 1)⁵⁵, mais pas le réveil après l'endormissement (0 étude sur 1)⁵⁵.

Une étude d'intervention a aussi indiqué que l'exposition à des jeux vidéo violents avant d'aller au lit réduisait la qualité globale du sommeil chez les sujets peu exposés aux jeux dans leur vie quotidienne (une heure par jour ou moins), mais pas chez ceux y étant très exposés (trois heures par jour ou plus)⁵⁶.

Parmi les 6 études d'intervention portant sur la qualité du sommeil mesurée par un appareil^{20,22,23,54,55,57}, des associations négatives entre l'utilisation des écrans le soir et au moins un résultat ont été établies pour

4 d'entre elles^{20,23,54,55}. La qualité des données probantes a été jugée très faible pour les études d'intervention en raison de l'absence d'essais randomisés, du risque élevé de biais de sélection et d'incohérence des résultats, ainsi que de l'absence de données probantes concernant les effets importants ou les relations dose-réponse.

Deux études longitudinales ont analysé la relation entre l'horaire des comportements sédentaires et la qualité du sommeil sur un an⁵⁸ et sur trois ans⁵⁹. Foerster et ses collaborateurs⁵⁸ ont conclu que les adolescents réveillés par leur téléphone étaient plus susceptibles d'avoir un sommeil agité et des difficultés à s'endormir que les autres adolescents. De même, Vernon et ses collaborateurs⁵⁹ ont établi que l'utilisation des téléphones la nuit était aussi associée à une mauvaise qualité du sommeil.

La relation entre l'horaire des comportements sédentaires et la qualité du sommeil a également été évaluée dans dix études transversales^{32-35,37,39,40,43,60,61}. L'utilisation des écrans le soir était associée négativement à des mesures de qualité du sommeil dans 7 études sur 9^{33-35,37,40,60,61}, était associée positivement à la qualité du sommeil dans 1 étude sur 9³⁴ et avait des effets nuls dans 3 études sur 9^{32,34,43}. (Plusieurs études ont mentionné des liens pour de multiples mesures de qualité du sommeil.)

L'utilisation des écrans pendant la journée était associée négativement à des mesures de qualité du sommeil dans 2 études sur 2^{33,39} ou avait des effets nuls dans 1 étude sur 2³⁹.

La qualité globale du sommeil était associée négativement à l'utilisation des écrans le soir dans 3 études sur 4^{35, 40, 61}, mais n'avait aucun lien avec la lecture dans 1 étude sur 1⁴³. Le délai d'endormissement était associé positivement à l'utilisation des écrans le soir dans 2 études sur 3^{33, 60}, était associé négativement à l'utilisation des écrans le soir dans 1 étude sur 3³⁴ et était associé positivement à l'utilisation des écrans pendant la journée dans 1 étude sur 1³³. L'efficacité du sommeil était associée négativement à l'accès aux écrans ou à leur utilisation le soir dans 1 étude sur 1⁴⁰. Les symptômes de l'insomnie étaient associés positivement à l'utilisation des écrans le soir dans 2 études sur 2^{35,37}. Le réveil trop tôt, la

difficulté à s'endormir et le sommeil agité étaient tous associés positivement à l'utilisation des écrans le soir dans 1 étude sur 1³⁴. Le réveil après l'endormissement³⁴ et la fréquence des troubles du sommeil³² n'avaient aucun lien avec l'utilisation des écrans le soir dans 1 étude sur 1.

Les devoirs après l'école et l'utilisation des téléphones cellulaires étaient associés positivement à la difficulté de rester endormi chez les élèves de la 6^e à la 8^e année (mais pas chez ceux de la 4^e et de la 5^e année), mais ne montraient aucune association avec la difficulté à s'endormir, et ce, pour aucun des groupes d'âge, dans 1 étude sur 1³⁹.

La qualité des données probantes pour ces études d'observation a été jugée faible en raison du faible risque de biais et de l'absence de données probantes concernant les effets importants ou les relations dose-réponse.

