

# **Étude des déterminants du savoir-faire physique chez l'enfant**

**Christian Lizotte**

**Thèse présentée à la  
faculté des études supérieures et postdoctorales  
dans le cadre du programme en sciences de l'activité physique  
en vue de l'obtention du grade Maîtrise ès sciences en sciences de l'activité physique**

**École des sciences de l'activité physique  
Faculté des sciences de la santé  
Université d'Ottawa**

**© Christian Lizotte, Ottawa, Canada, 2015**

## Table des matières

Résumé.....	iii
Contributions.....	iv
Remerciements.....	v
Préambule à la thèse.....	viii
Liste des tableaux.....	ix
Liste des figures.....	x
PARTIE 1- Projet de thèse.....	1
Introduction.....	1
Cadre conceptuel.....	1
Revue de la littérature .....	2
Objectif.....	12
Hypothèse.....	12
Méthodes.....	12
Participants.....	12
Mesures.....	12
Covariables.....	20
Analyses statistiques.....	20
PARTIE 2 – Article.....	22
PARTIE 3 – Discussion d’ensemble.....	55
PARTIE 4.....	66
Bibliographie.....	66
Annexes.....	72

## Résumé

Différents facteurs sont associés avec l'activité physique et le comportement quotidien des enfants. Toutefois, si ces facteurs sont associés au savoir-faire physique (SFP) global de l'enfant est largement méconnu. De ce fait, l'objectif de cette thèse était d'investiguer des facteurs non documentés à ce jour qui ont le potentiel d'influencer le SFP de l'enfant en se servant de l'Évaluation canadienne du savoir-faire physique (ÉCSFP). Les résultats de cette thèse suggèrent que le temps de jeu passé à l'extérieur durant les fins de semaine ainsi que l'utilisation d'un mode de transport actif sont significativement associés au SFP des enfants. Bien que cette étude ne soit que de nature exploratoire et qu'elle ne peut pas démontrer de liens de cause à effet, elle suggère que le SFP de l'enfant peut être influencé par un ensemble de facteurs, certains n'étant pas encore documentés.

## **Contribution de l'étudiant à la thèse**

Le travail dans cette thèse m'y est propre et je prends l'entière responsabilité de son contenu. J'ai utilisé des données acquises lors de l'ÉCSFP de 2013 qui a été administrée au même moment que le projet ISCOLE (*International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment*). Compte tenu de l'utilisation de données secondaires dans ce projet et dans le but de développer une expérience pratique dans le processus de collecte des données, je me suis impliqué activement à titre d'évaluateur dans le cadre de l'ÉCSFP auprès des enfants de 9 à 11 ans provenant des écoles participantes dans la région d'Ottawa pour une partie de l'année 2014 (mai 2014 à décembre 2014). Cette thèse est présentée sous forme d'article et elle contient un article de recherche. Pour ce manuscrit, je suis le premier auteur et responsable de la revue de littérature, des analyses statistiques, de la rédaction et de la préparation des tableaux et des figures. Au moment de la soumission de cette thèse, le manuscrit était en révision au *Journal of School Health*.

Co-auteurs :

Dr Richard Larouche

Mme Allana G. LeBlanc, M.Sc.

Dr Patricia E. Longmuir

Dr Mark S. Tremblay

Dr Jean-Philippe Chaput

## Remerciements

Il m'est primordial de remercier l'ensemble de mon entourage figurant sur le plan personnel et professionnel puisque sans leur présence cette thèse n'aurait pas été possible.

Tout d'abord, je tiens à souligner le rôle clé de mon superviseur, Jean-Philippe Chaput. Différents défis ont été rencontrés au cours de cette maîtrise et Jean-Philippe a constamment été disponible pour répondre à mes multiples questions, m'orienter et me conseiller judicieusement dans mon apprentissage, et ce, même lorsque qu'il était à l'extérieur du pays. Il m'a permis également de peaufiner mes techniques de rédaction, de développer mon sens critique à un autre niveau ainsi que d'accroître mes connaissances dans mon domaine d'étude. Enfin, l'expertise et le grand bagage d'expérience de J-P ont été d'une grande contribution dans le cadre de ma thèse et du manuscrit qui en découle.

En outre, je tiens à remercier le Groupe de recherche sur les saines habitudes de vie et l'obésité et plus précisément Mark S. Tremblay et Patricia E. Longmuir pour avoir contribué au tiers du financement de ma bourse d'études supérieures en sciences et technologies Queen-Elizabeth II. Sans leur appui financier, je n'aurais pas pu être récipiendaire de cette bourse prestigieuse qui m'a permis de compléter mes études à plein temps.

Je dois également remercier les co-auteurs du manuscrit, soit Richard Larouche, Allana G. LeBlanc, Mark S. Tremblay ainsi que les membres de mon comité de thèse Patricia E. Longmuir (co-auteure du manuscrit également) et Jennifer Brunet pour

leurs questionnements, commentaires et suggestions prodigués au cours du processus de thèse. Leur précieuse contribution est mise en évidence dans le contenu de ma thèse et le manuscrit.

De plus, j'aimerais remercier l'équipe du Groupe de recherche sur les saines habitudes et de vie et l'obésité avec laquelle j'ai collaboré durant la dernière année. Cela inclus également l'équipe de l'ÉCSFP du site d'Ottawa avec qui j'ai acquis mon expérience dans la collecte des données. Je me considère privilégié d'avoir obtenu l'opportunité de côtoyer plusieurs experts qui œuvrent dans divers domaines de la santé tels que l'activité physique, la prévention et le traitement de l'obésité, la nutrition, le comportement sédentaire et la promotion de la santé. Cette expérience a été très inspirante dans le contexte de début de carrière que j'entamerai sous peu et j'espère pouvoir continuer à travailler avec ces professionnels au cours des prochaines années.

Finalement, je tiens à remercier particulièrement les membres de ma famille pour leur croyance et leur support à mon égard. Notamment, ma mère Louise et ma tante Marcella, qui ont toujours exprimé leur confiance envers mes capacités et elles m'ont présenté leur appui à travers les différents obstacles et différentes gammes d'émotions auxquelles j'ai faits face lors de ce processus. Un merci spécial à ma conjointe Catherine avec qui j'ai partagé les nouvelles connaissances et expériences acquises durant l'ensemble de mon parcours académique, mais aussi les inquiétudes et les facteurs stressants qui y sont reliés. Toutefois, j'ai toujours ressenti tes encouragements ainsi que ta volonté et ta fierté de me voir évoluer dans mes ambitions d'envergure. En somme, sans la présence essentielle des membres de ma famille ainsi

que de ma conjointe, je n'aurais pas pu accomplir ce riche cheminement académique acquis jusqu'à présent. Votre contribution se fera sentir pour le reste de ma vie et je vous en serai toujours reconnaissant.

Sincèrement,

Christian

## PRÉAMBULE À LA THÈSE

À l'intérieur de ma thèse, j'ai utilisé des données acquises lors de l'ÉCSFP en 2013 sous l'étude *International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment* (ISCOLE). L'approbation éthique pour ces études a été obtenue par les comités d'éthiques de l'Institut de recherche du CHEO, de l'Université d'Ottawa (Annexes 1-2) ainsi que des établissements scolaires participants. Cette thèse est présentée sous forme d'article et elle contient un article de recherche qui utilise les données de l'ÉCSFP.

La partie 1 présente une introduction générale sur le sujet concernant les déterminants du SFP chez l'enfant, une revue de la littérature qui se concentre sur la durée totale du sommeil, le statut socioéconomique, le nombre et l'emplacement des appareils électroniques dans la maison, le poids des parents, le nombre de frères et sœurs, le nombre de cours d'éducation physique par semaine, le temps de jeu extérieur et le transport scolaire actif et leurs liens potentiels avec le SFP de l'enfant. La partie 2 contient l'article de recherche. La partie 3 contient la discussion globale des résultats de cette étude incluant les forces, les limitations et les opportunités de recherche futures. Enfin, la partie 4 comprend la liste des références contenues dans la thèse, les copies des approbations éthiques et les annexes.

## **LISTE DES TABLEAUX**

Le tableau 1 se retrouve dans la partie 1 et les tableaux de résultats 1-11 se retrouvent dans la section 2 (titres anglais).

### **Partie 1**

**Tableau 1.** Résumé des facteurs qui pourraient influencer le savoir-faire physique de l'enfant (p. 14).

### **Partie 2**

**Tableau 1.** *Descriptive characteristics of participants* (p. 43).

**Tableau 2.** *Univariate correlates of physical literacy in children* (p. 44).

**Tableau 3.** *Final multivariable model for correlates of physical literacy in children* (p. 45).

**Tableau 4.** *Univariate correlates of daily behavior in children* (p. 46).

**Tableau 5.** *Final multivariable model for correlates of daily behaviour in children* (p. 47).

**Tableau 6.** *Univariate correlates of physical competence in children* (p. 48).

**Tableau 7.** *Final multivariable model for correlates of physical competence in children* (p. 49).

**Table 8.** *Univariate correlates of knowledge and understanding in children* (p. 50).

**Tableau 9.** *Final multivariable model for correlates of knowledge and understanding in children* (p. 51).

**Tableau 10.** *Univariate correlates of motivation and confidence in children* (p. 52).

**Tableau 11.** *Final multivariable model for correlates of motivation and confidence in children* (p. 53).

## **LISTE DES FIGURES**

Les figures 1-2 se retrouvent dans la partie 1.

**Figure 1.** Les composantes fondamentales du savoir-faire physique (p. 3).

**Figure 2.** Système de pointage détaillé de l'Évaluation canadienne du savoir-faire physique de l'enfant (p. 5).

## **PARTIE 1 – PROJET DE THÈSE**

### **Introduction**

Le savoir-faire physique (SFP) est un concept qui prend de plus en plus d'envergure auprès de l'éducation physique des enfants. Le SFP possède plusieurs définitions (Whitehead 2001, 2010; Lloyd *et al.*, 2010; Lloyd & Tremblay 2010; Longmuir 2013). Toutefois, plusieurs similarités se retrouvent dans ces définitions. L'élément commun de ces définitions est qu'elles incorporent les mêmes domaines sur les plans physique et psychologique. Le SFP est un concept global et son inclusion est souhaitable dans les cours d'éducation physique de nos jeunes puisqu'il peut s'avérer un indicateur important du développement physique de l'enfant (Lloyd *et al.*, 2010). Pratiquer des activités physiques en suffisante quantité est une chose, mais cela ne tient pas en compte plusieurs autres dimensions du SFP de l'enfant.

Le SFP peut être influencé par différents facteurs, il est donc important de bien comprendre les facteurs qui lui sont associés afin d'être en mesure de mieux cibler nos interventions. Or, ce projet de maîtrise vise justement à comprendre davantage et à avoir une meilleure connaissance des facteurs qui peuvent influencer le SFP chez l'enfant. Pour ce faire, l'Étude Canadienne du Savoir-Faire Physique (ÉCSFP) sera utilisée pour étudier les associations entre les possibles déterminants du SFP et le résultat total obtenu au test de l'ÉCSFP par les participants.

### **Cadre conceptuel**

Un intérêt grandissant se développe autour des modèles socio-écologiques en tant que cadres efficaces pour la promotion de l'activité physique (Sallis *et al.*, 2006). Les modèles socio-

écologiques se démarquent par leur inclusion explicite des variables politiques et environnementales qui ont comme objectif d'influencer un comportement (Sallis et *al.*, 2006). Les niveaux de variables inclus dans ce modèle sont de nature intrapersonnelle (biologique, psychologique), interpersonnelle/culturelle et organisationnelle et touchent aussi l'environnement physique (naturel et bâti) ainsi que les politiques (lois, règlements, codes) (Sallis et *al.*, 2006). De ce fait, en utilisant le modèle socio-écologique comme cadre conceptuel au contexte du SFP, cela nous permet de constater qu'il existe plusieurs variables situées dans différentes sphères qui pourraient influencer le niveau de SFP d'un enfant. Toutefois, nous avons principalement guidé nos choix de variables incluses dans cette étude à partir de la littérature disponible sur le sujet et du contexte rétrospectif de cette étude (ce qui limite bien sûr l'utilisation du modèle socio-écologique comme guide pour la sélection de nos variables). Bien que plusieurs facteurs ont le potentiel d'influencer le SFP de l'enfant, les données collectées pour cette thèse comprennent des variables qui sont de nature individuelle majoritairement et des investigations futures seront nécessaires afin d'avoir un portrait plus global.

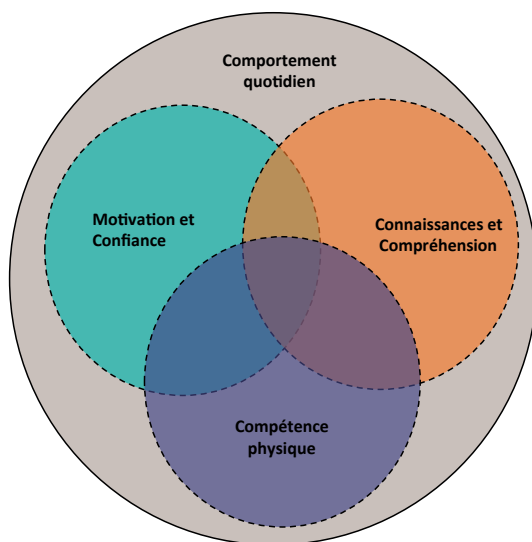
## **Revue de la littérature**

### **Qu'est-ce que le savoir-faire physique?**

Le concept du SFP est défini comme étant la motivation, la confiance, la compétence physique et la compréhension qu'un individu développe dans le but d'adopter un style de vie actif au cours du cycle de la vie (Whitehead 2010; Longmuir 2013). Le modèle du SFP inclus quatre domaines qui sont en interaction : 1) le comportement quotidien, 2) la compétence physique, 3) la motivation et la confiance et 4) les connaissances et la compréhension (voir la

figure 1). Ces domaines interagissent de façon holistique permettant ainsi de faciliter la participation et l'appréciation de l'activité physique au cours d'une vie. Un enfant qui possède un SFP adéquat sera apte à bouger avec aisance et confiance dans diverses situations défiantes à caractère physique. De plus, cet enfant sera capable de lire son environnement physique, anticiper les possibles mouvements qui devront être exécutés de même que répondre de manière intelligente et imaginative (Whitehead, 2001). À l'inverse, un enfant qui a un faible niveau de SFP aura tendance à éviter l'activité physique autant que possible. Il aura un niveau de confiance minimal dans ses habiletés physiques et ne sera pas motivé à participer à des activités physiques structurées (Whitehead, 2010).

**Figure 1.** Les composantes fondamentales du savoir-faire physique.

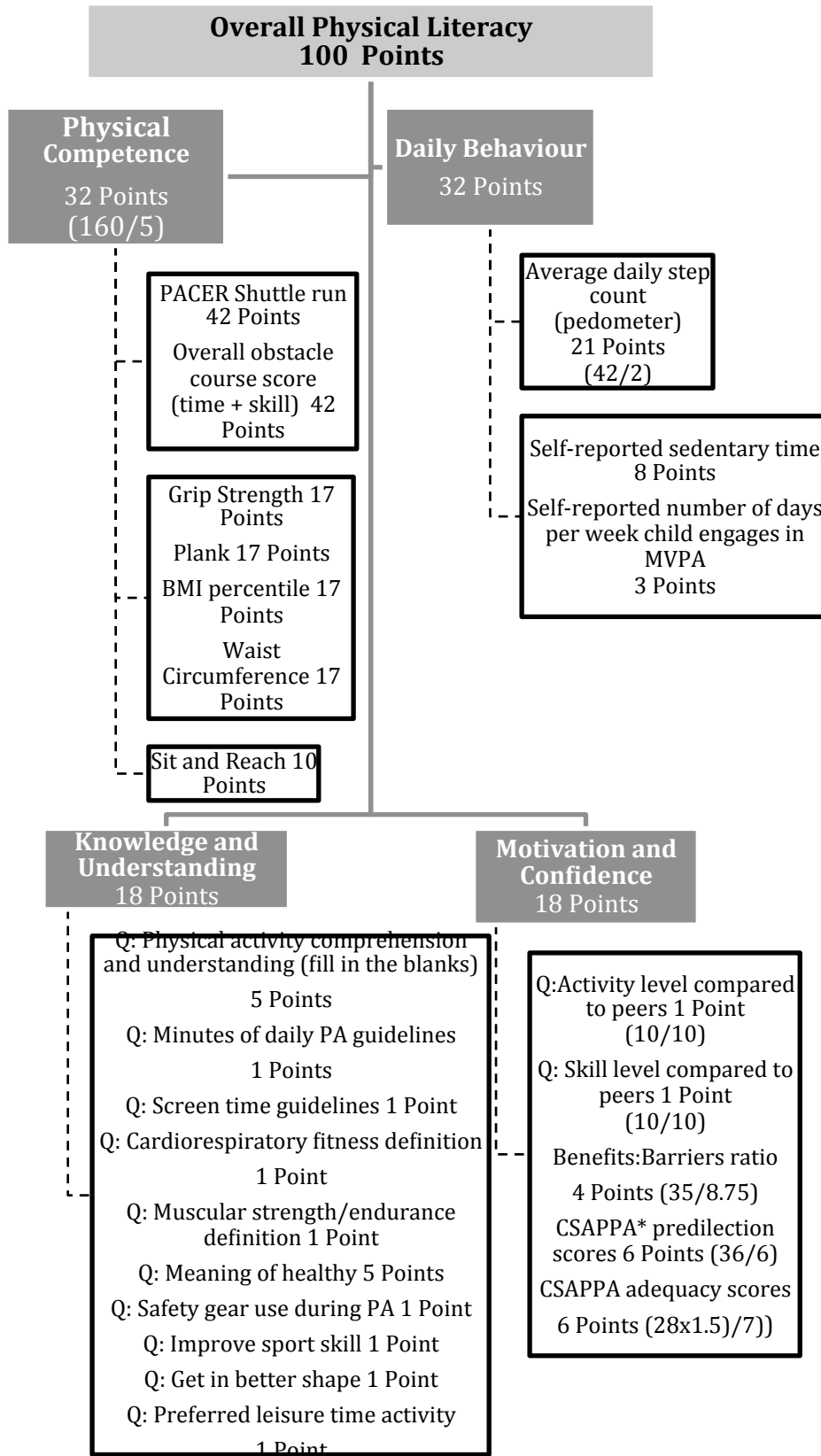


### **Qu'est-ce que l'Évaluation Canadienne du Savoir-Faire Physique?**

L'ÉCSFP est le tout premier protocole conçu dans le but d'évaluer de façon précise et fiable un large spectre d'aptitudes et d'habiletés qui contribuent au SFP, mais aussi qui le caractérisent (Longmuir, 2013; Tremblay et Lloyd 2010). Cette évaluation intègre et évalue les quatre domaines qui se chevauchent au noyau du modèle du SFP. Le comportement quotidien

est un concept plus général qui englobe et interagit avec les domaines précédant situés au centre du modèle (Longmair, 2013). La version actuelle de l'ÉCSFP a été développée pour les enfants âgés entre 8 et 12 ans. La figure 2 présente le système de pointage utilisé pour mesurer le SFP des participants afin d'obtenir un score global de SFP de même que les différents tests intégrés dans l'ÉCSFP. Pour obtenir plus d'information sur le protocole relatif à l'ÉCSFP, veuillez consulter le site web officiel (<https://www.capl-ecsf.ca/>).

