

Université de Montréal

**Évolution des paramètres psychosociaux et physiologiques affectant l'expérience
sportive des joueurs de hockey**

Par Vincent Huard Pelletier

Programme en sciences biomédicales

Faculté de médecine

en extension à l'Université du Québec à Trois-Rivières

Thèse présentée

en vue de l'obtention de grade de Philosophiae Doctor (Ph.D.)

en sciences biomédicales

mai 2024

© Vincent Huard Pelletier, 2024

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire, de cette thèse ou de cet essai a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire, de sa thèse ou de son essai.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire, cette thèse ou cet essai. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire, de cette thèse et de son essai requiert son autorisation.

Université de Montréal
Programme de sciences biomédicales, Faculté de médecine
en extension à l'Université du Québec à Trois-Rivières

Cette thèse intitulée

**Évolution des paramètres psychosociaux et physiologiques affectant l'expérience
sportive des joueurs de hockey.**

Présenté par

Vincent Huard Pelletier

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

Sacha Rose Stoloff

Présidente-rapporteuse

Jean Lemoyne

Directeur de recherche

François Trudeau

Codirecteur

Jeffrey Caron

Membre du jury

Véronique Boudreault

Évaluatrice externe

Résumé

La compétence perçue est cruciale tant pour le développement que pour la pratique continue d'activité physique chez les jeunes athlètes. Cette thèse, articulée autour de trois articles, examine comment la compétence perçue est conceptualisée au hockey sur glace pendant l'adolescence, comment elle évolue durant cette période dans des cohortes des deux sexes et quels sont les facteurs développementaux qui l'influencent.

L'étude initiale de cette thèse se concentre sur le développement d'une échelle pour mesurer spécifiquement la compétence perçue des joueurs de hockey sur glace. Des questionnaires ont été distribués à des joueurs de différentes catégories d'âge et niveaux de compétition dans la province de Québec. Les résultats ont permis de conceptualiser la compétence perçue en hockey sur glace, en mettant en évidence les six dimensions spécifiques qui la composent. Cette échelle a été validée pour s'assurer de sa fiabilité et sa validité et est maintenant un outil de choix pour évaluer la perception de compétence chez les joueurs de hockey sur glace.

La deuxième étude examine l'évolution de paramètres physiologiques et anthropométriques, ainsi que de la compétence perçue chez les jeunes athlètes de hockey sur glace au cours de leur adolescence. Utilisant une approche de suivi de cohorte, des données ont été collectées auprès de joueurs et joueuses tout au long d'une période cruciale de leur développement sportif. Cette étude explore comment ces paramètres évoluent au fil du temps et s'ils évoluent différemment en fonction de la maturation physique des participants ou de leur sélection dans une équipe nationale. Elle démontre d'ailleurs que les perceptions de soi restent stables durant l'année, que les joueurs moins matures tendent à davantage se percevoir positivement dans les dimensions psychologiques de la compétence perçue et que les tests physiques ne sont pas efficaces comme outil de sélection des joueurs.

La troisième étude évalue les relations entre la compétence perçue dans le hockey sur glace, l'effet d'âge relatif, la spécialisation précoce dans le sport, et la position des joueurs sur la glace. Une analyse de pistes causales a été utilisée pour modéliser l'impact de ces facteurs sur la compétence perçue spécifiquement en hockey sur glace, ainsi que sur les compétences sportives plus générales. Les résultats mettent en lumière une contribution positive de la spécialisation sportive précoce sur la compétence perçue et différentes perceptions en fonction de la position jouée. De plus, les joueurs nés plus tard dans l'année et ceux à la fin de l'adolescence possèdent des perceptions moins positives.

Cette thèse contribue de manière significative à notre compréhension de la compétence perçue au hockey sur glace, tout d'abord avec le développement et la validation d'une échelle pour évaluer la compétence perçue des joueurs. De plus, elle examine l'évolution des paramètres physiologiques et anthropométriques, ainsi que de la compétence perçue, durant l'adolescence des joueurs de hockey. Enfin, elle décrit les liens entre la compétence perçue, l'âge relatif, la spécialisation sportive précoce et la position des joueurs. Les principales connaissances qui ressortent de cet ouvrage abondent dans le même sens que la littérature portant sur les perceptions de soi, tout en jetant un regard sur l'environnement de développement du hockeyeurs adolescent Québécois.

Mots-clés : *Compétence perçue, hockey sur glace, condition physique, effet d'âge relatif, développement sportif à long terme, psychologie.*

Abstract

Perceived competence is crucial for both the development and continued participation in physical activity among young athletes. This thesis, structured around three articles, examines how perceived competence is conceptualized in ice hockey during adolescence, how it evolves over time in cohorts of both sexes, and what developmental factors influence it.

The first study focuses on developing a scale specifically to measure the perceived competence of ice hockey players. Questionnaires were distributed to players from various age groups and competition levels in the province of Quebec. The results helped conceptualize perceived competence in ice hockey, highlighting six specific dimensions: 1) skating, 2) strength/power, 3) offensive skills, 4) tactical skills, 5) coachability, and 6) resilience. This scale was validated to ensure its reliability and validity, and it is now a valuable tool for assessing perceived competence in ice hockey players.

The second study examines the evolution of physiological and anthropometric parameters, as well as perceived competence, among young ice hockey athletes during adolescence. Using a cohort tracking approach, data were collected from male and female players throughout a crucial period of their athletic development. This study explores how these parameters evolve over time and whether they differ based on the participants' physical maturation or their selection to a national team. The findings indicate that self-perceptions remain stable throughout the year, that less physically mature players tend to perceive themselves more positively in psychological aspects of perceived competence, and that physical tests are not effective tools for player selection.

The third study assesses the relationships between perceived competence in ice hockey, the relative age effect, early sport specialization, and players' on-ice positions. A path analysis was used to model the impact of these factors on perceived competence in ice hockey and more general sports skills. The results show a positive contribution of early

sport specialization to perceived competence and different perceptions based on playing positions. Additionally, players born later in the year and those at the end of adolescence tend to have less positive perceptions.

This thesis significantly contributes to our understanding of perceived competence in ice hockey by first developing and validating a scale to assess players' perceived competence. Furthermore, it examines the evolution of physiological and anthropometric parameters, as well as perceived competence, during adolescence. Finally, it describes the links between perceived competence, relative age, early sport specialization, and player positions. The key findings align with the literature on self-perceptions while providing insight into the developmental environment of adolescent hockey players in Quebec.

Keywords: *Perceived competence, ice hockey, fitness, relative age effect, long-term sport development, psychology*

Table des matières

RÉSUMÉ	II
ABSTRACT	IV
LISTE DES TABLEAUX	X
LISTE DES FIGURES	XI
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	XII
REMERCIEMENTS	XIII
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1. REVUE DE LA LITTÉRATURE	4
1.1. PERSPECTIVES HISTORIQUES	4
1.2. DÉFINITION ET DESCRIPTION DU HOCKEY	4
1.2.1 Objectif et description du jeu	6
1.3. LES MODÈLES DE DÉVELOPPEMENT DE L'ATHLÈTE	8
1.3.1. Le modèle des 5 C de Lerner	8
1.3.2. Le Modèle des attributs personnels et le Modèle développemental de participation sportive	9
1.3.3. Le Modèle de développement à long terme de l'athlète.....	14
1.3.4. L'approche de développement du hockeyeur québécois.....	14
1.3.5. Portrait et parcours du hockeyeur québécois	17
1.4. LE DÉVELOPPEMENT PHYSIOLOGIQUE ET ANTHROPOMÉTRIQUE DU JOUEUR À L'ADOLESCENCE	20
1.4.1. Qualités cardiorespiratoires.....	21
1.4.2. Qualités musculosquelettiques	22
1.4.3. Aptitudes spécifiques au sport	25
1.5. LE DÉVELOPPEMENT SPORTIF À L'ADOLESCENCE	27
1.5.1. Pratique sportive chez les adolescents : regard sur les deux côtés de la médaille	27
1.6. CADRE THÉORIQUE	32
1.6.1. Le concept de soi.....	34
1.6.2. Le soi physique en relation avec divers construits psychologiques d'intérêt.....	38
1.6.3. Le soi physique et son rôle dans la pratique d'activité physique.....	40
1.6.4. La compétence sportive perçue et la participation dans le sport organisé.....	40
1.6.5. Liens entre compétence réelle et perçue	44
1.6.6. La compétence perçue durant l'adolescence	44
1.6.7. Les outils de mesure spécifique de la compétence sportive perçue	46
1.6.8. Conclusion du cadre théorique.....	48
1.7. OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES SPÉCIFIQUES	50
1.7.1. Premier objectif spécifique.....	50

1.7.2. Deuxième objectif spécifique	50
1.7.3. Troisième objectif spécifique	50
CHAPITRE 2. ÉTUDE 1	53
2.1. ASSESSMENT AND CONCEPTUALIZATION OF PERCEIVED COMPETENCE IN ICE HOCKEY: A SCALE DEVELOPMENT AND VALIDATION STUDY	53
2.1.1. Contributions des auteurs	53
2.1.2. Résumé de l'étude en français	54
2.2. ABSTRACT	54
2.3. INTRODUCTION.....	55
2.3.1. The Importance of Perceived Competence in Sport	56
2.3.2. Assessment of Perceived Sports Competence	59
2.3.3. Objectives of this Study	60
2.4. METHODS	60
2.4.1. Overview of the Study	60
2.4.2. Item Development	62
2.4.3. Item Development	63
2.4.4. Factor Extraction and Item Reduction	64
2.4.5. Test of Dimensionality	65
2.4.6. Construct Validity	66
2.5. RESULTS.....	67
2.5.1. Item Development	67
2.5.2. Scale Development	67
2.5.3. Scale Validation	67
2.5.4. Construct Validity	72
2.6. DISCUSSION.....	73
2.6.1. Limitations and Directions for Further Research	74
2.7. CONCLUSION.....	75
2.8. ACKNOWLEDGMENTS.....	76
2.9. ETHICAL APPROVAL	76
2.10. DECLARATION OF CONFLICTING INTERESTS.....	76
2.11. FUNDING	76
2.12. REFERENCES.....	76
CHAPITRE 3. ÉTUDE 2	86
3.1. EVOLUTION OF PHYSIOLOGICAL, ANTHROPOMETRIC AND PSYCHOLOGICAL PARAMETERS DURING ADOLESCENCE IN ICE HOCKEY	86
3.1.1. Contributions des auteurs	86
3.1.2. Résumé de l'étude en français	86
3.2. ABSTRACT	86
3.3. INTRODUCTION.....	87

3.3.1. Musculoskeletal development.....	87
3.3.2. Aerobic and anerobic pathways	88
3.3.3. Speed and agility	89
3.3.4. Psychological assets	90
3.3.5. Talent identification in ice hockey	90
3.3.6. Purpose of the study	92
3.4. MATERIALS AND METHODS	92
3.4.1. Participants	92
3.4.2. Procedures and measures.....	92
3.4.3. Statistical Analysis.....	96
3.5. RESULTS.....	97
3.5.1. Descriptive.....	98
3.5.2. Off-ice tests.....	100
3.5.3. On-ice tests.....	100
3.5.4. Perceived competence.....	102
3.6. DISCUSSION.....	104
3.6.1. Hypothesis 1	106
3.6.2. Hypothesis 2	108
3.6.3. Hypothesis 3	108
3.6.4. Hypothesis 4	108
3.6.5. Theoretical and practical contributions.....	109
3.6.6. Limitations.....	110
3.7. CONCLUSION.....	111
3.7. FUNDING	112
3.8. REFERENCES.....	112
CHAPITRE 4. ÉTUDE 3	122
4.1. PERCEIVED COMPETENCE IN ICE HOCKEY AND ITS ASSOCIATIONS WITH RELATIVE AGE, EARLY SPORT SPECIALIZATION, AND PLAYERS' POSITION.....	122
4.1.1. Contributions des auteurs	122
4.1.2. Résumé de l'étude en français.....	122
4.2. ABSTRACT	123
4.3. INTRODUCTION.....	124
4.4. MATERIALS AND METHODS	130
4.4.1. Sample and data collection.....	130
4.4.2. Measurement.....	131
4.4.3. Statistical analysis	133
4.5. RESULTS.....	134
4.5.1. Sample	134
4.5.2. Model estimation	135
4.6. DISCUSSION.....	138
4.6.1. Limitations and future directions	141

4.6.2. Practical applications	142
4.7. CONCLUSION.....	144
4.8. DATA AVAILABILITY STATEMENT	144
4.9. ETHICS STATEMENT	144
4.10. FUNDING	144
4.11. ACKNOWLEDGMENTS	145
4.12. CONFLICT OF INTEREST.....	145
4.13. REFERENCES.....	145
5. DISCUSSION GÉNÉRALE	156
5.1. LA CONCEPTUALISATION DE LA COMPÉTENCE PERÇUE AU HOCKEY ET SA PLACE DANS LE DÉVELOPPEMENT DE L'ATHLÈTE	158
5.2. L'ÉVOLUTION DE LA COMPÉTENCE PERÇUE ET DE DIVERS INDICATEURS DE COMPÉTENCE RÉELLE DURANT UNE ANNÉE IMPORTANTE DE DÉVELOPPEMENT AU HOCKEY.....	162
5.3. L'IMPACT DE FACTEURS DÉVELOPPEMENTAUX SUR LA COMPÉTENCE PERÇUE AU HOCKEY MINEUR QUÉBÉCOIS	166
5.4. PERSPECTIVES D'APPLICATIONS SUR LE TERRAIN	171
5.5. LIMITES MÉTHODOLOGIQUES ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE	175
CONCLUSION.....	181
RÉFÉRENCES.....	183
ANNEXES A: LE SELF-PERCEIVED ICE HOCKEY COMPETENCE SCALE.....	238
ANNEXE B: LE SELF-PERCEIVED ICE HOCKEY COMPETENCE SCALE POUR GARDIENS	240
ANNEXE C: FORMULAIRE ÉTHIQUE POUR ÉTUDES 1 ET 3.....	241
ANNEXE D: CONCEPT DE SOI ET THÈMES ASSOCIÉS	235

Liste des tableaux

Tableau 1. Les sept postulats du DMSP	13
Tableau 2. Les caractéristiques du concept de soi	38
Tableau 3. Synthèse des objectifs et hypothèses	51
Tableau 4. Projets de recherche pouvant découler directement de cette thèse	180

Liste des figures

Figure 1. Le modèle des 5 C de Lerner	9
Figure 2. Le modèle des attributs personnels	10
Figure 3. Le cheminement du joueur de hockey au Québec.....	17
Figure 4. Théorie de la motivation et de l'efficacité.....	33
Figure 5. La hiérarchie du concept de soi.....	36

Liste des sigles et abréviations

ATP : adénosine triphosphate

DLTA : développement à long terme de l'athlète

DLTJ : développement à long terme du joueur

DMSP : Developmental model of sport participation

HQC : Hockey Québec

LHEQ : Ligue de Hockey d'Excellence du Québec

LNH : Ligue Nationale de Hockey

PHV : peak height velocity

SSCM : Shavelson' Self-Concept Model

SSP : spécialisation sportive précoce

Remerciements

Avant de commencer, je tiens à dire que remercier chaque personne ayant eu une contribution positive à mon parcours académique est une tâche difficile, voire impossible. Si cela prend un village pour éduquer un enfant, alors j'ai probablement eu besoin d'une région complète pour terminer ce doctorat parsemé d'embûches. Après quatre ans à me faire traiter pour des commotions cérébrales, des douleurs occipitales chroniques et divers problèmes associés au fonctionnement de mon système nerveux, je suis simplement fier d'avoir réussi à terminer ma scolarité.

À tout seigneur, tout honneur. Jean, merci beaucoup de m'avoir pris sous ton aile en 2016 jusqu'à la fin de mon parcours aux cycles supérieurs. Je n'avais pas le profil d'un étudiant de maîtrise, et encore moins d'un doctorant, mais tu as accepté de me former et de m'accorder des centaines d'heures. J'espère pouvoir continuer de collaborer, discuter et débattre avec toi dans le futur en tant que collègue. Après tout, au moment d'écrire ces lignes, j'ai passé presque le quart de ma vie sous ta direction ! François, ta sagesse, tes connaissances et ton expérience ne sont un secret pour personne. Cependant, c'est ton empathie, ton calme et ta bienveillance qui, à mon avis, sont tes plus grandes qualités. D'avoir eu la chance de me faire encadrer par une sommité comme toi est une opportunité en or que tant d'étudiants auraient rêvé d'avoir. Bonne retraite, profite bien du temps avec ceux que tu aimes. Philippe, je dois aussi te remercier pour ton aide et tes précieux conseils. Depuis mes débuts à la maîtrise, j'ai essayé de prendre exemple sur ton éthique de travail, ta productivité et ton professionnalisme (mais pas sur tes points de vue politiques). Ta carrière commence, mais tu as déjà eu beaucoup d'impact sur la réussite de tes étudiants.

Je tiens aussi à souligner à quel point il a été agréable de travailler avec les nombreux étudiants du laboratoire durant toutes ces années : Vincent, Sophie, Julien, Gaétan, JF, Alexis, Émilie et Mike, pour n'en nommer que quelques-uns. Merci aussi à mes collègues du DSAP avec qui j'ai eu la chance d'apprendre et de me développer durant ces

huit dernières années : Stéphanie, Martin, Charles, Marie-Claude, Maude, Pierre-Luc, Claude, Gabriel et Judith.

Claudine et Michel, merci de m'avoir soutenu émotionnellement et financièrement durant toutes ces années. Cela n'a définitivement pas été facile, et je n'aurais pas pu espérer continuer mon parcours sans votre implication constante et généreuse. Vous mériteriez les cent premières pages de cette thèse, mais je vais me contenter de dire que je suis fier d'être votre fils et que je serai toujours extrêmement reconnaissant de tout ce que vous avez fait pour moi. J'ai beaucoup appris durant ma scolarité, mais cela n'arrive pas à la cheville de tout ce que vous m'avez inculqué. Émile, j'ai souvent eu l'impression que c'était toi le grand frère entre nous deux. Tu es un homme de peu de mots, mais tes points de vue et conseils sont toujours d'une grande aide.

Maria, ton sourire et ta présence ont éclairé de nombreux jours sombres durant ces derniers mois ; merci de ton amour et de ta compréhension. Imaginer un futur avec toi m'a motivé à continuer à plusieurs moments où je voulais tout abandonner. Te amo mucho, mi amor, tu seras toi aussi docteur sous peu !

Je ne pourrais pas terminer ces remerciements sans m'attarder un peu sur Marco. Depuis maintenant dix ans, j'ai le privilège d'avoir à mes côtés un collègue, un conseiller, un compagnon et un frère qui vit en parallèle les mêmes choses que moi. Au risque de sonner cliché, je n'aurais jamais pu terminer ma maîtrise ou mon doctorat sans ton soutien et ton humour. Merci pour tout, des samedis matin au A5 avec Raph et Maude jusqu'à nos soutenances respectives. C'est beau d'assister au développement de ta carrière en recherche, mais c'est encore plus beau de te voir fonder ta famille !

Il y a une quinzaine d'années, j'ai été identifié comme élève à risque de décrochage scolaire. Beaucoup d'eau a coulé sous les ponts depuis mes débuts au Lac Long jusqu'à maintenant. Merci à tous ceux qui m'ont motivé et permis d'acquérir la maturité nécessaire pour débiter ma vie professionnelle en tant que **Docteur Huard Pelletier**.

Introduction

Le sport organisé, qui représente une forme structurée d'activité physique incluant un niveau de compétition, occupe une place centrale et multidimensionnelle dans la vie des jeunes. Praticué par 63 à 75 % des jeunes de 5 à 17 ans, le sport organisé est la forme d'activité physique la plus répandue parmi eux et un moyen d'atteindre les objectifs de santé publique (Kuzik et al., 2023). Notamment, les enfants de sept à douze ans qui pratiquent un sport organisé au moins trois fois par semaine ont quatre fois plus de chances d'atteindre ces objectifs (Mooses et Kull, 2020), tandis que les adolescents engagés régulièrement dans ces activités doublent presque leurs chances de succès (Marques et al., 2016). De plus, la pratique sportive favorise des environnements propices à la socialisation, où les jeunes peuvent tisser des liens significatifs avec leurs pairs et interagir avec des figures d'autorité telles que les entraîneurs (Jowett, 2017). Par ailleurs, elle contribue également au développement du caractère, inculquant des valeurs essentielles telles que la persévérance, la fixation d'objectifs et la collaboration (Pierce et al., 2017).

Au Canada, le hockey sur glace occupe une position prééminente parmi les disciplines sportives, symbolisant une passion nationale profondément enracinée dans l'identité culturelle du pays (Wong et Dennie, 2021). Regroupant plus de 500 000 joueurs et joueuses fédérés, ce sport jouit d'un statut exceptionnel. Néanmoins, en dépit de son importance dans la vie quotidienne des Canadiens, des interrogations persistent quant à son impact réel sur le développement positif à long terme des jeunes (Preston et al., 2021). Outre l'épanouissement personnel, un taux significatif d'abandon de ce sport est observé, affectant au moins 25 % des joueurs avant l'âge de 15 ans (Lemez et al., 2014). Abandonner le hockey durant une période critique de développement peut avoir des conséquences néfastes sur la santé des jeunes, contribuant potentiellement au déclin marqué de leur condition physique durant cette phase de croissance (Leone et al., 2023).

Une des causes les plus souvent citées en lien avec l'abandon sportif est une perception négative de soi, spécialement au niveau physique (Crane et Temple, 2015). Une question cruciale reste donc en suspens : comment les jeunes sportifs, notamment les jeunes joueurs de hockey sur glace, perçoivent-ils leur propre compétence au sein de ce sport à la fois socialement valorisé et physiquement exigeant ?

Une compétence perçue positivement par un jeune athlète peut avoir des ramifications significatives dans son développement. Elle peut nourrir la motivation (Losier et Vallerand, 1994), influencer l'engagement sportif (Cury et al., 1997), et même entraîner des répercussions sur le bien-être psychologique (Ronan et Donaldson, 2006). Ainsi, entretenir des perceptions de soi positives est favorable au maintien d'un mode de vie actif, ce qui mène à des retombées bénéfiques en matière de santé. Pourtant, aucun outil ne permet actuellement de mesurer de manière fiable et valide la compétence perçue des hockeyeurs sur glace, une sous-facette potentielle du concept de soi. De plus, notre compréhension reste minimale sur son évolution au fil du temps dans le contexte sportif, notamment durant l'adolescence. Enfin, les facteurs développementaux qui influencent la compétence perçue restent largement méconnus.