Accès à des activités sédentaires dans la chambre et qualité du sommeil

Parmi les cinq études transversales^{40,43,52,53,61} analysant la relation entre l'accès à des écrans dans la chambre et la qualité du sommeil, des associations négatives entre la présence d'écrans électroniques dans la chambre et au moins une mesure de qualité du sommeil ont été établies pour 4 d'entre elles^{40,43,52,61}, et seules des associations nulles ont été constatées pour la cinquième⁵³. La qualité globale du sommeil était associée négativement à la présence d'écrans dans la chambre dans 3 études sur 3^{40,43,61}, tandis que l'efficacité du sommeil⁴⁰ et l'impression de manquer de sommeil⁵² étaient toutes deux associées négativement aux comportements sédentaires liés à l'utilisation des écrans dans 1 étude sur 1. Aucune association n'a été constatée entre l'insomnie d'endormissement et la présence d'écrans dans la chambre dans 1 étude sur 1⁵³.

La qualité des données probantes pour ces études transversales a été jugée faible : bien que le risque de biais soit faible, il n'y avait aucune donnée probante concernant les effets importants ou la relation dose-réponse.

Analyse

L'objectif de cette étude était d'effectuer une revue systématique des relations entre, d'une part, l'horaire des comportements

sédentaires et l'accès à des activités sédentaires dans la chambre et, d'autre part, la durée et la qualité du sommeil chez des enfants et des adolescents. Nos conclusions laissent entendre que l'utilisation des écrans le soir et l'accès à des écrans dans la chambre sont associés à une baisse de la durée et de la qualité du sommeil dans ce groupe d'âge. Les études d'intervention donnent à penser qu'une réduction de l'utilisation des écrans le soir pourrait conduire à une augmentation de la durée et de la qualité du sommeil, même si la plupart de ces études n'ont porté que sur une seule nuit de sommeil. Dans les deux études s'étalant sur une semaine ou plus, la limitation de l'utilisation des écrans le soir s'est traduite par un allongement d'environ 20 minutes par nuit de la durée du sommeil^{20,21}, ce qui implique que les effets pourraient être significatifs sur le plan clinique.

Un objectif secondaire de cette revue consistait à vérifier si ces relations étaient différentes selon le type de comportement sédentaire. Contrairement à ce qui se passe pour les comportements sédentaires liés à l'utilisation des écrans, nos résultats semblent indiquer que la lecture et les devoirs ne présentent pas de lien systématique avec la durée ou la qualité du sommeil dans ce groupe d'âge. Même si seulement trois études portaient sur le fait d'écouter de la musique, deux d'entre elles indiquaient que le fait d'écouter de la musique sur un téléphone cellulaire ou un lecteur MP3 était associé négativement à la durée du sommeil^{30,33}, alors qu'écouter la radio ne présentait aucun lien avec la durée du sommeil⁴¹.

Considérées dans leur ensemble, ces conclusions donnent à penser que les comportements sédentaires liés à l'utilisation des écrans sont plus susceptibles d'avoir un effet négatif sur la durée et la qualité du sommeil, même si relativement peu d'études ont analysé l'effet des comportements sédentaires non liés à l'utilisation des écrans. Contrairement à une étude antérieure¹⁰, nous avons conclu que, sauf pour ce qui est des jeux vidéo, les formes interactives (comme les ordinateurs ou les téléphones) et passives (comme le fait de regarder la télévision) d'utilisation des écrans étaient toutes deux systématiquement associées à une baisse de la durée du sommeil.

En comparaison de l'utilisation des écrans le soir, beaucoup moins d'études ont analysé l'effet de leur utilisation pendant la journée sur la durée^{33,39,44} ou la qualité^{63,39} du sommeil et une seule étude a porté sur les liens entre, d'une part, les comportements sédentaires observés le jour et le soir et, d'autre part, la durée ou la qualité du sommeil³³. Toutefois, toutes ces études ont indiqué que l'utilisation des écrans pendant la journée avait des effets néfastes sur au moins une mesure de durée ou de qualité du sommeil. Ce résultat est conforme à celui d'une étude antérieure qui concluait que le temps total passé devant les écrans est constamment associé à des résultats défavorables en matière de sommeil chez les enfants et les adolescents¹⁰. Malheureusement, l'horaire des comportements sédentaires a été mesuré de manières différentes selon les études, souvent à l'aide de descriptions peu précises comme « le matin », « après l'école » ou « avant d'aller au lit ». Cette lacune dans les données probantes empêche de déterminer la période optimale permettant de « se calmer » avant de dormir. D'autres études sont nécessaires pour comparer directement l'effet des comportements sédentaires lors de différentes périodes du jour et de la nuit, ainsi que pour analyser l'intervalle optimal qui doit séparer les activités liées à l'utilisation des écrans et le coucher.

