

Université de Montréal

Rôle des services de garde préscolaires dans le développement de la cognition et succès scolaire long terme

Par

Talia Losier

École de santé publique, Faculté des études supérieures

Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Philosophiæ Doctor (Ph.D.) en santé publique option promotion de la santé

Août 2022

© Talia Losier, 2022

Université de Montréal

Unité académique : École de santé publique

Cette thèse intitulée

Rôle des services de garde préscolaires dans le développement de la cognition et succès scolaire long terme

Présenté par

Talia Losier

A été évalué(e) par un jury composé des personnes suivantes

Rod Knight

Président-rapporteur

Sylvana M Côté

Directeur de recherche

Jean-Pascal Lemelin

Membre du jury

Caroline Fitzpatrick

Examineur externe

Résumé

Contexte : Il subsiste encore des questionnements sur l'impact de la fréquentation d'un service de garde (SDG) sur le développement des enfants à court et long terme. Tout d'abord, peu d'études analysent l'individu comme un « tout » multidimensionnel qui évolue dans le temps. Ensuite, très peu d'études ont considéré l'impact des SDG sur les enfants provenant d'une famille avec un haut statut socioéconomique (SSE). Finalement, nous connaissons encore très peu des mécanismes qui expliquent les associations à long terme entre les SDG et le développement de l'enfant.

Objectif: L'objectif principal de cette thèse est ainsi d'étudier les associations entre l'exposition à certaines caractéristiques de SDG en petite enfance et le développement des enfants à court et à long terme avec une approche de parcours de vie centré sur la personne. Dans le premier article, nous étudions l'association entre les patrons de fréquentation de SDG et le profil de développement cognitif. Dans le deuxième article, nous étudions l'association entre l'utilisation d'un SDG et le taux de graduation du secondaire. Finalement, dans le troisième article, nous tentons de déterminer quel mécanisme explique l'association entre les SDG et le développement à long terme.

Méthode : Les trois articles analysent les enfants provenant de l'Étude Longitudinale du Développement des Enfants du Québec (ELDEQ). Dans l'article 1, nous avons effectué une régression logistique multinomiale afin de quantifier l'association entre l'intensité et le type de SDG, et des trajectoires de développement cognitif en étudiant l'interaction avec le SSE et le sexe. Dans l'article 2 et 3, des données administratives ont été utilisées afin de déterminer si les enfants avaient obtenu un diplôme d'étude secondaire à 20 ans. Dans l'article 2, nous avons effectué une analyse de régression logistique afin de déterminer si l'intensité et le type de SDG étaient associés à la graduation. Dans l'article 3, la performance académique, les compétences sociales, et la santé sont examinées comme médiateur potentiel de l'association observé dans l'article 2.

Résultats : Dans l'article 1, les enfants provenant de familles ayant un haut SSE qui fréquentaient un SDG en centre à partir d'environ 3 ans et demi avaient moins de chances de se retrouver dans

la trajectoire de développement cognitif fort comparativement aux enfants étant dans un autre type de SDG. Dans les articles 2 et 3, les enfants ayant fréquenté un SDG en centre tôt (avant d'être bambin) avaient plus de chances de graduer du secondaire et la santé à 6 ans expliquait partiellement cette association.

Implications: Cette thèse souligne l'importance de comprendre comment les caractéristiques des SDG et des enfants interagissent pour influencer différentes mesures du développement. Nos résultats suggèrent également que la santé pourrait être un mécanisme clé expliquant un plus haut taux de graduation pour les enfants fréquentant un SDG en centre tôt. Les études futures devraient élargir leur horizon afin d'inclure des variables comme la santé et afin de mieux comprendre comment les SDG affectent les enfants provenant de familles ayant un haut SSE.

Mots-clés : Service de garde, cognition, graduation, décrochage scolaire, petite enfance, développement, statut socioéconomique, santé, approche centrée sur la personne.

Abstract

Context : After years of research on the effects of child care services (CCS) on development, there remains questions regarding how CCS can affect development in the short and long term. Few studies have regarded the child as a whole, multidimensional being that evolves through time. Additionally, few studies have considered the impact of CCS on children from high socioeconomic status (SES) families. Finally, we still know very little about the underlying mechanisms that would explain how CCS can influence long-term development.

Objective: The main objective of this thesis is therefore to study the association between certain characteristics of CCS use and child development in the short and long term using a life course, person-centered approach. The first article investigates the association between patterns of CCS use and profiles of cognitive development. The second article examines the association between patterns of CCS use and high school graduation. The third article investigates the underlying mechanisms that could explain the association between CCS and long-term development.

Method: The three articles studied children from the Quebec Longitudinal Study of Child Development (QLSCD). In the first article, we performed a multinomial logistic regression to investigate the association between intensity and type of CCS through early childhood and trajectories of cognitive development while considering interactions with SES and sex. In articles 2 and 3, administrative records were used to determine whether students had obtained a high school diploma by age 20 years. In article 2, we used a logistic regression to determine if intensity and type of CCS throughout early childhood were associated with high school graduation. In article 3, academic performance, social skills, and health were examined as potential mediators of the association measured in article 2.

Results: In article 1, children from high SES families who attended center-based CCS after 3 and half years were less likely to be in the high cognitive development trajectory, compared to children in all other types of care. In article 1 and 2, children who attended center-based CCS early (before toddlerhood) were more likely to graduate from high school and better health partly explained this association.

Implications: This thesis underlines the importance of understanding how the characteristics of the CCS experience and of the child interact together to influence different measures of development. Our results also suggest that improved health following early center-based CCS attendance could be a key mechanism explaining positive long-term outcomes such as high school graduation. Future studies on the effects of CCS on development should broaden their scope to include new variables such as health and to better understand how CCS can affect children from high SES families.

Keywords : Child care services, early childhood education, cognition, high-school graduation, dropout, early childhood, development, socioeconomic status, health, person-centered approach

Table des matières

Résumé	5
Abstract.....	7
Table des matières.....	9
Liste des tableaux	13
Liste des sigles et abréviations	15
Remerciements.....	17
Chapitre 1 – Introduction	19
Chapitre 2 – Revue de la littérature	23
2.1 Approche théorique.....	23
2.2 Effets à court terme des services de garde sur le développement	25
2.3 Une approche centrée sur la personne.....	43
2.4 Effets à long terme des services de garde sur le développement.....	46
2.5 La graduation du secondaire et les services de garde.....	47
2.6 Limites et directions futures pour les prochaines études	49
Chapitre 3 – Méthodologie.....	51
3.1 Objectifs de cette thèse.....	51
3.2 Base de données à l'étude.....	53
3.3 Outils de mesure.....	53
3.4 Stratégies d'analyses	61
3.5 Certificats d'éthiques.....	63
Chapitre 4 – Article 1: Étude de l'association entre les services de garde préscolaire et la trajectoire de développement cognitif entre 3 et 7 ans.	65

Résumé	66
Abstract.....	67
Introduction	68
Methods.....	71
Analyses	80
Results.....	81
Discussion	88
Strengths and Limits	90
Conclusion.....	91
Acknowledgments	91
References	92
Chapitre 5 – Article 2 : Étude de l’association entre les services de garde préscolaire et la graduation du secondaire : Une étude longitudinale populationnelle sur 20 ans.	101
Résumé	102
Abstract.....	103
Introduction	104
Methods.....	106
Analyses	113
Results.....	115
Discussion	120
Strengths and Limits	122
Conclusion.....	123
Acknowledgments	124
References	125

Chapitre 6 – Article 3 : Étude des facteurs médiant l’association entre les services de garde préscolaire et la graduation du secondaire	131
Résumé	132
Abstract.....	133
Introduction.....	134
Methods.....	140
Analyses.....	145
Results.....	146
Discussion	150
Strengths and Limits	152
Conclusion.....	153
Acknowledgments	153
References	154
Supplemental.....	165
Chapitre 7 – Discussion.....	169
7.1 Résultats principaux de la thèse.....	170
7.2 Le rôle des caractéristiques du SDG et des enfants	172
7.3 L’impact à long terme des SDG et les mécanismes sous-jacents	175
7.4 Recommandation de santé publique et futures directions de recherche.....	178
7.5 Forces et limites de la thèse	180
7.6 Conclusion.....	181
Références bibliographiques	182
Annexe A : Certificats éthique	211

Liste des tableaux

Tableau 1. – Représentation visuelle des effets de certains caractéristiques des SDG sur le développement cognitif	27
Tableau 2. – Représentation visuelle des effets de certains caractéristiques des SDG sur le développement comportemental.	29

Liste des sigles et abréviations

SSE : Statut Socio-économique

SES : Socio-economic status

SDG : Service de garde

CCS : Child Care Services

ECE : Early Education and Care

ELDEQ : Étude longitudinale du Développement des Enfants du Québec

QLSCD : Quebec Longitudinal Study of Child Development

PSW : Propensity Score Weighing

DS : Déviation standard

SD : Standard Deviation

SE : Standard Error

OR : Odds Ratio

CI : Confidence Interval

Remerciements

Cette thèse n'existerait pas sans le support de nombreuses personnes de mon entourage. En premier lieu, je souhaite remercier ma directrice de thèse, Sylvana. J'ai eu la chance d'avoir une directrice de recherche qui croyait en moi et qui m'a poussé à essayer de nouvelles choses et à apprendre tous les jours. Son support a été très précieux.

J'aimerais aussi remercier mes collègues et ami.es du laboratoire. Merci surtout à Marie-Pier et Marilyn, qui ont accompagné mes journées de travail depuis le début de mon doctorat. Vous m'avez apporté beaucoup de support (émotif et académique). Votre présence au long de ces 6 années (!) a été tellement appréciée.

Ensuite, je remercie de tout mon cœur ma famille pour avoir cru en moi et m'avoir offert leur support inconditionnel. Merci de m'avoir écouté à travers les succès et les moments plus difficiles

Un merci particulier à mes amies sans qui cette thèse n'existerait pas. Il est parfois difficile de croire la chance que j'ai de vous avoir dans ma vie. Merci d'avoir partagé mes sourires et mes pleurs et d'être là de façon inconditionnelle pour moi telle que je suis. Je vous aime.

Finalement, un énorme merci à Sophie pour ton support inconditionnel et ton amour, tu m'as aidé à me relever quand je tombais et tu célébrais avec moi mes succès. Tu as rendu cette expérience beaucoup moins difficile et tu m'as donné le courage de continuer.

Chapitre 1 – Introduction

Plusieurs pays à haut revenu ont investi dans les services de garde (SDG) en petite enfance au cours des dernières années afin de promouvoir la participation des femmes au marché du travail ainsi que le développement des jeunes enfants. Au Canada, 60% des enfants sous l'âge de 6 ans ont fréquenté un SDG sous une forme ou une autre (Statistics Canada, 2019). Les SDG prennent ainsi une place significative dans la vie de plusieurs enfants. Dans le cadre de cette thèse, les SDG sont définies comme un service offert par une ou plusieurs personnes qui n'ont pas de liens familiaux avec l'enfant où les enfants sont accueillis en groupe et pris en charge.

La période de la petite enfance, lors des six premières années de vie, est en effet une période sensible du développement humain où l'environnement et les expériences vécues ont un impact particulièrement important (Duncan & Murnane, 2011). Une étude effectuée par un économiste ayant remporté un prix Nobel démontre même que les interventions lors de la petite enfance ont le plus grand effet à long terme et démontrent le meilleur rapport coût-bénéfice (Heckman, 2006). Sous les bonnes conditions, les SDG ont ainsi le potentiel d'être un acteur de santé publique important qui peut promouvoir le développement des enfants.

Toutefois, malgré qu'un très grand nombre d'articles scientifiques étudiant les effets des SDG sur le développement des enfants ont été publiés depuis les trente dernières années, certaines conclusions sont divergentes et il reste encore des questions importantes (Huston et al., 2015; van Huizen & Plantenga, 2018). Une partie de cette divergence est attribuable à une grande diversité dans le choix et l'opérationnalisation des domaines de développement étudié (Perlman et al., 2016). Il y a en effet très peu d'uniformité dans les approches méthodologiques et analytiques utilisées (Perlman et al., 2016), ce qui introduit certains biais (Dearing & Zachrisson, 2017).

Le contexte dans lequel les SDG sont utilisées contribue également à la large gamme de résultats observés dans les études sur les SDG et le développement des enfants. Les caractéristiques des SDG les plus souvent étudiées sont l'intensité d'utilisation des SDG, le statut expérimental ou communautaire des SDG, l'âge d'initiation, le type, et la qualité des SDG. Ces

caractéristiques évoluent également alors que l'enfant vieillit (Laurin et al., 2015); un fait qui est rarement pris en compte. Les caractéristiques des enfants et des familles qui utilisent les SDG comme le statut socio-économique et le sexe sont également pertinents.

De plus, nous savons encore très peu sur les mécanismes sous-jacents aux associations entre les SDG et le développement de l'enfant à plus long terme. Une approche de parcours de vie centré sur la personne, décrit dans le chapitre 2, pourrait nous aider à répondre à certaines de ces questions. L'objectif principal de cette thèse est ainsi d'étudier les associations entre l'exposition a certaines caractéristiques de SDG en petite enfance et le développement des enfants à court et à long terme avec une approche de parcours de vie centré sur la personne.

Le premier chapitre de la thèse vise à définir l'ampleur de la problématique. L'importance de la petite enfance et des expériences en SDG dans le développement de l'enfant y est soulignée. Ce chapitre décrit le potentiel des SDG comme acteur important dans un système de santé publique.

Le deuxième chapitre présente en détail l'approche théorique dans laquelle s'inscrit cette thèse. Ensuite, une revue des connaissances sur les associations entre la fréquentation des SDG et le développement des enfants est présentée. Plus précisément, ce chapitre présente le rôle de l'intensité, l'âge d'initiation, le type, la qualité, et la stabilité des SDG dans le développement des compétences cognitives et comportementales des enfants. Le rôle des caractéristiques des familles et des enfants utilisant les SDG est également exploré. Les effets potentiels des SDG sur la santé et sur le parcours scolaire des enfants sont par la suite détaillés. Ce chapitre se termine par la présentation des limites théoriques et méthodologiques des études précédentes portant sur les SDG et le développement des enfants.

Le troisième chapitre présente les objectifs spécifiques de la thèse ainsi que la méthodologie utilisée pour réaliser les trois chapitres suivants de la thèse. La base de données à l'étude, les outils de mesure, et les stratégies d'analyses utilisées dans les trois articles que contient cette thèse seront détaillés.

Les chapitres 4 à 6 contiennent les trois articles scientifiques qui ont été produits dans le cadre de cette thèse. Le deuxième article a été publié dans un journal scientifique évalué par les

pairs, et les deux autres sont en processus de révision. Dans le premier article, nous utilisons une approche centrée sur la personne pour étudier l'association entre les patrons de fréquentation de SDG et le profil de développement cognitif. Dans le deuxième article, nous étudions l'association entre l'utilisation d'un SDG et le taux de graduation du secondaire. Finalement, dans le troisième article, nous tentons de déterminer si la performance académique, le comportement ou encore la santé de l'enfant pourrait expliquer l'association entre l'utilisation d'un SDG en centre et le taux de graduation du secondaire.

Le chapitre 7 fait une synthèse des résultats et discute des principales contributions théoriques et empiriques de la thèse quant à l'étude des associations entre les SDG et le développement des enfants. Ce chapitre discute des implications de ces résultats pour les futures recherches et en regard des pistes d'action à considérer pour les instances de santé publique. Ce chapitre présente aussi les forces et limites de cette thèse.

Les résultats de ma thèse permettront de déterminer la pertinence d'explorer les SDG préscolaires comme outil d'intervention en petite enfance afin d'améliorer le développement cognitif et la graduation du secondaire, tout en identifiant les meilleurs éléments à cibler.

Chapitre 2 – Revue de la littérature

2.1 Approche théorique

Cette thèse est ancrée dans l'approche théorique du parcours de vie (life course model). Selon cette approche, nos vies sont composées de trajectoires complexes marquées par une séquence d'évènements et de transitions à travers différents contextes biologiques, sociaux, historiques, et géographiques qui marquent le développement unique de chaque individu (Elder, 1998; Mortimer et al., 2003; Shanahan et al., 2016). À sa base, ce modèle voit le développement humain comme évoluant continuellement tout au cours de la vie et considère qu'aucune partie de ce développement ne peut être comprise en isolation des autres parties (Johnson et al., 2011). Selon cette approche, la graduation du secondaire, qui sera explorée dans cette thèse par exemple, ne peut être complètement comprise qu'à la lumière d'expériences antécédentes lors de la petite enfance (Dupéré et al., 2015).

L'approche de parcours de vie a vu le jour lors de l'avènement et de la prolifération de bases de données longitudinales dans les années soixante (Shanahan et al., 2016). En effet, ce type de cohorte a permis l'analyse de trajectoires de vie en prenant en compte plusieurs étapes de la vie allant de la petite enfance à vieillesse. Cette innovation a créé un besoin pour une nouvelle approche théorique et méthodologique pour étudier le développement à travers la vie (Mortimer et al., 2003). Dans le cadre de cette thèse, nous utilisons des données provenant de l'étude longitudinale du développement des enfants du Québec (ELDEQ). Cette cohorte, couplée à des données administratives, nous permet d'étudier le développement allant de la petite enfance à la fin de l'adolescence dans une perspective de parcours de vie.

Selon l'approche de parcours de vie, la petite enfance, définie ici comme la période de vie allant de la naissance à 6 ans, est un moment particulièrement important dans le développement. Il s'agit d'un moment où nous acquérons une grande quantité de nouvelles compétences fondamentales qui serviront de base à de nouvelles compétences toujours plus complexes (Shanahan et al., 2016). C'est donc durant la petite enfance que des trajectoires de vie

commencent à se construire et c'est aussi à ce moment que l'iniquité peut prendre racine, affectant le développement à long terme (Mortimer et al., 2003).

Cette idée que les iniquités en petite enfance peuvent se répercuter tout au long de la vie est à la base de l'argument comme quoi les interventions en petite enfance auraient le plus grand impact (Heckman, 2006; Shanahan et al., 2016). C'est en partie pourquoi un nombre grandissant de pays investissent dans les SDG et les programmes d'éducation préscolaire. Les SDG ont ainsi le potentiel de rectifier les iniquités de développement en petite enfance avant qu'elles ne puissent grandir et affecter le parcours de vie. Ne reste qu'à déterminer les caractéristiques nécessaires pour qu'un SDG puisse jouer ce rôle.

Un des grands thèmes de l'approche théorique de parcours de vie est le principe de continuité et de discontinuité. Il importe de prendre en compte à la fois les facteurs et événements qui donnent de la stabilité à la trajectoire de vie et ceux qui engendrent un départ et une redirection de la trajectoire de vie passée (Johnson et al., 2011). Les SDG sont ainsi un élément qui pourrait contribuer à une discontinuité de trajectoire de vie.

Un autre thème central dans l'approche de parcours de vie est l'importance du contexte dans lequel se trouve l'individu (Shanahan et al., 2016). Le contexte individuel, familial, de communauté, etc., contribue à cette continuité ou discontinuité des parcours de vie. Se basant sur le modèle écologique de Bronfenbrenner (1979), l'approche de parcours de vie reconnaît que les trajectoires de vie sont le produit de l'interaction entre le développement individuel et le contexte social (Bronfenbrenner, 1979; Shanahan et al., 2016). Considérant qu'environ trois quarts des enfants en Amérique du Nord utilisent un SDG durant la petite enfance (Petitclerc et al., 2017; Statistics Canada, 2019), il est grandement pertinent d'étudier l'effet de ce « contexte » sur le développement des enfants. Le contexte socioéconomique est aussi un facteur qui semble influencer l'effet des SDG sur le développement des enfants (van Huizen & Plantenga, 2018).

2.2 Effets à court terme des services de garde sur le développement

SDG expérimental versus basé dans la communauté

Une des distinctions importantes qu'il faut prendre en compte lorsque nous révisons la littérature scientifique sur l'effet des SDG sur le comportement est la distinction entre les programmes de SDG expérimentaux et les SDG traditionnels basés dans la communauté. L'étude des programmes de SDG en petite enfance a commencé à prendre de l'ampleur lorsqu'une série de programmes expérimentaux ont vu le jour. Les programmes comme le *Perry Preschool program* et le *Abecedarian Study* ont rapportés des effets impressionnants sur le développement des enfants au début des années 2000 (Schweinhart, 2003). Le *Perry Preschool Program*, par exemple, rapporte qu'un programme de SDG de haute qualité pour des enfants vivant dans la pauvreté améliore la préparation à l'école, le succès académique, le revenu à l'âge adulte, et réduit le nombre d'arrestations (Schweinhart, 2003).

Il faut par contre se demander si ces résultats sont généralisables et se demander s'il serait possible d'obtenir de tels résultats une fois ces programmes portés à grande échelle, particulièrement puisque beaucoup de ces programmes visaient des enfants défavorisés seulement (Bustamante et al., 2021). Ces interventions étaient bien planifiées, de grande qualité, et bénéficiaient d'un grand investissement monétaire par enfant, ce qui n'est typiquement pas le cas pour des SDG basés dans la communauté (Bustamante et al., 2021).

Le débat politique sur les bénéfices potentiels des SDG est souvent dominé par de l'évidence provenant de tels programmes expérimentaux (van Huizen & Plantenga, 2018). Or, les résultats provenant d'étude analysant l'effet de SDG basé dans la communauté ne sont pas aussi concluants. Une récente méta-analyse se concentrant seulement sur les SDG basés dans la communauté rapporte par contre des résultats encourageants : Les auteurs rapportent une association positive entre l'utilisation d'un service de garde de grande qualité et le développement à court et long-terme (van Huizen & Plantenga, 2018). Ces résultats se concentrent principalement chez les enfants provenant de familles ayant un statut socio-économique faible (SSE) (van Huizen & Plantenga, 2018).

L'intensité d'utilisation des SDG

Le rôle de l'intensité des SDG est un des aspects les plus débattus dans l'étude des SDG. Le tableau 1 illustre bien la grande variété de résultats obtenus lorsque l'intensité des SDG est examinée. La liste d'études présentée dans le tableau ne se prétend pas exhaustive et il faut bien sûr prendre en compte que toutes les études n'ont pas le même niveau de qualité. Ce tableau permet toutefois de visualiser rapidement l'hétérogénéité des résultats pour certaines caractéristiques des SDG.

Du côté cognitif, certains rapportent de meilleures capacités en mathématique, dans les langues, et d'autres habiletés non verbales lors de la petite enfance avec une augmentation du nombre d'heures passées en SDG (Barnes & Melhuish, 2017; Claessens, 2012; Luijk et al., 2015). Un article rapporte même un plus haut taux de graduation du collège et un meilleur revenu à 26 ans pour ceux provenant de familles ayant un faible revenu et pour qui la qualité du SDG est haute (Bustamante et al., 2021). Une méta-analyse de programmes de SDG universels rapporte également de meilleures compétences cognitives avec une augmentation de l'intensité d'utilisation d'un SDG (van Huizen & Plantenga, 2018)

D'autres encore ne rapportent aucune association entre le nombre d'heures en SDG et les compétences en mathématique et en langage de 3 à 14 ans (Ansari, 2018; Miser & Hupp, 2012). De plus, deux méta-analyses examinant des programmes de SDG expérimentaux indiquent ne trouver aucune association avec une variété de compétence cognitive, la préparation à l'école, ou le progrès dans le système scolaire (M. Burchinal et al., 2016; Camilli et al., 2010). Un autre groupe d'articles scientifiques rapportent de leur côté des effets négatifs d'un nombre d'heures élevé en SDG sur les fonctions exécutives et l'admission au collège (Son & Chang, 2018; Vandell et al., 2016). En analysant séparément les enfants provenant de différents SSE, un article rapporte également des effets négatifs sur le quotient intellectuel pour les enfants provenant de familles ayant un SSE élevé (Fort et al., 2020). En somme, bien qu'une majorité des études récentes rapportent des effets positifs ou neutres sur la cognition d'un plus grand nombre d'heures en SDG, le débat est encore bien présent.

Tableau 1.– Représentation visuelle des effets de certains caractéristiques des SDG sur le développement cognitif.

authors	year	Country	child care y/n			quality			intensity			initiation (early)			type center		
			(+)	(-)	∅	(+)	(-)	∅	(+)	(-)	∅	(+)	(-)	∅	(+)	(-)	∅
Larose, Haeck , et al.,	2022	UK	■														
Abner, Gordon, et al.,	2013	USA						■								■	
Anders, Rossbach, et al.,	2012	Germany				■											
Anders, Sammons, et al.,	2011	England			■	■											
Ansari	2018	USA	■								■						■
Ansari & Pianta	2018	USA				■											
Ansari & winsler	2012	USA														■	
App, mendolia, et al.,	2013	England	■														
Auger, Farkas, et al.,	2014	USA				■		■									
Barnes & Melhuish	2017	England				■		■		■		■					
Bauchmüller, Gørtz, et al.,	2014	Denmark				■											
Bumgarner & Brooks-Gunn	2015	USA				■										■	
Bumgarner & Lin	2014	USA	■														
Burchinal, Vandell, et al.,	2014	USA				■											
Burchinal, Vandergrift, et al.,	2010	USA				■											
Burchinal, Zaslow, et al.,	2016	USA				■					■						
Bustamante, Dearing, et al.,	2021	USA	■			■		■	■			■					
Camilli, Vargas, et al.	2010	USA	■			■					■						
campbell, Pungello, et al.,	2012	USA	■														
Carr, Mokrova, et al.,	2019	USA				■											
Choi, Horm, et al.,	2019	USA						■									
Claessens	2012	USA						■		■					■	■	
Coley, Votruba-Drzal, et al.,	2013	USA										■			■	■	
Côté, Doyle, et al.,	2013	England	■		■										■		■
Côté, Mongeau, et al.,	2013	Canada				■											
Datta Gupta& Simonsen	2016	Denmark													■		■
Del Boca, Pasqua, et al.,	2016	Italy	■														
Domond, Orri, et al.,	2020	Canada	■		■					■		■		■			
Fort, Ichimo, er al.,	2020	Italy							■								
Geoffroy, Côté, et al.,	2010	Canada	■		■												
Gialamas, Mittinty, et al.,	2014	Australia				■											
Havnes & Mogstad	2015	Norway	■		■												
Heckman, Pinto, et al.,	2013	USA	■														
Jaffe, Van Hulle, et al.,	2011	USA													■		
Keys, Farkas, et al.,	2013	USA				■											
Kottelenberg & Lehrer	2013	Canada			■												
Kottelenberg &Lehrer	2016	Canada	■	■													
Luijk, Linting, et al.,	2015	Netherlands							■		■	■	■				
Miser & Hupp	2012	USA									■						
Son & Chang	2018	USA				■				■						■	
Ulferts, Wolf, et al.,	2019	Europe				■											
Vandell, Belsky, et al.,	2010	USA				■					■	■					
Vandell, Burchinal, et al.,	2016	USA				■				■	■	■				■	
Van Huizen & Plantenga	2018	World				■			■						■		
Votruba-Drzal, Coley, et al.,	2013	USA														■	

Notes. Dans ce tableau nous pouvons observer les effets sur la cognition de la fréquentation d'un SDG, d'une plus grande qualité de SDG, d'une plus grande intensité dans la fréquentation d'un SDG (plus d'heure en SDG), d'un âge plus précoce d'initiation aux SDG, et les effets de l'utilisation d'un SDG en centre (vs familial ou informel). Un effet négatif sur pour un indicateur cognitif est en rouge, un effet positif est en vert, et lorsque la caractéristique de SDG n'est pas associée à un indicateur étudié, la case est jaune. Une étude qui examine plus de 1 indicateur de cognition peu ainsi trouvé à la fois des effets négatifs pour un des indicateurs et des effets positifs pour un autre. Une même étude peu également rapportée des effets différents pour des sous- groupes de la population (selon le sexe ou le SSE par exemple). Lorsque le pays est surligné en gris, il s'agit de l'étude d'un programme expérimental et non basé dans la communauté. Le tableau inclut des méta-analyses. Nous avons choisi de n'inclure que les études plus récentes effectuées après 2009.

le pays est surligné en gris, il s'agit de l'étude d'un programme expérimental et non basé dans la communauté. Le tableau inclut des méta-analyses. Nous avons choisi de n'inclure que les études plus récentes effectuées après 2009.

Il y a aussi un débat sur les effets du nombre d'heures sur le comportement, vacillant habituellement entre pas d'effet et un effet négatif. Certaines études, par exemple, ne rapportent aucun effet du nombre d'heures en SDG sur les comportements internalisés, les comportements externalisés, les compétences sociales interpersonnelles et le contrôle de soi à 5 ans (Claessens, 2012; Lekhal, 2012; Solheim et al., 2013; Zachrisson et al., 2013). Deux méta-analyses étudiant des programmes de SDG expérimentaux indiquent ne trouver aucune association avec les compétences sociales à 5 ans et les compétences socioémotionnelles comme l'estime de soi, l'ajustement à l'école, l'agressivité, et les comportements antisociaux (M. Burchinal et al., 2016; Camilli et al., 2010).

D'autres études encore rapportent des effets négatifs d'un nombre élevé d'heures passées en SDG avec une diminution de l'ouverture, l'agréabilité, et les compétences sociales, et une augmentation du comportement externalisé, de la persistance, et du névrosisme (Ansari, 2018; Coley et al., 2013; Fort et al., 2020; McCartney et al., 2010; Yamauchi & Leigh, 2011). Une théorie possible expliquant ces effets négatifs est qu'il y aurait une augmentation du stress des enfants en SDG puisqu'ils doivent gérer plus d'interactions sociales avant d'avoir développé les compétences sociales nécessaires pour le faire (Huston et al., 2015). En effet, des études rapportent un plus haut niveau de cortisol diurne pour les enfants en SDG (p.ex., Gunnar et al., 2010). Une méta-analyse démontre également qu'un haut niveau de cortisol lors de la petite enfance est associé à plus de comportements externalisés (Alink et al., 2008). Une revue de la littérature conclut quant à elle que les effets négatifs d'une augmentation d'heures en SDG seraient dus à une mauvaise relation adulte-enfant en SDG et à des interactions négatives avec les pairs (Huston et al., 2015). Suivant le thème de relation avec les pairs, McCartney et collègues (2010) rapportent que la grandeur du groupe explique l'association entre le nombre d'heures en SDG et les comportements externalisés.

Les études rapportent par contre souvent un effet différent pour certains groupes d'enfants, comme ceux provenant de familles plus défavorisées (Ansari, 2018; Votruba-Drzal et al., 2010) ou ceux étant dans un SDG de faible qualité (Huston et al., 2015; McCartney et al., 2010). Un article rapporte même une réduction des comportements externalisés lorsque la mère fait preuve de sensibilité dans ses pratiques parentales et une augmentation lorsqu'elle fait preuve d'un faible niveau de sensibilité (Burchinal et al., 2014). Il se peut également que l'association ne soit pas linéaire. Hazen et collègues (2015) ont investigué la possibilité qu'il y ait un seuil de nombre d'heures en SDG à partir duquel il y aurait des effets négatifs et ont découvert que des problèmes d'attachement ne survenaient que lorsque le nombre d'heures en SDG dépassait 60h par semaine.

Il faut aussi considérer la possibilité que certains comportements externalisés perturbateurs comme l'agression puissent être adaptatifs lors de l'enfance (Huston et al., 2015). L'agression est en effet efficace pour changer le comportement des autres et peut être utilisée pour acquérir des ressources et maintenir des limites personnelles (Little et al., 2007). Les comportements d'agression sont en effet très communs en petite enfance et réduisent en intensité avec l'âge (Tremblay et al., 2017). Une étude utilisant la fameuse cohorte *NICHD* rapporte que les enfants à la fois populaires et agressifs avaient un historique d'utilisation de service de garde plus important (Rodkin & Roisman, 2010).

Il est également important de noter que l'association entre le comportement et le nombre d'heures en SDG semble varier selon les spécifications des modèles statistiques (McCartney et al., 2010; Zachrisson et al., 2013). En effet, Zachrisson et collègues (2013) rapportent que l'association qu'ils observaient préalablement disparaissait lorsqu'ils contrôlaient robustement pour le biais de sélection et l'attrition. Un autre élément qui affecte la validité des études passées est l'opérationnalisation du concept d'intensité d'une façon qui ne reflète pas toujours l'expérience réelle des enfants en SDG (Dearing & Zachrisson, 2017). Beaucoup d'études utilisent le nombre d'heures par semaine passée en SDG à un âge spécifique, par exemple, alors que le nombre d'heures passé en SDG, par exemple, tend à changer au cours de la petite enfance (Laurin et al., 2015). Il est ainsi important que les études futures non seulement utilisent des approches

statistiques robuste lors de leurs analyses, mais également qu'elles prennent en compte l'expérience réelle de SDG des enfants.

L'âge d'initiation des SDG

Considérant le développement rapide des enfants lors de leur première année de vie, plusieurs se sont questionnés sur les conséquences associées à l'utilisation d'un SDG en très bas âge. Serait-il mieux pour le développement des enfants de les introduire à un SDG le plus tôt possible ou serait-il mieux de commencer à fréquenter un SDG plus tard dans la petite enfance (p.ex., entre 3 et 5 ans)? La littérature scientifique à ce sujet a beaucoup évolué au fil des années. Les premières études rapportaient principalement des effets négatifs lorsque les enfants fréquentaient un SDG avant 2 ans environ (Belsky, 2001; NICHD, 2005). Toutefois, ces premières études sur le sujet contrôlaient rarement pour l'effet de sélection social dans les SDG. En effet, les familles qui utilisent les SDG ont des caractéristiques différentes de celles qui n'utilisent pas de SDG (Geoffroy et al., 2012; Petitclerc et al., 2017). Par exemple, une étude rapporte des effets négatifs d'une fréquentation de SDG très tôt dans la vie lorsque les enfants sont comparés entre les familles, mais aucun effet lors d'analyses comparant les enfants d'une même famille (évitant ainsi le biais de sélection) (Jaffee et al., 2011).

Les études plus récentes qui contrôlent pour le biais de sélection social et qui considèrent l'utilisation de SDG trouvent généralement soit des effets positifs de la fréquentation d'un SDG tôt dans la vie (Barnes & Melhuish, 2017; Domond et al., 2020; Vandell et al., 2016), notamment un plus haut taux de graduation du secondaire pour les garçons, de meilleures compétences non verbales, un meilleur ajustement comportemental, et de meilleures notes. Soit ils ne trouvent aucun effet de la fréquentation d'un SDG tôt dans la vie (Jaffee et al., 2011; Li et al., 2013; van Huizen & Plantenga, 2018). Cette disparité pourrait être expliquée par le moment auquel la variable de développement est mesurée. Luijk et collègues (2015) par exemple rapportent un effet négatif pour le développement du langage à 1 an pour les enfants ayant un nombre élevé d'heures en SDG avant la première année de vie, mais lorsque ces mêmes enfants sont plus âgées, les compétences de langages augmentent. Dearing et collègue (Dearing & Zachrisson, 2017)

rapportent également une augmentation de l'agression à 2 ans, mais cet effet disparaissait à 4 ans. Une méta-analyse récente révèle en effet que l'âge auquel l'enfant commence à fréquenter un SDG n'était pas un facteur important dans le développement des enfants (van Huizen & Plantenga, 2018).

Le type de SDG – SDG en centre versus familiaux

L'influence de différents types de SDG sur le développement a également été l'objet de plusieurs études (voir tableau 1 pour un survol). Les études s'attardent communément à comparer les SDG en centre aux SDG familiaux. Les SDG en centre reflètent généralement un service fourni à un groupe d'enfants de même âge, par des éducateurs formés, dans un milieu à vocation éducative (Japel et al., 2005). Les SDG familiaux quant à eux, sont généralement fournis dans une maison, comportent souvent moins d'enfants et portent une moins grande importance aux activités structurées (Japel et al., 2005).

Une majorité d'études rapportent des effets plus positifs de la fréquentation d'un SDG en centre que familial, particulièrement pour le développement cognitif (Abner et al., 2013; Ansari & Winsler, 2012; Bumgarner & Brooks-Gunn, 2015; Datta Gupta & Simonsen, 2016; Laurin et al., 2015; Luijk et al., 2015; Son & Chang, 2018; Vandell et al., 2016). Il est supposé que la vocation éducative et une plus grande qualité dans les SDG en centre expliqueraient cet effet positif sur le développement cognitif (Datta Gupta & Simonsen, 2016; Laurin et al., 2015; Son & Chang, 2018). En effet, les SDG en centre sont généralement de meilleure qualité que les SDG familiaux (Drouin et al., 2004; Gingras et al., 2015; Japel et al., 2005).

Par contre, certains auteurs rapportent des effets négatifs de la fréquentation de SDG en centre, particulièrement pour le développement comportemental (Claessens, 2012; Huston et al., 2015; Yamauchi & Leigh, 2011). Comme précisé plus tôt, McCartney et collègues (2010) rapportent que la grandeur du groupe explique l'association entre le nombre d'heures en SDG et les comportements externalisés. Or, les SDG en centre ont normalement des plus grands groupes d'enfants. Une revue de la littérature estime en effet que l'association entre les SDG en centre et

les problèmes de comportements seraient attribuables à de plus grands groupes d'enfants alors que les compétences sociales de ceux-ci ne sont pas grandement développées (Huston et al., 2015).

Certains encore ne rapportent aucune association avec la fréquentation d'un SDG en centre et certains aspects du développement de l'enfant (Ansari, 2018; Ansari & Winsler, 2012; Datta Gupta & Simonsen, 2016; Lekhal, 2012; Votruba-Drzal et al., 2010, 2013). Cette variabilité peut être due à plusieurs facteurs. Premièrement, le type de variable relié au développement qui est évalué varie grandement d'une étude à l'autre. Il est également possible que la variabilité provienne du fait que la majorité des études considère le type de SDG fréquenté à un seul moment précis dans la vie de l'enfant alors que le type de SDG fréquenté peut changer au cours de l'enfance. En effet Laurin et collègues (2015) ont estimé des trajectoires de type de SDG fréquenté tout au long de la petite enfance et une partie importante des enfants fréquentaient un SDG familial initialement puis transitionnaient à un SDG en centre après l'âge de 3 ans environ.

Morrissey et collègues (2010) supposent que cette séquence pourrait être celle qui correspond le mieux aux besoins développementaux des enfants. Les plus petits groupes dans les SDG familiaux permettraient plus d'interactions individuelles avec l'adulte responsable et l'aspect éducationnel des SDG en centre serait pertinent plus tard dans le développement pour préparer à l'école. Les résultats qu'ils rapportent concordent avec cette théorie; les enfants qui suivaient cette séquence avaient un meilleur développement cognitif sans les effets négatifs comportementaux. Il est ainsi important de considérer le type de SDG fréquenté à plusieurs moments durant l'enfance.

La qualité des SDG

L'investigation de l'effet de la qualité des SDG sur le développement des enfants est plus récente et attire de plus en plus d'attention comme pierre angulaire des effets de la fréquentation d'un SDG. Deux types de qualité sont normalement évalués; la qualité de procédé et la qualité structurelle du SDG. La qualité structurelle englobe des caractéristiques faciles à mesurer et à conceptualiser comme le ratio éducateur/enfant, la formation des éducateurs, et le nombre d'années d'expérience des éducateurs (Ulferts et al., 2019). La qualité de procédé fait référence

aux interactions entre les enfants et les éducateurs ou avec les activités et l'environnement (Ulferts et al., 2019).

La qualité du procédé du SDG influencerait le développement de l'enfant directement alors la qualité structurelle influencerait le développement indirectement à travers la qualité de procédé (Ulferts et al., 2019). Les études démontrent en effet que les enfants fréquentant des SDG de haute qualité interagissent avec les éducateurs plus souvent et ont des comportements plus adaptatifs 6 mois plus tard (Pinto et al., 2019) ce qui peut à son tour affecter la facilité avec laquelle les éducateurs peuvent créer un environnement de haute qualité.

Alors que quelques études n'ont pas trouvé d'association entre la qualité du SDG et le développement pour certaines compétences comme le langage à 4 ans ou la graduation du collège (Abner et al., 2013; Bustamante et al., 2021; Kottelenberg & Lehrer, 2013), une grande majorité d'études rapportent des bénéfices associés à un SDG de meilleure qualité (van Huizen & Plantenga, 2018). Nous pouvons en effet voir, à l'aide du tableau 1, que les conclusions des études investiguant la qualité des SDG sont beaucoup plus homogènes que lorsque d'autres aspects des SDG sont examinés. Tôt dans l'enfance, entre 2 ans et 11 ans, une augmentation de la qualité du SDG est associée à de meilleures compétences sociales, en numératie, en langage, en lecture, et une meilleure préparation à l'école (Abner et al., 2013; Auger et al., 2014; Brownell & Drummond, 2018; Bumgarner & Brooks-Gunn, 2015; M. Burchinal et al., 2010; Carr et al., 2019; Côté et al., 2013; Ruzek et al., 2014), en plus de moins de comportements problématiques (M. Burchinal et al., 2010; Votruba-Drzal et al., 2010). Lors de l'adolescence et de l'âge adulte, des études rapportent une association avec les notes à l'école, l'admission à un collège sélectif, et le revenu pour ne nommer que quelques-uns (Bauchmüller et al., 2014; M. R. Burchinal et al., 2014; Bustamante et al., 2021; Vandell et al., 2016, 2020). Plusieurs méta-analyses confirment ce constat et rapportent que la qualité du SDG est un facteur critique (M. Burchinal et al., 2016; Camilli et al., 2010; Keys et al., 2013; Ulferts et al., 2019; van Huizen & Plantenga, 2018).

Il est également intéressant de considérer l'interaction entre la qualité des SDG et d'autres aspects de l'expérience en SDG lorsqu'on étudie le développement des enfants. Une revue de la littérature rapporte par exemple que l'association entre une augmentation du nombre d'heures

en SDG et une augmentation des comportements externalisée était plus prononcée dans les SDG de faible qualité (Huston et al., 2015). Les auteurs expliquent ainsi que malgré qu'une augmentation de la qualité ne semble pas complètement éliminer les effets négatifs d'un plus grand nombre d'heures, elle peut en réduire l'ampleur, suggérant une association indépendante avec le développement (Huston et al., 2015). Une autre étude récente rapporte même un revenu plus élevé à 26 ans pour les enfants provenant de familles ayant un faible revenu qui fréquentent un SDG de haute qualité (Bustamante et al., 2021).

Il y a par contre une grande variété d'approches dans la littérature pour mesurer la qualité, réduisant la comparabilité de ces études. Des études investiguant la meilleure mesure de la qualité ont ainsi commencé à voir le jour. Gialamas et collègues (2014) comparent plusieurs sous échelle d'instrument de mesure de la qualité et ne rapportent aucun effet du type d'activité en SDG ou des caractéristiques du programme alors que les mesures de qualité de l'interaction entre les éducateurs et l'enfant sont associées à des effets positifs pour les compétences de langage et de mathématique. Une revue de 6 études longitudinale rapporte des effets plus positifs lorsqu'on mesure la qualité de façon plus spécifique que lors de l'utilisation d'un score global (Soliday Hong et al., 2019). Lemay et collègues rapportent également une plus grande importance des interactions entre les éducateurs et les enfants pour la réduction des comportements externalisés, mais la qualité de la programmation était plus importante pour les comportements internalisés (Lemay et al., 2014). En effet, une méta-analyse incluant 17 études rapporte que l'échelle qui prédit le mieux une amélioration du développement pourrait dépendre de la compétence mesurée (Ulferts et al., 2019). Par exemple, dans une étude, la qualité globale et spécifique au langage était prédictive du développement langagier, mais pour les mathématique, seulement la qualité spécifique aux mathématique prédisait le développement des compétences en mathématique (Ulferts et al., 2019). Globalement, cette méta-analyse confirme également que les mesures de qualité d'interaction entre les éducateurs et les enfants sont associées plus fortement avec le développement que d'autres mesures de qualité (Ulferts et al., 2019).

Une autre limite de plusieurs études sur la qualité des SDG est que pour avoir une mesure de la qualité qui reflète bien la réalité il faut utiliser des mesures observationnelles qui demandent beaucoup de temps et de ressources, autant financière qu'humaine. Il est ainsi difficile d'obtenir

de l'information sur chaque élément qui affecte la qualité. Certains par exemple notent seulement le niveau d'éducation et les caractéristiques d'un seul éducateur « chef » et le généralisé (Falenchuk et al., 2017). Une étude rapporte pourtant une grande variabilité du niveau de qualité d'interactions d'un éducateur à l'autre (Pauker et al., 2018). Des études récentes rapportent également un niveau de qualité qui varie d'un enfant à l'autre à l'intérieur d'une même classe (Carbonneau et al., 2020).

Le statut socio-économique des familles

Le statut socioéconomique (SSE) est un construit multidimensionnel qui capture la position relative de pouvoir social et de bien-être économique et qui inclut couramment le niveau éducationnel, le revenu, et une mesure du statut de l'emploi (Bradley & Corwyn, 2002; Ensminger et al., 2003). La littérature scientifique suggère que l'association entre la fréquentation d'un SDG et le développement des enfants pourrait varier selon le SSE de la famille (Bustamante et al., 2021; Havnes & Mogstad, 2015; Larose et al., 2021; Laurin et al., 2015; van Huizen & Plantenga, 2018). Plusieurs études se sont penchées sur l'effet des SDG pour les enfants provenant de famille ayant un SSE faible, soit par leur échantillonnage ou par leur analyse. Ces études rapportent généralement plus de bénéfices des SDG pour les enfants plus défavorisés ou même des bénéfices seulement pour cette population (Burger, 2010; Bustamante et al., 2021; Havnes & Mogstad, 2015; Larose et al., 2021; Laurin et al., 2015; van Huizen & Plantenga, 2018; Zachrisson & Dearing, 2015). Une méta-analyse récente confirme en effet que les effets positifs des SDG se concentrent parmi les enfants provenant de familles ayant un SSE faible (van Huizen & Plantenga, 2018).