Cette thèse a pour ambition de combler ces lacunes et de porter un regard approfondi sur les perceptions de compétence spécifiques au hockey, ainsi que sur leur lien avec plusieurs facteurs développementaux et physiologiques pertinents dans le développement des hockeyeurs à l'adolescence. Elle s'attaque à la mesure et à la conceptualisation de la compétence perçue au hockey sur glace, examine son évolution au cours de l'adolescence et considère les facteurs qui peuvent moduler ce construit important chez les jeunes hockeyeurs. Cette thèse fournira également des informations essentielles pour les entraîneurs, les parents et les autres acteurs de ce sport.

Le premier chapitre comprend un survol de la littérature relative au développement des joueurs de hockey. Les perceptions de soi seront ensuite abordées, avec une emphase sur la compétence sportive perçue, son évolution dans le temps et les

facteurs qui peuvent y être liés dans le contexte sportif. Par la suite, les objectifs et hypothèses de cette thèse seront énoncés.

Le deuxième chapitre porte sur l'élaboration et la validation de l'Échelle de la compétence perçue au hockey (*Self-Perceived Ice Hockey Competence Scale*). Les résultats permettent de conceptualiser la compétence perçue au hockey sur glace comme un construit comprenant six dimensions distinctes : 1) patinage, 2) force/puissance, 3) habiletés offensives, 4) habiletés tactiques, 5) *coachabilité* et 6) résilience. La validité de construit a aussi été mesurée, révélant que deux dimensions sont également liées à la compétence perçue dans les sports en général.

Le troisième chapitre s'intéresse à l'évolution de paramètres anthropométriques (poids, taille), physiologiques (vitesse, puissance) et de la compétence perçue durant une année charnière de développement sportif au hockey sur glace. L'évolution de ces variables a aussi été mesurée en fonction de la maturation physique, en plus de leur statut de sélection dans une équipe provinciale ayant participé aux Jeux du Canada 2023.

Le quatrième chapitre offre une analyse approfondie des perceptions de soi, en se concentrant sur les effets potentiels de divers facteurs développementaux, tels que la spécialisation sportive précoce, l'effet de l'âge relatif, la catégorie d'âge et la position du joueur sur la perception de compétence.

Le cinquième et dernier chapitre constitue la discussion générale de la thèse. Il aborde les principaux résultats, analyse les limites relatives à leur interprétation et suggère des applications pratiques pour améliorer le développement des jeunes athlètes. En conclusion, le chapitre présente des perspectives de recherche pour approfondir l'étude de la compétence perçue dans le hockey sur glace.

Chapitre 1. Revue de la littérature

Ce chapitre se décline en trois sections. La première portera sur l'importance du hockey, le développement des hockeyeurs à l'adolescence et les changements associés à la maturation physique. La deuxième section présente le cadre théorique de cette thèse. La troisième section se concentrera sur l'articulation des objectifs de ce travail, et les hypothèses de recherche y seront formulées.

1.1. Perspectives historiques

Le hockey sur glace, véritable étendard de l'identité culturelle canadienne, transcende les patinoires et est devenu au fil des décennies un phénomène social, économique et culturel d'une ampleur inégalée. Comprendre l'évolution du hockey, depuis ses origines autochtones et européennes jusqu'à l'établissement des règles formelles au 19^e siècle, est essentiel pour saisir la richesse et la complexité du sport (Martel, 2020). Les Autochtones, en particulier les membres des Premières Nations, ont pratiqué des jeux sur glace pendant des siècles, jouant un rôle central dans la naissance du hockey moderne au Canada (Anderson et Ellison, 2018). L'adaptation de ces jeux a pris une tournure plus formelle au 19^e siècle avec la création de règles codifiées et de structures de jeu organisées. Le crédit pour la formalisation du hockey revient principalement aux communautés du Nouveau-Brunswick et de la Nouvelle-Écosse, où des étudiants et des soldats britanniques ont adopté et adapté les pratiques autochtones avec celles du bandy, un sport pratiqué depuis longtemps en Europe (Martel, 2020).

Les archives font souvent référence au 3 mars 1875 comme la date du tout premier match de hockey officiellement organisé dans l'histoire du Québec, qui s'est déroulé à Montréal. Ce match inaugural, d'une durée de 60 minutes, opposait deux équipes de neuf joueurs chacune sur la glace du *Victoria Skating Rink* de Montréal. La patinoire couverte se trouvait à environ 200 mètres de l'actuel Centre Bell. Bien que James Creighton, le capitaine de l'équipe victorieuse, soit largement reconnu comme le père du hockey sur glace, il convient de noter qu'il n'a jamais lui-même revendiqué ce

titre. Dans les années qui suivirent, le hockey prit son essor et plusieurs tournois virent le jour. En 1892, sir Frederick Arthur Stanley tomba en amour avec ce sport et décida de donner un bol en argent à l'équipe gagnante du Dominion du hockey au Canada, marquant ainsi la remise de la première Coupe Stanley (Martel, 2020).

L'évolution rapide du hockey au Canada peut être retracée à travers l'émergence de ligues et d'organisations sportives au début du 20e siècle. Des clubs amateurs ont fleuri, et le hockey professionnel a vu le jour, contribuant à la popularité exponentielle du sport à travers le pays (Anderson et Ellison, 2018). Le rôle décisif de certaines figures emblématiques du hockey ne peut être négligé. Des légendes telles que Maurice Richard, Gordie Howe et Wayne Gretzky ont non seulement marqué l'histoire du hockey, mais ont également façonné l'imaginaire collectif canadien (Johnson, 2018). Le hockey au Canada ne se limite pas aux arénas et aux patinoires ; il s'est infiltré dans le tissu social, culturel et même politique du pays. Les rivalités historiques entre équipes, particulièrement celles des ligues professionnelles comme la LNH (Canadiens-Nordiques, Canadiens-Maple Leafs, Oilers-Flames), ont créé des moments mémorables et suscité un engouement passionné chez les partisans (Redelmeier et Vermeulen, 2011).

Autrefois, les jeunes jouaient sur les patinoires extérieures de manière peu organisée, mais aujourd'hui le contexte a évolué pour laisser place à un sport hautement structuré et professionnalisé, qui fait rêver les jeunes dès leur plus jeune âge (Poplawski et Field, 2024). Le hockey au Canada est aujourd'hui une industrie florissante, avec une incidence économique importante. Des franchises de la Ligue nationale de hockey (LNH) aux ligues juniors, le sport génère des milliards de dollars en revenus, alimentant l'économie et contribuant à l'emploi de nombreux Canadiens (O'Reilly et al., 2015). Le hockey sur glace canadien ne se limite pas à l'échelle locale. Son impact international, que ce soit par le biais des compétitions comme les Jeux olympiques ou les championnats du monde, continue d'exercer une influence qui dépasse le domaine sportif.

1.2 Définition et description du hockey

Le hockey sur glace est un sport collectif qui se joue sur une patinoire. Deux équipes de six joueurs s'affrontent, chacune équipée de patins, de bâtons et d'équipements de protection. Le jeu est interrompu par des arrêts entre les périodes pour resurfer la glace, ainsi que lors de pauses quand un arbitre siffle. Des règles strictes régissent le déplacement de la rondelle, les contacts physiques et les différents types de pénalités qui peuvent être infligées.

1.2.1 Objectif et description du jeu

L'objectif principal du hockey sur glace est de marquer plus de buts que l'équipe adverse. Un but est validé lorsque la rondelle traverse la ligne de but adverse et entre dans le filet. Les équipes rivalisent pour la possession de la rondelle, les déplacements stratégiques sur la glace et la coordination des efforts pour déjouer la défense adverse et atteindre le filet. Le hockey sur glace distingue plusieurs positions, chacune ayant des tâches spécifiques qui contribuent au bon fonctionnement de l'équipe :

1. **Attaquants** : Les attaquants sont principalement chargés de marquer des buts. Ils se répartissent en deux ailiers (droit et gauche) et un centre. Les ailiers sont positionnés sur les côtés et peuvent se spécialiser dans la création d'occasions de marquer ou dans la finition des actions. Le centre occupe une position centrale, est généralement responsable de la coordination du jeu global et participe aux mises au jeu.
2. **Défenseurs** : Les deux défenseurs jouent un rôle double. Ils doivent protéger leur propre filet en empêchant les attaquants adverses de marquer, tout en contribuant à l'attaque en faisant avancer la rondelle vers la zone offensive. Les défenseurs peuvent être polyvalents, avec des compétences défensives et offensives plus ou moins développées selon leurs attributs.
3. **Gardien de but** : Le gardien de but est la dernière ligne de défense. Son objectif principal est d'arrêter les tirs adverses et de protéger le filet. Les gardiens de but

doivent avoir des réflexes rapides, une lecture précise du jeu et une grande flexibilité.

Les tâches des attaquants et des défenseurs ne se limitent pas à la brève description qui vient d'être faite et sont beaucoup plus nuancées. Les attaquants peuvent contribuer de manière importante au jeu défensif, voire en faire une spécialité, tandis que certains défenseurs sont reconnus pour leur apport offensif. Les exigences multiples de chacune des positions soulignent la complexité du hockey et les défis associés au développement des joueurs.

1.3 Les modèles de développement de l'athlète

Cette section propose un survol de différentes approches théoriques visant à optimiser le développement des jeunes sportifs. Mieux connaître ces modèles aide à comprendre la place de la compétence perçue dans le développement à long terme des athlètes, les facteurs qui l'influencent et son impact sur le parcours du jeune sportif. Pour ce faire, nous aborderons cinq modèles : 1) le modèle des 5 C de Lerner (2005), 2) le modèle des attributs personnels (*Personal Assets Framework* ; Côté et al., 2014), 3) le modèle de développement de la participation sportive (*Developmental Model of Sports Participation*, MDPS) (Côté, 1999), 4) le modèle de développement à long terme de l'athlète (*Long-Term Athlete Development*, LTAD) (Balyi, 2004), et 5) le modèle officiellement adopté par la Fédération québécoise de hockey (Hockey Québec, HQC). Ces modèles seront expliqués pour permettre au lecteur de se familiariser avec les théories et postulats qui influencent l'environnement de développement des hockeyeurs québécois, de l'initiation jusqu'à l'atteinte des plus hauts niveaux.

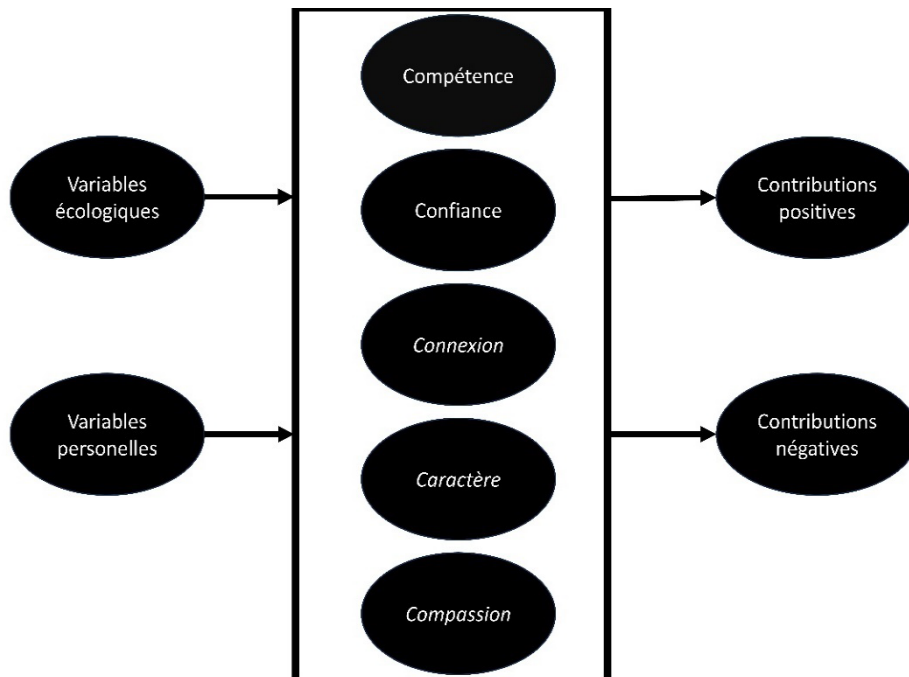
1.3.1 Le modèle des 5 C de Lerner

Le développement positif des jeunes par le sport est défini comme une approche qui valorise les points forts et favorise l'épanouissement du potentiel des jeunes. Cette approche résonne avec la théorie de la motivation à la compétence de Harter, selon laquelle les expériences de succès ou les retours positifs prédisposent les jeunes à répéter un comportement, renforçant ainsi leur estime de soi et leur compétence (Harter, 1978). Du point de vue de la programmation, le "premier trio" des composantes du développement positif des jeunes par le sport comprend : (1) des relations positives et durables entre les jeunes et les adultes (ex. relation athlète-entraîneur), (2) des activités qui développent les compétences de vie courante, et (3) des opportunités pour les jeunes d'utiliser leurs compétences de la vie courante en tant que participants et leaders dans des activités communautaires (Lerner, 2004). Le modèle écologique de Lerner (2005) stipule que diverses composantes écologiques (accès aux infrastructures, tissu social et institutions) et personnelles (autorégulation, espoir et ambitions) contribuent au développement sportif. Ce dernier peut être mesuré à l'aide de cinq indicateurs : compétence, confiance, connexion, caractère et compassion (Caring). Lerner souligne que ces indicateurs

peuvent mener à des contributions positives (pour soi, la famille, la communauté et la société) ou négatives (délinquance, dépression, dépendance). Cependant, ce modèle, bien que solide sur le plan théorique, est difficile à adapter au contexte du sport chez les jeunes. Par exemple, une étude menée auprès de 258 jeunes athlètes a remis en question la dimensionnalité du modèle, révélant un chevauchement entre les concepts (Jones, 2011).

Figure 1. Le modèle des 5 C de Lerner

(Tirée de Lerner (2005))



1.3.2. Le Modèle des attributs personnels et le Modèle développemental de participation sportive

Le modèle des attributs personnels (Personal Assets Framework), développé par Côté et ses collaborateurs (2014), adapte le modèle de Lerner au contexte sportif. Ce modèle propose que des relations de qualité, un environnement sain et un engagement actif dans le sport contribuent au développement de quatre attributs personnels : compétence, confiance, connexion et caractère. Contrairement au modèle original de Lerner, le cinquième C, « Caring » (compassion), a été omis car il prêtait souvent à

confusion. Selon ce modèle, ces quatre attributs personnels favorisent une participation accrue dans le sport, une amélioration des performances et un développement personnel menant à des contributions positives dans la société. Il met également en évidence le lien étroit entre la qualité de l'expérience sportive et les perceptions de soi, qui semblent particulièrement favorisées dans les contextes de sport compétitif ou élite (O'Connor et al., 2020). Cependant, il existe peu d'études sur ce sujet, probablement en raison des difficultés d'adaptation des instruments de mesure au contexte propre à chaque sport.

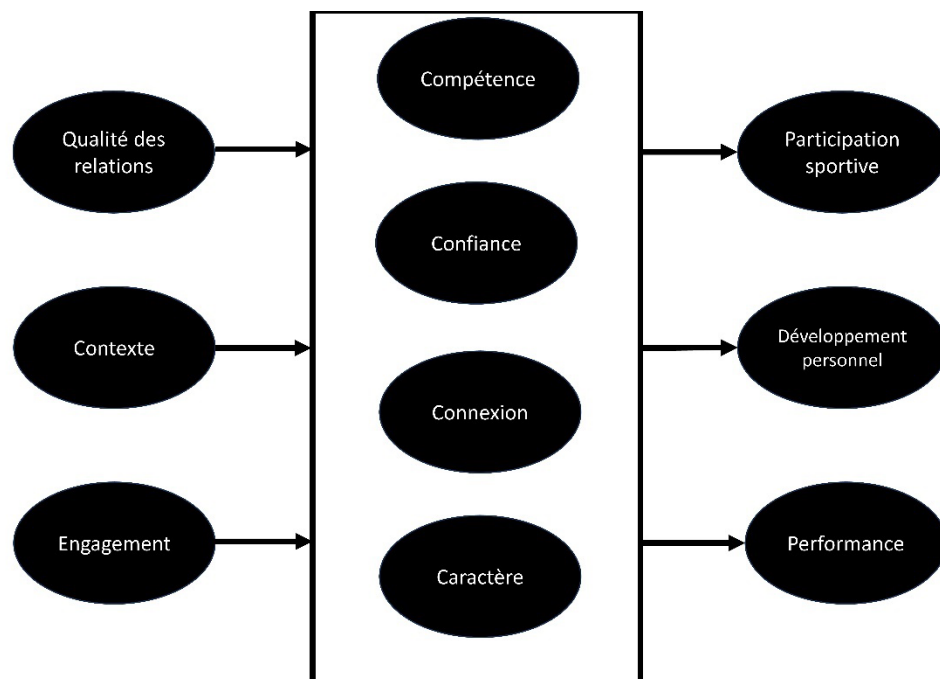


Figure 2. Le Modèle des Attributs Personnels

(tiré de Côté et al., 2014)

Le modèle de développement de la participation sportive (MDPS) (Côté, 1999) est un modèle théorique issu d'une étude qualitative sur le parcours de quatre athlètes élités canadiens et leur famille. Ce modèle identifie trois périodes développementales distinctes pour les jeunes sportifs :

- **Les années d'échantillonnage (6 à 13 ans)** : Cette phase consiste en une diversification des expériences sportives. Les jeunes pratiquent divers sports, ce qui leur permet de développer des compétences motrices générales et de maintenir un niveau élevé de motivation intrinsèque. Le jeu délibéré, caractérisé par des activités spontanées et peu structurées, joue un rôle clé dans l'établissement de cette base motivationnelle.
- **Les années de spécialisation (13 à 15 ans)** : Durant cette période, les jeunes commencent à se concentrer sur un sport principal, tout en continuant à pratiquer d'autres sports de manière plus récréative. La pratique devient plus structurée, et l'entraînement délibéré, qui vise à améliorer les performances spécifiques au sport, prend de l'importance.
- **Les années d'investissement (à partir de 15 ans)** : Les jeunes s'engagent pleinement dans leur sport principal, avec un entraînement intensif et spécialisé. L'objectif devient alors d'atteindre un haut niveau de performance.

Au fil des années, le MDPS a permis l'élaboration de sept postulats sur l'importance de l'échantillonnage et du jeu délibéré pour le développement des jeunes athlètes (Côté et al., 2009). Ces postulats ont été évalués à l'aide de la méthode GRADE (Guyatt et al., 2008), qui a confirmé la pertinence de l'échantillonnage précoce et du jeu délibéré pour le développement optimal des jeunes sportifs.

Côté et ses collaborateurs ont adapté ce modèle au contexte sportif dans leur modèle des attributs personnels (*Personal Assets Framework*) (Côté et al., 2014). Ils concluent que des relations de qualité, un environnement sain et un engagement actif dans le sport contribuent au développement de quatre attributs personnels : compétence, confiance, connexion et caractère. On remarque donc que le cinquième C, *caring* ou compassion, est disparu du modèle préalablement développé par Lerner, car il portait souvent à confusion. Côté mentionne par la suite que ces quatre attributs mènent potentiellement à une participation accrue dans le sport, une hausse des performances et un développement personnel qui mènent à des contributions positives dans la société.

Comme on peut le constater, la place de la compétence perçue et des perceptions de soi dans le sport est étroitement reliée à la qualité de l'expérience sportive, qui semble d'ailleurs être majorée dans le sport compétitif ou élite (O'Connor et al., 2020). Cependant, peu d'études s'y intéressent encore, ce qui peut être relié au fait que les instruments de mesure sont difficiles à adapter au contexte propre à chaque sport.

Le modèle développemental de participation sportive (MDPS) (Côté, 1999) est un modèle théorique qui a vu le jour il y a un quart de siècle à la suite d'une étude qualitative portant sur le parcours de développement de quatre athlètes élités canadiens et leur famille. Dans cet article, Côté a identifié trois périodes développementales distinctes pour le jeune sportif : la diversification des expériences (*sampling years*) qui prend place de 6 à 13 ans, les années de spécialisation (*specializing years*) de 13 à 15 ans et les années d'investissement dans un sport (*investment years*) qui débute autour de l'âge de 15 ans. Dans la décennie suivante, le MDPS a été utilisé comme modèle pour analyser la participation sportive chez les jeunes et a permis l'émission de sept postulats (Côté et al., 2009) qui ont par la suite été évalués à l'aide de la littérature scientifique et de la méthode *GRADE* (Côté et Vierimaa, 2014; Guyatt et al., 2008) (Tableau 1). Côté souligne avec cet article l'importance de l'échantillonnage sportif ainsi que du jeu délibéré pour permettre aux jeunes de s'outiller optimalement et avoir la possibilité de se spécialiser par la suite.

Tableau 1. Les sept postulats du MDPS

Postulats	Verdict de qualité
La diversification précoce n'entrave pas la participation au sport d'élite dans les sports où le potentiel est atteint après la maturation	Élevée
La diversification précoce est liée à une carrière sportive plus longue et a des implications positives pour l'engagement sportif à long terme.	Modérée
La diversification précoce permet de participer à un éventail de contextes qui influencent le plus favorablement le développement positif des jeunes.	Modérée
Le jeu délibéré durant les années d'échantillonnage permet d'établir une base solide de motivation intrinsèque.	Modérée
Le jeu délibéré pendant les années d'échantillonnage établit une gamme d'expériences cognitivo-motrices qui peuvent être transférées dans le sport principal de l'enfant.	Modérée
Vers l'âge de 13 ans, les enfants devraient avoir la possibilité de se spécialiser dans leur sport préféré ou de continuer à pratiquer du sport récréativement.	Élevée
Vers l'âge de 16 ans, les jeunes ont développé les compétences physiques, cognitives, sociales, émotionnelles et motrices nécessaires pour s'investir dans un entraînement hautement spécialisé dans un seul sport.	Basse

La qualité des expériences par la diversification et le jeu délibéré pendant l'enfance permettent non seulement le développement des compétences physiques, mais façonnent aussi une perception de soi positive, qui à son tour amène à contribuer à la satisfaction des besoins psychologiques fondamentaux, à la participation continue, aux performances et à la croissance personnelle (Bruner et al., 2011). Les perceptions de compétence des enfants à la fin de l'enfance (entre 8 et 12 ans) sont en grande partie le résultat d'une comparaison avec leurs pairs. Ce n'est que vers l'âge de 12 ou 13 ans que les enfants sont en mesure de mieux comprendre les effets des efforts et entraînements

sur leurs performances (Horn, 1985). Étant donné que les enfants ne comprennent pas les expériences sportives de la même manière que les adultes, on ne devrait pas accorder trop d'importance à la performance par le biais d'une pratique délibérée ou d'entraînements trop structurés à cet âge, mais plutôt leur fournir des opportunités encourageant le développement des aptitudes psycho-physiologiques, en plus de nourrir le plaisir associé à la pratique sportive.