**Figure 2.** Système de pointage détaillé de l'Évaluation canadienne du savoir-faire physique de l'enfant.



## **Facteurs qui pourraient influencer le savoir-faire physique de l'enfant**

### ***Durée du sommeil***

Le sommeil est un besoin nécessaire pour le maintien d'une bonne santé et procure un sentiment de bien-être chez les enfants d'âge scolaire (Matricciani *et al.*, 2013). De multiples études prospectives et transversales démontrent qu'une durée de sommeil écourtée est associée à un risque accru de problèmes de santé comme l'obésité (Klingenberg *et al.*, 2012). Certaines études suggèrent aussi que les enfants « petits dormeurs » bougent moins, possiblement en raison de l'état de fatigue qui les caractérisent (Klingenberg *et al.*, 2012).

La *National Sleep Foundation*, une organisation regroupant des experts dans le domaine du sommeil, recommande entre 9 et 11 heures de sommeil par nuit chez l'enfant d'âge scolaire. Toutefois, il s'agit d'une recommandation générale et il est important de considérer que les besoins en sommeil sont personnels à chacun et sont influencés par plusieurs facteurs (Matricciani *et al.*, 2013; Chaput, 2012). Aucune étude n'a été publiée sur le lien potentiel du sommeil avec le SFP de l'enfant. Il s'avère donc intéressant d'investiguer cette piste. De façon hypothétique, dans le contexte du SFP, il se pourrait que la durée du sommeil puisse influencer le comportement quotidien de l'enfant soit par une diminution du nombre de pas quotidien ou par un temps sédentaire accru par exemple. D'autre part, il se pourrait également que la motivation d'un enfant envers sa pratique d'activités physiques soit influencée par sa durée de sommeil puisque si ce dernier ressent une fatigue accrue liée à un manque de sommeil, il pourrait être moins enclin à entreprendre des activités physiques.

## **Statut socioéconomique**

Les parents ont un rôle important à jouer afin de déterminer dans quels types d'activités physiques leurs enfants sont impliqués et ces choix sont souvent influencés par des facteurs socioéconomiques (Welk *et al.*, 2003). Le nombre de pas quotidien lié au niveau d'activité physique journalier de l'enfant serait également influencé par le statut socioéconomique (SSÉ) (McCormack *et al.*, 2011). Les données d'une étude récente suggèrent que les enfants (10-12 ans) fréquentant une école située dans un quartier à SSÉ élevé effectueraient un plus grand nombre de pas quotidiens (mesuré par podomètre) que les enfants fréquentant des écoles de quartiers à SSÉ moyen et faible (McCormack *et al.*, 2011). Ces résultats pourraient être expliqués par la présence d'une culture axée sur l'activité physique favorisée par les établissements scolaires des quartiers à SSÉ élevé (McCormack *et al.*, 2011). En outre, le SSÉ des parents serait corrélé au poids de leurs enfants. Effectivement, un faible SSÉ est généralement associé au surpoids et à l'obésité des enfants et adolescents canadiens (Janssen *et al.*, 2006; Tremblay *et al.*, 2003). Selon la littérature, le SSÉ dans le contexte du SFP exerce davantage un impact sur les composantes du comportement quotidien et la compétence physique de l'enfant, ce qui pourrait influencer son SFP. Toutefois, il est possible qu'un enfant vivant dans une famille ayant un niveau d'éducation plus faible démontre moins de connaissances et de compréhension relatives aux concepts de l'activité physique puisque les parents risquent aussi d'être moins conscientisés à cet effet, ce qui limiterait le transfert de connaissances à leur enfant. Il est aussi envisageable que le SSÉ puisse influencer la motivation d'un enfant envers la pratique d'activités sportives, ce qui aurait pour effet d'avoir un impact sur son SFP.

### ***Nombre et emplacement d'appareils électroniques dans le foyer***

Les données d'une revue systématique récente indiquent qu'un plus grand nombre d'équipements électroniques dans la maison est associé à une augmentation du temps sédentaire, et ce, particulièrement chez les filles (Kaushal et Rhodes, 2014). L'emplacement des appareils est aussi à considérer. En fait, la majorité des résultats de cette revue révèlent que les enfants ayant un téléviseur dans leur chambre à coucher s'adonnent à davantage de temps sédentaire comparativement à ceux qui n'en ont pas (Kaushal *et al.*, 2014). De plus, la présence de téléviseurs dans la chambre à coucher est négativement corrélée à l'activité physique quotidienne (Kaushal *et al.*, 2014). Or, le nombre et l'emplacement des appareils électroniques dans la maison pourraient être des facteurs à considérer en lien avec le SFP de l'enfant puisqu'il pourrait avoir une influence sur les composantes du comportement quotidien, soit par une diminution du niveau d'activité physique et/ou une augmentation du temps sédentaire.

### ***Indice de masse corporelle des parents***

L'obésité parentale compte parmi les facteurs de risque les plus importants lorsqu'il est question d'obésité infantile (Semmler *et al.*, 2009). Les enfants de parents obèses (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>) sont substantiellement plus à risque d'avoir l'obésité au cours de leur enfance, de l'adolescence et même lorsqu'ils deviendront adulte, et ce, indépendamment de plusieurs autres facteurs de risque connus (Semmler *et al.*, 2009). Plus précisément, les enfants de parents obèses apprécient davantage les activités à faible impact (sédentaires) et sont moins actifs que les enfants de parents de poids normal (Wardle *et al.*, 2001). De plus, le temps-écran (télévision et ordinateur) est plus élevé chez les enfants de parents obèses (Wardle *et al.*, 2001). Selon ces résultats, il y a de fortes probabilités que le SFP des enfants provenant de

familles avec obésité soit plus faible puisque le nombre de pas quotidien ainsi que le niveau d'activité physique rapporté sont généralement plus faibles. De plus, il se peut que l'enfant avec surpoids ou obésité puisse démontrer une motivation moindre envers l'activité physique, laquelle pourrait être expliquée par un faible niveau de confiance en soi dû à des habiletés motrices moins développées.

### ***Nombre de frères et sœurs***

Il est possible que le nombre de frères et sœurs figure parmi les déterminants qui pourraient influencer le SFP de l'enfant. Par exemple, des résultats récents révèlent une association positive entre le nombre de frères et sœurs qui habitent le même toit et le niveau d'activité physique d'intensité moyenne à vigoureuse chez une cohorte de 1608 enfants de 9 à 10 ans (McMinn *et al.*, 2012). Certaines données indiquent même que les habiletés motrices chez les garçons soient moins développées lorsqu'il y a un nombre plus faible de frères et sœurs dans la famille (Kusy, 2009). De plus, une autre étude démontre que les filles (10-12 ans) ayant des frères et sœurs (1 ou plus) passent plus de temps devant la télévision que les filles figurant comme seul enfant dans la famille (Bagley *et al.*, 2005). Bref, dans un contexte de SFP, le nombre de frères et sœurs présent dans une famille est un déterminant à considérer puisqu'il pourrait modifier certaines composantes du SFP telles que le comportement quotidien relatif au niveau d'activité physique et la compétence physique d'un enfant. Il est aussi possible que l'enfant ayant un plus grand nombre de frères et sœurs possède une motivation plus grande envers l'activité physique, possiblement de par ces influences familiales. Il se pourrait même que la perception personnelle soit améliorée par l'entremise d'habiletés motrices plus développées chez les garçons ayant plus de frères et sœurs par exemple.

### ***Nombre de cours d'éducation physique par semaine***

La littérature concernant les effets des cours d'éducation physique (ÉP) sur l'intensité des activités physiques de l'enfant est partagée. Levin *et al.* (2001) ont observé que la quantité d'activité physique à intensité moyenne à vigoureuse augmente selon le niveau scolaire au primaire. De plus, un regroupement de données revues par Pate *et al.* (2011) concernant le pourcentage d'activité physique d'intensité moyenne à vigoureuse contenu dans les classes d'ÉP de 3<sup>e</sup> année allant à la 8<sup>e</sup> année varie entre 9 % et 48 %. Ces variations peuvent être expliquées par le fait qu'il y a moins d'emphase sur le développement des habiletés motrices lorsque les élèves augmentent de niveau. En outre, plusieurs études se sont penchées sur la relation entre le niveau d'activité physique quotidien total et le nombre de cours d'ÉP. Les résultats indiquent que les cours d'ÉP contribuent positivement au niveau d'activité physique effectué chez les enfants (Pate *et al.*, 2011). Or, une fréquence accrue des cours d'ÉP au primaire pourrait aider à atteindre les lignes directrices en matière d'activité physique et peut-être à la fois améliorer le SFP de l'enfant particulièrement si un enfant possède un niveau de SFP faible. De plus, une plus grande exposition aux cours d'ÉP pourrait avoir des influences positives sur des dimensions comme la motivation/confiance et connaissance/compréhension, deux aspects important du SFP de l'enfant.

### ***Temps de jeu extérieur***

Les données canadiennes portant sur le temps de jeu extérieur sont particulièrement limitées. Récemment, des chercheurs de l'Université de Toronto ont analysé des données portant sur la quantité de jeu extérieur de 856 enfants. Les auteurs ont observé que 55.1 %, 37.2 % et 7.7 % des enfants ont joué pendant < 1 h/jour, 1-2 h/jour et >2 h/jour,

respectivement (Stone et Faulkner, 2014). Les enfants qui passent <1 h/jour à jouer à l'extérieur tendent à accumuler moins d'activité physique d'intensité faible, moyenne et vigoureuse et passent plus de temps à être sédentaire comparativement aux enfants passant au moins 1 h/jour à jouer dehors (Stone et *al.*, 2014). Ces associations suggèrent que d'encourager les enfants à augmenter leur temps de jeu extérieur serait une stratégie efficace visant à augmenter le niveau d'activité physique et à réduire le comportement sédentaire. Il est également probable que le fait de passer davantage de temps à l'extérieur procure des bienfaits quant au SFP de l'enfant sur le plan de sa capacité motrice, particulièrement si le jeu actif requiert différents mouvements comme lancer, sauter ou courir (Fjortoft, 2004). De ce fait, le niveau de motivation et de confiance d'un enfant envers sa pratique d'activités physiques pourrait être également influencé puisqu'il démontrerait plus de facilité et voir même plus de succès dans certains types d'activités.

### ***Transport scolaire actif***

Le transport scolaire actif (TSA) est une méthode proposée à la population afin d'augmenter le niveau d'activité physique chez les enfants et les jeunes avec un bénéfice environnemental qui est de diminuer les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants (Larouche *et al.*, 2014). De plus, le TSA pourrait mener à une amélioration de la santé cardiovasculaire dans le cas où l'intensité est suffisante (Larouche *et al.*, 2014). Selon la revue systématique de Larouche *et al.* (2014), la majorité des études analysées ont démontré que le TSA est positivement associé au niveau d'activité physique mesuré de façon objective et subjective. Il est donc fort probable que le TSA puisse influencer le SFP de l'enfant par l'entremise de l'augmentation du nombre de pas quotidien par exemple qui influencera la

composante du comportement quotidien. De plus, il se pourrait que la confiance d'un enfant qui utilise régulièrement un TSA soit améliorée de par le fait qu'il ait à faire face à son environnement immédiat et aux dangers de la route pour se rendre à l'école. Toutefois, aucune étude à ce jour n'a investigué cette possibilité.

### **Objectif et hypothèse**

L'objectif de cette thèse est d'investiguer des facteurs non documentés à ce jour qui ont le potentiel d'influencer le SFP de l'enfant en se servant de l'ÉCSFP. En se basant sur la littérature disponible, nous postulons que les déterminants potentiels seront tous associés au SFP de l'enfant. Ce projet de maîtrise servira à mieux comprendre si le SFP de l'enfant peut être influencé par des facteurs qui n'ont pas encore été mis de l'avant dans la littérature et qui pourraient fort probablement jouer un rôle. Si tel est le cas, les études futures devront vraisemblablement tenir ces facteurs en compte afin d'avoir une compréhension plus globale du SFP de l'enfant.

### **Méthodes**

Il s'agit d'une étude observationnelle transversale. Les données qui ont été analysées pour cette thèse sont des données secondaires provenant de l'ÉCSFP qui a été administrée en même temps que le projet ISCOLE (*International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment*), dans un sous-échantillon d'environ 50% des enfants d'ISCOLE (Katzmarzyk et al., 2013). L'échantillon de cette étude comprend 223 enfants de 9 à 11 ans évalués à travers deux commissions scolaires : publique anglophone et catholique anglophone. En accord avec les règles de notre comité d'éthique, toutes les écoles ont été contactées et les premières à

répondre ont été incluses dans l'étude. Or, l'échantillonnage n'est pas aléatoire (échantillon de convenance).

Compte tenu de l'utilisation de données secondaires dans ce projet et afin de développer une expérience pratique dans le processus de collecte des données, je me suis impliqué activement à titre d'évaluateur dans le cadre de l'ÉCSFP auprès des enfants de 9 à 11 ans provenant des écoles participantes dans la région d'Ottawa pour l'année 2014. Je suis donc en mesure d'administrer l'ensemble des tests compris dans cette étude et j'ai participé également à la saisie des données. Jusqu'à ce jour plus de 1000 enfants ont été évalués à travers le Canada grâce à l'ÉCSFP. Toutefois, la majorité des variables indépendantes étudiées dans ce projet ne sont pas collectées dans l'ÉCSFP et c'est pourquoi le sous-échantillon d'ISCOLE a été utilisé pour ce projet de maîtrise.

La variable dépendante étudiée est le score total obtenu au test de l'ÉCSFP. Les variables indépendantes étudiées sont la durée totale du sommeil, le statut socioéconomique, le nombre et l'emplacement des appareils électroniques dans la maison, l'IMC des parents, le nombre de frères et sœurs, le nombre de cours d'ÉP par semaine, le temps de jeu extérieur de même que le TSA (voir le tableau 1 pour un résumé des variables indépendantes de l'étude).