Nos conclusions donnent à penser que le respect des recommandations de l'American Academy of Pediatrics¹⁵ et de la Société canadienne de pédiatrie¹⁶, qui toutes deux préconisent d'éliminer les écrans des chambres et d'éviter de les utiliser pendant au moins une heure avant d'aller au lit, devrait selon toute vraisemblance bénéficier aux enfants et aux adolescents. Bien que ces conclusions s'appuient sur des données probantes de très faible qualité, le respect de ces recommandations devrait tout de même avoir un effet favorable sur le sommeil, puisque le risque d'effet négatif est très faible. Éliminer les écrans des chambres est particulièrement important, car c'est cette utilisation qui est la plus susceptible d'éliminer directement ou de retarder le sommeil. Cette mesure est peut-être aussi plus facile à mettre en place que la réduction du temps passé devant les écrans durant d'autres périodes de la journée, où les parents ont moins de maîtrise sur l'utilisation des écrans. Il est important que les écoles et les enseignants contribuent à soutenir les élèves dans leurs efforts visant à

restreindre le temps qu'ils passent le soir devant les écrans, en limitant la quantité et la fréquence des devoirs devant être effectués chaque jour sur des écrans.

Bien que nous ne puissions pas exclure la possibilité d'une relation bidirectionnelle, les données probantes figurant dans cette revue ne permettent pas d'affirmer que des modifications de la durée ou de la qualité du sommeil conduisent à des augmentations de l'utilisation des écrans le soir. Parmi les études longitudinales que nous citons dans notre revue, aucune n'a conclu que des réductions de la qualité ou de la durée du sommeil étaient annonciatrices d'allongements ultérieurs du temps passé le soir devant les écrans. De plus, les études d'intervention incluses donnent à penser que les augmentations de l'utilisation des écrans le soir sont associées à des réductions ultérieures de la durée et de la qualité du sommeil. Les études futures devraient analyser spécifiquement l'orientation du lien entre l'horaire des comportements sédentaires et les résultats sur le sommeil.

Points forts et limites

Cette revue présente un certain nombre de points forts et de limites. Nous avons utilisé une stratégie de recherche documentaire complète, pris en compte tous les modèles d'étude, évalué le risque de biais au sein des études et employé l'approche GRADE pour déterminer le degré de certitude des données probantes de l'ensemble des études. Cette approche est prudente : tous les modèles d'étude autres que les essais randomisés sont par défaut considérés au départ comme de « faible qualité »¹⁸.

Toutes les études transversales (mais pas les études longitudinales ni les études d'intervention) devaient porter sur au moins 1 000 participants, ce qui pourrait avoir limité le nombre d'études prises en compte pour certains résultats. Restreindre l'inclusion aux plus grandes études transversales augmente la probabilité de détecter un véritable effet⁶². De plus, le grand nombre d'études (n = 44) et de participants (n = 239 267) intégrés à la revue a accru la fiabilité de nos conclusions. Les études qui ont été exclues en raison de la taille réduite de l'échantillon concernaient en tout 17 603 participants admissibles, ce qui ne représente que 7 % des participants figurant dans les articles utilisés dans cette revue.

Notre stratégie de recherche documentaire ne comprenait pas la littérature grise et nous n'avons pas communiqué avec les spécialistes du sujet, et nous croyons peu probable que cela aurait eu un effet sur nos conclusions globales. Notre revue a aussi mis en évidence relativement peu d'études d'intervention.

Les études ne distinguaient pas le temps passé devant les écrans pour les loisirs et pour l'école et elles n'indiquaient pas non plus si les devoirs étaient effectués sur des écrans ou sur papier. Les recherches futures devraient s'appuyer sur des études d'intervention randomisées afin de permettre de mieux comprendre l'effet à long terme de la diminution de l'utilisation des écrans le soir et d'analyser les liens entre le sommeil et le temps passé devant les écrans pour les loisirs et pour l'école.