1.3.3. Le Modèle de Développement à Long Terme de l'Athlète

Le modèle de développement à long terme de l'athlète (DLTA), conçu par Balyi (2004), est spécifiquement destiné aux acteurs du milieu sportif. Il repose sur les notions de croissance et de développement biologiques, en s'appuyant sur le pic de vitesse de croissance (PHV, pour "*peak height velocity*") pour évaluer l'état de préparation à chaque stade de développement. Le PHV sert d'indicateur de la maturation biologique, et l'âge auquel un enfant atteint ce pic peut varier. Lors du pic de croissance, on observe une augmentation significative de la masse musculaire, de la capacité aérobie, de l'utilisation de l'énergie et des adaptations nerveuses centrales, en raison des niveaux accrus d'hormones sexuelles, surtout chez les garçons (Lloyd et Oliver, 2012).

Le modèle DLTA est adapté en fonction des sports, et la version canadienne pour le hockey sur glace (Hockey Canada, 2013) comprend neuf niveaux : 1) *Hockey de découverte*, 2) *Jouer pour s'amuser 1*, 3) *Jouer pour s'amuser 2*, 4) *Apprendre à jouer*, 5) *Apprendre à s'entraîner*, 6) *S'entraîner à s'entraîner*, 7) *S'entraîner à la compétition*, 8) *S'entraîner pour gagner*, et 9) *Excellence*. Les cinq premiers niveaux mettent l'accent sur le savoir-faire physique et les habiletés de base au hockey, tandis que les quatre niveaux suivants sont beaucoup plus spécifiques au sport et orientés vers l'atteinte de hauts standards de performance.

Bien que le DLTA soit largement utilisé comme guide dans le développement des hockeyeurs canadiens, il est néanmoins critiqué. En effet, il se base sur le PHV mais utilise quand même des catégories d'âge pour différencier les niveaux, ce qui peut limiter sa précision. De plus, le modèle est relativement incomplet en ce qui concerne certains

aspects de la préparation physique, notamment le développement de la puissance. Pour répondre à ces critiques, Lloyd et Oliver (2012) ont proposé le modèle de développement physique des jeunes (*Youth Physical Development Model*), qui s'appuie sur les bases du DLTA mais intègre des exercices de puissance avant la puberté et tient mieux compte de la maturation physique.

1.3.4. L'approche de développement du hockeyeur québécois

Le gouvernement québécois, à travers la Direction du sport, du loisir et de l'activité physique, est chargé de définir les orientations générales pour le développement des jeunes athlètes. Dans ce contexte, un document de référence sur le développement du talent sportif a été élaboré récemment, visant à établir un cadre de développement adapté aux réalités du sport au Québec (Gouvernement du Québec, 2019). Ce document distingue cinq contextes de pratique sportive : *Découverte*, *Initiation*, *Récréation*, *Compétition* et *Haut niveau*.

- **Découverte** : Ce contexte représente les premiers contacts avec une discipline sportive. Il vise à éveiller l'intérêt des jeunes pour le sport et à les initier au plaisir de bouger à travers des activités variées, adaptées à leurs capacités et à leur développement.
- **Initiation** : Ce contexte se concentre sur une approche pédagogique ludique et sur le développement global de l'enfant. Les jeunes y apprennent les habiletés de base dans une atmosphère amusante et encourageante.
- **Récréation** : L'accent est mis sur le plaisir plutôt que sur les performances. Les activités sportives visent à favoriser un mode de vie actif en privilégiant la participation plutôt que la compétition, tout en encourageant l'acquisition d'habiletés motrices.
- **Compétition** : Ce contexte s'adresse aux jeunes qui souhaitent s'investir davantage dans une discipline sportive. La pratique devient plus structurée, les entraînements plus intenses, et les compétitions sont adaptées à l'âge et au niveau de développement des participants.

- **Haut niveau** : Ce dernier contexte regroupe les athlètes visant l'excellence sportive. L'entraînement y est intensif et spécialisé, et les jeunes bénéficient d'un encadrement rigoureux, axé sur l'atteinte des standards les plus élevés de performance dans leur discipline.

L'approche de développement du hockeyeur québécois repose sur le modèle de développement à long terme de l'athlète (DLTA), qui a été adapté pour répondre aux spécificités du hockey sur glace canadien (Hockey Québec, 2024). Les directives de Hockey Québec sont structurées selon les catégories d'âge du hockey mineur : M7, M9, M11, M13, M15 et M18, avec des fiches explicatives spécifiques à chaque catégorie. Ces fiches fournissent des lignes directrices aux entraîneurs, préparateurs physiques, parents et jeunes sur les aspects techniques, tactiques, physiques et psychologiques.

Pour cette thèse, les catégories M13, M15 et M18 sont particulièrement détaillées, car elles représentent des phases clés du développement des jeunes hockeyeurs durant l'adolescence :

- **M13 (moins de 13 ans)** : À ce stade, le hockey se déroule principalement dans les contextes de récréation ou de compétition. Les objectifs sont axés sur le développement des habiletés motrices de base, telles que l'agilité, la coordination, la vitesse et l'équilibre. Les jeunes sont aussi introduits aux tactiques collectives et commencent à comprendre l'importance du travail d'équipe. Le temps de glace est réparti équitablement entre tous les joueurs, afin de favoriser l'apprentissage et le développement global, et les informations sont adaptées au rythme d'apprentissage de chaque joueur. À cet âge, il est essentiel d'encourager les jeunes à explorer différents rôles sur la glace et à participer à divers aspects du jeu, sans spécialisation prématurée.
- **M15 (moins de 15 ans)** : À ce niveau, les exigences des entraînements augmentent pour mieux refléter les réalités d'un match de compétition. L'accent est mis sur l'amélioration des habiletés techniques, la prise de décision rapide, les

confrontations individuelles et les aspects psychologiques tels que la résilience et la gestion du stress. Les capacités aérobies sont développées en parallèle, et une attention particulière est portée au pic de croissance des joueurs pour ajuster les charges d'entraînement en fonction de leur maturation physique. Les entraîneurs doivent veiller à ce que les exercices soient adaptés aux besoins de chaque joueur, tout en encourageant le développement de la confiance et de l'autonomie sur la glace.

- **M18 (moins de 18 ans)** : Cette période marque la transition vers un niveau de jeu plus compétitif, où la qualité et la rapidité d'exécution des gestes techniques sont essentielles. Les jeunes joueurs sont formés aux routines pré et post-match pour les préparer à la compétition d'élite. Sur le plan physique, l'accent est mis sur le développement de la force, de la puissance et de l'endurance musculaire, tout en continuant à affiner les habiletés techniques et tactiques. La gestion des périodes de récupération est aussi intégrée aux programmes d'entraînement pour optimiser les performances et réduire les risques de blessures. Les joueurs sont encouragés à se spécialiser dans un rôle spécifique sur la glace, tout en continuant à développer une compréhension globale du jeu.

1.3.5. Portrait et parcours du hockeyeur québécois

Le hockey est un sport populaire à travers toutes les classes sociales, mais il est principalement pratiqué par des individus de la classe moyenne et ceux ayant un revenu supérieur (Kirby, Letts, & Steckley, 2013). Depuis les années 1970, le sport s'est considérablement professionnalisé et se pratique désormais toute l'année, ce qui a entraîné une hausse des coûts liés à l'achat d'équipement, la location de la glace et le transport (Kirby, Letts, & Steckley, 2013). Il n'est pas rare d'entendre un joueur de la LNH déclarer que ses parents ont investi plus de 25 000 dollars par année durant son parcours en hockey mineur pour lui offrir les meilleures opportunités (Campbell, 2013). Toutefois, ce type d'investissement est considéré comme préjudiciable au développement sportif, car il exerce une pression excessive sur le jeune athlète (Ryan, Dunn, et al., 2016).

Le hockey est majoritairement pratiqué par des Canadiens de souche, mais sa popularité s'accroît également parmi d'autres groupes ethniques (Andrijiw & Richardson, 2023). En raison de la complexité technique du sport et des coûts associés, les hockeyeurs passent beaucoup de temps en pratique délibérée et en jeux libres (Stegmann et al., 2021) sur les patinoires extérieures, bien que ces dernières soient en déclin de popularité (Liinamaa et al., 2021).

Selon le dernier rapport de Hockey Canada (2023), Hockey Québec gère plus de 84 000 joueurs (76 937 masculins et 7 608 féminins), ce qui en fait la deuxième plus grande fédération au Canada, derrière l'Ontario. Le parcours d'un hockeyeur peut débuter très tôt, dans les catégories M7 et M9, qui sont essentiellement consacrées à l'initiation. Dès cet âge, des différences commencent à apparaître entre les parcours féminins et masculins. Dans la catégorie M11 masculine, les joueurs les plus performants sont orientés vers les catégories « compétitives » (BB-AA), tandis que les autres évoluent dans le secteur « récréatif » (C-B-A).

À partir de la catégorie M13, une troisième famille de niveaux de jeu apparaît : les équipes élites. Pour les catégories d'âge M13, M15 et M18, les joueurs peuvent évoluer dans le récréatif au sein du réseau associatif (simple lettre) ou dans la troisième et quatrième division du Réseau du sport étudiant du Québec (RSEQ). Les joueurs dans les catégories compétitives peuvent jouer au niveau associatif (double lettre) ainsi que dans les premières et deuxièmes divisions du RSEQ. Quant à l'élite, elle évolue dans la Ligue de hockey élite du Québec (LHEQ) (AAA-AAA relève), à l'exception des joueurs de la ligue M18 AAA. Ces différents cheminements et les possibilités de jeu ultérieures sont illustrés à la Figure 3.

Pour le hockey féminin, la structure générale de développement est similaire à celle du hockey masculin, mais avec des possibilités plus limitées en raison du nombre réduit de joueuses. Les hockeyeuses peuvent évoluer dans les catégories simple, double ou triple lettre et ont aussi accès au hockey scolaire. Toutefois, en raison du niveau de

compétition moins élevé, certaines choisissent de jouer au hockey masculin ou d'intégrer les programmes scolaires américains (*Prep Schools*). Une fois majeures, les joueuses de haut niveau peuvent opter pour le collégial ou l'universitaire canadien ou américain. Ainsi, les joueuses québécoises de haut niveau sont actuellement dispersées dans plusieurs ligues, mais elles bénéficient tout de même d'opportunités intéressantes pour leur développement.

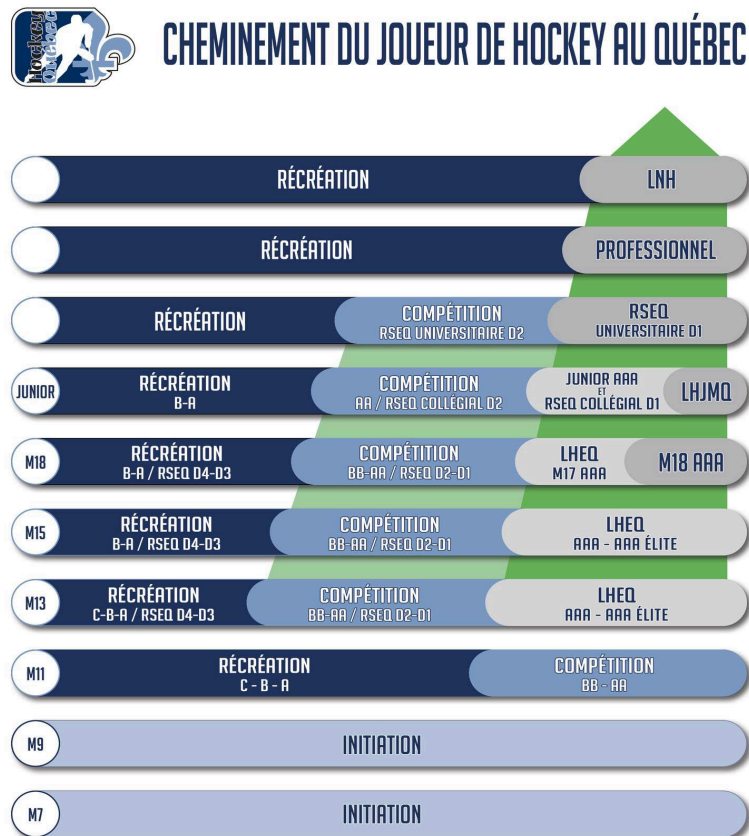


Figure 3. Le cheminement du joueur de hockey au Québec

(Tirée du site web de Hockey Québec, 2023)

1.4. Le développement physiologique et anthropométrique du joueur à l'adolescence

Comme de nombreux sports intermittents, le hockey se caractérise par des périodes répétées de 30 à 80 secondes d'activité à haute intensité, entrecoupées de quelques minutes de repos (Bishop et al., 2003; Montgomery, 1988). Ces présences sur la glace exigent de nombreuses accélérations et des changements de direction rapides (Buchheit et al., 2011). Exigeant physiquement et étant un sport de contact, le hockey sur glace requiert des capacités physiques bien équilibrées pour atteindre les plus hauts niveaux. Ces capacités incluent la puissance et la capacité anaérobie (Wilson et al., 2010), l'endurance aérobie (Burr et al., 2008), ainsi que la force et l'endurance musculaires (Ransdell et Murray, 2011). Les hockeyeurs sont généralement plus grands, plus lourds et possèdent une densité osseuse supérieure à celle de leurs pairs non pratiquants et ce, même chez les plus jeunes (Allisse et al., 2017).

La période de l'adolescence est particulièrement intéressante et pertinente à étudier dans le milieu sportif, en raison des nombreux changements physiques, sociaux et psychologiques qu'elle engendre (da Conceição Taborda-Simões, 2005). Cette période correspond aux phases *s'entraîner pour s'entraîner* et *s'entraîner pour la compétition* du Plan de développement à long terme du joueur (DLTJ) de Hockey Canada (Hockey Canada, 2013). La puberté comprend deux composantes principales : l'adrénarche et la gonadarche (Tanner, 1962). L'adrénarche se manifeste principalement par le développement des poils pubiens et axillaires chez les deux sexes. La gonadarche se distingue entre les deux sexes. Chez les filles, la gonadarche entraîne la sécrétion d'estradiol par les ovaires, induisant le développement mammaire en moyenne 2 ans après les premières menstruations. Chez les garçons, elle est marquée par une augmentation du volume testiculaire, résultant du début de la spermatogenèse et de la sécrétion de testostérone (Tanner, 1962). L'âge de début de la puberté varie, se situant généralement entre 8 et 13 ans pour les filles et 9 à 14 ans pour les garçons. Peu après le début de la puberté, les filles (9-10 ans, catégorie M11) et les garçons (12-13 ans,

catégorie M13) atteignent le pic de croissance pubertaire, période où les changements se produisent le plus rapidement (Van. Praagh et Courteix, 2008).

1.4.1 Qualités cardiorespiratoires

Le métabolisme aérobie génère environ 40% de l'énergie utilisée au hockey, jouant ainsi un rôle significatif sur les performances sur glace (Hoffman, 2012). Il est reconnu qu'une consommation maximale d'oxygène ($\dot{V}O_2\text{max}$) relativement élevée, estimée à $55.9 \pm 5.2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, est cruciale pour atteindre la LNH (Ferland et al., 2021). Ce système est principalement sollicité pour la récupération entre les présences sur la glace, permettant ainsi aux joueurs de maintenir une performance optimale tout au long du match (Peterson et al., 2015). La puissance aérobie absolue augmente avec l'âge pendant l'adolescence et surtout durant le pic pubertaire (Bar-Or, 1996). Armstrong et Welsman (2000) observent qu'entre 8 et 16 ans, le $\dot{V}O_2\text{max}$ absolu augmente de 80% chez les filles et de 150% chez les garçons. La plus grande hausse chez les filles, environ 30%, est notée entre 11 et 13 ans, tandis que chez les garçons, elle est de 36% entre 11 et 13 ans et de 38% entre 13 et 16 ans. Le $\dot{V}O_2\text{max}$ relatif (en fonction du poids corporel) chez les garçons connaît une légère augmentation durant l'adolescence (de $48 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ à 8 ans à $50 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ à 18 ans). Chez les filles, ce dernier diminue légèrement (de $45 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ à 8 ans à $35 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ à 18 ans), en partie parce qu'elles accumulent plus de masse grasse et sont généralement moins actives durant ces années (Armstrong et al., 2000; Bélanger et al., 2012).

Spécifiquement pour le hockey élite québécois, des mesures du $\dot{V}O_2\text{max}$ chez les hockeyeurs élités montrent une augmentation entre les catégories M13, M15 et M18, avec des valeurs moyennes plus élevées chez les garçons que chez les filles (Leone et al., 2007). La puissance aérobie ne s'accroît pas seulement d'une catégorie à l'autre, mais aussi durant et entre les saisons. Une étude européenne chez de jeunes hockeyeurs à la puberté (âge moyen d'environ 15 ans) indique que la puissance aérobie s'accroît significativement durant la saison morte et le camp d'entraînement (de 49 à $56.7 \text{ ml}/\text{kg}\cdot\text{min}^{-1}$), ainsi que durant la saison jusqu'aux séries éliminatoires ($55.5\text{-}57.5$

ml/kg.min⁻¹) (Moroščák et al., 2013). En contexte québécois, cette amélioration intersaison a été mesurée et confirmée (Allisse et al., 2017).

Le métabolisme anaérobie est principalement responsable de la production d'adénosine triphosphate (ATP) lors des contractions musculaires durant un match (Twist et Rhodes, 1993). Les systèmes anaérobies alactique et lactique contribuent chacun à environ 30% de la production énergétique totale, représentant 60% de la production anaérobie (Hoffman, 2012). Le métabolisme anaérobie alactique est sollicité pour des efforts courts et intenses, fournissant directement de l'ATP aux muscles, tandis que le système anaérobie lactique dégrade le glucose sanguin ou hépatique pour produire de l'énergie (Van Praagh et Courteix, 2008). Les tests anaérobiques, tels que le test de Wingate, sont couramment utilisés pour évaluer cette capacité, avec des tests de sauts et de sprint pour mesurer la puissance anaérobie (Pearson et al., 2006). Van Praagh (1990) a démontré qu'à l'âge de 12 ans, il n'y a pas de différence significative de puissance anaérobie entre les garçons et les filles, et que cette puissance est corrélée avec la quantité de masse maigre, le volume des cuisses et certains facteurs neuromusculaires. Plus de 90% des améliorations durant l'adolescence sont attribuables à des facteurs physiques tels que la masse musculaire (Malina et Bielicki, 1992). Cette hausse de performances anaérobie survient principalement à la fin de l'adolescence, soit entre 14 et 16 ans chez les garçons et environ 2 ans plus tôt chez les filles (Malina et Bielicki, 1992). En comparaison avec le reste de la population, les joueurs de hockey performant mieux au niveau anaérobie, ce qui s'explique facilement par les exigences de leur sport (Burr et al., 2008).

1.4.2. Qualités musculosquelettiques

Le hockey est un sport exigeant diverses qualités musculaires comme la force (isométrique et dynamique), la vitesse, la puissance et l'endurance pour atteindre un certain niveau de performance (Sherar et al., 2007). En raison de sa nature physique impliquant des contacts fréquents, il est crucial que les joueurs soient robustes et de gabarit imposant (Buchheit et al., 2011). De plus, les nombreux arrêts brusques et

changements de direction nécessitent des joueurs rapides et puissants (Buchheit et al., 2011).

Concernant le développement de la force isométrique (Kanehisa et al., 1995) et dynamique (Bäckman et Oberg, 2020) chez les jeunes filles et garçons, il est similaire jusqu'à 10-12 ans. Avec l'arrivée de la puberté, on note une augmentation de la masse musculaire par hypertrophie, particulièrement marquée chez les garçons, due principalement à une montée drastique du taux de testostérone qui peut être jusqu'à 20 fois supérieur à celui à l'enfance (Mero, 1988). Chez les filles, ce taux reste relativement stable durant cette période (Ramos et al., 1998), tout comme la plupart des facteurs neuromusculaires tels que l'activation musculaire ou la rigidité des composantes élastiques du muscle (Van Praagh et Courteix, 2008). Chez les deux sexes, on observe une augmentation de la force concentrique et excentrique durant l'adolescence, se manifestant principalement entre 11 et 13 ans et se concluant avant 18 ans chez les filles, et apparaissant de manière significative de 14 à 16 ans chez les garçons, se prolongeant parfois jusqu'à la fin de la vingtaine (Bar-Or et Goldberg, 1989; Seger et Thorstensson, 2000). Spécifiquement dans le hockey, Toong (2018) a observé que les joueurs et joueuses sont généralement plus forts que la population générale selon le sexe et l'âge, et ce, de l'entrée à la sortie de la puberté. Il note également qu'après 12 ans, l'augmentation de force chez les hockeuses est beaucoup moins prononcée que chez les hockeyeurs. Cette progression de la force des membres supérieurs et inférieurs à l'adolescence est bien documentée dans le hockey canadien, en particulier entre les catégories M13 et M18 (Cordingley et al., 2019; Leiter et al., 2016).