**Tableau 1. Facteurs qui pourraient influencer le savoir-faire physique de l'enfant.**

<b>Variable</b>	<b>Méthode de mesure</b>	<b>Utilisation dans l'analyse</b>
<b>Situation familiale</b>		
Nombre de frères et sœurs	Rapporté par les parents : Questionnaire sur la démographie et la santé familiale	Continue
Indice de masse corporelle des parents	Rapporté par les parents : Questionnaire sur la démographie et la santé familiale	Continue
Statut socioéconomique : -Éducation -Salaire annuel	Rapporté par les parents : Questionnaire sur la démographie et la santé familiale	Ordre catégorique : 6 options entre < secondaire à études graduées (Maîtrise ou PhD) Ordre catégorique: 8 options entre < \$14,999 à >\$140,000 ou plus.
<b>Milieu familial</b>		
Nombre de téléviseurs dans la maison	Rapporté par les parents : Questionnaire sur la démographie et la santé familiale	Catégorique : 6 options entre 0 à 5 ou plus
Présence de téléviseurs dans la chambre à coucher	Rapporté par les enfants: Questionnaire sur l'alimentation et les habitudes de vie + Rapporté par les parents : Questionnaire sur le milieu familial et le voisinage	Échelle nominale: oui/non
<b>Caractéristiques comportementales</b>		
Transport scolaire actif	Rapporté par les enfants: Questionnaire sur l'alimentation et les habitudes de vie	Dichotomisé: actif (marcher, bicyclette/patins à roues alignées/planche à roulettes/autre) versus inactif (autobus/train/tramway/méto/bateau, auto/motocyclette/mobylette)
Durée du sommeil	Mesuré par accéléromètre en minutes par jour sur 7 jours	Accéléromètre : Calcul avec algorithme (Barreira <i>et al.</i> , 2015)
Temps de jeu passé à l'extérieur : -Semaine -Fin de semaine	Rapporté par les enfants: Questionnaire sur l'alimentation et les habitudes de vie	Catégorique: 6 options (<1 heure, 1 heure, 2 heures, 3 heures, 4 heures, >5 heures)
<b>Milieu scolaire</b>		
Nombre de classes d'éducation physique par semaine	Rapporté par les enfants: Questionnaire sur l'alimentation et les habitudes de vie	Catégorique: 6 options (0 jour, 1 jour, 2 jours, 3 jours, 4 jours, 5 jours)

### ***Variable dépendante : score total au test de l'ÉCSFP***

Le test actuel de l'ÉCSFP a été conçu pour les enfants de 8 à 12 ans et la majorité d'entre eux ont la capacité d'exécuter les activités contenues dans l'évaluation. Il est possible que les enfants ayant un handicap ne puissent pas faire tous les tests. Toutefois, tous les enfants sont encouragés à participer s'ils sont capables de le faire sans compromettre leur santé. Lors des séances d'évaluation dans les écoles, les tests sont démontrés et expliqués, ce qui maximise les chances de succès, et ce, indépendamment des difficultés d'apprentissage. Plusieurs enfants peuvent être évalués simultanément s'il y a plusieurs évaluateurs présents. Par exemple, un groupe de 25 enfants peut être évalué par une équipe de 5 évaluateurs dans une durée de 120 minutes, soit 90 minutes pour la portion des tests physiques et 30 minutes pour terminer le questionnaire (selon l'âge et les habiletés en lecture de l'enfant). Le système de pointage permet de noter et interpréter les tests associés à chacun des domaines du SFP de façon indépendante et il est également possible de combiner les scores de l'ensemble des tests permettant de calculer le score global de l'ÉCSFP sur un total de 100 points. Voici un exemple du déroulement d'une séance d'évaluation présentant l'ensemble des tests et leur durée approximative d'exécution avec la participation de 5 évaluateurs pour 25 enfants :

- Station 1 : Course navette (PACER 15 m/20 m) – 1 évaluateur pour 5 enfants (10 minutes)
- Station 2 : Course à obstacles – 2 évaluateurs (20 minutes)
- Station 3 : Mesures anthropométriques – 2 évaluateurs (20 minutes)
- Station 4 : Planche abdominale – 1 évaluateur (20 minutes)
- Station 5 : Flexion du tronc + Force de préhension – 1-2 évaluateur(s) (20 minutes)
- Station 6 : Questionnaires – 1-2 évaluateur(s) (30 minutes)

Il est à noter la présence de variations mineures dans la méthodologie de ÉCSFP/ISCOLE et la version actuelle de ÉCSFP (figure 2). Par exemple, la quantité d'activité physique d'intensité moyenne à vigoureuse a été mesurée objectivement (accélérométrie) plutôt que

subjectivement (questionnaire). Le niveau d'activité physique d'intensité moyenne à vigoureuse ( $\geq 574$  comptes par 15 secondes) a été mesuré en utilisant un accéléromètre Actigraph (Evenson *et al.*, 2008). Le nombre de pas a aussi été mesuré par accélérométrie et non par un podomètre. Un minimum de 4 jours de mesures valides (incluant une journée de fin de semaine) était nécessaire pour que les données soient incluses dans la base de données. Toutefois, les valeurs de chacun des domaines et celles du score total de l'ÉCSFP sont identiques à celles de la version récente. En ce qui a trait aux évaluateurs de l'ÉCSFP, ils ont tous suivi une formation rigoureuse sur l'ensemble des aspects inclus dans le protocole d'évaluation de l'ÉCSFP.

Le score global de l'ÉCSFP est établi sur un total de 100 points qui consiste en la somme des scores des quatre différents domaines. D'abord, le *comportement quotidien* équivaut à 32 points et inclut des mesures objectives (accélérométrie) de l'activité physique (nombre de pas quotidien, niveau d'activité physique d'intensité moyenne à vigoureuse ainsi que la mesure du temps sédentaire). Ensuite, le domaine de la *compétence physique* est établi sur 32 points également et comprend une mesure de la capacité aérobie (test navette, 42 points), une mesure des habiletés motrices (course à obstacle, 42 points), une mesure de la force des membres supérieurs (force de préhension, 17 points), une mesure de l'endurance musculaire (planche abdominale, 17 points), une mesure de la flexibilité (flexion du tronc, 8 points) et la composition corporelle (34 points). La somme des tests de compétence physique donne un maximum de 160 points et ce total doit être divisé en 5 (nombre de tests) afin d'obtenir le score établi sur 32 points. Le domaine des *connaissances et de la compréhension* est établi sur 18 points et mesure par l'entremise de questionnaires la compréhension de l'enfant face aux

recommandations relatives à l'activité physique et au comportement sédentaire, la conscientisation envers les méthodes à suivre pour améliorer la condition physique et les habiletés physiques. De plus, ce domaine évalue les connaissances générales relatives à la santé et l'utilisation d'équipements de sécurité lors de la pratique d'activités physiques. Enfin, le domaine de *motivation et confiance* est établi sur 18 points également et est évalué par des questionnaires portant sur le niveau d'activité physique et d'habiletés comparés aux pairs, de même que les bénéfices et contraintes de l'activité physique. Ce domaine évalue également l'aptitude et la prédilection pour l'activité physique par le biais du questionnaire CSAPPA (Hay, 1992).

Une analyse factorielle confirmatoire ainsi qu'une revue par des experts utilisant la méthode Delphi soutient l'inclusion des quatre domaines en interaction dans l'ÉCSFP, le pointage attribué au score global et aux différents domaines. De plus amples détails sur les méthodes, la validité et la fiabilité reliées au protocole de l'ÉCSFP sont disponibles ailleurs (Francis *et al.*, sous presse; Longmuir *et al.*, en révision).

### ***Variables indépendantes***

#### *Mesure objective de la durée du sommeil*

Des accéléromètres GT3X+ (Actigraph LLC, Pensacola, Floride, États-Unis) ont été utilisés pour mesurer la durée totale du sommeil. Les participants portaient le petit appareil accroché à une ceinture autour de la taille aligné au-dessus de la hanche droite, 24 heures par jour durant 7 jours consécutifs et devaient l'enlever seulement lors d'activités aquatiques (comme se laver ou nager). Un minimum de 3 jours de mesures valides (incluant une journée de fin de semaine) était nécessaire pour que les données soient incluses dans la base de données. Les données

d'accélérométrie étaient collectées à un taux d'échantillonnage de 80 Hz et enregistrées à chaque 60 secondes (Tudor-Locke *et al.*, 2014; Barreira *et al.*, 2015). Un nouvel algorithme validé pour cette étude a été utilisé pour déterminer la durée totale du sommeil à partir d'une utilisation de 24 heures (Barreira *et al.*, 2015).

### ***Questionnaires et mesures rapportées***

Les questionnaires utilisés pour mesurer les données rapportées dans ce projet ont été validés et utilisés antérieurement (Katzmarzyk *et al.*, 2013).

#### *Statut socioéconomique*

Un questionnaire démographique a été administré aux parents des enfants afin de déterminer leur revenu familial annuel total (8 options allant de moins de 14 999\$ à 140 000\$ ou plus) de même que leur plus haut niveau d'éducation (6 options allant d'aucune étude secondaire à des études graduées). Les deux variables ont été utilisées séparément pour les analyses statistiques.

#### *Nombre et emplacements d'appareils électroniques dans la maison*

Un questionnaire sur le milieu familial a été rempli par les parents des enfants dans le but de déterminer le nombre de téléviseurs dans la maison. Il y avait 6 possibilités de réponses allant de 0 à 5 ou plus. Ce questionnaire a été adapté de l'étude *Neighborhood Impact on Kids (NIK)* qui est basée sur divers instruments valides (Rosenburg *et al.*, 2009; Sallis *et al.*, 2010; Sampson *et al.*, 1997). De plus, les enfants ont également rempli un questionnaire sur les habitudes de vie afin de savoir s'il y avait présence ou non d'un téléviseur dans leur chambre à coucher (2 options : oui ou non). Les questions de ce questionnaire proviennent du *U.S. Centers for Disease Control and Prevention: Youth Risk Behavior Surveillance System*

(YRBSS). Les questions abordent seulement le téléviseur comme appareil électronique et non les ordinateurs, tablettes et autres types d'appareils électroniques dont les enfants sont susceptibles d'utiliser fréquemment aujourd'hui, ce qui est une limitation dans le contexte d'aujourd'hui.

#### *Indice de masse corporelle des parents*

Un questionnaire sur la santé familiale a été administré aux parents des enfants pour prendre note de leur poids (en kg) et de leur grandeur (en cm). L'IMC (poids en kg divisé par la grandeur en mètre au carré) a été calculé.

#### *Nombre de frères et sœurs*

Un questionnaire démographique a été distribué aux parents des enfants afin de connaître le nombre de frères et sœurs relatif à l'enfant participant (question ouverte).

#### *Nombre de cours d'éducation physique par semaine*

Un questionnaire portant sur les habitudes de vie a été administré aux enfants pour déterminer le nombre de cours d'ÉP réalisé par semaine (6 options : 0 jour, 1 jour, 2 jours, 3 jours, 4 jours, 5 jours).

#### *Temps de jeu extérieur*

Un questionnaire sur les habitudes de vie a été rempli par les enfants afin de noter leur temps de jeu extérieur durant la semaine *avant l'école* (2 options, soit moins d'une heure et 1 heure ou plus), *après l'école* (5 options allant de moins d'une heure à 4 heures ou plus) et les *fins de semaine* (6 options allant de moins d'une heure à 4 heures ou plus).

### *Transport scolaire actif*

Un questionnaire sur les habitudes de vie administré aux enfants a permis de déterminer leur moyen de transport pour se déplacer à leur établissement scolaire (2 options : actif (marche, bicyclette/patins à roues alignées/planche à roulettes/autre) ou inactif (autobus/train/tramway/métro/bateau, auto/motocyclette/mobylette).

### **Covariables**

Les questionnaires démographiques complétés par les parents ont été utilisés afin de déterminer le sexe ainsi que l'ethnicité des enfants (blanc/caucasien, africain-américain, asiatique, premières nations, indien de l'Est, je ne sais pas, ou autre). De plus, la maturité biologique a été estimée en utilisant la méthode de compensation qui estime l'âge d'un individu à partir de la vélocité à laquelle le pic de grandeur est atteint. Ces covariables ont été prises en considération dans les analyses statistiques compte tenu de leur effet confondant potentiel avec les variables de l'étude.

### **Analyses statistiques**

Les analyses statistiques ont été effectuées en utilisant le logiciel IBM SPSS Statistics 22. L'information descriptive a été calculée et rapportée dans le premier tableau de l'article. Des modèles linéaires généraux à multi-niveaux incluant l'école comme effet aléatoire ont été utilisés pour déterminer les associations entre les déterminants potentiels du SFP et le score total obtenu à l'ÉCSFP. Des modèles multi-niveaux ont été utilisés afin de bien tenir en compte la nature hiérarchique des données (c'est-à-dire les enfants qui sont dans les écoles). Des analyses univariées sans ajustements pour les covariables ont été exécutées pour chacune des variables indépendantes. Par la suite, des analyses multivariées avec ajustements pour le sexe,

l'ethnicité et la maturité biologique ont été exécutées comprenant les variables significatives ou pratiquement significatives ( $p < 0.10$ ) lors des analyses univariées. Enfin, les variables qui sont demeurées significatives ( $p < 0.05$ ) dans le modèle final ont été considérées comme des déterminants corrélés au SFP. Les degrés de liberté ont été calculés avec le test d'approximation Satterthwaite. Les coefficients de corrélation entre les déterminants potentiels ainsi que les facteurs d'inflation de la variance ont été calculés afin de détecter tout problème en lien avec la colinéarité entre les variables. Les corrélations entre les variables indépendantes étaient  $r < 0.53$  et les facteurs d'inflation de la variance étaient  $< 2.5$ , suggérant que la multicolinéarité n'était pas problématique dans les présentes analyses.

## **PARTIE 2 – ARTICLE DE RECHERCHE**

Cet article est en révision au *Journal of School Health*. L'intégralité de cet article est rédigé en anglais et est présenté selon les lignes directrices du journal concernant le format requis pour sa soumission.

## **Investigation of New Correlates of Physical Literacy in Children**

Short title: Correlates of physical literacy in children

Christian Lizotte, Richard Larouche, Allana G. LeBlanc,  
Patricia E. Longmuir, Mark S. Tremblay, Jean-Philippe Chaput

Healthy Active Living and Obesity Research Group,  
Children's Hospital of Eastern Ontario Research Institute, Ottawa, ON, Canada

Correspondence to:

Jean-Philippe Chaput, Ph.D., Healthy Active Living and Obesity Research Group,  
Children's Hospital of Eastern Ontario Research Institute, 401 Smyth Road, Ottawa, Ontario,  
Canada, K1H 8L1. Phone: +1 613 737 7600 ext. 3683. Fax: +1 613 738 4800.

E-mail: [jpchaput@cheo.on.ca](mailto:jpchaput@cheo.on.ca)

Word count: 3834

## **ABSTRACT**

**BACKGROUND:** Different factors have been shown to be associated with children's habitual activity; however, whether these factors are associated with overall physical literacy is unknown. Hence, the objective of this study was to investigate possible new correlates of physical literacy in children using data acquired using the Canadian Assessment of Physical Literacy (CAPL) protocol as a part of the Canadian site of the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment.

**METHODS:** A cross-sectional study was conducted involving 223 children (38.1% boys) aged 9-11 years old from Ottawa, Canada. The main outcome measure was the overall CAPL physical literacy score obtained by the participants. Potential correlates included sleep duration, parental education, household annual income, parental body mass index, number of siblings, number of TV's in the household, presence of a TV in the children's bedroom, number of physical education classes per week, time spent outdoors, and mode of school transportation.

**RESULTS:** Using multilevel modelling and after adjusting for sex, ethnicity and maturity offset, significant correlates of lower overall CAPL score included <1 hour of time spent outdoors during weekends and inactive mode of transportation to go to school.

**CONCLUSIONS:** Spending a greater amount of time outdoors during weekends and using active modes of school transportation are significantly associated with physical literacy in this sample of children. Longitudinal studies are needed to evaluate whether increasing physical literacy will facilitate outdoor time and active transportation, or whether greater outdoor time and the use of active transportation are potential avenues to improve the physical literacy of children.

**Keywords:** physical activity; daily behavior; physical competence; motivation; confidence;  
knowledge; understanding

## INTRODUCTION

Physical literacy (PL) has been defined as “the motivation, confidence, physical competence, knowledge and understanding that individuals develop in order to maintain physical activity at an appropriate level throughout their life”.<sup>1</sup> The different components of PL interact holistically to ease the participation in, and enjoyment of physical activity across the lifetime. Typically, a physically literate child is competent and confident in negotiating a range of physically challenging situations, is able to read the physical environment, anticipating possible movement needs, and is able to respond intelligently and imaginatively.<sup>2</sup> In contrast, a child with underdeveloped PL tends to avoid physical activity, has a low level of confidence in his physical ability, and is not motivated to participate in structured physical activity<sup>2</sup>. In 2008, the Canadian Assessment of Physical Literacy (CAPL) was developed as the first comprehensive assessment battery to accurately and reliably assess a broad spectrum of skills and abilities that contribute to and characterize the PL level of a participating child.<sup>3-4</sup> The CAPL includes four domains (motivation and confidence, knowledge and understanding, physical confidence, and daily behaviour), and each domain consists of different test elements with different scores attributed to them.<sup>3-4</sup>

Evidence in children has shown that a variety of factors can influence their daily behaviour and physical activity. For example, previous research has reported that sleep,<sup>5</sup> socioeconomic status,<sup>6</sup> parental body mass index,<sup>7</sup> number of siblings,<sup>8</sup> number of TV sets in the household,<sup>9</sup> TV in the children’s bedroom,<sup>9</sup> outdoor time,<sup>10</sup> number of physical education classes per week<sup>11</sup> and active school transportation<sup>12</sup> are all associated with daily behaviour (e.g. sedentary time and physical activity level) and/or physical competence (e.g. motor skill

and fitness). However, whether these factors are associated with other dimensions of PL (e.g. motivation/confidence or knowledge/understanding) or with overall PL is unknown. A better understanding of the correlates of PL will help to identify the scope of factors that may influence this important construct. Moreover, gaining additional information about correlates of PL may help to better target and optimize success for intervention strategies aimed at promoting PL in children.

The objective of this study was to investigate possible new correlates of PL in children using data from the CAPL protocol as part of the Canadian site of the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE). We hypothesized that all variables mentioned above would be associated with PL.

## **METHODS**

### **Participants**

Data for this cross-sectional study were collected as part of the ISCOLE study in a subsample of children.<sup>13</sup> Data for ISCOLE were collected from a convenience sample of Grade 5 students (aged 9-11 years) from four school boards: English Public, French Public, English Catholic, and French Catholic across Ottawa, Canada. All schools within each stratum were invited to participate, and the first ones to respond were included in the study, in agreement with the rules of our research ethics boards. Twenty-six schools participated in the ISCOLE Canada study to achieve the desired sample size of 500. The response rate within participating schools was 50% (children with consent to participate divided by envelopes distributed). This response rate was expected based on previous research experience in Canada; however, it is not possible to know whether the characteristics of children who did not participate were

different to those that consented to take part in this study. As part of ISCOLE-Canada, the CAPL was administered as an ancillary study such that schools from the English Public, and the English Catholic schools that participated in ISCOLE were invited to participate in CAPL until a sample size of 200 children was reached. Data collection for ISCOLE-CAPL occurred in spring 2013, with about 39% of those who consented to participate in ISCOLE providing complete CAPL data (n=223, 38.1% boys). Five participants were excluded due to missing data on either the explanatory or outcome measures.