Étant donné que toutes les études d'observation figurant dans notre revue étaient fondées sur des mesures des comportements sédentaires autodéclarés ou déclarés par les parents, l'utilisation de mesures objectives de l'horaire des comportements sédentaires permettrait d'améliorer la qualité des futures recherches. En raison de l'hétérogénéité des études prises en compte, nous n'avons pas pu faire de méta-analyses, ce qui nous a aussi empêchés d'effectuer une évaluation formelle du biais de publication ou de déterminer si les associations variaient en fonction de l'âge ou du sexe. Cependant, le fait que la revue se limite aux études publiées au cours des dix dernières années pourrait avoir en partie atténué le risque de biais de publication, sachant que beaucoup plus de revues ont publié des conclusions indiquant des effets nuls ces dernières années.

Enfin, même si notre revue s'est limitée aux articles en anglais et en français ayant fait l'objet d'une évaluation par les pairs, les données probantes disponibles laissent penser que ces restrictions n'ont que peu de chances d'avoir eu un effet sur nos conclusions^{63,64}.

Conclusion

D'après nos résultats, l'adoption le soir de comportements sédentaires liés à l'utilisation des écrans et l'accès à des écrans dans la chambre sont associés à une baisse de la durée et de la qualité du sommeil chez les enfants d'âge scolaire et les adolescents. En revanche, on ne peut faire

aucune association systématique entre les comportements sédentaires non liés à l'utilisation des écrans et la durée ou la qualité du sommeil dans ce groupe d'âge. Pour que la durée et la qualité du sommeil soient optimales, il faudrait inciter les enfants et les adolescents à réduire au minimum le temps passé devant les écrans avant d'aller au lit et bannir les écrans de leur chambre.

Remerciements

TJS a reçu le soutien de la Chaire Jeanne-et-Jean-Louis-Lévesque des sciences nutritionnelles et de la santé.

Enregistrement du protocole

N° d'enregistrement CRD42020189082 sur PROSPERO, consultable à www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/.

Conflits d'intérêts

TJS a reçu une rétribution pour des présentations publiques sur l'effet des comportements sédentaires sur la santé. Les autres auteurs n'ont aucun conflit d'intérêts à déclarer.

Contributions des auteurs et avis

TJS, TM, JC, SAP et KD ont présélectionné les articles.

TM et TJS ont extrait les données et effectué les évaluations du risque de biais et les évaluations GRADE.

TJS a rédigé la version définitive du manuscrit.

Tous les auteurs ont participé à la conception de l'étude et tous les auteurs ont lu et approuvé la version définitive en vue de sa publication.

Les auteurs assument la responsabilité du contenu de l'article et des points de vue qui y sont exprimés; ceux-ci ne reflètent pas nécessairement ceux du gouvernement du Canada.

Références

1. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017;14:75. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0525-8>

2. Tremblay MS, Carson V, Chaput J-P, et al. Canadian 24-Hour Movement Guidelines for Children and Youth: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41(6, Suppl. 3):S311-327. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0151>
3. Prince SA, LeBlanc AG, Colley RC, Saunders TJ. Measurement of sedentary behaviour in population health surveys: a review and recommendations. *Peer J.* 2017;5:e4130. <https://doi.org/10.7717/peerj.4130>
4. Carson V, Hunter S, Kuzik N, et al. Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41(6, Suppl 3):S240-265. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>
5. Wang X, Li Y, Fan H. The associations between screen time-based sedentary behavior and depression: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2019;19(1):1524. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7904-9>
6. Liu M, Wu L, Yao S. Dose-response association of screen time-based sedentary behaviour in children and adolescents and depression: a meta-analysis of observational studies. *Br J Sports Med.* 2016;50(20):1252-1258. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095084>
7. Tang S, Werner-Seidler A, Torok M, Mackinnon AJ, Christensen H. The relationship between screen time and mental health in young people: a systematic review of longitudinal studies. *Clin Psychol Rev.* 2021;86:102021. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2021.102021>
8. Saunders TJ, McIsaac T, Douillette K, et al. Sedentary behaviour and health in adults: an overview of systematic reviews. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2020;45(10, Suppl. 2):S197-217. <https://doi.org/apnm-2020-0272>
9. Chaput JP, Gray C, Poitras V, et al. Systematic review of the relationships between sleep duration and health indicators in school-aged children and youth. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016;41(6, Suppl 3):S266-282. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0627>