En ce qui concerne la vitesse, une amélioration est également notée durant l'adolescence (Butterfield et al., 2004). Papaïakovou et ses collègues (2009) ont approfondi cette observation en notant que l'âge biologique, l'âge chronologique et le sexe influencent l'amélioration de la vitesse entre 8 et 18 ans, les différences entre les sexes devenant apparentes à partir de 15 ans. Cette disparité peut être attribuée à une augmentation plus importante de la puissance chez les garçons et à une croissance plus marquée de leurs membres inférieurs, améliorant ainsi les brasse de leviers musculaires

nécessaires à la course (Oliver et al., 2013a). L'augmentation de la vitesse sur patin est généralement observée uniquement durant la saison et reste stable pendant la saison morte (Allisse et al., 2017). Toutefois, une amélioration de la vitesse de sprint hors saison est un prédicteur clé de l'amélioration de la vitesse sur patin lors de la saison suivante (Haukali et Tjelta, 2016). Ceci suggère que les joueurs améliorent leur puissance de décollage et leur capacité à générer de la vitesse pendant l'été, mais nécessitent un temps d'acclimatation sur glace pour que ces gains se manifestent, en raison des exigences techniques accrues.

Étant donné que la puissance est directement un produit de la force et de la vitesse, il est logique de penser qu'elle évolue de manière similaire en fonction de l'âge et du sexe. Par exemple, il est observé que les jeunes sont nettement moins puissants que les adultes, que l'augmentation de cette qualité musculaire se produit entre 12 et 15 ans chez les garçons et un à deux ans plus tôt chez les filles (Bäckman et Oberg, 2020; Falk et Dotan, 2006). Cette augmentation est principalement due à la variation de la masse maigre et à l'amélioration des facteurs neuromusculaires (de Haan et al., 1989). Chez les hockeyeurs, il a été constaté que les résultats de sauts en hauteur, un indicateur clé de la puissance, augmentent chaque année entre 13 et 17 ans (Cordingley et al., 2019; Leiter et al., 2016).

Le dernier aspect à discuter dans cette section est l'endurance musculaire, qui dépend également de la force musculaire et des changements hormonaux à l'adolescence. Comme pour les autres qualités musculaires, une progression stable et régulière est observée chez les garçons et les filles jusqu'à 12 ans. À partir de cet âge, les garçons progressent beaucoup plus rapidement, tandis qu'un déclin est parfois observé dans l'endurance musculaire des filles, particulièrement dans les tests utilisant le poids du corps (Laurson et al., 2017). Cette tendance pourrait être partiellement expliquée par une augmentation de la masse grasse et une baisse générale de l'activité physique chez les filles pendant cette période (Armstrong et al., 2000; Cordingley et al., 2019; Leiter et al., 2016). Des études récentes sur des hockeyeurs adolescents élités ont montré une amélioration annuelle de l'endurance musculaire dans des exercices comme les tractions

à la barre, les pompes, le développé couché, la planche abdominale et le tirage en supination de 13 à 17 ans (Cordingley et al., 2019; Leiter et al., 2016). Les travaux de Allisse et collègues (2017) confirment en partie ces résultats, mais révèlent que ces améliorations surviennent aussi bien pendant qu'en dehors de la saison, contrairement au patinage.

1.4.3. Aptitudes spécifiques au sport

Le hockey est un sport qui nécessite un éventail large d'habiletés, telles que le patinage, le contrôle de la rondelle et les lancers, qui doivent être réalisés avec beaucoup de précision et dans un laps de temps très court (Martini et al., 2018). Les entraîneurs considèrent le patinage et le contrôle de la rondelle comme des habiletés techniques essentielles pour un hockeyeur. Cependant, il semble que ces mêmes entraîneurs s'entendent très peu sur l'évaluation des performances des joueurs par rapport à ces habiletés (Wiseman et al., 2014). À cet effet, des chercheurs ont donc tenté de développer des outils d'évaluation permettant de mesurer plusieurs éléments du patinage : la vitesse maximale (Haukali & Tjelta, 2016), l'accélération (Bracko & George, 2001), l'agilité (Delisle-Houde et al., 2019) et la puissance aérobie (Leone et al., 2007).

En comparant les résultats des hockeyeurs aux tests de $\dot{V}O_2\text{max}$ sur glace et au test navette de Léger, des chercheurs ont obtenu des valeurs significativement plus élevées sur glace chez les garçons plus âgés et expérimentés, avec une corrélation entre $r = 0,39$ et $r = 0,69$ (Leone et al., 2007). Selon ces mêmes auteurs, les différences ne sont pas significatives chez les filles ou les garçons plus jeunes, ce qui s'expliquerait par une technique de patinage moins efficace chez ces groupes (Leone et al., 2007). Une étude subséquente menée par Allisse et al. (2021) a conclu que, pour une consommation d'oxygène similaire, les jeunes joueurs ont généralement un indice d'efficacité de patinage plus bas, une vitesse de patinage plus lente et une fréquence cardiaque maximale plus élevée. Ces résultats soulignent les améliorations techniques du patinage qui surviennent durant l'adolescence et leur effet sur l'économie d'énergie des athlètes.

À l'âge adulte, on observe également que les filles développent une technique de patinage quelque peu différente sur le plan biomécanique et qu'elles sont

significativement moins rapides que les hommes (Janot et al., 2015). Cette disparité entre les sexes pourrait trouver son origine dans le niveau initial d'habiletés motrices avant même l'adolescence. Gosselin, Leone et Laberge (2021) indiquent que les filles ont 1,4 fois plus de chances (IC à 95 %) d'obtenir des résultats faibles en agilité et près de 2 fois (1,8) (IC à 95 %) plus de chances d'obtenir des résultats inférieurs en coordination avec un objet. Ces données soulignent l'importance du niveau d'habiletés motrices de base pour les compétences sportives spécifiques à développer plus tard.

Concernant le moment où s'améliorent les performances de patinage, Allisse et ses collègues (2017) ont démontré que les progrès surviennent principalement durant la saison, lorsque les joueurs s'entraînent activement et sont sur la glace presque quotidiennement. En revanche, durant la saison morte, les joueurs n'améliorent pas leurs performances de patinage et peuvent même régresser légèrement, contrairement à leur condition physique, qui suit un schéma d'évolution opposé.

1.5. Le développement sportif à l'adolescence

1.5.1. Pratique sportive chez les adolescents : regard sur les deux côtés de la médaille

Le sport est défini comme un sous-groupe d'activités physiques structuré, orienté vers un but, compétitif et basé sur des compétitions (Bailey, 2006; Fox et al., 2010; Krustup et al., 2010). Il présente de nombreux avantages physiques, psychologiques et sociaux pour les jeunes (Bailey, 2006; Fox et al., 2010; Krustup et al., 2010).

La pratique précoce et continue du sport est liée à une amélioration de la condition physique cardiovasculaire et musculosquelettique, à une meilleure coordination motrice, à des niveaux d'activité physique plus élevés et à moins de temps passé devant les écrans. Elle se traduit également par un indice de masse corporelle plus bas, un pourcentage de graisse corporelle inférieur et une diminution des problèmes de santé (Krustup et al., 2010; Vandendriessche et al., 2012; Sirard et al., 2006). À titre d'exemple, des tests auprès de joueurs de calibre compétitif ou élite âgés de 13 à 15 ans les placent au 95e et 90e percentiles de la population générale d'âge similaire pour leurs résultats au test navette de Léger (Cordingley et al., 2019; Tomkinson et al., 2018).

Sur le plan psychologique, des études transversales indiquent que la participation au sport est associée à des perceptions plus positives de la compétence, une meilleure estime de soi, des états d'esprit plus positifs, un meilleur contrôle émotionnel et une meilleure adaptation sociale (McCarthy et al., 2008; Findlay & Coplan, 2008; Marsh & Kleitman, 2003; Griffiths et al., 2010; DeBate et al., 2009). Ces résultats sont soutenus par les conclusions d'une étude quasi expérimentale qui a examiné l'impact d'un programme de développement sportif sur le développement psychosocial des jeunes filles. Ce programme de 12 semaines a engendré des améliorations significatives de l'estime de soi et de la satisfaction corporelle chez des filles de 8 à 15 ans (DeBate et al., 2009). La pratique sportive est également liée à une réduction des difficultés psychologiques et

sociales, y compris l'anxiété, la timidité, l'humeur dépressive et l'hyperactivité (Smith et al., 2007; Findlay & Coplan, 2008; Gore et al., 2001; Griffiths et al., 2010).

En outre, une vaste étude américaine ($n > 70\ 000$) a révélé que les élèves de niveau secondaire pratiquant un sport démontraient des comportements sociaux plus responsables. Ces comportements se traduisaient par une meilleure alimentation et par une utilisation plus fréquente des contraceptifs par rapport à ceux ne pratiquant pas de sport. Les élèves sportifs étaient également moins enclins à fumer (Taliaferro et al., 2010).

Les bienfaits du sport décrits dans les paragraphes précédents ne correspondent pas nécessairement aux raisons pour lesquelles les enfants et les jeunes pratiquent du sport. L'une des principales motivations pour la participation soutenue à des activités sportives est la motivation intrinsèque, notamment le désir d'apprendre et de se réaliser par le sport (Tsorbatzoudis et al., 2006). De surcroît, une motivation intrinsèque forte est associée à un investissement plus important en heures de pratique délibérée chez les adolescents impliqués dans un sport collectif (Vink et al., 2015). Le plaisir est la motivation intrinsèque la plus souvent citée par les enfants et les jeunes (Bailey et al., 2013). Dans le cadre d'un examen du plaisir chez des enfants de 7 à 15 ans pratiquant un sport tout au long de la saison, Wankel et Sefton (1989) ont constaté que le plaisir est un état d'esprit positif lié à l'accomplissement personnel et à des défis correspondant aux compétences des jeunes.

Cette constatation est cohérente avec des recherches plus larges montrant que le défi, l'excitation de la compétition et les opportunités de tester leurs compétences sont des motivations intrinsèques importantes, en particulier pour les garçons (Sirard et al., 2006; Yan & McCullagh, 2004). Être avec des amis, en connaître de nouveaux (Sirard et al., 2006; Whitehead & Biddle, 2008) et faire partie d'une équipe sont d'importants facteurs de motivation en soi, mais ils font aussi partie des raisons pour lesquelles les enfants et les jeunes perçoivent le sport comme amusant (Whitehead & Biddle, 2008). Les enfants et les jeunes déclarent également qu'ils pratiquent le sport pour améliorer leurs compétences et en acquérir de nouvelles (Headrick et al., 2015; Yan & McCullagh, 2004).

Les facteurs extrinsèques, tels que le statut de réussite, la victoire, et le désir de plaire aux entraîneurs ou à d'autres personnes, motivent également la participation au sport chez les enfants et les jeunes (Gul et al., 2021) et demeurent des sources de plaisir (Vissek et al., 2015).

Malgré la popularité du sport et ses nombreux avantages, il est surprenant de constater que le décrochage sportif à l'adolescence préoccupe autant les chercheurs que le milieu sportif (Crane & Temple, 2015). Une méta-analyse révèle qu'en soccer, 24 % des jeunes sportifs abandonnent annuellement le sport entre 10 et 19 ans, avec un taux d'abandon stable d'année en année, légèrement plus élevé chez les filles (Møllerløgken et al., 2015). Certains de ces abandons peuvent être attribués à l'échantillonnage des sports, où les jeunes essaient différents sports ou passent de l'un à l'autre (Côté et al., 2009; Strachan et al., 2009). Il a été observé que 55 % des élèves de 7e et 8e année ayant abandonné un sport avaient participé à une compétition dans un autre sport durant la même période (Butcher et al., 2002). Néanmoins, une partie de l'abandon peut aussi résulter d'une insatisfaction ou d'expériences négatives. La compétition sportive peut engendrer de l'anxiété et la peur de l'échec, réduisant ainsi le plaisir des enfants à pratiquer le sport et leur confiance en eux (Choi et al., 2014). Depuis une dizaine d'années, il est reconnu que les facteurs intrapersonnels tels que la perception de compétence, la maturation physique et le plaisir sont des déterminants cruciaux du décrochage sportif (Crane & Temple, 2015).

D'autres facteurs comportementaux ou contextuels peuvent également influencer l'abandon sportif. Historiquement, certains chercheurs ont suggéré que la spécialisation sportive précoce (SSP) pourrait conduire à l'abandon sportif à l'adolescence (Myer et al., 2015). Au Québec, la SSP est courante, indépendamment du niveau de compétition ou du genre des joueurs (Huard Pelletier & Lemoyne, 2022). Commencer les entraînements en salle avant l'âge de douze ans peut inciter les hockeyeurs à quitter prématurément le sport (Wall & Côté, 2007). Un des mécanismes proposés, autre que les blessures de surutilisation, pour expliquer ce lien entre l'abandon sportif et la SSP est que les joueurs spécialisés ont tendance à ressentir un niveau de satisfaction inférieur quant à leurs

besoins psychologiques fondamentaux (appartenance, autonomie, compétence) (McFadden et al., 2016). Cependant, les définitions de la SSP varient, et 17 % des études n'en proposent pas (Mosher, 2022). Selon les critères utilisés pour mesurer la SSP, le pourcentage de jeunes spécialisés peut varier de plus de 25 %, ce qui affecte les conclusions tirées des études (Mosher, Fraser-Thomas, et al., 2022). De plus, il semble que la SSP n'ait aucun impact sur les performances des joueurs (Mosher, Fraser-Thomas, et al., 2022), contrairement aux croyances des parents, qui encouragent particulièrement les gardiens de but à débiter la pratique délibérée plus tôt (Winans et al., 2023).

En outre, l'effet de l'âge relatif est un facteur clé dans le décrochage sportif (Moulds et al., 2022). Il confère un avantage aux joueurs nés au début d'une période de sélection par rapport à leurs coéquipiers plus jeunes (Wattie et al., 2008). Cet effet est reconnu dans le hockey professionnel depuis les années 1970 (Grondin & Trudeau, 1991; Wattie et al., 2007) et persiste dans le hockey mineur québécois, particulièrement chez les joueurs élites (Huard Pelletier & Lemoyne, 2022). Une étude a montré que les jeunes nés dans le premier quartile de la période de sélection ont une meilleure perception de leur concept de soi physique (Lemoyne et al., 2021), mais ne se sentent pas nécessairement plus compétents au hockey (Huard Pelletier & Lemoyne, 2022). L'effet Galatée, où les attentes élevées placées sur les jeunes les poussent à répondre à ces attentes et à améliorer leurs performances, peut expliquer cette influence de l'âge relatif sur les perceptions de soi (Hancock et al., 2013).

La littérature, qui indique des niveaux d'activité physique faibles (Colley et al., 2011), une baisse annuelle de sept pour cent de l'activité physique de 10 à 19 ans (Dumith et al., 2011) et une diminution de la participation à des activités sportives régulières (Eime et al., 2016), dresse un tableau plutôt sombre de la pratique d'activités physiques et sportives chez les jeunes. Les jeunes sportifs présentent certains comportements plus problématiques que leurs comparses non sportifs (Taliaferro et al., 2010). Par exemple, les athlètes masculins sont plus susceptibles de prendre des mesures extrêmes pour perdre du poids, de se battre à l'école, de consommer de l'alcool et de participer à des beuveries. Ces comportements problématiques ont été confirmés par une étude canadienne qui

rapporte que les adolescents participant à des activités sportives hebdomadaires étaient plus susceptibles d'avoir consommé de l'alcool que ceux participant à des activités non sportives (Guèvremont et al., 2014). De plus, la pratique du hockey sur glace peut fournir un contexte dans lequel des comportements violents et potentiellement discriminatoires peuvent se manifester lorsque les athlètes sont mal supervisés (Alsarve, 2020). Vers la fin de l'adolescence, la consommation d'alcool constitue également un enjeu important (Lisha & Sussman, 2010). Toutefois, il est crucial de noter que la littérature scientifique sur ces sujets est encore émergente et de qualité variable, soulignant l'importance de poursuivre l'investigation avec des méthodologies robustes dans le futur (Godman, 2021).

Il est donc essentiel de se soucier du développement sportif des jeunes, en particulier des adolescents qui traversent une période de changements significatifs. La compétence sportive perçue est un facteur psychologique influençant la qualité du développement sportif (Côté et al., 2014), la pratique d'activité physique (Inchley et al., 2011) et l'estime de soi (Fox & Corbin, 1989). Cependant, il n'existe actuellement aucun outil permettant de mesurer précisément la compétence perçue dans le contexte du hockey, le sport favori des Canadiens. Un instrument adéquat pour évaluer la compétence perçue au hockey permettrait de mieux comprendre et mesurer ces relations de manière plus précise et valide, ce qui aiderait les différents acteurs du hockey sur glace à améliorer le développement et le bien-être à long terme des joueurs. Avant de développer cet outil, il est essentiel de se pencher conceptuellement sur les perceptions de soi, en particulier au niveau physique.

1.6. Cadre théorique

Depuis longtemps, la compréhension des perceptions de soi fascine les scientifiques et les intellectuels. Au 18^e siècle, le philosophe écossais David Hume a exploré cette question dans son *Traité de la nature humaine*. Il contestait l'existence d'un « moi » permanent et invariable, soutenant plutôt que les perceptions de soi sont en perpétuel changement et résultent d'une succession d'expériences.

Durant la première moitié du 20^e siècle, les recherches sur les perceptions de soi se concentraient principalement sur les processus cognitifs de base tels que l'attention, la perception, la mémoire et la prise de décision, ainsi que sur les traits personnels et les mécanismes d'ajustement et d'adaptation. Les perceptions de soi étaient également considérées comme une variable pertinente dans les recherches académiques (Hoepfner, 1971) et communautaires (Fantini & Weinstein, 1968). Cependant, les années 1970 marquèrent une évolution dans le domaine, notamment avec la publication de trois œuvres devenues classiques (Shavelson et al., 1976; Wylie, 1974, 1989). Ces études ont montré que, malgré l'abondance de recherches sur les perceptions de soi, des lacunes méthodologiques, psychométriques et conceptuelles compliquaient l'interprétation des résultats (Byrne, 1996). Ces problèmes incluaient l'absence d'une définition universellement acceptée, la confusion des termes employés et l'utilisation inappropriée des échelles de mesure des perceptions de soi (Byrne, 1996; Crowne & Stephens, 1961).

C'est dans ce contexte que les travaux de Shavelson en 1976 ont pris une importance capitale. Son modèle hiérarchique, connu sous le nom de *Shavelson's Self-Concept Model* (SSCM), a résisté à l'épreuve du temps et a été l'objet de centaines, voire de milliers d'études empiriques (Babic et al., 2014; Marsh & Martin, 2011; Wilgenbusch & Merrell, 1999). Son approche novatrice visait à examiner les perceptions de soi à travers le prisme des interactions complexes entre évaluations internes et externes, comparaisons sociales, et les contextes socioculturels dans lesquels ces perceptions émergent et évoluent. Shavelson a amorcé une transition nécessaire d'une perspective purement intrinsèque

vers une approche plus systémique et relationnelle, où la perception de soi est envisagée dans un réseau dynamique d'interactions avec autrui et l'environnement.

Avant d'examiner en détail les propriétés spécifiques des perceptions de soi, il est crucial de définir clairement ce concept. Shavelson (1976) le décrit comme une perception personnelle de soi-même, façonnée par les interactions de l'individu avec son environnement (Kelley, 1973), et exerçant une influence notable sur son comportement. Cette relation avait déjà été explorée par White (1959), qui affirmait que l'humain est constamment et intrinsèquement motivé à devenir plus compétent pour interagir efficacement avec son environnement, une idée initialement proposée par Piaget (1952). Harter (1978) a ensuite affiné cette interaction essentielle au processus motivationnel dans sa célèbre *Théorie de la Motivation à la Compétence (Affectance Motivation Theory)*, illustrée ci-dessous.

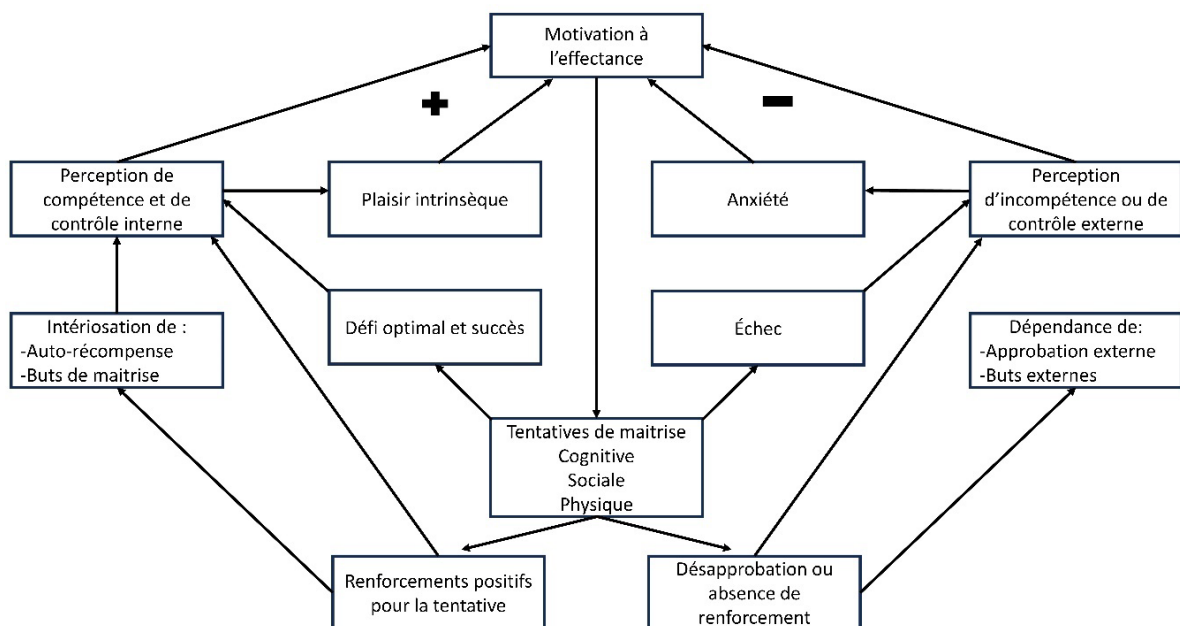


Figure 4. Théorie de la Motivation à la Compétence

(adaptée de Harter (1978))

1.6.1 Le concept de soi

Le domaine de l'évaluation personnelle comprend plusieurs concepts présentant des similarités évidentes, mais qui se distinguent tout de même les uns des autres, comme il est possible de le constater en consultant l'annexe D. Une des théories permettant le mieux de conceptualiser et de mesurer les perceptions de soi est le concept de soi de Shavelson (1976), qui identifie sept caractéristiques essentielles dans son ouvrage fondateur.