### **Outcome variable**

#### ***Total CAPL score***

Details on the methods, validity and reliability of the CAPL protocol can be found elsewhere.<sup>14,15</sup> The CAPL assesses daily behavior, physical competence, knowledge and understanding, and motivation and confidence as components of childhood (grades 4 to 6) PL. A confirmatory factor analysis and Delphi expert review supported these four model domains, and CAPL scoring enables individual test item interpretation, an overall PL score, and aggregate scores within the four CAPL domains.<sup>14,15</sup>

Each test item was demonstrated and explained by the assessors to maximize test comprehension and completion. Each appraiser was thoroughly trained on all aspects of the CAPL assessment protocols. The comprehensive scoring system used in CAPL provided scores for each of four domains as well as an overall score which is the sum of all four domain scores (total score/100 points).

First, *daily behavior* (score/32 points) was assessed through measures of physical activity (pedometer-measured average daily step counts (score/21 points for 7 days)) and self-

reported number of days per week the child engaged in moderate-to-vigorous physical activity (score/3 points) and sedentary time (self-reported screen time, score/8 points). Second, *physical competence* (score/32 points) comprised measures of aerobic fitness (PACER shuttle run, score/42 points), motor skill (obstacle course, score/42 points), upper body strength (grip strength, score/17 points), core muscular endurance (isometric plank, score/17 points), body composition (BMI percentile, score/17 points and waist circumference, score/17 points) and flexibility (sit and reach, score/8 points). The sum of these physical competence tests gives a maximum score of 160 points and we then had to divide by 5 to obtain a score on a 32 point scale. Third, *knowledge and understanding* (score/18 points) was assessed using a questionnaire administered to the children. Questionnaire content evaluated the children's understanding of physical activity and sedentary behavior recommendations, awareness of methods for improving fitness and skill, knowledge of health concepts, the use of safety equipment during activity, and fitness parameters. Finally, *motivation and confidence* (score/18 points) was assessed through questions addressing topics such as activity and skill level compared to peers and physical activity benefits and barriers as well as two sub-scales from the Children's Self-Perception of Adequacy in and Predilection for Physical Activity (CSAPPA) scale.<sup>16</sup> The CSAPPA sub-scales assess children's perception of their own ability to be successful in physical activity and their predilection toward physical activity participation.

For the present study, the main outcome measure was the overall CAPL score; however, additional analyses were also conducted to examine if correlates of total CAPL score were mainly driven by specific components (domains) of CAPL. Detailed scoring procedures for the calculation of domains and total CAPL scores are available in the CAPL Manual.<sup>4</sup> It is important

to note that there are some minor variations between the ISCOLE-CAPL measurements used in the present study and the latest version of CAPL. For example, the daily self-reported moderate-to-vigorous physical activity question under the *Daily behavior* domain was not asked in ISCOLE-CAPL. Instead, MVPA was defined as all activity  $\geq 574$  counts per 15 s using an Actigraph accelerometer.<sup>17</sup> Moreover, step counts were recorded by an accelerometer and not by a pedometer. Finally, the missing values were imputed using algorithms to enable a total CAPL score even if one domain was missing or a score within a domain was missing. However, the scoring for each domain and the overall CAPL scoring were the same as the actual version.

## **Potential correlates**

### ***Objectively measured sleep duration***

The ActiGraph GT3X+ accelerometer (Actigraph LLC, Pensacola, FL, USA) was used to assess sleep duration of children. Participants wore the device on a elasticized belt at the right mid-axillary line 24 hours per day for seven consecutive days. Children were asked to remove the device only for aquatic activities and showering/bathing. Study staff instructed children on how to wear the device and conducted an in-person compliance check 2-4 days after initialization to ensure that the child was following the accelerometer wear protocol. In addition, two compliance phone calls (one weekday and one weekend day) were made to the parents/guardians to ensure that the device was being worn properly and to answer any questions. Data were collected at a sampling rate of 80 Hz, downloaded in 1-s epochs, and were aggregated to 60-s epochs.<sup>18,19</sup> Nocturnal sleep duration was obtained with the use of a fully automated algorithm for 24-h waist-worn accelerometers that was recently validated for ISCOLE.<sup>18</sup> This new algorithm produces more precise estimates of sleep duration than previous

algorithms and captures total sleep time from sleep onset to the end of sleep, including all epochs and wakefulness after onset.<sup>18</sup> The weekly total sleep time averages were calculated using only days where valid sleep was accumulated (total sleep period time  $\geq 160$  min) and only for participants with at least 3 nights of valid sleep, including one weekend night (Friday or Saturday).

### ***Self-reported variables***

Total annual family income, highest level of parental education, parental body mass index (BMI), number of siblings, and number of TV sets in the household were obtained from a Demographic and Family Health Questionnaire administered to the parents/guardians. Total annual family income (eight options ranging from  $< \$14,999$  to  $\geq \$140,000$ ) was re-coded for statistical analyses to maximize power and ease interpretation of results (3 options:  $< \$14,999$ - $\$89,000$ ,  $\$90,000$ - $\$139,999$ , or  $\geq \$140,000$ ). Highest level of parental education (6 options: less than high school, some high school, high school diploma, diploma or 1-3 years of college, bachelor's degree, or graduate degree (master's or PhD)/professional degree) was re-coded as 3 options: high school diploma or less, college diploma or 1-3 years of college, bachelor's degree or more. Parental BMI was calculated using the parents' reported weight and height ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) and treated as a continuous variable in our analyses (the highest parental BMI was used in our analyses). Number of brothers and sisters (open-ended question) was also treated as a continuous variable. Number of TV sets in the household was treated using 4 categories: 1 or less, 2, 3, 4 or more. The presence of a bedroom TV (yes/no), outdoor time, number of physical education (PE) classes per week, and mode of school transportation were determined from a Diet and Lifestyle Questionnaire administered to the participants. This questionnaire was a

compilation of validated items obtained from different sources.<sup>13</sup> Time spent outside was obtained using three questions (before school, after school, and on a weekend day) with response options including: <1 hour, 1 hour, 2 hours, 3 hours, 4 hours, 5 or more hours. Outdoor time before school was re-coded as: <1 hour, 1 hour or more. Outdoor time after school and on a weekend day were re-coded as: <1 hour, 1 hour, 2 hours, 3 hours, 4 or more hours. The number of PE classes in the last week the child was in school was categorized as: 0 days, 1 day, 2 days, 3 days, 4 days, or 5 days. Finally, children were asked to report the main mode of transportation they used to travel to school most days. These responses were re-coded as active (e.g. walking, biking) or inactive (e.g. school bus, car) modes of transportation.

### **Covariates**

A demographic questionnaire completed by parents was used to determine the children's age, sex, and ethnicity (White/Caucasian, African American, Asian, First Nations, East Indian, "don't know" or "other"). Ethnicity responses were re-coded as White/Caucasian, or other. Biological maturity was estimated using the maturity offset method, which estimates a child's age from peak height velocity.<sup>20</sup> Sex, ethnicity and maturity offset were used as covariates in the analyses. Maturity offset was included as a covariate instead of age in our analyses since the age range for this sample is very narrow and also because age is already included in the maturity offset calculation.

### **Data analysis**

Descriptive information was calculated for all variables included in this study and inspected for normality. Multilevel general linear models, including school as random effect, were used to determine correlates of total CAPL score. Multilevel models properly account for

the hierarchical nature of the data (i.e. children nested within schools). Univariate analyses were first performed for each potential correlates without adjustments for covariates. Variables that showed at least marginally significant associations ( $p < 0.10$ ) with the total CAPL score were included in the final multivariable model. Variables that remained significant ( $p < 0.05$ ) in the final model were considered correlates of total CAPL score. Sex, ethnicity and maturity offset were used as covariates in adjusted models. Degrees of freedom were calculated with the Satterthwaite approximation. Multicollinearity was tested by calculating correlation coefficients between potential correlates as well as the variance inflation factors. Correlations between potential correlates were  $r < 0.53$ , and the variance inflation factors were  $< 2.5$ , suggesting that multicollinearity was not a problem in the present analyses.<sup>21</sup> All statistical analyses were performed using SPSS (version 22; Chicago, IL, USA).

## RESULTS

Descriptive characteristics of the participants and the frequency and distribution of potential correlates are presented in Table 1. In total, 223 children (9-11 years old; 38.1% boys) were included in the present analyses. The majority of parents (80%) had a high level of education (bachelor's degree or more), and 45.4% had a household annual income of \$140,000 or more. The average total CAPL score was 64/100. According to the CAPL interpretation, this overall score is considered as "achieving" for 10 year-old children. In other words, the average of the study sample was meeting age-specific physical literacy expectations.

### Univariate model analysis

The results of the multi-level univariate (unadjusted) analysis are presented in Table 2.

Significant correlates of lower overall CAPL score in the total sample were the presence of a television in the child's bedroom, less time spent outdoors during weekends, and inactive mode of transportation to go to school.

### **Multivariable model analysis**

The results of the multilevel multivariate analysis are presented in Table 3. After adjusting for sex, ethnicity and maturity offset, significant correlates of lower overall CAPL score were <1 hour of time spent outdoors during weekends and the use of an inactive mode of transportation to go to school. Although the presence of a TV in child's bedroom was not significantly ( $p=0.06$ ) associated with lower overall CAPL score, this variable is very close of being statistically significant and deserves attention.

### **Correlates of individual domains of physical literacy**

The results of the multilevel univariate and multivariate analyses of the four individual domains of PL are presented as Supplementary Tables. Significant correlates of higher daily behavior score were higher parental education, no television in the child's bedroom, more time spent outdoors during weekends, and active mode of school transportation (Supplementary Table 5). Significant correlates of higher physical competence score were lower parental BMI, lower number of TV sets in the household (2 sets), and higher number of PE classes per week (Supplementary Table 7). The only significant correlate of higher knowledge and understanding score was higher household annual income (Supplementary Table 9). Finally, significant correlates of higher motivation and confidence score were higher household annual income, higher parental education, and more time spent outdoors before school and during weekends (Supplementary Table 11).

## DISCUSSION

This was the first study to investigate possible new correlates of PL in children using the CAPL protocol. In a multilevel multivariable analysis (fully adjusted model), more time spent outdoors during weekends and having an active mode of school transportation were associated with higher PL (total CAPL score) in this sample of children. Although our findings are based on a relatively small sample of children who have higher than average PL and socioeconomic status, these findings suggest that increased efforts to facilitate outdoor time and active transportation in children may be effective for enhancing children's PL. Alternatively, our findings may suggest that children with lower PL do not have the skills and abilities needed to enjoy time spent outdoors and/or active modes of school transportation.

### **Time spent outdoors and physical literacy**

Previous studies that examined the association between outdoor time and components of PL in children had physical activity level as the main outcome variable. In this present research, more time spent outdoors during weekends was also associated with a better daily behavior score in children (i.e. more active and less sedentary). This finding is consistent with previous work that has examined the association between outdoor time and physical activity level<sup>22-24</sup> and sedentary time.<sup>25</sup> The other domain of PL associated with outdoor time in our study was "*motivation and confidence*". This finding is also in line with previous evidence showing that spending more time outside is associated with a greater motivation and confidence towards physical activity.<sup>26,27</sup> Thus, the association between outdoor time during weekends and overall CAPL score in our study seems to be mainly explained by those two domains of PL.

## **Active school transportation and physical literacy**

The other significant correlate of PL found in this study was active school transportation, suggesting that children who use active modes of transportation to go to and from school tended to have better PL compared to those using inactive modes. Interestingly, active school transportation was also a significant correlate of daily behavior but was not related to the three other domains of CAPL. These results suggest that active transportation is linked to the level of daily physical activity in children and therefore may influence PL through this component. Results from a recent systematic review on the topic corroborate our findings and show that active transportation is consistently associated with greater physical activity among children.<sup>12</sup>

## **Correlates of individual domains of physical literacy**

In addition to the main outcome measure of this study (i.e. overall CAPL score), this study examined correlates of individual domains of CAPL (daily behavior, physical competence, knowledge and understanding, and motivation and confidence) to determine if correlates of the overall score are mainly explained by specific domains of PL.

### ***Correlates of daily behavior domain***

In addition to time spent outdoors during weekends and active school transportation, higher parental education and no television in children's bedroom were significant correlates of daily behavior score. These findings are consistent with several other studies.<sup>28-30</sup> In contrast, Sallis *et al.*<sup>31</sup> did not find any associations between parental education and physical activity in girls. The finding showing an association between the presence of a TV or screens in the children's bedrooms and lower physical activity level and/or higher sedentary time is also well supported by the evidence in the field.<sup>32-35</sup>

### ***Correlates of physical competence domain***

Three correlates were identified in the analysis of the physical competence domain which includes different components such as body composition, musculoskeletal fitness, aerobic fitness, and motor performance. First, parental BMI was inversely associated with physical competence scores of children. This finding agrees with previous work.<sup>36-38</sup> Second, a higher number of TV sets in the household was associated with lower physical competence, in support of previous work in the field.<sup>35,39,40</sup> Finally, a higher number of PE classes was positively associated with the physical competence score in children. This is in line with a recent review on PE benefits and motor fitness showing that PE classes allow the development of basic movements skills that form the foundation of almost all later sporting and physical activities.<sup>41</sup> However, Wardle *et al.*<sup>42</sup> had mixed results which showed that a higher number of PE classes/week is associated with a lower waist circumference in boys but not with lower BMI in both genders. Evidence to date on the effects of PE classes on fitness outcomes are conflicting and should be a priority for future research.<sup>11</sup>

### ***Correlates of knowledge and understanding domain***

A higher household annual income was the only correlate of knowledge and understanding in this sample of children. Previous evidence has shown that children coming from higher socio-economic backgrounds are generally better in their knowledge and understanding related to adopting a healthy and active lifestyle.<sup>43,44</sup>

### ***Correlates of motivation and confidence domain***

Higher household annual income and higher parental education were found to be significant correlates of the motivation and confidence score. This finding could in part be

explained by the fact that children from low socio-economic backgrounds tend to have low athletic competence self-esteem<sup>45</sup> and are less engaged in physical activities.<sup>46</sup> In addition, time spent outdoors before school and during weekends were positively associated with a higher motivation and confidence. One of the explanations of this finding is that children value outdoor play and are motivated to engage in it for the socializing, a desire to feel healthy, preventing boredom and the sense of freedom it provides.<sup>47</sup>

### **Limitations**

Our results need to be interpreted in light of the following limitations. First, the direction of causality cannot be determined from these cross-sectional data. Second, although this study is well suited for the identification of possible new correlates of PL in children, well-powered studies will be needed to confirm our observations. Third, the majority of correlates were based on child or parent report which is subject to either over- or under-reporting and this type of measurement generally has a lower validity and reliability than objective measures. Fourth, effect sizes were not reported in this study because their interpretation is questionable with the use of multilevel modeling.<sup>48</sup> Fifth, the definition of PL is still debated and evolving and future studies should try to harmonize this concept to facilitate comparisons across studies. Finally, because this study was conducted among children living in urban Ottawa (Canada) with a relatively high socioeconomic status, the generalizability of the findings is unclear, underscoring a need for future studies.

### **Conclusions**

Collectively, we observed that spending a greater amount of time outdoors during weekends and using active modes of school transportation are significantly associated with PL

in this sample of physically literate children. Our findings suggest that greater efforts to increase outdoor time and ease the use of active transportation in children may help facilitate PL development in comparable populations of 10 year-old children. Alternatively, interventions to promote outdoor time and active transportation may be unsuccessful or discourage children who do not yet have sufficient PL for successful participation. Longitudinal studies are needed to confirm these possibilities. Future work should also examine the relationship between other potential correlates and PL among children with average or lower PL and across a more geographically, economically and culturally diverse population to increase our understanding of the correlates of PL.

## **IMPLICATIONS FOR SCHOOL HEALTH**

PL is an increasingly used concept that can easily be assessed in schools during PE classes. Findings obtained in the present study are relevant because they increase our understanding of the different factors that might influence PL beyond the traditional ones. Multiple factors can impact PL in children and using a “one-size-fits-all” approach is unlikely to provide success. According to Canadian teachers, coaches, and other physical activity leaders, there is a need for a new way of measuring how well children are doing in physical and health education.<sup>4</sup> CAPL is an accurate, reliable, and safe way to measure PL that allow to identify children who are not learning the essentials they need to know for a healthy, active lifestyle.<sup>4</sup> Therefore, a larger assessment of PL (using CAPL or another validated protocol) in children is instrumental in assessing a broad spectrum of skills and abilities that contribute to maintaining physical activity at an appropriate level throughout their life. The school setting is well

positioned to implement this important health concept and invest in the future health of our children.

### **Human Subjects Approval Statement**

This project was approved by the Research Ethics Board at the Children's Hospital of Eastern Ontario, the University of Ottawa, and the participating school boards. Written informed parental consent and child assent were obtained for all participants.