10. Hale L, Guan S. Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Med Rev.* 2015; 21:50-58. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2014.07.007>
11. Martin KB, Bednarz JM, Aromataris EC. Interventions to control children's screen use and their effect on sleep: a systematic review and meta-analysis. *J Sleep Res.* 2021;30(3): e13130. <https://doi.org/10.1111/jsr.13130>
12. Chaput J-P, Carson V, Gray CE, Tremblay MS. Importance of all movement behaviors in a 24 hour period for overall health. *Int J Environ Res Public Health.* 2014;11(12):12575-12581. <https://doi.org/10.3390/ijerph111212575>
13. Hale L, Kirschen GW, LeBourgeois MK, et al. Youth screen media habits and sleep: sleep-friendly screen behavior recommendations for clinicians, educators, and parents. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am.* 2018;27(2):229-245. <https://doi.org/10.1016/j.chc.2017.11.014>
14. Carter B, Rees P, Hale L, Bhattacharjee D, Paradkar M. Association between portable screen-based media device access or use and sleep outcomes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr.* 2016;170(12):1202-1208. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2016.2341>
15. Council on Communications and Media. Media use in school-aged children and adolescents. *Pediatrics.* 2016;138(5):e20162592. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-2592>
16. Canadian Paediatric Society. Screen time and young children: promoting health and development in a digital world. *Paediatr Child Health.* 2017; 22(8):461-468. <https://doi.org/10.1093/pch/pxx197>
17. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021;372:n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
18. Guyatt GH, Oxman AD, Vist G, et al. GRADE guidelines: 4. Rating the quality of evidence—study limitations (risk of bias). *J Clin Epidemiol.* 2011; 64(4):407-415. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.07.017>
19. Higgins JP, Green S, editors. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions.* Version 5.1.0 [Internet]. London (UK): The Cochrane Collaboration; [mis à jour en mars 2011]. En ligne à : www.handbook.cochrane.org
20. Perrault AA, Bayer L, Peuvrier M, et al. Reducing the use of screen electronic devices in the evening is associated with improved sleep and daytime vigilance in adolescents. *Sleep.* 2019;42(9):zsz125. <https://doi.org/10.1093/sleep/zsz125>
21. Bartel K, Scheeren R, Gradisar M. Altering adolescents' pre-bedtime phone use to achieve better sleep health. *Health Commun.* 2019;34(4):456-462. <https://doi.org/10.1080/10410236.2017.1422099>
22. Wolfe J, Kar K, Perry A, Reynolds C, Gradisar M, Short MA. Single night video-game use leads to sleep loss and attention deficits in older adolescents. *J Adolesc.* 2014;37(7):1003-1009. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2014.07.013>
23. King DL, Gradisar M, Drummond A, et al. The impact of prolonged violent video-gaming on adolescent sleep: an experimental study. *J Sleep Res.* 2013; 22(2):137-143. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2869.2012.01060.x>
24. Komrij NL, van Stralen MM, Busch V, et al. Predictors of changes in sleep duration in Dutch primary schoolchildren: the CheKid Study. *Int J Behav Med.* 2021;28(2):189-199. <https://doi.org/10.1007/s12529-020-09876-7>
25. Alqaderi H, Goodson JM, Subramanian SV, Tavares M. Short sleep duration and screen-based activities: a longitudinal multilevel analysis. *Am J Lifestyle Med.* 2018;12(4):340-348. <https://doi.org/10.1177/1559827616667048>
26. Alves FR, de Souza EA, de França Ferreira LG, de Oliveira Vilar Neto J, de Bruin VM, de Bruin PF. Sleep duration and daytime sleepiness in a large sample of Brazilian high school adolescents. *Sleep Med.* 2020;66:207-215. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2019.08.019>
27. Garmy P, Idecrans T, Hertz M, Sollerhed A-C, Hagell P. Is sleep duration associated with self-reported overall health, screen time, and nighttime texting among adolescents? *J Int Med Res.* 2020;48(3):300060519892399. <https://doi.org/10.1177/0300060519892399>
28. Mei X, Hu Z, Zhou D, et al. Sleep patterns, mobile phone use and psychological symptoms among adolescents in coastal developed city of China: an exploratory cross-sectional study. *Sleep Biol Rhythms.* 2019;17(2): 233-241. <https://doi.org/10.1007/s41105-019-00208-1>
29. Li X-D, Tai J, Xu Z-F, Wang G-X, et al. Sleep duration and factors related to sleep loss in 3-14-year-old children in Beijing: a cross-sectional survey. *Chin Med J (Engl).* 2018;131(15):1799-1807. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.237403>
30. Widome R, Berger AT, Lenk KM, et al. Correlates of short sleep duration among adolescents. *J Adolesc.* 2019; 77:163-167. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2019.10.011>
31. Grover K, Pecor K, Malkowski M, et al. Effects of instant messaging on school performance in adolescents. *J Child Neurol.* 2016;31(7):850-857. <https://doi.org/10.1177/0883073815624758>
32. Seo WS, Sung H-M, Lee JH, et al. Sleep patterns and their age-related changes in elementary-school children. *Sleep Med.* 2010;11(6):569-575. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.03.011>
33. Hysing M, Pallesen S, Stormark KM, Jakobsen R, Lundervold AJ, Sivertsen B. Sleep and use of electronic devices in adolescence: results from a large population-based study. *BMJ Open.* 2015;5(1):e006748. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2014-006748>