Le SSE est couramment utilisé comme proxy de la qualité des pratiques parentales et des interactions parent-enfant. Le modèle de stress familial (« Family Stress model » ou « Family process model »; Conger et al., 2002; Conger & Conger, 2002; Conger & Elder, 1994) suppose que le stress associé à un faible SSE mènerait à de moins bonnes pratiques parentales telles qu'une moins haute sensibilité, une discipline plus sévère, et moins d'interactions verbales. Le modèle d'investissement (« Investment model » Conger & Donnellan, 2007), quant à lui, suppose que les parents ayant un faible SSE ont moins de ressources pour des livres et activités. Ils auraient aussi

différentes attitudes, croyances, et valeurs par rapport à l'apprentissage et passeraient ainsi moins de temps à aider leurs enfants à apprendre. Ils auraient également moins de connaissances par rapport au développement des enfants et pourraient sous-estimer les capacités de leur enfant, menant à des pratiques parentales moins efficaces.

L'effet différentiel des SDG selon le SSE est ainsi souvent interprété comme provenant d'un effet compensatoire des SDG pour les enfants étant exposés à de moins bonnes pratiques parentales à la maison (« Compensatory model » ; Ramey & Ramey, 1998). Plusieurs articles rapportent en effet que la qualité des pratiques parentales est non seulement associée au SSE, mais explique aussi l'association entre le SSE et la cognition des enfants (Amso et al., 2019; Daneri et al., 2019; Hackman et al., 2015; Rosen et al., 2020). Une étude évaluant la qualité de l'environnement d'apprentissage à la maison et au SDG rapporte en effet que les enfants ayant un environnement de moins bonne qualité à la maison éprouvaient le plus de bénéfices de la fréquentation d'un SDG de haute qualité (Watanabe et al., 2011).

Les études investiguant les effets des SDG pour les enfants provenant de familles avec un haut SSE sont par contre beaucoup plus rares et les conclusions sont souvent contradictoires (Bumgarner & Lin, 2014; Havnes & Mogstad, 2015; Kottelenberg & Lehrer, 2016; Loeb et al., 2007; Ruzek et al., 2014). La majorité des études se concentrent en effet sur les enfants provenant de familles avec un faible SSE (Ansari, 2018). Selon le modèle de « Skill Begets Skill », les fortes compétences cognitives et sociales déjà acquises à la maison pour les enfants provenant de familles avec un haut SSE serviraient de bases sur lesquelles construire de nouvelles compétences dans un SDG de bonne qualité (Cunha & Heckman, 2007). Ces enfants bénéficieraient donc plus d'un SDG de bonne qualité que d'autres enfants (p.ex., Keys et al., 2013). Selon cette même logique, les enfants ayant un bon environnement d'apprentissage à la maison et qui se retrouvent à fréquenter des SDG de moins bonne qualité que l'environnement familial pourraient vivre des effets négatifs sur leur comportement (*loss of resource hypothesis*; Caughy et al., 1994)

Certaines études rapportent, en effet des conséquences négatives de la fréquentation du SDG pour les enfants provenant de familles ayant un haut SSE. Havnes et Mogstad (2015) ont étudié l'effet d'une expansion importante des SDG subventionnés en Norvège et rapportent des

effets négatifs pour les enfants se situant dans la partie supérieure de la distribution de revenu. Fort et collègues (2020) rapportent également une réduction du quotient intellectuel lorsque les enfants provenant de familles avec un haut SSE passaient plus de temps en SDG. De plus, la magnitude de cet effet augmentait selon le revenu familial (Fort et al., 2020). Yamauchi et Leigh (2011) démontrent une diminution des compétences comportementales pour les enfants ayant des parents plus éduqués. Finalement, une étude du système de SDG du Québec rapporte que lorsqu'un score de propension est utilisé pour contrôler pour le biais de sélection, la fréquentation d'un SDG était associée à un moins bon développement cognitif et comportemental pour les enfants vivant avec une famille ayant un haut SSE et ayant 2 parents à la maison (Kottelenberg & Lehrer, 2016).

Deux études utilisant la même cohorte que pour cette thèse ont étudié l'interaction entre la fréquentation d'un SDG et le SSE. Les auteurs observent un meilleur développement cognitif pour les enfants provenant de familles ayant un faible SSE, comparativement à tous les autres enfants, mais ils n'investiguent pas le développement pour les enfants provenant de familles ayant un haut SSE (Geoffroy et al., 2010; Laurin et al., 2015). Il est ainsi impératif d'étudier le rôle du SSE lors de la fréquentation d'un SDG, afin de mieux comprendre son impact et d'éviter d'induire un moins bon développement chez cette population.

Ces modèles rassemblent certains éléments de l'approche de parcours de vie qui décrit la petite enfance comme un moment où nous acquerrions une grande quantité de compétences fondamentales qui serviront de base à de nouvelles compétences toujours plus complexes (Shanahan et al., 2016). L'approche de parcours de vie concevrait ainsi le SDG comme une transition dans la vie qui pourrait soit renforcer la trajectoire de vie courante ou engendrer une discontinuité (Shanahan et al., 2016).

Autres considérations: le biais de sélection dans les SDG

Malgré l'utilisation de plus en plus courante des SDG au Québec, il existe une forme de sélection sociale dans l'utilisation de SDG. En effet, les familles qui utilisent les SDG sont différentes de celles qui ne les utilisent pas (Dearing & Zachrisson, 2017). Les enfants ayant une

mère avec un faible niveau d'éducation par exemple n'utilisent pas autant les services de garde que ceux ayant une mère plus éduquée (Geoffroy et al., 2012; Petitclerc et al., 2017). Une association entre l'utilisation d'un service de garde et le développement des enfants pourrait ainsi être expliquée par les caractéristiques différentielles des familles selon leur utilisation de services de garde.

Afin de limiter ce biais, de récentes études utilisent une technique statistique de scores de propension comme alternative plus fiable que l'approche traditionnelle qui consiste à contrôler pour plusieurs variables (Rosenbaum & Rubin, 1983). Pour ce faire, les variables qui prédisent la probabilité d'utiliser un SDG sont identifiées afin de créer un score de probabilité de fréquentation à partir d'un modèle de régression logistique. Certains vont appairer les enfants ayant des scores similaires (étant ainsi plus comparable) et certains vont pondérer par l'inverse de la probabilité de fréquentation d'un SDG. Avec la technique de pondération, chaque enfant se voit attribuer un poids inversement proportionnel à la probabilité de fréquenter un SDG. Toutes les variables prises en compte dans le calcul du score de propension sont ainsi équilibrées entre le groupe des individus fréquentant un SDG et le groupe des individus ne fréquentant pas un SDG. La technique de score de propension permet d'aboutir à des situations de « quasi-randomisation » tout en gardant l'avantage d'une étude observationnelle qui reflète des conditions plus près de la réalité des gens (Moulis & Lapeyre-Mestre, 2018).

Cette technique n'est toutefois pas parfaite puisqu'elle peut seulement s'appuyer sur les variables observées et mesurées dans les données recueillies pour une étude, mais elle permet tout de même une approche plus conservative pour réduire le biais de sélection que l'approche traditionnelle de contrôle de variable puisqu'une seule covariable n'est prise en compte dans le modèle (Moulis & Lapeyre-Mestre, 2018; Rosenbaum & Rubin, 1983). Kottelenberg et Lehrer ont en effet rapporté des conclusions différentes lorsque leur modèle utilisait un score de propension (Kottelenberg & Lehrer, 2016). Cette approche mériterait donc d'être utilisée plus fréquemment dans l'étude des effets des SDG sur le développement.

L'association avec la santé

La majorité des études évaluant les effets de la fréquentation d'un SDG se concentre sur le développement cognitif et comportemental/social, mais d'autres aspects du développement de l'enfant sont potentiellement affectés par l'expérience en SDG. La fréquentation d'un SDG peut par exemple jouer un rôle dans la santé à court et long terme en passant par le niveau d'activité physique. Les experts s'entendent pour dire que la promotion de l'activité physique chez les jeunes enfants offre plusieurs bénéfices; autant physiologiques que sociaux, cognitifs, et psychologiques (Ahn & Fedewa, 2011; Burdette & Whitaker, 2005; Carson et al., 2016, 2017). Or, les SDG offrent une belle opportunité de promouvoir l'activité physique puisque plusieurs enfants y passent une importante partie de leurs journées. À titre d'exemple, après avoir contrôlé pour le sexe, l'âge, l'ethnicité, le BMI, et l'éducation des parents, une étude démontre que la fréquentation d'un SDG expliquait 43.3% de la variance d'activité physique dans une journée (Pate et al., 2004). Les études évaluant le niveau d'activité physique des enfants en SDG rapportent toutefois un niveau faible d'activité physique au sein de ceux-ci (Reilly, 2010; Sugiyama et al., 2012).

Certaines caractéristiques de SDG sont plus associées avec un plus haut niveau d'activité physique. Un ratio éducateur-enfant plus faible, des structures de jeux permanentes à l'extérieur, plus de temps passé à jouer à l'extérieur, et l'encouragement des éducateurs à l'utilisation des espaces intérieurs pour des activités motrices sont tous des facteurs associés avec un niveau d'activité physique plus élevé (Henderson et al., 2015; Sugiyama et al., 2012). Une étude américaine rapporte que les SDG en centre étaient le type de SDG ayant le plus de réglementation en place pour augmenter le niveau d'activité physique (Larson et al., 2011).

Un autre aspect de la santé qui pourrait être influencé par l'environnement en SDG est le type d'alimentation. Les enfants fréquentant un SDG à temps plein y consomment environ les trois quarts de leurs calories quotidiennes, faisant ainsi des SDG un endroit propice à la promotion d'une saine alimentation (Dev et al., 2013; Larson et al., 2011). En plus des bénéfices directs d'une saine alimentation sur la santé et la cognition (Cusick & Georgieff, 2016; Koletzko et al., 2019; Nyaradi et al., 2013), les éducateurs de SDG inculquent aux enfants des habitudes alimentaires qui influencent leurs patrons d'alimentation plus tard dans la vie (Nicklaus & Remy, 2013) – et

ainsi leur santé à long terme (Mikkilä et al., 2004, 2009). Toutefois, il existe généralement peu de réglementation entourant l'alimentation des enfants dans les SDG (Larson et al., 2011). En effet, la majorité des efforts de prévention prennent place à la fin de l'enfance ou durant l'âge adulte (Dev et al., 2013).

Finalement, les enfants fréquentant un SDG sont exposés à un grand nombre d'enfants qui peuvent être porteurs de maladies contagieuses alors que leur système immunitaire est encore en développement (Jain, 2020). Or, avant 2 ans, il y a une fenêtre d'opportunité unique durant laquelle l'exposition à certains microbes améliore l'efficacité du système immunitaire (Jain, 2020). Ce bénéfice pour le développement du système immunitaire mène à un moins haut risque de maladies tout au long de la vie (Jain, 2020).

Alors que le risque d'infections, incluant des infections respiratoires et les gastro-entérites, augmente initialement pour les enfants qui fréquentent un SDG, des suivies longitudinales démontrent un effet protecteur contre les infections à plus long-terme (Ball et al., 2002; Côté et al., 2010; Hullegie et al., 2016; Schuez-Havupalo et al., 2017). Cet effet semble principalement présent dans les SDG en centre puisqu'ils contiennent normalement un plus grand nombre d'enfants (Côté et al., 2010; Schuez-Havupalo et al., 2017). Les études rapportent également une période critique se situant avant 2 ans dans laquelle il faut avoir fréquenté un SDG pour observer cet effet protecteur plus tard dans la vie (Côté et al., 2010; Hullegie et al., 2016). Plus de temps passé en SDG semble aussi produire une meilleure protection (Ball et al., 2002). Alors que certaines études rapportent un effet négatif de la fréquentation de SDG sur la santé à l'âge adulte il est important de noter qu'elles ne distinguent pas le type de SDG, le temps passé en SDG, ni l'âge d'initiation (Baker et al., 2019; Kottelenberg & Lehrer, 2013).

Le développement d'un système immunitaire plus fort peu non seulement mené à une meilleure santé plus tard, mais aussi un meilleur développement du cerveau (Rook et al., 2015). Une meilleure santé durant l'enfance est également associée à un plus haut taux de graduation du secondaire (De Ridder et al., 2013; Fujiwara & Kawachi, 2009; Homlong et al., 2013; Osler et al., 2007). Une méta-analyse récente confirme en effet qu'une mauvaise santé physique est un prédicteur significatif du risque de décrochage scolaire (Gubbels et al., 2019). Pour déterminer le

réel impact des SDG sur le parcours de vie des enfants il faut ainsi considérer d'autres éléments que simplement la cognition et le comportement.

2.3 Une approche centrée sur la personne

Force est de constater qu'une grande variété de fonctions cognitives ont été étudiées au cours des années allant des capacités langagières, aux compétences en mathématique, passant par le quotient intellectuel, et la mémoire. La majorité des études examinant l'association entre les SDG et la cognition ont étudié des fonctions cognitives spécifiques en isolation l'une de l'autre dans une approche centrée sur les variables. Cette approche traditionnelle domine le domaine des sciences sociales et cherche à isoler la relation entre des variables uniques dans une population donnée (Howard & Hoffman, 2018). Cependant, plusieurs études suggèrent que nos habiletés cognitives se développent de façon inter corrélée et interagissent entre elles (Assel et al., 2003; Chow & Ekholm, 2019; Collins & Laski, 2019; Meixner et al., 2019). Par exemple, une étude récente a identifié une association bidirectionnelle entre nos fonctions exécutives et notre niveau de compréhension en lecture (Meixner et al., 2019). Ce résultat suggère que nos fonctions cognitives peuvent s'influencer entre elles au cours du temps. Une approche centrée sur les variables ne prend pas en compte cette interaction entre les fonctions cognitives et leur développement parallèle, ce qui entraîne une vision unidimensionnelle simpliste du développement cognitif des enfants. En effet, lors d'une analyse de régression, un effet principal est estimé pour la variable indépendante tout en gardant les autres variables à un niveau constant. Cette approche présume que chaque variable indépendante influence la variable dépendante de façon isolée, ce qui n'est pas toujours le cas.

De plus, peu d'études ont considéré le développement dans le temps de ces fonctions cognitives, ignorant ainsi de l'information importante qui pourrait mener à de meilleures prédictions. En effet, une ou deux mesures ne sont pas suffisantes pour capturer les détails d'une trajectoire de développement académique (Votruba-Drzal et al., 2008).

Afin de mieux comprendre le rôle des SDG dans le développement cognitif, il est important d'utiliser une approche holistique et intégrée qui prend en compte l'interdépendance des processus cognitifs. Une approche centrée sur la personne permet une telle analyse en identifiant

des sous-groupes d'individus ayant des caractéristiques similaires sur plusieurs variables (Bergman & Magnusson, 1997; Iruka et al., 2018). Cette approche permet de découvrir comment certains attributs se regroupent chez les individus et comment une combinaison particulière d'attributs peut influencer le développement (Bouckennooghe et al., 2016). L'approche centrée sur la personne identifie ainsi des groupes de personne représentant des profils réels de combinaison d'attribut permettant d'analyser l'individu comme un « tout ». Les résultats obtenus avec cette approche sont ainsi plus généralisables à la réalité sur le terrain et permettent plus facilement d'identifier des interventions appropriées (Kusurkar et al., 2021).

Seulement quelques études ont utilisé une approche centrée sur la personne lors de leurs analyses de l'association entre les SDG et la cognition. Utilisant une telle approche, Iruka et collègues (Iruka et al., 2018, 2020) ont identifié des groupes d'enfants dont le développement se situait en dessous de la moyenne, dans la moyenne, et au-dessus de la moyenne pour toutes les mesures de cognition. Ils rapportent également que les enfants qui étaient classifiés dans un groupe de développement cognitif plus élevé passaient un plus grand nombre d'heures en SDG alors que le type de SDG ne différait pas significativement entre les groupes (Iruka et al., 2018, 2020).

Toutefois, ces analyses ne prenaient pas en compte le biais de sélection ni la variation dans le temps des expériences en SDG. Le nombre d'heures passées en SDG et le type de SDG varient en effet souvent dans le temps. L'approche centrée sur la personne pourrait s'étendre au-delà de la mesure du développement cognitif et être utilisée pour décrire le parcours de fréquentation de SDG des enfants préscolaires dans le temps. Cette approche permet ainsi d'identifier des groupes d'enfants qui suivent un parcours d'utilisation de service de garde similaire. En effet, au Québec, le nombre d'heures en SDG et la proportion d'enfants qui fréquentent un SDG en centre augmentent typiquement avec l'âge de l'enfant (Laurin et al., 2015).

Plusieurs études n'ont toutefois pris qu'un seul point de mesure dans le temps pour caractériser l'expérience en SDG. Ansari et collègues (2018), par exemple, ont étudié l'association entre les SDG préscolaires et le développement académique et psychosocial des enfants, mais

n'ont considéré que le type de SDG fréquenté à 4 ans. Selon l'approche théorique de parcours de vie adopté dans le cadre de cette thèse, les expériences de vie ne peuvent pas être étudiées en isolation l'une de l'autre si nous tentons de comprendre leur effet sur le développement (Johnson et al., 2011). C'est plutôt la combinaison de plusieurs années passées en SDG au cours de la petite enfance qui influencerait le développement des enfants.

Laurin et collègues (2015) ont ainsi utilisé une analyse par trajectoire afin de caractériser la variation à travers le temps de l'expérience en SDG. Les trajectoires révèlent trois différents groupes lorsqu'ils modélisent le nombre d'heures en SDG à travers l'enfance : un groupe d'enfants pour qui le nombre d'heures en SDG augmente rapidement lors de la première année de vie pour ensuite se stabiliser à environ 35 heures par semaine (35% des enfants), un groupe pour qui il y a une augmentation graduelle du nombre d'heures en SDG au cours des années (30% des enfants), et un groupe qui démontre une quantité de temps très restreinte passée en SDG durant l'enfance (34% des enfants).

Lorsqu'ils modélisent le type de service de garde fréquenté durant la petite enfance, trois groupes se révèlent de nouveau : Un groupe d'enfants qui ont une haute probabilité d'utiliser un SDG en centre tôt dans la vie (à environ 1.5 an; 14% des enfants), un groupe qui fréquente d'autres types de SDG jusqu'à 1.5 an puis leur probabilité de fréquenter un SDG en centre augmente graduellement (à partir d'environ 2.5 ans; 29% des enfants), et finalement un groupe d'enfants pour qui la probabilité de fréquenter un SDG en centre reste très faible (57% des enfants).

Une telle approche de trajectoires centrées sur la personne est également un outil statistique cohérent avec l'approche de parcours de vie puisqu'elle permet de mieux comprendre le développement dans le temps (Dupéré et al., 2015). Au meilleur de notre connaissance, aucune étude n'a encore utilisé une approche centrée sur la personne à la fois pour caractériser le développement cognitif et les trajectoires de fréquentation de SDG en petite enfance.

2.4 Effets à long terme des services de garde sur le développement

Jusqu'à présent, nous avons démontré que, sous certaines conditions les SDG peuvent promouvoir le développement des enfants. Toutefois, avant de déterminer si les SDG sont un bon investissement pour promouvoir le développement des enfants, il faut déterminer si des effets positifs sur le développement peuvent perdurer à long terme. Certaines études rapportent des effets positifs initiaux prometteurs de la fréquentation d'un SDG suivie d'un estompement de ces effets lorsque les enfants grandissent (Bailey et al., 2017; Camilli et al., 2010; Hill et al., 2015; Lipsey et al., 2015; Nores & Barnett, 2010). Un bon nombre d'études en provenance des États-Unis rapportés dans une revue de la littérature par Duncan et Magnuson (2013) démontrent un effet d'estompement un an ou deux après la fin du programme d'éducation en petite enfance.

Selon ces auteurs, soit les changements apportés par les SDG sont trop petits ou spécifiques pour durer, soit il y a une forme d'adaptation sociale de groupe. Selon l'hypothèse d'adaptation sociale de groupe, les enfants doivent tous passer par une période d'adaptation lorsqu'ils font partie d'un plus gros groupe social pour la première fois et les enfants en SDG passent simplement par cette période d'adaptation plus tôt que leurs pairs (Pingault et al., 2015). Une fois que tous les enfants entrent à l'école et sont confrontés à de grands groupes d'enfants, ceux n'ayant pas fréquenté un SDG vivent cette même période d'adaptation et les différences dans le comportement des enfants s'estompent (Pingault et al., 2015). Il est par contre très probable que les caractéristiques des SDG affectent la force ou même la présence de cet effet d'estompement. En effet, les programmes d'éducation à la petite enfance de grande qualité rapportent des effets positifs à long terme tels qu'une meilleure santé, un meilleur succès académique et économique, et moins de comportements criminels (Duncan & Magnuson, 2013; Schweinhart, 2003; Sparling & Meunier, 2019). Une autre étude rapporte des effets à long terme de la fréquentation d'un SDG seulement pour certains types de SDG (Datta Gupta & Simonsen, 2016).

Maintenant que les enfants provenant de cohortes longitudinales bien connues ont atteint l'âge adulte, plus d'études sur les effets à long terme des SDG voient le jour.

Avec un ajustement pour prévenir le biais de sélection et en prenant en compte les caractéristiques des SDG et des enfants, plusieurs d'études rapportent des effets persistant à l'âge adulte (Ulferts et al., 2019; van Huizen & Plantenga, 2018). Dans l'étude d'une cohorte canadienne par exemple, les garçons fréquentant un SDG basée dans la communauté tôt dans la vie avaient un plus haut taux de graduation du secondaire (Domond et al., 2020). En effet, trois récentes méta- analyses rapportent ne pas déceler un effet d'estompement (McCoy et al., 2017; Ulferts et al., 2019; van Huizen & Plantenga, 2018). Ces résultats ne signifient pas qu'il n'y a jamais d'estompement, mais plutôt que malgré un estompement dans certains cas, des effets à long terme sont possibles. Les effets positifs à long terme sembleraient par contre être majoritairement présents pour les SDG de grande qualité (van Huizen & Plantenga, 2018). Ces résultats sont cohérents avec l'approche du parcours de vie qui donne une grande importance à un environnement de qualité en petite enfance pour le développement tout au long de la vie.

2.5 La graduation du secondaire et les services de garde

Parmi les effets à long terme qui pourraient découler de la fréquentation d'un SDG, la graduation du secondaire est un élément particulièrement intéressant puisqu'il est associé à une large gamme d'indicateurs de bien-être. Le niveau d'éducation est en effet un prédicteur important de la santé tout au long de la vie et un faible niveau éducationnel est associé à plusieurs conséquences défavorables qui sont coûteuses pour la société telle que l'abus de substances, la criminalité, et le chômage (Lansford et al., 2016; McFarland et al., 2018). De plus, des estimations suggèrent qu'investir pour augmenter le niveau éducationnel de la population sauverait plus de vies que ne le font les investissements importants dans les avancées médicales (Woolf et al., 2007). Au Québec, le taux de graduation du secondaire a augmenté au cours des années, mais il y a encore une importante proportion d'étudiants qui ne graduent pas : en 2013-2014, 17.4% des garçons et 11% des filles n'ont pas obtenu de diplôme d'études secondaires (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2017). Comprendre le chemin qui mène au décrochage scolaire devrait donc être un objectif de santé publique primordial.

L'approche de parcours de vie est bien alignée avec la recherche sur le parcours scolaire, qui nécessite une approche dynamique qui considère l'importance du contexte et des points

tournants dans le développement (Shanahan et al., 2016). Il y a présentement un consensus scientifique indiquant que le chemin menant au décrochage scolaire débute plusieurs années avant cet évènement (Rumberger, 2011). Toutefois, alors que beaucoup d'études se penchent sur les facteurs permettant de prédire le décrochage, la grande majorité de celles-ci se concentrent sur les prédicteurs prenant place une fois que l'enfant a commencé l'école. Les éléments qui sont présentement utilisés pour prédire le décrochage, tel que l'investissement des parents avec l'école ou le succès académique, pourraient n'être que des points médians dans une longue trajectoire menant au décrochage (Rumberger & Lim, 2008). Les expériences vécues en petite enfance, comme celles vécues dans un SDG, pourraient être des précurseurs clés menant au décrochage scolaire.

Peu d'études ont exploré l'association à long terme entre la fréquentation d'un SDG basée dans la communauté et la graduation du secondaire. Deux études récentes sont à noter : L'étude de Domond et collègues (2020), cités plus haut, qui rapporte un plus haut taux de graduation du secondaire chez des garçons nés à Montréal entre 1986 et 1988, et une étude par Larose et collègues (2021) qui rapporte un plus haut taux de graduation du secondaire pour des enfants du Royaume-Uni né entre 1991 et 1992 qui ont une mère avec un faible niveau d'éducation. Une étude par Garon-Carrier et collègues (Garon-Carrier et al., 2022) rapporte de plus que la poursuite d'études supérieures est plus élevée pour les enfants ayant fréquenté un SDG. Ces résultats sont encourageants, mais qu'en est-il des SDG au Québec après l'implémentation de la politique familiale du Québec en 1997 (voir Lindquist et al., 2022)? En effet, les SDG ont subi un grand remaniement après l'implémentation de cette politique afin de répondre à la demande grandissante pour une place subventionnée en SDG (Lindquist et al., 2022). Davantage d'études sont nécessaires afin de pouvoir se prononcer sur les effets à long terme de la fréquentation d'un SDG sur la diplomation du secondaire.

Finalement, de telles études étant relativement récentes, le mécanisme pouvant expliquer l'association entre l'exposition à un SDG pendant la petite enfance et le taux de graduation du secondaire est encore inconnu. Avec une approche de parcours de vie, nous pouvons nous demander quels sont les facteurs et évènements de continuité durant le développement qui donne de la stabilité à une trajectoire de vie qui mène vers la graduation du secondaire.

2.6 Limites et directions futures pour les prochaines études

En somme, il subsiste encore des questionnements sur l'impact de la fréquentation d'un SDG sur le développement des enfants à court et long terme. Les approches statistiques et méthodologiques se sont améliorées et diversifiées au fil des années, mais plusieurs limites importantes peuvent être soulevées dans la littérature. Premièrement, aucune étude n'a encore utilisé une approche centrée sur la personne à la fois pour caractériser le développement cognitif et les trajectoires de fréquentation de SDG en petite enfance. Une telle approche permettrait d'identifier des groupes de personnes représentant des profils réels de combinaison d'attribut permettant d'analyser l'individu comme un « tout ». Deuxièmement, très peu d'études ont considéré le continuum complet de SSE de façon continue lors de l'analyse de l'impact de la fréquentation d'un SDG. L'impact des SDG sur les enfants provenant de famille avec un haut SES est particulièrement délaissé dans la littérature.

Troisièmement, une des principales limites de validité interne notées dans l'étude des effets de la fréquentation d'un SDG découle du fait que plusieurs études utilisent une approche statistique de corrélation avec ajustement de variable (Dearing & Zachrisson, 2017). Cette approche n'est pas toujours efficace pour contrôler pour le biais de sélection sociale (Dearing & Zachrisson, 2017). Quatrièmement, la majorité des études sur le sujet se concentrent sur les effets cognitifs et comportementaux des SDG, mais une approche plus interdisciplinaire qui inclut la santé pourrait révéler des mécanismes importants dans cette association. Cinquièmement, nous connaissons encore très peu des mécanismes qui expliquent les associations à long terme entre les SDG et le développement de l'enfant.

L'objectif de la thèse est donc d'étudier l'association entre les caractéristiques des SDG et le développement à court et long terme des enfants provenant de différents contextes socioéconomiques en utilisant une approche centrée sur la personne. Cette thèse prêterera une attention particulière aux effets de sélection sociale et étudiera les mécanismes sous-jacents à l'association entre la fréquentation des SDG et la graduation du secondaire.

Chapitre 3 – Méthodologie

3.1 Objectifs de cette thèse

Article 1 : Étude de l'association entre les services de garde préscolaire et la trajectoire de développement cognitif entre 3 et 7 ans.

L'objectif du premier article est d'étudier l'association entre l'intensité de fréquentation ou le type de SDG et le développement cognitif utilisant une approche centrée sur la personne. Pour ce faire, nous avons utilisé une analyse de multitrajectoire en groupe pour modéliser l'évolution de l'expérience de fréquentation de SDG et pour modéliser le développement de trois habiletés cognitives, soit le langage, la mémoire, et la numératie. Nous examinons également si cette association varie selon le sexe et le SSE.

Article 2 : Étude de l'association entre les services de garde préscolaire et la graduation du secondaire : Une étude longitudinale populationnelle sur 20 ans.

L'objectif du deuxième article est d'examiner l'association à long terme entre l'intensité de fréquentation ou le type de SDG et la graduation du secondaire. Nous investiguons également si cette association varie selon le SSE.

Article 3 : Étude des facteurs médiant l'association entre les services de garde préscolaire et la graduation du secondaire

Dans le troisième article, nous investiguons les mécanismes sous-jacents à l'association entre la fréquentation d'un SDG en centre avant 2 ans et la graduation du secondaire. Nous tentons ainsi de déterminer si la performance académique, les compétences sociales, et/ou la

santé explique en partie l'association entre la fréquentation d'un SDG en centre avant 2 ans et la graduation du secondaire (c'est-à-dire une médiation).

Comment les articles adressent les lacunes de la littérature scientifique

Les trois articles cherchent ainsi à mieux comprendre comment différentes caractéristiques de SDG et des enfants les fréquentant peuvent influencer le développement à court (article 1) et à long terme (article 2 et 3). Suivant le cadre théorique de parcours de vie, il est particulièrement informatif d'utiliser les mêmes mesures de fréquentation de SDG pour évaluer leurs associations avec le développement à court et long terme. Ces articles ajoutent ainsi une pierre de plus au débat sur l'influence du nombre d'heures passées en SDG et du type de SDG sur le développement. De plus, tous les articles évaluent le rôle du SSE de façon continue afin de considérer à la fois ceux ayant un faible SSE et ceux, moins souvent étudié, ayant un haut SSE.

Les articles utilisent également des scores de propension afin de bien contrôler pour le biais de sélection en SDG et les trois articles utilisent une approche centrée sur la personne. La méthode de trajectoire utilisée dans les 3 articles pour caractériser la fréquentation en SDG permet en effet d'identifier des sous-groupes d'individu ayant des caractéristiques similaires quant à leur patron d'utilisation de SDG. Aussi, dans l'article 1 nous utilisons une approche de trajectoire de groupe multiple pour caractériser le développement cognitif. Cette technique statistique centrée sur la personne permet d'identifier comment une *combinaison particulière d'attributs* peut influencer le développement.

Finalement, l'article 3 adresse le fait que nous ne connaissons que très peu sur les mécanismes expliquant l'association entre les SDG et le développement à long terme. Nous connaissons également peu de chose sur le rôle de la santé dans cette association puisque la majorité des études se concentrent sur la cognition ou le comportement. L'article 3 investigate donc non seulement le rôle du développement cognitif et comportemental, mais aussi de la santé dans la graduation du secondaire.

3.2 Base de données à l'étude

Afin d'accomplir les objectifs décrits ci-haut, nous avons utilisé la banque de données de l'Étude Longitudinale sur le Développement des Enfants du Québec (ELDEQ) incluant 2120 familles ayant un enfant né en 1997-1998. Cette cohorte a été sélectionnée à partir du « Quebec Master Birth registry ». Toutes les mères ayant donné naissance après au moins 24 semaines de gestation et parlant français ou anglais étaient éligibles. Des mesures ont été prises chaque année entre 5 mois et 8 ans et aux 2 ans entre 8 ans et 15 ans. Les répondants étaient la personne connaissant le mieux l'enfant (la mère dans 98% des cas, entre 6 mois et 15 ans), les enseignants (entre 6 et 12 ans) et les participants (entre 6 et 15 ans). Le consentement des familles a été obtenu à chaque mesure et a été approuvé par le « Health Research Ethics Committees of the Quebec Statistics Institute and the University of Montreal ».

3.3 Outils de mesure

Statut socioéconomique

Nous avons inclus le SSE familial à 5 mois comme variable modératrice. Cinq variables ont déterminé le SSE familial : l'éducation de la mère et du père, le statut professionnel de la mère et du père, et le revenu du ménage. Les variables d'éducation de la mère et du père ont été définies par le plus haut diplôme obtenu. Ces variables allaient de 1 (pas de diplôme d'études secondaires) à 4 (diplôme universitaire). La variable du revenu familial annuel évaluait le revenu total de la famille. Les variables du statut professionnel de la mère et du père ont été mesurées au moyen d'une échelle modifiée élaborée par Pineo, Porter et McRoberts. L'échelle s'appuie sur la classification professionnelle standard de Statistiques Canada (Pineo et al., 1977). À partir de ces variables, un indicateur portant sur le SSE a été calculé et standardisé (moyenne=0 et Écart-Type=1). Nous avons choisi d'inclure la variable du SSE à 5 mois seulement étant donné que l'utilisation d'un SDG peut permettre à un parent de retourner au travail ou de reprendre ses études, et du fait même d'augmenter son revenu, son statut professionnel ou son niveau d'éducation.

Score de propension

Comme la plupart des recherches sur les SDG sont de nature quasi expérimentale, un problème majeur est la possibilité qu'une certaine forme de sélection biaisée de familles dans les SDG explique l'association avec les résultats des enfants (Dearing & Zachrisson, 2017), par exemple, les mères qui sont moins instruites sont moins susceptibles d'utiliser un SDG (Geoffroy et al., 2012; Petitclerc et al., 2017).

Pour limiter la possibilité d'un biais de sélection sociale dans les services de garde, une pondération par score de propension a été utilisée. Cette technique vise à comparer les résultats des enfants exposés à différentes conditions de SDG comme si les caractéristiques de base (avant l'exposition) des familles utilisant les SDG étaient similaires à celles n'utilisant pas les SDG.

Les scores de propension ont été estimés pour chaque enfant et représentaient la probabilité inverse de choisir un type ou une intensité spécifique de SDG pendant l'enfance. Ceci vise à donner plus de poids dans l'analyse aux enfants qui n'utilisent généralement pas les SDG. Ainsi, les caractéristiques familiales et de l'enfant mesurée à 5 mois ont été testées pour leur association bivariée avec l'intensité d'utilisation des SDG (trajectoires de type de SDG) et le type de SDG utilisé (trajectoires de type de SDG). Celles significativement associées ($p < 0,10$) ont été sélectionnées pour être incluses dans les scores de propension. À partir de cette analyse, deux ensembles de poids par score de propension ont été calculés : un pour les analyses d'intensité de SDG et un pour les analyses de type de SDG. L'équilibre de covariance a été évalué à l'aide de la différence moyenne standardisée avant et après l'utilisation de la pondération de probabilité inverse.

Variables incluses dans les poids par score de propension.

Caractéristiques familiales et de l'enfant. Les poids par score de propension comprenaient le rang de naissance de l'enfant, le nombre de frères et sœurs, l'âge de la mère et du père à l'accouchement, la situation de famille intacte et le SSE familial. Le tabagisme pendant la

grossesse et le retard de croissance intra-utérin ont également été inclus dans les caractéristiques périnatales.

Pratiques parentales. En termes de variables parentales, les poids par score de propension comprenaient la perception maternelle de l'impact, la coercition, l'affection, et la surprotection. De plus, les poids comprenaient la réceptivité verbale de la mère envers l'enfant et la stimulation maternelle de l'enfant, mesuré utilisant le questionnaire *Home Observation for Measurement of the Environment* (édition révisée) (Bradley & Caldwell, 1984).

Capacités cognitives et santé mentale des parents. Enfin, les poids par score de propension incluait une mesure de compétence verbale maternelle en tant que proxy du QI ainsi que les symptômes dépressifs maternels et paternels et le comportement antisocial maternel pendant l'adolescence.

Des différences significatives ont été observées au niveau des caractéristiques de l'enfant, de la famille et des parents selon l'intensité et le type du SDG. Les différences les plus élevées étant pour le SSE. Les poids par score de propension ont réduit de manière significative les différences entre ces variables pour les enfants dans différentes trajectoires de SDG, augmentant ainsi leur comparabilité.

Variable indépendante : Trajectoires de service de garde

Cette étude de l'ELDEQ a été initiée lors de l'implantation du SDG à faible coût (5 \$ par jour) pour les familles de la province du Québec. Ce contexte a entraîné une augmentation de la demande de places en SDG chez les membres de la cohorte. La politique a été progressivement déployée; les familles de la cohorte avaient ainsi accès au programme de SDG à faible coût lorsque leur enfant avait trois ou quatre ans.

Pour caractériser l'expérience du SDG au fil du temps, tout en tenant compte des changements dans l'utilisation des services de garde au fil du temps, des analyses de trajectoire ont été utilisées pour modéliser l'intensité d'utilisation et le type de SDG. Les méthodes de trajectoire ont permis l'utilisation de tous les points de données disponibles durant la petite

enfance (c.-à-d. 5 mois, 1 an et demi, 2 ans et demi, 3 ans et demi, 4 ans et demi et 5 ans). La méthode de trajectoire permet également d'utiliser une approche centrée sur la personne puisqu'elle permet d'identifier des sous-groupes d'individu ayant des caractéristiques similaires quant à leur patron d'utilisation de SDG (Bergman & Magnusson, 1997; Iruka et al., 2018). Cette approche l'approche centrée sur la personne identifie ainsi des groupes de personnes représentant des profils réels de combinaisons d'attributs permettant d'analyser l'individu comme un « tout ». Les résultats obtenus avec cette approche sont ainsi plus généralisables à la réalité sur le terrain et permettent plus facilement d'identifier des interventions appropriées (Kusurkar et al., 2021).

Trajectoires d'intensité de SDG.

Nous avons utilisé les trajectoires d'intensité d'utilisation de SDG rapportée précédemment par Herba (2013) utilisant la même étude longitudinale. Le nombre moyen d'heures hebdomadaires passées en SDG (SDG en centre, à domicile, ou informel) tel que rapporté par les mères variait de 0 (en garde parentale) à 60 heures (mode = 40 h). L'analyse de trajectoire rapporte trois différents groupes; un groupe ayant une trajectoire de faible intensité d'utilisation, un autre ayant une trajectoire d'intensité modérée, et finalement un groupe ayant une trajectoire de haute intensité d'utilisation de SDG. La première trajectoire était la plus fréquente et présentait une forte augmentation de l'intensité d'utilisation de SDG au cours de la première année, se stabilisant par la suite avec une fréquentation élevée jusqu'à 4 ans (> 35 heures par semaine) ; environ 36,5 % des enfants ont suivi la trajectoire de haute intensité (nombre d'heures). La trajectoire suivante a montré une augmentation graduelle des heures en SDG au fil des ans. Environ 29,5 % des enfants ont suivi la trajectoire d'intensité modérée . La trajectoire finale était relativement basse et stable, les enfants démontrant un faible nombre d'heures en service de garde (< 5 heures par semaine). Une proportion estimée à 34 % des enfants suit cette trajectoire du nombre d'heures le plus bas. Ces trajectoires nous ont permis de saisir l'évolution du nombre d'heures passées en SDG au fur et à mesure que l'enfant grandissait ; passant généralement de plus en plus de temps en SDG.

Trajectoires de type de SDG.

Dans cette cohorte, les types de SDG comprenaient les SDG en centre, les SDG familiaux et les services informels. Les SDG en centre sont des services prodigués à un groupe d'enfants d'âges similaires dans un cadre éducatif par des éducateurs qualifiés. Les SDG familiaux sont généralement prodigués dans un cadre familial avec moins d'accent sur les activités structurées. Les SDG informels sont prodigués par une personne non apparentée (comme une nounou) ou des proches (comme les grands-parents) dans un cadre moins formel.

Les trajectoires de type de SDG ont d'abord été estimées dans le deuxième article de cette thèse (Losier et al., 2022). La modélisation de la probabilité d'être exposé au SDG en centre à l'aide de trajectoires en groupe (Nagin, 2005) a donné 3 trajectoires : une trajectoire de fréquentation d'un SDG en centre tôt, une trajectoire de fréquentation d'un SDG en centre tard et une trajectoire où les enfants ne sont jamais exposés au SDG en centre (exposés à des SDG familiaux, à des SDG informels ou à des soins parentaux). La première trajectoire comprenait des enfants qui avaient une forte probabilité de fréquenter un SDG en centre tôt (à ~1 an et demi). Environ 18,5 % de notre échantillon a suivi cette trajectoire de SDG en centre tôt. Dans la trajectoire suivante, les enfants avaient initialement une faible probabilité d'être inscrits dans un SDG en centre jusqu'à 1 an et demi, puis augmentaient progressivement leur fréquentation (à partir d'environ 3 ans et demi). Environ 15,5 % des enfants ont suivi cette trajectoire SDG en centre tard. Enfin, 66 % de l'échantillon avaient une forte probabilité de ne jamais être exposés à des SDG en milieu préscolaire. Les analyses de trajectoire ont capturé le fait que de nombreux enfants changent de SDG à mesure qu'ils vieillissent; ils sont généralement plus susceptibles de fréquenter un SDG en centre à la fin de la petite enfance.

Variables dépendantes article 1 : trajectoire de développement cognitif

Pour caractériser le développement de 3 habiletés cognitives, nous avons créé des profils cognitifs à l'aide d'évaluations répétées du langage, de la mémoire, et de numératie. Encore une fois, nous avons utilisé une approche de trajectoire mais cette fois il s'agit de trajectoire multi-groupe qui permet de regrouper des individus partageant des trajectoires communes sur

plusieurs mesures simultanément (voir la section analyse pour plus de détails). Cette méthode permet une approche centrée sur la personne puisqu'elle permet de découvrir comment certains attributs se regroupent chez les individus et comment une combinaison particulière d'attributs peut influencer le développement (Bouckenooghe et al., 2016). Cette approche est en opposition à une approche centrée sur les variables où un effet principal est estimé pour la variable indépendante tout en gardant les autres variables à un niveau constant. Cette approche présume que chaque variable indépendante influence la variable dépendante de façon isolée, ce qui n'est pas toujours le cas.

Langage.

Le *Peabody Picture Vocabulary Test-Revised (PPVT-R)* ; les scores ont été normalisés dans les versions francophones (Dunn et al., 1993) et anglophones (Dunn & Dunn, 1981) ont mesuré le vocabulaire réceptif à 3 ans et demi (n = 1 795), 5 ans (n = 971) et 6 ans (n = 1165). Pendant le test, chaque enfant se voyait présenter quatre images et devait identifier l'image qui correspondait au mot lu à voix haute par l'évaluateur.

Mémoire.

Pour mesurer la mémoire à court terme, un test de mémoire avec rappel visuel (Huijbregts et al., 2006; Séguin et al., 2009; Zelazo et al., 2002) a été utilisé à l'âge de 3 ans et demi (n = 1768), 4 ans (n = 1841), 5 ans (n = 1003) et 6 ans (n = 1200). Au cours de ce test, l'enquêteur dit à l'enfant qu'une marionnette qu'il tient apprécie certaines des images parmi les douze présentées sur un tableau. Le tableau est masqué pendant 2 secondes puis réintroduit à l'enfant qui doit pointer le plus de ces images possibles. L'évaluateur commence par ne pointer qu'une seule image et augmente le nombre d'images pointées aux essais suivants.

Numératie.

Pour tester la compréhension des nombres entiers et des opérations mathématiques de base, une version adaptée du test de connaissance des nombres d'Okamoto et Case (1996) a été utilisée (*NKT* ; Côté et al., 2013 ; Duncan et al., 2007 ; Garon-Carrier et al., 2018) pour les enfants âgés de 4 ans et demi (n = 1768), 5 ans (n = 989), 6 ans (n = 1189) et 7 ans (n = 1461). Le niveau de base (niveau 0, vers 3-4 ans) exige que les enfants comptent de petits ensembles d'objets

tangibles (par exemple, compter des jetons). Le premier niveau (vers 6 ans) mesure les connaissances des enfants sur la suite des nombres et leur capacité à résoudre des problèmes arithmétiques simples (par exemple, quel nombre est le plus proche de 5 : 6 ou 2 ? ; combien font 2+4 ?). Le deuxième niveau (environ 8 ans) mesure également la connaissance des séquences de nombres et l'arithmétique, mais les éléments de ce niveau nécessitent une compréhension des « différences » numériques (par exemple, combien y a-t-il de nombres entre 7 et 9 ?) et nécessitent que les enfants sachent utiliser des nombres à deux chiffres (par exemple, lequel est le plus grand : 69 ou 71 ?).

Variable dépendante article 2 et 3 : Graduation

Nous avons utilisé les données de données administratives du ministère de l'Éducation pour déterminer si les élèves avaient obtenu un diplôme d'études secondaires à l'âge de 20 ans. Bien que les élèves obtiennent habituellement un diplôme d'études secondaires à l'âge de 17 ans dans la province du Québec, certains élèves reprennent une année et mettent plus de temps à terminer leurs études. Nous avons choisi l'obtention du diplôme à 20 ans au lieu de 17 ans pour avoir une mesure reflétant l'obtention d'un diplôme d'études secondaires plutôt que l'obtention d'un diplôme à temps, considérant qu'un diplôme d'études secondaires, peu importe le temps qu'il faut avant d'en obtenir un, est une condition préalable à l'obtention d'un diplôme d'études supérieures. Dans cet échantillon, 1 560 (78 %) élèves avaient un diplôme d'études secondaires et 441 (22 %) n'avaient pas de diplôme d'études secondaires à l'âge de 20 ans (3 ans après l'âge prévu d'obtention du diplôme). Les données sur l'obtention d'un diplôme n'étaient pas disponibles pour 119 enfants (N = 2001), probablement parce que les familles avaient déménagé dans une autre province.

Variables de médiation article 3

Performance académique à 6 ans

Les enseignants ont été invités à évaluer les connaissances préscolaires de base en langues et en mathématiques des enfants de 6 ans. Pour les connaissances linguistiques, les questions

comprenaient : savoir utiliser un livre, identifier des lettres de l'alphabet, associer des sons à des lettres, connaître des rimes, participer à des activités de lecture en groupe, essayer d'utiliser des outils d'écriture, avoir envie d'écrire et savoir écrire son nom. Pour les connaissances mathématiques, les questions comprenaient : capacité de trier et de classer des objets selon une caractéristique commune, capacité de compter jusqu'à 20, de reconnaître les nombres de 1 à 10, de dire quel nombre est le plus grand de deux, de reconnaître des formes géométriques et de comprendre des concepts de temps simples. Les enseignants indiquent simplement si les enfants ont acquis la compétence identifiée (2 points) ou non (1 point). Les points sont moyennés ensemble et les résultats sont ajustés à l'échelle de 1 à 10. Les questions ont été adaptées du *Early Development Instrument* (Janus & Offord Centre for Child Studies, 2007).