Premièrement, le concept de soi est le produit de l'organisation de nos expériences par notre esprit, visant à les simplifier et à leur donner du sens (Shavelson et al., 1976). Sans cette propriété, toutes les expériences seraient perçues comme aléatoires, sans lien avec le passé ni projection dans le futur.

Deuxièmement, le concept de soi est multidimensionnel. Les individus organisent leurs perceptions en différentes catégories, contrairement à l'idée d'une évaluation globale du concept de soi, telle que l'estime de soi (Marsh, 2008). Les quatre dimensions originales établies par Shavelson (académique, sociale, émotionnelle et physique) se montrent largement invariantes à travers diverses cultures et langues, tant occidentales qu'orientales (Cicero, 2020; Morin et al., 2018), bien que l'étude de la variance interculturelle soit un champ de recherche relativement récent (Byrne, 2002; Chen et al., 2020). Depuis cette conceptualisation, au moins 18 dimensions du concept de soi académique ont été identifiées (Marsh, 1993), ainsi que 6 dimensions musicales (Vispoel, 2000), 4 artistiques, au moins 15 physiques (Marsh, 2002), et même une dimension du concept de soi sexuel (Vickberg & Deaux, 2005).

Troisièmement, le concept de soi est hiérarchique. Au sommet de cette hiérarchie se trouve le concept de soi global, influencé par les domaines du concept de soi (académique, physique, social, émotionnel) situés au deuxième niveau. Les sous-domaines se trouvent à un niveau inférieur de la hiérarchie. Un exemple pertinent est la multiplicité des sous-domaines du concept de soi physique. En utilisant la méthodologie

de Harter (1985), Fox et Corbin (1989) ont développé le *Physical Self-Perception Profile*, un outil mesurant quatre sous-domaines du concept de soi physique : compétence sportive, apparence physique, force et condition physique. Récemment, des chercheurs dans le domaine sportif ont approfondi cette réflexion et ont commencé à développer des échelles pour mesurer la compétence perçue spécifique à un sport (Forsman et al., 2016a; Le Bars et al., 2009; Sheldon & Eccles, 2005) dans le but de mieux comprendre la motivation des joueurs (Rottensteiner et al., 2015) et la qualité de leur expérience sportive (Côté et al., 2014).

Au quatrième niveau de la hiérarchie, il s'agit des facettes. Le cinquième niveau, celui des sous-facettes, se concentre sur les différents aspects de la compétence nécessaires à un sport donné. Par exemple, dans l'étude de Forsman et collègues (2016), on trouve trois sous-facettes de la compétence au soccer : le jeu offensif, le jeu défensif et les duels. Un sixième et dernier niveau dans la hiérarchie, selon Fox (1998) et illustré dans la Figure 5, concerne les situations spécifiques pouvant survenir dans un sport, telles que lancer, attraper une balle ou se démarquer. Méthodologiquement, ces situations sont représentées sous forme d'items dans le questionnaire de Forsman (2016) et doivent être regroupées pour former une sous-facette.

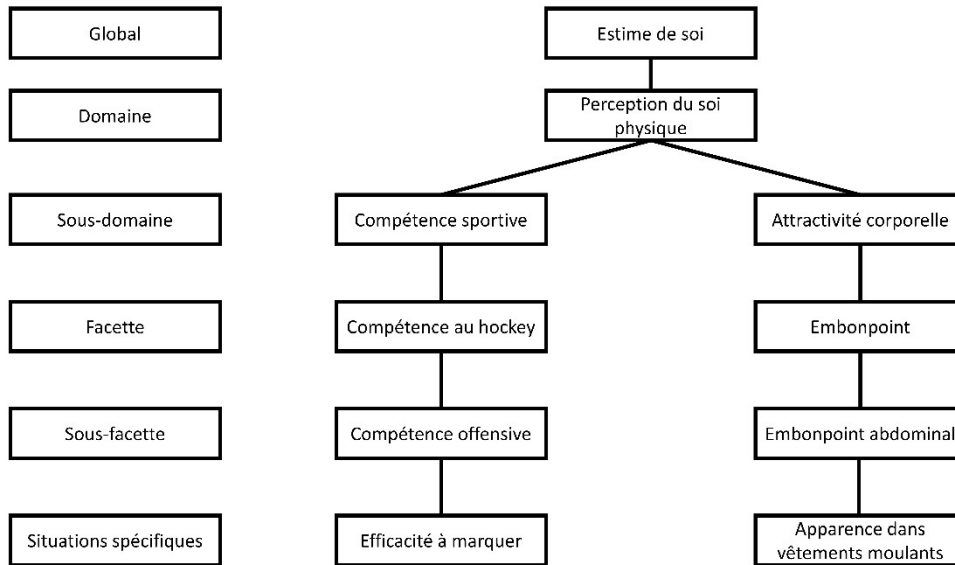


Figure 5. La hiérarchie du concept de soi

(Inspirée de Fox (1998))

La quatrième caractéristique est que bien que le concept de soi général soit relativement stable, il peut être affecté par des événements majeurs impactant plusieurs dimensions du soi, comme le changement de niveau scolaire (Cole et al., 2001). À un niveau plus spécifique, tel que celui de la compétence sportive, Forsman et al. (2016) ont trouvé que dans un programme sportif élite, la compétence sportive au soccer reste stable sur une période d'un an.

La cinquième caractéristique est le caractère évolutif du concept de soi. Dès les premières années de vie, les bébés ont un concept de soi global et spécifique aux situations (Shavelson et al., 1976). Avec le développement cognitif, l'enfant devient progressivement capable de s'évaluer dans différents domaines (Marsh et Ayotte, 2003). Harter (1985, 2012) a incorporé plusieurs dimensions dans *le Self-Perception Profile* pour enfants, adolescents et adultes, reflétant cette complexité croissante.

La sixième caractéristique du concept de soi concerne sa fonction évaluative. Le concept de soi dépasse la simple description des capacités dans un domaine de

compétence donné pour refléter une évaluation personnelle modulée par les interactions avec son environnement (Kolnes et al., 2021; Pascarella et al., 1987; Richter et al., 2014). Cette évaluation peut être influencée par des cadres de référence internes et externes. Par exemple, les réalisations en langues et en mathématiques sont souvent positivement associées, indiquant que la réussite dans un domaine peut renforcer la confiance dans un autre. Cependant, le concept de soi verbal est fréquemment négativement associé à celui en mathématiques, reflétant un cadre de référence interne où le succès perçu dans un domaine peut diminuer la perception de compétence dans un autre (Marsh et al., 2014). Un autre exemple pertinent est celui de l'effet « Gros-Poisson-Petit-Bassin » (*Big-Fish-Little-Pond-Effect*), où un individu s'évalue positivement dans un environnement où le talent est rare (petit bassin) et plus négativement dans un contexte où il est entouré de nombreux individus performants (gros bassin). Cette dynamique illustre l'influence d'un cadre de référence externe sur l'évaluation de soi. Un hockeyeur ayant des perceptions très positives de sa compétence sportive dans un petit village en Asie pourrait se percevoir différemment s'il se comparait aux hockeyeurs d'un centre urbain dense comme Toronto, où le niveau de compétition est beaucoup plus élevé (Marsh, 1987). Ces exemples montrent comment les perceptions de compétence dans un domaine spécifique peuvent être affectées par des variables internes, telles que les performances dans d'autres domaines, ou externes, comme la comparaison avec les performances d'autrui.

La dernière caractéristique est que le concept de soi se distingue d'autres construits similaires. Par exemple, le concept de soi académique diffère du concept de soi physique ou social (Marsh et Martin, 2011). Bien que le concept de soi soit formé à partir d'expériences spécifiques dans un domaine donné (Shavelson et al., 1976; Marsh et al., 2017), il est mesuré à l'aide d'outils spécifiques à chaque domaine. Cependant, étant donné la fonction évaluative du concept de soi, il est possible que des interrelations existent entre certains domaines ou sous-domaines (Dambudzo, 2005; Muijs, 1997; Preckel et al., 2013). Ces interrelations inter-domaines sont encore peu étudiées, rendant difficile de broser un portrait clair de la situation. Le Tableau 2 résume les sept caractéristiques décrites ci-dessus.

Tableau 2. Les caractéristiques du concept de soi
(adapté de Shavelson et al. 1976)

Caractéristiques	Explication
Expérientiel	Produit de l'organisation des expériences vécues.
Multidimensionnel	Les perceptions sont catégorisées.
Hiérarchique	Les différentes catégories sont hiérarchisées sous le concept de soi global.
Stable	La stabilité augmente en montant dans la hiérarchie.
Évolutif	Le concept de soi évolue durant le développement de l'individu.
Évaluatif	Les perceptions varient en fonction de plusieurs facteurs internes et externes.
Différenciable	Ses composantes peuvent être différenciées entre elles.

1.6.2 Le soi physique en relation avec divers construits psychologiques d'intérêt

Le concept du soi physique est lié à plusieurs construits psychologiques importants, notamment la construction du bien-être. Les recherches de Kim et Anh (2021) ont démontré une relation positive entre le concept du soi physique et le bien-être global. L'image corporelle, une facette du concept de soi physique, est souvent associée positivement à une plus grande satisfaction de vie (Davis et al., 2020) et à une stabilité émotionnelle accrue (Cash et Smolak, 2011). De plus, les travaux de Frederick et Morrison (1996) ont souligné le rôle du concept du soi physique dans les relations sociales, indiquant que les individus avec un concept du soi physique positif sont plus enclins à établir des relations interpersonnelles enrichissantes, contribuant ainsi à un bien-être psychologique global. Dans la même veine, une étude plus récente menée en Espagne souligne que l'isolation sociale cause une baisse du concept de soi et que ce dernier a besoin d'interactions sociales pour se développer correctement à l'adolescence (González-Valero et al., 2020).

Ce lien entre le concept du soi physique et le bien-être est également observé chez les jeunes. Harter (1985) a révélé que les enfants ayant une perception positive de leur propre image sont plus susceptibles de développer une estime de soi positive au fil du temps, soulignant l'importance des expériences positives durant l'enfance pour la formation du concept de soi et ses impacts futurs.

L'impact du concept du soi physique s'étend également à la prévention de l'anxiété et de la dépression, illustrant la force du lien entre l'image corporelle et le bien-être émotionnel. Une étude récente (Rawana et al., 2016) montre que les adolescents avec une image corporelle négative sont plus à risque de développer des symptômes dépressifs et anxieux au fil du temps. Cette relation peut être expliquée par divers mécanismes. Premièrement, les normes socioculturelles concernant l'apparence physique peuvent exercer une pression considérable, particulièrement pendant l'adolescence, une période critique pour la formation de l'identité et l'acceptation sociale (Ferreiro et al., 2014). La pression pour atteindre des normes de beauté idéalisées peut entraîner des comparaisons sociales défavorables, engendrer de l'insatisfaction corporelle et, en fin de compte, provoquer une détresse psychologique (Perloff, 2014). La théorie de la comparaison sociale (Festinger, 1954) offre un cadre pour comprendre l'évaluation de l'apparence physique par rapport aux normes socioculturelles et aux pairs. Ces comparaisons défavorables peuvent susciter des sentiments d'inadéquation et de vulnérabilité, favorisant le développement de la dépression et de l'anxiété. En outre, le modèle biopsychosocial de la santé mentale (Engel, 1977) suggère que les perceptions corporelles peuvent aussi influencer la vulnérabilité aux troubles de l'humeur, les adolescents avec une image corporelle négative étant plus susceptibles de déclencher des réponses physiologiques au stress, ce qui contribue à l'émergence progressive de la dépression et de l'anxiété (Rawana et al., 2016). Enfin, le concept du soi physique est également un construit qui influence l'engagement et la résilience scolaire (Marsh et Martin, 2011; Fredricks et Eccles, 2002), mettant en lumière la relation entre les perceptions de soi et le bien-être à long terme. Donc, on peut constater à la lumière de ces études que les relations entre les perceptions de soi physique

1.6.3 Le soi physique et son rôle dans la pratique d'activité physique

S'appuyant sur le caractère multidimensionnel du construit établi auparavant, ainsi que sur des travaux méthodologiques antérieurs (Harter, 1985; Marsh & Shavelson, 1985), Fox et Corbin (1989) ont développé une méthode pour mesurer le concept de soi physique. Après avoir validé l'outil auprès de 1 191 étudiants universitaires, quatre dimensions ont été identifiées : compétence sportive, image corporelle, force physique et condition physique. La compétence sportive, un sujet clé de cette thèse, est définie comme la perception des habiletés sportives, la capacité à apprendre de nouvelles habiletés et l'aisance dans la pratique sportive. L'image corporelle concerne les perceptions individuelles relatives à l'apparence physique. La force physique se rapporte à la perception de la force musculaire, au développement musculaire et à la confiance dans les situations nécessitant de la force. Enfin, la condition physique est associée à la tolérance à l'effort, au conditionnement corporel et à la confiance en sa capacité physique dans un contexte d'exercice (Edwards et al., 2005).

Le concept de soi physique, qui est crucial pour le développement psychosocial, évolue en symbiose avec la pratique d'activité physique tout au long de la vie. L'enfance est une période décisive où la participation à des activités physiques peut forger le concept de soi physique. Harter (1985) souligne que les enfants qui participent régulièrement et volontairement à des activités physiques et vivent des expériences enrichissantes (succès, renforcements positifs) sont plus susceptibles de développer un concept de soi positif. La compétence motrice perçue joue un rôle majeur dans le développement de perceptions de soi positives chez les jeunes engagés dans des activités physiques exigeantes, comme l'indique l'étude de Stodden et al. (2008). À l'adolescence, l'image corporelle perçue devient une composante essentielle du concept de soi physique (Marsh, 1999). Les adolescents, en particulier ceux impliqués dans les sports d'équipe, développent souvent une image corporelle positive, liée à leurs accomplissements athlétiques et à leur apparence physique (Frederick & Morrison, 1996). Cette période critique influence profondément le concept de soi physique, affecté par des facteurs

physiologiques et sociaux. Chez les adultes, cette relation persiste, et les individus actifs bénéficient de nombreux avantages. Fox et Corbin (1989) observent une corrélation entre la participation à des activités physiques et une meilleure image corporelle, associée à une satisfaction corporelle accrue.

En outre, la relation entre le concept de soi physique et la pratique d'activité physique est bidirectionnelle. Les résultats de recherches longitudinales, comme ceux de Inchley, Kirby et Currie (2011), suggèrent que le concept de soi physique peut influencer le niveau d'activité physique pendant l'adolescence. Avoir des perceptions positives de sa compétence physique peut significativement augmenter la probabilité d'être actif, les adolescents et adolescentes étant respectivement 3,8 et 4,2 fois plus susceptibles de participer à des activités physiques. Une étude récente menée sur plus de 3 300 participants dans le domaine de l'éducation vient raffiner notre compréhension de la relation entre la pratique sportive et les perceptions. En effet, Marsh (2024) a démontré que l'effet de la pratique sur les perceptions est immédiat, tandis que l'effet des perceptions sur la pratique agit de manière différée.

1.6.4 La compétence sportive perçue et la participation dans le sport organisé

Comme mentionné précédemment, le concept de soi physique, un domaine initialement conceptualisé par Shavelson et ses collègues (1976), a été exploré pour sa capacité multidimensionnelle et ses implications méthodologiques (Harter, 1985; Marsh et Shavelson, 1985). Fox et Corbin (1989) ont défini la compétence sportive perçue (sous-domaine) comme l'évaluation subjective de ses propres habiletés sportives, un concept clé en psychologie sportive depuis des décennies (Roberts et al., 1981). Une étude pionnière par Scanlan et Lewthwaite (1986) sur des lutteurs a montré que ceux avec une perception positive de leurs habiletés éprouvaient plus de plaisir à pratiquer leur sport. Par la suite, Weiss et Petlichkoff (1989) ont souligné que la manière dont les jeunes perçoivent leurs habiletés sportives influence leur décision de s'inscrire et de persister

dans des équipes sportives. Horn (2008) a ajouté qu'un bon entraîneur devrait créer un climat qui favorise le développement de la compétence perçue pour encourager une pratique sportive continue. À cet effet, une étude espagnole réalisée sur un échantillon d'une centaine de jeunes joueurs de basketball révèle que le climat motivationnel créé par l'entraîneur peut alimenter la compétence perçue en cas de victoire (climat axé sur l'égo) ou de défaite (climat axé sur la tâche) (Morales-Belando et al., 2021).

Plus récemment, il a été établi que les jeunes avec une compétence sportive perçue faible sont plus à risque de décrochage sportif (Gredin et al., 2022). Une revue systématique dans le contexte du soccer a également identifié la compétence sportive perçue comme un facteur psychologique crucial dans l'abandon sportif lors de l'adolescence (Schlesinger et al., 2018). De manière intéressante, Ommundsen et Vaglum (1997) ont trouvé dans une étude auprès de 223 jeunes joueurs de soccer que les niveaux de compétence réelle et perçue étaient fortement corrélés, et que l'effet combiné d'une faible compétence perçue et réelle sur l'abandon était plus significatif que l'effet de chaque facteur pris isolément, soulignant la nécessité de considérer les deux aspects dans l'évaluation de l'expérience sportive d'un athlète.

La relation entre les perceptions de soi et la participation sportive est expliquée par deux hypothèses distinctes : l'hypothèse du développement des compétences (*skill development hypothesis*) et l'hypothèse de la valorisation de soi (*self-enhancement hypothesis*). L'hypothèse du développement des compétences propose que la participation à une activité physique améliore la perception de soi sur le plan physique (Ommundsen et Vaglum, 1997). Par exemple, Slutzky et Simpkins (2009) ont observé que la participation à un sport d'équipe, contrairement à un sport individuel, permettait de prédire les perceptions de compétence sportive mesurées un an plus tard. Cette perspective est soutenue par le fait que des perceptions positives de soi sont reconnues comme des bénéfices de la participation au sport chez les jeunes (Lubans et al., 2016). D'autre part, la perspective de l'amélioration de soi suggère que des perceptions favorables contribuent à un engagement ultérieur plus important dans l'activité physique (Lindwall et Hassmén, 2004; Maciej Serda et al., 2006). Ainsi, les perceptions de soi

positives peuvent être vues à la fois comme des déterminants et des conséquences de la pratique sportive (Babic et al., 2014). Cette relation a été conceptualisée sous le nom du modèle des effets réciproques (Marsh, 1990; Marsh et O'Mara, 2008) et a été validée à de multiples reprises dans divers domaines (Babic et al., 2014; Marsh, 2002; Marsh et al., 2007a). Cependant, cette relation n'est pas universellement soutenue, comme le montrent Lemoyne (2015) dans un contexte scolaire et deJonge (2019) chez des athlètes adolescentes. En résumé, bien que la relation entre les perceptions de soi et la pratique sportive à long terme soit forte, il reste des divergences sur la ou les directions qu'elle prend. L'utilisation d'outils de mesure de la compétence perçue spécifiques à un sport pourrait aider à clarifier ces relations, bien que ces outils soient encore rares dans la littérature scientifique.

1.6.4.1 La compétence sportive perçue, le sport organisé et le développement de l'individu

Les perceptions de soi, dont la compétence sportive perçue, sont des construits influents qui impactent les pensées, les actions, et finalement le développement global des individus (Elliott et Mapes, 2005). Ces effets transcendent souvent le contexte immédiat de la personne et peuvent exercer une influence sur divers aspects de la vie (Marsh et al., 2017). C'est pourquoi la compétence sportive perçue, ainsi que d'autres construits similaires tels que le sentiment d'efficacité personnelle, sont fréquemment intégrés dans différents modèles de développement positif chez les jeunes par le sport.

1.6.4.2 La compétence sportive perçue et les performances sportives

La relation entre la compétence sportive perçue et les performances sportives est relativement peu documentée dans la littérature scientifique et associée de manière indirecte aux performances. Par exemple, il a été observé que les athlètes universitaires avec une compétence perçue élevée sont susceptibles de revenir au jeu plus rapidement après une blessure, une relation médiée par des objectifs axés sur la tâche (D'Astous et

al., 2020). Par ailleurs, les entraîneurs qui créent un climat favorisant la satisfaction des besoins motivationnels des athlètes — compétence, autonomie, appartenance — conformément à la théorie de l'autodétermination (Ryan et Deci, 2020), influencent positivement le niveau de motivation et d'engagement de leurs athlètes, tout en cultivant potentiellement leur compétence perçue dans le futur (Marsh et al., 2017). Une étude de Marsh et collègues (2007b) a examiné directement l'impact de la compétence perçue sur les performances de près de 1000 jeunes sportifs dans un contexte scolaire à travers une étude longitudinale. Leurs analyses modélisent les effets réciproques entre les réalisations sportives scolaires et la perception de compétence sportive sur une période de trois ans, révélant des résultats similaires indépendamment du sexe. Bien que des relations causales aient été démontrées entre le concept de soi académique et les performances scolaires (Emmanuel et al., 2014; Marsh et Martin, 2011), ces relations sont moins souvent étudiées dans le domaine sportif. Initialement, Marsh et Perry (2005) ont montré dans un échantillon de 257 nageurs élites que le concept de soi pouvait prédire les performances ultérieures lors d'un championnat. Ensuite, Chanal et collègues (2005) ont trouvé un lien fort entre le concept de soi et les performances en gymnastique chez 405 étudiants adolescents français.

1.6.5 Liens et distinctions entre compétence réelle et perçue

L'habileté à se percevoir de manière réaliste est un aspect important sur le plan motivationnel (Harter, 1990). Weiss et Horn (1990) ont réparti les enfants en groupes selon que leur perception de la compétence physique était supérieure à leur compétence réelle (sur-estimateurs), conforme à leur compétence réelle (estimateurs précis) ou inférieure à leur compétence réelle (sous-estimateurs). Leurs résultats indiquaient que les filles qui sous-estimaient leurs capacités avaient des perceptions de contrôle externe plus élevées, une motivation pour le défi plus faible, des compétences perçues plus faibles et un plus haut niveau d'anxiété de performance par rapport aux filles qui étaient soit des estimateurs précis, soit des sur-estimateurs. Ces filles étaient davantage à risque d'abandonner leur sport ou d'afficher des réalisations sportives plus faibles à l'avenir.