## REFERENCES

1. Whitehead M. *Physical Literacy Throughout the Lifecourse*. New York, NY: Routledge; 2010:5
2. Whitehead M. The concept of physical literacy. *Eur J Phys Educ*. 2001;6(2):127-138.
3. Longmuir PE. Understanding the physical literacy journey of children: The Canadian assessment of physical literacy. *Int Council Sport Sci Phys Educ*. 2013;65:1-6.
4. Canadian Assessment of Physical Literacy, [CAPL-MANUAL](https://www.capl-ecsf.ca/capl-manual/). Available at: <https://www.capl-ecsf.ca/capl-manual/>. Accessed June 15 2015.
5. Klingenberg L, Sjodin A, Holmback U, Astrup A, Chaput JP. Short sleep duration and its association with energy metabolism. *Obes Rev*. 2012;13(7): 565-577.
6. Tremblay MS, Willms JD. Is the Canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity? *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003;27(9):1100-1105.
7. Semmler C, Ashcroft J, van Jaarsveld CH, Carnell S, Wardle J. Development of overweight in children in relation to parental weight and socioeconomic status. *Obesity (Silver Spring)*. 2009;17(4):814-820.
8. McMinn AM, Griffin SJ, Jones AP, van Sluijs EM. Family and home influences on children's after-school and weekend physical activity. *Eur J Public Health*. 2013;23(5):805-810.
9. Kaushal N, Rhodes RE. The home physical environment and its relationship with physical activity and sedentary behavior: A systematic review. *Prev Med*. 2014;67C:221-237.
10. Stone MR, Faulkner GE. Outdoor play in children: Associations with objectively-measured physical activity, sedentary behavior and weight status. *Prev Med*. 2014;65:122-127.
11. Pate RR, O'Neill JR, Mclver KL. Physical activity and health: Does physical education matter? *Quest (00336297)*. 2011;63(1):19-35.
12. Larouche R, Saunders TJ, Faulkner GEJ, Colley R, Tremblay M. Associations between active school transport and physical activity, body composition, and cardiovascular fitness: A systematic review of 68 studies. *J Phys Act Health*. 2014;11(1):206-227.
13. Katzmarzyk PT, Barreira TV, Broyles ST, et al. The International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE): design and methods. *BMC Public Health*. 2013;13:900.
14. Francis CE, Longmuir PE, Boyer C, et al. Developing a physical literacy model and relative factor importance within the Canadian Assessment of Physical Literacy: A Delphi process. *J Phys Act Health* (in press).
15. Longmuir PE, Boyer C, Lloyd M, et al. The Canadian Assessment of Physical Literacy: methods for children in grades 4 to 6 (8 to 12 years). *BMC Public Health* (in review).
16. Hay J. Adequacy in and predilection for physical activity in children. *Clin J Sport Med*. 1992;2(3):192-201.
17. Evenson K, Catellier D, Gill K, Ondrak K, McMurray R. Calibration of two objective measures of physical activity for children. *J Sports Sci*. 2006;24(14):1557-1565.
18. Barreira TV, Schuna JM Jr, Mire EF, et al. Identifying children's nocturnal sleep using 24-h waist accelerometry. *Med Sci Sports Exerc*. 2015;47(5):937-943.

19. Tudor-Locke C, Barreira T, Schuna J, Mire E, Katzmarzyk P. Fully automated waist-worn accelerometer algorithm for detecting children's sleep-period time separate from 24-h physical activity or sedentary behaviors. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2014;39(1):53-57.
20. Mirwald RL, Baxter-Jones AD, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(4):689-694.
21. Craney TA, Surles JG. Model-dependent variance inflation factor cutoff values. *Qual Engineering*. 2002;14(3):391.
22. Pearce M, Page AS, Griffin TP, Cooper AR. Who children spend time with after school: Associations with objectively recorded indoor and outdoor physical activity. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2014;11(1):11-45.
23. Cleland V, Crawford D, Baur LA, Hume C, Timperio A, Salmon J. A prospective examination of children's time spent outdoors, objectively measured physical activity and overweight. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(11):1685-1693.
24. Ferreira I, van der Horst K, Wendel-Vos W, Kremers S, van Lenthe FJ, Brug J. Environmental correlates of physical activity in youth - a review and update. *Obes Rev*. 2007;8(2):129-154.
25. Schaefer L, Plotnikoff RC, Majumdar SR, et al. Outdoor time is associated with physical activity, sedentary time, and cardiorespiratory fitness in youth. *J Pediatr*. 2014;165(3):516-521.
26. McCurdy LE, Winterbottom KE, Mehta SS, Roberts JR. Using nature and outdoor activity to improve children's health. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2010;40(5):102-117.
27. Dymont JE, Bell AC. Grounds for movement: Green school grounds as sites for promoting physical activity. *Health Educ Res*. 2008;23(6):952-962.
28. Vereecken CA, Maes L, De Bacquer D. The influence of parental occupation and the pupils' educational level on lifestyle behaviors among adolescents in Belgium. *J Adolesc Health*. 2004;34(4):330-338.
29. Guillaume M, Lapidus L, Bjorntorp P, Lambert A. Physical activity, obesity, and cardiovascular risk factors in children: the Belgian Luxembourg child study II. *Obes Res*. 1997;5(6):549-556.
30. Epstein LH, Paluch RA, Coleman KJ, Vito D, Anderson K. Determinants of physical activity in obese children assessed by accelerometer and self-report. *Med Sci Sports Exerc*. 1996;28(9):1157-1164.
31. Sallis JF, Prochaska JJ, Taylor WC, Hill JO, Geraci JC. Correlates of physical activity in a national sample of girls and boys in grades 4 through 12. *Health Psychol*. 1999;18(4):410-415.
32. Wethington H, Pan L, Sherry B. The association of screen time, television in the bedroom, and obesity among school-aged youth: 2007 national survey of children's health. *J Sch Health*. 2013;83(8):573-581.
33. Salmon J, Veitch J, Abbott G, et al. Are associations between the perceived home and neighbourhood environment and children's physical activity and sedentary behaviour moderated by urban/rural location? *Health Place*. 2013;24:44-53.
34. Adachi-Mejia AM, Longacre MR, Gibson JJ, Beach ML, Titus-Ernstoff LT, Dalton MA. Children with a TV in their bedroom at higher risk for being overweight. *Int J Obes (Lond)*. 2007;31(4):644-651.

35. van Zutphen M, Bell AC, Kremer PJ, Swinburn BA. Association between the family environment and television viewing in Australian children. *J Paediatr Child Health*. 2007;43(6):458-463.
36. Steffen LM, Dai S, Fulton JE, Labarthe DR. Overweight in children and adolescents associated with TV viewing and parental weight: Project HeartBeat! *Am J Prev Med*. 2009;37(Suppl 1):S50-5.
37. Burke V, Beilin LJ, Dunbar D. Family lifestyle and parental body mass index as predictors of body mass index in Australian children: A longitudinal study. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001;25(2):147-157.
38. Maffei C, Talamini G, Tato L. Influence of diet, physical activity and parents' obesity on children's adiposity: A four-year longitudinal study. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1998;22(8):758-764.
39. Bauer KW, Neumark-Sztainer D, Fulkerson JA, Hannan PJ, Story M. Familial correlates of adolescent girls' physical activity, television use, dietary intake, weight, and body composition. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:25.
40. Grontved A, Ried-Larsen M, Christian Moller N, et al. Screen Time Viewing Behaviors and Isometric Trunk Muscle Strength in Youth. *Med Sci Sports Exerc*. 2013;45(10):1975-1980.
41. Bailey R. Physical Education and Sport in Schools: A Review of Benefits and Outcomes. *J School Health*. 2006;76(8):397-401.
42. Wardle J, Brodersen N, Boniface D. School-based physical activity and changes in adiposity. *Int J Obes*. 2007;31(9):1464-1468.
43. Schreier HM, Chen E. Socioeconomic status and the health of youth: A multilevel, multidomain approach to conceptualizing pathways. *Psychol Bull*. 2013;139(3):606-654.
44. Danielzik S, Czerwinski-Mast M, Langnase K, Dilba B, Muller MJ. Parental overweight, socioeconomic status and high birth weight are the major determinants of overweight and obesity in 5-7 y-old children: Baseline data of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28(11):1494-1502.
45. Danielsen YS, Stormark KM, Nordhus IH, et al. Factors associated with low self-esteem in children with overweight. *Obes Facts*. 2012;5(5):722-733.
46. Federico B, Falese L, Capelli G. Socio-economic inequalities in physical activity practice among Italian children and adolescents: A cross-sectional study. *Z Gesundh Wiss*. 2009;17(6):377-384.
47. Brockman R, Jago R, Fox KR. Children's active play: self-reported motivators, barriers and facilitators. *BMC Public Health*. 2011;11:461.
48. Peugh JL. A practical guide to multilevel modelling. *J School Psychol*. 2010;48:85-112.

**Table 1.** Descriptive characteristics of participants (*n*=223).

Variables	Mean $\pm$ SD or <i>n</i> (%)
Age (years)	10.0 $\pm$ 0.4
Sex	
Boys	85 (38.1)
Girls	138 (61.9)
Ethnicity	
White/Caucasian	161 (72.2)
Other	62 (27.8)
Maturity offset	-1.93 $\pm$ 0.88
Total CAPL score (/100)	63.7 $\pm$ 8.9
Sleep duration (min/night)	550.6 $\pm$ 42.1
Parental education	
High school or less	13 (5.9)
College diploma or 1-3 years of college	32 (14.4)
Bachelor's degree or more	177 (79.7)
Household annual income	
Less than \$14,000 to \$89,999	44 (20.2)
\$90,000 to \$139,999	75 (34.4)
\$140,000 and above	99 (45.4)
Parental body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	25.4 $\pm$ 3.6
Number of siblings	1.33 $\pm$ 0.94
Number of television sets in the household	2.29 $\pm$ 1.08
Television in the bedroom	
Yes	24 (10.8)
No	199 (89.2)
Number of physical education classes per week	3.01 $\pm$ 1.13
Time spent outdoors	
Before school	
Less than 1 hour	197 (88.3)
1 hour or more	26 (11.7)
After school	
Less than 1 hour	101 (45.3)
1 hour	57 (25.5)
2 hours	35 (15.7)
3 hours	16 (7.2)
4 hours or more	14 (6.3)
During weekends	
Less than 1 hour	44 (19.7)
1 hour	49 (22.0)
2 hours	60 (27.0)
3 hours	36 (16.1)
4 hours or more	34 (15.2)
School transportation	
Active	74 (33.2)
Inactive	149 (66.8)

CAPL: Canadian Assessment of Physical Literacy.

**Table 2.** Univariate correlates of physical literacy in children<sup>a</sup>.

Variables	Total B-coefficient	95% CI	P-value
<b>Sleep duration</b>	<0.01	(-0.02; 0.02)	0.70
<b>Household annual income</b>			
Less than \$14,000 to \$89,999	-2.43	(-5.38; 0.53)	0.11
\$90,000 to \$139,999	0.53	(-1.82; 2.88)	0.66
\$140,000 and above	Ref.		
<b>Parental Education</b>			
High school or less	-4.94	(-10.49; 0.60)	0.11
College diploma or 1-3 years of college	-1.43	(-4.04; 1.18)	0.28
Bachelor's degree or more	Ref.		
<b>Parental body mass index</b>	0.04	(-0.26; 0.34)	0.81
<b>Number of siblings</b>	0.26	(-0.93; 1.46)	0.67
<b>Number of television sets in the household</b>			
4 or more	-1.47	(-6.00; 3.05)	0.52
3	-1.36	(-5.03; 2.31)	0.46
2	-2.59	(-6.50; 1.32)	0.19
1 or less	Ref.		
<b>Television in the bedroom</b>			
Yes	-3.02	(-5.72; -0.32)	<b>0.03</b>
No	Ref.		
<b>Number of physical education classes per week</b>			
1 or less	-0.33	(-4.48; 3.82)	0.88
2	0.83	(-4.31; 5.97)	0.75
3	0.58	(-4.32; 5.47)	0.81
4	-0.04	(-6.56; 6.47)	0.99
5	Ref.		
<b>Time spent outdoors</b>			
<b>Before school</b>			
Less than 1 hour	-0.25	(-2.82; 2.32)	0.85
1 hour or more	Ref.		
<b>After school</b>			
Less than 1 hour	-1.15	(-5.67; 3.38)	0.62
1 hour	-1.11	(-6.25; 4.04)	0.67
2 hours	-0.50	(-6.13; 5.14)	0.90
3 hours	3.47	(-3.55; 10.50)	0.33
4 hours or more	Ref.		
<b>During weekends</b>			
Less than 1 hour	-4.50	(-6.68; -2.30)	<b>&lt;0.01</b>
1 hour	-2.14	(-5.71; 1.43)	0.23
2 hours	-2.15	(-4.12; -0.18)	<b>0.03</b>
3 hours	0.58	(-3.70; 4.90)	0.80
4 hours or more	Ref.		
<b>School transportation</b>			
Inactive	-3.90	(-6.48; -1.30)	<b>&lt;0.01</b>
Active	Ref.		

<sup>a</sup> Multi-level general linear model with school as a random effect.

Unstandardized beta coefficients are presented.

The outcome variable was the Canadian Assessment of Physical Literacy (CAPL) total score.

School level intra-class correlation coefficient: 0.06. n=223.

**Table 3.** Final multivariable model for correlates of physical literacy in children<sup>a</sup>

Variables	Total B-coefficient	95% CI	P-value
<b>Television in the bedroom</b>			
No	2.72	(-0.14; 5.59)	0.06
Yes	Ref.		
<b>Time spent outdoors</b>			
During weekends			
Less than 1 hour	-3.80	(-6.23; -1.38)	<b>&lt;0.01</b>
1 hour	-2.56	(-6.24; 1.12)	0.17
2 hours	-1.74	(-3.49; 1.01)	0.52
3 hours	-0.23	(-3.95; 4.40)	0.92
4 hours or more	Ref.		
<b>School transportation</b>			
Active	3.04	(0.33; 5.75)	<b>0.03</b>
Inactive	Ref.		

<sup>a</sup>Multi-level general linear model including all significant variables from the univariate model, controlling for sex, ethnicity, and maturity offset. Unstandardized beta coefficients are presented. The outcome variable was the Canadian Assessment of Physical Literacy (CAPL) total score. School level intra-class correlation coefficient: 0.01 n=223.

**SUPPLEMENTARY MATERIAL**

**Table 4.** Univariate correlates of daily behavior in children<sup>a</sup>.

<b>Variables</b>	<b>Total B-coefficient</b>	<b>95% CI</b>	<b>P-value</b>
<b>Sleep duration</b>	-0.00	(-0.02; 0.02)	1.00
<b>Household annual income</b>			
Less than \$14,000 to \$89,999	-2.87	(-5.72; -0.03)	<b>0.04</b>
\$90,000 to \$139,999	0.03	(-1.86; 1.93)	0.97
\$140,000 and above	Ref.		
<b>Parental Education</b>			
High school or less	-5.77	(-8.90; -2.63)	<b>&lt;0.01</b>
College diploma or 1-3 years of college	-1.55	(-4.21; 1.12)	0.25
Bachelor's degree or more	Ref.		
<b>Parental body mass index</b>	0.05	(-0.21; 0.30)	0.72
<b>Number of siblings</b>	0.45	(-0.35; 1.25)	0.27
<b>Number of television sets in household</b>			
4 or more	-2.76	(-5.85; 0.32)	0.08
3	-2.28	(-4.97; 0.42)	0.10
2	-2.15	(-4.48; 0.18)	0.07
1 or less	Ref.		
<b>Television in the bedroom</b>			
Yes	-3.74	(-5.42; -2.06)	<b>&lt;0.01</b>
No	Ref.		
<b>Number of physical education classes per week</b>			
1 or less	-2.05	(-4.75; 0.65)	0.13
2	-0.99	(-3.35; 1.37)	0.39
3	-1.67	(-4.20; 0.87)	0.19
4	-1.74	(-4.03; 0.57)	0.13
5	Ref.		
<b>Time spent outdoors</b>			
<b>Before school</b>			
Less than 1 hour	-1.50	(-2.82; -0.18)	<b>0.03</b>
1 hour or more	Ref.		
<b>After school</b>			
Less than 1 hour	-2.90	(-5.64; -0.17)	<b>0.04</b>
1 hour	-2.54	(-5.27; 0.19)	0.07
2 hours	-2.43	(-6.47; 1.62)	0.24
3 hours	-2.01	(-5.42; 1.39)	0.24
4 hours or more	Ref.		
<b>During weekends</b>			
Less than 1 hour	-2.97	(-5.50; -0.44)	<b>0.02</b>
1 hour	-2.04	(-4.36; 0.28)	0.08
2 hours	-1.77	(-3.32; -0.22)	<b>0.03</b>
3 hours	-0.52	(-3.38; 2.34)	0.72
4 hours or more	Ref.		
<b>School transportation</b>			
Inactive	-4.04	(-5.80; -2.29)	<b>&lt;0.01</b>
Active	Ref.		

<sup>a</sup> Multi-level general linear model with school as a random effect.

The outcome variable was the daily behavior score of CAPL.  
School level intra-class correlation coefficient: 0.00. n=223.

**Table 5.** Final multivariable model for correlates of daily behaviour in children<sup>a</sup>.

Variables	Total B-coefficient	95% CI	P-value
<b>Household annual income</b>			
Less than \$14,000 to \$89,999	-0.85	(-3.80; 2.12)	0.48
\$90,000 to \$139,999	-0.13	(-2.26; 2.00)	0.89
\$140,000 and above	Ref.		
<b>Parental Education</b>			
High school or less	-5.52	(-9.36, -1.70)	<b>0.01</b>
College diploma or 1-3 years of college	-0.21	(-2.66, 2.25)	0.87
Bachelor's degree or graduate or doctoral degree	Ref.		
<b>Television in the bedroom</b>			
No	2.76	(0.64, 4.88)	<b>0.01</b>
Yes	Ref.		
<b>Time spent outdoors</b>			
Before school			
Less than 1 hour	-0.08	(-2.96, 2.79)	0.95
1 hour or more	Ref.		
After school			
Less than 1 hour	-0.12	(-5.66, 5.42)	0.96
1 hour	-0.98	(-5.91, 3.95)	0.64
2 hours	-1.34	(-6.82, 4.15)	0.59
3 hours	-3.04	(-8.76, 2.68)	0.22
4 hours or more	Ref.		
During weekends			
Less than 1 hour	-4.70	(-7.83, -0.58)	<b>&lt;0.01</b>
1 hour	-3.86	(-7.07, -0.67)	<b>0.02</b>
2 hours	-2.75	(-5.79, 0.28)	0.07
3 hours	-1.67	(-5.33, 1.98)	0.36
4 hours or more	Ref.		
<b>School transportation</b>			
Active	3.88	(2.12, 5.64)	<b>&lt;0.01</b>
Inactive	Ref.		