Performance académique à 12 ans

Chaque élève du Québec doit passer un examen du ministère de l'Éducation à la fin de la 6e année (à l'âge de 12 ans). Les résultats des épreuves de lecture, d'écriture, et de mathématiques sont enregistrés par l'Institut de la statistique du Québec. Les scores sont des pourcentages et varient de 6 à 100. Les participants à l'ELDEQ qui n'ont pas passé ces épreuves à 12 ans parce qu'ils avaient été retenus d'une année ($n = 97$) ont reçu une note de zéro à chaque épreuve.

Comportement prosocial de l'enfant à 6 et 12 ans

Les questions sur le comportement prosocial sont tirées du *Social Behavior Questionnaire* (Tremblay et al., 1991). Ce questionnaire a été utilisé dans plusieurs études menées sur le développement de l'enfant et possède de bonnes propriétés psychométriques, comme rapporté dans des études antérieures (Murray et al., 2019; Nagin & Tremblay, 2001).

La personne qui connaît le mieux l'enfant à l'âge de 6 ans a indiqué à quel point il est vrai que l'enfant cible a adopté chacun des comportements, au cours des 12 derniers mois : (a) essayer d'aider quelqu'un qui a été blessé, (b) reconforter un enfant (ami, frère ou sœur) qui pleurait ou était bouleversé, (c) aider d'autres enfants (amis, frère ou sœur) qui se sentaient malades ($\alpha = 0,81$). Les questions utilisaient une échelle de Likert à 3 points (1 = jamais ou pas vrai ; 2 = parfois ou un peu vrai ; 3 = souvent ou très vrai). À 12 ans, l'enfant a répondu à ces mêmes questions

pour lui-même, mais on lui a demandé de penser aux 6 derniers mois. Plus le score est élevé, plus l'enfant adopte des comportements prosociaux.

État de santé général à l'âge de 6 ans

La personne qui connaît le mieux l'enfant à l'âge de 6 ans doit indiquer si, en général, l'état de santé de son enfant est excellent, très bon, bon, passable, ou mauvais. Nous avons contrôlé pour la même variable à l'âge de 5 mois.

3.4 Stratégies d'analyses

Considération des effets de sélection sociale dans la fréquentation des services d'éducation préscolaire

L'association entre les variables sélectionnées pour le score de propension et les trajectoires d'intensité et de type de SDG a été évaluée. Celles étant associées avec un $p < 0.10$ étaient incluses dans le score de propension. Nous avons ainsi créé 2 scores de propension; un pour les analyses incluant les trajectoires de type et l'autre pour les analyses incluant les trajectoires d'intensité. Nous avons ensuite utilisé une approche de probabilité inverse de pondération grâce au score de propension pour tous les articles.

Analyses liées à l'article 1

Estimation des trajectoires de développement cognitif.

Les compétences linguistiques, la mémoire et la numératie ont été évaluées 3 à 4 fois entre 3 et 7 ans. Nous avons modélisé leur développement à l'aide d'une approche de multitrajectoire de groupe (Nagin et al., 2016). Cette approche de multitrajectoire de groupe pour modéliser le développement est une méthode flexible qui permet d'identifier des groupes d'individus suivant une trajectoire semblable quant au développement d'un indicateur. Avec l'approche de multitrajectoire, des groupes d'individus suivant un développement semblable

l'un par rapport à l'autre pour **plusieurs indicateurs de développement à la fois** (ici il s'agit du développement cognitif tel que mesuré par des indicateurs de mémoire, numératie et compétences linguistiques) (Nagin et al., 2016, 2018). Trois critères ont été utilisés pour déterminer le nombre de groupes à inclure dans la modélisation multitrajectoires ; le critère d'information bayésien (BIC), le critère d'information d'Akaike (AIC) et la vraisemblance théorique (Nagin, 2005). Une fois le modèle le mieux adapté établi, chaque enfant a été assigné au groupe de développement cognitif auquel il avait la plus forte probabilité d'appartenir. Dans notre modèle, les participants ont été inclus lorsque les données étaient disponibles pour au moins un point temporel par compétence cognitive afin de minimiser l'attrition due aux données manquantes.

Association entre les trajectoires de SDG et de développement cognitif

Nous avons ensuite utilisé une analyse de régression logistique multinomiale avec des poids par score de propension pour estimer les associations entre le développement cognitif et l'environnement en SDG (intensité et type de SDG). Deux analyses de régression logistique multinomiale ont été menées : dans le premier modèle, nous avons étudié le rôle de l'intensité de SDG tout en contrôlant le SSE et le sexe, et dans le deuxième modèle, nous avons étudié le rôle du type de SDG tout en contrôlant le SSE et le sexe.

Nous avons ensuite ajouté un terme d'interaction entre le type et l'intensité de SDG (dans deux modèles distincts) et le SSE familial aux modèles précédents pour étudier le rôle modérateur du SSE dans l'association entre l'intensité/le type de SDG et le développement cognitif.

Analyses liées à l'article 2

L'association entre la fréquentation d'un SDG et la graduation

Nous avons utilisé 2 analyses de régression logistique : l'une pour les trajectoires d'intensité de SDG et l'autre pour les trajectoires de type de SDG. À l'étape 1, nous avons testé l'association entre les trajectoires de SDG et l'obtention d'un diplôme tout en contrôlant pour le

sexe de l'enfant et le SSE familial. À l'étape 2, les interactions sexe par SDG et SSE par SDG ont été ajoutées au modèle.

Analyses liées à l'article 3

Méiateur dans l'association entre les SDG en centre tôt et la graduation

Nous avons mené une analyse de médiation dans le logiciel statistique Mplus. Les données manquantes sur les covariables et sur les médiateurs ont été traitées à l'aide d'une approche de maximum de vraisemblance à information complète. Nous avons estimé les associations directes, indirectes, et totales entre les trajectoires de type de SDG et l'obtention d'un diplôme d'études secondaires comme suit; (a) l'association totale est l'association non ajustée entre les trajectoires de type de SDG et l'obtention d'un diplôme d'études secondaires, (b) l'association indirecte est l'association entre les trajectoires de type de SDG et l'obtention d'un diplôme d'études secondaires qui passent par (s'expliquent par) un médiateur putatif (par exemple, un comportement prosocial), et (c) l'association directe est l'association entre les trajectoires de type de SDG et l'obtention d'un diplôme d'études secondaires qui n'est pas expliqué par le médiateur putatif (c'est-à-dire l'association restante une fois que nous avons ajusté l'effet du médiateur). L'association totale correspond à la somme des associations directes et indirectes. Chaque médiateur a été testé dans son propre modèle.

3.5 Certificats d'éthiques

Toutes les approbations éthiques ont été obtenues par les instances appropriées pour chacune des collectes de données dans le cadre de l'étude longitudinale ELDEQ (voir annexe). Le comité d'éthique de la recherche du CHU Ste-Justine s'assurait de la bonne utilisation des données de l'enquête.

Chapitre 4 – Article 1: Étude de l'association entre les services de garde préscolaire et la trajectoire de développement cognitif entre 3 et 7 ans.

Talia Losier^a, Marie-Pier Larose^b, Richard E Tremblay^{a,c}, Côté M Sylvana^a,

a. Université de Montréal; Groupe de Recherche sur l'inadaptation psychosociale chez l'enfant (GRIP) et Centre de recherche de l'hôpital Ste-Justine

b. Université de Turku, Finlande

c. University College Dublin, Irlande;

Statut : Cet article est en préparation

Résumé

Contexte: Des études longitudinales ont démontré que l'utilisation d'un SDG de haute qualité en petite enfance peut promouvoir le développement cognitif. Toutefois, certaines études de grande ampleur ont également démontré un que les SDG peuvent être associées à un développement cognitif sous-optimal. Plusieurs de ces études ont considéré des habiletés cognitives en isolation une de l'autre à seulement un moment dans le temps. **Objectif :** Tester l'association entre l'intensité de fréquentation et le type de SDG, le SSE, et des profils longitudinaux cognitifs qui prennent en compte plusieurs habiletés cognitives en utilisant une approche centrée sur la personne. **Méthode :** Nous avons estimé des multi-trajectoires en groupe de 3 à 7 ans qui incluaient le langage, la mémoire, et la numératie. Les participants provenaient de l'Étude Longitudinale du Développement des Enfants du Québec (ELDEQ, n = 1854). Nous avons effectué une régression logistique multinomiale afin de quantifier l'association entre l'intensité et le type de SDG, et les trajectoires de développement cognitif. **Résultats :** Nous avons identifié 3 trajectoires de développement cognitif; une trajectoire de développement faible, une de développement moyen et une de développement fort. Il n'y avait pas d'association entre l'intensité de fréquentation de SDG et les trajectoires de développement cognitif. Il y avait par contre une interaction entre le SSE et les trajectoires de type de SDG. Les enfants provenant de familles ayant un haut SSE qui fréquentait un SDG en centre à partir d'environ 3 ans et demi avaient moins de chances de se retrouver dans la trajectoire de développement cognitif fort comparativement aux enfants étant dans un autre type de SDG (une réduction relative de probabilité de 8.4%). **Conclusion :** L'effet de la fréquentation d'un SDG sur le développement cognitif varie selon le SSE familial et l'âge à laquelle l'enfant fréquente un SDG en centre. Plus d'études sur la qualité des SDG sont nécessaires afin de déterminer si une moins bonne qualité de SDG pour les enfants de familles ayant un haut SSE peut mener à un moins bon développement cognitif.

Abstract

Background: Longitudinal studies have shown that the use of high quality child care services (CCS) for preschool children can promote cognitive development. However, some large-scale longitudinal studies have also shown that, under some circumstances, CCS can be associated with suboptimal cognitive development. Many of these studies looked at specific cognitive skills in isolation from each other or at only one point in time. Studies are needed to test the associations between child care services, socioeconomic status, and longitudinal cognitive profiles assessing multiple cognitive skills in a person-centered approach. **Objective:** To determine if CCS intensity and type are associated with the developmental trajectories of 3 different cognitive skills: language, memory, and numeracy. **Methods:** We estimated multi group developmental trajectories with data collected between 3 and 7 years of age during the Quebec longitudinal Study of Child Development (QLSCD, n = 1854). A multinomial logistic regression was used to quantify the associations between CCS intensity, type of early CCS experiences, and developmental trajectories of cognitive skills. **Results:** Three joint cognitive developmental trajectories were identified; a low, average, and high group. No association between CCS intensity trajectories and cognitive development trajectories was found. However, we found an interaction between socioeconomic status and center-based CCS. Children from high socioeconomic status families who started center-based CCS at around 3 ½ years of age were less likely to be in the high cognitive development trajectory, compared to children in all other types of non-parental care (an 8.4% relative reduction in probability). **Conclusions:** The effect of child care on children's cognitive development varies as a function of the socioeconomic status of the family and age at which the child started child care. Further studies assessing child care quality are needed to test the possibility that lower quality accounts for the cognitive disadvantage of center-based care among higher socioeconomic status children.

Introduction

Prior to school entry, approximately 75% of Canadian children receive child care services (CCS), i.e. care for children during the day, usually while parents are working (Petitclerc et al., 2017; Statistics Canada, 2019). CCS are therefore a large part of many Canadian children's preschool lives. Research has shown that the use of good quality nonparental care arrangements for preschool children promotes their cognitive development (Burger, 2010; Côté, Geoffroy, et al., 2013; McCoy et al., 2017; Melhuish et al., 2015; van Huizen & Plantenga, 2018). However, other large-scale longitudinal studies have shown that, under some circumstances, CCS can be associated with suboptimal cognitive development (Berger et al., 2008; Son & Chang, 2018; Vandell et al., 2016).

Characteristics of child care services

To understand some of these incongruities, it is important to investigate the characteristics of the CCS experience which are specifically associated with cognitive development. Center-based CCS, where care is provided in an educational setting by trained educators, as opposed to home-based CCS, have in general been associated with better cognitive skills (Laurin et al., 2015; Son & Chang, 2018; Vandell et al., 2016). Studies also tend to find a positive association between CCS attendance and cognitive development when children spend more hours in CCS and with initiation of quality CCS at an early age (Barnes & Melhuish, 2017; Laurin et al., 2015; Vandell et al., 2016). However, some studies report diverging results. Some studies find no associations (Ansari, 2018; Camilli et al., 2010) or associations indicating negative impacts (Coley et al., 2013; Son & Chang, 2018; Vandell et al., 2016) of center-based CCS and high intensity CCS. Results are more homogenous when focusing on the association between CCS quality and children's cognitive development. High quality stimulating CCS have been consistently associated with positive cognitive development during the preschool years (M. Burchinal et al., 2016; Ulferts et al., 2019; van Huizen & Plantenga, 2018).

Family Characteristics

The associations between CCS and cognitive development may also vary as a function of the family's socioeconomic status (SES) (Bustamante et al., 2021; Havnes & Mogstad, 2015; Larose et al., 2021; Laurin et al., 2015; van Huizen & Plantenga, 2018). A large proportion of studies investigating the associations between CCS and cognitive or social development among children from low SES families and found associations with positive outcomes (Bustamante et al., 2021; Havnes & Mogstad, 2015; Larose et al., 2021; Laurin et al., 2015; van Huizen & Plantenga, 2018).

SES is commonly considered a proxy for the quality of parenting and parent-child interactions. The family process model (also known as family stress model; Conger et al., 2002; Conger & Conger, 2002; Conger & Elder, 1994) posits that the stresses associated with living in a low socioeconomic setting leads to less optimal parenting practices such as lower levels of parental sensitivity, lower frequency of verbal interactions, and harsher discipline. The investment model (Conger & Donnellan, 2007) posits that low SES parents have less resources for books and activities but also different attitudes, beliefs and values towards learning. They therefore spend less time helping their children learn. This model also suggests that low SES parents are less knowledgeable about child development and may underestimate young children's capacities, leading to less skillful and effective teaching (Conger & Donnellan, 2007).

The interactive effect of SES, when investigating the association between CCS and cognition, is therefore often interpreted as CCS playing a compensatory role for children exposed to parenting of poorer quality at home (Compensatory model; Ramey & Ramey, 1998). There is indeed a robust body of literature showing that parenting quality not only is associated with SES indicators but also accounts for associations between SES and children's cognitive development (Amso et al., 2019; Daneri et al., 2019; Hackman et al., 2015; Rosen et al., 2020).

The studies of children from high SES families are sparse and inconsistent (Bumgarner & Lin, 2014; Havnes & Mogstad, 2015; Kottelenberg & Lehrer, 2016; Loeb et al., 2007; Ruzek et al., 2014). According to the Skill begets skill model, children from high SES families should be better able to build on the high quality learning environment and high cognitive skills they acquire at

home, in order to acquire more skills in a high quality environment (Cunha & Heckman, 2007). This model would therefore predict positive outcomes of CCS use for children from high SES families in high quality CCS.

A person-centered approach

Many of the studies investigating the association between CCS and cognitive performance have looked at specific cognitive skills in isolation from each other (memory, mathematic skills, reading skills etc.) in a variable-centered approach. However, some studies suggest that cognitive skills are interrelated and interact with each other (Assel et al., 2003; Chow & Ekholm, 2019; Collins & Laski, 2019; Meixner et al., 2019). A variable-centered approach fails to account for the interrelations and putative interactions between cognitive skills. Additionally, few studies have considered the evolution of cognitive skills over time as outcomes of CCS use. Using multiple measurements over time allows to correct for measurement error and provides a more robust estimate of children's patterns of cognitive development (Votruba-Drzal et al., 2008).

To better understand the role of CCS in cognitive development in a holistic and integrated way, it is important to model how CCS relate to multiple cognitive processes while accounting for the interdependence of these processes. Person-centered approaches can achieve this by identifying subgroups of individuals with similar characteristics on a multitude of dimensions. With this approach we can investigate the relations among individuals as opposed to relations among variables (Bergman & Magnusson, 1997; Iruka et al., 2018). For example, using this approach, Iruka and colleagues (Iruka et al., 2018, 2020) found groups of children that were above average, average, and below average for all measured skills. They found that the average number of hours spent in CCS at 3 or 4 years of age was associated with better cognitive development while type of CCS (e.g., center-based CCS vs parental, relative, or home-based care) was not associated with cognitive development (Iruka et al., 2018, 2020). However, these studies did not consider how the CCS experience (i.e., the number of hours or the type of CCS attended) may change and evolve during childhood. In the present study, to account for different profiles of childcare attendance, we used group-based trajectory modeling to identify patterns of CCS type and intensity throughout childhood.

Selection bias

Finally, because most of child-care research is quasi-experimental in nature, a major issue is the possibility that some form of family selection into child-care services accounts for the association with children's outcomes (i.e., selection bias: Dearing & Zachrisson, 2017). Indeed, mothers who are less educated, for example, are less likely to use CCS (Geoffroy et al., 2012; Petitclerc et al., 2017).

Objective

The aim of this study is to use a person-centered approach to investigate the association between patterns of CCS experience and cognitive development profiles. More specifically we investigated the role of number of hours and type of CCS throughout early childhood in the joint development of multiple cognitive skills over time while using propensity score weights to reduce selection bias.

Methods

Participants

Data from the Quebec longitudinal Study on Child Development (QLSCD) was used. The QLSCD is a longitudinal study of singleton children born in the province of Quebec between 1997 and 1998. The Quebec Master Birth Registry of the Ministry of Health and Social Services was used to select a representative sample of 2,917 infants. The chosen sample is composed of children from all geographic areas of Quebec except for Northern Quebec, Cree Territory, Inuit Territory and Aboriginal reserves (2.2% of all births). Within the chosen sample, 2223 families responded and participated in the first assessment when their child was 5 months old. We used the data that was collected every year up to 7 years. It is important to note that this study was initiated during the implementation of a new family policy which provided CCS (family- or center-based settings) at low cost (\$5 per day) to families throughout the province. Ethics approval and informed consent were obtained at each data collection year. Our final cohort included 1836

participants with cognitive scores for at least one time point, data on childcare attendance, on child sex and on SES (see Table 1 for descriptive statistics).

Table 1. Socio-demographic characteristics for the sample by child care intensity and type of use

	Child care intensity			
	Full analytical sample (N = 1836)	Low intensity ^a (N = 592)	Moderate intensity ^b (N = 554)	High intensity ^c (N = 690)
Categorical variables, N. (%)				
Male	913 (50%)	292 (49%)	255 (46%)	366 (53%)
No High-school diploma (Mother)	313 (17%)	171 (29%)	86 (16%)	56 (9%)
No High-school diploma (Father)	338 (20%)	138 (26%)	107 (21%)	93 (14%)
Household income below \$30K ^g	491 (27%)	232 (40%)	164 (29%)	95 (14%)
Continuous variables, Mean(SD)				
Socioeconomic status	0.04 (0.99)	-0.41 (0.87)	-0.05 (0.91)	0.49 (0.94)
	Child care type			
	Full analytical sample (N = 1836)	No center-based ^d (N = 1206)	Late center-based ^e (N = 320)	Early center-based ^f (N = 310)
Categorical variables, N. (%)				
Male	913 (50%)	592 (49%)	164 (51%)	157 (51%)
No High-school diploma (Mother)	313 (17%)	245 (20%)	41 (13%)	27 (9%)
No High-school diploma (Father)	338 (20%)	258 (23%)	51 (17%)	29 (10%)
Household income below 30K ^g	491 (27%)	334 (30%)	89 (28%)	68 (22%)
Continuous variables, Mean(SD)				
Socioeconomic status	0.04 (0.99)	-0.07 (0.99)	0.10 (0.93)	0.38 (0.96)

Notes. The table reports Socio-demographic characteristics for the sample by child care services (CCS) trajectories. SD stands for standard deviation. All measures described here were taken when the child was 5 months old. While we only used socioeconomic status in our analyses and not household income or high school diploma individually, we present them here in order to better describe the analytical sample. Some of the percentages therefore do not track with the N in that category because of missing data for those variables that were not included in our analyses. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2003), ©Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec.

^a Less than 5 hr/week from 5 months to 5 years. ^b 30–35 hr/week by 3½ years. ^c 40 hr/week by 1½ years onward. ^d No exposure to Center-based CCS. ^e Exposure to Center-based CCS from 5 months to 5 years. ^f Exposure to Center-based CCS from 3½ to 5 years ^g \$30K is in Canadian dollars, for comparison, in Québec in 1997 the average family income before tax was around 53k (Statistics Canada, 1999)

Measures

Outcome: Cognitive development trajectories between 3 and 7 years.

In order to use a person-centered approach while accounting for development through time of multiple cognitive skills, we used multi-group trajectory modeling (D. S. Nagin et al., 2016, 2018). This approach is an extension of the basic group-based trajectory modeling and allowed us to identify groups of children who follow similar developmental trajectories of multiple cognitive skills simultaneously. The trajectories reflect broad developmental patterns characterizing the development of large groups of children. We created these cognitive trajectories using the cognitive skills measures available for the QLSCD cohort that had repeated assessments during the latter half of the preschool years. This allowed us to measure change through time after children started using CCS (for those who did use CCS). These trajectories therefore included measures of language, memory, and numeracy skills. There was also a repeated measure of special visualization (subscale of the WPPSI and WISC-III; Wechsler, 1989) however there was a low level of task completion. Cognitive development trajectories will hereafter be referred to as ‘cognitive development’.

Language.

The Peabody Picture Vocabulary Test-Revised (PPVT-R) scores were standardized within Francophone (Dunn et al., 1993) and Anglophone versions (Dunn & Dunn, 1981). It measured receptive vocabulary at 3 ½ (n = 1795), 5 (n = 971) and 6 (n = 1165) years of age. During the test each child was presented with four pictures and had to identify the picture that matched the word read out loud by the interviewer.

Memory.

To test short-term memory, the Visually-Cued Recall memory test (Huijbregts et al., 2006; Séguin et al., 2009; Zelazo et al., 2002) was used at the ages of 3 ½ (n = 1768), 4 (n = 1841), 5 (n = 1003) and 6 (n = 1200) years. During this test, the interviewer tells the child that a puppet they are holding likes some of the images among the twelve presented on a board. The board is hidden for 2 seconds and then reintroduced to the child who has to point to as many of those images as possible. The interviewer starts by only pointing at 1 image and increases the number of images being pointed at, using boards with new pictures for every trial. The test stops when the child can no longer report all images two runs in a row and the score corresponds to the last successful run.

Numeracy.

To test the understanding of whole numbers and basic operations, an adapted version of Okamoto and Case (1996) Number Knowledge Test was used (NKT; Côté et al., 2013; Duncan et al., 2007; Garon-Carrier et al., 2018) for children aged 4 ½ (n = 1768), 5 (n = 989), 6 (n = 1189) and 7 (n = 1461) years. This test has four levels of complexity (from 0 to 3) but only levels 0 through 2 were used as level 3 is more suited to older children (i.e., 10 years). The baseline level (level 0, around ages 3–4) requires children to count small sets of tangible objects (e.g., counting chips). The first level (around age 6) measures the children's knowledge of number sequence and their ability to handle simple arithmetic problems (e.g., Which number is closer to 5: 6 or 2?; How much is 2+4?). The second level (about age 8) also measures number sequence knowledge and arithmetic but items at this level require an understanding of numerical “differences” (e.g., How many numbers are there in between 7 and 9?) and requires children to deal with double-digit numbers (e.g., Which is bigger: 69 or 71?).

Up to age 6, the procedure started at the baseline level and moved to level 1 until the child failed three consecutive items. At 7 years, the baseline level was omitted and levels 1 and 2 were administered. The test was stopped if the child made three consecutive errors at level 2. The score consisted of the total number of correct items across levels (i.e., 5 items at level 0, 13 items at level 1, and 12 items at level 2 for a maximum of 30 points). Points were automatically assigned for the baseline level items if testing began at level 1 (for children aged 7 years).

Predictor: Child care environment

This longitudinal study was initiated during the implementation of CCS at low cost (\$5 per day) to families throughout the province of Quebec. The policy was gradually rolled out so that families in the cohort had access to the reduced fee program when their child was three to four years old. This context led to an increase in the demand for CCS spaces in cohort members.

To characterize the CCS experience through time, while accounting for changes in child care use over time, trajectory analyses were used to model CCS use. Considering CCS intensity and CCS type are often reported to have different effects on child care development, we created separate trajectories for CCS intensity and CCS type. The trajectory methods allowed the use of all early childhood developmental data points (i.e., 5mo, 1½yrs, 2½yrs, 3½yrs, 4½yrs, and 5yrs).

CCS intensity trajectories.

In a previous paper, Herba (2013) documented 3 trajectories of CCS intensity using the same longitudinal study. The mean weekly number of hours spent in CCS (center-based, home-based or informal CCS) as reported by mothers ranged from 0 “in parental care” to 60 hours (mode = 40 hr). This yielded low-intensity, moderate-intensity, and high-intensity trajectories. The first trajectory was the most common and exhibited a sharp increase in child-care attendance intensity within the first year and remained stable, with high child-care attendance until 4 years (> 35 hours per week); about 36.5% of the children followed the “high intensity” (number of hours) trajectory. The next trajectory exhibited a gradual increase in child-care hours over the years. Approximately 29.5% of children followed the “moderate intensity” trajectory. The final

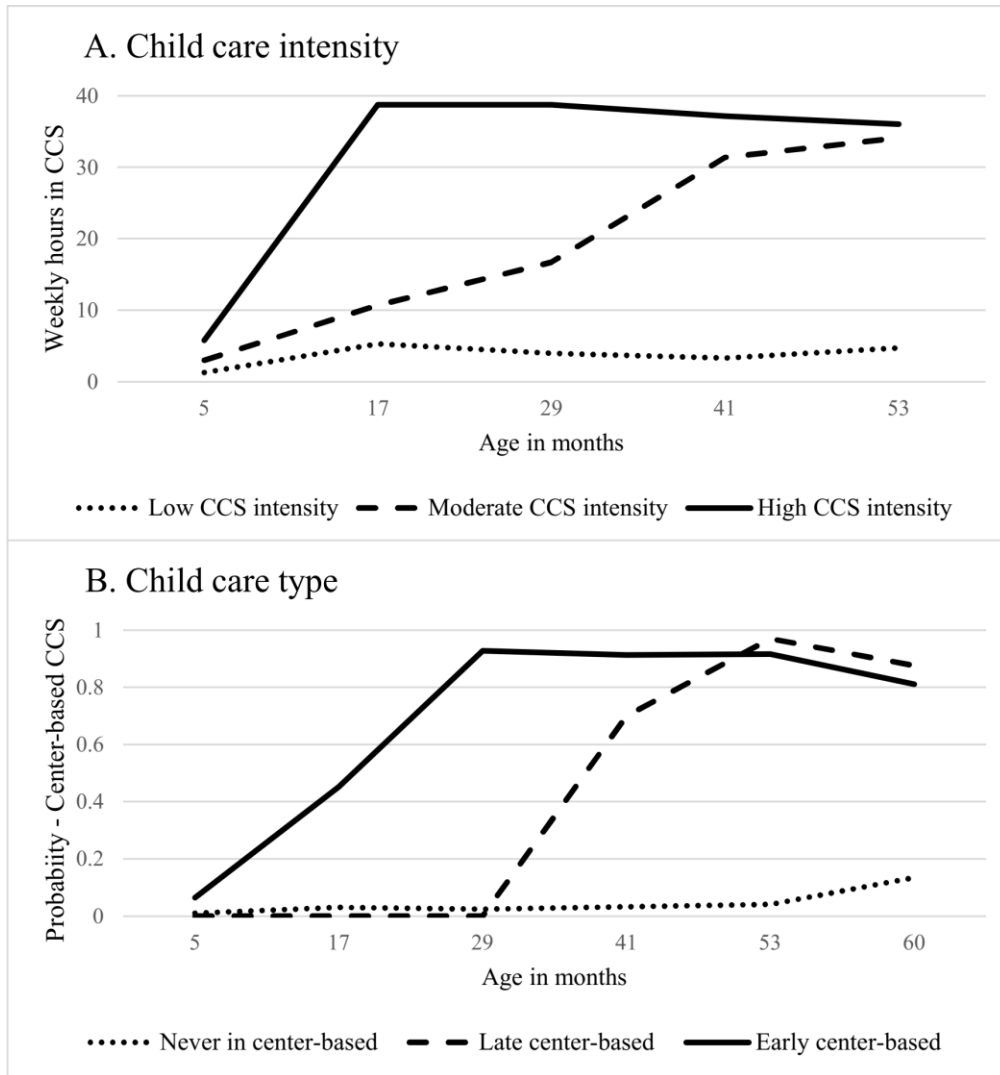
trajectory was relatively low and stable, with children demonstrating a low number of hours in child-care attendance (< 5 hours per week). An estimated proportion of 34% of the children followed this lowest number of hours trajectory. These trajectories allowed us to capture how the number of hours spent in CCS changed as the child got older; generally spending more and more time in CCS (Fig. 2A). Trajectories of CCS intensity will hereafter be referred to as ‘CCS intensity’.

CCS type trajectories.

In this cohort, types of CCS included center-based care, home-based care, and informal care. Center-based care is care provided to a group of children of similar ages in an educational setting by trained educators. Home-based CCS are usually provided in a homelike setting with less focus on structured activities. Informal CCS are provided by a nonrelative (such as a nanny) or relatives (such as grandparents) in a less formal setting.

The CCS type trajectories were previously estimated in Losier and colleagues (2022). Modeling the probability to be exposed to center-based CCS using group-based trajectories (Nagin, 2005) yielded 3 trajectories: early onset of center-based CCS, late onset of center-based CCS, and never exposed to center-based CCS (exposed to home-based CCS, informal CCS, or parental care). The first trajectory included children who had a high probability of attending center-care early (at $\sim 1 \frac{1}{2}$ years). Approximately 18.5% of our sample followed this “early exposure to center care” trajectory. In the next trajectory, children initially had a low probability of being enrolled in center-based care until $1 \frac{1}{2}$ year and then gradually increased in their enrollment (beginning at $\sim 3 \frac{1}{2}$ years). Approximately 15.5% of children followed this “late exposure to center-care” trajectory. Finally, 66% of the sample had a high probability of never being exposed to center-based care during the preschool years. The trajectory analyses captured the fact that many children change CCS settings as they get older; they are generally more likely to attend center-based CCS as the time goes by (Fig. 2B). CCS type trajectories will hereafter be referred to as ‘CCS type’.

Figure 2. Trajectories of exposure to child care services (CCS) between 5 months and 5 years



Notes. Child-care trajectories. A, Intensity (N = 2057). The first trajectory is the most common and exhibits a sharp increase in child-care attendance intensity within the first year and remains stable, with high child-care attendance until 4 years (> 35 hours per week); about 36.5% of the children follow the “high intensity” (number of hours) trajectory. The next trajectory exhibits a gradual increase in child-care hours over the years. Approximately 29.5% of children follow the “moderate intensity” trajectory. The final trajectory is relatively low and stable, with children demonstrating a low number of hours in child-care attendance (< 5 hours per week). An estimated proportion of 34% of the children follow this lowest number of hour trajectory. B, Center-based CCS (n = 2120). The first trajectory includes children who have a high probability of attending

center-care early (at $\sim 1\frac{1}{2}$ years). Approximately 18.5% of our sample followed the “early exposure to center care” trajectory. In the next trajectory, children initially have a low probability of being enrolled in center-based care until $2\frac{1}{2}$ years and then gradually increase in their enrollment (beginning at $\sim 3\frac{1}{2}$ years). Approximately 15.5% of children followed the “late exposure to center care” trajectory. Finally, 66% of our sample had a high probability of never being exposed to center-based care during the preschool years, and this was depicted by the low and stable trajectory. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2003), ©Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec.

Moderators and Controls: Sex and Family Socioeconomic Status.

We included sex reported by the parents at 5 months as a control variable and family SES as a moderating variable. Family SES was derived from five variables: maternal and paternal education, occupational status, and annual household income. The maternal and paternal education variables were defined as their highest achieved diploma. These variables ranged from 1 (no high school diploma) to 4 (university diploma). The maternal and paternal occupational prestige variables were measured via a modified scale developed by Pineo, Porter, and McRoberts which relies on Statistics Canada Standard occupational classification (Pineo et al., 1977). From these variables, an SES indicator was computed and standardized (range -3=low to 3=high, with mean=0 and SD=1). Since CCS use might allow a parent to return to work or to return to their studies, and therefore increase their income, occupational status, or education level, we chose to include the SES variable at 5 months only.

Accounting for social selection via propensity score weights.

To limit the possibility of a social selection bias into child care services, propensity score weighting was used. The aim of this technique is to enable one to compare the outcomes of children exposed to different CCS conditions as if the background characteristics (before exposure) of the families using CCS were similar to those not using CCS. We used the propensity score weights calculated in Losier and colleagues (2022) for the CCS trajectories included in this paper.

Propensity scores were estimated for each child to represent the inverse probability of choosing a specific type or intensity of CCS during infancy; therefore, giving more weight in the analysis to children who do not typically use CCS. Thus, family and child characteristics, measured at 5 months, were tested for their bivariate association with the intensity of use of CCS (CCS type trajectories) and the type of CCS used (CCS type trajectories). Those significantly associated ($p < .10$) were selected for inclusion in the propensity scores. From this analysis, two sets of propensity score weights were calculated: one for the CCS intensity analyses and one for the CCS type analyses. Covariance balance was assessed using the standardized mean difference before and after using inverse probability weighting.

Variables included in the propensity scores weights.

Family and child characteristics: The propensity score weights included the child's birth order, number of siblings, the mother and father's age at childbirth, intact family status, and family SES. For perinatal characteristics, smoking during the pregnancy and intrauterine growth retardation were included.

Parenting practices: In terms of parenting variables, the propensity score weights included maternal perception of impact, coercion, affection, and overprotection. Additionally, from the Home Observation for Measurement of the Environment (revised edition) (Bradley & Caldwell, 1984), the weights included maternal verbal responsivity toward the child, and maternal stimulation of the child.

Parents' cognitive abilities and mental health: Finally, the propensity score weights included maternal verbal competence measure as a proxy of IQ as well as maternal and paternal depressive symptoms, and maternal antisocial behavior during adolescence.

Analyses

Estimating Cognitive development trajectories.

Language, memory, and numeracy skills were assessed 3-4 times between 3 and 7 years of age. We modeled their development using group-based multi-trajectory modeling (Nagin et al., 2016). The group-based approach for modeling developmental trajectories provides a flexible method for identifying distinctive clusters of individual trajectories within the population and for profiling the characteristics of individuals within the clusters. In the multi-trajectory model, latent clusters of individuals following similar trajectories across multiple indicators of an outcome of interest are identified (i.e., cognitive development as measured by language, memory, and numeracy) (Nagin et al., 2016, 2018). Multi-trajectory modeling is an application of finite mixture modeling. Three criteria were used to determine the number of groups to include in the multi-trajectory modelling, Bayesian Information Criterion (BIC), the Akaike information criterion (AIC), and the theoretical likelihood (Nagin, 2005). Once the best-fit model was established, each child was assigned to the cognitive development group to which they had the highest probability of belonging. In our model, participants were included when data was available for at least one time-point per cognitive skill to minimize attrition due to missing data. Thus, a total of 1854 children were included in the analysis (12.9% of children only had one time point for memory measures, 14% for numeracy, and 15.1% for language).

Question 1: Is child care type and intensity associated with cognitive development?

We used a multinomial logistic regression analysis with propensity score weights to estimate the associations between cognitive development and the CCS environment (intensity and type of CCS). Two multinomial logistic regression analyses were conducted: In model 1 we investigated the role of CCS intensity while controlling for SES and sex, and in model 2 we investigated the role of CCS type while controlling for SES and sex.

Question 2: Does socioeconomic status moderate the association between child care intensity and type with cognitive development?

We then added an interaction term between CCS type and intensity (in two separate models) and family SES to the previous models to investigate the moderating role of SES in the association between CCS intensity/type and cognitive development.

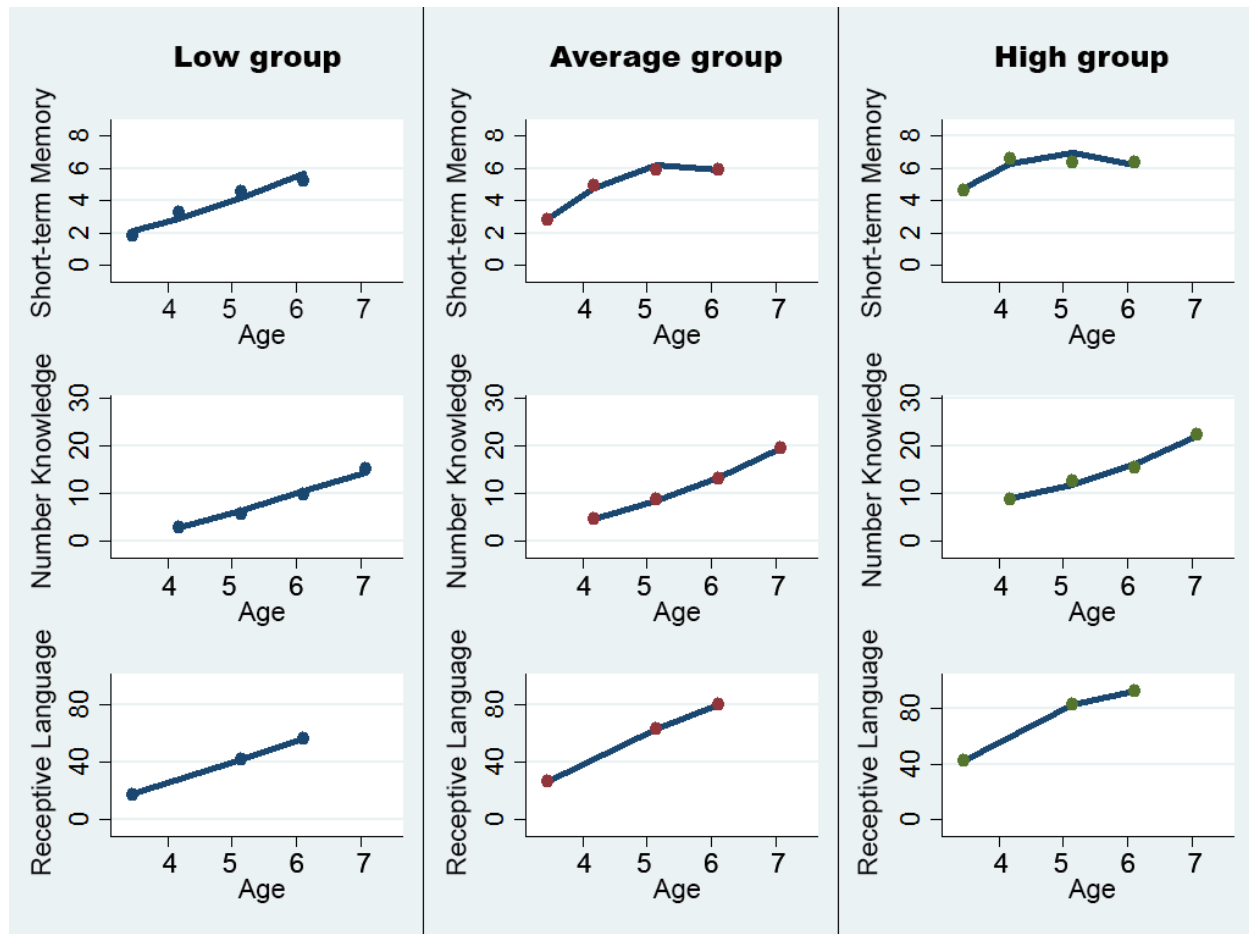
Results

As described in Losier and colleagues (2022) significant differences on child, family, and parents' characteristics were observed between children with different CCS intensity and type of use with the highest differences being for SES. Propensity score weighing significantly reduced the differences in those variables between children in the different trajectories of CCS, thus increasing their comparability.

Modeling cognitive development trajectories

Multi-trajectory modeling identified three latent clusters of children following similar trajectories across the three indicators of cognitive function (language, memory, and numeracy). The first group consisted of children who performed below average on all three cognitive measures (16.9% of children). A majority of children (52.6%) were in the second group with average performances, while the third group (30.6%) consisted of children who performed above average on all cognitive tests. The rank order of the three groups was maintained from age 3 to 7 years. See depiction in Figure 1.

Figure 1 Multi-group trajectories of language, memory and numeracy development between 3 and 7 years



Notes. 16.9% were classified in the low group, 52.6% were classified in the average group and 30.6% were classified in the high group. Values represent average scores on cognitive tests for children classified in the corresponding group.

Question 1: Is child care intensity and type associated with cognitive development trajectories?

Table 2 presents the multinomial logistic regression of the association between CCS intensity and cognitive development (model 1). The lowest cognitive development trajectory group was used as the reference category. We found a main effect of SES on cognitive

development where a 1 standard deviation increase in family SES was associated with higher odds of having a high vs low cognitive development (Odds Ratio = 4.09, 95% CI = 3.37-4.97) and of having an average vs low cognitive development (Odds Ratio = 2.01, 95% CI = 1.69-2.39). There was also a main effect of sex where boys had lower odds than girls of having a high vs low cognitive development (Odds Ratio = 0.68, 95% CI = 0.50-0.93). There was no main effect of sex in the odds of following an average versus a low cognitive development. Finally, there was no main effect of CCS intensity on cognitive development.

Table 2. Model 1: Multinomial logistic regression of the association between child care intensity and cognitive development.

	<i>High vs Low cognitive development</i>			<i>Average vs Low cognitive development</i>		
	B(SE)	<i>p</i>	OR (95% CI)	B(SE)	<i>p</i>	OR (95% CI)
<i>CCS intensity</i>						
<i>Low^a</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Moderate^b</i>	-0.05 (0.19)	0.813	0.955 (0.65-1.40)	-0.01 (0.17)	0.969	0.993 (0.71-1.39)
<i>High^c</i>	-0.03 (0.20)	0.887	0.972 (0.66-1.44)	0.13 (0.18)	0.469	1.137 (0.80-1.61)
<i>SES</i>	1.41 (0.10)	<0.001***	4.090 (3.37-4.97)	0.70 (0.10)	<0.001***	2.008 (1.69-2.39)
<i>Sex</i>						
<i>Girls</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Boys</i>	-0.39 (0.16)	0.017*	0.680 (0.50-0.93)	-0.09 (0.14)	0.528	0.915 (0.69-1.21)

Notes. The table reports the regression coefficients (B), standard errors (SE), p-values (p), Odds Ratio (OR), and 95% confidence intervals (95% CI) for the multinomial logistic regression models predicting cognitive development trajectories. The model is adjusted for sex and socioeconomic status. Inverse probability weighting has been used for all models. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2017), ©Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec. ^a Less than 5 hr/week from 5 months to 5 years. ^b 30–35 hr/week by 3½ years. ^c 40 hr/week by 1½ years onward.

Table 3 presents the multinomial logistic regression of the association between CCS type and cognitive development (model 2). We found a main effect of SES on cognitive development where a 1 standard deviation increase in SES led to odds of having a high vs low cognitive

development that were 3.5 times higher (Odds Ratio = 3.54, 95% CI = 2.93-4.26) and the odds of having an average vs low cognitive development were 1.75 times higher (Odds Ratio = 1.75, 95% CI = 1.48-2.06). There was also a main effect of sex where boys had lower odds than girls of having high vs low cognitive development (Odds Ratio = 0.56, 95% CI = 0.41-0.76). There was no main effect of CCS type on cognitive development.

Table 3. Model 2: Multinomial logistic regression of the association between child care type and cognitive development

	<i>High vs Low cognitive development</i>			<i>Average vs Low cognitive development</i>		
	B(SE)	<i>p</i>	OR (95% CI)	B(SE)	<i>p</i>	OR (95% CI)
<i>CCS type</i>						
<i>No center-based^d</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Late center-based^e</i>	-0.23 (0.19)	0.214	0.792 (0.55-1.15)	-0.13 (0.16)	0.448	0.883 (0.64-1.22)
<i>Early center-based^f</i>	0.00 (0.20)	0.992	1.002 (0.68-1.48)	0.13 (0.18)	0.468	1.135 (0.81-1.60)
<i>SES</i>	1.26 (0.10)	<0.001***	3.536 (2.93-4.26)	0.56 (0.08)	<0.001***	1.746 (1.48-2.06)
<i>Sex</i>						
<i>Girls</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Boys</i>	-0.58 (0.16)	<0.001***	0.558 (0.41-0.76)	-0.14 (0.14)	0.315	0.871 (0.67-1.14)

Notes. The table reports the regression coefficients (B), standard errors (SE), p-values (p), Odds Ratio (OR), and 95% confidence intervals (95% CI) for the multinomial logistic regression models predicting cognitive development trajectories. The model is adjusted for sex and socioeconomic status. Inverse probability weighting has been used for all models. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2017), ©Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec.

^d No exposure to Center-based CCS. ^e Exposure to Center-based CCS from 5 months to 5 years. ^f Exposure to Center-based CCS from 3½ to 5 years

Question 2: Does socioeconomic status moderate the association between child care intensity and type, and cognitive development trajectories?

In the first model, there was no interaction between CCS intensity and SES (see Table 4). In the second model where we investigated the interaction between CCS type and family SES, we found a significant interaction between late center-based CCS and SES. This interaction indicated that, for those who went to center-based CCS at an older age (vs other types of parental or non-parental care) the odds of having high or average cognitive development (vs the odds of having low development) decreased as the SES increased. The Odds Ratio for this interaction when comparing high and low cognitive development was 0.49 (95% CI = 0.31-0.78) and the Odds Ratio when comparing the average vs low cognitive development was 0.52 (95% CI = 0.34-0.78) (see Table 5).