Quinze ans plus tard, Weiss et Amorose (2005) ont présenté une étude menée auprès de plus de 150 étudiants, mesurant la compétence réelle et perçue pour déterminer les différents profils des participants. Cette étude a révélé cinq profils différents : les sur-estimateurs, qui ont une haute compétence perçue et une faible compétence réelle (pretenders) ; les concurrents, qui ont une haute compétence perçue et une haute compétence réelle (contenders) ; les réalistes, qui ont des compétences perçues et réelles moyennes ; les étoiles montantes (rising stars), qui sont jeunes et se perçoivent positivement et de manière réaliste ; ainsi que les optimistes, qui, malgré une faible compétence réelle, se perçoivent légèrement mieux. Cela démontre qu'il est possible d'avoir une perception réaliste, optimiste ou pessimiste de sa compétence, indépendamment de son niveau de compétence réelle.

Guenther (2015) a approfondi cette réflexion dans le contexte des sports collectifs. Son étude rapporte que les joueurs de baseball ont tendance à baser leurs perceptions d'eux-mêmes sur leurs meilleures performances, principalement dans le but de maintenir leur confiance et, par conséquent, d'améliorer leur expérience sportive. Ainsi, plus un joueur est performant, plus ses perceptions sont réalistes par rapport à ses performances réelles. À l'inverse, un joueur moins performant tend à avoir des perceptions moins réalistes, ce qui pourrait être un mécanisme inconscient pour préserver son estime de soi durant les périodes plus difficiles.

Récemment, une étude menée auprès de 925 adolescents a comparé cinq mesures de compétence réelle (saut, coordination, force, équilibre, flexibilité) à la compétence motrice perçue. Les résultats ont montré qu'autant chez les filles que chez les garçons, la corrélation entre le réel et le perçu était très forte (r de Pearson $> .75$). Bien que la littérature sur ce sujet dans le domaine sportif soit limitée, les recherches sur la perception motrice révèlent généralement que, indépendamment du sexe ou de l'âge, les perceptions motrices ont une corrélation variant de faible à élevée avec les compétences motrices réelles (De Meester et al., 2020). Ainsi, les liens entre les compétences réelles et perçues pourraient bénéficier de recherches plus approfondies, surtout dans le contexte

du sport de compétition, où les jeunes sont fréquemment confrontés à leurs compétences réelles en raison de la nature du sport.

1.6.6 La compétence perçue durant l'adolescence

Au cours de l'adolescence, plusieurs changements développementaux importants liés à l'âge surviennent, affectant la perception de soi (Harter, 2012; Horn, 2004). Parmi ces changements, on note l'apparition de modifications physiques dues à la puberté, accompagnées de progrès cognitifs et développementaux significatifs. Ces progrès incluent une importance croissante accordée à la comparaison avec les autres, la prise de conscience de plusieurs sous-domaines du soi et leur intégration progressive, ainsi que des variations dans les sources d'information utilisées pour juger la compétence perçue, ce qui contribue à une évaluation plus précise de cette compétence. En outre, les perceptions de soi sont également influencées par les changements liés à l'âge dans l'environnement social, tels que les attentes accrues des adultes en position d'autorité, les modifications dans l'évaluation des performances et les transitions entre les différents niveaux scolaires (primaire, premier et deuxième cycles du secondaire) (Harter, 2012; Horn, 2004).

Noordstar (2016) a exploré la trajectoire de la compétence sportive perçue chez les enfants de niveaux préscolaire et primaire. Il a constaté que la compétence perçue chez les filles restait stable de quatre à neuf ans, mais qu'elle déclinait légèrement chez les garçons. Ces derniers, étant plus actifs et impliqués dans le sport, avaient davantage d'opportunités d'évaluer leur compétence en relation avec les autres, ce qui pourrait expliquer ce léger déclin. Ces résultats concordent partiellement avec ceux de Rodriguez et al. (2003), qui rapportent une diminution de la compétence perçue chez les garçons et les filles, en contraste avec les conclusions de Noordstar (2016) pour les filles.

Fredricks et Eccles (2002) ont mesuré la perception de la compétence sportive durant l'enfance et l'adolescence, concluant qu'elle diminue au cours de ces périodes, avec une accentuation de cette diminution lors du passage à l'école secondaire. En termes de différences liées au sexe, les tendances sont similaires, mais les filles présentent un niveau

de compétence perçue plus bas. À la lumière de ces études, il semble que la compétence sportive perçue diminue lentement mais sûrement du début de la scolarité jusqu'à la fin de l'adolescence.

1.6.7 Les outils de mesure spécifique de la compétence sportive perçue

Très peu d'études se sont penchées sur le développement d'outils de mesure de la compétence perçue spécifique à un sport. Toutefois, plusieurs auteurs ont tenté de la mesurer en modifiant un questionnaire déjà existant. Dans un premier temps, Feltz et Brown (1984) ont décidé de mesurer la compétence perçue au soccer en modifiant simplement la sous-échelle de compétence sportive du *Perceived Competence Scale for Children* (Harter, 1982), en remplaçant le mot "sport" par "soccer" pour deux items. Ils ont comparé le pouvoir prédictif de cette sous-échelle avec les résultats de la sous-échelle originale pour conclure que celle adaptée au soccer permettait une meilleure prédiction des habiletés. Une autre étude s'intéressant au hockey sur gazon (Allen et Howe, 1998) a adapté la sous-échelle de compétence sportive du *Self-Perception Profile for Adolescent* (Harter, 1988), comportant cinq items. Ils sont arrivés à la conclusion que les habiletés réelles, les encouragements fréquents et les informations pertinentes de l'entraîneur étaient associés à de plus hauts niveaux de compétence perçue au hockey sur gazon. Dix ans plus tard, une étude française évaluant la compétence perçue au judo a mesuré cette dernière en formulant eux-mêmes deux items : 1) *Présentement, es-tu satisfait de la façon dont tu te bats* et 2) *Es-tu satisfait de tes résultats en compétition ?* Leurs résultats révèlent que la compétence perçue au judo semble progresser dans le temps, est plus élevée chez les hommes que chez les femmes et ne semble pas influencer l'abandon sportif. Une autre échelle communément utilisée est le *Sport Competence Inventory* qui contient trois items mesurant la compétence technique, tactique et physique et qui doit être complété par l'athlète son entraîneur et un parent pour être utilisé à l'intérieur du modèle des attributs personnels présenté préalablement (Côté et al, 2014). Une mesure à trois items peut clairement être envisagée à des fins de recherche, mais elle n'arrive pas à cerner les constituants importants de la compétence dans un sport donné et ignore complètement

les habiletés psychosociales. De plus, cette évaluation est trop générale pour apporter une plus-value à l'encadrement des joueurs par l'entraîneur qui consulte les résultats.

Forsman et ses collègues (2016a) sont les premiers à avoir élaboré et validé un questionnaire de compétence perçue spécifique à un sport, le soccer dans leur cas. Leur questionnaire de 18 questions est composé de trois sous-échelles : les habiletés offensives (dix items), les habiletés défensives (trois items) et les habiletés à un contre un (cinq items). Leur outil possède de bonnes qualités psychométriques et a permis de démontrer que la compétence perçue au soccer est associée à de meilleures habiletés réelles au niveau technique et tactique, ainsi qu'à un niveau de motivation plus élevé (Forsman, 2015). Ainsi, on peut constater que très peu d'outils validés sont présents pour mesurer la compétence perçue spécifique à un sport, mais lorsque cela a été tenté de manière rigoureuse, des résultats tangibles en sont ressortis.

1.6.8 Conclusion du cadre théorique

L'étude des perceptions de soi, et plus particulièrement du concept de soi, fascine les chercheurs depuis plus d'un siècle, et plusieurs progrès ont été réalisés dans sa conceptualisation. Shavelson (1976) a d'abord proposé que le concept de soi est un construit organisationnel, multifacette et hiérarchique, qui varie en fonction du niveau de la hiérarchie, se développe au fil du temps et peut être distingué d'autres construits similaires. Le concept de soi physique est associé à plusieurs variables psychologiques d'intérêt, telles que le bien-être, l'anxiété, la dépression et la persévérance scolaire. Il est également positivement et probablement mutuellement lié à la pratique d'activités physiques et sportives.

Il semble que lors des rares occasions où la compétence perçue et la compétence réelle ont été comparées dans le domaine sportif, les athlètes étaient en mesure de bien s'évaluer, et que la mesure de leurs perceptions permettait de prédire les performances futures. Cependant, les perceptions de compétence sont de nature spécifique, et d'importantes différences peuvent exister entre les différents sports et même entre les

positions au sein d'un même sport. L'importance de la compétence perçue dans le développement de l'individu est également bien reconnue. Il devient donc pertinent de développer des outils validés scientifiquement pour mesurer ce construit dans un sport populaire comme le hockey sur glace, qui suscite des interrogations quant à son impact sur le développement des jeunes.

1.7 Objectifs et hypothèses spécifiques

L'objectif général de cette thèse vise à mieux comprendre le rôle de la compétence perçue dans le développement sportif chez les joueurs de hockey sur glace à l'adolescence.

1.7.1 Premier objectif spécifique

Le premier objectif spécifique est de développer et de valider un outil de mesure de la compétence perçue spécifique au hockey sur glace. Cet objectif se divise en trois parties : la formulation des items, le développement de l'échelle et l'évaluation de l'échelle. Il est possible de formuler deux hypothèses à propos de ce premier objectif spécifique :

1. La compétence perçue au hockey sur glace devrait être multidimensionnelle, car les actions effectuées par les joueurs sont variées et le hockey est un sport complexe qui requiert plusieurs qualités physiques et psychologiques distinctes.
2. La compétence perçue au hockey sur glace devrait être corrélée avec la compétence sportive perçue, car elles font toutes deux partie de la hiérarchie du concept de soi. La compétence perçue au hockey (facette) et ses dimensions potentielles (sous-facettes) devraient être associées à la compétence sportive perçue, qui se situe à un niveau supérieur de la hiérarchie.

1.7.2 Deuxième objectif spécifique

Le deuxième objectif spécifique est de documenter la trajectoire de la compétence perçue et de plusieurs indicateurs potentiels de compétence réelle chez des athlètes des deux sexes durant le processus de sélection d'une équipe nationale. Cet objectif se divise en trois parties. Premièrement, la trajectoire de plusieurs paramètres physiologiques hors glace (puissance, agilité, force), sur glace (agilité, vitesse), anthropométriques (poids, taille) et de la compétence perçue sera mesurée. Ensuite, on évaluera si les trajectoires diffèrent en fonction du développement pubertaire, de la sélection dans l'équipe et du

sexe des athlètes. Troisièmement, les résultats bruts des athlètes seront comparés en fonction du développement pubertaire, de la sélection et du sexe.

Quatre hypothèses peuvent être formulées :

1. Les joueurs plus avancés dans leur processus de maturation physique, indépendamment du sexe, devraient obtenir de meilleurs résultats aux tests hors glace, sur glace et présenter un profil anthropométrique plus imposant.
2. Étant donné que les joueurs évoluent tous dans des ligues compétitives où ils affrontent d'autres joueurs de leur calibre, leur perception de compétence devrait rester stable durant la période de mesure.
3. Les participants, représentant l'élite de leur tranche d'âge, ne devraient pas présenter de différences dans leur perception de compétence en fonction de leur développement pubertaire ou de leur sélection dans l'équipe.
4. Les joueurs sélectionnés devraient obtenir de meilleurs résultats, tant sur la glace qu'hors glace, que les joueurs non sélectionnés.

1.7.3 Troisième objectif spécifique

Le troisième objectif spécifique est d'explorer l'impact de certains facteurs d'influence potentiels, tels que l'âge, la position du joueur, la spécialisation sportive précoce et le quartile de naissance, sur la compétence perçue au hockey chez de jeunes athlètes adolescents. Quatre hypothèses peuvent être formulées en lien avec cet objectif :

1. Les hockeyeurs en début d'adolescence devraient avoir une compétence perçue plus positive que les joueurs s'approchant de l'âge adulte, reflétant ainsi les résultats préalablement publiés dans la littérature sur la perception de soi, de l'enfance à l'âge adulte.
2. Les joueurs spécialisés précocement devraient avoir un niveau de compétence perçue inférieur à ceux n'étant pas spécialisés, surtout en ce qui concerne la perception de la compétence sportive générale.

3. Les perceptions de compétence devraient différer en fonction de la position des joueurs, car les tâches des attaquants et des défenseurs sont très différentes.
4. Un effet de l'âge relatif devrait être observé dans l'échantillon à l'étude. La compétence perçue des joueurs nés plus tôt dans l'année devrait être plus positive que celle des joueurs nés dans les six derniers mois.

Pour faciliter la compréhension des trois objectifs spécifiques de cette thèse, ces derniers, ainsi que les hypothèses qui y sont rattachées, sont synthétisés dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3. Synthèse des objectifs et hypothèses

Objectif général : Mieux comprendre le rôle de la compétence perçue dans le développement sportif des hockeyeurs adolescents.

Objectifs spécifiques (1) : Développer et valider un outil de mesure de la CPH*.

Hypothèses :

1. La CPH devrait être multidimensionnelle.
2. La CPH devrait être associée à la CPS**.

Objectifs spécifiques (2) : Documenter la trajectoire de la compétence perçue et de plusieurs indicateurs potentiels de compétence réelle chez des athlètes des deux sexes durant le processus de sélection d'une équipe nationale.

Hypothèses :

1. Les joueurs plus matures devraient démontrer de meilleures performances.
2. La CPH devrait rester stable.
3. La CPH ne devrait pas différer
4. Les joueurs sélectionnés devraient plus performer que les non-sélectionnés.

Objectifs spécifiques (3) : Mesurer l'influence de la SSH, de l'âge relatif, de la position et de l'âge sur les niveaux de CPH et CPS.

Hypothèses :

1. Les joueurs plus jeunes devraient avoir une CPH plus positive.
2. Les joueurs spécialisés devraient avoir une CPH plus négative.
3. La CPH devrait différer en fonction des positions.
4. Les joueurs nés plus tard devraient avoir une CPH plus négative.

*CPH = Compétence perçue au hockey, **CPS = Compétence perçue dans le sport

Chapitre 2. Étude 1

2.1 Assessment and Conceptualization of Perceived Competence in Ice Hockey: A Scale Development and Validation Study

2.1.1 Contributions des auteurs

Vincent Huard Pelletier : conception du projet, rédaction de la demande éthique, collecte et compilation des données, assistance durant les analyses statistiques, rédaction du texte, révision.

Jean Lemoyne : Supervision du projet, assistance dans la rédaction de la demande éthique, collaboration dans la conception de l'étude, analyses statistiques, correction.

2.2. Version originale publiée dans *Perceptual and Motor Skills*

Pelletier, V. H., et Lemoyne, J. (2023). Assessment and Conceptualization of Perceived Competence in Ice Hockey: A Scale Development and Validation Study. *Perceptual and Motor Skills*, 130(4), 1587-1608. <https://doi.org/10.1177/00315125231170915>

2.1.2 Résumé de l'étude en français

Titre en français : mesure et conceptualisation de la compétence perçue au hockey sur glace : une étude d'élaboration et de validation

La compétence perçue joue un rôle crucial dans la mise en place d'environnements favorables au développement individuel dans le sport chez les jeunes. Comme la plupart des outils d'évaluation de la compétence perçue ne sont pas spécifiques à un sport, leur utilité est limitée pour les praticiens et les chercheurs dans le domaine du sport. Cette étude avait deux objectifs : (i) développer un outil d'évaluation de la compétence perçue spécifique au hockey sur glace ; et (ii) examiner sa structure factorielle et sa cohérence interne. Nous avons d'abord développé une version initiale de 29 items de cette échelle d'auto-évaluation des compétences en hockey sur glace en faisant appel à un groupe d'intervenants au hockey sur glace et d'experts en sciences du sport. Puis, nous avons sollicité un échantillon pilote de 42 joueurs de hockey pour confirmer la fiabilité test-retest sur sept jours. Enfin, nous avons validé l'échelle auprès d'une cohorte de 770 adolescents joueurs de hockey sur glace (âge moyen = 14,78 ans, écart-type = 1,60 ans). Les résultats de l'analyse factorielle exploratoire (AFE) ont révélé que la compétence perçue en hockey sur glace était définie par six dimensions, avec le rejet de sept items. L'analyse factorielle confirmatoire (AFC) a suggéré que le modèle de premier ordre à 6 facteurs était le mieux adapté à la conceptualisation de la compétence perçue en hockey sur glace (CFI = 0,938, RMSEA = 0,044). Le questionnaire final de 22 items fournit maintenant une mesure fiable et valide de la compétence perçue au hockey pour les participants adolescents. Il est prometteur pour l'évaluation de futures interventions visant à favoriser la confiance perçue des jeunes athlètes par le biais du sport.

2.2 Abstract

Perceived competence plays a crucial role in establishing environments favorable to individual development in youth sport. As most assessment tools of perceived

competence are not sport-specific, they have limited usefulness for sport practitioners and researchers. This study had two-fold aims: (i) to develop a perceived competence assessment tool specific to ice hockey; and (ii) to examine its factorial structure and internal consistency. We first developed an initial 29-item version of this ice hockey competence self-report scale, using a group of ice hockey stakeholders and sports science experts to develop the items and a pilot sample of 42 hockey players to confirm test-retest reliability. Finally, we validated the scale among a cohort of 770 adolescent ice hockey players (M age = 14.78, SD = 1.60 years). Results from exploratory factor analysis (EFA) revealed that perceived competence in ice hockey was defined by six dimensions, with rejection of seven items. Confirmatory factor analysis (CFA) suggested that the 6-factor first order model was the best fit with the conceptualization of perceived competence in ice hockey (CFI = 0.938, RMSEA = 0.044). The final, 22-item questionnaire now provides a reliable and valid measure of perceived competence in hockey for adolescent participants. It has promise for evaluating future interventions aiming to foster young athletes' perceived confidence through sport.

2.3 Introduction

The benefits associated with participation in youth sport have been well documented. On the physical side, sport participation has been associated with positive changes in aerobic capacity, body composition and musculoskeletal health (Conn et al., 2011). From a public health perspective, a review by Lee et al. (2018) showed that youth sport increases players' levels of engagement in physical activity, which results, in turn, in such health advantages as the prevention of long-term obesity prevention. Other long-term benefits of youth sport participation include improved general fitness (Cordingley, 2019). Involvement in sports also fosters the development of motor skills that promote long-term participation in varied types of physical activity (Loprinzi et al., 2012). For children and adolescents, sport participation has positively affected psychological outcomes and has suggested favorable social outcomes, such as better emotion regulation, quality relationships with peers and diminished depressive symptoms

(Staurowsky et al., 2015); and the same themes have held for young adults (Sabiston et al., 2016). These benefits have extended to better overall mental health, with improved self-esteem, life skills, and/or social interactions (Eime et al., 2013). From this perspective, sports federations have implemented long-term models of athlete development that promote early sport participation (Stafford, 2005). In most sports, these models promote the acquisition of fundamental skills in the initial stages of participation (e.g., 6–10 years) and put more emphasis on sport-specific expertise later (e.g., 12–17 years). At the same time, most sport development models have encouraged creating environments that foster players' enjoyment, autonomy, increased competence, and sense of accomplishment.

Organized sport is one of the most popular forms of physical activity among youth (Emmonds et al., 2021; Ifedi, 2008; Merkel, 2013), and, among winter sports, one of the most popular is ice hockey. Ice hockey has worldwide popularity, with more than 80 countries currently registered in the International Ice Hockey Federation (IIHF) database (International Ice Hockey Federation, 2021). Hockey Canada, with more than 500,000 registered players, is the world's largest ice hockey federation. Hockey Canada's long-term development model integrates various player-centered areas of skill development, such as skating, stickhandling, tactics, decision-making and self-confidence, with a structured plan for coaches and stakeholders in the design of players' developmental pathways from youth to adulthood (Hockey Canada, 2013). In fact, there is a long-term process for developing hockey players; the complexity of this sport might be why players tend to quit it by the end of adolescence. Among the numerous challenges associated with keeping young people engaged in any sport are time conflicts with other activities, lack of motivation, low perceived competence, and negative relationships with coaches (Balish et al., 2014).

2.3.1 The Importance of Perceived Competence in Sport

In sport and exercise psychology, the concept of autonomy support has been extensively studied. Preston and Fraser-Thomas (2020) showed that coaches who try to develop their players' abilities and successes face particular challenges in trying to create

autonomy supportive environments, in which players' personal improvements and engagement are highly valued. Establishing such environments requires enhancing young athletes' motivation and desire to pursue their personal development through sport participation.

Self-determination theory (Deci et Ryan, 1980) is among the most frequently cited theoretical models for motivational development. This model stipulates that intrinsic motivation is reinforced when experiences in sport (or other domains) contribute to nourishing the participants' sense of autonomy (e.g., making choices), relatedness (e.g., experiencing personal significance) and feelings of self-competence (e.g., feeling good about abilities). Since high levels of intrinsic motivation are associated with persistence in sport (Vallerand et Losier, 1999), it is crucial to reinforce young athletes' positive perceptions about their own abilities. Thus, an individual's perceived competence in a specific field of activity is related to their long-term engagement in it (Rottensteiner et al., 2015).

Barnett et al. (Barnett et al., 2008) showed that perceived sport competence of youth determines their later engagement in physical activities in late adolescence. Perceived competence refers to an individual's positive perceptions of their abilities in a particular performance domain (Horn, 2004). Developed by Harter (1978), the theory of competence motivation suggests that young people who consider themselves proficient in a specific skill area tend to invest more energy to further improve their skills in that area. In line with SDT assumptions (and previous research), Harter proposed that skills improvement in a specific area of expertise should lead to higher perceived competence, which results, in turn, in higher autonomous motivation towards the activity (Babic et al., 2014; Côté et Vierimaa, 2014; Harter, 1978). There is substantial empirical support for the importance of perceived competence in sport in physical education settings (Tsang, 2007) and in different sport contexts. Thus, sport competence should be a key consideration within sport development programs (Bailey et al., 2013).