34. Mireku MO, Barker MM, Mutz J, et al. Night-time screen-based media device use and adolescents' sleep and health-related quality of life. *Environ Int.* 2019;124:66-78. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.11.069>
35. Munezawa T, Kaneita Y, Osaki Y, et al. The association between use of mobile phones after lights out and sleep disturbances among Japanese adolescents: a nationwide cross-sectional survey. *Sleep.* 2011;34(8):1013-1020. <https://doi.org/10.5665/SLEEP.1152>
36. Orben A, Przybylski AK. Teenage sleep and technology engagement across the week. *PeerJ.* 2020;8:e8427. <https://doi.org/10.7717/peerj.8427>
37. Polos PG, Bhat S, Gupta D, et al. The impact of Sleep Time-Related Information and Communication Technology (STRICT) on sleep patterns and daytime functioning in American adolescents. *J Adolesc.* 2015;44:232-244. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2015.08.002>
38. Seo J-H, Kim JH, Yang KI, Hong SB. Late use of electronic media and its association with sleep, depression, and suicidality among Korean adolescents. *Sleep Med.* 2017;29:76-80. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.06.022>
39. Jiang X, Hardy LL, Baur LA, Ding D, Wang L, Shi H. Sleep duration, schedule and quality among urban Chinese children and adolescents: associations with routine after-school activities. *PLoS One.* 2015;10(1):e0115326. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115326>
40. Dube N, Khan K, Loehr S, Chu Y, Veugelers P. The use of entertainment and communication technologies before sleep could affect sleep and weight status: a population-based study among children. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2017;14(1):97. <https://doi.org/10.1186/s12966-017-0547-2>
41. Gamble AL, D'Rozario AL, Bartlett DJ, et al. Adolescent sleep patterns and night-time technology use: results of the Australian Broadcasting Corporation's Big Sleep Survey. *PLoS One.* 2014;9(11):e111700. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111700>
42. Chahal H, Fung C, Kuhle S, Veugelers PJ. Availability and night-time use of electronic entertainment and communication devices are associated with short sleep duration and obesity among Canadian children. *Pediatr Obes.* 2013;8(1):42-51. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00085.x>
43. Brambilla P, Giussani M, Pasinato A, et al.; "Ci piace sognare" Study Group. Sleep habits and pattern in 1-14 years old children and relationship with video devices use and evening and night child activities. *Ital J Pediatr.* 2017;43(1):7. <https://doi.org/10.1186/s13052-016-0324-x>
44. Contente X, Pérez A, Espelt A, López MJ. Media devices, family relationships and sleep patterns among adolescents in an urban area. *Sleep Med.* 2017;32:28-35. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2016.04.006>
45. Cespedes EM, Gillman MW, Kleinman K, Rifas-Shiman SL, Redline S, Taveras EM. Television viewing, bedroom television, and sleep duration from infancy to mid-childhood. *Pediatrics.* 2014;133(5):e1163-1171. <https://doi.org/10.1542/peds.2013-3998>
46. Nuutinen T, Ray C, Roos E. Do computer use, TV viewing, and the presence of the media in the bedroom predict school-aged children's sleep habits in a longitudinal study? *BMC Public Health.* 2013;13(1):684. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-684>
47. Garmy P, Nyberg P, Jakobsson U. Sleep and television and computer habits of Swedish school-age children. *J Sch Nurs.* 2012;28(6):469-476. <https://doi.org/10.1177/1059840512444133>
48. Cameron AJ, van Stralen MM, Brug J, et al. Television in the bedroom and increased body weight: potential explanations for their relationship among European schoolchildren. *Pediatr Obes.* 2013;8(2):130-141. <https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00094.x>
49. Borghese MM, Tremblay MS, Katzmarzyk PT, et al. Mediating role of television time, diet patterns, physical activity and sleep duration in the association between television in the bedroom and adiposity in 10 year-old children. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015; 12(1):60. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0221-5>
50. de Jong E, Stocks T, Visscher TLS, HiraSing RA, Seidell JC, Renders CM. Association between sleep duration and overweight: the importance of parenting. *Int J Obes.* 2012;36(10):1278-1284. <https://doi.org/10.1038/ijo.2012.119>
51. Garmy P, Clausson EK, Nyberg P, Jakobsson U. Insufficient sleep is associated with obesity and excessive screen time amongst ten-year-old children in Sweden. *J Pediatr Nurs.* 2018;39:e1-5. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2017.11.009>
52. Falbe J, Davison KK, Franckle RL, et al. Sleep duration, restfulness, and screens in the sleep environment. *Pediatrics.* 2015;135(2):e367-375. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-2306>
53. Yilmaz K, Kiliçaslan A, Aydin N, Kul S. Understanding sleep habits and associated factors can help to improve sleep in high school adolescents. *Turk J Pediatr.* 2011;53(4):430-436.
54. Weaver E, Gradisar M, Dohnt H, Lovato N, Douglas P. The effect of presleep video-game playing on adolescent sleep. *J Clin Sleep Med.* 2010; 6(2):184-189. <https://doi.org/10.5664/jcsm.27769>
55. Hartmann M, Pelzl MA, Kann PH, et al. The effects of prolonged single night session of videogaming on sleep and declarative memory. *PLoS One.* 2019;14(11):e0224893. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224893>
56. Ivarsson M, Anderson M, Åkerstedt T, Lindblad F. The effect of violent and nonviolent video games on heart rate variability, sleep, and emotions in adolescents with different violent gaming habits. *Psychosom Med.* 2013; 75(4):390-396. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3182906a4c>