Table 4. Interactive model of the association between CCS intensity and cognitive development

	<i>High vs Low cognitive development</i>			<i>Average vs Low cognitive development</i>		
	B(SE)	<i>p</i>	OR (95% CI)	B(SE)	<i>p</i>	OR (95% CI)
<i>CCS intensity</i>						
<i>Low^a</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Moderate^b</i>	-0.29 (0.22)	0.203	0.752 (0.49-1.17)	-0.14 (0.20)	0.508	0.874 (0.59-1.30)
<i>High^c</i>	-0.23 (0.22)	0.316	0.799 (0.52-1.24)	-0.02 (0.20)	0.914	0.978 (0.66-1.46)
<i>SES</i>	1.46 (0.17)	<0.001***	4.303 (3.10-6.00)	0.93 (0.15)	<0.001***	2.533 (1.88-3.42)
<i>Sex</i>						
<i>Girls</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Boys</i>	-0.40 (0.16)	0.014	0.671 (0.49-0.92)	-0.09 (0.14)	0.533	0.915 (0.69-1.21)
<i>Interactions, CCS intensity and SES</i>						
<i>Moderate^b x SES</i>	0.05 (0.24)	0.825	1.054 (0.66-1.69)	-0.34 (0.21)	0.108	0.711 (0.47-1.08)
<i>High^c x SES</i>	-0.22 (0.25)	0.380	0.804 (0.50-1.31)	-0.39 (0.22)	0.080	0.676 (0.44-1.05)

Notes. The table reports the regression coefficients (B), standard errors (SE), *p*-values (*p*), Odds Ratio (OR), and 95% confidence intervals (95% CI) for the multinomial logistic regression models predicting cognitive development trajectories. The model is adjusted for sex and socioeconomic status. Inverse probability weighting has been used for all models. Data were compiled from the

final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2017), ©Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec. ^a Less than 5 hr/week from 5 months to 5 years. ^b 30–35 hr/week by 3½ years. ^c 40 hr/week by 1½ years onward.

Table 5. Interactive and stratified models of the association between CCS type and cognitive development

	<i>High vs Low cognitive development</i>			<i>Average vs Low cognitive development</i>		
	B(SE)	<i>p</i>	OR (95% CI)	B(SE)	<i>p</i>	OR (95% CI)
<i>Everyone</i>						
<i>CCS type</i>						
<i>No center^d</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Late center^e</i>	-0.47 (0.22)	0.028*	0.624 (0.41-0.95)	-0.42 (0.19)	0.031*	0.659 (0.45-0.96)
<i>Early center^f</i>	-0.13 (0.23)	0.561	0.876 (0.56-1.37)	-0.06 (0.21)	0.757	0.938 (0.62-1.41)
<i>SES</i>	1.68 (0.18)	<0.001***	5.364 (3.75-7.67)	0.92 (0.16)	<0.001***	2.509 (1.82-3.46)
<i>Sex</i>						
<i>Girls</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Boys</i>	-0.58 (0.16)	<0.001***	0.561 (0.41-0.77)	-0.13 (0.14)	0.339	0.876 (0.67-1.15)
<i>Interactions, CCS type and SES</i>						
<i>Late^e x SES</i>	-0.71 (0.24)	0.003**	0.494 (0.31-0.78)	-0.66 (0.21)	0.002**	0.516 (0.34-0.78)
<i>Early^f x SES</i>	-0.44 (0.25)	0.082	0.644 (0.39-1.06)	-0.32 (0.23)	0.157	0.726 (0.47-1.13)
<i>High SES</i>						
<i>CCS type</i>						
<i>No center</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Center</i>	-0.90 (0.32)	0.005***	0.405 (0.22-0.76)	-0.56 (0.32)	0.080	0.569 (0.30-1.07)
<i>Sex</i>						
<i>Girls</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Boys</i>	-0.58 (0.26)	0.027*	0.562 (0.34-0.94)	-0.02 (0.26)	0.947	0.983 (0.59-1.63)
<i>Low SES</i>						
<i>CCS type</i>						
<i>No center</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Center</i>	0.35 (0.23)	0.118	1.425 (0.92-2.22)	0.14 (0.17)	0.413	1.148 (0.83-1.60)
<i>Sex</i>						
<i>Girls</i>	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]	[reference]
<i>Boys</i>	-0.43 (0.21)	0.044*	0.652 (0.43-0.99)	-0.17 (0.16)	0.296	0.844 (0.61-1.16)

Notes. The table reports the regression coefficients (B), standard errors (SE), p-values (p), Odds Ratio (OR), and 95% confidence intervals (95% CI) for the multinomial logistic regression models predicting cognitive development trajectories. The model is adjusted for sex and socioeconomic status. Inverse probability weighting has been used for all models. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2017), ©Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec. ^d No exposure to Center-based CCS. ^e Exposure to Center-based CCS from 5 months to 5 years. ^f Exposure to Center-based CCS from 3½ to 5 years

We then performed a stratified analysis to better understand the interaction found between late center-based CCS and SES. For this purpose, we split the sample in two; those above the mean SES and those below the mean SES. Because of low-frequency cells when the 3-trajectory CCS variable was cross-referenced with cognitive development and SES as a categorical variable, we combined the early center-based and late center-based type together since the interaction with early center-based CCS and SES approached significance at $p=0.08$.

For children from high SES families who attended center-based CCS (vs home-based CCS, informal care, or parental care), this analysis revealed that they were less likely to have a high cognitive development (Odds Ratio = 0.41, 95% CI = 0.22-0.76). In other words, for children from higher SES families, the probability of having a high compared to a low cognitive development was 90.6% for those who did not attend center-based CCS compared to 82.2% for those who did attend center-based CCS, an 8.4% relative reduction. See results in table 5.

In contrast, for children from families with a lower SES, while there was a favorable trend for center-based CCS attendance to be associated with better cognitive development, this difference was not statistically significant (Odds Ratio for high vs low cognitive development = 1.43, 95% CI =0.92-2.22). See results in table 5.

Additional analyses found similar results when late center-based and early center-based were not combined. We also found the same results when excluding children that were exclusively in parental care throughout childhood (N = 133) from the type trajectories. This suggests that the associations we found primarily represented a difference between home-based CCS and center-based CCS. There were however too few children in exclusive parental care to test

if the same pattern held true for them. Finally, both models were run again while controlling for type or intensity. Results were the same for the intensity model when controlling for type and they were also the same for the type model when controlling for intensity.

Discussion

In this study we used a large prospective population-based birth cohort to examine the association between CCS and the joint development of cognitive skills with a person-centered approach. We used a multigroup trajectory analysis to model the CCS experience as well as the joint development of three cognitive skills i.e., language, memory, and numeracy skills between the ages of 3 and 7 years. The resulting three cognitive development trajectories were consistent with recent studies (Iruka et al., 2018, 2020) reporting that a 3-class model best fitted the data with groups of children that were above average, average, and below average. Results revealed that CCS intensity, was not associated with cognitive development. For CCS type on the other hand, when children from high SES families attended center-based CCS from approximately 3½ to 5 years (vs other types of CCS) they were more likely to have low cognitive development.

Our results support the idea that CCS characteristics are important to consider when studying cognitive development. Indeed, we found an association between cognitive development and CCS type but not CCS intensity. While studies mostly report positive effects of higher CCS intensity (Barnes & Melhuish, 2017; Claessens, 2012; Laurin et al., 2015; Lujik et al., 2015) and of center-based type (Bumgarner & Brooks-Gunn, 2015; Datta Gupta & Simonsen, 2016; Losier et al., 2022; Vandell et al., 2016), some report negative effects of intensity (Son & Chang, 2018; Vandell et al., 2016) or type (Claessens, 2012; Coley et al., 2013) in certain circumstances. CCS quality is more consistently predictive of cognitive outcomes (van Huizen & Plantenga, 2018) and could explain some of the disparities seen in the literature. Indeed, effects of a certain type or intensity level of CCS might depend on CCS quality. For example, high quality CCS is thought to reduce the association between number of hours spent in CCS and externalizing behavior (Huston et al., 2015).

Although we did not directly test for process quality (i.e., quality of educator-child interactions and stimulation), it could potentially explain the results we observed. A study by Japel and colleagues (2005) described CCS quality levels in the QLSCD cohort and found that center-based CCS were on average of better quality than other types of CCS. However, for children of higher SES families, home-based CCS (and not center-based CCS) offered the highest levels of quality. While this difference was not tested for statistical significance, it provides a plausible explanation for the negative association between center-based CCS and cognitive development. If these results are indeed due to a better quality in home-based CCS for children from high SES families, then they would be concordant with the skill begets skill model (Cunha & Heckman, 2007), suggesting that children from high SES families benefit more from higher quality CCS than children from low SES families.

The current literature on the effects of CCS for children from high SES families is sparse and inconsistent (Bumgarner & Lin, 2014; Havnes & Mogstad, 2015; Loeb et al., 2007; Ruzek et al., 2014) as most studies focus on low SES families. A few studies however also report negative outcomes for children from high SES families that are associated with CCS use. Havnes & Mogstad (2015) reported that the effects of a large-scale expansion of subsidized child care in Norway were negative in the uppermost parts of the earnings distribution of exposed children. Fort and Colleagues (2020) also reported a reduced intelligence quotient with more time spent in CCS for children from high SES families. The magnitude of this negative effect increased with family income (Fort et al., 2020). Additionally, in a study on the Quebec child care system, when similar propensity scores as the ones applied in this article were used to control for selection bias, CCS was associated with negative cognitive and behavioral outcomes only for those in 2 parent households with a high SES (Kottelenberg & Lehrer, 2016). Finally, Yamauchi and Leigh (Yamauchi & Leigh, 2011) reported that negative association between non-parental care (especially center-based care) and behavioral outcomes were larger for children with better-educated parents.

Two previous studies used the QLSCD cohort to investigate the moderating role of SES in the association between CCS and cognitive development. However, in both studies, they only compared children from low SES families with all other children (Geoffroy et al., 2010; Laurin et al., 2015). In these studies, center-based CCS were associated with better cognitive development

in children from low SES families. In the present study, we may not have had enough power to detect positive effects for children from low SES families. However, while not statistically significant, there was a trend of positive association between center-based CCS and cognitive development for children from lower SES background in the present study (Odds Ratio = 0.35, $p = 0.118$).

A potential explanation for these diverging results could also be the fact that we measured cognition in a way that accounted for change through time and for the joint development of cognitive skills in a person-centered approach instead of a variable-centered approach. This approach identifies trajectories that are coherent with a general cognitive skill factor; a g factor. The g factor, first described by Charles Spearman (1904, 1927), is thought to influence all cognitive skills. Therefore, individuals who score high on one cognitive skill will tend to score high on many different cognitive skills (e.g., language, numeracy etc.) (Panizzon et al., 2014). This more fundamental outcome might therefore be influenced differently by environmental exposure such as CCS attendance than the ones measured in previous studies.

Strengths and Limits

A noteworthy strength of this study is the use of a large prospective population-based birth cohort with repeated measures of CCS experience as well as cognitive development across early childhood. The use of propensity score weights also had the benefit of limiting selection bias regarding CCS attendance and offering reassurance on the robustness of the findings. The use of a person-centered approach to cognition also allowed us to view the child in a more holistic way. This study is however of a correlation nature; thus, causal inferences are not possible, and results should be interpreted with care.

This study also has other limitations: First, we did not directly measure the quality of CCS, which is known to influence CCS outcomes. Second, while the propensity scores included a wide range of pertinent confounding variables, some unmeasured factors could still have impacted the

likelihood of having a certain type of CCS experience (e.g., parents' personality, ability to work, working hours, the need for more than one job, health of the child, etc.).

Conclusion

Under some circumstances, such as center-based settings or lower quality settings, CCS could lead to negative outcomes for children from high SES families. The results point to the importance of the characteristics of the child care experience such as the type of CCS, the quality, and the SES of the family when studying the impacts of CCS on general cognitive development. Further studies including child care quality data are needed to test the possibility that lower child care quality accounts for the apparent negative impacts identified for the higher socioeconomic status children.

Acknowledgments

Corresponding Author: Sylvana M. Côté, PhD, Ste-Justine's Hospital Research Center, 3175, Côte Sainte-Catherine, Étage A, Local A-568, Montréal, QC H3T 1C5, Canada (sylvana.cote.1@umontreal.ca)

Authors' contributions

Losier had full access to all of the data in the study and takes responsibility for the integrity of the data and the accuracy of the data analysis.

Literature review: Losier

Concept and design: Losier, Côté

Statistical analysis and interpretation of data: Losier with help from Côté and Larose

Drafting of the manuscript: Losier with help from Larose and Côté.

Critical revision of the manuscript for important intellectual content: Losier, Larose,
Côté, Tremblay

Supervision: Côté

Conflict of Interest Disclosures

None to declare

Funding

The Québec Longitudinal Study of Child Development was supported by funding from the ministère de la Santé et des Services sociaux, le ministère de la Famille, le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, the Lucie and André Chagnon Foundation, the Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, the Research Centre of the Sainte-Justine University Hospital, the ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale and the Institut de la statistique du Québec. Additional funding was received by the Fonds de Recherche du Québec - Société et Culture (FRQSC), and the Fondation CHU Sainte-Justine.

References

Amso, D., Salhi, C., & Badre, D. (2019). The relationship between cognitive enrichment and cognitive control: A systematic investigation of environmental influences on development through socioeconomic status. *Developmental Psychobiology*, 61(2), 159–178. <https://doi.org/10.1002/dev.21794>

Ansari, A. (2018). The Persistence of Preschool Effects From Early Childhood Through Adolescence. *Journal of Educational Psychology*, 110(7), 952–973. <https://doi.org/10.1037/edu0000255>

Assel, M. A., Landry, S. H., Swank, P., Smith, K. E., & Steelman, L. M. (2003). Precursors to Mathematical Skills: Examining the Roles of Visual-Spatial Skills, Executive Processes, and

Parenting Factors. *Applied Developmental Science*, 7(1), 27–38.
https://doi.org/10.1207/S1532480XADS0701_3

Barnes, J., & Melhuish, E. C. (2017). Amount and timing of group-based childcare from birth and cognitive development at 51 months: A UK study. *International Journal of Behavioral Development*, 41(3), 360–370. <https://doi.org/10.1177/0165025416635756>

Berger, L., Brooks-Gunn, J., Paxson, C., & Waldfogel, J. (2008). First-year maternal employment and child outcomes: Differences across racial and ethnic groups. *Children and Youth Services Review*, 30(4), 365–387. <https://doi.org/10.1016/j.childyouth.2007.10.010>

Bergman, L. R., & Magnusson, D. (1997). A person-oriented approach in research on developmental psychopathology. *Development and Psychopathology*, 9(2), 291–319. <https://doi.org/10.1017/S095457949700206X>

Bradley, R. H., & Caldwell, B. M. (1984). The HOME Inventory and family demographics. *Developmental Psychology*, 20(2), 315–320. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.20.2.315>

Bumgarner, E., & Brooks-Gunn, J. (2015). The association between early care arrangements, quality, and emergent bilingual Latino American children’s math and literacy skills in English. *Early Childhood Research Quarterly*, 30, 32–44. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.08.002>

Bumgarner, E., & Lin, M. (2014). Hispanic Immigrant Children’s English Language Acquisition: The Role of Socioeconomic Status and Early Care Arrangement. *Early Education and Development*, 25(4), 515–529. <https://doi.org/10.1080/10409289.2013.822230>

Burchinal, M., Zaslow, M., Tarullo, L., Votruba-Drzal, E., & Miller, P. (Eds.). (2016). *Quality thresholds, features, and dosage in early care and education: Secondary data analyses of child outcomes*. Wiley.

Burger, K. (2010). How does early childhood care and education affect cognitive development? An international review of the effects of early interventions for children from different social backgrounds. *Early Childhood Research Quarterly*, 25(2), 140–165. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2009.11.001>

Bustamante, A. S., Dearing, E., Zachrisson, H. D., & Vandell, D. L. (2021). Adult outcomes of sustained high-quality early child care and education: Do they vary by family income? *Child Development*, n/a(n/a). <https://doi.org/10.1111/cdev.13696>

Camilli, G., Vargas, S., Ryan, S., & Barnett, W. S. (2010). Meta-Analysis of the Effects of Early Education Interventions on Cognitive and Social Development. *Teachers College Record*, 112(3), 579–620.

Chow, J. C., & Ekholm, E. (2019). Language domains differentially predict mathematics performance in young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 179–186. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.02.011>

Claessens, A. (2012). Kindergarten child care experiences and child achievement and socioemotional skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(3), 365–375. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2011.12.005>

Coley, R. L., Votruba-Drzal, E., Miller, P. L., & Koury, A. (2013). Timing, extent, and type of child care and children's behavioral functioning in kindergarten. *Developmental Psychology*, 49(10), 1859–1873. <https://doi.org/10.1037/a0031251>

Collins, M. A., & Laski, E. V. (2019). Digging deeper: Shared deep structures of early literacy and mathematics involve symbolic mapping and relational reasoning. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 201–212. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.02.008>

Conger, R. D., & Conger, K. J. (2002). Resilience in Midwestern Families: Selected Findings from the First Decade of a Prospective, Longitudinal Study. *Journal of Marriage and Family*, 64(2), 361–373. <https://doi.org/10.1111/j.1741-3737.2002.00361.x>

Conger, R. D., & Donnellan, M. B. (2007). An Interactionist Perspective on the Socioeconomic Context of Human Development. *Annual Review of Psychology*, 58(1), 175–199. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085551>

Conger, R. D., & Elder, G. H. (1994). Families in Troubled Times: Adapting to Change in Rural America. *Social Institutions and Social Change*. Aldine de Gruyter.

Conger, R. D., Wallace, L. E., Sun, Y., Simons, R. L., McLoyd, V. C., & Brody, G. H. (2002). Economic pressure in African American families: A replication and extension of the family stress model. *Developmental Psychology*, 38(2), 179–193. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.38.2.179>

Côté, S. M., Doyle, O., Petitclerc, A., & Timmins, L. (2013). Child Care in Infancy and Cognitive Performance Until Middle Childhood in the Millennium Cohort Study. *Child Development*, 84(4), 1191–1208. <https://doi.org/10.1111/cdev.12049>

Côté, S. M., Geoffroy, M.-C., & Pingault, J.-B. (2013). Early child care experiences and school readiness. In *Promoting school readiness and early learning: Implications of developmental research for practice*. Guilford Publications.

Cunha, F., & Heckman, J. (2007). The Technology of Skill Formation. *American Economic Review*, 97(2), 31–47. <https://doi.org/10.1257/aer.97.2.31>

Daneri, M. P., Blair, C., Kuhn, L. J., & Investigators, F. K. (2019). Maternal Language and Child Vocabulary Mediate Relations Between Socioeconomic Status and Executive Function During Early Childhood. *Child Development*, 90(6), 2001–2018. <https://doi.org/10.1111/cdev.13065>

Datta Gupta, N., & Simonsen, M. (2016). Academic performance and type of early childhood care. *Economics of Education Review*, 53, 217–229. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2016.03.013>

Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6), 1428–1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>

Dunn, L. M., & Dunn, L. M. (1981). *PPVT: Peabody Picture Vocabulary Test–Revised: Vol. Manual for forms L and M*. American Guidance Services.

Dunn, L. M., Theriault-Whalen, C. M., & Dunn, L. M. (1993). *Échelle de Vocabulaire en Images Peabody. Adaptation française du Peabody Picture Vocabulary Test–Revised.: Vol. Manuel pour les formes A et B*. PSYCAN.

Fort, M., Ichino, A., & Zanella, G. (2020). Cognitive and Noncognitive Costs of Day Care at Age 0–2 for Children in Advantaged Families. *Journal of Political Economy*, 128(1), 158–205. <https://doi.org/10.1086/704075>

Garon-Carrier, G., Boivin, M., Lemelin, J.-P., Kovas, Y., Parent, S., Séguin, J. R., Vitaro, F., Tremblay, R. E., & Dionne, G. (2018). Early developmental trajectories of number knowledge and math achievement from 4 to 10 years: Low-persistent profile and early-life predictors. *Journal of School Psychology*, 68, 84–98. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2018.02.004>

Geoffroy, M.-C., Côté, Sylvana. M., Giguère, C.-É., Dionne, G., Zelazo, P. D., Tremblay, R. E., Boivin, M., & Séguin, Jean. R. (2010). Closing the gap in academic readiness and achievement: The role of early childcare: Childcare, socioeconomic background, and academic readiness and achievement. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(12), 1359–1367. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02316.x>

Hackman, D. A., Gallop, R., Evans, G. W., & Farah, M. J. (2015). Socioeconomic status and executive function: Developmental trajectories and mediation. *Developmental Science*, 18(5), 686–702. <https://doi.org/10.1111/desc.12246>

Havnes, T., & Mogstad, M. (2015). Is universal child care leveling the playing field? *Journal of Public Economics*, 127, 100–114. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2014.04.007>

Herba, C. M., Tremblay, R. E., Boivin, M., Liu, X., Mongeau, C., Séguin, J. R., & Côté, S. M. (2013). Maternal Depressive Symptoms and Children’s Emotional Problems: Can Early Child Care Help Children of Depressed Mothers? *JAMA Psychiatry*, 70(8), 830–838. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2013.1361>

Huijbregts, S. C. J., Séguin, J. R., Zelazo, P. D., Parent, S., Japel, C., & Tremblay, R. E. (2006). Interrelations between pregnancy smoking, birth weight, and sociodemographic factors in the prediction of early cognitive outcome. *Infant and Child Development*.

Huston, A. C., Bobbitt, K. C., & Bentley, A. (2015). Time spent in child care: How and why does it affect social development? *Developmental Psychology*, 51(5), 621–634. <https://doi.org/10.1037/a0038951>

Iruka, I. U., Curenton, S. M., Sims, J., Blicht, K. A., & Gardner, S. (2020). Factors associated with early school readiness profiles for Black girls. *Early Childhood Research Quarterly*, 51, 215–228. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.10.012>

Iruka, I. U., De Marco, A., & Garrett-Peters, P. (2018). Profiles of academic/socioemotional competence: Associations with parenting, home, child care, and neighborhood. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 54, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2017.11.002>

Japel, C., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2005). Quality counts!. *Choices*, 11, 5.

Kottelenberg, M. J., & Lehrer, S. F. (2016). Targeted or Universal Coverage? Assessing Heterogeneity in the Effects of Universal Child Care. *Journal of Labor Economics*, 35(3), 609–653. <https://doi.org/10.1086/690652>

Larose, M.-P., Haecck, C., Ouellet-Morin, I., Barker, E. D., & Côté, S. M. (2021). Childcare Attendance and Academic Achievement at Age 16 Years. *JAMA Pediatrics*, 175(9), 939–946. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.1192>

Laurin, J. C., Geoffroy, M.-C., Boivin, M., Japel, C., Raynault, M.-F., Tremblay, R. E., & Cote, S. M. (2015). Child Care Services, Socioeconomic Inequalities, and Academic Performance. *PEDIATRICS*, 136(6), 1112–1124. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-0419>

Loeb, S., Bridges, M., Bassok, D., Fuller, B., & Rumberger, R. W. (2007). How much is too much? The influence of preschool centers on children’s social and cognitive development. *Economics of Education Review*, 26(1), 52–66. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2005.11.005>

Losier, T., Orri, M., Boivin, M., Larose, S., Japel, C., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2022). The Associations Between Child-Care Services During the Preschool Years and High School Graduation: A 20-Year Longitudinal Population-Based Study. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000001016>

Luijk, M. P. C. M., Linting, M., Henrichs, J., Herba, C. M., Verhage, M. L., Schenk, J. J., Arends, L. R., Raat, H., Jaddoe, V. W. V., Hofman, A., Verhulst, F. C., Tiemeier, H., & van IJzendoorn, M. H. (2015). Hours in non-parental child care are related to language development in a longitudinal cohort

study. *Child: Care, Health and Development*, 41(6), 1188–1198.
<https://doi.org/10.1111/cch.12238>

McCoy, D. C., Yoshikawa, H., Ziol-Guest, K. M., Duncan, G. J., Schindler, H. S., Magnuson, K., Yang, R., Koepp, A., & Shonkoff, J. P. (2017). Impacts of early childhood education on medium- and long-term educational outcomes. *Educational Researcher*, 46(8), 474–487.
<https://doi.org/10.3102/0013189X17737739>

Meixner, J. M., Warner, G. J., Lensing, N., Schiefele, U., & Elsner, B. (2019). The relation between executive functions and reading comprehension in primary-school students: A cross-lagged-panel analysis. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 62–74.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.04.010>

Melhuish, E. C., Ereky-Stevens, K., Petrogiannis, K., Ariescu, A., Penderi, E., Rentzou, K., Tawell, A., Slot, P., Broekhuizen, M., & Leseman, P. (2015). A review of research on the effects of Early Childhood Education and Care (ECEC) upon child development. CARE project; Curriculum Quality Analysis and Impact Review of European Early Childhood Education and Care (ECEC) [Monograph]. European Commission. http://ecec-care.org/fileadmin/careproject/Publications/reports/new_version_CARE_WP4_D4_1_Review_on_the_effects_of_ECEC.pdf

Nagin, D. (2005). *Group-Based Modeling of Development*. Harvard University Press.

Nagin, D. S., Jones, B. L., Lima Passos, V., & Tremblay, R. E. (2016). Group-based multi-trajectory modeling. *Statistical Methods in Medical Research*, 096228021667308.
<https://doi.org/10.1177/0962280216673085>

Nagin, D. S., Jones, B. L., Passos, V. L., & Tremblay, R. E. (2018). Group-based multi-trajectory modeling. *Statistical Methods in Medical Research*, 27(7), 2015–2023.
<https://doi.org/10.1177/0962280216673085>

Panizzon, M. S., Vuoksimaa, E., Spoon, K. M., Jacobson, K. C., Lyons, M. J., Franz, C. E., Xian, H., Vasilopoulos, T., & Kremen, W. S. (2014). Genetic and environmental influences on general

cognitive ability: Is g a valid latent construct? *Intelligence*, 43, 65–76.
<https://doi.org/10.1016/j.intell.2014.01.008>

Petitclerc, A., Côté, S., Doyle, O., Burchinal, M., Herba, C., Zachrisson, H. D., Boivin, M., Tremblay, R. E., Tiemeier, H., Jaddoe, V., & Raat, H. (2017). Who uses early childhood education and care services? Comparing socioeconomic selection across five western policy contexts. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 11(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40723-017-0028-8>

Pineo, P. C., Porter, J., & Mcroberts, H. A. (1977). The 1971 Census and the Socioeconomic Classification of Occupations*. *Canadian Review of Sociology/Revue Canadienne de Sociologie*, 14(1), 91–102. <https://doi.org/10.1111/j.1755-618X.1977.tb00333.x>

Ramey, C. T., & Ramey, S. L. (1998). Early intervention and early experience. *American Psychologist*, 53(2), 109. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.53.2.109>

Rosen, M. L., Hagen, M. P., Lurie, L. A., Miles, Z. E., Sheridan, M. A., Meltzoff, A. N., & McLaughlin, K. A. (2020). Cognitive Stimulation as a Mechanism Linking Socioeconomic Status With Executive Function: A Longitudinal Investigation. *Child Development*, 91(4), e762–e779. <https://doi.org/10.1111/cdev.13315>

Ruzek, E., Burchinal, M., Farkas, G., & Duncan, G. J. (2014). The quality of toddler child care and cognitive skills at 24 months: Propensity score analysis results from the ECLS-B. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(1), 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2013.09.002>

Séguin, J. R., Parent, S., Tremblay, R. E., & Zelazo, P. D. (2009). Different neurocognitive functions regulating physical aggression and hyperactivity in early childhood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(6), 679–687. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.02030.x>

Son, S. C., & Chang, Y. E. (2018). Childcare experiences and early school outcomes: The mediating role of executive functions and emotionality. *Infant and Child Development*, No Pagination Specified-No Pagination Specified. <https://doi.org/10.1002/icd.2087>

Spearman, C. (1904). "General Intelligence," Objectively Determined and Measured. *The American Journal of Psychology*, 15(2), 201–292. <https://doi.org/10.2307/1412107>

Spearman, C. (1927). *The abilities of man*. Macmillan.

Statistics Canada. (2019). *Survey on Early Learning and Child Care Arrangements, 2019* (No. 11-001-X; The Daily). <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190410/dq190410a-eng.htm>

Ulferts, H., Wolf, K. M., & Anders, Y. (2019). Impact of Process Quality in Early Childhood Education and Care on Academic Outcomes: Longitudinal Meta-Analysis. *Child Development*, 90(5), 1474–1489. <https://doi.org/10.1111/cdev.13296>

van Huizen, T., & Plantenga, J. (2018). Do children benefit from universal early childhood education and care? A meta-analysis of evidence from natural experiments. *Economics of Education Review*, 66, 206–222. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2018.08.001>

Vandell, D. L., Burchinal, M., & Pierce, K. M. (2016). Early child care and adolescent functioning at the end of high school: Results from the NICHD Study of Early Child Care and Youth Development. *Developmental Psychology*, 52(10), 1634–1645. <https://doi.org/10.1037/dev0000169>

Votruba-Drzal, E., Li-Grining, C. P., & Maldonado-Carreño, C. (2008). A Developmental Perspective on Full- Versus Part-Day Kindergarten and Children's Academic Trajectories Through Fifth Grade. *Child Development*, 79(4), 957–978. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01170.x>

Wechsler D., 1989. *Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence-Revised*, San Antonio: The Psychological Corporation.

Yamauchi, C., & Leigh, A. (2011). Which children benefit from non-parental care? *Economics of Education Review*, 30(6), 1468–1490. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2011.07.012>

Zelazo, P., Jacques, S., Burack, J. A., & Frye, D. (2002). The relation between theory of mind and rule use: Evidence from persons with autism-spectrum disorders. *Infant and Child Development*, 11(2), 171–195. <https://doi.org/10.1002/icd.304>

Chapitre 5 – Article 2 : Étude de l’association entre les services de garde préscolaire et la graduation du secondaire : Une étude longitudinale populationnelle sur 20 ans.

Talia Losier^a, Massimiliano Orri^{a,b,f}, Michel Boivin^c, Simon Larose^c, Christa Japel^d, Richard E Tremblay^{a,e}, Sylvana M Côté^{a,f}.

a. Université de Montréal; Groupe de Recherche sur l’inadaptation psychosociale chez l’enfant (GRIP) et Centre de recherche de l’hôpital Ste-Justine

b. Université de McGill

c. Université de Laval

d. Université du Québec à Montréal

e. University College Dublin, Irlande;

f Université de Bordeaux, France

Statut : Cet article à été publié dans le Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics 00:1–10, 2021

Résumé

Objectif: Les SDG en petite enfance ont été associées à une meilleure préparation à l'école. Toutefois, ce n'est pas clair si cette meilleure préparation à l'école se traduit en de plus hauts taux de graduation du secondaire. Notre objectif est ainsi de d'investiguer l'association entre la fréquentation d'un SDG et la graduation du secondaire tout en considérant le sexe et le SSE de l'enfant comme modérateurs. **Méthode :** Les participants, nés entre 1997 et 1998, provenaient de l'Étude Longitudinale du Développement de l'Enfant du Québec (ELDEQ, N = 2001). L'intensité de fréquentation et le type de SDG ont été mesurés entre 5 mois et 5 ans. Des données administratives ont été utilisées afin de déterminer si les enfants avaient obtenu un diplôme d'étude secondaire à 20 ans. Les facteurs expliquant la différence initiale de profils d'utilisateurs de SDG sont contrôlés en utilisant un des scores de propension. **Résultats :** 22% des étudiants n'ont pas obtenu un diplôme d'étude secondaire à 20 ans. Comparativement aux enfants n'ayant jamais fréquenté un SDG en centre, les enfants ayant fréquenté un SDG en centre tôt (avant d'être bambin) avaient plus de chance de graduer du secondaire (Rapport des Chances = 1.49). La fréquentation d'un SDG en centre tard n'était pas associée au taux de graduation. **Conclusion :** Fréquenter un SDG en centre de façon régulière tôt dans la vie est associé à un plus haut taux de graduation du secondaire. Les SDG en centre populationnel pourraient améliorer les taux de graduation du secondaire.

Abstract

Objective: Together with family factors, early care and education (ECE) services were shown to improve school readiness in kindergarten. However, it is not clear whether better school readiness at age 6 years translates into higher rates of high school graduation years later. Our objective was therefore to investigate the long-term associations between the use of ECE and high school graduation while considering the sex of the child and the socioeconomic status of the parents as moderators. **Methods:** Participants were children from the Quebec Longitudinal Study on Child Development (QLSCD) born in 1997 to 1998 (N = 2001). Intensity and type of ECE exposure were measured from age 5 months to 5 years. Administrative records were used to determine whether students had obtained a high school diploma by age 20 years. Factors explaining differences in the profiles of ECE users were controlled using propensity score weights. **Results:** Twenty-two percent of students did not have a high school diploma by age 20 years. Compared with children never exposed to center-based care, those exposed early (i.e., before toddlerhood) had better odds of graduating from high school (odds ratio = 1.49) after controlling for confounding factors. Late exposure to center-based care was not related to high school graduation rates. **Conclusion:** Exposure to regulated and center-based ECE on a regular basis from toddlerhood to school entry was associated with higher rates of high school graduation. Regulated center-based ECE at the population level may improve rates of high school graduation.

Introduction

In North America, approximately 1 in 5 teenagers do not graduate from high school on time (no repeated years or delays) (McFarland et al., 2018). Low educational attainment is a strong predictor of poor health throughout life. It is also associated with other costly problems such as unemployment, substance abuse, and criminality (Lansford et al., 2016).

The notion that the path to dropping out of high school begins early in life is widely held (Rumberger & Lim, 2008). However, most studies on the childhood predictors of high school graduation have considered factors taking place after school entry such as academic achievement in school, intrinsic motivation, and school engagement (Rumberger & Lim, 2008; Zaff et al., 2017). Fewer studies have examined early childhood risk and protective factors for school dropout. There is a substantial body of evidence that establishes that early-life deficits and interventions have persistent impacts on lifetime well-being (Almond et al., 2018; Heckman, 2006).

Early care and education (ECE) services that care for children (day care center, babysitter, or other provider) during the day while parents are working are an important part of many children's preschool lives. In Canada, approximately 60% of children younger than 6 years participated in some form of formal or informal ECE in 2019 (Statistics Canada, 2019). In seminal studies, participation in experimental ECE programs, in which high-quality and structured ECE services were offered, has been shown to increase rates of high school graduation (Reynolds & Temple, 2008) and years of education (Sparling & Meunier, 2019). Much less is known about the effects of widely available ECE, which is generally of lower quality (Baker, 2011).

The studies examining the associations between population-wide ECE and academic outcomes have found mixed results. Some studies found ECE attendance to be linked to better sociocognitive development during childhood (Vandell et al., 2010). For instance, ECE was found to be associated with higher levels of school readiness (Auger et al., 2014; Geoffroy et al., 2010). Access to ECE might therefore provide children with the necessary knowledge and tools, both cognitively and behaviorally, to succeed once they enter school. Long-term benefits have also been reported (Ansari, 2018; Vandell et al., 2010, 2016). For example, Vandell et al (2016). found persistent academic standing and behavioral adjustment benefits of early ECE until age 18 years,

even after controlling for extensive measures of family background from early childhood to adolescence. Domond et al (2020) found benefits of ECE for high school completion in a cohort of children attending kindergarten between 1986 and 1988 in the city of Montreal, Quebec, but only for boys. However, some studies have found that although preschool experience increased school readiness, when the quality of the primary schools was not commensurate with the enriched preschool experience, the advantage of the latter faded (Ansari & Pianta, 2018). In addition, other large-scale longitudinal studies have shown ECE to be associated with suboptimal cognitive development under some circumstances (e.g., initiation in infancy) (Baker et al., 2019; Son & Chang, 2018).

The mixed results may be explained by 4 main sets of factors including (1) the conditions under which ECE is delivered, including the type and quality of ECE; (2) the age of initiation and the intensity of use; and (3) the characteristics of the users, such as the socioeconomic status (SES) of the family and the sex of the child. First, studies have compared the putative benefits of centerbased ECE with those of family-based ECE. Center-based ECE reflects care provided to a group of children of similar ages in an educational setting by trained educators. Family-based ECE, on the other hand, is usually provided in a homelike setting with less focus on structured activities. Studies have found center-based ECE to be associated with better cognitive and social skills (Laurin et al., 2015; Son & Chang, 2018; Vandell et al., 2016). In addition, the provision of stimulating, developmentally appropriate activities has been systematically recognized as one of the most important factors for positive child outcomes, such as better social skills and academic outcomes (Burchinal et al., 2016; Gialamas et al., 2014; Vandell et al., 2010, 2016).

Second, the role of timing of initiation of ECE is still debated, with some studies reporting negative behavioral outcomes of an early initiation (Coley et al., 2013; Côté et al., 2008), whereas others report positive sociocognitive outcomes (Laurin et al., 2015; Vandell et al., 2016). There are also mixed results regarding the potential consequences of a higher intensity of use of ECE (Coley et al., 2013; Laurin et al., 2015; Vandell et al., 2016). Many ECE studies, however, do not take into account that ECE type and intensity of use might vary through time.

Finally, there is evidence that the outcomes of ECE use may vary as a function of family SES (Burger, 2010; Havnes & Mogstad, 2015; Kottelenberg & Lehrer, 2016). Children from low SES families, those at greatest risk of poor outcomes, might be the ones that benefit the most from ECE. For instance, attending ECE was associated with better school readiness, academic performance, and less disruptive behavior for less advantaged children (Geoffroy et al., 2010; Laurin et al., 2015; Orri et al., 2019).

Using propensity score weighting analyses, this study investigated the association between ECE attendance and high school graduation. To capture ECE characteristics and how the ECE experience might vary in intensity and type as the child gets older, we used trajectories of intensity of use of ECE and of likelihood of using centerbased ECE as a proxy for ECE quality. In all analyses, we tested the putative moderating role of family SES and the sex of the child.

Methods

Participants

Data from the Quebec Longitudinal Study on Child Development (QLSCD) were used (Orri et al., 2020). The QLSCD is a longitudinal study of singleton children born in the province of Quebec in 1997 and 1998 that was conducted by the Institut de la statistique du Québec. The Quebec Master Birth Registry of the Ministry of Health and Social Services was used to select a representative sample of 2917 infants. The chosen sample is composed of children from all geographic areas of Quebec with the exception of Northern Quebec, Cree territory, Inuit territory, and Aboriginal reserves (2.2% of all births). Within the chosen sample, 2120 families responded and participated in the first assessment when their child was 5 months old. For this study, we included those who had early care and education (ECE) information and graduation status (for ECE intensity trajectories, N = 1952 and for ECE type trajectories, N = 1993). Data were collected every year or other year. The QLSCD protocol was approved by the Institut de la statistique du Québec and the St-Justine Hospital Research Centre Ethics Committees, and informed consent was obtained at each data collection.

Measures

Outcome: High School Diploma

We used administrative data from the Ministry of Education to determine whether students had obtained a high school diploma or not at age 20 years. Although students typically obtain a high school diploma at age 17 years in the province of Québec, some students repeat a grade and take longer to finish their schooling. We chose graduation at 20 years instead of 17 years to have a measure that reflected obtaining a high school diploma as opposed to graduating on time, considering that a high school diploma, regardless of how long it takes before obtaining one, is a prerequisite for higher education and for higher-level employment. In this sample, 1560 (78%) students had a high school diploma and 441 (22%) did not have a high school diploma by age 20 years (3 yrs after the expected age of graduation). Graduation data were unavailable for 119 children (N = 2001), likely because of families moving to a different province.

Exposure: Early Care and Education

This longitudinal study was initiated during the implementation of ECE at low cost (\$5 per day) to families throughout the province of Quebec. The policy was gradually rolled out so that children in the cohort had access to the reduced fee program when they were 3 to 4 years old. This context led to an increase in the demand for ECE spaces in the cohort members.

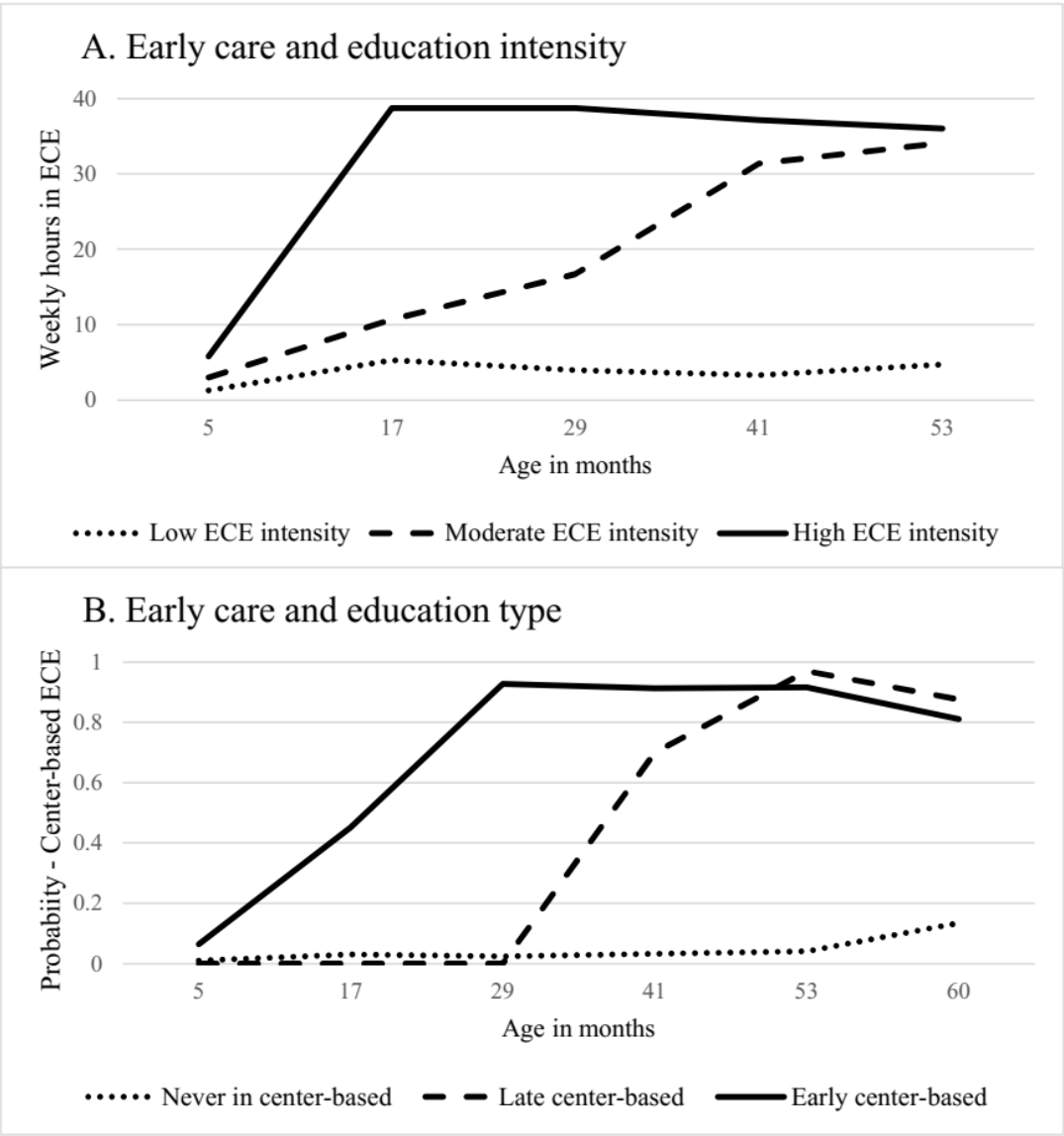
In this cohort, ECE included center-based care, which reflects care provided to a group of children of similar ages in an educational setting by trained educators; familybased ECE, which are usually provided in a homelike setting with less focus on structured activities; and informal ECE, which are provided by a nonrelative (such as a nanny) or relatives (such as grandparents). Although center-based ECE is licensed and quality is regulated, not all family-based ECE services are licensed and regulated. For type of care, we distinguished children exposed to center-based care versus any other type of care (familybased ECE, informal ECE, or parental care). This distinction was used as center-based ECE in Quebec are usually of a higher quality with less

variability across socioeconomic neighborhoods (Japel et al., 2005). Intensity of care and age of initiation varied throughout childhood. To quantify exposure to the ECE environment, trajectory analyses were used to model ECE intensity and type of care over time. The trajectory methods allowed the use of all early childhood developmental data points (5 mo–4.5 yrs).

The ECE intensity variable relied on the mean number of hours per week spent in ECE as reported by mothers. The weekly number of hours ranged from 0 “in parental care” to 60 hours (mode = 40 hr), yielding low-intensity, moderate-intensity, and high-intensity trajectories (Kml, R project, modeling published in Herba et al., 2013). Trajectories allowed us to capture how the number of hours spent in ECE changed as the child got older; generally spending more and more time in ECE (Fig. 1A).

Modeling the probability to be exposed to centerbased ECE using group-based trajectories yielded 3 trajectories: early onset of center-based ECE, late onset of center-based ECE, and never exposed to center-based ECE (PROC Traj, SAS modeling technique published in Nagin, 2005). Trajectories allowed us to capture the fact that many children change ECE settings as they get older; generally being more likely to attend center-based ECE as the time goes by (Fig. 1B).

Figure 1. Trajectories of exposure to early care and education (ECE) between age 5 months and 5 years.



Notes. A, Trajectories of ECE intensity (N = 2057). The first intensity trajectory, “high intensity” (36.5%), is the most common with a sharp increase in number of hours spent in ECE within the first year of life, and that intensity of use remains high as the child gets older (>35 hr per wk). The next trajectory, “moderate intensity” (29.5%), shows a gradual increase in ECE hours over the years. The final trajectory, “low intensity” (34%), is relatively low and stable, with children spending a low number of hours in ECE (<5 hr per wk). B, Trajectories of center-based ECE (n = 2120). The first trajectory, “early exposure to center-based ECE” (18.5%), includes children who have a high probability of attending center-based ECE early (at \approx 1.5 yrs). In the next trajectory, “late exposure to center-based ECE” (15.5%), children initially have a low probability of being enrolled in center-based ECE until age 17 months and then gradually increase in their enrollment (beginning at \approx 2.5 yrs). Finally, the “never exposed to center-based ECE” trajectory (66%) shows children having a high probability of never being exposed to center-based care during the preschool years. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2003), Gouvernement du Québec, and Institut de la statistique du Québec.