Perceived sport competence is one of four subdomains of the physical self-concept; others are physical strength, body attractiveness, and physical condition (Estevan

et Barnett, 2018). Physical self-concept is itself a subdomain of the global self-concept (Estevan et Barnett, 2018). Bortoli et al. (2011) first linked perceived sport competence and current expertise, and he subsequently demonstrated that these two concepts interact to predict a healthy psychological state. The assessment of perceived competence among youth sport participants, especially with respect to their main athletic activity, is critical to understanding the quality of their sport experience at specific different developmental stages.

Traditionally, perceived sport competence has been measured in terms of general physical competence or with general athletic competence scales (Estevan et Barnett, 2018; Harter, 1985). However perceived competence has long been considered a multidimensional, hierarchical concept based on young athletes' interpretations of their abilities in comparison with significant others (e.g., teammates) and/or performance feedback from their coaches and parents (Shavelson et al., 1976). According to Lemoyne, et al. (2015), adolescents with strong perceived sport competence are more inclined to be engaged in the corresponding type of activity. This association between perceived competence and active behaviors has been observed among elite swimmers (Marsh et Perry, 2005) and teenage gymnasts (Chanal et al., 2005). In this broad context, assessment tools for perceived sports competence may need to be specific to separate sports activities. In fact, there is high value in developing a questionnaire to assess perceived competence that is specific to ice hockey; ice hockey calls for a vast repertoire of skills and abilities, and perceived competence in these skills is relevant for researchers who wish to analyze the outcomes of ice hockey participation on individual development (Estevan et Barnett, 2018; Huard Pelletier et al., 2020; Huard Pelletier et Lemoyne, 2022).

Since ice hockey competition has become international, numerous hockey development programs have prioritized providing positive experiences through sport. Assessing perceived competence among ice hockey players is relevant for many reasons: (a) knowing how young athletes perceive themselves in their sport can help coaches and program directors implement approaches that foster players' self-enhancement within a

favorable motivational climate; (b) developing a sport specific perceived competence instrument will advance new self-enhancement research efforts in the a specific sport; and (c) measuring perceived sport competence in ice hockey can help promote positive relationships between ice hockey stakeholders (coaches, players and parents). Indeed, different emphases across this triad of themes in the evaluation of players' skills may constitute become a source of conflict with negative consequences for a young person's sport experience(Preston et al., 2020; Smoll et al., 2011), possibly contributing to sport attrition. There is a clear need to develop a specific ice hockey competence questionnaire for both ice hockey practitioners and researchers.

2.3.2 Assessment of Perceived Sports Competence

There have been prior attempts to measure perceived competence in individual sports such as judo (Le Bars et al., 2009), gymnastics (Kipp et Weiss, 2013) and elite swimming (Marsh et Perry, 2005). These measures usually consisted of an adaptation of Harter's 5-item Self-Perception Profile for Adolescents (Harter, 1988) or of the Perceived Competence subscale from the Intrinsic Motivation Inventory(McAuley et al., 1989). Marsh and Perry (2005) revealed that swimmers' self-concepts were a valid indicator of their performance in international events. In ice hockey, Rottensteiner et al. (2015) verified and confirmed the important role of perceived competence on developing autonomous motivation and persistence in sport among 1962 adolescent Finnish players. Such results are encouraging and affirm that perceived sport competence is a key factor to consider in athletic development. However, a limitation of previous instruments is that most of them focused on a general conceptualization of sport competence (e.g., with survey items like, I am good at sport) that does not inform us as to how players perceive the expertise that is unique to their target sport. For example, since hockey involves a vast repertoire of skills and abilities, a player might see himself-herself simultaneously as a good offensive player (high perceived competence) but a poor defensive player (low perceived competence).

An example of a sport-specific instrument is the Perceived Game-Specific Soccer Competence Scale (PGSCS), developed by Forsman et al. (2016). This instrument was shown to be a valid, reliable, and practical questionnaire. Forsman et al. (2016) developed it with 1,321 adolescent soccer players. The PGSCS consists of 18 items that assesses three dimensions of game-related soccer skills (e.g., individual tactics, defensive play, offensive play). This scale was subsequently validated, and its three sub-dimensions were found to be significantly associated with intrinsic motivation and soccer-specific skills on the field (Forsman et al., 2016). The results of this study are promising and can perhaps be replicated in other international and multidimensional sports such as ice hockey.

2.3.3 Objectives of this Study

In this study, we had two objectives: (a) to develop a questionnaire that measured perceived competence in ice hockey; and (b) to test the questionnaire's construct validity, factorial structure, and other psychometric properties. We expected the concept of perceived sport competence in ice hockey to be multidimensional and correlated with general sport competence.

2.4 Methods

2.4.1 Overview of the Study

The overall structure of this study followed recommendations of Boateng et al.(2018); we conducted it in three phases: (a) item development, (b) scale development and (c) scale evaluation. Phase 1 (item development) was conducted in two steps: domain identification-generation (step 1) and assessment of content validity (step 2). Phase 2 (scale development) involved pretesting the survey (step 3), measuring test-retest reliability of the instrument (step 4), establishing the minimal sample size for distributing the scale to a validation sample (step 5), testing the scale's factorial structure (step 6), and removing problematic items (step 7). Phase 3 involved structural equation modeling and testing the dimensionality of the scale (step 8) and then verifying the scale's construct

validity through its association with a component of physical self-concept, global perceived sport competence (step 9). Due to needs for sanitary precautions amidst the uncertainty of COVID-19 risks at the time of data collection, we modified the normal order of steps proposed by Boateng et al. (2018) by moving test-retest reliability testing to phase 2, just before the determination of sample size and main distribution of the questionnaire for validation testing. We implemented this phase earlier due to the restrictions related to the COVID-19 pandemic, approaching only players who were proximal to the researchers' institution. During the period when we decided to test the instrument's test-retest reliability, ice hockey play had been banned in most regions of Quebec but was still possible in some other regions. With the season already ending, we proceeded with the test-retest; fortunately, the other regions were able to start playing again before the end of the season. Thus, while COVID-19 restrictions affected ice hockey play, they did not affect the distribution of the questionnaire.

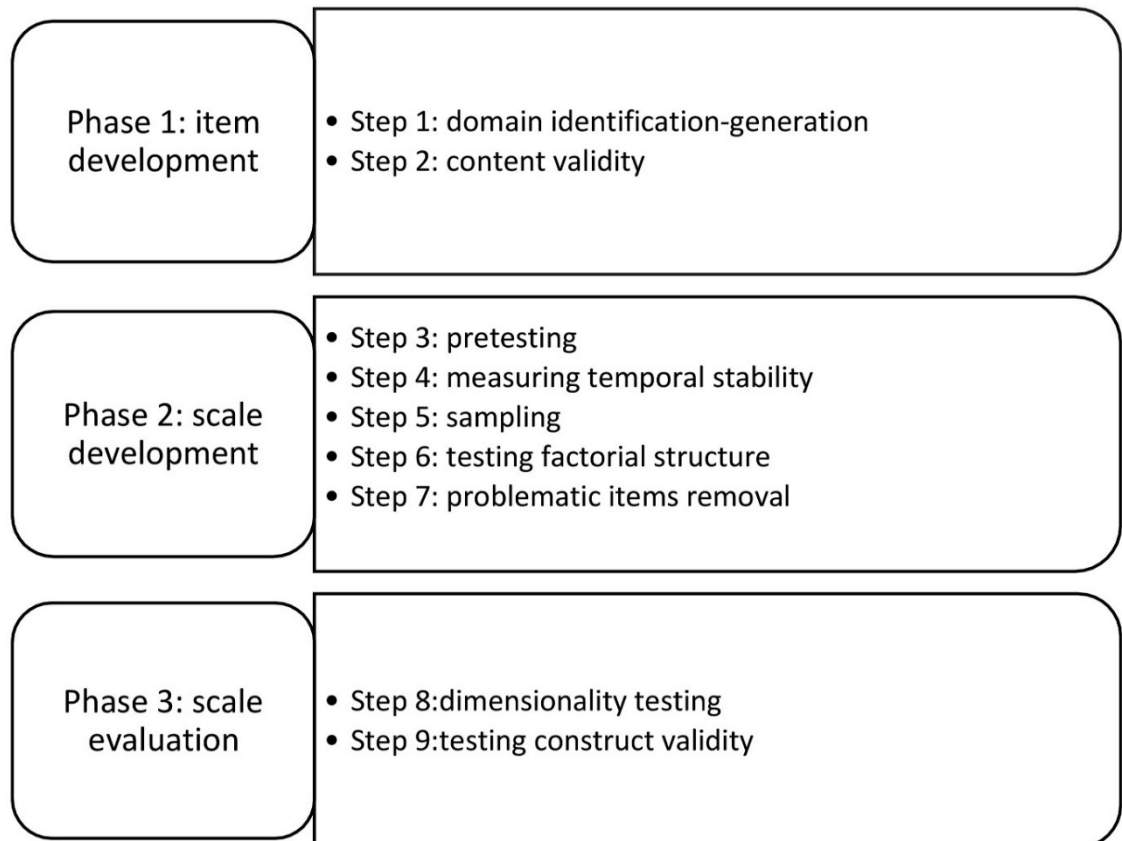


Figure 1. Overview of the Study.

2.4.2 Item Development

2.4.2.1 Domain Identification and Item Generation

As suggested by Haynes (1995), we first defined the sport domain to ensure that all items generated measured the same construct. Since no existing perceived competence instrument has been directed toward ice hockey, we proposed an informal definition of ice hockey competence, and then, with the help of Hockey Quebec, we invited 25 ice hockey stakeholders (e.g., coaches, scouts, general managers, etc.) to identify key determinants of ice hockey competence. These stakeholders provided a list of email addresses of individuals with whom they had worked in the past. Twenty-three agreed to participate upon receipt of the first email, and two others were added, following a seven-day reminder period. This phase of the study (and those that follow) were conducted in the province of Quebec, an almost exclusively francophone territory; so, the instrument was developed in French. Once experts were informed about our definition of hockey competence and the procedures, we collected data by using a questionnaire with two broad questions: (a) *From your background as a player/coach/scout, what are the different components or dimensions that could determine a hockey player's competence?* and (b) *In relation with each component that you have mentioned in question 1, could you identify specific actions that we could observe (by providing examples) to assess each component?* Participants had plenty of space to enter their responses and could do so in any format they wished (e.g., bullet points, continuous text, key words, etc.). To proceed with the content analysis (Braun et Clarke, 2006), we followed the first two steps proposed by L'Écuyer (1990). First, we proceeded to a preliminary reading of all the responses and created a list of the statements participants suggested. Next, we defined a classification unit for each statement to reduce their length, keeping only the essential parts and facilitating item elaboration. The goal was to achieve a statement-to-item ratio in the questionnaire of approximately 5:1, as recommended by Weiner et al. (2012), allowing the experts to ensure that the concept of ice hockey

proficiency was addressed in all its facets, while developing a questionnaire of less than 30 questions to make it faster to complete.

2.4.2.2 Content Validity Observation

The original set of items in the proposed scale was reviewed by four pre-appointed scientific experts from different fields (e.g., sports science, psychology, psychometrics), each with at least five publications related to team sports. They revised the items based on the Delphi Method (Vernon, 2009). During this process, the experts had to accept, recommend modification, or reject the items. Next, the authors modified the targeted items before returning them to the experts for another evaluation round. The experts reviewed items independently and anonymously over a 10-day period, and both authors then took seven days to further modify the questionnaire before the next expert review round. We deemed the item set acceptable when three out of the four experts (75%) reached agreement that it was satisfactory (Langlands et al., 2007).

2.4.3 Item Development

2.4.3.1 Scale Pretesting and Test-Retest Reliability

Each part of this project was pre-approved by the researchers' institutional ethics board (CER-21-275-07.04). All participants or their parents (for participants younger than 14 years old, the age considered legally capable of giving consent in the jurisdiction where the research was conducted) gave informed voluntary consent to participate. We sent invitations to complete the initial version of the questionnaire to three ice hockey teams whose head coaches had previously indicated participation interest. Following the program directors' and head coaches' permissions to meet players, we informed players about the project, and asked willing participants (or their parents for those younger than 14) to sign a consent form. We asked players to complete the initial version of the questionnaire on two separate occasions in an online web format (Qualtrics, Provo, UT), over a seven-day period. This seemingly short interval was justified by the participants' age and the changing nature of their perceived competence during a sport season (Ingrell

et al., 2016; Polit, 2014). At the end of the questionnaire, players could indicate the questions they misunderstood and suggest possible improvements. We evaluated test-retest reliability of the scale by assessing and interpreting the intraclass correlation (ICC) coefficient based on single measures (e.g., Time 1 with Time 2) using IBM SPSS for Windows, version 28 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA). In line with Kline's (2023) recommendations, ICCs over 0.70 were interpreted as indicators of good test-retest reliability.

2.4.3.2 Sample Size and Survey Administration

We determined sample size by following recommendations for structural equation modeling (SEM) (Kyriazos, 2018; Soper, 2022) in which a sample of at least 200, participants are deemed to be needed to achieve sufficient statistical power. For this phase, we recruited participants in collaboration with the provincial ice hockey federation, who agreed to send invitations directly to ice hockey program directors across the province. Program directors from 29 of 45 contacted organizations agreed and were contacted by members of our research staff for an information session, after which we distributed the online Qualtrics invitations to players from 54 teams. Participant eligibility criteria were to be aged between 12-17 years-old and a registered hockey player. This age bracket allowed us to include most players in the U13, U15 and U18 levels, corresponding to the ages of youth in Quebec high schools. We informed players about the project and obtained written consent from players and/or their parents (for players younger than 14 years old). A second sample of ice hockey players was recruited to conduct the third phase of this study. These participants were part of a national team selection camp and had previously agreed to participate in a research project (authors, 2022) with the authors of this manuscript and had completed the questionnaire as part of that project.

2.4.4 Factor Extraction and Item Reduction

We established the factorial structure with exploratory factor analysis (EFA), using Mplus software (version 8). According to Kline (2016, p.190), the EFA procedure allows

the evaluation of associations between each item and its corresponding specific factor. In addition, EFA offered the option of specifying as many factors as possible. We estimated different factor structures to verify which was the most appropriate, by comparing models with 1 to 7 dimensions. We used the Geomin rotation for factor extraction, because of its advantages in further model estimation, especially because it considers the possibility of interrelations between factors (Satorra et Bentler, 2001a). We compared all models by calculating the Satorra-Bentler chi-square difference test ($S\Delta\chi^2$), to identify which had a better fit (Satorra et Bentler, 2001a). After identifying the best fitting model, we identified the appropriate factor structure by comparing each model; we verified factor loadings for each item (e.g., after rotation) and identified items that displayed factor loading that were higher than .40 (Costello et Osborne, 2019). We categorized “problematic” items when they cross loaded ($> .40$) on multiple factors or no factor at all and retired them from the subsequent analyses. Once we identified items as factors indicators, we calculated the McDonald’s omega coefficient (Ω) to estimate the internal consistency for each sub-scale. We interpreted coefficient higher than 0.70 as being satisfactory (Tavakol et Dennick, 2011).

2.4.5 Test of Dimensionality

As the second part of the analysis, we tested the factorial structure of the questionnaire. Considering the latent nature of the perceived competence construct, we conducted SEM analyses by testing subsequent models with Mplus (version 8) software: Model 1- Confirmatory factor analyses (CFA), Model 2- CFA with addition of relevant covariances (according to the La Grange test), Model 3-Second order CFA. In Model 1, we constrained item loading to their corresponding factor (e.g., no cross-loadings allowed), which suggested that we test the structural model by assuming that each factor was measured by a specific set of indicators, as identified in previous EFA analyses. Missing data were minimal ($< 8\%$), and we proceeded to missing data handling by using the Mplus default option (e.g., expectation maximization). Model fit was interpreted by using the most common SEM fit indices and we used MLR estimator for each model. Because chi-

square (χ^2) values are sample dependent, we put more attention to the Root Mean Squared Error of Approximation (RMSEA), the comparative fit index (CFI), and the Tucker Lewis Index (TLI). Hue and Bentler (1999b) have supported interpreting RMSEA values below 0.06 as acceptable. For CFI and TLI, values approximating .95 (or higher) were interpreted as indicative of good fit, and values between .90 and .95 were considered acceptable. In both EFA and CFA, we interpreted model comparisons by using the Satorra-Bentler chi-square difference test ($SB\Delta\chi^2$) to examine differences in model fit and confirm which model had the better structure to define the concept under study (Satorra et Bentler, 2001a).

2.4.6 Construct Validity

We tested the scale's construct validity by connecting it with one component of physical self-concept that might be related to the perceived hockey competence construct through a more general construct of perceived sport competence (PSC). We added it as a dependent factor predicted by ice hockey perceived competence to the best model previously obtained in the last step of the validation process. According to Boateng et al. (2018), a regression measure is preferable to a simple correlation because it quantifies the association in meaningful units and facilitates the validity judgment. PSC was measured with three 5-point Likert-type items, extracted from the *Inventaire du Soi Physique*, the French version of Corbin's Physical Self-Perception Profile (Ninot et al., 2000). Items were worded as follows: (a) *I find that all sports are easy for me*, (b) *I find that I'm good in all sports*, and (c) *I do well in sports*. Internal reliability of this subscale was measured using McDonald Omega coefficient (ω). Model fit indices from the first models were then compared to verify that perceived competence in hockey was associated with the global measure of perceived sport competence.

2.5 Results

2.5.1 Item Development

Domain Identification, Item Generation and Content Validity

Since no official definition of hockey competence exists, our proposed definition was: *All characteristics and aspects that directly or indirectly allow a player to perform well in ice hockey and have the potential to contribute to winning games.* We recruited 25 ice hockey experts (M years of experience = 14.50, SD = 1.40) at different competition levels. Once their responses were recorded, we compiled 251 statements. Once aggregated, these statements evolved into the initial 30 questions that were first reviewed by the experts. After three rounds of expert review, 3 of 4 or 75% of these experts reached a consensus that 29 items were satisfactory (see Appendix A). We kept the original 29 items for the next phase.

2.5.2 Scale Development

Scale Pretesting and Test-Retest Reliability

As described above, we recruited a pilot sample composed of players from three U15 ice hockey teams (n = 42, 100% male; aged 14–16 years old). All players completed two waves of assessment seven-days apart. Correlations between Time 1 and Time 2 revealed that all items had a strong intraclass correlation coefficient (all > 0.87). Subsequently, there were no reported concerns about the clarity of items; and the time required to complete the questionnaire were reported by each participant.

2.5.3 Scale Validation

From an initial respondent sample of 1,111 players out of the 1188 initially contacted (93%), we deleted 91 duplicates and removed 250 goaltenders, whose competency skills were out of the scope of this study. The final EFA sample consisted of 770 players (98% male; M age = 14.78; SD = 1.60 years). This sample was considered

sufficient for statistical power for a (Soper, 2022). CFA, our participant sample was recruited six months following the initial phase. This second sample consisted of 204 competitive players out of a total of 240 initially recruited (85% response rate); these participants took part in a selection camp for the U16 male and U18 female national team and athletes were in preparation for a national competition (56% female, M age = 15.50, SD = 0.82 years).

2.5.3.1 Item Reduction and Factor Extraction

As shown in Table 1, EFA results suggested that a 6-factor structure provided best fit indices. After analyzing for item factor loadings within the 6-factor model, we removed seven items that loaded on multiple dimensions and/or showed a factor loading < 0.4. Having reduced the initial 29 items to 22 items, we interpreted each factor according to item loadings as follows: Factor 1 - “Offensive Abilities” (4 items); Factor 2 - “Strength and Power” (4 items); Factor 3 - “Skating” (4 items); Factor 4 - “Tactics” (4 items); Factor 5 - “Coachability” (3 items); and Factor 6 - “Resilience” (3 items). McDonald’s omegas for each sub-scale were interpreted as satisfactory ($\omega_{F1} = 0.82$; $\omega_{F2} = 0.83$; $\omega_{F3} = 0.82$; $\omega_{F4} = 0.75$, $\omega_{F5} = 0.74$, $\omega_{F6} = 0.74$).

Table 1. Results from Exploratory Factor Analysis (n = 770): From a 1 to a 6-Factor Model.

Model	No. of Parameters	Chi-square	Degrees of Freedom	Model Comparison	SB Δ x ² (df)
1-Factor	87	2 219.84	377	n/a	n/a
2-Factor	115	1 671. 63	349	M2 vs M1	548.21 (28)*
3-Factor	142	1 192.22	322	M3 vs M2	479.41 (27)*
4-Factor	168	768.92	296	M4 vs M3	423.30 (26)*
5-Factor	193	614.74	271	M5 vs M4	154.18 (25)*
6-Factor	217	466.30	247	M6 vs M5	148.44 (24)*
7-Factor	n/a	(Model 7 did not converge)			

* p<.001.

2.5.3.2 Confirmatory Analyses: Tests for Dimensionality

As specified earlier, we conducted a CFA by considering the 6-factor model as the baseline for model estimation and comparing three CFA models. Model 1 was the CFA baseline model, in which we constrained each item on their corresponding dimensions (based on results from EFA). Model 2 was the extension of Model 1, in which we added associations between residual covariances. These inter-item covariances were added by interpreting the results from the LaGrange multiplier test. Moreover, we verified that these associations were theoretically plausible and would not bias the estimates of the model. Finally, Model 3 tested the hypothesis that perceived competence in ice hockey might be a second order construct. As shown in Table 2, (Model 1), the initial model suggested poor fit indices. This justified considering results from the Lagrange multiplier test, which suggested the addition of seven residual covariances. Model 2 displayed a significant improvement of model fit ($S\Delta\chi^2 = 264.5 (7) p < .0001$), and fit indices of Model 2 were still superior to Model 3, meaning that perceived competence in ice hockey is better conceptualized as a first order construct.

Table 2. Results from Confirmatory Factor Analysis (n = 204).

Model	Chi-square/df	CFI	TLI	RMSEA	SRMR
Model 1	372.45/215	0.867	0.794	0.065	0.071
Model 2	262.09/185	0.925	0.907	0.040	0.061
Model 3	275.50/194	0.921	0.906	0.044	0.050

Table 3 shows all item factor loadings on their corresponding dimensions and residual covariances. Among the seven residual covariances, five unique covariances were correlated. Two residual covariances came from items on the “Strength and Power” dimension: $i1 \leftrightarrow i10$, $i1 \leftrightarrow i2$. Two covariance between “Skating” indicators was added: $i6 \leftrightarrow i7$ and $i9 \leftrightarrow i28$, while another covariance was added among two “Resilience” indicators: $i15 \leftrightarrow i29$. Two (out of the nine) residual covariances involved items associated

with different dimensions: i29↔ i11 referred to items that represented work ethic and relationships with coaches and i23↔ i28 referred to defensive actions, such as playing well defensively and being good at backchecking. All factors were significantly correlated (coefficients between 0.436 and .684, all at $p < .01$).