<sup>a</sup>Multi-level general linear model including all significant variables from the univariate model, controlling for sex, ethnicity, and maturity offset. Unstandardized beta coefficients are presented.

The outcome variable was the daily behavior score of CAPL.

School level intra-class correlation coefficient: 0.00. n=223.

**Table 6.** Univariate correlates of physical competence in children<sup>a</sup>.

Variables	Total B-coefficient	95% CI	P-value
<b>Sleep duration</b>	<0.01	(-0.01; 0.01)	0.75
<b>Household annual income</b>			
Less than \$14,000 to \$89,999	-0.85	(-3.80; 2.12)	0.48
\$90,000 to \$139,999	-0.13	(-2.26; 2.00)	0.89
\$140,000 and above	Ref.		
<b>Parental Education</b>			
High school or less	-1.48	(-3.28; 0.32)	0.11
College diploma or 1-3 years of college	-1.18	(-2.58; -0.22)	0.10
Bachelor's degree or more	Ref.		
<b>Parental body mass index</b>	-0.14	(-0.26; -0.01)	<b>0.03</b>
<b>Number of siblings</b>	-0.26	(-0.42; -0.10)	<b>0.02</b>
<b>Number of television sets in household</b>			
4 or more	-0.35	(-1.76; 1.07)	0.63
3	-1.18	(-2.50; 0.14)	0.10
2	-1.39	(-2.69; -0.08)	<b>0.04</b>
1 or less	Ref.		
<b>Television in the bedroom</b>			
Yes	0.50	(-1.24; 2.24)	0.57
No	Ref.		
<b>Number of physical education classes per week</b>			
1 or less	1.24	(-0.52; 3.00)	0.17
2	0.49	(-1.09; 2.06)	0.54
3	1.30	(0.36; 2.24)	<b>0.02</b>
4	1.02	(0.03; 2.00)	<b>0.04</b>
5	Ref.		
<b>Time spent outdoors</b>			
Before school			
Less than 1 hour	0.09	(-1.33; 1.51)	0.90
1 hour or more	Ref.		
After school			
Less than 1 hour	0.81	(-0.53; 2.15)	0.23
1 hour	1.19	(-0.93; 3.31)	0.27
2 hours	1.94	(-0.31; 4.19)	0.09
3 hours	3.45	(0.55; 6.34)	<b>0.02</b>
4 hours or more	Ref.		
During weekends			
Less than 1 hour	-0.69	(-1.55; 0.18)	0.12
1 hour	-0.21	(-1.81; 1.39)	0.79
2 hours	-0.40	(-2.28; 1.48)	0.66
3 hours	0.37	(-1.36; 2.09)	0.67
4 hours or more	Ref.		
<b>School transportation</b>			
Inactive	-1.19	(-2.12; -0.25)	<b>0.01</b>
Active	Ref.		

<sup>a</sup> Multi-level general linear model with school as a random effect. The outcome variable was the physical competence score of CAPL. School level intra-class correlation coefficient: 0.06. n=223.

**Table 7.** Final multivariable model for correlates of physical competence in children<sup>a</sup>.

Variables	Total B-coefficient	95% CI	P-value
<b>Parental body mass index</b>	-0.28	(-0.38; - 0.17)	<b>&lt;0.01</b>
<b>Number of siblings</b>	0.15	(-0.50; 0.76)	
<b>Number of television sets in household</b>			
1 or less	-0.08	(-1.42; 1.27)	0.91
2	-1.25	(-1.79; -0.72)	<b>&lt;0.01</b>
3	-0.92	(-2.67; 0.83)	0.18
4 or more	Ref.		
<b>Number of physical education classes per week</b>			
1 or less	1.60	(-0.29; 3.48)	0.09
2	1.06	(-0.09; 2.20)	0.65
3	1.42	(0.51; 2.34)	<b>0.01</b>
4	1.38	(0.27; 2.48)	<b>0.02</b>
5	Ref.		
<b>Time Spent outdoors</b>			
After school			
Less than 1 hour	0.46	(-0.89; 1.80)	0.93
1 hour	0.51	(-2.07; 3.09)	0.97
2 hours	1.50	(-0.98; 3.99)	0.28
3 hours	1.84	(-2.57; 6.26)	0.32
4 hours or more	Ref.		
<b>School transportation</b>			
Active	0.21	(-0.88; 1.29)	0.66
Inactive	Ref.		

<sup>a</sup>Multi-level general linear model including all significant variables from the univariate model, controlling for sex, ethnicity, and maturity offset. Unstandardized beta coefficients are presented.

The outcome variable was the physical competence score of CAPL.

School level intra-class correlation coefficient: 0.01. n=223.

**Table 8.** Univariate correlates of knowledge and understanding in children<sup>a</sup>.

Variables	Total B-coefficient	95% CI	P-value
<b>Sleep duration</b>	0.01	(-0.01; 0.01)	0.19
<b>Household annual income</b>			
Less than \$14,000 to \$89,999	-1.07	(-2.77; 0.62)	0.20
\$90,000 to \$139,999	-0.61	(-1.06, -0.16)	<b>0.01</b>
\$140,000 and above	Ref.		
<b>Parental Education</b>			
High school or less	-1.53	(-3.32; 0.26)	0.10
College diploma or 1-3 years of college	-0.71	(-1.69; 0.28)	0.16
Bachelor's degree or more	Ref.		
<b>Parental body mass index</b>	0.03	(-0.05; 0.10)	0.44
<b>Number of siblings</b>	-0.41	(-0.76; -0.07)	<b>0.02</b>
<b>Number of television sets in household</b>			
4 or more	1.13	(0.27; 2.00)	0.10
3	-0.38	(-1.62; 0.85)	0.53
2	0.62	(-0.35; 1.58)	0.21
1 or less	Ref.		
<b>Television in the bedroom</b>			
Yes	-0.97	(-1.83; -0.11)	<b>0.03</b>
No	Ref.		
<b>Number of physical education classes per week</b>			
1 or less	-1.14	(-2.15; -0.13)	<b>0.03</b>
2	-0.17	(-0.92; 0.58)	0.64
3	0.05	(-0.79; 0.88)	0.91
4	-0.22	(-1.30; 0.87)	0.69
5	Ref.		
<b>Time spent outdoors</b>			
<b>Before school</b>			
Less than 1 hour	0.43	(-0.27; 1.13)	0.23
1 hour or more	Ref.		
<b>After school</b>			
Less than 1 hour	0.98	(-0.40; 2.36)	0.16
1 hour	0.62	(-0.93; 2.16)	0.43
2 hours	1.35	(-0.02; 2.72)	0.05
3 hours	0.52	(-0.83; 1.88)	0.45
4 hours or more	Ref.		
<b>During weekends</b>			
Less than 1 hour	0.07	(-0.92; 1.07)	0.88
1 hour	0.62	(-0.38; 1.61)	0.22
2 hours	0.20	(-0.53; 0.93)	0.59
3 hours	0.76	(-0.01; 1.53)	0.05
4 hours or more	Ref.		
<b>School transportation</b>			
Inactive	0.14	(-0.30; 0.57)	0.49
Active	Ref.		

<sup>a</sup> Multi-level general linear model with school as a random effect.

The outcome variable was the knowledge and understanding score of CAPL. School level intra-class correlation coefficient: 0.04. n=223.

**Table 9.** Final multivariable model for correlates of knowledge and understanding in children<sup>a</sup>.

Variables	Total B-coefficient	95% CI	P-value
<b>Household annual income</b>			
Less than \$14,000 to \$89,999	-0.98	(-2.40; 0.98)	0.21
\$90,000 to \$139,999	-0.74	(-1.26; -0.07)	<b>0.01</b>
\$140,000 and above	Ref.		
<b>Television in the bedroom</b>			
No	0.67	(-0.52; 1.86)	0.24
Yes	Ref.		
<b>Number of physical education classes per week</b>			
1 or less	-0.85	(-2.19; 0.50)	0.21
2	-0.02	(-0.99; 0.96)	0.97
3	0.14	(-0.70; 0.99)	0.74
4	-0.01	(-1.42; 1.41)	1.00
5	Ref.		
<b>Number of siblings</b>	-0.27	(-0.62; 0.08)	0.13

<sup>a</sup>Multi-level general linear model including all significant variables from the univariate model, controlling for sex, ethnicity, and maturity offset. Unstandardized beta coefficients are presented.

The outcome variable was the knowledge and understanding score of CAPL.

School level intra-class correlation coefficient: 0.06. n=223.

**Table 10.** Univariate correlates of motivation and confidence in children<sup>a</sup>.

Variables	Total B-coefficient	95% CI	P-value
<b>Sleep duration</b>	-0.01	(-0.01; 0.01)	0.08
<b>Household annual income</b>			
Less than \$14,000 to \$89,999	-0.97	(-2.77; 0.36)	< <b>0.01</b>
\$90,000 to \$139,999	-0.03	(-0.69; 0.62)	0.92
\$140,000 and above	Ref.		
<b>Parental Education</b>			
High school or less	-1.90	(-2.83; -0.96)	< <b>0.01</b>
College diploma or 1-3 years of college	-0.88	(-1.80; 0.04)	0.61
Bachelor's degree or more	Ref.		
<b>Parental body mass index</b>	0.03	(-0.05; 0.10)	0.44
<b>Number of siblings</b>	0.01	(-0.27; 0.28)	0.96
<b>Number of television sets in household</b>			
4 or more	0.22	(-0.73; 1.16)	0.65
3	0.29	(-0.90; 1.48)	0.63
2	-0.18	(-1.16; 0.80)	0.71
1 or less	Ref.		
<b>Television in the bedroom</b>			
Yes	-0.68	(-1.87; 0.52)	0.27
No	Ref.		
<b>Number of physical education classes per week</b>	-0.23	(-1.00; 0.49)	0.53
1 or less	-1.04	(-2.14; 0.05)	0.06
2	-0.24	(-1.16; 0.70)	0.61
3	-0.12	(-1.25; 1.00)	0.83
4	Ref.		
5			
<b>Time spent outdoors</b>			
Before school			
Less than 1 hour	-1.55	(-2.31; -0.80)	< <b>0.01</b>
1 hour or more	Ref.		
After school			
Less than 1 hour	-1.39	(-3.45; 0.67)	0.17
1 hour	-0.46	(-2.60; 1.69)	0.66
2 hours	-0.31	(-2.30; 1.68)	0.75
3 hours	0.86	(-1.09; 2.80)	0.37
4 hours or more	Ref.		
During weekends			
Less than 1 hour	-2.15	(-3.47; -0.84)	< <b>0.01</b>
1 hour	-1.53	(-2.57; -0.49)	<b>0.01</b>
2 hours	-0.68	(-1.24; -0.11)	<b>0.02</b>
3 hours	-0.90	(-2.01; 0.20)	0.10
4 hours or more	Ref.		
<b>School transportation</b>			
Inactive	-0.36	(-1.04; 0.31)	0.29
Active	Ref.		

<sup>a</sup> Multi-level general linear model with school as a random effect.

The outcome variable was the motivation and confidence score of CAPL.

School level intra-class correlation coefficient: 0.00. n=223.

**Table 11.** Final multivariable model for correlates of motivation and confidence in children<sup>a</sup>.

Variables	Total B-coefficient	95% CI	P-value
<b>Household annual income</b>			
Less than \$14,000 to \$89,999	-0.32	(-1.32; -0.70)	<b>0.03</b>
\$90,000 to \$139,999	-0.20	(-0.31; 0.71)	0.59
\$140,000 and above	Ref.		
<b>Parental Education</b>			
High school or less	-2.11	(-3.72; -0.49)	<b>0.01</b>
College diploma or 1-3 years of college	-0.36	(-1.44; 0.72)	0.49
Bachelor's degree or more	Ref.		
<b>Time spent outdoors</b>			
Before school			
Less than 1 hour	-0.89	(-1.60; -0.19)	<b>0.02</b>
1 hour or more	Ref.		
During weekends			
Less than 1 hour	-1.59	(-2.84; -0.34)	<b>0.02</b>
1 hour	-1.10	(-1.77; -0.43)	<b>&lt;0.01</b>
2 hours	-0.37	(-0.98; 0.24)	0.23
3 hours	-0.52	(-1.55; 0.52)	0.31
4 hours or more	Ref.		

<sup>a</sup>Multi-level general linear model including all significant variables from the univariate model, controlling for sex, ethnicity, and maturity offset. Unstandardized beta coefficients are presented.

The outcome variable was the motivation and confidence score of CAPL.

School level intra-class correlation coefficient: 0.00. n=223.

## **PARTIE 3 – DISCUSSION GÉNÉRALE**

Tel que discuté dans la Partie 1, peu d'information est disponible concernant les facteurs qui influencent le SFP des enfants actuellement. De ce fait, cette étude avait comme principal objectif d'investiguer sur de nouveaux corrélats qui auraient le potentiel d'influencer le SFP des enfants en se servant de l'ÉCSFP. Nous avons sélectionné nos déterminants potentiels en se basant sur leurs liens reconnus dans la littérature avec certaines composantes du SFP et notre jugement. Nous pensons donc que l'ensemble des facteurs proposés initialement avait le potentiel d'être significativement associés au SFP. Contrairement à notre hypothèse, nous avons démontré que deux des huit variables étaient significativement associés au SFP chez les enfants. Les résultats des modèles à multi-niveaux ont montré qu'un plus long temps de jeu extérieur durant les fins de semaine (>4 heures versus <1 heure) ainsi que l'utilisation d'un TSA étaient associés significativement à un SFP plus développé (score total à l'ÉCSFP) chez les enfants inclus dans notre échantillon. Toutefois, dû au devis observationnel de cette étude, nous ne sommes pas en mesure d'identifier la direction des associations entre les variables. Cela signifie que la situation inverse est également possible, c'est-à-dire qu'un enfant possédant un SFP plus développé peut avoir tendance à passer plus de temps à l'extérieur (les fins de semaine) et à utiliser régulièrement un mode de TSA.

### **Interprétation des déterminants significatifs**

Tel que discuté dans la Partie 2, la relation entre le temps de jeu extérieur (fins de semaine) et un score élevé à l'ÉCSFP est expliquée par deux principaux facteurs. Dans un premier temps, il a été démontré qu'il existe une relation positive entre le temps de jeu extérieur et le niveau d'activité physique (Ferreira *et al.*, 2007; Cleland *et al.*, 2008; Pearce *et*

*al.*, 2014) ainsi qu'une relation négative entre le temps de jeu extérieur et le temps sédentaire chez les enfants (Schaefer *et al.*, 2014). Par conséquent, la composante du *Comportement quotidien* de l'ÉCSFP est influencée puisqu'elle a comme principal objectif de mesurer le nombre de pas quotidien, la quantité d'activité physique d'intensité moyenne à vigoureuse et le temps sédentaire de l'enfant. L'utilisation de l'accéléromètre pour la mesure de ces variables renforce également la validité des données qui sont incluses dans ce domaine (Barreira *et al.*, 2015). De plus, le *Comportement quotidien* occupe une valeur importante (32/100 points) au sein de l'ÉCSFP, ce qui explique également sa forte corrélation avec le temps de jeu extérieur. Fait à noter, les données de la variable « Temps de jeu extérieur » ont été mesurées selon des catégories de temps et certaines d'entre elles ont une distribution déséquilibrée. Par exemple, la catégorie *Avant l'école* possède une faible puissance statistique puisqu'elle inclut deux options de temps dont 88% des participants figurent dans une des options. Il serait donc intéressant de mesurer cette variable sur une échelle continue, c'est-à-dire sans avoir recours à des catégories de temps, afin de pallier à cette problématique et voir si les résultats seraient différents. Toutefois, malgré cette proposition, rien ne permet d'affirmer que des associations existeraient entre le « Temps de jeu extérieur » et le SFP.

Dans un deuxième temps, nos résultats finaux démontrent une association entre le temps de jeu extérieur (fins de semaine) et un score plus élevé à la composante *Motivation et confiance*. Ce résultat corrobore avec plusieurs ouvrages antérieurs qui suggèrent que les enfants sont plus engagés envers les activités physiques pratiquées à l'extérieur comparativement à celles pratiquées à l'intérieur (Dyment *et al.*, 2008, McCurdy *et al.*, 2010, Brockman *et al.*, 2011). Il est donc possible qu'un enfant passant plus de temps à pratiquer des

activités physiques extérieures ait obtenu un score de prédilection CSAPPA (Hay, 1992) plus élevé considérant que ce questionnaire interroge l'enfant sur son appréciation du jeu actif extérieur. De ce fait, le score total à l'ÉCSFP sera plus élevé par l'entremise d'un meilleur résultat à la composante *Motivation et confiance*. De plus, les résultats de la catégorie *fin de semaine* sont significatifs pour les options *Moins d'une heure* et *1 heure* et non-significatifs pour les autres options à plus grande durée. Cela signifie que passer une période de deux heures ou plus à jouer à l'extérieur les fins de semaine semble être associé à une motivation et confiance similaire à un temps de jeu équivalent à 4 heures ou plus. Or, un seuil de deux heures pourrait être suffisant pour observer un niveau de motivation et confiance adéquat envers l'activité physique chez les enfants selon l'échantillon de cette présente étude. Toujours dans le contexte de la variable « Temps de jeu extérieur », la catégorie *avant l'école* et l'option *moins d'une heure* sont associées significativement à un score plus élevé à la composante *Motivation et confiance*. Ce résultat doit être interprété avec prudence puisqu'il n'est pas clair.