Moderators: Family Socioeconomic Status

Family socioeconomic status (SES) was derived from 5 variables: maternal and paternal education and occupational status as well as household income. The maternal and paternal education variables were their highest achieved diploma. These variables ranged from 1 (no high school diploma) to 4 (university diploma). The annual family income variables assessed the total revenue for the family and ranged from 1 (\$10,000) to 9 (\$80,000). The maternal and paternal occupational prestige variables were measured using a modified scale developed by Pineo, Porter, and McRoberts, which relies on the Statistics Canada Standard Occupational Classification (Pineo et al., 1977). From these variables, an SES indicator was computed and standardized (range -3 = low to 3 = high, with mean = 0 and SD = 1). Since ECE use might allow a parent to return to work or to return to their studies and, therefore, increase their income, occupational status, or education level, we chose to include the SES variable at 5 months only to avoid confounding. In this sample, 20% of mothers and 19% of fathers did not have a high school diploma. In addition, 23% of families did not have a sufficient income according to the low-income cutoffs (LICOs). LICOs are income thresholds below which a family will likely devote a larger share of its income on the necessities of food, shelter, and clothing than the average family.

Moderators: Sex

Studies investigating the impacts of ECE have found a moderating role of the sex of the child. A meta-analysis of 22 preschool education programs reports a greater positive impact of ECE on cognition for girls and a greater positive impact on grades for boys (Duncan & Magnuson, 2013a). We therefore included sex reported by the parents at 5 months as a potential moderator.

Control Variables Used to Create Propensity Score Weight

As most of ECE research is quasi-experimental in nature, a major issue is the possibility that some form of biased selection of families into ECE services accounts for the association with children's outcomes (Dearing & Zachrisson, 2017). Indeed, mothers who are less educated, for example, are less likely to use ECE (Geoffroy et al., 2012; Petitclerc et al., 2017).

To limit this bias, studies have used propensity score weighting. The aim of this technique is to enable one to compare the outcomes of children exposed to different ECE conditions as if their background characteristics (e.g., mother's education and SES) were similar. This is achieved by giving a weight to each participant that reflects their likelihood of ECE use estimated from a wide range of background characteristics when the child was 5 months old. Variables were chosen on the basis of availability and relevance regarding ECE use.

We included the child's birth order, which could be first born, second born, or third born and higher. We also included the number of siblings as a continuous measure, the mother's and father's age at childbirth, and intact family status, which was divided into intact, meaning with both biological parents, or nonintact, meaning single parents or within a blended family. We also included the family SES variable described above. For perinatal characteristics, we included smoking during the pregnancy and intrauterine growth retardation (fifth percentile, 5th–10th percentile, or normal).

We included original measures of 4 aspects of maternal parenting practices: perception of the impact (e.g., My behavior has little effect on the personal development of my baby/twin), coercion (e.g., I have lost my temper when my baby/twin was particularly fussy), affection (e.g., I

often feel the urge to kiss my baby/twin), and overprotection (e.g., I can never bring myself to leave my baby/twin with a babysitter) ($\alpha > 0.65$ for all self-reported scales) (Boivin et al., 2005). A list of initial items was drawn up, and the validity of their contents was verified by 15 specialists in the field of mother-child interactions. The list was finalized after the items were pretested in a sample of francophone and anglophone mothers in the Étude des Jumeaux Nouveaux-nés du Québec-1995 and the pilot study of QLSCD, which took place in 1996. To reply, the mother selects a response on a 10-level Likert-type scale ranging from “not at all” to “exactly.” In addition, we included maternal verbal responsivity toward the child (e.g., The mother responds to her baby/twin’s vocalization by talking to them) and maternal stimulation of the child (e.g., The mother encourages consciously the development of her baby/twin) which were rated by external evaluators during home visits ($\alpha > 0.80$). The questions in the verbal responsivity and stimulation scales are taken from the Home Observation for Measurement of the Environment (revised edition), developed by Caldwell and Bradley (Bradley & Caldwell, 1984). Items were mostly rated on a 5-level Likert scale from never to always and were aggregated together for the final score.

We also included a self-administered maternal verbal competence measure as a proxy of IQ (Veroff et al., 1971). Mothers were instructed to read sentences in which a word was left out. After reading the sentence, they had to circle 1 of 4 words they thought made the best, truest, most sensible complete sentence. For example, 1 sentence read: Lemons are sour but sugar is... With potential answers being bitter, white, fattening, or sweet. Next, we included maternal and paternal depressive symptoms, a 5-level Likert-scale measure comprising an abridged version of the Center for Epidemiologic Studies Depression Scale developed by L.S. Radloff and abridged by M. Boyle of Chedoke-McMaster Hospital. An additional question was added from the Edinburgh Postnatal Depression Scale. Finally, we included maternal antisocial behavior during adolescence, which was a self-reported measure. It was modified from the National Institute of Mental Health Diagnostic Interview Schedule (Robins, 1981) and based on the DSM-III criteria. This scale also reflects the DSM-IV criteria for the diagnosis of conduct disorder and antisocial personality disorder.

Analyses

Propensity Score Weighting

The 18 potential confounding variables were tested for their bivariate association with the intensity of use of ECE (ECE intensity trajectories) and the type of ECE used (ECE type trajectories). Those significantly associated ($p < 0.10$) were selected for inclusion in the propensity scores (Table 1).

From this analysis, we calculated 2 sets of propensity score weights (PSWs): one for ECE intensity analyses (model 1) and the other for the ECE type analyses (model 2). Covariance balance was assessed using the standardized mean difference before and after propensity score weighting. PSWs were applied to models using inverse probability weighting.

Table 1. Sociodemographic Characteristics for the Sample by ECE Trajectories

	Early education and care intensity trajectories				
	Overall (N = 1959)	Low ^a (N = 654)	Moderate ^b (N = 580)	High ^c (N = 725)	<i>p</i>
Categorical variables, N. (%)					
Smoking during pregnancy	503 (25.8)	192 (29.4)	164 (28.3)	147 (20.3)	<0.001
Intact family	1584 (80.9)	513 (78.4)	464 (80.0)	607 (83.7)	0.050
Birth order					<0.001
1	876 (44.7)	249 (38.1)	263 (45.3)	364 (50.2)	
2	778 (39.7)	262 (40.1)	232 (40.0)	284 (39.2)	
3+	305 (1.6)	143 (21.9)	85 (14.7)	77 (10.6)	
Growth delay					0.061
yes <5e percentile	68 (3.5)	25 (3.8)	22 (3.8)	21 (2.9)	
yes 5e-9e percentile	92 (4.7)	42 (6.4)	18 (3.1)	32 (4.4)	
No (>= 10e percentile)	1798 (91.8)	586 (89.6)	540 (93.1)	672 (92.7)	
Continuous variables, Mean(SD)					
Socioeconomic status	0.01 (1.00)	-0.44 (0.89)	-0.07 (0.91)	0.47 (0.96)	<0.001
Maternal age (in years)	28.89 (5.22)	28.47 (5.71)	28.41 (5.18)	29.64 (4.70)	<0.001
Paternal age (in years)	31.77 (5.61)	31.55 (6.07)	31.51 (5.54)	32.16 (5.22)	0.067
Maternal IQ	8.10 (1.05)	7.96 (1.13)	8.04 (1.00)	8.25 (1.01)	<0.001
Maternal depression	1.38 (1.33)	1.48 (1.36)	1.39 (1.34)	1.28 (1.29)	0.014

Paternal depression	1.00 (0.96)	0.96 (0.93)	0.95 (0.86)	1.07 (1.05)	0.060
Maternal antisocial	0.81 (0.93)	0.84 (0.96)	0.87 (0.96)	0.74 (0.87)	0.027
Stimulation	4.76 (2.36)	4.49 (2.39)	4.73 (2.29)	5.02 (2.34)	<0.001
Verbalization	6.68 (1.62)	6.41 (1.77)	6.76 (1.45)	6.87 (1.58)	<0.001
N of siblings	0.82 (0.90)	0.97 (1.02)	0.82 (0.89)	0.69 (0.76)	<0.001
Impact	8.41 (1.84)	8.16 (2.01)	8.41 (1.83)	8.62 (1.65)	<0.001
Coercion	1.07 (1.46)	1.00 (1.38)	1.02 (1.48)	1.18 (1.53)	0.040
Overprotection	5.35 (2.41)	5.95 (2.39)	5.32 (2.49)	4.84 (2.23)	<0.001
Affection	9.69 (0.69)	9.63 (0.92)	9.72 (0.54)	9.71 (0.54)	0.040

Early education and care type trajectories

	Overall (N = 2001)	Never exposed ^d (N = 1345)	Late exposure ^e (N = 332)	Early exposure ^f (N = 324)	p
Categorical variables, N. (%)					
Smoking during pregnancy	513 (25.6)	370 (27.5)	67 (20.2)	76 (23.5)	0.066
Intact family	1614 (80.7)	1094 (81.3)	269 (81.0)	251 (77.5)	0.271
Birth order					0.325
1	895 (44.7)	589 (43.8)	156 (47.0)	150 (46.3)	
2	795 (39.7)	531 (39.5)	132 (39.8)	132 (40.7)	
3+	311 (15.5)	225 (16.7)	44 (13.3)	42 (13.0)	
Growth delay					0.056
yes <5e percentile	70 (3.5)	53 (3.9)	8 (2.4)	9 (2.8)	
yes 5e-9e percentile	95 (4.7)	75 (5.6)	9 (2.7)	11 (3.4)	
No (>= 10e percentile)	1835 (91.7)	1216 (90.4)	315 (94.9)	304 (93.8)	
Continuous variables, Mean(SD)					
Socioeconomic status	0.00 (1.00)	-0.11 (1.01)	0.07 (0.93)	0.38 (0.95)	<0.001
Maternal age (in years)	28.86 (5.23)	28.66 (5.31)	28.85 (5.15)	29.71 (4.89)	0.005
Paternal age (in years)	31.80 (5.63)	31.54 (5.56)	31.85 (5.62)	32.84 (5.79)	0.002
Maternal IQ	8.10 (1.05)	8.05 (1.07)	8.08 (1.08)	8.27 (0.95)	0.018
Maternal depression	1.39 (1.33)	1,37 (1.30)	1.39 (1.32)	1.45 (1.43)	0.578
Paternal depression	1.00 (0.96)	0.95 (0.90)	1.07 (0.97)	1.14 (1.15)	0.005
Maternal antisocial	0.81 (0.93)	0.81 (0.92)	0.80 (0.92)	0.82 (0.97)	0.946
Stimulation	4.75 (2.36)	4.68 (2.37)	4.89 (2.34)	4.89 (2.32)	0.228
Verbalization	6.66 (1.63)	6.59 (1.64)	6.85 (1.62)	6.75 (1.59)	0.031
N of siblings	0.82 (0.90)	0.84 (0.93)	0.73 (0.78)	0.81 (0.86)	0.094
Impact	8.40 (1.84)	8.38 (1.89)	8.35 (1.86)	8.51 (1.64)	0.484
Coercion	1.07 (1.46)	1.02 (1.41)	1.17 (1.56)	1.14 (1.54)	0.161
Overprotection	5.36 (2.41)	5.46 (2.40)	5.40 (2.49)	4.95 (1.54)	0.004
Affection	9.69 (0.69)	9.68 (0.74)	9.69 (0.60)	9.71 (0.54)	0.859

Notes. The table reports Socio-demographic characteristics for the sample by early education and care (ECE) trajectories. P-values are based on ANOVA for continuous variables or Pearson chi-square test (or Fisher exact test, if needed) for categorical variables. *P*-values (*p*) in bold (< 0.10) highlights the variables selected for the Propensity Score estimation. SMD, Standardized Mean Difference. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2003), ©Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec. ^a Less than 5 hr/week from 5 months to 5 years. ^b 30–35 hr/week by 3½ years. ^c 40 hr/week by 1½ years onward. ^d No exposure to Center-based ECE. ^e Exposure to center-based ECE from 30 months to 5 years ^f Exposure to center-based ECE from 5 months to 5 years.

Testing the Association Between ECE Attendance and Graduation

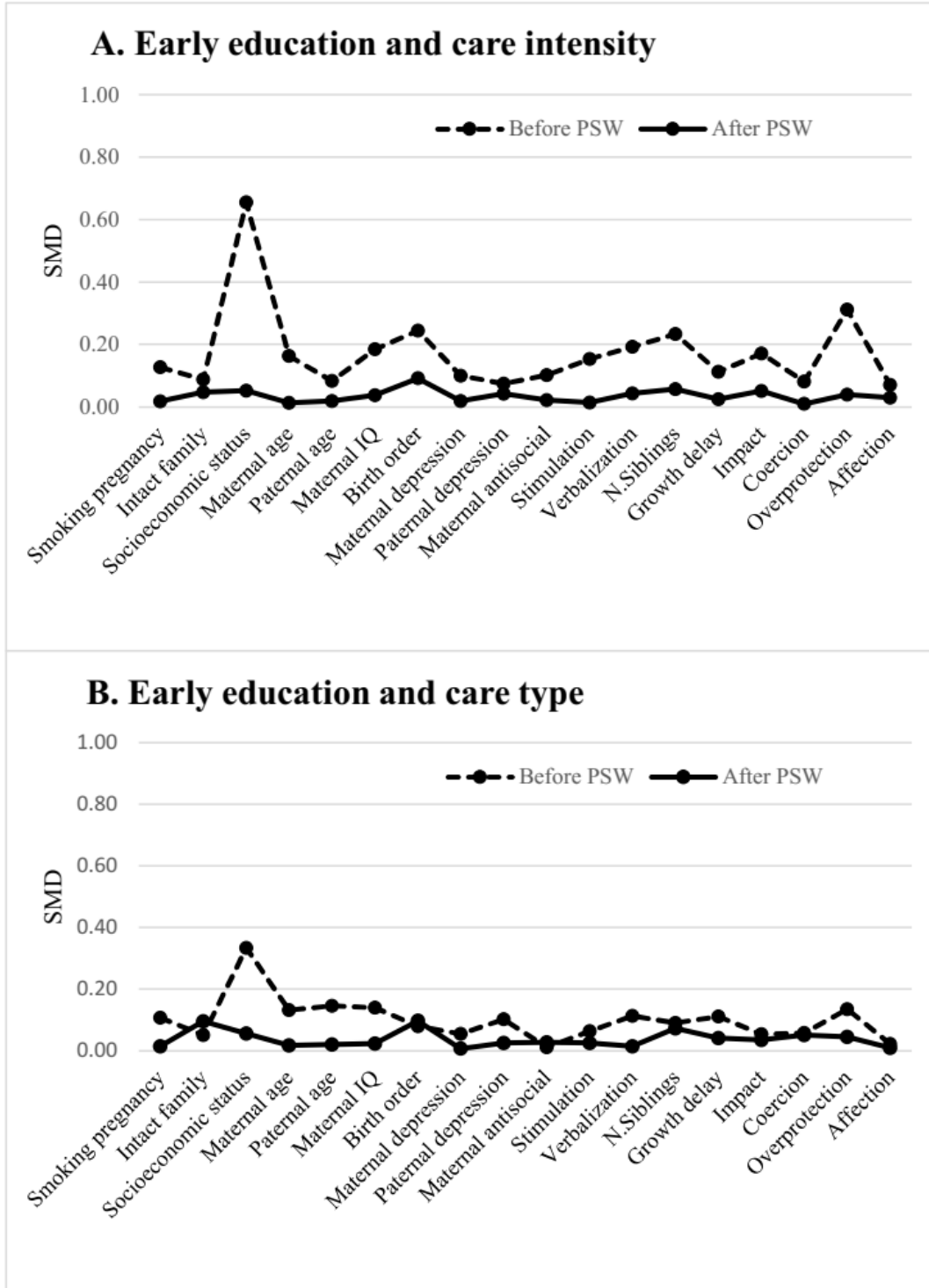
To investigate the association between ECE trajectories and graduation, 2 logistic regression analyses were conducted: one for ECE intensity trajectories and the other for ECE type trajectories. In step 1, we tested the association between ECE trajectories and graduation while controlling for child sex and family SES. In step 2, sex by ECE and SES by ECE interactions were added to the model.

Results

Propensity Score Weighting

Significant differences on child, family, and parents' characteristics were observed between children following different trajectories of ECE intensity and type with the highest differences being for socioeconomic status (SES) (Table 1).

Figure 2. Covariance balance because of propensity score weighting.



Notes. This figure represents the standardized mean difference (SMD) between the early care and education (ECE) trajectories (ECE intensity trajectories for panel A and ECE type trajectories for panel B) of all the variables used for estimating the propensity score weights (PSW) (x-axis). The

dotted line represents the difference before applying the PSW, whereas the solid line represents the difference after application of the PSW. A high value indicates that there is a difference between ECE trajectory groups regarding that variable (at 5 mo), which could bias the results if it is not controlled. Through PSW, we aim to reduce these differences as much as possible. SMDs after PSW were less than 0.1 for all variables, except birth order (SMD = 0.10, $p = 0.33$) and intact family (SMD = 0.10, $p = 0.068$). Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2003), Gouvernement du Québec, and Institut de la statistique du Québec.

Intensity Trajectories

Propensity score weights (PSWs) significantly reduced the differences in those variables between children in the different ECE intensity trajectories, thus increasing their comparability (Fig. 2A). After propensity score weighting, standardized mean differences were less than 0.1 for all variables. The biggest reduction of differences was for SES and overprotection.

Type Trajectories

Propensity score weights significantly reduced the differences in those variables between children in the different trajectories of ECE type, thus increasing their comparability (Fig. 2B). After PSW, standardized mean differences were less than 0.1 for all variables except birth order (standardized mean difference [SMD] = 0.10, $p = 0.33$) and intact family (SMD = 0.10, $p = 0.068$). The biggest reduction of differences was for SES, maternal age at childbirth, and paternal age at childbirth.

Associations Between Early Care and Education Trajectories and High School Graduation

Table 2 presents the results of the 2 sets of logistic regressions. In the first model, we aimed at comparing the likelihood of graduating according to intensity of ECE use. Those who had information about whether they obtained a high school diploma, ECE intensity trajectories, sex,

and SES were included (N = 1952). In step 1 of the first model with ECE intensity trajectories, higher SES and being a girl were associated with higher odds of graduating from high school. Attending ECE at a high or moderate intensity compared with not attending ECE was not associated with different odds of graduating from high school. Step 2 revealed no significant interactions between ECE and SES or sex.

In the second model, we aimed at comparing the likelihood of graduating according to the type of ECE: in centerbased facilities versus in other, less regulated facilities (family-based, nanny) or in parental care. Those who had information about whether they obtained a high school diploma, ECE type trajectories, sex, and SES were included (N = 1993). In step 1 of the second model with ECE type trajectories, higher SES and being a girl were again associated with higher odds of graduating from high school. In addition, attending center-based ECE early (vs. never) was associated with higher odds of graduating (odds ratio = 1.49). In step 2, no interactions were significant, suggesting similar associations across levels of SES as well as for boys and girls.

Socioeconomic status was used to reduce the number of statistical tests and to have an idea of the overall effect of education, income, and occupational status, but the results were the same when testing sufficiency of income and mother's educational level as moderators.

Table 2. Association between exposure to early education and care (ECE) and high school graduation

	Graduation		OR
	B(SE)	p	
<u>Model with ECE intensity trajectories</u>			
Step 1			
<i>CCS intensity trajectories</i>			
Low ^a	[reference]		[reference]
Moderate ^b	-0.02(0.16)	0.886	0.980
High ^c	0.08(0.17)	0.638	1.083
SES	1.11(0.08)	<0.001***	3.034
Sex			
Girls	[reference]	[reference]	
Boys	-0.86(0.13)	<0.001***	0.423
Step 2			
<i>Interactions with CCS intensity trajectories</i>			
Moderate vs Low intensity x SES	-0.07(0.19)	0.707	0.932
High vs Low intensity x SES	-0.02(0.19)	0.911	0.980
Moderate vs Low intensity x Sex	-0.59(0.32)	0.065	0.554
High vs Low intensity x Sex	-0.56(0.33)	0.090	0.571
<u>Model with ECE type trajectories</u>			
Step 1			
<i>ECE type trajectories</i>			
Never in center-based ECE ^d	[reference]	[reference]	
Late in center-based ^e	0.01(0.14)	0.961	1.010
Early in center-based ^f	0.40(0.16)	0.011*	1.491
SES	1.12(0.07)	<0.001***	3.065
Sex			
Girls	[reference]	[reference]	
Boys	-0.85(0.13)	<0.001***	0.427
Step 2			
<i>Interactions with ECE type trajectories</i>			
Late vs Never in center-based ECE x SES	0.11(0.17)	0.505	1.116
Early vs Never in center-based ECE x SES	0.08(0.18)	0.668	1.083
Late vs Never in center-based ECE x Sex	-0.20(0.30)	0.503	0.819

<i>Early vs Never in center-based ECE x Sex</i>	-0.42(0.33)	0.196	0.657
---	-------------	-------	-------

Notes. The table reports the regression coefficients (B), standard errors (SE), p-values (p), and Odds Ratio (OR) for the logistic regression models predicting graduation. The model is adjusted for sex and socioeconomic status. Inverse probability weighting has been used for all models. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2017), ©Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec. ^a Less than 5 hr/week from 5 months to 5 years. ^b 30–35 hr/week by 3½ years. ^c 40 hr/week by 1½ years onward. ^d No exposure to Center-based ECE. ^e Exposure to center-based ECE from 5 months to 5 years. ^f Exposure to center-based ECE from 30 months to 5 years

Discussion

We examined the long-term associations between early care and education (ECE) and high school graduation while accounting for a wide range of variables associated with the likelihood of using ECE that could potentially create selection bias. As expected, children from lower socioeconomic status (SES) families and boys had lower odds of graduating. The results also revealed that attending center-based ECE early (i.e., initiation between age 5 mo and 1½ yrs), when compared to never attending center-based ECE, is associated with greater odds of graduating from high school for both boys and girls, regardless of family SES. The number of weekly hours of ECE, on the other hand, was not associated with the odds of graduation.

There has been a debate in the literature as to whether positive consequences of attending ECE would last in the long term. Many studies on ECE programs that have tracked children beyond the end of the program find that effects on test scores fade over time (Duncan & Magnuson, 2013a). However, despite this fade-out, there is evidence showing beneficial impacts on a broad set of later-life outcomes such as high school graduation rates (Duncan & Magnuson, 2013a).

Our results are in line with studies that found positive associations between ECE and sociocognitive outcomes lasting well into adolescence (Laurin et al., 2015; Orri et al., 2020; Vandell et al., 2010, 2016). These results also allow us to expand on the study of Domond et al (2020). By showing associations with high school graduation in the context of the implementation

of a province-wide low-fee ECE system. This study also pertains to ECE services that are almost 20 years more recent than the ones in the study of Domond et al (2020). The present findings generate the hypothesis that long-term effects might be dependent on the characteristics of the ECE experience. Specifically, we find positive association between ECE use and graduation rates only in the context of center-based ECE services. This is consistent with the results from Vandell et al., (2016) in which long-term effects were different depending on whether they were measuring the number of hours spent in ECE or the quality of ECE, for example.

Previous studies disentangling predictors of high school graduation focused on middle school and high school predictors (e.g., parent's involvement in school and academic achievement). However, many developmental theories state the importance of early childhood experiences. Theories such as the life course perspective (Johnson et al., 2011) or the developmental cascade (Masten & Cicchetti, 2010) all support the idea that predictors in middle school and high school might only be midpoint markers of a lengthy developmental pathway to dropping out. In the context of high school graduation, it means that dropping out can be fully understood only in light of previous childhood experiences and outcomes (Johnson et al., 2011). Early childhood is also an important time of brain development during which life experiences have a greater impact on future outcomes (Miguel et al., 2019). The results presented in this article are in line with such theories of child development that would hypothesize benefits of good quality ECE in early childhood for later developmental outcomes such as high school graduation.

The 2 different types of trajectories used in this study allowed us to determine the ECE characteristics that were associated with better outcomes. In line with the scientific literature, center-based ECE yielded better outcomes than did other types of ECE or maternal care. The presence of a more structured and often more educational environment could be more favorable to the development of skills that are essential for school success. Although our study does not allow testing for the role of process quality (e.g., relationships between educators and children and quality of educational practices), 3 other local studies indicate that center-based care has the highest level of quality (Drouin et al., 2004; Gingras et al., 2015; Japel et al., 2005). The higher quality levels for center-based ECE observed in other studies suggest that it may also be among the reasons why center-based ECE attendance was associated with high school graduation. In the

context of Quebec ECE, one-third of non-profit center-based ECEs were of good, very good, or excellent quality, compared with only 10% of unregulated home-based day cares (Japel et al., 2005).

In addition, it is interesting to note the differential association we observe: The intensity trajectories were not associated with high school graduation, but for the type trajectories, an association was only found for an early and sustained use of center-based ECE. This could suggest that the effects of early initiation to ECE might depend on the type of ECE being used. Perhaps early initiation to low-quality types of ECE would yield more negative outcomes, canceling out the positive effects of high-quality type ECE services. This is in line with the results from a study conducted by Huston et al (2015). In which the association between number of hours spent in ECE and externalized behavior was stronger in low-quality ECE.

A meta-analysis of 22 early education programs detected larger impacts on cognitive achievement for girls and larger impacts on grades for boys (Duncan & Magnuson, 2013b). However, in our study, we did not find interactions with sex. A wide variety of different circumstances and skills play a role in the likelihood of graduating high school (Zaff et al., 2017); perhaps ECE benefits girls and boys in different ways that all contribute to better odds of graduating later on. This result should, however, be interpreted with caution, as it approaches significance ($p = 0.065$). Surprisingly, we also did not find interactions between ECE and SES when predicting high school graduation. Other studies that have found moderation effects mostly focused on 1 domain of development. Perhaps ECE influences different domains of development depending on the SES of the child's family, and these benefits balance out when considering high school graduation. We also might not have had the power to detect these moderating effects.

Strengths and Limits

A notable strength of this study is the use of a large prospective population-based birth cohort with repeated measures of ECE intensity and type across early childhood and the use of a propensity score design to limit selection bias; offering reassurance on the robustness of the

findings. In addition, linking this cohort to data from the ministry of education to determine whether students had obtained a high school diploma allowed us to circumvent problems of differential attrition over time typically found in longitudinal studies. However, this study also has limitations. First, propensity score weighting does not account for potential unmeasured confounding factors such as parents' personality, ability to work, working hours, the need for more than 1 job, or health of the child. Second, this study is not causal in nature. Therefore, causality cannot be implied, and these results should be interpreted with care. Third, although the receipt of a high school diploma is an important proxy measure for adult outcomes, it does not fully reflect the range of academic, occupational, and societal outcomes that may be of interest in people's lives. Finally, we also did not directly measure the quality of ECE, which is known to influence ECE outcomes.

Conclusion

Altogether, early-onset center-based early care and education (ECE) use was associated with better odds of high school graduation. Many industrial societies have invested in ECE as a way to promote maternal employment and child development. One important policy consideration and debate has been whether societies should invest in ECE for the 0-year-old to 3-year-old children or invest in preschool programs for children aged 3 to 5 years. Considering that the earliest interventions yield the best cost benefit in the long term (Heckman, 2006), these results, while not causal, are in line with the idea that social policies that promote the early access to center-based ECE are important. Replications of the present results in other sociopolitical contexts are necessary, and future studies should investigate potential mediating variables in this association such as academic achievement and prosocial behavior. It would also be important to better understand the moderating variables that sustain the benefits of ECE in the long term such as later classroom quality.

Acknowledgments

Corresponding Author: Sylvana M. Côté, PhD, Ste-Justine's Hospital Research Center, 3175, Côte Sainte-Catherine, Étage A, Local A-568, Montréal, QC H3T 1C5, Canada (sylvana.cote.1@umontreal.ca)

Authors' contributions

Losier had full access to all of the data in the study and takes responsibility for the integrity of the data and the accuracy of the data analysis.

Litterature review: Losier

Concept and design: Losier, Orri, Côté

Statistical analysis and interpretation of data: Losier with help from Côté and Orri

Drafting of the manuscript: Losier with help from Orri and Côté.

Critical revision of the manuscript for important intellectual content: Losier, Orri, Boivin, Larose, Japel, Côté, Tremblay

Supervision: Côté

Conflict of Interest Disclosures

None to declare

Funding

The Québec Longitudinal Study of Child Development was supported by funding from the ministère de la Santé et des Services sociaux, le ministère de la Famille, le ministère de l'Éducation

et de l'Enseignement supérieur, the Lucie and André Chagnon Foundation, the Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, the Research Centre of the Sainte-Justine University Hospital, the ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale and the Institut de la statistique du Québec. Additional funding was received by the Fonds de Recherche du Québec - Société et Culture (FRQSC), and the Fondation CHU Sainte-Justine.

Copyright © 2021 The Author(s). Published Wolters Kluwer Health, Inc.

References

- Almond, D., Currie, J., & Duque, V. (2018). Childhood Circumstances and Adult Outcomes: Act II. *Journal of Economic Literature*, 56(4), 1360–1446. <https://doi.org/10.1257/jel.20171164>
- Ansari, A. (2018). The Persistence of Preschool Effects From Early Childhood Through Adolescence. *Journal of Educational Psychology*, 110(7), 952–973. <https://doi.org/10.1037/edu0000255>
- Ansari, A., & Pianta, R. C. (2018). Variation in the long-term benefits of child care: The role of classroom quality in elementary school. *Developmental Psychology*, 54(10), 1854–1867. <https://doi.org/10.1037/dev0000513>
- Auger, A., Farkas, G., Burchinal, M. R., Duncan, G. J., & Vandell, D. L. (2014). Preschool center care quality effects on academic achievement: An instrumental variables analysis. *Developmental Psychology*, 50(12), 2559–2571. <https://doi.org/10.1037/a0037995>
- Baker, M. (2011). Innis Lecture: Universal early childhood interventions: what is the evidence base? *Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne d'économique*, 44(4), 1069–1105. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5982.2011.01668.x>
- Baker, M., Gruber, J., & Milligan, K. (2019). The Long-Run Impacts of a Universal Child Care Program. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(3), 1–26. <https://doi.org/10.1257/pol.20170603>

Boivin, M., Pérusse, D., Dionne, G., Saysset, V., Zoccolillo, M., Tarabulsky, G. M., Tremblay, N., & Tremblay, R. E. (2005). The genetic-environmental etiology of parents' perceptions and self-assessed behaviours toward their 5-month-old infants in a large twin and singleton sample. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(6), 612–630. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00375.x>

Bradley, R. H., & Caldwell, B. M. (1984). The HOME Inventory and family demographics. *Developmental Psychology*, 20(2), 315–320. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.20.2.315>

Burchinal, M., Zaslow, M., Tarullo, L., Votruba-Drzal, E., & Miller, P. (Eds.). (2016). *Quality thresholds, features, and dosage in early care and education: Secondary data analyses of child outcomes*. Wiley.

Burger, K. (2010). How does early childhood care and education affect cognitive development? An international review of the effects of early interventions for children from different social backgrounds. *Early Childhood Research Quarterly*, 25(2), 140–165. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2009.11.001>

Coley, R. L., Votruba-Drzal, E., Miller, P. L., & Koury, A. (2013). Timing, extent, and type of child care and children's behavioral functioning in kindergarten. *Developmental Psychology*, 49(10), 1859–1873. <https://doi.org/10.1037/a0031251>

Côté, S. M., Borge, A. I., Geoffroy, M.-C., Rutter, M., & Tremblay, R. E. (2008). Nonmaternal care in infancy and emotional/behavioral difficulties at 4 years old: Moderation by family risk characteristics. *Developmental Psychology*, 44(1), 155–168. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.44.1.155>

Dearing, E., & Zachrisson, H. D. (2017). Concern Over Internal, External, and Incidence Validity in Studies of Child-Care Quantity and Externalizing Behavior Problems. *Child Development Perspectives*, 11(2), 133–138. <https://doi.org/10.1111/cdep.12224>

Domond, P., Orri, M., Algan, Y., Findlay, L., Kohen, D., Vitaro, F., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2020). Child Care Attendance and Educational and Economic Outcomes in Adulthood. *Pediatrics*, 146(1). <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3880>

Drouin, C., Bigras, N., Fournier, C., & Desrosiers, H. (2004). *Grandir en qualité 2003. Enquête québécoise sur la qualité des services de garde éducatifs*. Quebec: Institut de la statistique du Québec.

Duncan, G. J., & Magnuson, K. (2013a). Investing in Preschool Programs. *Journal of Economic Perspectives*, 27(2), 109–132. <https://doi.org/10.1257/jep.27.2.109>

Duncan, G. J., & Magnuson, K. (2013b). Investing in Preschool Programs. *Journal of Economic Perspectives*, 27(2), 109–132. <https://doi.org/10.1257/jep.27.2.109>

Geoffroy, M.-C., Côté, Sylvana. M., Giguère, C.-É., Dionne, G., Zelazo, P. D., Tremblay, R. E., Boivin, M., & Séguin, Jean. R. (2010). Closing the gap in academic readiness and achievement: The role of early childcare: Childcare, socioeconomic background, and academic readiness and achievement. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(12), 1359–1367. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02316.x>

Geoffroy, M.-C., Séguin, J. R., Lacourse, É., Boivin, M., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2012). Parental Characteristics Associated With Childcare Use During the First 4 Years of Life: Results From a Representative Cohort of Québec Families. *Canadian Journal of Public Health*, 103(1), 76–80. <https://doi.org/10.1007/BF03404073>

Gialamas, A., Mittinty, M. N., Sawyer, M. G., Zubrick, S. R., & Lynch, J. (2014). Child care quality and children’s cognitive and socio-emotional development: An Australian longitudinal study. *Early Child Development and Care*, 184(7), 977–997. <https://doi.org/10.1080/03004430.2013.847835>

Gingras, L., Lavoie, A., & Audet, N. (2015). *Grandir en qualité 2014. Enquête québécoise sur la qualité des services de garde éducatifs*. Quebec: Institut de la statistique du Québec.

Havnes, T., & Mogstad, M. (2015). Is universal child care leveling the playing field? *Journal of Public Economics*, 127, 100–114. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2014.04.007>

Heckman, J. J. (2006). Skill Formation and the Economics of Investing in Disadvantaged Children. *Science*, 312(5782), 1900–1902. <https://doi.org/10.1126/science.1128898>

- Herba, C. M., Tremblay, R. E., Boivin, M., Liu, X., Mongeau, C., Séguin, J. R., & Côté, S. M. (2013). Maternal Depressive Symptoms and Children's Emotional Problems: Can Early Child Care Help Children of Depressed Mothers? *JAMA Psychiatry*, 70(8), 830–838. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2013.1361>
- Huston, A. C., Bobbitt, K. C., & Bentley, A. (2015). Time spent in child care: How and why does it affect social development? *Developmental Psychology*, 51(5), 621–634. <https://doi.org/10.1037/a0038951>
- Japel, C., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2005). Quality counts!. *Choices*, 11, 5.
- Johnson, M. K., Crosnoe, R., & Elder, G. H. (2011). Insights on Adolescence From a Life Course Perspective. *Journal of Research on Adolescence*, 21(1), 273–280. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2010.00728.x>
- Kottelenberg, M. J., & Lehrer, S. F. (2016). Targeted or Universal Coverage? Assessing Heterogeneity in the Effects of Universal Child Care. *Journal of Labor Economics*, 35(3), 609–653. <https://doi.org/10.1086/690652>
- Lansford, J. E., Dodge, K. A., Pettit, G. S., & Bates, J. E. (2016). A Public Health Perspective on School Dropout and Adult Outcomes: A Prospective Study of Risk and Protective Factors From Age 5 to 27 Years. *Journal of Adolescent Health*, 58(6), 652–658. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2016.01.014>
- Laurin, J. C., Geoffroy, M.-C., Boivin, M., Japel, C., Raynault, M.-F., Tremblay, R. E., & Cote, S. M. (2015). Child Care Services, Socioeconomic Inequalities, and Academic Performance. *PEDIATRICS*, 136(6), 1112–1124. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-0419>
- Masten, A. S., & Cicchetti, D. (2010). Developmental cascades. *Development and Psychopathology*, 22(3), 491–495. <https://doi.org/10.1017/S0954579410000222>
- McFarland, J., Cui, J., Rathbun, A., & Holmes, J. (2018). Trends in High School Dropout and Completion Rates in the United States: 2018 (NCES 2019-117). U.S. Department of Education. <http://nces.ed.gov/pubsearch>

Miguel, P. M., Pereira, L. O., Silveira, P. P., & Meaney, M. J. (2019). Early environmental influences on the development of children's brain structure and function. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 61(10), 1127–1133. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14182>

Nagin, D. (2005). *Group-Based Modeling of Development*. Harvard University Press.

Orri, M., Boivin, M., Chen, C., Ahun, M. N., Geoffroy, M.-C., Ouellet-Morin, I., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2020). Cohort Profile: Quebec Longitudinal Study of Child Development (QLSCD). *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*. <https://doi.org/10.1007/s00127-020-01972-z>

Orri, M., Tremblay, R. E., Japel, C., Boivin, M., Vitaro, F., Losier, T., Brendgen, M. R., Falissard, B., Melchior, M., & Côté, S. M. (2019). Early childhood child care and disruptive behavior problems during adolescence: A 17-year population-based propensity score study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 0(0). <https://doi.org/10.1111/jcpp.13065>

Petitclerc, A., Côté, S., Doyle, O., Burchinal, M., Herba, C., Zachrisson, H. D., Boivin, M., Tremblay, R. E., Tiemeier, H., Jaddoe, V., & Raat, H. (2017). Who uses early childhood education and care services? Comparing socioeconomic selection across five western policy contexts. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 11(1), 3. <https://doi.org/10.1186/s40723-017-0028-8>

Pineo, P. C., Porter, J., & Mcroberts, H. A. (1977). The 1971 Census and the Socioeconomic Classification of Occupations*. *Canadian Review of Sociology/Revue Canadienne de Sociologie*, 14(1), 91–102. <https://doi.org/10.1111/j.1755-618X.1977.tb00333.x>

R. W Rumberger & S.A Lim. (2008). Why students drop out of school: A review of 25 years of research (California Dropout Research Project Report., Vol. 15, pp. 1–130).

Reynolds, A. J., & Temple, J. A. (2008). Cost-Effective Early Childhood Development Programs from Preschool to Third Grade. *Annual Review of Clinical Psychology*, 4(1), 109–139. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.3.022806.091411>

Robins, L. N. (1981). National Institute of Mental Health Diagnostic Interview Schedule: Its History, Characteristics, and Validity. *Archives of General Psychiatry*, 38(4), 381. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1981.01780290015001>

Son, S. C., & Chang, Y. E. (2018). Childcare experiences and early school outcomes: The mediating role of executive functions and emotionality. *Infant and Child Development*, No Pagination Specified-No Pagination Specified. <https://doi.org/10.1002/icd.2087>

Sparling, J., & Meunier, K. (2019). Abecedarian: An Early Childhood Education Approach that has a Rich History and a Vibrant Present. *International Journal of Early Childhood*, 51(2), 207–216. <https://doi.org/10.1007/s13158-019-00247-2>

Statistics Canada. (2019). Survey on Early Learning and Child Care Arrangements, 2019 (No. 11-001-X; The Daily). <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190410/dq190410a-eng.htm>

Vandell, D. L., Belsky, J., Burchinal, M., Steinberg, L., Vandergrift, N., & NICHD Early Child Care Research Network. (2010). Do Effects of Early Child Care Extend to Age 15 Years? Results From the NICHD Study of Early Child Care and Youth Development: Age 15 Follow-Up. *Child Development*, 81(3), 737–756. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01431.x>

Vandell, D. L., Burchinal, M., & Pierce, K. M. (2016). Early child care and adolescent functioning at the end of high school: Results from the NICHD Study of Early Child Care and Youth Development. *Developmental Psychology*, 52(10), 1634–1645. <https://doi.org/10.1037/dev0000169>

Veroff, J., McClelland, L., & Marquis, K. (1971). Measuring intelligence and achievement motivation in surveys.

Zaff, J. F., Donlan, A., Gunning, A., Anderson, S. E., McDermott, E., & Sedaca, M. (2017). Factors that Promote High School Graduation: A Review of the Literature. *Educational Psychology Review*, 29(3), 447–476. <https://doi.org/10.1007/s10648-016-9363-5>

Chapitre 6 – Article 3 : Étude des facteurs médiant l'association entre les services de garde préscolaire et la graduation du secondaire

Talia Losier^a, Massimiliano Orri^{a,b,c}, Richard E Tremblay^{a,d}, Côté M Sylvana^a,

a. Université de Montréal; Groupe de Recherche sur l'inadaptation psychosociale chez l'enfant (GRIP) et Centre de recherche de l'hôpital Ste-Justine

b. Université de McGill

c. Université de Bordeaux, France

d. University College Dublin, Irlande;

Statut : Cet article est en préparation

Résumé

Contexte: La petite enfance est une période de développement rapide pendant laquelle une exposition à un environnement de qualité peut jouer un rôle important dans le développement à long terme. **Objectif :** Dans une étude précédente nous avons démontré une association entre la fréquentation d'un SDG en centre tôt et un plus haut tôt de graduation du secondaire. Les mécanismes sous-jacents à cette association seront examinés. **Méthode :** Les participants étaient des enfants de l'Étude Longitudinale du Développement des Enfants du Québec, nées entre 1997 et 1998 (ELDEQ, n = 2001). Le type de SDG a été mesuré de 5 mois à 5 ans et des données administratives ont été utilisées afin de déterminer si les enfants avaient obtenu un diplôme du secondaire à 20 ans. Les facteurs expliquant la différence initiale de profils d'utilisateurs de SDG sont contrôlés en utilisant un des scores de propension. La performance académique, les compétences sociales, et la santé ont été examinées comme médiateur potentiel. **Résultats :** La santé à 6 ans expliquait partiellement l'association entre la fréquentation d'un SDG en centre tôt et la graduation du secondaire. **Conclusion :** Nos résultats suggèrent que la santé pourrait être un mécanisme clé expliquant un plus haut tôt de graduation du secondaire pour les enfants fréquentant un SDG en centre. Les études futures devraient élargir leur horizon et inclure des variables comme la santé, afin de ne pas seulement inclure des facteurs cognitifs ou sociocomportementaux.

Abstract

Background: Early childhood is a period of rapid development in which exposure to a good quality learning environment can have an especially strong influence on adult outcomes. **Objective:** In a previous study, we found that children attending center-based care before age 2 had better odds of graduating high school compared to children who did not attend center-based child care. The underlying mechanism accounting for this long-term association will be investigated in the present study. **Method:** Participants were children from the Quebec Longitudinal Study on Child Development (QLSCD) born in 1997 to 1998 (N = 2001). Type of child care exposure was measured from age 5 months to 5 years. Administrative records were used to determine whether students had obtained a high school diploma by age 20 years. Factors explaining differences in the profiles of child care users were controlled using propensity score weights. Academic performance, social behaviour, as well as health status were considered as potential mediators. **Results:** We found that health status mediated the association between early center-based child care and graduation. **Conclusion:** Our findings suggest that health status may be a key mechanism explaining the increased graduation rate of children attending center-based child care. Research about the long-term effects of child care should widen its scope to include non-cognitive or behavioural outcomes such as health.

Introduction

Early childhood is an important period of development in which stressors and protective factors can have an especially strong influence on adult outcomes (Shonkoff et al., 2012). Research has also shown that the earliest interventions yield the best cost-benefit in the long term as they lead to better outcomes later on (Heckman, 2006). Many industrial societies have therefore invested in child care services (CCS) as a way to promote child development.

Long-term outcomes

Studies have found positive associations between high quality early childhood CCS and children's short-term development (for meta-analyses see Burchinal et al., 2016; Keys et al., 2013). Additionally, with children in well-known CCS longitudinal studies reaching adulthood, some long-term benefits have also started to be reported in the literature (Ansari, 2018; Domond et al., 2020; Larose et al., 2021; Vandell et al., 2016). For example, Vandell and colleagues (Vandell et al., 2016) found persistent academic benefits of early CCS until age 18 years, even after controlling for extensive measures of family background from early childhood to adolescence.

These results are consistent with the life course perspective, stipulating that human development is constant throughout one's life and that no one part of this development can be understood in isolation from other parts (Johnson et al., 2011). According to this approach, high school graduation for example can only be fully understood by considering earlier life experiences during early childhood (Dupéré et al., 2015). Early childhood is hypothesized to be an important developmental period in which we acquire a large quantity of new fundamental skills which will serve as building blocks for more complex tasks (Shanahan et al., 2016). Indeed, three recent meta-analyses have reported associations between CCS use and long-term outcomes (McCoy et al., 2017; Ulferts et al., 2019; van Huizen & Plantenga, 2018).

Child care and graduation

In a previous paper, we examined the long-term associations between CCS during early childhood and high school graduation, while accounting for a wide range of variables associated

with the likelihood of using child care. We used trajectories of center-based CCS through time as type of child care might change as the child ages. Results revealed that attending center-based CCS early and continuously (starting between 5 months and 1 ½ years up to 5 years) specifically is associated with greater odds of graduating from high school for both boys and girls and no matter the socioeconomic status of the family. Other large population-based studies have also reported an association between CCS and high-school graduation (e.g., Domond et al., 2020; Larose et al., 2021; Losier et al., 2022).

Potential mediators

While some developmental theories attempt to explain how CCS could improve later outcomes, there are few studies investigating potential mediating factor in this association. A mediation model would seek to identify and explain the mechanism or process that underlies the observed relationship between early center-based CCS and high school graduation via the inclusion of a third hypothetical variable, known as a mediator variable (MacKinnon et al., 2007).