-
57. Heath M, Sutherland C, Bartel K, et al. Does one hour of bright or short-wavelength filtered tablet screen-light have a meaningful effect on adolescents' pre-bedtime alertness, sleep, and daytime functioning? *Chronobiol Int.* 2014;31(4):496-505. <https://doi.org/10.3109/07420528.2013.872121>
58. Foerster M, Henneke A, Chetty-Mhlanga S, Rösli M. Impact of adolescents' screen time and nocturnal mobile phone-related awakenings on sleep and general health symptoms: a prospective cohort study. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(3):E518. <https://doi.org/10.3390/ijerph16030518>
59. Vernon L, Modecki KL, Barber BL. Mobile phones in the bedroom: trajectories of sleep habits and subsequent adolescent psychosocial development. *Child Dev.* 2018;89(1):66-77. <https://doi.org/10.1111/cdev.12836>
60. Pieters D, De Valck E, Vandekerckhove M, et al. Effects of pre-sleep media use on sleep/wake patterns and daytime functioning among adolescents: the moderating role of parental control. *Behav Sleep Med.* 2014;12(6):427-443. <https://doi.org/10.1080/15402002.2012.694381>
61. Morrissey B, Allender S, Strugnell C. Dietary and activity factors influence poor sleep and the sleep-obesity nexus among children. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(10):1778. <https://doi.org/10.3390/ijerph16101778>
62. Button KS, Ioannidis JP, Mokrysz C, et al. Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nat Rev Neurosci.* 2013;14(5):365-376. <https://doi.org/10.1038/nrn3475>
63. Sterne JA, Egger M, Smith GD. Systematic reviews in health care: investigating and dealing with publication and other biases in meta-analysis. *BMJ.* 2001;323(7304):101-105. <https://doi.org/10.1136/bmj.323.7304.101>
64. Nussbaumer-Streit B, Klerings I, Dobrescu AI, et al. Excluding non-English publications from evidence-syntheses did not change conclusions: a meta-epidemiological study. *J Clin Epidemiol.* 2020;118:42-54. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2019.10.011>