Généralement, la quantité de temps disponible qu'un enfant possède pour s'engager dans des activités physiques extérieures est plus limitée durant la période matinale avant l'école comparativement aux périodes de temps après l'école ou les fins de semaine. Une hypothèse plausible serait que les enfants engagés dans des activités physiques extérieures durant une heure et plus avant l'école soient des athlètes compétitifs. Cependant, aucune preuve scientifique ne soutient cette hypothèse et l'inconsistance de ce type de résultat souligne le fait que d'autres études plus robustes devront être conduites.

Nous avons également démontré que le TSA représente un corrélât significatif du SFP. L'association entre ces deux variables est principalement expliquée par le plus haut niveau

d'activité physique chez les enfants par l'entremise de l'utilisation d'un mode de TSA (Larouche *et al.*, 2014). De ce fait, le score relatif au *Comportement quotidien* est directement influencé puisque cette composante mesure objectivement le niveau d'activité physique quotidien de l'enfant. Ce résultat est appuyé par la grande majorité des études à ce sujet (Larouche *et al.*, 2011; Lubans *et al.*, 2011; Lee *et al.*, 2008). Cependant, dû au fait que la totalité de notre échantillon habite une région géographique comprenant plusieurs prédicteurs environnementaux et démographiques du TSA tels qu'un milieu urbain, une population dense dans l'entourage immédiat des écoles, des infrastructures développées (par exemple la présence d'intersections contrôlées et de trottoirs, route directe vers l'école) et une courte distance entre la maison et l'école (Davison *et al.*, 2008) influencent grandement l'association entre le TSA et le score élevé à l'ÉCSFP. Par contre, nos résultats vont à l'encontre d'un prédicteur socioéconomique proposé par Davison *et al.* (2008). En effet, cette revue révèle que les enfants provenant de familles à SSÉ faible tendent à utiliser plus fréquemment un mode de TSA comparativement aux enfants provenant de famille à SSÉ élevé, ce qui va à l'inverse de nos résultats puisque notre échantillon possède majoritairement un SSÉ élevé. Dans le but de contrer cette inconsistance, nous croyons qu'elle pourrait être minimisée par une plus grande variabilité dans l'échantillon au niveau de son SSÉ (faible, moyen et élevé). Il serait également intéressant de constater si l'effet d'une plus grande variabilité au niveau de la situation géographique (urbain/rural) dans l'échantillon occasionnerait des changements au niveau des résultats étant donné que les enfants canadiens habitant les milieux ruraux font face à plusieurs obstacles en ce qui a trait à l'utilisation d'une mode de TSA (O'Loughlen *et al.*, 2011).

## Interprétation des résultats non significatifs

Bien que notre hypothèse s'est avérée fautive puisque six déterminants sur huit ne figurent pas comme corrélats du SFP dans nos analyses finales, nos données statistiques démontrent que la variable «télévision dans la chambre à coucher» est presque significative ( $P=0.06$ ) et mérite très certainement attention. De plus, elle est associée au domaine *Comportement quotidien* ( $P=0.01$ ), et ce, avec seulement 10.8% de l'échantillon ayant un téléviseur dans leur chambre à coucher. Considérant cette distribution déséquilibrée, cette variable semble avoir un effet puissant sur l'influence du SFP des enfants dans cette étude. Plusieurs données dans la littérature soutiennent que la présence d'écrans (principalement la télévision) dans la chambre à coucher d'un enfant est associée à un faible niveau d'activité physique (Barr-Anderson *et al.*, 2008; Wethington *et al.*, 2013) et un comportement sédentaire journalier élevé (Atkin *et al.*, 2013; Sisson *et al.*, 2011). Nous pouvons constater les mêmes influences lorsque nous interprétons nos résultats du modèle final à multi-niveaux du *Comportement quotidien*. Malgré le fait que ce déterminant ne se soit pas avéré statistiquement significatif dans notre étude (selon les conventions traditionnelles), il ne serait pas étonnant qu'il le soit avec une distribution plus variée et un échantillon plus grand. Dans un contexte similaire, les données de la variable « nombre de télévisions dans la maison » suggèrent que la présence de deux téléviseurs est associée à une moins bonne compétence physique. Ce résultat concorde en partie avec la littérature puisqu'elle est partagée concernant la relation entre le nombre de téléviseurs et le temps-écran (Kaushal *et al.*, 2014). Nous pouvons postuler qu'il existe un possible lien entre le nombre de télévisions dans le foyer et certaines mesures de la *Compétence physique* si l'on regarde les données qui démontrent que

le nombre de téléviseurs augmente le temps-écran chez les enfants (Bauer *et al.*, 2011) et que d'autres démontrent qu'un temps-écran élevé est associé à une prise de poids (Burke *et al.*, 2005; Proctor *et al.*, 2003).

Pour les variables représentant le SSÉ, soit «éducation parentale» et «revenu familial annuel», il serait possible qu'une plus grande variabilité dans la distribution des participants puisse influencer les résultats au score total à l'ÉCSFP dû à un gain de puissance statistique. Or, nous avons démontré que le revenu familial annuel est associé aux composantes *Connaissances et compréhension* et *Motivation et confiance*. Par contre, en ce qui a trait à la composante *Connaissances et compréhension*, nos résultats suggèrent qu'un revenu annuel de \$140 000 ou plus est associé à une meilleure connaissance et compréhension du SFP comparativement à ceux gagnant entre \$90 000 et \$139 999 annuellement, mais pas comparé à ceux gagnant moins de \$90 000 par année. Il n'y a donc pas de relation dose-réponse entre le revenu familial et les *Connaissances et compréhension* dans cet échantillon. De plus, l'éducation parentale est associée aux composantes *Comportement quotidien* et *Motivation et confiance*. Nos résultats sont en accord avec de multiples études dans la littérature révélant que les enfants provenant de familles à SSÉ plus élevé ont tendance à adopter un niveau d'activité physique supérieur et un comportement sédentaire moindre que leurs homologues ayant un SSÉ plus faible (Drenowatz *et al.*, 2010; Brodersen *et al.*, 2005). De plus, ils ont une meilleure estime de leur compétence athlétique en général (Danielsen *et al.*, 2012). Bien qu'un SSÉ élevé semble être un facteur facilitant à la pratique d'activités physiques (Federico *et al.*, 2009), d'autres résultats démontrent le contraire quant au comportement quotidien et le SSÉ des parents. Mitchell *et al.* (2012) et Van Sluijs *et al.* (2010) ont mesuré objectivement le temps sédentaire des enfants et

ont noté une association positive avec le SSÉ élevé des parents. Par exemple, il se pourrait que les parents détenant un haut niveau d'éducation accorderaient plus d'importance sur les réalisations académiques des enfants, ce qui ferait en sorte que le temps passé en mode sédentaire soit plus important pour les études (Mitchell *et al.*, 2012). Malgré la littérature mixte concernant l'influence du SSÉ sur les points précédents, il est important de saisir qu'il ne doit pas être traité en isolation, mais bien comme un facteur qui en influence d'autres pouvant se situer dans différentes sphères d'influence de l'enfant et qui interagissent de façon synergique avec sa santé (Schreier *et al.*, 2013). Il s'agit ici d'une possible raison pour laquelle le SSÉ (revenu familial et éducation parentale) ne compte pas parmi les corrélats du SFP dans notre échantillon, et ce, même s'il était très élevé dans l'échantillon de cette étude. Fait à noter, utiliser le SSÉ comme covariable au lieu d'un déterminant potentiel du SFP ne change pas les résultats obtenus, c'est-à-dire que les mêmes deux variables demeurent significatives dans notre modèle final (ce qui est réassurant). Le fait d'avoir peu de variabilité dans le SSÉ, même si le SSÉ est élevé dans cet échantillon, peut expliquer ce constat.

En ce qui concerne l'IMC des parents, cette variable s'est avérée significative au niveau de la *Compétence physique* seulement, suggérant qu'un faible IMC des parents serait associé à un score plus élevé à ce domaine du SFP de l'enfant. Sachant que la mesure de l'IMC est incluse dans cette composante (compétence physique), une des explications de ce résultat serait que le surpoids des parents est considéré comme un facteur de risque important sur le gain d'adiposité des enfants (Maffei *et al.*, 1998). Des études longitudinales démontrent que l'obésité parental est un prédicteur puissant d'obésité chez leur enfant (Maffei *et al.*, 1998; Burke *et al.*, 2001). De surcroît, en accord avec nos résultats, Burke *et al.* (2001) ont démontré

que la condition physique des enfants était significativement liée à l'obésité des parents. Cette étude est pertinente puisqu'elle utilise un outil de mesure de la condition physique aérobie (test navette Léger) similaire à l'ÉCSFP. Bien que l'IMC des parents est associé à un domaine sur quatre de l'ÉCSFP, cette variable n'est toutefois pas corrélée au SFP dans le contexte de notre étude, suggérant que d'autres facteurs pourraient être responsables de ce résultat.

Le « nombre de frères et soeurs » n'a pas été associé significativement dans aucun des modèles multivariés à multi-niveaux, et ce, même si des données suggèrent que cette variable pourrait influencer positivement le niveau d'activité physique des enfants et leurs habiletés motrices (McMinn *et al.*, 2012; Kusy 2009). Toutefois, elle est corrélée à la *Compétence physique* et au domaine *Connaissances et compréhension* au niveau des modèles univariés. Il est donc possible que les autres variables aient influencé le résultat de ce déterminant lors des analyses multivariées.

En ce qui concerne la variable « Nombre de cours d'éducation physique », nous avons démontré qu'un nombre accru de cours d'ÉP est associé à un meilleur score au domaine de la *Compétence physique*. Nos résultats ne sont pas en accord avec la majorité de la littérature à ce sujet puisqu'elle est partagée (Wardle *et al.*, 2007 et Pate *et al.*, 2011). Néanmoins, certaines études suggèrent que l'ÉP en milieu scolaire permettrait de développer les habiletés motrices fondamentales requises par la pratique de plusieurs sports et activités physiques (Bailey *et al.*, 2006; Ozmun, 1998). Il est donc possible que les participants qui ont plus de cours d'ÉP pourraient avoir obtenu un meilleur score relatif la course à obstacles qui a pour but d'évaluer les habiletés motrices fondamentales.

Enfin, pour la variable « durée de sommeil », les résultats ne sont pas significatifs. Une

possible explication de ces résultats serait le manque de variabilité dans le temps de sommeil des enfants inclus dans notre échantillon. De plus, le reflet de nos résultats n'est pas unique puisque des études transversales antérieures démontrent que le sommeil n'est pas nécessairement corrélé à l'activité physique de l'enfant (Chaput, 2013). Par ailleurs, la variable « durée de sommeil » était la seule variable indépendante mesurée objectivement dans cette étude et malgré sa validité et fiabilité accrue, cette variable n'a toutefois pas été associée au SFP. À l'inverse, les seuls corrélats significatifs du SFP dans cette étude ont été mesurés par des questionnaires, suggérant que la présence de mesures subjectives est donc possiblement aussi bonne à prédire la variable dépendante que les mesures objectives.

En somme, même si les résultats de quelques études antérieures corroborent avec des composantes figurants dans le concept du SFP, il est plus approprié d'émettre des implications futures basées sur les résultats de cette étude plutôt que d'émettre des implications aux études réalisées précédemment dû à la nature exploratoire de notre étude. En étant conscient des limitations de cette présente étude, les résultats permettent toutefois d'augmenter les connaissances autour du concept du SFP et soulèvent d'autres pistes d'études qui impliqueraient différentes variables qui auraient le potentiel d'influencer le SFP.

### **Forces et limitations**

La force principale de cette thèse est le concept unique et innovateur de l'ÉCSFP et elle est la première à utiliser ce protocole dans le but d'investiguer de nouveaux corrélats du SFP chez l'enfant. Sur le plan statistique, l'utilisation des analyses à multi-niveaux permet d'estimer les variations à des groupes de données qui se situent à différents niveaux tels que les enfants qui sont dans les écoles et les variations entre des groupes de données telles que les variations

entre les écoles (Cerin 2010). Selon Bell *et al.* (2013), le fait de diriger une recherche qui possède un échantillon qui se situe à différents niveaux en ignorant les niveaux les plus détaillés (enfants) et les niveaux contextuels (écoles) peut conduire à des conclusions erronées.

En respect aux limitations, le devis observationnel ne permet pas de déterminer la direction de nos résultats. De ce fait, des études plus robustes avec un échantillon plus grand seront nécessaires afin de confirmer nos observations. En outre, la majorité des corrélats étaient basés sur des mesures rapportées par les parents ou les enfants et ces types de mesures ont généralement une fiabilité et une validité moindre comparativement aux mesures objectives (Sallis, 1991). Parmi ces mesures rapportées, une limitation concernant les questionnaires visant à mesurer le *nombre d'appareils électroniques dans la maison* et la *présence d'un téléviseur dans la chambre à coucher* serait qu'ils s'en tiennent seulement au téléviseur comme appareil électronique. Sachant bien qu'aujourd'hui les enfants ont recours fréquemment à l'utilisation d'ordinateurs, de tablettes et de jeux vidéo par exemple, il serait adéquat d'inclure ces appareils électroniques dans ces questionnaires servant pour d'autres études futures. Une autre limitation concerne la validité externe de cette thèse en relation avec l'échantillon qui n'est pas représentatif de la population canadienne, ce qui ne permet pas de généraliser les résultats observés. La totalité des enfants inclus dans notre échantillon résidait dans la région urbaine d'Ottawa (Canada), la majorité d'entre eux provenaient de familles rapportant un revenu familial annuel plus élevé que le revenu médian canadien et leurs parents avaient un niveau d'éducation plus élevé que la moyenne canadienne (Statistiques Canada, 2011-2012). Toujours en lien avec l'échantillon de cette étude, la méthode d'échantillonnage qui implique un taux de réponse de 50% ne permet pas d'obtenir de l'information sur les

caractéristiques des autres participants qui n'ont pas participé à cette étude et conséquemment il est impossible de savoir s'ils possédaient des caractéristiques différentes de ceux qui ont participé. D'un point de vue critique, il est pertinent de s'interroger sur l'influence de certaines de ces limitations sur nos résultats finaux. Par exemple, est-ce que le TSA serait associé au SFP dans une même étude possédant un échantillon qui inclut des participants provenant de milieux urbains et ruraux? D'emblée, nous ne pouvons répondre à cette question et c'est pourquoi les études futures devront vraisemblablement considérer ces limitations afin d'obtenir des résultats qui pourront être généralisés davantage. Enfin, il est possible que des variables confondantes potentielles n'ont pas été incluses puisqu'elles n'ont pas été mesurées. Notamment, le niveau d'activité physique des parents peut influencer celui de leurs enfants mais cette information n'était pas disponible (Ferreira *et al.*, 2006).

### **Direction des recherches futures**

Compte tenu des limitations abordées précédemment, les études futures devront examiner la relation entre les déterminants potentiels du SFP qui se retrouvent à travers les différents niveaux d'influences de l'enfant tels qu'au niveau des politiques et de l'environnement par exemple pour avoir une vue d'ensemble plus globale des sphères d'influence possibles (Sallis *et al.*, 2006). D'ailleurs, il serait nécessaire de diriger des études de type longitudinales afin d'obtenir les directions des associations entre les corrélats et le SFP. Celles-ci devront opter pour un échantillon plus diversifié concernant le niveau du SFP des enfants (moins développé) ainsi que sur le plan géographique, économique, social et culturel. En somme, ces recommandations permettraient d'augmenter notre compréhension concernant les déterminants potentiels du SFP.

## PARTIE 4 - BIBLIOGRAPHIE

- Atkin, A. J., Corder, K., & van Sluijs, E. M. (2013). Bedroom media, sedentary time and screen-time in children: A longitudinal analysis. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *10*, 137.
- Bagley, S., Salmon, J., & Crawford, D. (2006). Family structure and children's television viewing and physical activity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *38*(5), 910-918.
- Bailey, R. (2006). Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. *Journal of School Health*, *76*(8), 397-401.
- Barr-Anderson, D. J., van den Berg, P., Neumark-Sztainer, D., & Story, M. (2008). Characteristics associated with older adolescents who have a television in their bedrooms. *Pediatrics*, *121*(4), 718-724.
- Barreira TV, Schuna JM Jr, Mire EF, et al. (2015). Identifying children's nocturnal sleep using 24-h waist accelerometry. *Med Sci Sports Exerc*, *47*, 937-43.
- Bauer, K. W., Neumark-Sztainer, D., Fulkerson, J. A., Hannan, P. J., & Story, M. (2011). Familial correlates of adolescent girls' physical activity, television use, dietary intake, weight, and body composition. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *8*, 25-5868
- Bell, B. A., Ene, M., Smiley, W., & Schoeneberger, J. A. (2013). A Multilevel Model Primer Using SAS®PROC MIXED. In *SAS Global Forum* (pp. 0-19).
- Brodersen, N. H., Steptoe, A., Williamson, S., & Wardle, J. (2005). Sociodemographic, developmental, environmental, and psychological correlates of physical activity and sedentary behavior at age 11 to 12. *Annals of Behavioral Medicine*, *29*(1), 2-11.
- Burke, V., Beilin, L. J., Simmer, K., Oddy, W. H., Blake, K. V., Doherty, Stanley, F. J. (2005). Predictors of body mass index and associations with cardiovascular risk factors in Australian children: A prospective cohort study. *International Journal of Obesity*, *29*(1), 15-23.
- Cerin, E. (2010). Statistical approaches to testing the relationships of the built environment with resident-level physical activity behavior and health outcomes in cross-sectional studies with cluster sampling. *Journal of Planning Literature*, 0885412210386229.
- Chaput, J. (2012). Le manque de sommeil fait-il engraisser ? *Revue De l'Université De Moncton*, *43*(1), 205-215.
- Chaput, J. (2013). Sleep patterns, diet quality and energy balance, *Physiology & Behavior*, *134*,

86-91.