Academic achievement

Academic achievement represents a potentially important mechanism through which center-based CCS could influence children’s educational outcomes. Center-based CCS reflects care provided to a group of children of similar ages in an educational setting by trained educators. Family-based CCS, on the other hand, is usually provided in a homelike setting with less focus on structured activities. Center-based CCS is therefore more likely to provide a high quality, stimulating and developmentally appropriate environment (Drouin et al., 2004; Gingras et al., 2015; Japel et al., 2005) that helps children succeed academically once they start school. Indeed, CCS was found to be associated with school readiness (Auger et al., 2014; Côté et al., 2013; Geoffroy et al., 2010; Iruka et al., 2020) as well as school grades, particularly in math and language classes (Abner et al., 2013; Bumgarner & Brooks-Gunn, 2015; Vandell et al., 2016).

Academic achievement has also been reported as a major contributing factor for high school graduation (Bowers et al., 2012; Gubbels et al., 2019; Wood et al., 2017). A recent meta-analysis of risk domains associated with dropping out of high school reported low academic achievement as one of the top 3 risk factors with the largest effects (Gubbels et al., 2019). In

another study, in order to compare the sensitivity and specificity of 110 dropout flags across 36 studies, authors used a Relative Operating Characteristic (ROC) analysis (Bowers et al., 2012). This technique is a useful tool for evaluating the performance of diagnostic tests and it reported that the most accurate cross-sectional flags for dropping out of high school examine low or failing grades (Bowers et al., 2012). Children's math and language skills as early as 5 years of age have been highly predictive of high school graduation (Attanasio et al., 2022; Fitzpatrick et al., 2020; Rabiner et al., 2016).

Social skills

A second potential mechanism through which center-based CCS could influence children's educational outcomes is through social skills. Social skills such are both early-emerging and influenced by socialization (Brownell & Drummond, 2018; Bukowski et al., 2015; Eisenberg et al., 2015). They are therefore likely to be shaped by children's earliest experiences such as their interactions with peers and child care workers in CCS (Brownell & Drummond, 2018; Bukowski et al., 2015; Eisenberg et al., 2015).

Indeed, in some studies, CCS quality, which includes teacher-child interaction quality, was associated with prosocial behaviour (Brownell & Drummond, 2018; NICHD, 2002; Romano et al., 2010). Intervention studies have even shown that children's social skills can be promoted by improving teacher training (e.g. Jensen et al., 2015). A meta-analysis of experimental CCS programs also reported an association between CCS quality and social skills (Camilli et al., 2010). Center-based CCS tend to have higher levels of quality and of training than other types of CCS, a trend that holds true for center-based CCS in the QLSCD (Drouin et al., 2004; Gingras et al., 2015; Japel et al., 2005). The higher quality in center-based CCS might therefore help build social skills.

Some studies, however, have reported no association between CCS type, intensity, or age of initiation and social skills (Ansari, 2018; Babchishin et al., 2013; Love et al., 2003; Pingault et al., 2015; Torres et al., 2015). A meta-analysis of four large-scale American studies reported no association between CCS quality and social skills (Keys et al., 2013). In another study, any center-based CCS during the kindergarten year was associated with increased problem behaviour and

decreased prosocial behavior (Claessens, 2012). It is therefore not clear whether early center-based CCS could be promoting social skills.

To be a potential mediator, social skills also need to be associated with high school graduation. Vitaro and colleagues (2005) have indeed found a positive association between childhood prosocial behaviour and later high school graduation rates. Additionally, a meta-analysis investigating risk domains for dropping out of high school also revealed that antisocial behaviour was predictive of dropping out of high school (Gubbels et al., 2019). Kokko and colleagues, on the other hand, did not detect an association between trajectories of prosocial behaviour and high school graduation (2006).

There are more studies investigating the association between social skills and academic achievement; an important predictor of high school completion (Gubbels et al., 2019). These studies generally find a positive association between the two (Collins & Laski, 2019; Gerbino et al., 2018; Romano, Babchishin, et al., 2010). An intervention to improve children's prosocial behaviour has also been found to increase grades (Caprara et al., 2014). Prosocial behaviour has been found to mediate the association between teacher-child relationship and academic readiness (Palermo et al., 2007). It also fully mediated the association between gratitude and school satisfaction (Tian et al., 2016).

In terms of behavioral variables, externalizing behavior, such as hyperactivity/inattention and behavior problems, are often studied in relation to CCS attendance. However, most studies find a no association between the two or a worsening of negative behaviors with increased CCS attendance, including center-based CCS (Ansari, 2018; Babchishin et al., 2013; Claessens, 2012; Coley et al., 2013). A review by Huston and colleagues suggests that poor caregiver-child relationships and negative peer interactions might explain this negative effect of CCS on behavior (Huston et al., 2015). Considering that we are investigating a positive association between CCS and graduation, we have not included such measures as potential mediators.

Overall health

Children attending center-based CCS early are exposed to many other children who may carry various diseases in a period in time when their immune system is still developing (Jain,

2020). Interestingly, while several studies have shown that children attending CCS are at an increased risk for infections, including acute gastroenteritis infections and respiratory tract infections, longer follow-ups reveal that this initial increase in disease burden is followed by a protective effect against disease later on (Ball et al., 2002; Côté et al., 2010; Hullegie et al., 2016; Schuez-Havupalo et al., 2017). This effect seems to be present primarily for center-based CCS (Schuez-Havupalo et al., 2017). Additionally, research points to a sensitive period before 2 and half years old to observe this protective effect of center-based CCS on later health (Côté et al., 2010; Hullegie et al., 2016). More time in center-based CCS also yields the most protection (Ball et al., 2002). These characteristics are consistent with the fact that the positive effects we observe on graduation rates are from early attendance to center-based CCS.

Some studies have, however, reported negative long-term effects of the Quebec child care system on health, but it is important to note that they did not distinguish between CCS type, timing, or intensity (Baker et al., 2019; Kottelenberg & Lehrer, 2013).

CCS might also impact health through levels of physical activity considering that children might spend a large portion of their day in CCS. One American study found that after controlling for sex, age, ethnicity, BMI, and parental education, CCS levels of physical activity explained 43.3% of the daily variance of physical activity (Pate et al., 2004). Unfortunately, studies generally report low levels of physical activity in CCS (Reilly, 2010; Sugiyama et al., 2012). That being said, some specific CCS characteristics are associated with more physical activity: a higher educator-child ratio, permanent fixed outside play structures, more time spent playing outside, educators encouraging the use of inside spaces for activities involving movement (Henderson et al., 2015; Sugiyama et al., 2012). It is unclear whether some types of CCS are more favorable to physical activity than others; one Canadian study found center-based CCS to lead to lower levels of physical activity (Tucker et al., 2015) while another American study found levels to be higher in center-based CCS (Larson et al., 2011).

Another important aspect of health that might be impacted by CCS use is nutrition. Children attending CCS full-time, consume three quarters of their daily energy needs while in CCS, making CCS an ideal context for the promotion of healthy eating and healthy eating habits (Dev

et al., 2013; Larson et al., 2011). In addition to the benefits of a balanced diet on cognition (Cusick & Georgieff, 2016; DiGirolamo et al., 2020; Koletzko et al., 2019), and physical health (Simonovich et al., 2020; World Health Organization, 2016), educators in CCS model healthy eating habits which can influence children's later eating habits (Nicklaus & Remy, 2013) – and therefore their health in adulthood (Mikkilä et al., 2004, 2009; World Health Organization, 2016). However, regulations around nutrition in CCS are uncommon, potentially leading to worse nutrition and eating habits in CCS (Gerritsen et al., 2018; Larson et al., 2011).

CCS could have an impact on children's health in a myriad of ways. Considering that very little is currently known about these potential associations, it is advantageous to consider health as a more general construct as opposed to measuring a large number of very specific constructs. Indeed, when the theory and/or context is general, it is recommended to use a more general construct (Judge & Kammeyer-Mueller, 2012). Furthermore, there is some evidence that when asking individuals about their health in general, the whole is more than the sum of its parts (Picard et al., 2013). We know that biological, metabolic, genetic, psychological, social, behavioral, and spiritual factors all influence the rate at which individuals experience ill health, diseases, and death. Despite this knowledge, self-rated general health is reliably the strongest predictor of major longitudinal health outcomes above and beyond the sum of its parts (Picard et al., 2013; Schnittker & Bacak, 2014).

Many studies have focused on the effects of high school graduation on later health, but twin studies have suggested that childhood health status can also influence educational attainment (Fujiwara & Kawachi, 2009; Osler et al., 2007). Indeed, recent studies have found evidence that health is associated with likelihood of graduation (eg., De Ridder et al., 2013; Homlong et al., 2013). Poor general well-being as well as poor physical health were also significant predictors of dropping out of high school in a recent meta-analysis (Gubbels et al., 2019).

Objectives

The present study aimed to test whether the identified improvements in graduation rates following early center-based CCS use can be attributed to improvements in the academic achievement, prosocial behaviours, and/or health status.

Methods

Participants

Data from the Quebec longitudinal Study on Child Development (QLSCD) was used (Orri et al., 2020). The QLSCD is a longitudinal study of singleton children born in the province of Quebec in 1997 and 1998. The Quebec Master Birth Registry of the Ministry of Health and Social Services was used to select a representative sample of 2,917 infants. The chosen sample is composed of children from all geographic areas of Quebec with the exception of Northern Quebec, Cree Territory, Inuit Territory and Aboriginal reserves (2.2% of all births). Within the chosen sample, 2120 families responded and participated in the first assessment when their child was 5 months old. For this study we included those that had child care information and graduation status (N = 1993). Data was collected every year or other year. Ethics approval and informed consent were obtained at each data collection year.

Measures

Outcomes: High school diploma

We used administrative data from the Ministry of Education to determine if students had obtained a high school diploma or not at 20 years of age. While students typically obtain a high school diploma at 17 years of age in the province of Québec, some students repeat a grade and take longer to finish their schooling. We chose graduation at 20 years instead of 17 years to have a measure that reflected obtaining a high school diploma as opposed to graduating on time considering that a high school diploma, regardless of how long it takes before obtaining one, is a prerequisite for higher education and for higher-level employment. In this sample, 1560 (78%) students had a high school diploma and 441 (22%) did not have a high school diploma by 20 years of age (three years after the expected age of graduation). Graduation data was unavailable for 119 children (N = 2001), likely due to families moving to a different province.

Exposure: Child care services (CCS)

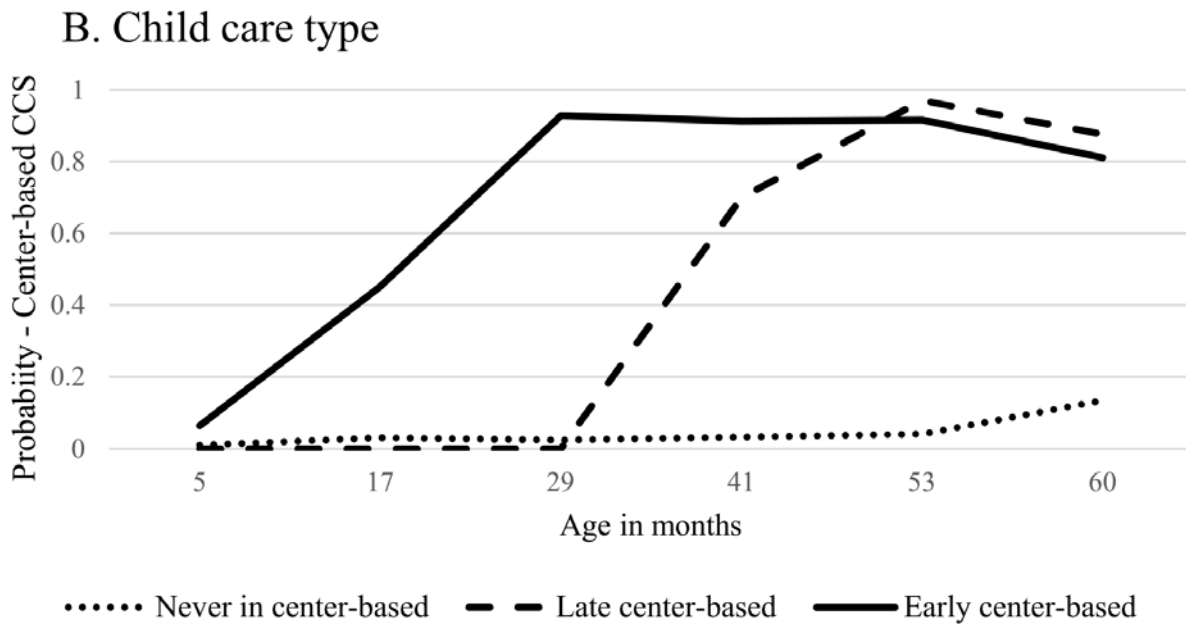
This longitudinal study was initiated during the implementation of CCS at low cost (\$5 per day) to families throughout the province of Quebec. The policy was gradually rolled out so that families in the cohort had access to the reduced fee program when their child was 3 to 4 years old. This context led to an increase in the demand for CCS spaces in the cohort members.

To characterize the CCS experience through time while accounting for changes in child care use over time, trajectory analyses of CCS type (5 mo–4 ½ yrs) were used.

In this cohort, types of CCS included center-based care, home-based care, and informal care. Center-based care reflects care provided to a group of children of similar ages in an educational setting by trained educators. Home-based CCS are usually provided in a homelike setting with less focus on structured activities. Informal CCS, are provided by a nonrelative (such as a nanny) or relatives (such as grandparents) in a less formal setting. While center-based CCS are licensed and quality is regulated, not all home-based CCS services are licensed and regulated.

The CCS type trajectories were previously estimated in Losier and colleagues (2022). Modelling the probability to be exposed to center-based CCS using group-based trajectories (Nagin, 2005) yielded 3 trajectories: early onset of center-based CCS, late onset of center-based CCS, and never exposed to center-based CCS (exposed to home-based CCS, informal CCS, or parental care). The first trajectory included children who had a high probability of attending center-care early (at ~1 ½ years). Approximately 18.5% of our sample followed this “early exposure to center care” trajectory. In the next trajectory, children initially had a low probability of being enrolled in center-based care until 1 ½ year and then gradually increased in their enrollment (beginning at ~3 ½ years). Approximately 15.5% of children followed this “late exposure to center-care” trajectory. Finally, 66% of the sample had a high probability of never being exposed to center-based care during the preschool years. Trajectories allowed to capture the fact that many children change CCS settings as they get older; generally being more likely to attend center-based CCS as the time goes by (see figure 1). CCS type trajectories will hereafter be referred to as ‘CCS type’.

Figure 1. Trajectories of exposure to center-based child care services (CCS) between 5 months and 5 years



Notes. Center-based child care trajectories (n = 2120). The first trajectory includes children who have a high probability of attending center-care early (at ~1½ years). Approximately 18.5% of our sample followed the “early exposure to center care” trajectory. In the next trajectory, children initially have a low probability of being enrolled in center-based care until 2½ years and then gradually increase in their enrollment (beginning at ~3½ years). Approximately 15.5% of children followed the “late exposure to center care” trajectory. Finally, 66% of our sample had a high probability of never being exposed to center-based care during the preschool years, and this was depicted by the low and stable trajectory. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2003), ©Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec.

Potential mediators

Academic achievement 6 years.

At 6 years of age teachers were asked to rate children’s basic preschool knowledge in languages and in mathematics. For language knowledge, questions included; knowing how to use a book, identifying some letters from the alphabet, associating sounds to letters, knowing about rhymes, participating to group reading activities, trying to use writing tools, a desire to write, knowing how to write their names. For mathematics knowledge, questions included; ability to

sort and classify objects by a common characteristic, ability to use one-to-one correspondence, ability to count to 20, recognizing numbers 1 to 10, ability to say which number is bigger of two, recognizing geometric shapes, understanding simple time concepts. Teachers simply indicate if children have acquired the identified skill (2 points) or not (1 point). Points are averaged together and results are scale to a 1 to 10 range. Questions were adapted from the Early Development Instrument (Janus & Offord Centre for Child Studies, 2007).

Academic achievement 12 years.

Every Quebec student must write Ministry of Education examination at the end of grade 6 (age 12 years). The results of the reading, writing, and mathematics examinations were marked and made accessible by the Quebec's Institute of Statistics. The scores are percentages and range from 6 to 100. QLSCD participants who did not write these examinations at 12 years because they were previously held back a grade ($n = 97$) were given a score of zero for each examination. (see supplemental material for more details).

Child social skills at 6 and 12 years.

Questions on prosocial behaviour were derived from the Social Behavior Questionnaire (Tremblay et al., 1991). The Social Behavior Questionnaire has been used in several studies conducted on child development and has good psychometric properties, as reported in previous studies (Murray et al., 2019; D. S. Nagin & Tremblay, 2001).

At 6 years of age, the person who knows the child the most indicated how true it was that the target child engaged in each of three behaviours, in the past 12 months: (a) tried to help someone who has been hurt, (b) comforted a child (friend, brother, or sister) who was crying or upset, (c) helped other children (friends, brother, or sister) who were feeling sick ($\alpha = 0.81$). The questions used a 3-point Likert scale (1 = never or not true; 2 = sometimes or somewhat true; 3 = often or very true). At 12 years of age, the child answered those same questions for themselves, but they were asked to think of the last 6 months. The higher the score, the more the child engaged in prosocial behaviours.

General health at 6 years.

At 6 years of age, the person who knows the child most was asked if in general their child's health was excellent, very good, good, fair, or poor. The higher the score, the healthier the child is. We controlled for the same variable at age 5 months.

Accounting for social selection via propensity score weights.

To limit the possibility of a social selection bias into child care services, propensity score weighting was used. The aim of this technique is to enable one to compare the outcomes of children exposed to different CCS conditions as if the background characteristics (before exposure) of the families using CCS were similar to those not using. We used the propensity score weights calculated in Losier and colleagues (2022) for the CCS trajectories included in this paper.

Propensity scores were estimated for each child to represent the inverse probability of choosing a specific type or intensity of CCS during infancy; therefore, giving more weight in the analysis to children who do not typically use CCS. Thus, family and child characteristics, measured at 5 months, were tested for their bivariate association with the intensity of use of CCS (CCS type trajectories) and the type of CCS used (CCS type trajectories). Those significantly associated ($p < .10$) were selected for inclusion in the propensity scores. From this analysis, two sets of propensity score weights were calculated: one for the CCS intensity analyses and one for the CCS type analyses. Covariance balance was assessed using the standardized mean difference before and after using inverse probability weighting.

The propensity score weights included the child's birth order, number of siblings, the mother and father's age at childbirth, intact family status, and family SES. For perinatal characteristics, smoking during the pregnancy and intrauterine growth retardation were included.

In terms of parenting variables, the propensity score weights included maternal perception of impact, coercion, affection, and overprotection. Additionally, from the Home Observation for Measurement of the Environment (revised edition) (Bradley & Caldwell, 1984), the weights included maternal verbal responsiveness toward the child, and maternal stimulation of the child.

Finally, it included maternal verbal competence measure as a proxy of IQ as well as maternal and paternal depressive symptoms, and maternal antisocial behaviour during adolescence.

Significant differences on child, family, and parents' characteristics were observed among children with different CCS intensity and type of use with the highest differences being for SES. Propensity score weighing significantly reduced the differences in those variables between children in the different trajectories of CCS, thus increasing their comparability.

Analyses

Mediation analyses attempt to explain the underlying mechanism of the relationship between two variables (center-based CCS and graduation in our case) through a mediating variable. For a variable to be considered a mediator, it would need to be associated with both center-based child care and graduation. When regressing graduation on both center-based CCS and the mediator, it would also reduce (partial mediation) or eliminate (total mediation) the association between center-based CCS and graduation, indicating that the association can be explained by this mediator.

We conducted a mediation analysis in Mplus statistical software. Missing data on the covariates and on the mediators were handled using Full Information Maximum Likelihood. We estimated the direct, indirect, and total associations between CCS type trajectories and high school graduation, as follows (a) total association is the unadjusted association between child care type trajectories and high school graduation, (b) indirect association is the association between child care type trajectories and high school graduation that passes through (is explained by) a putative mediator (e.g., prosocial behaviour), and (c) direct association is the association between CCS type trajectories and high school graduation that is not explained by the putative mediator (i.e., the remaining association once we adjusted for the effect of the mediator). The total association corresponds to the sum of the direct and indirect associations. Each mediator was tested in its own model.

Results

Table 1. Descriptive characteristics for the sample by child care type without propensity score weights

	Full analytical sample (N=2001)	No center-based ^a (N=1345)	Late center-based ^b (N=332)	Early center-based ^c (N =324)	Association with Early vs No center-based (B(SE))	Power
Male, N. (%)	1012 (51%)	673 (50%)	173 (52%)	166 (51%)	NA	
Continuous var, Mean (SD)						
Health (5m.)	3.68 (0.64)	3.68 (0.64)	3.67 (0.66)	3.69 (0.62)	NA	NA
Health (6y)	3.52 (0.69)	3.49 (0.70)	3.53 (0.71)	3.66 (0.58)	0.12(0.05)*	>0.99
Language (6y)	9.26 (1.44)	9.23 (1.48)	9.28 (1.45)	9.38 (1.30)	0.02(0.15)	>0.99
Math (6y)	9.56 (1.24)	9.50 (1.34)	9.68 (1.10)	9.67 (0.90)	0.09(0.10)	>0.99
Prosocial (6y)	6.81 (2.52)	6.79 (2.52)	6.89 (2.51)	6.79 (2.54)	0.08(0.19)	0.15
Reading (12y)	70.38 (16.72)	70.62 (16.49)	68.98 (16.74)	70.83 (17.56)	-2.06(1.60)	0.60
Writing (12y)	73.42 (14.77)	73.08 (14.78)	72.00 (15.26)	76.28 (13.93)	1.53(1.25)	>0.99
Math (12y)	73.33 (14.77)	73.23 (16.50)	71.83 (15.82)	75.28 (15.78)	0.41(1.39)	>0.99
Prosocial (12y)	7.40 (2.46)	7.38 (2.45)	7.43 (2.43)	7.43 (2.53)	0.07(0.20)	0.91

Note: * $p < .05$. ** $p < .01$. The table reports descriptive statistics for the sample by child care services (CCS) type trajectories. “SD” stands for standard deviation, “y” stands for years and “m” stands for months. a No exposure to Center-based CCS. b Exposure to Center-based CCS from 3½ to 5 years. c Exposure to Center-based CCS from 5 months to 5 years. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2003), ©Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec.

Academic achievements

Mediation analyses were used to decompose the association between early center-based CCS attendance and high school graduation into direct and indirect associations. In fully adjusted models, we found that children in early center-based CCS did not experience higher levels of academic achievement at age 6 years or at age 12, than children who did not attend center-based CCS (see table 1). It also did not mediate the association between early center-based CCS and graduation (see table 2).

Social skills

Children in early center-based CCS did not experience higher levels of prosocial behaviour at age 6 years or at age 12 than children who did not attend center-based CCS (see table 1). It also did not mediate the association between early center-based CCS and graduation (see table 2).

Health Status

On the other hand, children in early center-based CCS experienced higher levels of health at age 6 years (B, 0.12; SE, 0.05, $p = .013$) than children who did not attend center-based CCS. We found that health status mediated a significant proportion of the association between early center-based CCS and high-school graduation (indirect effects: B, 0.05; SE, 0.02, $p = .044$, see table 2).

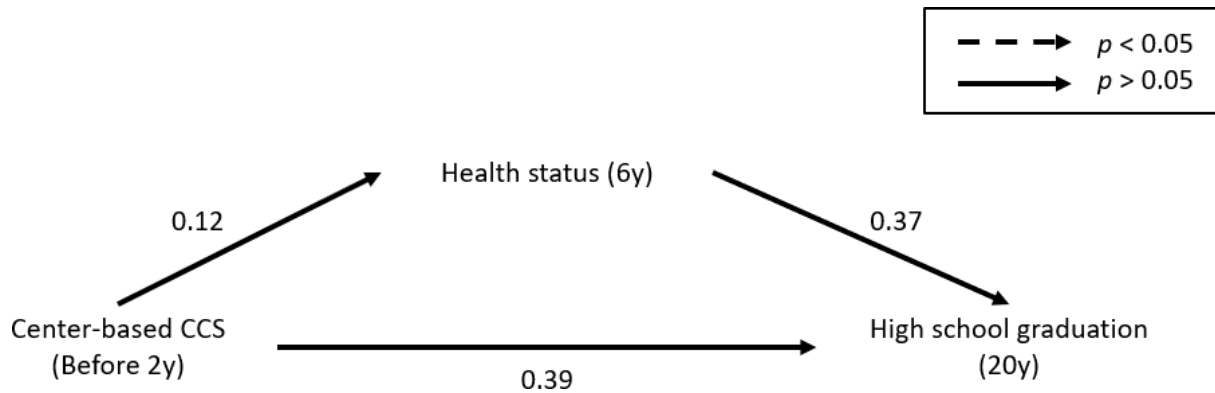
As a supplementary analysis, in order to rule out the possibility that these results are due to a restricted access to CCS for children with disabilities requiring accommodations, we also tested the potential mediating role of chronic illness at age 6. This variable included asthma, allergies, arthritis or rheumatism, back problems, hypertension, migraine headaches, or any other long-term conditions. Chronic illness did not mediate the association between early center-based CCS and graduation (indirect effects: B, 0.01; SE, 0.01, $p = .718$).

Table 2. Direct and indirect associations between participation in early center-based child care in the preschool years and high school graduation by 20 years of age

	TOTAL EFFECT B(SE)	DIRECT EFFECT B(SE)	INDIRECT EFFECT B(SE)	P OF THE INDIRECT EFFECT
HEALTH (6Y)	.434 (.197)*	.388 (.197)*	.046 (.023)*	.044*
LANGUAGE (6Y)	.460 (.206)*	.454 (.207)*	.007 (.060)	.911
MATH (6Y)	.446 (.207)*	.400 (.213)	.046 (.054)	.394
PROSOCIAL (6Y)	.430 (.195)*	.427 (.195)*	.003 (.009)	.712
READING (12Y)	.502(.221)*	.612 (.218)**	-.110 (.085)	.198
WRITING (12Y)	.474 (.220)*	.370 (.213)	.104 (.086)	.225
MATH (12Y)	.478 (.214)*	.458 (.210)*	.020 (.068)	.768
PROSOCIAL (12Y)	.434 (.197)*	.427 (.197)*	.007 (.019)	.720

Note. * $p < .05$. ** $p < .01$. The table reports the direct and indirect associations between participation in early center-based child care in the preschool years and high school graduation by 20 years of age. “B” stands for Beta, “SE” stands for standard error, “y” stands for years and “m” stands for months. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2003), ©Gouvernement du Québec, Institut de la statistique du Québec.

Figure 2. Mediation Model of the Association Between Exposure to Center-Based Child Care Before Age 2 and High School Graduation at Age 20.



Note. Mediation model of the adjusted associations (standardized β) between exposure to early center-based child care services (CCS) and high school graduation at age 20 through health status at age 6. Data were compiled from the final master file of the Québec Longitudinal Study of Child Development (1998–2017), ©Gouvernement du Québec (Government of Québec), Institut de la Statistique du Québec (Québec Institute of Statistics)).

Discussion

The aim of this study was to investigate the role of three types of putative environmental mediators; academic achievement, social skills, and health status, in the pathway linking early childhood center-based CCS to high school graduation at 20 years of age. Using a prospective 20-year birth cohort from the Canadian province of Québec, we found that only health status mediated the association between early center-based CCS and graduation.

To our knowledge, this is the first study showing that health status explains part of the association between CCS and high school graduation. This finding is in line with recent evidence that suggests that health might be associated with both early center-based CCS and high school graduation (De Ridder et al., 2013; Schuez-Havupalo et al., 2017). Indeed a few studies have reported better long-term health after attending center-based CCS before the age of two (Ball et al., 2002; Côté et al., 2010; Hullegie et al., 2016; Schuez-Havupalo et al., 2017). One suggested mechanism is that the first 2 years of children's lives are a unique sensitive period for the development of the immune system (Jain, 2020). During this sensitive period, exposition to certain microbes would help the immune system's development, making it more efficient later on in life (Jain, 2020). The timing of this sensitive period is in line with our results as we only found an association when children were attending center-based CCS before the age of 2.

It is also possible that center-based CCS provided more opportunities for physical activity, which can influence health (Pate et al., 2004). Past studies have found both more and less opportunities for physical activity in center-based CCS as opposed to other types of CCS (Larson et al., 2011; Tucker et al., 2015). Some CCS characteristics associated with a higher propensity for physical activity, such as a lower educator-child ratio are more common in center-based CCS (Henderson et al., 2015; Sugiyama et al., 2012) but a more in depth comparison would be needed.

Another mechanism worth considering is the influence of CCS on nutrition and healthy eating habits. However, an evaluation of CCS quality in this cohort reports lower scores for center-based CCS (vs home-based care) on measures of nutritive value of the food served and of the atmosphere during meals (Japel et al., 2005). Rest and nap periods also appear to be problematic at centre-based daycares (Japel et al., 2005).

Good health could also contribute to graduation through several mechanisms. There is some evidence that a strong immune system might lead to better brain development (Rook et al., 2015). Poor health could also increase absenteeism from school, increase stigmatization for some health problems like obesity, or even lead to lower educational expectations from parents and teachers (De Ridder et al., 2013).

Health status as a measure could encompass many different things from mental health to colds. It is possible that many different aspects of health played a role in contributing to high school graduation and that our broader measure of health captures the cumulation of all these smaller changes. Indeed, a general measure of health is often more predictive of later outcomes than the sum of its parts, that is, a mediation effect through global health is also interesting in and of itself, beyond more granular explanations such as illness, physical activity, and nutrition (Picard et al., 2013; Schnittker & Bacak, 2014).

Most research on the consequences of attending CCS focus on academic and socio-behavioural outcomes as it is often produced in the field of psychology. Our results point to the importance of more interdisciplinary research on the outcomes of children attending CCS. Future research should therefore include a more varied range of variable, including health, when investigating the potential costs and benefits of investing in CCS.

We did not find an association between social skills and center-based CCS. This result is in line with some studies (Babchishin et al., 2013; Keys et al., 2013; Pingault et al., 2015; Torres et al., 2015), and contradicts others (Brownell & Drummond, 2018; NICHD Early Child Care Research Network, 2002; Romano, Babchishin, et al., 2010). Social skills is a complex, multidimensional construct (Eisenberg et al., 2015). In this study we mainly captured the prosocial behavior of response other children's distress but it is possible that only some dimensions of social skills and not others benefit from CCS exposure. Indeed, operationalisation of social skills behaviour varies greatly from one study to another (Eisenberg et al., 2015).

Noteworthy, we also did not find an association between center-based CCS and academic achievement. This finding is not consistent with other longitudinal studies which typically find positive associations between center-based CCS and academic achievement, especially early in

childhood (Abner et al., 2013; Bumgarner & Brooks-Gunn, 2015; Laurin et al., 2015; Vandell et al., 2016). Perhaps we did not have enough power to detect an association. Indeed, the statistical power for the association between reading and early center-based CCS was only of 0.60 while a statistical power of 0.80 is generally considered the standard for adequacy. It is also possible that we did not observe academic benefits because they were only present for specific subpopulations such as children from families with a low SES (Laurin et al., 2015). The association between early center-based CCS and graduation in this study, however, did not differ between children from different socioeconomic backgrounds (see Losier et al., 2022 for original SES analyses). This could mean that the mechanisms that lead to better academic achievement for children from low socioeconomic families are different from the ones that might lead to better high school graduation rates.

Additionally, as stated above, one possible explanation for the mediating role of health in the association between center-based CCS and high school graduation is an increased immunity hypothesis. Children are likely to all be equally exposed to diseases from other children attending CCS, no matter their SES, such a mechanism would therefore not be likely to vary by SES.

Strengths and Limits

A notable strength of this study is the use of a large prospective population-based birth cohort with a longitudinal measure of CCS type across early childhood and the use of a propensity score design to limit selection bias; offering reassurance on the robustness of the findings. In addition, linking this cohort to data from the ministry of education to determine whether students had obtained a high school diploma allowed us to circumvent problems of differential attrition over time typically found in longitudinal studies. However, this study also has limitations. First, propensity score weighting does not account for potential unmeasured confounding factors such as parents' personality, ability to work, working hours, the need for more than 1 job, or health of the child. Second, this study is not causal in nature. Therefore, causality cannot be implied, and these results should be interpreted with care. Third, although the receipt of a high school diploma

is an important proxy measure for adult outcomes, it does not fully reflect the range of academic, occupational, and societal outcomes that may be of interest in people's lives.

Conclusion

We found that health status explained a significant portion of the association between early center-based child care and graduation. Early center-based child care could boost children's immunity, leading to better health and better outcomes later on. Future Research about the long-term effects of child care should widen its scope to include non-cognitive or behavioural outcomes such as health.

Acknowledgments

Corresponding Author: Sylvana M. Côté, PhD, Ste-Justine's Hospital Research Center, 3175, Côte Sainte-Catherine, Étage A, Local A-568, Montréal, QC H3T 1C5, Canada (sylvana.cote.1@umontreal.ca)

Authors' contributions

Losier had full access to all of the data in the study and takes responsibility for the integrity of the data and the accuracy of the data analysis.

Litterature review: Losier

Concept and design: Losier, Côté

Statistical analysis and interpretation of data: Losier with help from Côté and Orri

Drafting of the manuscript: Losier with help from Côté and Orri.

Critical revision of the manuscript for important intellectual content: Losier, Orri, Côté, Tremblay

Supervision: Côté

Conflict of Interest Disclosures

None to declare

Funding

The Québec Longitudinal Study of Child Development was supported by funding from the ministère de la Santé et des Services sociaux, le ministère de la Famille, le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, the Lucie and André Chagnon Foundation, the Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, the Research Centre of the Sainte-Justine University Hospital, the ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale and the Institut de la statistique du Québec. Additional funding was received by the Fonds de Recherche du Québec - Société et Culture (FRQSC), and the Fondation CHU Sainte-Justine.

References

Abner, K. S., Gordon, R. A., Kaestner, R., & Korenman, S. (2013). Does Child-Care Quality Mediate Associations Between Type of Care and Development? *Journal of Marriage and Family*, 75(5), 1203–1217. <https://doi.org/10.1111/jomf.12055>

Ansari, A. (2018). The Persistence of Preschool Effects From Early Childhood Through Adolescence. *Journal of Educational Psychology*, 110(7), 952–973. <https://doi.org/10.1037/edu0000255>

Attanasio, O., Cattan, S., & Meghir, C. (2022). Early Childhood Development, Human Capital, and Poverty. *Annual Review of Economics*, 14(1), null. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-092821-053234>

Auger, A., Farkas, G., Burchinal, M. R., Duncan, G. J., & Vandell, D. L. (2014). Preschool center care quality effects on academic achievement: An instrumental variables analysis. *Developmental Psychology*, 50(12), 2559–2571. <https://doi.org/10.1037/a0037995>

Babchishin, L. K., Weegar, K., & Romano, E. (2013). Early Child Care Effects on Later Behavioral Outcomes Using a Canadian Nation-Wide Sample. <https://doi.org/10.5539/jedp.v3n2p15>

Baker, M., Gruber, J., & Milligan, K. (2019). The Long-Run Impacts of a Universal Child Care Program. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(3), 1–26. <https://doi.org/10.1257/pol.20170603>

Ball, T. M., Holberg, C. J., Aldous, M. B., Martinez, F. D., & Wright, A. L. (2002). Influence of Attendance at Day Care on the Common Cold From Birth Through 13 Years of Age. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 156(2), 121–126. <https://doi.org/10.1001/archpedi.156.2.121>

Bowers, A. J., Sprott, R., & Taff, S. A. (2012). Do We Know Who Will Drop Out? A Review of the Predictors of Dropping out of High School: Precision, Sensitivity, and Specificity. *The High School Journal*, 96(2), 77–100.

Bradley, R. H., & Caldwell, B. M. (1984). The HOME Inventory and family demographics. *Developmental Psychology*, 20(2), 315–320. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.20.2.315>

Brownell, C. A., & Drummond, J. (2018). Early childcare and family experiences predict development of prosocial behaviour in first grade. *Early Child Development and Care*, No Pagination Specified-No Pagination Specified. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1489382>

Bukowski, W. M., Castellanos, M., Vitaro, F., & Brendgen, M. (2015). Socialization and experiences with peers. In *Handbook of socialization: Theory and research*, 2nd ed (pp. 228–250). The Guilford Press.

Bumgarner, E., & Brooks-Gunn, J. (2015). The association between early care arrangements, quality, and emergent bilingual Latino American children's math and literacy skills in English. *Early Childhood Research Quarterly*, 30, 32–44. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.08.002>

Burchinal, M., Zaslow, M., Tarullo, L., Votruba-Drzal, E., & Miller, P. (Eds.). (2016). *Quality thresholds, features, and dosage in early care and education: Secondary data analyses of child outcomes*. Wiley.

Camilli, G., Vargas, S., Ryan, S., & Barnett, W. S. (2010). Meta-Analysis of the Effects of Early Education Interventions on Cognitive and Social Development. *Teachers College Record*, 112(3), 579–620.

Caprara, G. V., Kanacri, B. P. L., Gerbino, M., Zuffianò, A., Alessandri, G., Vecchio, G., Caprara, E., Pastorelli, C., & Bridglall, B. (2014). Positive effects of promoting prosocial behavior in early adolescence: Evidence from a school-based intervention. *International Journal of Behavioral Development*, 38(4), 386–396. <https://doi.org/10.1177/0165025414531464>

Claessens, A. (2012). Kindergarten child care experiences and child achievement and socioemotional skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(3), 365–375. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2011.12.005>

Coley, R. L., Votruba-Drzal, E., Miller, P. L., & Koury, A. (2013). Timing, extent, and type of child care and children’s behavioral functioning in kindergarten. *Developmental Psychology*, 49(10), 1859–1873. <https://doi.org/10.1037/a0031251>

Collins, M. A., & Laski, E. V. (2019). Digging deeper: Shared deep structures of early literacy and mathematics involve symbolic mapping and relational reasoning. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 201–212. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.02.008>

Côté, S. M., Geoffroy, M.-C., & Pingault, J.-B. (2013). Early Child Care experiences and School Readiness.

Côté, S. M., Petitclerc, A., Raynault, M.-F., Xu, Q., Falissard, B., Boivin, M., & Tremblay, R. E. (2010). Short- and Long-term Risk of Infections as a Function of Group Child Care Attendance: An 8-Year Population-Based Study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(12), 1132–1137. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.216>

Cusick, S. E., & Georgieff, M. K. (2016). The Role of Nutrition in Brain Development: The Golden Opportunity of the “First 1000 Days.” *The Journal of Pediatrics*, 175, 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.05.013>

De Ridder, K. A. A., Pape, K., Johnsen, R., Holmen, T. L., Westin, S., & Bjørngaard, J. H. (2013). Adolescent health and high school dropout: A prospective cohort study of 9000 Norwegian adolescents (the Young-HUNT). *PloS One*, 8(9), e74954. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074954>

Dev, D. A., McBride, B. A., Harrison, K., Bost, K., McBride, B., Donovan, S., Grigsby-Toussaint, D., Liechty, J., Wiley, A., Teran-Garcia, M., & Fiese, B. (2013). Academy of Nutrition and Dietetics Benchmarks for Nutrition in Child Care 2011: Are Child-Care Providers across Contexts Meeting Recommendations? *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113(10), 1346–1353. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2013.05.023>

DiGirolamo, A. M., Ochaeta, L., & Flores, R. M. M. (2020). Early Childhood Nutrition and Cognitive Functioning in Childhood and Adolescence. *Food and Nutrition Bulletin*, 41(1_suppl), S31–S40. <https://doi.org/10.1177/0379572120907763>

Domond, P., Orri, M., Algan, Y., Findlay, L., Kohen, D., Vitaro, F., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2020). Child Care Attendance and Educational and Economic Outcomes in Adulthood. *Pediatrics*, 146(1). <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3880>

Drouin, C., Bigras, N., Fournier, C., & Desrosiers, H. (2004). *Grandir en qualité 2003. Enquête québécoise sur la qualité des services de garde éducatifs*. Quebec: Institut de la statistique du Québec.

Dupéré, V., Leventhal, T., Dion, E., Crosnoe, R., Archambault, I., & Janosz, M. (2015). Stressors and Turning Points in High School and Dropout: A Stress Process, Life Course Framework. *Review of Educational Research*, 85(4), 591–629. <https://doi.org/10.3102/0034654314559845>

Eisenberg, N., Spinrad, T. L., & Knafo-Noam, A. (2015). Prosocial Development. In R. M. Lerner (Ed.), *Handbook of Child Psychology and Developmental Science* (7th ed., Vol. 3, pp. 610–656). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118963418.childpsy315>

Fitzpatrick, C., Boers, E., & Pagani, L. S. (2020). Kindergarten Readiness, Later Health, and Social Costs. *Pediatrics*, 146(6), e20200978. <https://doi.org/10.1542/peds.2020-0978>

Fujiwara, T., & Kawachi, I. (2009). Is education causally related to better health? A twin fixed-effect study in the USA. *International Journal of Epidemiology*, 38(5), 1310–1322. <https://doi.org/10.1093/ije/dyp226>

Geoffroy, M.-C., Côté, Sylvana. M., Giguère, C.-É., Dionne, G., Zelazo, P. D., Tremblay, R. E., Boivin, M., & Séguin, Jean. R. (2010). Closing the gap in academic readiness and achievement: The role of early childcare: Childcare, socioeconomic background, and academic readiness and achievement. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(12), 1359–1367. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02316.x>

Gerbino, M., Zuffianò, A., Eisenberg, N., Castellani, V., Luengo Kanacri, B. P., Pastorelli, C., & Caprara, G. V. (2018). Adolescents' Prosocial Behavior Predicts Good Grades Beyond Intelligence and Personality Traits. *Journal of Personality*, 86(2), 247–260. <https://doi.org/10.1111/jopy.12309>

Gerritsen, S., Anderson, S. E., Morton, S. M., & Wall, C. R. (2018). Pre-school nutrition-related behaviours at home and early childhood education services: Findings from the Growing Up in New Zealand longitudinal study. *Public Health Nutrition*, 21(7), 1222–1231. <https://doi.org/10.1017/S1368980017004116>

Gingras, L., Lavoie, A., & Audet, N. (2015). *Grandir en qualité 2014. Enquête québécoise sur la qualité des services de garde éducatifs*. Quebec: Institut de la statistique du Québec.

Gubbels, J., van der Put, C. E., & Assink, M. (2019). Risk Factors for School Absenteeism and Dropout: A Meta-Analytic Review. *Journal of Youth and Adolescence*, 48(9), 1637–1667. <https://doi.org/10.1007/s10964-019-01072-5>

Heckman, J. J. (2006). Skill Formation and the Economics of Investing in Disadvantaged Children. *Science*, 312(5782), 1900–1902. <https://doi.org/10.1126/science.1128898>

Henderson, K. E., Grode, G. M., O'Connell, M. L., & Schwartz, M. B. (2015). Environmental factors associated with physical activity in childcare centers. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0198-0>

Homlong, L., Rosvold, E. O., & Haavet, O. R. (2013). Can use of healthcare services among 15-16-year-olds predict an increased level of high school dropout? A longitudinal community study. *BMJ Open*, 3(9), e003125. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003125>

Hullegie, S., Bruijning-Verhagen, P., Uiterwaal, C. S. P. M., van der Ent, C. K., Smit, H. A., & de Hoog, M. L. A. (2016). First-year Daycare and Incidence of Acute Gastroenteritis. *Pediatrics*, 137(5). <https://doi.org/10.1542/peds.2015-3356>

Huston, A. C., Bobbitt, K. C., & Bentley, A. (2015). Time spent in child care: How and why does it affect social development? *Developmental Psychology*, 51(5), 621–634. <https://doi.org/10.1037/a0038951>

Iruka, I. U., Curenton, S. M., Sims, J., Blitch, K. A., & Gardner, S. (2020). Factors associated with early school readiness profiles for Black girls. *Early Childhood Research Quarterly*, 51, 215–228. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.10.012>

Jain, N. (2020). The early life education of the immune system: Moms, microbes and (missed) opportunities. *Gut Microbes*, 12(1), 1824564. <https://doi.org/10.1080/19490976.2020.1824564>

Janus, M. & Offord Centre for Child Studies. (2007). *The Early Development Instrument: Population-based measure for communities : a handbook on development, properties and use.* McMaster University.

Japel, C., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2005). Quality counts!. *Choices*, 11, 5.

Johnson, M. K., Crosnoe, R., & Elder, G. H. (2011). Insights on Adolescence From a Life Course Perspective. *Journal of Research on Adolescence*, 21(1), 273–280. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2010.00728.x>

Judge, T. A., & Kammeyer-Mueller, J. D. (2012). General and specific measures in organizational behavior research: Considerations, examples, and recommendations for researchers. *Journal of Organizational Behavior*, 33(2), 161–174. <https://doi.org/10.1002/job.764>

Keys, T. D., Farkas, G., Burchinal, M. R., Duncan, G. J., Vandell, D. L., Li, W., Ruzek, E. A., & Howes, C. (2013). Preschool Center Quality and School Readiness: Quality Effects and Variation by Demographic and Child Characteristics. *Child Development*, 84(4), 1171–1190. <https://doi.org/10.1111/cdev.12048>

Kokko, K., Tremblay, R. E., Lacourse, E., Nagin, D. S., & Vitaro, F. (2006). Trajectories of Prosocial Behavior and Physical Aggression in Middle Childhood: Links to Adolescent School Dropout and Physical Violence. *Journal of Research on Adolescence*, 16(3), 403–428. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2006.00500.x>

Koletzko, B., Godfrey, K. M., Poston, L., Szajewska, H., van Goudoever, J. B., de Waard, M., Brands, B., Grivell, R. M., Deussen, A. R., Dodd, J. M., Patro-Golab, B., Zalewski, B. M., & Project Systematic Review Group, E. (2019). Nutrition During Pregnancy, Lactation and Early Childhood and its Implications for Maternal and Long-Term Child Health: The Early Nutrition Project Recommendations. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 74(2), 93–106. <https://doi.org/10.1159/000496471>

Kottelenberg, M. J., & Lehrer, S. F. (2013). New Evidence on the Impacts of Access to and Attending Universal Child-Care in Canada. *Canadian Public Policy*. <https://doi.org/10.3138/CP.39.2.263>

Larose, M.-P., Haeck, C., Ouellet-Morin, I., Barker, E. D., & Côté, S. M. (2021). Childcare Attendance and Academic Achievement at Age 16 Years. *JAMA Pediatrics*, 175(9), 939–946. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.1192>

Larson, N., Ward, D. S., Neelon, S. B., & Story, M. (2011). What Role Can Child-Care Settings Play in Obesity Prevention? A Review of the Evidence and Call for Research Efforts. *Journal of the American Dietetic Association*, 111(9), 1343–1362. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2011.06.007>

Laurin, J. C., Geoffroy, M.-C., Boivin, M., Japel, C., Raynault, M.-F., Tremblay, R. E., & Cote, S. M. (2015). Child Care Services, Socioeconomic Inequalities, and Academic Performance. *PEDIATRICS*, 136(6), 1112–1124. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-0419>

Losier, T., Orri, M., Boivin, M., Larose, S., Japel, C., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2022). The Associations Between Child-Care Services During the Preschool Years and High School Graduation: A 20-Year Longitudinal Population-Based Study. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000001016>

Love, J. M., Harrison, L., Sagi-Schwartz, A., van IJzendoorn, M. H., Ross, C., Ungerer, J. A., Raikes, H., Brady-Smith, C., Boller, K., Brooks-Gunn, J., Constantine, J., Kisker, E. E., Paulsell, D., & Chazan-Cohen, R. (2003). Child Care Quality Matters: How Conclusions May Vary With Context. *Child Development*, 74(4), 1021–1033. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00584>

MacKinnon, D. P., Fairchild, A. J., & Fritz, M. S. (2007). Mediation Analysis. *Annual Review of Psychology*, 58, 593. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085542>

McCoy, D. C., Yoshikawa, H., Ziol-Guest, K. M., Duncan, G. J., Schindler, H. S., Magnuson, K., Yang, R., Koepp, A., & Shonkoff, J. P. (2017). Impacts of early childhood education on medium- and long-term educational outcomes. *Educational Researcher*, 46(8), 474–487. <https://doi.org/10.3102/0013189X17737739>

Mikkilä, V., Räsänen, L., Laaksonen, M. M. L., Juonala, M., Viikari, J., Pietinen, P., & Raitakari, O. T. (2009). Long-term dietary patterns and carotid artery intima media thickness: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *British Journal of Nutrition*, 102(10), 1507–1512. <https://doi.org/10.1017/S000711450999064X>

Mikkilä, V., Räsänen, L., Raitakari, O. T., Pietinen, P., & Viikari, J. (2004). Longitudinal changes in diet from childhood into adulthood with respect to risk of cardiovascular diseases: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(7), Article 7. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601929>

Murray, A. L., Obsuth, I., Eisner, M., & Ribeaud, D. (2019). Evaluating Longitudinal Invariance in Dimensions of Mental Health Across Adolescence: An Analysis of the Social Behavior Questionnaire. *Assessment*, 26(7), 1234–1245. <https://doi.org/10.1177/1073191117721741>

Nagin, D. (2005). *Group-Based Modeling of Development*. Harvard University Press.

Nagin, D. S., & Tremblay, R. E. (2001). Parental and Early Childhood Predictors of Persistent Physical Aggression in Boys From Kindergarten to High School. *Archives of General Psychiatry*, 58(4), 389–394. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.58.4.389>

NICHD Early Child Care Research Network. (2002). Child-Care Structure → Process → Outcome: Direct and Indirect Effects of Child-Care Quality on Young Children’s Development. *Psychological Science*, 13(3), 199–206. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00438>

Nicklaus, S., & Remy, E. (2013). Early Origins of Overeating: Tracking Between Early Food Habits and Later Eating Patterns. *Current Obesity Reports*, 2(2), 179–184. <https://doi.org/10.1007/s13679-013-0055-x>

Orri, M., Boivin, M., Chen, C., Ahun, M. N., Geoffroy, M.-C., Ouellet-Morin, I., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2020). Cohort Profile: Quebec Longitudinal Study of Child Development (QLSCD). *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*. <https://doi.org/10.1007/s00127-020-01972-z>

Osler, M., McGue, M., & Christensen, K. (2007). Socioeconomic position and twins’ health: A life-course analysis of 1266 pairs of middle-aged Danish twins. *International Journal of Epidemiology*, 36(1), 77–83. <https://doi.org/10.1093/ije/dyl266>

Palermo, F., Hanish, L. D., Martin, C. L., Fabes, R. A., & Reiser, M. (2007). Preschoolers’ academic readiness: What role does the teacher–child relationship play? *Early Childhood Research Quarterly*, 22(4), 407–422. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2007.04.002>

Pate, R. R., Pfeiffer, K. A., Trost, S. G., Ziegler, P., & Dowda, M. (2004). Physical Activity Among Children Attending Preschools. *Pediatrics*, 114(5), 1258–1263. <https://doi.org/10.1542/peds.2003-1088-L>

Picard, M., Juster, R.-P., & Sabiston, C. M. (2013). Is the whole greater than the sum of the parts? Self-rated health and transdisciplinarity. *Health*, 2013. <https://doi.org/10.4236/health.2013.512A004>

Pingault, J.-B., Tremblay, R. E., Vitaro, F., Japel, C., Boivin, M., & Côté, S. M. (2015). Early Nonparental Care and Social Behavior in Elementary School: Support for a Social Group Adaptation Hypothesis. *Child Development*, 86(5), 1469–1488. <https://doi.org/10.1111/cdev.12399>

Rabiner, D. L., Godwin, J., & Dodge, K. A. (2016). Predicting Academic Achievement and Attainment: The Contribution of Early Academic Skills, Attention Difficulties, and Social Competence. *School Psychology Review*, 45(2), 250–267. <https://doi.org/10.17105/SPR45-2.250-267>

Reilly, J. J. (2010). Low levels of objectively measured physical activity in preschoolers in child care. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(3), 502–507. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181cea100>

Romano, E., Babchishin, L., Pagani, L. S., & Kohen, D. (2010). School readiness and later achievement: Replication and extension using a nationwide Canadian survey. *Developmental Psychology*, 46(5), 995–1007. <https://doi.org/10.1037/a0018880>

Romano, E., Kohen, D., & Findlay, L. C. (2010). Associations among child care, family, and behavior outcomes in a nation-wide sample of preschool-aged children. *International Journal of Behavioral Development*, 34(5), 427–440. <https://doi.org/10.1177/0165025409351657>

Rook, G. A. W., Lowry, C. A., & Raison, C. L. (2015). Hygiene and other early childhood influences on the subsequent function of the immune system. *Brain Research*, 1617, 47–62. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2014.04.004>

Schnittker, J., & Bacak, V. (2014). The Increasing Predictive Validity of Self-Rated Health. *PLOS ONE*, 9(1), e84933. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0084933>

Schuez-Havupalo, L., Toivonen, L., Karppinen, S., Kaljonen, A., & Peltola, V. (2017). Daycare attendance and respiratory tract infections: A prospective birth cohort study. *BMJ Open*, 7(9), e014635. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014635>

Shanahan, M. J., Mortimer, J. T., & Johnson, M. K. (2016). *Handbook of the Life Course* (Vol. 2). Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/b100507>

Shonkoff, J. P., Garner, A. S., The Committee on Psychosocial Aspects of Child and Family Health, C. on E. C., Siegel, B. S., Dobbins, M. I., Earls, M. F., Garner, A. S., McGuinn, L., Pascoe, J., & Wood, D. L. (2012). The Lifelong Effects of Early Childhood Adversity and Toxic Stress. *Pediatrics*, 129(1), e232–e246. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-2663>

Simonovich, S. D., Pineros-Leano, M., Ali, A., Awosika, O., Herman, A., Withington, M. H. C., Loiacono, B., Cory, M., Estrada, M., Soto, D., & Buscemi, J. (2020). A systematic review examining the relationship between food insecurity and early childhood physiological health outcomes. *Translational Behavioral Medicine*, 10(5), 1086–1097. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibaa021>

Sugiyama, T., Okely, A. D., Masters, J. M., & Moore, G. T. (2012). Attributes of Child Care Centers and Outdoor Play Areas Associated With Preschoolers' Physical Activity and Sedentary Behavior. *Environment and Behavior*, 44(3), 334–349. <https://doi.org/10.1177/0013916510393276>

Tian, L., Chu, S., & Huebner, E. S. (2016). The Chain of Relationships Among Gratitude, Prosocial Behavior and Elementary School Students' School Satisfaction: The Role of School Affect. *Child Indicators Research*, 9(2), 515–532. <https://doi.org/10.1007/s12187-015-9318-2>

Torres, N., Veríssimo, M., Santos, A. J., Monteiro, L., Figueiredo, M., & Vaughn, B. E. (2015). Quantity of Group Child Care, Behavior Problems, and Prosocial Behaviors: A Study with Portuguese Preschoolers. *Early Education and Development*, 26(8), 1145–1165. <https://doi.org/10.1080/10409289.2015.1024994>

Tremblay, R. E., Loeber, R., Gagnon, C., Charlebois, P., Larivée, S., & LeBlanc, M. (1991). Disruptive boys with stable and unstable high fighting behavior patterns during junior elementary school. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 19(3), 285–300. <https://doi.org/10.1007/BF00911232>

Tucker, P., Vanderloo, L. M., Burke, S. M., Irwin, J. D., & Johnson, A. M. (2015). Prevalence and influences of preschoolers' sedentary behaviors in early learning centers: A cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, 15(1), 128. <https://doi.org/10.1186/s12887-015-0441-5>

Ulferts, H., Wolf, K. M., & Anders, Y. (2019). Impact of Process Quality in Early Childhood Education and Care on Academic Outcomes: Longitudinal Meta-Analysis. *Child Development*, 90(5), 1474–1489. <https://doi.org/10.1111/cdev.13296>

van Huizen, T., & Plantenga, J. (2018). Do children benefit from universal early childhood education and care? A meta-analysis of evidence from natural experiments. *Economics of Education Review*, 66, 206–222. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2018.08.001>

Vandell, D. L., Burchinal, M., & Pierce, K. M. (2016). Early child care and adolescent functioning at the end of high school: Results from the NICHD Study of Early Child Care and Youth Development. *Developmental Psychology*, 52(10), 1634–1645. <https://doi.org/10.1037/dev0000169>

Vitaro, F., Brendgen, M., Larose, S., & Trembaly, R. E. (2005). Kindergarten Disruptive Behaviors, Protective Factors, and Educational Achievement by Early Adulthood. *Journal of Educational Psychology*, 97(4), 617–629. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.4.617>

Wood, L., Kiperman, S., Esch, R. C., Leroux, A. J., & Truscott, S. D. (2017). Predicting dropout using student- and school-level factors: An ecological perspective. *School Psychology Quarterly: The Official Journal of the Division of School Psychology, American Psychological Association*, 32(1), 35–49. <https://doi.org/10.1037/spq0000152>

World Health Organization. (2016). Report of the commission on ending childhood obesity. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204176>

Supplemental

Quebec Government Examinations

Every Quebec student must write government examinations (created by the Ministry of Education) at the end of grade 6 (age 12 years) to be admissible to high school. The results of the

tests were made accessible and corrected by the Quebec Statistics Institute. Using the terms and guidelines established by Ministry, the Quebec Statistics Institute's centralized correction was supervised by 4 people and conducted by a team consisting mostly of retired teachers or new teaching graduates. Inter judge reliability assessments were also conducted (Deschesnes & Roberge, 2011; Jalbert, 2011; Pairon, 2011) Reading examination corrections relied on 3 evaluation criteria: (1) extraction of pertinent explicit and implicit information (75% of grade), (2) text interpretation (8% of grade), and (3) pertinent reactions to literary and informational texts (17% of grade). Each response was judged as being satisfactory, acceptable, or unsatisfactory (3, 2, or 0 points, respectively) and summed to a total of 36 points. Writing examination correction relied on 5 evaluation criteria: (1) relevance and adequacy of ideas, (2) appropriate organization of the text, (3) syntax and punctuation, (4) vocabulary, and (5) spelling. Each criterion was rated on an A-to-E scale according to the Ministry of Education, Recreation and Sports (MERS) evaluation grid, where A = 20 points, B = 16 points, C = 12 points, D = 8 points, and E = 4 points. An overall score of 100 can then be calculated by adding the points obtained in each test. Finally, mathematic examination correction relied on 2 skills. The mathematic problem-solving questions (30%) relied on 3 evaluation criteria: (1) task comprehension, (2) mobilizing concepts and processes, and (3) solution explanation. The mathematical concept and process reasoning (70%) depended on 3 evaluation criteria: (1) analyze and make informed choices, (2) apply solution, and (3) justify. Each evaluation criteria was rated on an A-to-E scale outlined in the Ministry of Education's evaluation grid. The grades in each academic achievement examination ranged as follows: reading comprehension (6–100), writing (32–100), and mathematics (22–100). The scores are percentages. QLSCD participants who did not write these examinations at age 12 years because they were held back a grade on a preceding year (n = 97) were added to each of the variable and given a score of zero (see Supplemental Table 7).

Jalbert P. Correction de l'épreuve obligatoire d'écriture ministérielle 2010. Lecture au pilote maritime Gary Provencher. Report of l'ÉLDEQ à l'ISQ; July 4, 2011; Montréal, Canada; unpublished document

Pairon S. Correction du volet lecture de l'épreuve ministérielle. En amont et en aval. Report of l'ÉLDEQ à l'ISQ; June 21, 2011; Montréal, Canada; unpublished document

Deschesnes J, Roberge A. Rapport de la session de correction de l'épreuve obligatoire de mathématique. L'Espérance et ses secrets. In: Rapport présenté à l'équipe de l'ÉLDEQ de l'Institut de la statistique du Québec, Montréal; July 26, 2011; Quebec, Canada; unpublished document

Chapitre 7 – Discussion

L'objectif principal de la thèse était d'étudier l'association entre les caractéristiques des SDG et le développement à court et long terme des enfants provenant de différents contextes socioéconomiques en utilisant une approche centrée sur la personne. Cette thèse avait également pour but d'étudier les mécanismes sous-jacents à l'association entre la fréquentation des SDG et la graduation du secondaire.

Dans le premier article, nous avons examiné l'association entre la fréquentation d'un SDG et les trajectoires de développement cognitif des enfants de 3 à 7 ans. Dans le deuxième article, nous nous sommes penchés sur les effets à long terme des SDG en étudiant l'association entre la fréquentation d'un SDG et la graduation du secondaire. Finalement, dans le troisième article, nous avons examiné les mécanismes sous-jacents à l'association entre la fréquentation d'un SDG et la graduation du secondaire que nous avons découvert dans l'article 2.

Afin de discuter les résultats présentés dans les trois articles de thèse, ce chapitre se divise en cinq sections. Dans la première partie, nous présentons les principaux résultats des trois articles qui forment le corps de cette thèse. Dans la deuxième partie, nous discuterons du rôle des différentes caractéristiques des SDG et des enfants dans le développement de ceux-ci. Ensuite, nous aborderons l'impact à long terme des SDG et les mécanismes sous-jacents qui expliquent ces effets. Dans la quatrième section, nous présenterons des recommandations de santé publique et pour de futures recherches basées sur les conclusions de la thèse. Enfin, dans la dernière section, nous présenterons les forces et limites théoriques ainsi que méthodologiques de cette thèse.

7.1 Résultats principaux de la thèse

Article 1: Étude de l'association entre les services de garde préscolaire et la trajectoire de développement cognitif entre 3 et 7 ans.

Dans le premier article, nous avons utilisé une étude longitudinale basée dans la population (l'ELDEQ) afin d'examiner l'association entre des trajectoires d'intensité et de type de SDG, et des trajectoires de développement cognitif entre 3 et 4 ans avec une approche centrée sur la personne. Nous avons utilisé une analyse de multi-trajectoire en groupe pour modéliser l'évolution de l'expérience de fréquentation de SDG et pour modéliser le développement de trois habiletés cognitives, soit le langage, la mémoire, et la numératie. Cette modélisation révèle trois trajectoires de développement cognitif; un groupe d'enfants performant sous la moyenne pour toutes les habiletés cognitives, un groupe d'enfant performant autour de la moyenne pour toutes les habiletés, et un groupe performant sous la moyenne pour toutes les habiletés. Il n'y avait donc pas de groupe d'enfant qui performait mieux dans un domaine cognitif qu'un autre et l'ordre de classement restait stable au court du développement, ce qui est cohérent avec de récentes études utilisant une approche semblable (Iruka et al., 2018, 2020).

Nous avons également identifié que les trajectoires d'intensité de l'expérience en SDG, soit le nombre d'heures passées en SDG, n'étaient pas associées au développement cognitif. Lorsque nous considérons les trajectoires de type de SDG par contre, les enfants provenant de familles ayant un haut SSE et fréquentant un SDG en centre entre 3 ans et demi et 5 ans (vs ne pas aller en SDG en centre) étaient plus nombreux à se retrouver dans la trajectoire faible de développement cognitif. La fréquentation d'un SDG en centre à la fin de la petite enfance a donc potentiellement un impact négatif sur le développement des enfants provenant de familles ayant un haut SSE.

Article 2 : Étude de l'association entre les services de garde préscolaire et la graduation du secondaire : Une étude longitudinale populationnelle sur 20 ans.

Pour le deuxième article, nous avons également utilisé la cohorte longitudinale de l'ELDEQ pour examiner l'association entre des trajectoires d'intensité et de type de SDG, et la graduation du secondaire à 20 ans. Nos analyses révèlent une association entre la fréquentation d'un SDG en centre tôt dans la vie (débutant avant 2 ans environ) et un plus haut taux de graduation du secondaire. Cette association semble présente pour les garçons autant que les filles, et ce, peu importe le SSE des familles. Encore une fois, les trajectoires d'intensité de SDG n'étaient pas associées.

Article 3 : Étude des facteurs médiant l'association entre les services de garde préscolaire et la graduation du secondaire.

Suite aux résultats du deuxième article, nous nous sommes intéressés aux mécanismes sous-jacents qui pourraient expliquer l'association que nous observons entre la fréquentation d'un SDG en centre avant 2 ans et la graduation du secondaire. Nous avons ainsi tenté de déterminer si la performance académique, les compétences sociales, et/ou la santé pourrait médier, et ainsi expliquer cette association. Nos analyses de médiation révèlent que seule une meilleure santé médie partiellement l'association entre la fréquentation d'un SDG en centre tôt et la graduation du secondaire. Un des mécanismes expliquant cette association pourrait être un mécanisme de renforcement du système immunitaire lorsque les enfants se retrouvent en grands groupes avant leurs 2 ans. Cette meilleure santé faciliterait ensuite l'obtention d'un diplôme du secondaire.

Comment les articles ont-ils adressé les limites de la littérature

Les résultats des trois articles ont ainsi permis d'avoir une compréhension plus complète du rôle de l'intensité de fréquentation et du type de SDG dans le développement des enfants à court et à long terme. L'approche de parcours de vie utilisé pour évaluer le rôle des SDG à

plusieurs différents moments dans la vie de l'enfant a permis de mieux comprendre comment les SDG pourraient influencer le développement tout au long de la vie. En effet, nous observons des associations entre la fréquentation d'un SDG et le développement à 3 différents temps dans la vie des enfants. L'approche centrée sur la personne qui est aussi utilisée dans tous les articles permet quant à elle de comprendre les patrons réels d'utilisation de SDG et de développement cognitif, facilitant ainsi l'interprétation et l'applicabilité des résultats. Les résultats des trois articles indiquent également que le type de SDG est particulièrement important à considérer. Les articles ont également tous évalué le rôle du SSE dans cette association et les résultats révèlent que le type de SDG peut influencer certains groupes d'enfants différemment, mais que cela dépend de la mesure de développement considéré. Finalement, cette thèse révèle que la santé est un élément important à considérer lors d'études sur les effets des SDG.

L'utilisation de scores de propension dans les trois articles permet également d'avoir une plus grande certitude que les effets observés ne sont pas dus à un biais de sélection en SDG comme ce pourrait être le cas dans d'autres études. Les prochaines sections vont explorer ces résultats plus en profondeur.

7.2 Le rôle des caractéristiques du SDG et des enfants

Nos résultats supportent l'idée que les caractéristiques des enfants et de l'expérience en SDG sont importantes à considérer lorsqu'on étudie l'impact des SDG sur le développement à court et long terme. En effet, dans l'article 1 et 2, les trajectoires d'intensité de fréquentation d'un SDG pendant la petite enfance n'étaient pas associées au développement cognitif ou à la graduation du secondaire alors que les trajectoires de type de SDG fréquenté étaient associées aux mesures de développement que nous avons examiné. Nos résultats suggèrent que le type de SDG serait plus important à considérer que l'intensité de fréquentation. De plus, nous observons des effets différents dépendamment de l'indicateur de développement étudié (trajectoire cognitive ou graduation) et du SSE de la famille de l'enfant.

Malgré que nous n'ayons pas pu prendre en compte le rôle de la qualité des SDG dans ces associations, elle pourrait expliquer certains des résultats que nous observons. Une étude par Japel et collègues (2005) décrit le niveau de qualité des SDG d'un sous échantillon de la cohorte

de l'ELDEQ et rapporte que les SDG en centre sont en moyenne de meilleure qualité que d'autres types de SDG. Dans l'article 3, la santé n'explique qu'une partie de l'association entre les SDG en centre et la graduation. Il est possible que la meilleure qualité des SDG en centre soit également partiellement due à une meilleure qualité de processus. En effet, plusieurs méta-analyses confirment ce constat et rapportent que la qualité du SDG est un facteur critique (Burchinal et al., 2016; Camilli et al., 2010; Keys et al., 2013; Ulferts et al., 2019; van Huizen & Plantenga, 2018).

Il est également intéressant de noter que Japel et collègues (2005) rapportent que pour les enfants provenant de familles avec un haut SSE, ce sont en fait les SDG familiaux qui ont un plus haut niveau de qualité. Cette différence de moyenne n'a pas été testée pour déterminer si la différence est statistiquement significative, mais elle constitue une explication plausible de l'effet négatif des SDG en centre (vs familiaux) pour les enfants ayant un haut SSE, observé dans l'article 1. Si les résultats de l'article 1 sont en effet dus au niveau de qualité plus élevé dans les SDG familiaux que dans les SDG en centre pour les enfants de familles ayant un haut SSE, alors les résultats de cet article supporteraient le modèle de « skill begets skill » (Cunha & Heckman, 2007). Selon ce modèle, les enfants provenant de familles ayant un haut SSE bénéficieraient plus d'un SDG de meilleure qualité que les enfants provenant de familles ayant un faible SSE puisqu'ils auraient de meilleures connaissances de base (dû à leur environnement à la maison) qui les aiderait à bâtir de nouvelles connaissances plus facilement (Cunha & Heckman, 2007).

Les articles scientifiques examinant les effets des SDG pour les enfants provenant de familles ayant un haut SSE se font rares; ce qui est une lacune majeure dans nos connaissances des effets des SDG. Nos résultats se rajoutent à quelques autres études ayant trouvé un effet négatif de l'utilisation d'un SDG pour les enfants de familles ayant un haut SSE, incluant une étude canadienne (Fort et al., 2020; Havnes & Mogstad, 2015; Kottelenberg & Lehrer, 2016; Yamauchi & Leigh, 2011). Deux études utilisant la même cohorte que pour cette thèse ont étudié l'interaction entre la fréquentation d'un SDG et le SSE. Les auteurs observent un meilleur développement cognitif pour les enfants provenant de familles ayant un faible SSE, comparativement à tous les autres

enfants, mais ils n'investiguent pas le développement pour les enfants provenant de familles ayant un haut SSE (Geoffroy et al., 2010; Laurin et al., 2015). Il est possible que nous n'eussions pas le pouvoir statistique nécessaire pour détecter un effet positif des SDG en centre pour les enfants provenant de familles ayant un faible SSE. En effet, il y avait une tendance vers des effets positifs pour ce groupe.

Une autre explication potentielle des résultats obtenus dans l'article 1 repose sur la nature de l'indicateur de développement utilisé. Nous avons utilisé une mesure de la cognition qui prend en compte le changement dans le temps avec une approche centrée sur la personne. Cette approche plus holistique a identifié des trajectoires qui sont cohérentes avec le concept d'un facteur d'habileté cognitive générale; le facteur g. Le facteur g, décrit pour la première fois par Charles Spearman (1904, 1927), est un facteur général qui influencerait toutes les habiletés cognitives. Ceux qui ont de bonnes habiletés dans un domaine cognitif auront ainsi aussi tendance à bien performer dans d'autres domaines cognitifs (Panizzon et al., 2014). Cette mesure plus fondamentale de la cognition pourrait ainsi être influencée différemment par l'expérience en SDG que les habiletés cognitives mesurées dans les études de Laurin et Geoffroy (Geoffroy et al., 2010; Laurin et al., 2015).

Il est intéressant de noter qu'alors que nous observons un effet différentiel des SDG selon le SSE dans le premier article, l'investigation de l'association entre les SDG et la graduation ne révèle pas un tel effet selon le SSE, et ce, même avec la même cohorte et avec les mêmes scores de propension. Cette différence suggère ainsi également que les mécanismes derrière les effets des SDG sur le développement pourraient être différents selon l'indicateur de développement mesuré. Les résultats de l'article 3 apportent encore plus de support à cette conclusion. Une amélioration de la santé après avoir fréquenté un SDG pourrait expliquer certains des effets de la fréquentation d'un SDG rapportée dans la littérature, mais pas tous. Les effets décelés lorsque nous étudions l'effet des SDG sur le développement pourraient ainsi être dus à différents mécanismes et ne devraient ainsi pas être comparés. Il est donc important d'investiguer davantage les mécanismes sous-jacents des associations entre la fréquentation d'un SDG et le développement.

Les résultats de l'article 1, 2, et 3 mettent ainsi en valeur l'importance des caractéristiques des SDG, des enfants, et des mesures choisies lorsque nous évaluons les effets des SDG sur le développement. Tous ces facteurs interagissent de façon complexe et malgré la vaste littérature étudiant les effets des SDG, nous ne faisons que gratter la surface de cette complexité.

7.3 L'impact à long terme des SDG et les mécanismes sous-jacents

Dans l'article 3, nous avons testé différents mécanismes qui pourraient expliquer l'association entre la fréquentation d'un SDG et la graduation du secondaire (médiation). Nous n'avons pas détecté de rôle de médiateur lorsque nous avons étudié le rôle des compétences sociales. Ce résultat est cohérent avec certaines études (Babchishin et al., 2013; Keys et al., 2013; Pingault et al., 2015; Torres et al., 2015) et contredit d'autres études (Brownell & Drummond, 2018; NICHD Early Child Care Research Network, 2002; Romano et al., 2010). Les compétences sociales est un construit complexe et multidimensionnel (Eisenberg et al., 2015). Nous avons utilisé le concept de comportement prosocial de réponse à la détresse, mais il est possible que seulement d'autres aspects des compétences sociales soient influencés par la fréquentation d'un SDG en centre tôt. L'opérationnalisation du concept de compétences sociales et de comportement prosocial change en effet énormément d'une étude à l'autre (Eisenberg et al., 2015). Or, les résultats si différents lorsque nous étudions l'effet des SDG sur le développement de la cognition et sur la graduation dans les articles 1 et 2 sont cohérents avec la conclusion que les effets des SDG peuvent être différents dépendamment de l'indicateur spécifique de développement choisi.

De façon surprenante, malgré le grand nombre d'études démontrant une association entre la fréquentation d'un SDG et la performance académique (Abner et al., 2013; Bumgarner & Brooks-Gunn, 2015; Laurin et al., 2015; Vandell et al., 2016), nous ne détectons pas une telle association. Il est possible, encore une fois, que nous n'ayons pas eu assez de pouvoir statistique pour détecter une association. Il est aussi possible que cette différence soit attribuable à la technique utilisée pour contrôler pour le biais de sélection en SDG. L'approche de score de propension que nous utilisons est généralement reconnue comme étant plus efficace pour ajuster

pour un biais de sélection que de contrôler pour une grande quantité de variables individuellement (Moulis & Lapeyre-Mestre, 2018; Rosenbaum & Rubin, 1983). Kottelenberg et Lehrer ont en effet rapporté des conclusions différentes lorsque leur modèle utilisait un score de propension (Kottelenberg & Lehrer, 2016). Cette approche mériterait donc d'être utilisée plus fréquemment dans l'étude des effets des SDG sur le développement. De plus, certaines études contrôlent pour des variables qui sont mesurées après que l'enfant ne débute sa fréquentation d'un SDG. Or, l'utilisation d'un SDG en soi peut influencer ces variables, tel que permettre aux parents de retourner au travail et d'augmenter leur revenu. Ces effets sont une partie intégrante de l'effet des SDG sur la vie des enfants et ne devraient pas être éliminés.

Finalement, il est plausible que cette association ne soit présente que pour une sous-population particulière. L'étude de Laurin et collègues détecte en effet une association seulement pour les enfants provenant de familles ayant un faible SSE (Laurin et al., 2015). Dans notre cas, il n'y avait pas d'interaction avec le SSE dans l'association entre la fréquentation d'un SDG en centre et la graduation du secondaire. Ceci pourrait indiquer que le mécanisme menant à une meilleure performance académique est différent du mécanisme menant à un plus haut taux de graduation.

Au meilleur de nos connaissances, dans le cadre de l'article 3, il s'agit de la première fois où une étude examine le rôle médiateur de santé dans l'association entre la fréquentation d'un SDG en centre tôt et la graduation. Nos résultats suggèrent qu'une meilleure santé suite à l'utilisation d'un SDG en centre tôt dans la vie pourrait expliquer partiellement l'association avec la graduation du secondaire observé dans l'article 2. Ce résultat est cohérent avec les études ayant démontré que la santé est associée à la fois à la fréquentation d'un SDG en centre tôt et à la graduation (Ball et al., 2002; Côté et al., 2010; De Ridder et al., 2013; Hullegie et al., 2016; Schuez-Havupalo et al., 2017). Les deux premières années de la vie constituent en effet une période sensible unique pour le développement du système immunitaire (Jain, 2020). Durant cette période sensible, l'exposition à certains microbes aiderait le développement du système immunitaire, le rendant ainsi plus efficace à l'âge adulte (Jain, 2020). Il est intéressant de remarquer l'alignement entre cette période sensible et nos résultats, qui sont tous deux exclusifs à la période de vie de l'enfant avant ses 2 ans. Une autre étude rapporte en effet une meilleure

santé seulement pour les enfants ayant fréquenté un SDG avant l'âge de 2 ans (Côté et al., 2010; Hulleger et al., 2016).

Une bonne santé peut également contribuer à l'obtention d'un diplôme d'études secondaires de plusieurs différentes façons. Quelques études suggèrent qu'un meilleur système immunitaire pourrait mener à un meilleur développement du cerveau (Rook et al., 2015). Une mauvaise santé pourrait également augmenter l'absentéisme de l'école, augmenter la stigmatisation pour des conditions comme l'obésité, ou même mener à des attentes de réussite moins hautes de la part des parents et enseignantes (De Ridder et al., 2013).

La santé est un construit qui englobe plusieurs différents éléments allant de la santé mentale aux rhumes. Toutefois, puisque la présence d'une maladie chronique n'expliquait pas l'association entre la fréquentation d'un SDG en centre tôt et la graduation, nous estimons que le mécanisme que nous détectons représente des difficultés de santé aiguë telle que des infections des voies respiratoires. Il est possible aussi que plusieurs aspects de la santé aient joué un rôle dans l'association que nous détectons et que cette mesure plus large de la santé en général capture l'accumulation de tous ces plus petits effets.

En somme, ces résultats soulignent l'importance d'une approche interdisciplinaire lorsque nous étudions le développement des enfants. La vaste majorité des études sur les effets des SDG sur le développement des enfants sont entreprises par des chercheurs du domaine de la psychologie et s'attardent au développement cognitif et comportemental. Toutefois, lorsque nous parlons du développement humain « Il n'y a pas de séparation entre nature et culture, biologie et environnement, cerveau et comportement, mais seulement une coordination collaborative entre eux. » (p.383., Fischer & Bidell, 2006). Un exemple intéressant de ce concept est l'étude du lien entre les SDG, le cortisol, et les compétences sociales. Les enfants en SDG préscolaire ont en effet tendance à avoir un niveau de cortisol diurne plus élevé que les autres enfants (Larose et al., 2019). Une étude interdisciplinaire randomisée démontre qu'une intervention augmentant les compétences sociales des enfants permettrait de réduire les sécrétions diurnes de cortisol (Larose et al., 2019).

7.4 Recommandation de santé publique et futures directions de recherche

Lors de la première vague de la pandémie due à la COVID-19, un grand nombre de SDG ont dû fermer leur porte. Ces fermetures ont mené à un changement des attitudes par rapport au SDG dans la conscience populaire. Plusieurs ont réalisé l'ampleur du rôle que jouent les SDG dans notre société. La pandémie a ainsi rehaussé l'intérêt des gouvernements à l'endroit des SDG au pays (Childcare Resource and Research Unit, 2021). En 2021, le gouvernement du Canada a ainsi introduit un plan historique et transformateur d'investissement dans un système pancanadien universel de SDG (Government of Canada, 2021). La vision pour ce système de SDG inclut cinq principes fondamentaux : l'accessibilité, l'abordabilité, une grande qualité, la flexibilité et l'inclusivité.

Le système de SDG canadien vivra ainsi une grande transformation dans les prochaines années; ce sera un moment idéal pour se pencher sur les études récentes sur les SDG afin de construire un système qui pourra promouvoir le développement des enfants. Nos résultats démontrent en effet que les SDG pourraient promouvoir le développement à long terme et augmenter le taux de graduation du secondaire. Un haut niveau d'éducation étant associé à plusieurs retombées positives tout au long de la vie (Lansford et al., 2016; McFarland et al., 2018), le retour sur cet investissement initial pourrait en valoir la chandelle si les conditions nécessaires sont présentes (Larose et al., 2021).

Dans l'ensemble, nos résultats et ceux de la littérature suggèrent que l'effet des SDG sur le développement dépend grandement des caractéristiques des SDG et des enfants. Ainsi les acteurs de santé publique ne pourront se contenter d'augmenter le nombre de places en SDG. Afin de maximiser les effets positifs sur le développement des enfants, nous recommandons de porter une attention particulière au type de SDG et à la qualité de ceux-ci. Alors qu'il n'y a pas d'évaluation récente du niveau de qualité des SDG au niveau pancanadien, quelques études plus âgées suggèrent que malheureusement, plusieurs enfants fréquentent un SDG de faible qualité (Drouin et al., 2004; Gingras et al., 2015; Japel et al., 2005). Cette littérature suggère par contre que les SDG en centre et ceux qui ne sont pas à profit ont les plus hauts niveaux de qualité (Drouin

et al., 2004; Gingras et al., 2015; Japel et al., 2005; White & Friendly, 2012). Nos résultats démontrent également que le meilleur taux de graduation du secondaire est présent pour ceux ayant fréquenté un SDG en centre comparativement à un SDG familial. Il serait ainsi tout à notre avantage d'investir particulièrement dans les SDG en centre qui ne cherchent pas à faire un profit, et dans la qualité des SDG.

Nos résultats suggèrent également que les caractéristiques des enfants sont importantes à considérer. Nous connaissons présentement très peu sur l'effet des SDG pour les enfants provenant de familles ayant un haut SSE et nos résultats suggèrent que, sous certaines conditions, les SDG pourraient avoir des conséquences négatives sur le développement pour cette section de la population. Plus d'étude sur les effets des SDG sur les enfants provenant de familles ayant un haut SSE sont par contre nécessaire pour confirmer ce résultat.

Si cette association est confirmée, il serait instinctif pour plusieurs de proposer d'investir dans un système de SDG ciblé seulement pour les enfants ayant un faible SES (versus un système universel disponible pour toute la population). Une telle approche éviterait en théorie des effets négatifs des SDG pour les enfants provenant de familles ayant un haut SSE et pourrait promouvoir le développement de ceux qui bénéficient généralement le plus des SDG; les enfants provenant de familles ayant un faible SSE. De plus, la littérature supportant les bénéfices de systèmes de SDG ciblés semble à première vue plus robuste puisqu'elle inclut plusieurs essais randomisés (Baker, 2011). Ces programmes temporaires bénéficient par contre souvent d'un investissement de temps et d'argent, contribuant à un haut niveau de qualité, plus élevé que pour un tel système ne pourrait recevoir de façon permanente.

De plus, il est difficile et parfois même immoral d'utiliser un modèle d'essai randomisé qui exclut certains enfants pour évaluer un système de SDG universel (McLaren & McIntyre, 2014). La comparaison est ainsi complexe. Le budget est également à considérer. Un système ciblé moins vaste serait moins coûteux à priori, toutefois, la population générale pourrait supporter davantage l'utilisation de leur revenu (à travers les taxes) pour un système de SDG dont ils peuvent également bénéficier que pour un système qui n'est pas ciblé à eux (Green et al., 2017; McLaren & McIntyre, 2014). Un budget plus élevé pourrait ainsi mener à un système de meilleure

qualité. Finalement les interventions ciblées courent le risqué de stigmatiser davantage la population vulnérable visée, réduisant l'utilisation des services, l'investissement, la qualité, et ainsi les effets positifs (Green et al., 2017; McLaren & McIntyre, 2014). Il serait ainsi potentiellement plus pertinent d'amener notre attention à l'amélioration du niveau de qualité des SDG pour que tous les enfants puissent en bénéficier.

Nos résultats démontrent également qu'il faut considérer à la fois le développement social, académique, et de santé physique de l'enfant. Le rôle explicatif d'une meilleure santé dans l'association entre les SDG et la graduation doit être répliqué avant de pouvoir se prononcer sur les implications d'une telle association pour la pratique et les interventions en SDG. Nos résultats indiquent toutefois qu'il y a un besoin criant pour une étude plus interdisciplinaire des effets des SDG sur le développement, incluant une investigation du rôle de la santé. Nos résultats indiquent également qu'il est important d'étudier les effets à long terme des SDG puisqu'ils pourraient avoir un effet initial négatif sur la santé qui se développe ensuite en un effet positif à long terme. Il serait également intéressant de considérer comment réduire l'impact potentiel de l'état de santé des étudiants sur leur parcours scolaire.

7.5 Forces et limites de la thèse

Une force importante de cette thèse est l'utilisation d'une large étude longitudinale basée sur la population qui suit les enfants depuis leur naissance et qui comporte plusieurs temps de mesures de l'expérience en SDG au cours de la petite enfance. En effet plusieurs études sur les SDG tirent leur conclusion d'un seul temps de mesure. De plus, les études longitudinales sur de longues périodes telles que celle utilisée pour l'article 2 et 3 (de 5 mois à 20 ans), ont normalement un très haut têt d'attrition, ce qui peut engendrer un biais dans l'analyse. Nous avons par contre utilisé des données administratives pour avoir le statut de graduation des enfants, nous permettant ainsi de garder presque l'entièreté de l'échantillon.

Nous avons également porté une attention particulière aux effets de sélection sociale dans les SDG. Dans chaque article nous avons utilisé des poids de score de propension afin de minimiser

les chances que les effets que nous observions soient dus à une différence initiale entre les familles qui utilisent les SDG de différentes façons (Dearing & Zachrisson, 2017). L'utilisation d'une approche centrée sur la personne pour modéliser l'expérience de SDG et le développement cognitif nous a également permis d'avoir des résultats qui reflètent de plus près l'expérience réelle des enfants qui utilisent les SDG (Kusurkar et al., 2021). En effet, une revue des principaux problèmes de validité auquel fait face la littérature sur les effets des SDG rapporte un problème important de validité d'incidence; trop d'études opérationnalisent l'expérience en SDG d'une façon qui ne reflète pas les opportunités et restrictions auquel font face les familles dans la réalité (Dearing & Zachrisson, 2017). Nos études sont par contre de nature corrélationnelle. Il faut ainsi interpréter les résultats avec prudence.

Parmi les limites de cette thèse, il faut tout d'abord mentionner que nous n'avions pas de mesure directe de la qualité des SDG; une variable reconnue pour avoir un rôle important dans l'effet des SDG sur le développement. Ensuite, alors que le score de propension incluait une vaste gamme d'indicateurs pertinents afin de réduire le biais de sélection, il est possible qu'un facteur n'ayant pas été mesuré ait affecté la probabilité des parents à faire certains choix concernant le type et l'intensité de l'expérience de SDG (p.ex., la personnalité des parents, la capacité des parents a travaillé, le nombre d'heures travaillées, un besoin d'avoir plus de 1 emploi à la fois, etc.). Finalement, il est possible qu'il y ait un effet de cohorte dans nos résultats. L'environnement à la maison, de même que les SDG, ont beaucoup évolué depuis le moment où les enfants de l'ELDEQ étaient enfants (Ansari & Pianta, 2018).

7.6 Conclusion

Les résultats de la thèse suggèrent que, sous les bonnes circonstances, les SDG ont le potentiel d'être un acteur important de promotion de la santé et du développement des enfants. Les SDG pourraient promouvoir la graduation du secondaire, mais pourraient aussi affecter négativement certains enfants si la qualité n'est pas de mise. Cette thèse souligne l'importance de comprendre comment les caractéristiques des SDG et des enfants interagissent pour influencer différentes mesures du développement. Nos résultats suggèrent également que la

santé pourrait être un mécanisme clé expliquant un plus haut taux de graduation pour les enfants fréquentant un SDG en centre. Les études futures devraient élargir leur horizon afin d'inclure des variables comme la santé et afin de mieux comprendre comment les SDG affectent les enfants provenant de familles ayant un haut SSE.