- Colley, R. C., Garrigué, D., Janssen, I., Craig, C. L., Clarke, J., & Tremblay, M. S. (2011). Physical activity of Canadian children and youth: Accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Reports, 22*(1), 15-23.
- Drenowatz, C., Eisenmann, J. C., Pfeiffer, K. A., Welk, G., Heelan, K., Gentile, D., & Walsh, D. (2010). Influence of socio-economic status on habitual physical activity and sedentary behavior in 8- to 11-year old children. *BMC Public Health, 10*, 214-2458-10-214.
- E M F van, S. (2010). Behavioural and social correlates of sedentary time in young people. *British Journal of Sports Medicine, 44*(10), 747-755.
- Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., & McMurray, R. G. (2008). Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences, 26*(14), 1557-1565.
- Francis CE, Longmuir PE, Boyer C, et al. (in press). Developing a physical literacy model and relative factor importance within the Canadian Assessment of Physical Literacy: A Delphi process. *J Phys Act Health*.
- Fjørtoft, Ingunn (2004). Landscape as playscape: The effects of natural environments on children's play and motor development. *Children, Youth and Environments, 14*(2) 21-44
- Janssen, I., Boyce, W. F., Simpson, K., & Pickett, W. (2006). Influence of individual- and area-level measures of socioeconomic status on obesity, unhealthy eating, and physical inactivity in Canadian adolescents. *The American Journal of Clinical Nutrition, 83*(1), 139-145.
- Katzmarzyk, P. T., Barreira, T. V., Broyles, S. T., Champagne, C. M., Chaput, J. P., Fogelholm, M., Church, T. S. (2013). The international study of childhood obesity, lifestyle and the environment (ISCOLE): Design and methods. *BMC Public Health, 13*, 900-2458-13-900.
- Kaushal, N., & Rhodes, R. E. (2014). The home physical environment and its relationship with physical activity and sedentary behavior: A systematic review. *Preventive Medicine, 67C*, 221-237.
- Klingenberg, L., Sjodin, A., Holmback, U., Astrup, A., & Chaput, J. P. (2012). Short sleep duration and its association with energy metabolism. *Obesity Reviews : An Official Journal of the International Association for the Study of Obesity, 13*(7), 565-577.
- Kusy, K. (2009). Social position and health-related fitness: A cross-sectional study of urban boys aged 10-15 years. *Human Movement, 10*(1), 53-63.

- Larouche, R., Saunders, T. J., Faulkner, G. E. J., Colley, R., & Tremblay, M. (2014). Associations between active school transport and physical activity, body composition, and cardiovascular fitness: A systematic review of 68 studies. *Journal of Physical Activity & Health, 11*(1), 206-227.
- Lee, M. C., Orenstein, M. R., & Richardson, M. J. (2008). Systematic review of active commuting to school and children's physical activity and weight. *Journal of Physical Activity & Health, 5*(6), 930-949.
- Levin, S., McKenzie, T. L., Hussey, J. R., Kelder, S. H., & Lytle, L. A. (2001). Variability of physical activity during physical education lessons across elementary school grades. *Measurement in Physical Education & Exercise Science, 5*(4), 207.
- Lloyd, M., Colley, R. C., & Tremblay, M. S. (2010). Advancing the debate on 'fitness testing' for children: Perhaps we're riding the wrong animal. *Pediatric Exercise Science, 22*(2), 176-182.
- Lloyd, M., & Tremblay, M. S. (2010). In Baquet G., Berthoin S. (Eds.), *Children and exercise XXV: The proceedings of the 25th pediatric work physiology meetings* (Taylor & Francis Group ed.). France: Routledge.
- Longmuir, P. E. (2013). Understanding the physical literacy journey of children: The Canadian assessment of physical literacy. *International Council of Sport Science and Physical Education, 65*, October 2013.
- Longmuir PE, Boyer C, Lloyd M, et al. (in review). The Canadian Assessment of Physical Literacy: methods for children in grades 4 to 6 (8 to 12 years). *BMC Public Health*.
- Lubans, D. R., Boreham, C. A., Kelly, P., & Foster, C. E. (2011). The relationship between active travel to school and health-related fitness in children and adolescents: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity, 8*(1), 5-16.
- Matricciani, L., Blunden, S., Rigney, G., Williams, M. T., & Olds, T. S. (2013). Children's sleep needs: Is there sufficient evidence to recommend optimal sleep for children? *Sleep, 36*(4), 527-534.
- McCormack, G. R., Giles-Corti, B., Timperio, A., Wood, G., & Villanueva, K. (2011). A cross-sectional study of the individual, social, and built environmental correlates of pedometer-based physical activity among elementary school children. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 8*, 30-5868-8-30.
- McMinn, A. M., Griffin, S. J., Jones, A. P., & van Sluijs, E. M. (2013). Family and home influences on children's after-school and weekend physical activity. *European Journal of Public Health, 23*(5), 805-810.

- Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A., & Beunen, G. P. (2002). An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(4), 689-694.
- Mitchell, J. A., Pate, R. R., Dowda, M., Mattocks, C., Riddoch, C., Ness, A. R., & Blair, S. N. (2012). A prospective study of sedentary behavior in a large cohort of youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(6), 1081-1087.
- O'Loughlen, S., Pickett, J. W., & Janssen, I. (2011). Active transportation environments surrounding canadian schools. *Canadian Journal of Public Health = Revue Canadienne De Sante Publique*, 102(5), 364-368.
- Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (1998). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. 4th ed. Boston;: WCB/McGraw-Hill.
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Mclver, K. L. (2011). Physical activity and health: Does physical education matter? *Quest (00336297)*, 63(1), 19-35.
- Peugh JL. (2010). A practical guide to multilevel modelling. *J School Psychol*. 48:85-112.
- Proctor, M. H., Moore, L. L., Gao, D., Cupples, L. A., Bradlee, M. L., Hood, M. Y., & Ellison, R. C. (2003). Television viewing and change in body fat from preschool to early adolescence: The framingham children's study. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders : Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 27(7), 827-833.
- Rosenberg D, Ding D, Sallis JF, Kerr J, Norman GJ, Durant N, Harris SK, Saelens BE. (2009). Neighborhood Environment Walkability Scale for Youth (NEWS-Y): reliability and relationship with physical activity. *Prev Med*, 49(2-3):213-218.
- Sallis JF, Kerr J, Carlson JA, Norman GJ, Saelens BE, Durant N, Ainsworth BE. (2010). Evaluating a brief self-report measure of neighborhood environments for physical activity research and surveillance: physical activity neighborhood environment scale (PANES). *J Phys Act Health*. 7(4):533-540.
- Sallis JF, Cervero RB, Ascher W, Henderson KA, Kraft MK, Kerr J. (2006) An Ecological Approach to Creating Active Living Communities. *Annual Review of Public Health*, 27(1):297-322.
- Sallis, J. F. (1991). Self-report measures of children's physical activity. *Journal of School Health*, 61(5), 215-219.
- Sampson RJ, Raudenbush SW, Earls F. (1997). Neighborhoods and violent crime: a multilevel study of collective efficacy. *Science*, 277(5328): 918-924.

- Semmler, C., Ashcroft, J., van Jaarsveld, C. H., Carnell, S., & Wardle, J. (2009). Development of overweight in children in relation to parental weight and socioeconomic status. *Obesity (Silver Spring, Md.)*, 17(4), 814-820.
- Sisson, S. B., Broyles, S. T., Newton, R. L., Jr, Baker, B. L., & Chernausek, S. D. (2011). TVs in the bedrooms of children: Does it impact health and behavior? *Preventive Medicine*, 52(2), 104-108.
- Statistiques Canada. (2011). Nombre et proportion de la population âgée de 25 à 64 ans selon le plus haut niveau de scolarité atteint, Canada, 2011. Repéré à <http://www12.statcan.gc.ca/nhs-enm/2011/as-sa/99-012-x/2011001/tbl/tbl01-fra.cfm>
- Statistiques Canada (2012). Revenu total médian selon le type de famille, par province et territoire (Toutes les familles de recensement) Repéré à <http://www.statcan.gc.ca/tables-tableaux/sum-som/l02/cst01/famil108a-fra.htm>
- Stone, M. R., & Faulkner, G. E. (2014). Outdoor play in children: Associations with objectively-measured physical activity, sedentary behavior and weight status. *Preventive Medicine*, 65, 122-127.
- Tremblay, M. S., & Willms, J. D. (2003). Is the canadian childhood obesity epidemic related to physical inactivity? *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders : Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 27(9), 1100-1105.
- Tremblay, M., & Lloyd, M. (2010). Physical literacy measurement -- the missing piece. *Physical & Health Education Journal*, 76(1), 26-30.
- Tudor-Locke, C., Barreira, T. V., Schuna, J. M., Jr, Mire, E. F., & Katzmarzyk, P. T. (2014). Fully automated waist-worn accelerometer algorithm for detecting children's sleep-period time separate from 24-h physical activity or sedentary behaviors. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism = Physiologie Appliquee, Nutrition Et Metabolisme*, 39(1), 53-57.
- U.S. Centers for Disease Control and Prevention: Youth Risk Behavior Surveillance  
U.S. Centers for Disease Control and Prevention: Youth Risk Behavior Surveillance System (YRBSS). (2012). Disponible au: [www.cdc.gov/HealthyYouth/yrbs/](http://www.cdc.gov/HealthyYouth/yrbs/).
- van Sluijs, E. M., Page, A., Ommundsen, Y., & Griffin, S. J. (2010). Behavioural and social correlates of sedentary time in young people. *British Journal of Sports Medicine*, 44(10), 747-755.
- Veugelers, P. J., & Fitzgerald, A. L. (2005). Prevalence of and risk factors for childhood overweight and obesity. *CMAJ : Canadian Medical Association Journal = Journal De l'Association Medicale Canadienne*, 173(6), 607-613.

- Voss, C., & Sandercock, G. (2010). Aerobic fitness and mode of travel to school in english schoolchildren. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42(2), 281-287.
- Wardle, J., Brodersen, N. H., & Boniface, D. (2007). School-based physical activity and changes in adiposity. *International Journal of Obesity (2005)*, 31(9), 1464-1468.
- Wardle, J., Guthrie, C., Sanderson, S., Birch, L., & Plomin, R. (2001). Food and activity preferences in children of lean and obese parents. *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders*, 25(7), 971.
- Welk, G. J., Wood, K., & Morss, G. (2003). Parental influences on physical activity in children: An exploration of potential mechanisms. *Pediatric Exercise Science*, 15(1), 19-33.
- Wethington, H., Pan, L., & Sherry, B. (2013). The association of screen time, television in the bedroom, and obesity among school-aged youth: 2007 national survey of children's health. *The Journal of School Health*, 83(8), 573-581.
- Whitehead, M. (2001). The concept of physical literacy. *European Journal of Physical Education*, 6(2), 127-138.
- Whitehead, M. (2010). *Physical Literacy Throughout the Lifecourse*. London: Routledge Taylor & Francis Group.



**CHEO Research Ethics Board Annual Re-Approval Notice**

Principal Investigator	Dr. Jean-Philippe Chuput
REB Protocol Number	#11/44X
Protocol Title	International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE)
Department or PSU	Healthy Active Living and Obesity
Approval Date	June 16, 2012
Valid Until	June 15, 2013
Documents Reviewed & Approved	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protocol, Annual Renewal, May 11, 2012</li> <li>• Appendix A – ISCOLE Parent/Guardian Informed Consent Form (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix B – ISCOLE Child Assent Form, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix C – ISCOLE School Administration Informed Consent Form, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix D – CAPL Parent/Guardian Informed Consent, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix E – CAPL Screening Form, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix F – CAPL Parent Information Letter, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix G – CAPL Child Assent Form, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix H – ISCOLE Parent Information Letter, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix I – ISCOLE School Principal Information Letter, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix J – ISCOLE Anthropometric Data Collection Form, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix K – Debriefing letter, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix L – Formulaire de consentement éclairé destiné aux parents/tuteurs – ISCOLE, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix M – Formulaire d'assentiment destiné aux enfants – ISCOLE, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix N – Formulaire de consentement éclairé pour l'administration scolaire – ISCOLE, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix O – Formulaire de consentement éclairé destiné aux parents/tuteurs – CAPL, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix P – Formulaire d'assentiment destiné aux enfants – CAPL, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix Q – Lettre d'information aux parents – ISCOLE, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix R – Lettre d'information au directeur d'école – ISCOLE, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix S – Questionnaire ISCOLE sur l'environnement scolaire, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix T – Questionnaire ISCOLE sur la démographie et la santé familiale, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix U – Questionnaire ISCOLE sur le milieu familial et le quartier, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix V – Questionnaire ISCOLE de suivi, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix W – Questionnaire ISCOLE sur les habitudes alimentaires et les habitudes de vie, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix X – Lettre d'information aux parents – CAPL, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix Y – Questionnaire CAPL d'aptitude à l'activité physique, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix Z – Lettre de remerciement, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> <li>• Appendix AA – Questionnaire CAPL – Connaissances sur l'activité physique, (Annual Renewal, May 11, 2012)</li> </ul>

This is to notify you that the CHEO REB has granted approval to the renewal for the above named research study for a period of one year. The renewal was reviewed and approved by the Chair. Decisions made by the Chair under delegated review are ratified by the full Board at its subsequent meeting.

In fulfilling its mandate, the CHEO REB is guided by: Tri-Council Policy Statement; ICH Good Clinical Practice Practices: Consolidated Guideline; Applicable laws and regulations of Ontario and Canada (e.g., Health Canada Division 5 of the Food and Drug Regulations & the Food and Drugs Act - Medical Devices Regulations).

Annual Renewal is granted with the understanding that the investigator agrees to comply with the following requirements:

- The investigator must conduct the study in compliance with the protocol and any additional conditions set out by the Board.
- The investigator must not implement any deviation from, or changes to, the protocol without the approval of the REB, or when the change involves only logistical or administrative aspects of the study (e.g., change of telephone number or research staff).
- For all other research studies, investigators must promptly report to the REB all unexpected and untoward occurrences (including the loss or theft of study data and other such privacy breaches).
- Investigators must submit an annual renewal report to the REB 30 days prior to the expiration date stated above.
- Investigators must submit a final report at the conclusion of the study.

For complete procedures relating to annual renewals, please refer to the REB website at [http://www.cheo.org/about\\_ethics.html](http://www.cheo.org/about_ethics.html)

Regards,

Dr. Carole Gentile, C.Psych.  
Chair, Research Ethics Board

c.c. Genevieve Leduc, Co-Investigator  
Charles Boyer, Research Coordinator

401 Smyth Road, Ottawa, ON K1H 8L1, Canada  
Tel: (613) 737-7600 [www.cheo.on.ca](http://www.cheo.on.ca)

401, chemin Smyth, Ottawa (ON) K1H 8L1, Canada  
Tél.: (613) 737-7600 [www.cheo.on.ca](http://www.cheo.on.ca)

*Making a difference in the lives of children, youth and families*

*Faire la différence dans la vie des enfants, des adolescents et des familles*

**Chaput, Jean-Philippe**

---

**From:** nanderson@cheo.on.ca  
**Sent:** Friday, June 13, 2014 8:00 AM  
**To:** Chaput, Jean-Philippe  
**Cc:** Boyer, Charles; Leduc, Genevieve; Anderson, Natalie  
**Subject:** REB Protocol No: 11/44X - Annual Renewal Certificate 2014



RESEARCH INSTITUTE  
INSTITUT DE RECHERCHE

### Research Ethics Board 2014 Annual Renewal (Delegated)

**Principal Investigator:** Dr. Jean-Philippe Chaput  
**REB Protocol No:** 11/44X  
**Romeo File No:** 10001160  
**Project Title:** International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment (ISCOLE)  
**Primary Affiliation:** HALOHALO  
**Contingencies:** None  
**Protocol Status:** Closed to Accrual  
**Approval Date:** June 13, 2014  
**Approval Valid Until:** June 15, 2015  
**Annual Renewal Submission Deadline:** May 15, 2015

This is to notify you that the CHEO REB has granted approval to the renewal for the above named research study for a period of one year. The renewal was reviewed and approved by the Chair only. Decisions made by the Chair under delegated review are ratified by the full Board at its subsequent meeting.

In fulfilling its mandate, the CHEO REB is guided by: Tri-Council Policy Statement; ICH Good Clinical Practice Practices: Consolidated Guideline; Applicable laws and regulations of Ontario and Canada (e.g., Health Canada Division 5 of the Food and Drug Regulations & the Food and Drugs Act - Medical Devices Regulations).

Approval is granted with the understanding that the investigator agrees to comply with the following requirements:

1. The investigator must conduct the study in compliance with the protocol and any additional conditions set out by the Board.