Références bibliographiques

- Abner, K. S., Gordon, R. A., Kaestner, R., & Korenman, S. (2013). Does Child-Care Quality Mediate Associations Between Type of Care and Development? *Journal of Marriage and Family*, 75(5), 1203–1217. <https://doi.org/10.1111/jomf.12055>
- Ahn, S., & Fedewa, A. L. (2011). A Meta-analysis of the Relationship Between Children's Physical Activity and Mental Health. *Journal of Pediatric Psychology*, 36(4), 385–397. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsq107>
- Alink, L. R. A., van IJzendoorn, M. H., Bakermans-Kranenburg, M. J., Mesman, J., Juffer, F., & Koot, H. M. (2008). Cortisol and externalizing behavior in children and adolescents: Mixed meta-analytic evidence for the inverse relation of basal cortisol and cortisol reactivity with externalizing behavior. *Developmental Psychobiology*, 50(5), 427–450. <https://doi.org/10.1002/dev.20300>
- Amso, D., Salhi, C., & Badre, D. (2019). The relationship between cognitive enrichment and cognitive control: A systematic investigation of environmental influences on development through socioeconomic status. *Developmental Psychobiology*, 61(2), 159–178. <https://doi.org/10.1002/dev.21794>

- Ansari, A. (2018). The Persistence of Preschool Effects From Early Childhood Through Adolescence. *Journal of Educational Psychology, 110*(7), 952–973. <https://doi.org/10.1037/edu0000255>
- Ansari, A., & Pianta, R. C. (2018). Variation in the long-term benefits of child care: The role of classroom quality in elementary school. *Developmental Psychology, 54*(10), 1854–1867. <https://doi.org/10.1037/dev0000513>
- Ansari, A., & Winsler, A. (2012). School readiness among low-income, Latino children attending family childcare versus centre-based care. *Early Child Development and Care, 182*(11), 1465–1485. <https://doi.org/10.1080/03004430.2011.622755>
- Assel, M. A., Landry, S. H., Swank, P., Smith, K. E., & Steelman, L. M. (2003). Precursors to Mathematical Skills: Examining the Roles of Visual-Spatial Skills, Executive Processes, and Parenting Factors. *Applied Developmental Science, 7*(1), 27–38. https://doi.org/10.1207/S1532480XADS0701_3
- Auger, A., Farkas, G., Burchinal, M. R., Duncan, G. J., & Vandell, D. L. (2014). Preschool center care quality effects on academic achievement: An instrumental variables analysis. *Developmental Psychology, 50*(12), 2559–2571. <https://doi.org/10.1037/a0037995>
- Babchishin, L. K., Weegar, K., & Romano, E. (2013). *Early Child Care Effects on Later Behavioral Outcomes Using a Canadian Nation-Wide Sample*. <https://doi.org/10.5539/jedp.v3n2p15>
- Bailey, D., Duncan, G. J., Odgers, C. L., & Yu, W. (2017). Persistence and Fadeout in the Impacts of Child and Adolescent Interventions. *Journal of Research on Educational Effectiveness, 10*(1), 7–39. <https://doi.org/10.1080/19345747.2016.1232459>

- Baker, M. (2011). Innis Lecture: Universal early childhood interventions: what is the evidence base? *Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne d'économique*, 44(4), 1069–1105. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5982.2011.01668.x>
- Baker, M., Gruber, J., & Milligan, K. (2019). The Long-Run Impacts of a Universal Child Care Program. *American Economic Journal: Economic Policy*, 11(3), 1–26. <https://doi.org/10.1257/pol.20170603>
- Ball, T. M., Holberg, C. J., Aldous, M. B., Martinez, F. D., & Wright, A. L. (2002). Influence of Attendance at Day Care on the Common Cold From Birth Through 13 Years of Age. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 156(2), 121–126. <https://doi.org/10.1001/archpedi.156.2.121>
- Barnes, J., & Melhuish, E. C. (2017). Amount and timing of group-based childcare from birth and cognitive development at 51 months: A UK study. *International Journal of Behavioral Development*, 41(3), 360–370. <https://doi.org/10.1177/0165025416635756>
- Bauchmüller, R., Gørtz, M., & Rasmussen, A. W. (2014). Long-run benefits from universal high-quality preschooling. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(4), 457–470. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.05.009>
- Belsky, J. (2001). Emanuel Miller Lecture: Developmental Risks (Still) Associated with Early Child Care. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42(7), 845–859. <https://doi.org/10.1017/S0021963001007764>
- Bergman, L. R., & Magnusson, D. (1997). A person-oriented approach in research on developmental psychopathology. *Development and Psychopathology*, 9(2), 291–319. <https://doi.org/10.1017/S095457949700206X>

- Bouckenooghe, D., Cools, E., De Clercq, D., Vanderheyden, K., & Fatima, T. (2016). Exploring the impact of cognitive style profiles on different learning approaches: Empirical evidence for adopting a person-centered perspective. *Learning and Individual Differences, 51*, 299–306. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.08.043>
- Bradley, R. H., & Caldwell, B. M. (1984). The HOME Inventory and family demographics. *Developmental Psychology, 20*(2), 315–320. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.20.2.315>
- Bradley, R. H., & Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic Status and Child Development. *Annual Review of Psychology, 53*(1), 371–399. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135233>
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Harvard University Press.
- Brownell, C. A., & Drummond, J. (2018). Early childcare and family experiences predict development of prosocial behaviour in first grade. *Early Child Development and Care*, No Pagination Specified-No Pagination Specified. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1489382>
- Bumgarner, E., & Brooks-Gunn, J. (2015). The association between early care arrangements, quality, and emergent bilingual Latino American children’s math and literacy skills in English. *Early Childhood Research Quarterly, 30*, 32–44. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.08.002>
- Bumgarner, E., & Lin, M. (2014). Hispanic Immigrant Children’s English Language Acquisition: The Role of Socioeconomic Status and Early Care Arrangement. *Early Education and Development, 25*(4), 515–529. <https://doi.org/10.1080/10409289.2013.822230>

- Burchinal, M. R., Vandell, D. L., & Belsky, J. (2014). Is the prediction of adolescent outcomes from early child care moderated by later maternal sensitivity? Results from the nichd study of early child care and youth development. *Developmental Psychology, 50*(2), 542–553. <https://doi.org/10.1037/a0033709>
- Burchinal, M., Vandergrift, N., Pianta, R., & Mashburn, A. (2010). Threshold analysis of association between child care quality and child outcomes for low-income children in pre-kindergarten programs. *Early Childhood Research Quarterly, 25*(2), 166–176. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2009.10.004>
- Burchinal, M., Zaslow, M., Tarullo, L., Votruba-Drzal, E., & Miller, P. (Eds.). (2016). *Quality thresholds, features, and dosage in early care and education: Secondary data analyses of child outcomes*. Wiley.
- Burdette, H. L., & Whitaker, R. C. (2005). Resurrecting Free Play in Young Children: Looking Beyond Fitness and Fatness to Attention, Affiliation, and Affect. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 159*(1), 46–50. <https://doi.org/10.1001/archpedi.159.1.46>
- Burger, K. (2010). How does early childhood care and education affect cognitive development? An international review of the effects of early interventions for children from different social backgrounds. *Early Childhood Research Quarterly, 25*(2), 140–165. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2009.11.001>
- Bustamante, A. S., Dearing, E., Zachrisson, H. D., & Vandell, D. L. (2021). Adult outcomes of sustained high-quality early child care and education: Do they vary by family income? *Child Development, n/a*(n/a). <https://doi.org/10.1111/cdev.13696>

- Camilli, G., Vargas, S., Ryan, S., & Barnett, W. S. (2010). Meta-Analysis of the Effects of Early Education Interventions on Cognitive and Social Development. *Teachers College Record*, *112*(3), 579–620.
- Carbonneau, K. J., Van Orman, D. S. J., Lemberger-Truelove, M. E., & Atencio, D. J. (2020). Leveraging the Power of Observations: Locating the Sources of Error in the Individualized Classroom Assessment Scoring System. *Early Education and Development*, *31*(1), 84–99. <https://doi.org/10.1080/10409289.2019.1617572>
- Carr, R. C., Mokrova, I. L., Vernon-Feagans, L., & Burchinal, M. R. (2019). Cumulative classroom quality during pre-kindergarten and kindergarten and children’s language, literacy, and mathematics skills. *Early Childhood Research Quarterly*, *47*, 218–228. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.12.010>
- Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Wiebe, S. A., Spence, J. C., Friedman, A., Tremblay, M. S., Slater, L., & Hinkley, T. (2016). Systematic review of physical activity and cognitive development in early childhood. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *19*(7), 573–578. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.07.011>
- Carson, V., Lee, E.-Y., Hewitt, L., Jennings, C., Hunter, S., Kuzik, N., Stearns, J. A., Unrau, S. P., Poitras, V. J., Gray, C., Adamo, K. B., Janssen, I., Okely, A. D., Spence, J. C., Timmons, B. W., Sampson, M., & Tremblay, M. S. (2017). Systematic review of the relationships between physical activity and health indicators in the early years (0-4 years). *BMC Public Health*, *17*(5), 854. <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4860-0>

- Caughy, M. O., DiPietro, J. A., & Strobino, D. M. (1994). Day-Care Participation as a Protective Factor in the Cognitive Development of Low-Income Children. *Child Development, 65*(2), 457–471. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1994.tb00763.x>
- Childcare Resource and Research Unit. (2021). *Services éducatifs et de garde à l'enfance au Canada 2019. Sommaire et analyse des principales conclusions.* <https://childcarecanada.org/sites/default/files/ECEC2019-SOMMAIRE-ANALYSE-FR.pdf>
- Chow, J. C., & Ekholm, E. (2019). Language domains differentially predict mathematics performance in young children. *Early Childhood Research Quarterly, 46*, 179–186. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.02.011>
- Claessens, A. (2012). Kindergarten child care experiences and child achievement and socioemotional skills. *Early Childhood Research Quarterly, 27*(3), 365–375. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2011.12.005>
- Coley, R. L., Votruba-Drzal, E., Miller, P. L., & Koury, A. (2013). Timing, extent, and type of child care and children's behavioral functioning in kindergarten. *Developmental Psychology, 49*(10), 1859–1873. <https://doi.org/10.1037/a0031251>
- Collins, M. A., & Laski, E. V. (2019). Digging deeper: Shared deep structures of early literacy and mathematics involve symbolic mapping and relational reasoning. *Early Childhood Research Quarterly, 46*, 201–212. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.02.008>
- Conger, R. D., & Conger, K. J. (2002). Resilience in Midwestern Families: Selected Findings from the First Decade of a Prospective, Longitudinal Study. *Journal of Marriage and Family, 64*(2), 361–373. <https://doi.org/10.1111/j.1741-3737.2002.00361.x>

- Conger, R. D., & Donnellan, M. B. (2007). An Interactionist Perspective on the Socioeconomic Context of Human Development. *Annual Review of Psychology*, *58*(1), 175–199. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085551>
- Conger, R. D., & Elder, G. H. (1994). *Families in Troubled Times: Adapting to Change in Rural America. Social Institutions and Social Change*. Aldine de Gruyter.
- Conger, R. D., Wallace, L. E., Sun, Y., Simons, R. L., McLoyd, V. C., & Brody, G. H. (2002). Economic pressure in African American families: A replication and extension of the family stress model. *Developmental Psychology*, *38*(2), 179–193. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.38.2.179>
- Côté, S. M., Mongeau, C., Japel, C., Xu, Q., Séguin, J. R., & Tremblay, R. E. (2013). Child Care Quality and Cognitive Development: Trajectories Leading to Better Preacademic Skills. *Child Development*, *84*(2), 752–766. <https://doi.org/10.1111/cdev.12007>
- Côté, S. M., Petitclerc, A., Raynault, M.-F., Xu, Q., Falissard, B., Boivin, M., & Tremblay, R. E. (2010). Short- and Long-term Risk of Infections as a Function of Group Child Care Attendance: An 8-Year Population-Based Study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, *164*(12), 1132–1137. <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.216>
- Cunha, F., & Heckman, J. (2007). The Technology of Skill Formation. *American Economic Review*, *97*(2), 31–47. <https://doi.org/10.1257/aer.97.2.31>
- Cusick, S. E., & Georgieff, M. K. (2016). The Role of Nutrition in Brain Development: The Golden Opportunity of the “First 1000 Days.” *The Journal of Pediatrics*, *175*, 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.05.013>

- Daneri, M. P., Blair, C., Kuhn, L. J., & Investigators, F. K. (2019). Maternal Language and Child Vocabulary Mediate Relations Between Socioeconomic Status and Executive Function During Early Childhood. *Child Development, 90*(6), 2001–2018. <https://doi.org/10.1111/cdev.13065>
- Datta Gupta, N., & Simonsen, M. (2016). Academic performance and type of early childhood care. *Economics of Education Review, 53*, 217–229. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2016.03.013>
- De Ridder, K. A. A., Pape, K., Johnsen, R., Holmen, T. L., Westin, S., & Bjørngaard, J. H. (2013). Adolescent health and high school dropout: A prospective cohort study of 9000 Norwegian adolescents (the Young-HUNT). *PloS One, 8*(9), e74954. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074954>
- Dearing, E., & Zachrisson, H. D. (2017). Concern Over Internal, External, and Incidence Validity in Studies of Child-Care Quantity and Externalizing Behavior Problems. *Child Development Perspectives, 11*(2), 133–138. <https://doi.org/10.1111/cdep.12224>
- Dev, D. A., McBride, B. A., Harrison, K., Bost, K., McBride, B., Donovan, S., Grigsby-Toussaint, D., Liechty, J., Wiley, A., Teran-Garcia, M., & Fiese, B. (2013). Academy of Nutrition and Dietetics Benchmarks for Nutrition in Child Care 2011: Are Child-Care Providers across Contexts Meeting Recommendations? *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics, 113*(10), 1346–1353. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2013.05.023>
- Domond, P., Orri, M., Algan, Y., Findlay, L., Kohen, D., Vitaro, F., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2020). Child Care Attendance and Educational and Economic Outcomes in Adulthood. *Pediatrics, 146*(1). <https://doi.org/10.1542/peds.2019-3880>

- Drouin, C., Bigras, N., Fournier, C., & Desrosiers, H. (2004). *Grandir en qualité 2003. Enquête québécoise sur la qualité des services de garde éducatifs*. Quebec: Institut de la statistique du Québec.
- Duncan, G. J., & Magnuson, K. (2013). Investing in Preschool Programs. *Journal of Economic Perspectives*, 27(2), 109–132. <https://doi.org/10.1257/jep.27.2.109>
- Duncan, G. J., & Murnane, R. J. (2011). *Whither Opportunity?: Rising Inequality, Schools, and Children's Life Chances*. Russell Sage Foundation.
- Dunn, L. M., & Dunn, L. M. (1981). *PPVT: Peabody Picture Vocabulary Test—Revised: Vol. Manual for forms L and M*. American Guidance Services.
- Dunn, L. M., Theriault-Whalen, C. M., & Dunn, L. M. (1993). *Échelle de Vocabulaire en Images Peabody. Adaptation française du Peabody Picture Vocabulary Test—Revised.: Vol. Manuel pour les formes A et B*. PSYCAN.
- Dupéré, V., Leventhal, T., Dion, E., Crosnoe, R., Archambault, I., & Janosz, M. (2015). Stressors and Turning Points in High School and Dropout: A Stress Process, Life Course Framework. *Review of Educational Research*, 85(4), 591–629. <https://doi.org/10.3102/0034654314559845>
- Eisenberg, N., Spinrad, T. L., & Knafo-Noam, A. (2015). Prosocial Development. In R. M. Lerner (Ed.), *Handbook of Child Psychology and Developmental Science* (7th ed., Vol. 3, pp. 610–656). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781118963418.childpsy315>
- Elder, G. H. (1998). The Life Course as Developmental Theory. *Child Development*, 69(1), 1–12. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1998.tb06128.x>

- Ensminger, M. E., Fothergill, K. E., Bornstein, M. H., & Bradley, R. H. (2003). A decade of measuring SES: What it tells us and where to go from here. In *Socioeconomic status, parenting, and child development*. (Vol. 1–13).
- Falenchuk, O., Perlman, M., McMullen, E., Fletcher, B., & Shah, P. S. (2017). Education of staff in preschool aged classrooms in child care centers and child outcomes: A meta-analysis and systematic review. *PLOS ONE*, *12*(8), e0183673. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183673>
- Fischer, K. W., & Bidell, T. R. (2006). Dynamic Development of Action and Thought. In *Handbook of child psychology: Theoretical models of human development, Vol. 1, 6th ed* (pp. 313–399). John Wiley & Sons Inc.
- Fort, M., Ichino, A., & Zanella, G. (2020). Cognitive and Noncognitive Costs of Day Care at Age 0–2 for Children in Advantaged Families. *Journal of Political Economy*, *128*(1), 158–205. <https://doi.org/10.1086/704075>
- Fujiwara, T., & Kawachi, I. (2009). Is education causally related to better health? A twin fixed-effect study in the USA. *International Journal of Epidemiology*, *38*(5), 1310–1322. <https://doi.org/10.1093/ije/dyp226>
- Garon-Carrier, G., Ansari, A., Letarte, M.-J., & Fitzpatrick, C. (2022). Early childcare enrollment and the pursuit of higher education: A Canadian longitudinal study. *Learning and Instruction*, *80*, 101615. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101615>
- Geoffroy, M.-C., Côté, Sylvana. M., Giguère, C.-É., Dionne, G., Zelazo, P. D., Tremblay, R. E., Boivin, M., & Séguin, Jean. R. (2010). Closing the gap in academic readiness and achievement: The role of early childcare: Childcare, socioeconomic background, and academic readiness and

- achievement. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(12), 1359–1367.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02316.x>
- Geoffroy, M.-C., Séguin, J. R., Lacourse, É., Boivin, M., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2012). Parental Characteristics Associated With Childcare Use During the First 4 Years of Life: Results From a Representative Cohort of Québec Families. *Canadian Journal of Public Health*, 103(1), 76–80. <https://doi.org/10.1007/BF03404073>
- Gialamas, A., Mittinty, M. N., Sawyer, M. G., Zubrick, S. R., & Lynch, J. (2014). Child care quality and children’s cognitive and socio-emotional development: An Australian longitudinal study. *Early Child Development and Care*, 184(7), 977–997.
<https://doi.org/10.1080/03004430.2013.847835>
- Gingras, L., Lavoie, A., & Audet, N. (2015). *Grandir en qualité 2014. Enquête québécoise sur la qualité des services de garde éducatifs*. Quebec: Institut de la statistique du Québec.
- Government of Canada. (2021). *A Canada-wide Early Learning and Child Care Plan*.
<https://www.canada.ca/en/department-finance/news/2021/12/a-canada-wide-early-learning-and-child-care-plan.html>
- Green, J., Buckner, S., Milton, S., Powell, K., Salway, S., & Moffatt, S. (2017). A model of how targeted and universal welfare entitlements impact on material, psycho-social and structural determinants of health in older adults. *Social Science & Medicine*, 187, 20–28.
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.06.015>
- Gubbels, J., van der Put, C. E., & Assink, M. (2019). Risk Factors for School Absenteeism and Dropout: A Meta-Analytic Review. *Journal of Youth and Adolescence*, 48(9), 1637–1667.
<https://doi.org/10.1007/s10964-019-01072-5>

- Gunnar, M. R., Kryzer, E., Van Ryzin, M. J., & Phillips, D. A. (2010). The Rise in Cortisol in Family Day Care: Associations With Aspects of Care Quality, Child Behavior, and Child Sex. *Child Development, 81*(3), 851–869. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01438.x>
- Hackman, D. A., Gallop, R., Evans, G. W., & Farah, M. J. (2015). Socioeconomic status and executive function: Developmental trajectories and mediation. *Developmental Science, 18*(5), 686–702. <https://doi.org/10.1111/desc.12246>
- Havnes, T., & Mogstad, M. (2015). Is universal child care leveling the playing field? *Journal of Public Economics, 127*, 100–114. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2014.04.007>
- Hazen, N. L., Allen, S. D., Christopher, C. H., Umemura, T., & Jacobvitz, D. B. (2015). Very extensive nonmaternal care predicts mother–infant attachment disorganization: Convergent evidence from two samples. *Development and Psychopathology, 27*(3), 649–661. <https://doi.org/10.1017/S0954579414000893>
- Heckman, J. J. (2006). Skill Formation and the Economics of Investing in Disadvantaged Children. *Science, 312*(5782), 1900–1902. <https://doi.org/10.1126/science.1128898>
- Henderson, K. E., Grode, G. M., O’Connell, M. L., & Schwartz, M. B. (2015). Environmental factors associated with physical activity in childcare centers. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 12*(1), 43. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0198-0>
- Herba, C. M., Tremblay, R. E., Boivin, M., Liu, X., Mongeau, C., Séguin, J. R., & Côté, S. M. (2013). Maternal Depressive Symptoms and Children’s Emotional Problems: Can Early Child Care Help Children of Depressed Mothers? *JAMA Psychiatry, 70*(8), 830–838. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2013.1361>

- Hill, C. J., Gormley, W. T., & Adelstein, S. (2015). Do the short-term effects of a high-quality preschool program persist? *Early Childhood Research Quarterly, 32*, 60–79. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2014.12.005>
- Homlong, L., Rosvold, E. O., & Haavet, O. R. (2013). Can use of healthcare services among 15-16-year-olds predict an increased level of high school dropout? A longitudinal community study. *BMJ Open, 3*(9), e003125. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003125>
- Howard, M. C., & Hoffman, M. E. (2018). Variable-Centered, Person-Centered, and Person-Specific Approaches: Where Theory Meets the Method. *Organizational Research Methods, 21*(4), 846–876. <https://doi.org/10.1177/1094428117744021>
- Huijbregts, S. C. J., Séguin, J. R., Zelazo, P. D., Parent, S., Japel, C., & Tremblay, R. E. (2006). Interrelations between pregnancy smoking, birth weight, and sociodemographic factors in the prediction of early cognitive outcome. *Infant and Child Development*.
- Hullegie, S., Bruijning-Verhagen, P., Uiterwaal, C. S. P. M., van der Ent, C. K., Smit, H. A., & de Hoog, M. L. A. (2016). First-year Daycare and Incidence of Acute Gastroenteritis. *Pediatrics, 137*(5). <https://doi.org/10.1542/peds.2015-3356>
- Huston, A. C., Bobbitt, K. C., & Bentley, A. (2015). Time spent in child care: How and why does it affect social development? *Developmental Psychology, 51*(5), 621–634. <https://doi.org/10.1037/a0038951>
- Iruka, I. U., Curenton, S. M., Sims, J., Blicht, K. A., & Gardner, S. (2020). Factors associated with early school readiness profiles for Black girls. *Early Childhood Research Quarterly, 51*, 215–228. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.10.012>

- Iruka, I. U., De Marco, A., & Garrett-Peters, P. (2018). Profiles of academic/socioemotional competence: Associations with parenting, home, child care, and neighborhood. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *54*, 1–11.
<https://doi.org/10.1016/j.appdev.2017.11.002>
- Jaffee, S. R., Van Hulle, C., & Rodgers, J. L. (2011). Effects of Nonmaternal Care in the First 3 Years on Children's Academic Skills and Behavioral Functioning in Childhood and Early Adolescence: A Sibling Comparison Study: Effects of Nonmaternal Care: Sibling Comparisons. *Child Development*, *82*(4), 1076–1091. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2011.01611.x>
- Jain, N. (2020). The early life education of the immune system: Moms, microbes and (missed) opportunities. *Gut Microbes*, *12*(1), 1824564.
<https://doi.org/10.1080/19490976.2020.1824564>
- Janus, M. & Offord Centre for Child Studies. (2007). *The Early Development Instrument: Population-based measure for communities : a handbook on development, properties and use*. McMaster University.
- Japel, C., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2005). *Quality counts!*. Choices, *11*, 5.
- Johnson, M. K., Crosnoe, R., & Elder, G. H. (2011). Insights on Adolescence From a Life Course Perspective. *Journal of Research on Adolescence*, *21*(1), 273–280.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2010.00728.x>
- Keys, T. D., Farkas, G., Burchinal, M. R., Duncan, G. J., Vandell, D. L., Li, W., Ruzek, E. A., & Howes, C. (2013). Preschool Center Quality and School Readiness: Quality Effects and Variation by

Demographic and Child Characteristics. *Child Development*, 84(4), 1171–1190.

<https://doi.org/10.1111/cdev.12048>

Koletzko, B., Godfrey, K. M., Poston, L., Szajewska, H., van Goudoever, J. B., de Waard, M., Brands, B., Grivell, R. M., Deussen, A. R., Dodd, J. M., Patro-Golab, B., Zalewski, B. M., & Project Systematic Review Group, E. (2019). Nutrition During Pregnancy, Lactation and Early Childhood and its Implications for Maternal and Long-Term Child Health: The Early Nutrition Project Recommendations. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 74(2), 93–106.

<https://doi.org/10.1159/000496471>

Kottelenberg, M. J., & Lehrer, S. F. (2013). New Evidence on the Impacts of Access to and Attending Universal Child-Care in Canada. *Canadian Public Policy*.

<https://doi.org/10.3138/CP.39.2.263>

Kottelenberg, M. J., & Lehrer, S. F. (2016). Targeted or Universal Coverage? Assessing Heterogeneity in the Effects of Universal Child Care. *Journal of Labor Economics*, 35(3), 609–653. <https://doi.org/10.1086/690652>

Kusurkar, R. A., Mak-van der Vossen, M., Kors, J., Grijpma, J.-W., van der Burgt, S. M. E., Koster, A. S., & de la Croix, A. (2021). ‘One size does not fit all’: The value of person-centred analysis in health professions education research. *Perspectives on Medical Education*, 10(4), 245–251. <https://doi.org/10.1007/s40037-020-00633-w>

Lansford, J. E., Dodge, K. A., Pettit, G. S., & Bates, J. E. (2016). A Public Health Perspective on School Dropout and Adult Outcomes: A Prospective Study of Risk and Protective Factors From Age 5 to 27 Years. *Journal of Adolescent Health*, 58(6), 652–658.

<https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2016.01.014>

- Larose, M.-P., Haeck, C., Ouellet-Morin, I., Barker, E. D., & Côté, S. M. (2021). Childcare Attendance and Academic Achievement at Age 16 Years. *JAMA Pediatrics*, *175*(9), 939–946. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.1192>
- Larose, M.-P., Ouellet-Morin, I., Vitaro, F., Geoffroy, M. C., Ahun, M., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2019). Impact of a social skills program on children’s stress: A cluster randomized trial. *Psychoneuroendocrinology*, *104*, 115–121. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2019.02.017>
- Larson, N., Ward, D. S., Neelon, S. B., & Story, M. (2011). What Role Can Child-Care Settings Play in Obesity Prevention? A Review of the Evidence and Call for Research Efforts. *Journal of the American Dietetic Association*, *111*(9), 1343–1362. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2011.06.007>
- Laurin, J. C., Geoffroy, M.-C., Boivin, M., Japel, C., Raynault, M.-F., Tremblay, R. E., & Cote, S. M. (2015). Child Care Services, Socioeconomic Inequalities, and Academic Performance. *PEDIATRICS*, *136*(6), 1112–1124. <https://doi.org/10.1542/peds.2015-0419>
- Lekhal, R. (2012). Do type of childcare and age of entry predict behavior problems during early childhood? Results from a large Norwegian longitudinal study. *International Journal of Behavioral Development*, *36*(3), 197–204. <https://doi.org/10.1177/0165025411431409>
- Lemay, L., Bigras, N., & Bouchard, C. (2014). Relating Child Care During Infancy to Externalizing and Internalizing Behaviors in Toddlerhood: How Specific Features of Child Care Quality Matter Depending on a Child’s Gender and Temperament. *International Journal of Early Childhood*, *46*(2), 143–170. <https://doi.org/10.1007/s13158-014-0107-8>

- Li, W., Farkas, G., Duncan, G. J., Burchinal, M. R., & Vandell, D. L. (2013). Timing of high-quality child care and cognitive, language, and preacademic development. *Developmental Psychology, 49*(8), 1440–1451. <https://doi.org/10.1037/a0030613>
- Lindquist, E., Howlett, M., Skogstad, G., Tellier, G., & Hart, P. t' (Eds.). (2022). *Policy Success in Canada: Cases, Lessons, Challenges*. Oxford University Press.
- Lipsey, M. W., Farran, D. C., & Hofer, K. G. (2015). A Randomized Control Trial of a Statewide Voluntary Prekindergarten Program on Children's Skills and Behaviors through Third Grade. Research Report. In *Peabody Research Institute*. Peabody Research Institute. <https://eric.ed.gov/?id=ED566664>
- Little, T. D., Rodkin, P. C., & Hawley, P. H. (2007). *Aggression and Adaptation: The Bright Side to Bad Behavior*. Routledge.
- Loeb, S., Bridges, M., Bassok, D., Fuller, B., & Rumberger, R. W. (2007). How much is too much? The influence of preschool centers on children's social and cognitive development. *Economics of Education Review, 26*(1), 52–66. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2005.11.005>
- Losier, T., Orri, M., Boivin, M., Larose, S., Japel, C., Tremblay, R. E., & Côté, S. M. (2022). The Associations Between Child-Care Services During the Preschool Years and High School Graduation: A 20-Year Longitudinal Population-Based Study. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000001016>
- Luijk, M. P. C. M., Linting, M., Henrichs, J., Herba, C. M., Verhage, M. L., Schenk, J. J., Arends, L. R., Raat, H., Jaddoe, V. W. V., Hofman, A., Verhulst, F. C., Tiemeier, H., & van IJzendoorn, M. H. (2015). Hours in non-parental child care are related to language development in a

- longitudinal cohort study. *Child: Care, Health and Development*, 41(6), 1188–1198.
<https://doi.org/10.1111/cch.12238>
- McCartney, K., Burchinal, M., Clarke-Stewart, A., Bub, K. L., Owen, M. T., & Belsky, J. (2010). Testing a series of causal propositions relating time in child care to children's externalizing behavior. *Developmental Psychology*, 46(1), 1–17. <https://doi.org/10.1037/a0017886>
- McCoy, D. C., Yoshikawa, H., Ziol-Guest, K. M., Duncan, G. J., Schindler, H. S., Magnuson, K., Yang, R., Koepp, A., & Shonkoff, J. P. (2017). Impacts of early childhood education on medium- and long-term educational outcomes. *Educational Researcher*, 46(8), 474–487.
<https://doi.org/10.3102/0013189X17737739>
- McFarland, J., Cui, J., Rathbun, A., & Holmes, J. (2018). *Trends in High School Dropout and Completion Rates in the United States: 2018* (NCES 2019-117). U.S. Department of Education. <http://nces.ed.gov/pubsearch>
- McLaren, L., & McIntyre, L. (2014). Conceptualizing child care as a population health intervention: Can a strong case be made for a universal approach in Canada, a liberal welfare regime? *Critical Public Health*, 24(4), 418–428. <https://doi.org/10.1080/09581596.2013.803035>
- Meixner, J. M., Warner, G. J., Lensing, N., Schiefele, U., & Elsner, B. (2019). The relation between executive functions and reading comprehension in primary-school students: A cross-lagged-panel analysis. *Early Childhood Research Quarterly*, 46, 62–74.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.04.010>
- Mikkilä, V., Räsänen, L., Laaksonen, M. M. L., Juonala, M., Viikari, J., Pietinen, P., & Raitakari, O. T. (2009). Long-term dietary patterns and carotid artery intima media thickness: The

Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *British Journal of Nutrition*, 102(10), 1507–1512.

<https://doi.org/10.1017/S000711450999064X>

Mikkilä, V., Räsänen, L., Raitakari, O. T., Pietinen, P., & Viikari, J. (2004). Longitudinal changes in diet from childhood into adulthood with respect to risk of cardiovascular diseases: The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 58(7), Article 7. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1601929>

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2017). *Taux de décrochage annuel*.

Éducation et Enseignement Supérieur Du Québec.

<http://www.education.gouv.qc.ca/references/publications/resultats-de-la-recherche/detail/article/taux-de-decrochage-annuel/>

Miser, T. M., & Hupp, J. M. (2012). The Influence of Socioeconomic Status, Home Environment, and Childcare on Child Language Abilities. *Current Psychology*, 31(2), 144–159.

<https://doi.org/10.1007/s12144-012-9139-0>

Morrissey, T. W. (2010). Sequence of child care type and child development: What role does peer exposure play? *Early Childhood Research Quarterly*, 25(1), 33–50.

<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2009.08.005>

Mortimer, J. T., Michael, J., & Shanahan, M. J. (2003). *Handbook of the Life Course* (Vol. 1–1).

Springer Science & Business Media. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-20880-0>

Moulis, G., & Lapeyre-Mestre, M. (2018). Score de propension: Intérêts, utilisation et limites. Un guide pratique pour le clinicien. *La Revue de Médecine Interne*, 39(10), 805–812.

<https://doi.org/10.1016/j.revmed.2018.02.012>

- Murray, A. L., Obsuth, I., Eisner, M., & Ribeaud, D. (2019). Evaluating Longitudinal Invariance in Dimensions of Mental Health Across Adolescence: An Analysis of the Social Behavior Questionnaire. *Assessment*, 26(7), 1234–1245. <https://doi.org/10.1177/1073191117721741>
- Nagin, D. (2005). *Group-Based Modeling of Development*. Harvard University Press.
- Nagin, D. S., & Tremblay, R. E. (2001). Parental and Early Childhood Predictors of Persistent Physical Aggression in Boys From Kindergarten to High School. *Archives of General Psychiatry*, 58(4), 389–394. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.58.4.389>
- NICHD, E. C. C. R. (2005). *Child Care and Child Development: Results from the NICHD Study of Early Child Care and Youth Development*. Guilford Press.
- NICHD Early Child Care Research Network. (2002). Child-Care Structure → Process → Outcome: Direct and Indirect Effects of Child-Care Quality on Young Children’s Development. *Psychological Science*, 13(3), 199–206. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00438>
- Nicklaus, S., & Remy, E. (2013). Early Origins of Overeating: Tracking Between Early Food Habits and Later Eating Patterns. *Current Obesity Reports*, 2(2), 179–184. <https://doi.org/10.1007/s13679-013-0055-x>
- Nores, M., & Barnett, W. S. (2010). Benefits of early childhood interventions across the world: (Under) Investing in the very young. *Economics of Education Review*, 29(2), 271–282. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2009.09.001>
- Nyaradi, A., Li, J., Hickling, S., Foster, J., & Oddy, W. (2013). The role of nutrition in children’s neurocognitive development, from pregnancy through childhood. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2013.00097>

- Osler, M., McGue, M., & Christensen, K. (2007). Socioeconomic position and twins' health: A life-course analysis of 1266 pairs of middle-aged Danish twins. *International Journal of Epidemiology*, *36*(1), 77–83. <https://doi.org/10.1093/ije/dyl266>
- Panizzon, M. S., Vuoksima, E., Spoon, K. M., Jacobson, K. C., Lyons, M. J., Franz, C. E., Xian, H., Vasilopoulos, T., & Kremen, W. S. (2014). Genetic and environmental influences on general cognitive ability: Is g a valid latent construct? *Intelligence*, *43*, 65–76. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2014.01.008>
- Pate, R. R., Pfeiffer, K. A., Trost, S. G., Ziegler, P., & Dowda, M. (2004). Physical Activity Among Children Attending Preschools. *Pediatrics*, *114*(5), 1258–1263. <https://doi.org/10.1542/peds.2003-1088-L>
- Pauker, S., Perlman, M., Prime, H., & Jenkins, J. (2018). Caregiver cognitive sensitivity: Measure development and validation in Early Childhood Education and Care (ECEC) settings. *Early Childhood Research Quarterly*, *45*, 45–57. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2018.05.001>
- Perlman, M., Falenchuk, O., Fletcher, B., McMullen, E., Beyene, J., & Shah, P. S. (2016). A Systematic Review and Meta-Analysis of a Measure of Staff/Child Interaction Quality (the Classroom Assessment Scoring System) in Early Childhood Education and Care Settings and Child Outcomes. *PLOS ONE*, *11*(12), e0167660. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167660>
- Petitclerc, A., Côté, S., Doyle, O., Burchinal, M., Herba, C., Zachrisson, H. D., Boivin, M., Tremblay, R. E., Tiemeier, H., Jaddoe, V., & Raat, H. (2017). Who uses early childhood education and care services? Comparing socioeconomic selection across five western policy contexts.

International Journal of Child Care and Education Policy, 11(1), 3.

<https://doi.org/10.1186/s40723-017-0028-8>

Pineo, P. C., Porter, J., & Mcroberts, H. A. (1977). The 1971 Census and the Socioeconomic Classification of Occupations*. *Canadian Review of Sociology/Revue Canadienne de Sociologie*, 14(1), 91–102. <https://doi.org/10.1111/j.1755-618X.1977.tb00333.x>

Pingault, J.-B., Tremblay, R. E., Vitaro, F., Japel, C., Boivin, M., & Côté, S. M. (2015). Early Nonparental Care and Social Behavior in Elementary School: Support for a Social Group Adaptation Hypothesis. *Child Development*, 86(5), 1469–1488. <https://doi.org/10.1111/cdev.12399>

Pinto, A. I., Cadima, J., Coelho, V., Bryant, D. M., Peixoto, C., Pessanha, M., Burchinal, M. R., & Barros, S. (2019). Quality of infant child care and early infant development in Portuguese childcare centers. *Early Childhood Research Quarterly*, 48, 246–255. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.04.003>

R. W Rumberger & S.A Lim. (2008). *Why students drop out of school: A review of 25 years of research* (California Dropout Research Project Report., Vol. 15, pp. 1–130).

Ramey, C. T., & Ramey, S. L. (1998). Early intervention and early experience. *American Psychologist*, 53(2), 109. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.53.2.109>

Reilly, J. J. (2010). Low levels of objectively measured physical activity in preschoolers in child care. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(3), 502–507. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181cea100>

- Rodkin, P. C., & Roisman, G. I. (2010). Antecedents and Correlates of the Popular-Aggressive Phenomenon in Elementary School. *Child Development, 81*(3), 837–850. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01437.x>
- Romano, E., Babchishin, L., Pagani, L. S., & Kohen, D. (2010). School readiness and later achievement: Replication and extension using a nationwide Canadian survey. *Developmental Psychology, 46*(5), 995–1007. <https://doi.org/10.1037/a0018880>
- Rook, G. A. W., Lowry, C. A., & Raison, C. L. (2015). Hygiene and other early childhood influences on the subsequent function of the immune system. *Brain Research, 1617*, 47–62. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2014.04.004>
- Rosen, M. L., Hagen, M. P., Lurie, L. A., Miles, Z. E., Sheridan, M. A., Meltzoff, A. N., & McLaughlin, K. A. (2020). Cognitive Stimulation as a Mechanism Linking Socioeconomic Status With Executive Function: A Longitudinal Investigation. *Child Development, 91*(4), e762–e779. <https://doi.org/10.1111/cdev.13315>
- Rosenbaum, Paul. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Biometrika, 70*(1), 41–55. <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.41>
- Rumberger, R. W. (2011). High School Dropouts in the United States. In S. Lamb, E. Markussen, R. Teese, J. Polesel, & N. Sandberg (Eds.), *School Dropout and Completion: International Comparative Studies in Theory and Policy* (pp. 275–294). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-90-481-9763-7_16
- Ruzek, E., Burchinal, M., Farkas, G., & Duncan, G. J. (2014). The quality of toddler child care and cognitive skills at 24 months: Propensity score analysis results from the ECLS-B. *Early*

Childhood Research Quarterly, 29(1), 12–21.

<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2013.09.002>

Schuez-Havupalo, L., Toivonen, L., Karppinen, S., Kaljonen, A., & Peltola, V. (2017). Daycare attendance and respiratory tract infections: A prospective birth cohort study. *BMJ Open*, 7(9), e014635. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014635>

Schweinhart, L. J. (2003). *Benefits, Costs, and Explanation of the High/Scope Perry Preschool Program*. <https://eric.ed.gov/?id=ED475597>

Séguin, J. R., Parent, S., Tremblay, R. E., & Zelazo, P. D. (2009). Different neurocognitive functions regulating physical aggression and hyperactivity in early childhood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 50(6), 679–687. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.02030.x>

Shanahan, M. J., Mortimer, J. T., & Johnson, M. K. (2016). *Handbook of the Life Course* (Vol. 2). Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/b100507>

Solheim, E., Wichstrøm, L., Belsky, J., & Berg-Nielsen, T. S. (2013). Do Time in Child Care and Peer Group Exposure Predict Poor Socioemotional Adjustment in Norway? *Child Development*, 84(5), 1701–1715. <https://doi.org/10.1111/cdev.12071>

Soliday Hong, S. L., Sabol, T. J., Burchinal, M. R., Tarullo, L., Zaslow, M., & Peisner-Feinberg, E. S. (2019). ECE quality indicators and child outcomes: Analyses of six large child care studies.

Early Childhood Research Quarterly, 49, 202–217.

<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.06.009>

- Son, S. C., & Chang, Y. E. (2018). Childcare experiences and early school outcomes: The mediating role of executive functions and emotionality. *Infant and Child Development*, No Pagination Specified-No Pagination Specified. <https://doi.org/10.1002/icd.2087>
- Sparling, J., & Meunier, K. (2019). Abecedarian: An Early Childhood Education Approach that has a Rich History and a Vibrant Present. *International Journal of Early Childhood*, 51(2), 207–216. <https://doi.org/10.1007/s13158-019-00247-2>
- Spearman, C. (1904). "General Intelligence," Objectively Determined and Measured. *The American Journal of Psychology*, 15(2), 201–292. <https://doi.org/10.2307/1412107>
- Spearman, C. (1927). *The abilities of man*. Macmillan.
- Statistics Canada. (2019). *Survey on Early Learning and Child Care Arrangements, 2019* (No. 11-001-X; The Daily). <https://www150.statcan.gc.ca/n1/daily-quotidien/190410/dq190410a-eng.htm>
- Statistics Canada, I. S. D. (1999). *A Comparison of the Results of the Survey of Labour and Income Dynamics (SLID) and the Survey of Consumer Finances (SCF) 1993-1997: Update* (No. 75F0002MIE-99007). <https://www150.statcan.gc.ca/n1/en/pub/75f0002m/75f0002m1999007-eng.pdf?st=2lo4iqRN>
- Sugiyama, T., Okely, A. D., Masters, J. M., & Moore, G. T. (2012). Attributes of Child Care Centers and Outdoor Play Areas Associated With Preschoolers' Physical Activity and Sedentary Behavior. *Environment and Behavior*, 44(3), 334–349. <https://doi.org/10.1177/0013916510393276>

- Torres, N., Veríssimo, M., Santos, A. J., Monteiro, L., Figueiredo, M., & Vaughn, B. E. (2015). Quantity of Group Child Care, Behavior Problems, and Prosocial Behaviors: A Study with Portuguese Preschoolers. *Early Education and Development, 26*(8), 1145–1165. <https://doi.org/10.1080/10409289.2015.1024994>
- Tremblay, R. E., Côté, S. M., Salla, J., & Michel, G. (2017). The Development of Aggression from Early Childhood to Adulthood. In *The Wiley Handbook of Violence and Aggression* (pp. 1–12). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781119057574.whbva004>
- Tremblay, R. E., Loeber, R., Gagnon, C., Charlebois, P., Larivée, S., & LeBlanc, M. (1991). Disruptive boys with stable and unstable high fighting behavior patterns during junior elementary school. *Journal of Abnormal Child Psychology, 19*(3), 285–300. <https://doi.org/10.1007/BF00911232>
- Ulferts, H., Wolf, K. M., & Anders, Y. (2019). Impact of Process Quality in Early Childhood Education and Care on Academic Outcomes: Longitudinal Meta-Analysis. *Child Development, 90*(5), 1474–1489. <https://doi.org/10.1111/cdev.13296>
- van Huizen, T., & Plantenga, J. (2018). Do children benefit from universal early childhood education and care? A meta-analysis of evidence from natural experiments. *Economics of Education Review, 66*, 206–222. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2018.08.001>
- Vandell, D. L., Burchinal, M., & Pierce, K. M. (2016). Early child care and adolescent functioning at the end of high school: Results from the NICHD Study of Early Child Care and Youth Development. *Developmental Psychology, 52*(10), 1634–1645. <https://doi.org/10.1037/dev0000169>

- Vandell, D. L., Lee, K. T. H., Whitaker, A. A., & Pierce, K. M. (2020). Cumulative and Differential Effects of Early Child Care and Middle Childhood Out-of-School Time on Adolescent Functioning. *Child Development, 91*(1), 129–144. <https://doi.org/10.1111/cdev.13136>
- Votruba-Drzal, E., Coley, R. L., Koury, A. S., & Miller, P. (2013). Center-based child care and cognitive skills development: Importance of timing and household resources. *Journal of Educational Psychology, 105*(3), 821–838. <https://doi.org/10.1037/a0032951>
- Votruba-Drzal, E., Coley, R. L., Maldonado-Carreño, C., Li-Grining, C. P., & Chase-Lansdale, P. L. (2010). Child Care and the Development of Behavior Problems Among Economically Disadvantaged Children in Middle Childhood. *Child Development, 81*(5), 1460–1474. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01485.x>
- Votruba-Drzal, E., Li-Grining, C. P., & Maldonado-Carreño, C. (2008). A Developmental Perspective on Full- Versus Part-Day Kindergarten and Children’s Academic Trajectories Through Fifth Grade. *Child Development, 79*(4), 957–978. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01170.x>
- Watamura, S. E., Phillips, D. A., Morrissey, T. W., McCartney, K., & Bub, K. (2011). Double jeopardy: Poorer social-emotional outcomes for children in the NICHD SECCYD experiencing home and child-care environments that confer risk. *Child Development, 82*(1), 48–65. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01540.x>
- White, L. A., & Friendly, M. (2012). Public Funding, Private Delivery: States, Markets, and Early Childhood Education and Care in Liberal Welfare States – A Comparison of Australia, the UK, Quebec, and New Zealand. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice, 14*(4), 292–310. <https://doi.org/10.1080/13876988.2012.699789>

- Woolf, S. H., Johnson, R. E., Phillips, R. L., & Philipsen, M. (2007). Giving Everyone the Health of the Educated: An Examination of Whether Social Change Would Save More Lives Than Medical Advances. *American Journal of Public Health, 97*(4), 679–683. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2005.084848>
- Yamauchi, C., & Leigh, A. (2011). Which children benefit from non-parental care? *Economics of Education Review, 30*(6), 1468–1490. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2011.07.012>
- Zachrisson, H. D., & Dearing, E. (2015). Family Income Dynamics, Early Childhood Education and Care, and Early Child Behavior Problems in Norway. *Child Development, 86*(2), 425–440. <https://doi.org/10.1111/cdev.12306>
- Zachrisson, H. D., Dearing, E., Lekhal, R., & Toppelberg, C. O. (2013). Little Evidence That Time in Child Care Causes Externalizing Problems During Early Childhood in Norway. *Child Development, 84*(4), 1152–1170. <https://doi.org/10.1111/cdev.12040>
- Zelazo, P., Jacques, S., Burack, J. A., & Frye, D. (2002). The relation between theory of mind and rule use: Evidence from persons with autism-spectrum disorders. *Infant and Child Development, 11*(2), 171–195. <https://doi.org/10.1002/icd.304>

Annexe A : Certificats éthique



Le 30 septembre 2019

Docteur Richard E. Tremblay
CHU Sainte-Justine

Objet	Renouvellement de l'approbation éthique - CÉR
	2009-200, 2762 BANQUE DE DONNÉES ÉLDEQ : ÉLDEQ (EN 2002) Étude longitudinale du développement des enfants au Québec
	Co-chercheurs: Michel Boivin; Sylvana Côté, PhD; Dr Frank Vitaro; Jean Séguin; Nathalie Fontaine

Docteur,

Ayant reçu les résumés des demandes d'accès aux données GRIP pour analyses exploratoires (DADex) et pour publication (DADpub) pour les périodes de l'année 2018 à 2019, nous avons le plaisir de vous annoncer que votre projet cité en rubrique a été renouvelé par le comité d'éthique de la recherche en date du 25 septembre 2019. La durée de votre approbation sera effective jusqu'au 25 septembre 2020. Le document suivant est approuvé :

- Politique de gestion des banques de données modifié daté du 14 août 2018

Il est de votre responsabilité d'aviser le comité dans les plus brefs délais de toute modification au protocole.

Un résumé des demandes d'accès aux banques doit être acheminé au comité du CHU Sainte-Justine 1 fois par année lors du renouvellement.

En vous souhaitant une bonne poursuite de votre projet,



Carolina Martin
*Conseillère en éthique,
Comité d'éthique de la recherche*

Le 25 septembre 2020

Docteur Richard E. Tremblay
CHU Sainte-Justine

Objet	Renouvellement de l'approbation éthique - CÉR
	2009-200, 2762 BANQUE DE DONNÉES ÉLDEQ : ÉLDEQ (EN 2002) Étude longitudinale du développement des enfants au Québec Co-chercheurs: Michel BOVIN; Sylvana Côté, PhD; Dr Frank Vitaro; Jean Séguin; Nathalie Fontaine F9-26426

Docteur,

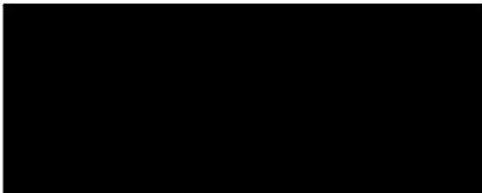
Ayant reçu les résumés des demandes d'accès aux données GRIP pour analyses exploratoires (DADex) et pour publication (DADpub) pour les périodes de l'année 2018 à 2019, nous avons le plaisir de vous annoncer que votre projet cité en rubrique a été renouvelé par le comité d'éthique de la recherche en date du 23 septembre 2020. La durée de votre approbation sera effective jusqu'au 23 septembre 2021. Le document suivant est approuvé :

- Politique de gestion des banques de données modifié daté du 14 août 2018

Il est de votre responsabilité d'aviser le comité dans les plus brefs délais de toute modification au protocole.

Un résumé des demandes d'accès aux banques doit être acheminé au comité du CHU Sainte-Justine 1 fois par année lors du renouvellement.

En vous souhaitant une bonne poursuite de votre projet,



Samira Akrah
Responsable administrative des projets de recherche en cours
Bureau de l'éthique de la recherche
Pour Carolina Martin, conseillère en éthique