Table 3. CFA Results: Factor Loadings and Inter Factor Correlations of the Self-Perceived Ice Hockey Competence Scale (Standardized Coefficients; 22-Item Version (n = 204)).

Item: As a player, I...	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Covariances
Factor 1: Offensive abilities	—	.576	.656	.629	.575	.436	
2. have an accurate shot	0.590						
3. am good in stickhandling	0.663						
20. have good offensive creativity	0.713						
24. am efficient in offensive zone	0.755						
Factor 2: Strength and power	—	—	.578	.692	.580	.483	
1. have a powerful shot		0.609					10, 2*
8. am involved physically		0.683					
10. am physically strong		0.621					
16. win my “one-on-one” battles		0.834					
Factor 3: Skating	—	—	—	.690	.506	.572	
6. am a fast skater			0.672				7
7. have good skating agility			0.675				
9. have good endurance-stamina			0.661				
28. am good at back checking			0.735				9
Factor 4: Tactics	—	—	—	—	.832	.660	
4. make accurate passes to my teammates				0.640			
19. take good decision without the puck				0.720			
21. apply play systems efficiently				0.717			
23. am efficient in defensive zone				0.666			28*,24
Factor 5: Coachability	—	—	—	—	—	.684	
11. have a good work ethic					0.702		29*
12. see coach’s comments as opportunity to improve					0.652		
13. am a leader to my teammates					0.637		
Factor 6: Resilience	—	—	—	—	—	—	
15. accept my role within the team						0.745	29, 11*
25. stay confident even if playing time is diminished						0.591	
29. am not easily discouraged, even in difficult situation						0.790	

Note: All coefficients significant at $p < 0.01$; *covariance that involves items from different dimensions.

2.5.4 Construct Validity

The subscale used to assess perceived sport competence (PSC; Ninot et al., 2000) showed very good psychometric properties ($\omega = .94$). The final step was to assess construct validity by introducing a global measure of PSC as a dependent variable. We modeled this association by predicting PSC from Model 2 to see which of the six dimensions of perceived hockey competence would be related to global PSC. Results displayed acceptable fit indices: $\chi^2_{(245)} = 334.17, p < .001$, RMSEA = 0.040, CFI = 0.931, TLI = 0.917; SRMR = 0.060. Two of the six perceived ice hockey competence constructs displayed significant regression paths towards PSC: $\beta_{\text{skating}} = .600, p < .001$; $\beta_{\text{Strength and Power}} = .222, p = 0.01$. The associations between the global measure of PSC factor and the “Offensive Abilities” ($\beta = 0.061$), “Power and Strength” ($\beta = 0.092$) and “Resilience” ($\beta = -0.001$) were not significant ($p > .25$). Total explained variance for global PSC was: $R^2 = 0.72$. The final model with the introduction of the PSC variable is shown in Figure 2.

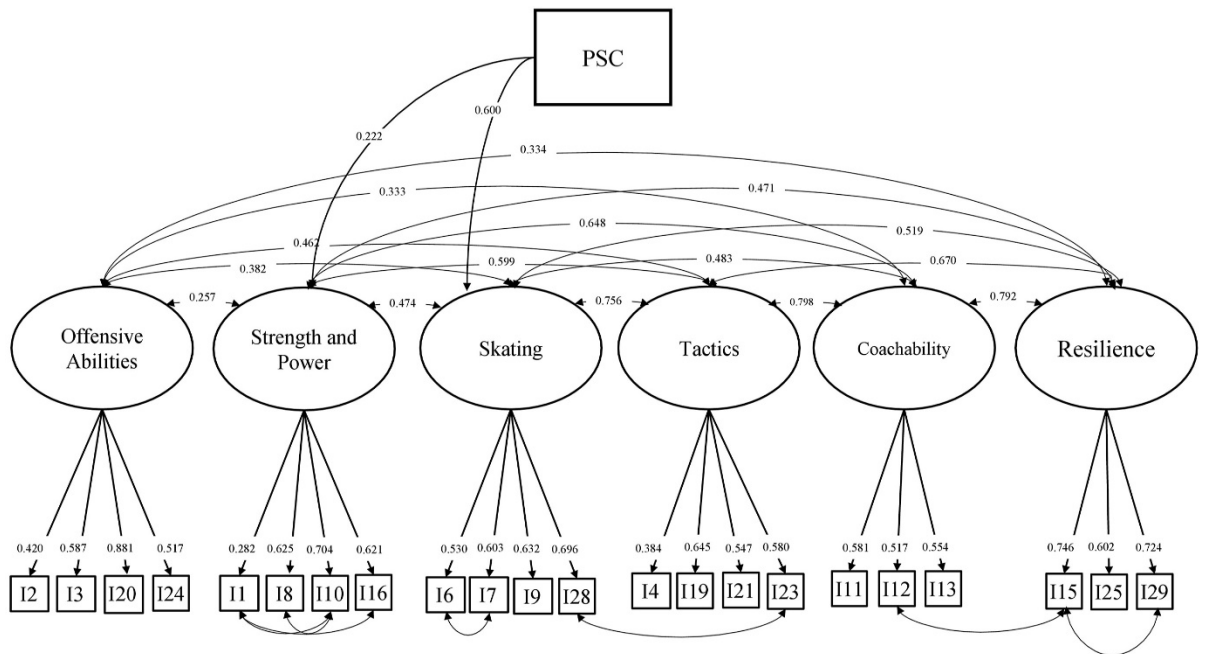


Figure 2. Structural Equation Model of Perceived Competence in Ice Hockey.

2.6 Discussion

In this three-phase research project, we created a new instrument for assessing young ice hockey players' self-perceived sport competence in ice hockey. Considering the multifaceted aspects of ice hockey, several items were related to physical involvement, skating, and tactics, which are all important to ice hockey performance. In addition, other items addressed psychological competence (e.g., resilience, leadership, and interpersonal relationships) was deemed relevant (Montgomery et al., 2004). We expected that competence in ice hockey would be multidimensional as was suggested in past research (Hristov, 2017), and the final set of items in this survey overview those player competencies that are required to excel in ice hockey and ensure that the survey is reliable and simple to complete.

The first phase of this research involved item creation with help from ice hockey experts. Next, we validated this process by assessing the questionnaire's factorial validity, confirming that it is an effective tool for assessing self-perceived competence of adolescent ice hockey players. Consistent with our initial hypothesis, perceived competence was found to be multidimensional. Although its six dimensions are a higher number than found in a survey developed for soccer (Forsman et al., 2016), we expected that ice hockey complexity might have multifaceted demands (Fait et al., 2011). We considered our 10 hockey experts' suggestions to consider psychological aspects of ice hockey competence. Our first factor, Offensive Abilities, seems purely related to technical skills contributing to offensive production. Strength and Power, a key aspect of ice hockey performance, has been historically important, with physical implications that are important in the minds of ice hockey players and other stakeholders (Guenter et al., 2019). Our third factor, Skating ability, was defined as a key dimension for hockey competencies a crucial element that distinguishes ice hockey from virtually every other sport and has become even more important in fast-paced modern team play (Bracko, 2001). Tactics, requires "*read-and-react*" skills related to reading systems and playing with and without the puck. Coachability is related to Bucci's et al.(2012) description of player leadership

skills and the ability to foster positive social interactions that are increasingly more important in team sports as the season advances (Duguay et al., 2020). Finally, our sixth factor, Resilience, is the ability to face adversity and challenging situations, it is critical to a player's well-being, as it helps to limit anxiety present in major games and improves self-esteem (Kaplánová, 2019; Stambulova et al., 2017). For athletes to develop strong perceptions of their psychological assets is crucial to ice hockey success and might be transferable to other aspects of life on a longer-term basis as suggested within the *Personal Assets Framework* (Côté et al., 2014).

2.6.1 Limitations and Directions for Further Research

A limitation of this study is that we conducted it among players who evolved in ice hockey organizations under similar developmental conditions and who may have a shared understanding of the items on the questionnaire. Future researchers will need to determine whether other variant sub-populations (e.g, female ice hockey players and those from other provinces) have sufficiently similar hockey backgrounds for this instrument to be applicable to them. Our almost exclusive reliance on male participants was a particular limitation. Future researchers should consider girls' opinions about their perceived competence in ice hockey and conduct a separate analysis of whether this survey is gender invariant. Our participants were exclusively French-speaking, and it will be important to adapt this survey to other languages and cultures. Future studies should also ensure the validity and structural invariance of the questionnaire among English-speaking players (e.g., other Canadian provinces) and even among players from other cultures in which ice hockey is a well-established sport (e.g., Finland, Sweden, Swiss, Germany, Czech Republic, Russia, and the United States) (Hambleton et al., 2004). While our measurement of test-retest reliability was done before we established scale validation, we changed no questions after this point, and we do not believe that this decision adversely impacted scale quality. Nevertheless, future investigators should cross-validate the test-retest reliability of the questionnaire to ensure its reliability. In addition, since the validation process was done on a single sample due to the sample size required

to complete the analyses, it would be beneficial to distribute the questionnaire to another group of players to fully ensure its validity. In terms of future development, criterion validation of the questionnaire dimensions (e.g., skating abilities, game performance, coach evaluation) might provide additional knowledge for this instrument's development.

2.7 Conclusion

The measurement of sport-specific self-perceived player competence has been raised by others as a weakness in the existing literature for adolescent hockey players, and we attempted to address that gap in the literature by developing a new valid and reliable instrument would help players and coaches improve their understanding and enhance communications between the parent-athlete-coach triad (Preston et al., 2021; Smoll et Smith, 2003). We developed and reported here the Self-Perceived Ice Hockey Competence Scale to allow researchers and sport leaders to assess players' perceived competence and use that information to create a healthy environment and motivational climate for fostering players' developmental improvements.

This instrument can now be used for players' self-evaluation at specific stages of their development to inform, for example, whether (a) elite players have significantly more positive self-perceptions than those playing on an outdoor rink, or, similarly, (b) the perceptions of varsity players differ from those of major junior or professional players of the same age. Additionally, this instrument now enables the development of cross-sectional and prospective research that compares the outcomes of sport development models.

Our finding of a relationship between some dimensions of perceived competence in ice hockey and a global measure of Perceived Sport Competence (Estevan et Barnett, 2018) is reassuring regarding the validity of this new measure. The regression paths we identified between perceived competence in ice hockey and, particularly, the Skating and Strength and Power factors relate to the physical condition of the player and move the

scale beyond a narrow focus on technical aspects of skating (despite their separate importance) to a broad sport-specific tool.

2.8 Acknowledgments

Authors would like to thank the direction of Hockey Québec and directors of ice hockey programs for their collaboration in the research project. The collaboration of Mr. Marcel Patenaude (Director, hockey development) and his technical staff was crucial for survey distribution across the province. Authors are also thankful to all hockey coaches and experts who contributed to the elaboration of the questionnaire. Authors are also thankful to thank all athletes who agreed to participate in the study.

2.9 Ethical Approval

This part of the project was approved by the researchers' institution ethics board (CER-21-275-07.04).

2.10 Declaration of Conflicting Interests

The author(s) declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

2.11 Funding

The author(s) disclosed receipt of the following financial support for the research, authorship, and/or publication of this article: Mitacs.

2.12 References

Babic, M. J., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Lonsdale, C., White, R. L. et Lubans, D. R. (2014). Physical activity and physical self-concept in youth: Systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 44(11), 1589-1601. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0229-z>

- Bailey, R., Cope, E. J. et Pearce, G. (2013). Why do children take part in, and remain involved in sport? A literature review and discussion of implications for sports coaches. *International Journal of Coaching Science*, 7(1). 56-75.
- Balish, S. M., McLaren, C., Rainham, D. et Blanchard, C. (2014). Correlates of youth sport attrition: A review and future directions. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(4), 429-439. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.04.003>
- Barnett, L. M., Morgan, P. J., van Beurden, E. et Beard, J. R. (2008). Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: A longitudinal assessment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5(1), 40. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-40>
- Boateng, G. O., Neilands, T. B., Frongillo, E. A., Melgar-Quiñonez, H. R. et Young, S. L. (2018). Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: A primer. *Frontiers in Public Health*, 6(149). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149>
- Bortoli, L., Bertollo, M., Comani, S. et Robazza, C. (2011). Competence, achievement goals, motivational climate, and pleasant psychobiosocial states in youth sport. *Journal of Sports Sciences*, 29(2), 171-180. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.530675>
- Bracko, M. R. (2001). On-ice performance characteristics of elite and non-elite women's ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 42-47.
- Braun, V. et Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Bucci, J., Bloom, G. A., Loughead, T. M. et Caron, J. G. (2012). Ice hockey coaches' perceptions of athlete leadership. *Journal of Applied Sport Psychology*, 24(3), 243-259. <https://doi.org/10.1080/10413200.2011.636416>

- Chanal, J. P., Marsh, H. W., Sarrazin, P. G. et Bois, J. E. (2005). Big-Fish-Little-Pond effects on gymnastics self-concept: Social comparison processes in a physical setting. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27(1), 53-70. <https://doi.org/10.1123/jsep.27.1.53>
- Conn, V. S., Hafdahl, A. R. et Mehr, D. R. (2011). Interventions to increase physical activity among healthy adults: Meta-analysis of outcomes. *American Journal of Public Health*, 101(4), 751-758. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2010.194381>
- Cordingley, D. M., Sirant, L., MacDonald, P. B. et Leiter, J. R. (2019). Three-year longitudinal fitness tracking in top-level competitive youth ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(11), 2909-2912. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003379>
- Costello, A. B. et Osborne, J. (2019). Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 10(7).
- Côté J., Turnnidge J. et Vierimaa M. (2016). A personal assets approach to youth sport. Dans K. Green et A. Smith (dir.) *Routledge Handbook of Youth Sport* (1e éd.). Routledge.
- Côté, J. et Vierimaa, M. (2014). The developmental model of sport participation: 15 years after its first conceptualization. *Science et Sports*, 29, S63-S69. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2014.08.133>
- Deci, E. L. et Ryan, R. M. (1980). *The Empirical Exploration of Intrinsic Motivational Processes*, 13, 39-80. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60130-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60130-6)
- Duguay, A. M., Hoffmann, M. D., Guerrero, M. D. et Loughhead, T. M. (2020). An examination of the temporal nature of shared athlete leadership: A longitudinal case study of a competitive youth male ice hockey team. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18(5), 672-686. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2019.1570535>

- Dunn, J. C., Dunn, J. G. H., & Bayduza, A. (2007). Perceived Athletic Competence, Sociometric Status, and Loneliness in Elementary School Children. *Journal of Sport Behavior*, 30(3), 249–269.
- Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J. et Payne, W. R. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 98. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-98>
- Emmonds, S., Weaving, D., Sergio, D. et Till, L.-B. K. (2021). *Youth sport participation trends in Europe an output of Erasmus+ Sport Project ICOACHKIDS+ contents*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30102.88644>
- Fait P. E., McFadyen B. J., Reed N., Zabjek K., Taha T. et Keightley M. (2011). Considerations related to the definition, measurement and analysis of perceived motor competence. *Sports Medicine*, 48(12), 2685–2694. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0940-2>
- Fait, P. E., McFadyen, B. J., Reed, N., Zabjek, K., Taha, T. et Keightley, M. (2011). Increasing task complexity and ice hockey skills of youth athletes. *Perceptual and Motor Skills*, 112(1), 29-43. <https://doi.org/10.2466/05.10.23.25.PMS.112.1.29-43>
- Forsman H., Blomqvist M., Davids K., Liukkonen J. et Konttinen N. (2016). Identifying technical, physiological, tactical and psychological characteristics that contribute to career progression in soccer. *International Journal of Sports Science et Coaching*, 11(4), 505–513. <https://doi.org/10.1177/1747954116655051>
- Guenter, R. W., Dunn, J. G. H. et Holt, N. L. (2019). Talent identification in youth ice hockey: Exploring “intangible” player characteristics. *The Sport Psychologist*, 33(4), 323-333. <https://doi.org/10.1123/tsp.2018-0155>

- Harter S. (1978). Pleasure derived from challenge and the effects of receiving grades on children's difficulty level choices. *Child Development*, 49(3), 788–799. <https://doi.org/10.2307/1128249>
- Harter S. (1985). *Manual for the social support scale for children*. [Manuel, University of Denver].
- Harter S. (1988). *Manual for the self-perception profile for adolescents*. [Manuel, University of Denver].
- Hattori M., Zhang G. et Preacher K. J. (2017). Multiple local solutions and geomin rotation. *Multivariate Behavioral Research*, 52(6), 720–731. <https://doi.org/10.1080/00273171.2017.1361312>
- Haynes, S. N., Richard, D. C. S. et Kubany, E. S. (1995). Content validity in psychological assessment: A functional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment*, 7(3), 238-247. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.7.3.238>
- Hockey Canada. (2013). *Plan de Hockey canada pour le développement à long terme du joueur*. https://cdn.hockeycanada.ca/hockey-canada/Hockey-Programs/Coaching/LTPD/Downloads/LTPD_manual_may_2013_f.pdf.
- Horn, T. S. (2004). Developmental Perspectives on Self-Perceptions in Children and Adolescents. Dans *Developmental sport and exercise psychology: A lifespan perspective*. (p. 101-143). Fitness Information Technology.
- Hristov, R. (2017). Research and characteristics of the tactics in the ice hockey. *Activities in Physical Education and Sport*, 7(1), 19-21.
- Hu, L. et Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>

- Huard Pelletier V., Girard S. et Lemoyne J. (2020). Adolescent hockey players' predispositions to adopt sport and exercise behaviours: An ecological perspective. *PloS One*, 15(1), e0228352. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228352>
- Huard Pelletier, V. et Lemoyne, J. (2022). Early sport specialization and relative age effect: Prevalence and influence on perceived competence in ice hockey players. *Sports*, 10(4), 62. <https://doi.org/10.3390/sports10040062>
- Ifedi, F. (2008, Février). *Culture, tourisme et Centre de la statistique de l'éducation La participation sportive au Canada, 2005*. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/81-595-m/81-595-m2008060-fra.pdf?st=nhQbUo3e>
- Ingrell, J., Johnson, U. et Ivarsson, A. (2016). Relationships between ego-oriented peer climate, perceived competence and worry about sport performance: A longitudinal study of student-athletes. *Sport Science Review*, 25(3-4), 225-242. <https://doi.org/10.1515/ssr-2016-0012>
- International Ice Hockey Federation. (2021). *Survey of Players*. <https://www.iihf.com/en/static/5324/survey-of-players>
- Kaplánová, A. (2019). Self-esteem, anxiety and coping strategies to manage stress in ice hockey. *Acta Gymnica*, 49(1), 10-15. <https://doi.org/10.5507/ag.2018.026>
- Kipp L. E. et Weiss M. R. (2013). Social influences, psychological need satisfaction, and well-being among female adolescent gymnasts. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 2(1), 62–75. <https://doi.org/10.1037/a0030236>
- Kline R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling* (4^e éd.). Guilford publications.

- Kyriazos, T. A. (2018). Applied psychometrics: Sample size and sample power considerations in factor analysis (EFA, CFA) and SEM in General. *Psychology*, 9(8), 2207-2230. <https://doi.org/10.4236/psych.2018.98126>
- Langlands, R. L., Jorm, A. F., Kelly, C. M. et Kitchener, B. A. (2007). First aid recommendations for psychosis: Using the Delphi method to gain consensus between mental health consumers, carers, and clinicians. *Schizophrenia Bulletin*, 34(3), 435-443. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbm099>
- Le Bars, H., Gernigon, C. et Ninot, G. (2009). Personal and contextual determinants of elite young athletes' persistence or dropping out over time. *Scandinavian Journal of Medicine et Science in Sports*, 19(2), 274-285. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00786.x>
- Lee J. E., Pope Z., Gao Z. (2018). The role of youth sports in promoting children's physical activity and preventing pediatric obesity: A systematic review. *Behavioral Medicine*, 44(1), 62–76.
- Lemoyne, J., Valois, P. et Guay, F. (2015). Physical Self-concept and participation in physical activity in college students. *Medicine et Science in Sports et Exercise*, 47(1), 142-150. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000378>
- Loprinzi, P. D., Cardinal, B. J., Loprinzi, K. L. et Lee, H. (2012). Benefits and environmental determinants of physical activity in children and adolescents. *Obesity Facts*, 5(4), 597-610. <https://doi.org/10.1159/000342684>
- Marsh H. W. et Perry C. (2005). Self-concept contributes to winning gold medals: Causal ordering of self-concept and elite swimming performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27(1), 71–91. <https://doi.org/10.1123/jsep.27.1.71>
- McAuley, E., Duncan, T. et Tammen, V. V. (1989). Psychometric properties of the intrinsic motivation inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60(1), 48-58. <https://doi.org/10.1080/02701367.1989.10607413>

- Merkel D. L. (2013). Youth sport: Positive and negative impact on young athletes. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 4(151), 151–160. <https://doi:10.2147%2FOAJSM.S33556>
- Montgomery, K., Nobes, D. et Turcotte, R. (2004). Task analysis (hitting, shooting, passing, and skating) of professional hockey players. Dans A. Ashare et D. Pearsall (dir.), *Safety in ice hockey: Fourth Volume* (Vol. 4, p. 288-295). ASTM International.
- Ninot, G., Delignières, D. et Fortes, M. (2000). L'évaluation de l'estime de soi dans le domaine corporel. *STAPS*, 21(53), 35-47. <https://doi.org/10.3406/STAPS.2000.1182>
- Polit, D. F. (2014). Getting serious about test–retest reliability: a critique of retest research and some recommendations. *Quality of Life Research*, 23(6), 1713-1720. <https://doi.org/10.1007/s11136-014-0632-9>
- Preston, C., Allan, V., Wolman, L. et Fraser-Thomas, J. (2020). The coach–parent relationship and athlete development in elite youth hockey: Lessons learned for conflict management. *The Sport Psychologist*, 34(2), 143-152. <https://doi.org/10.1123/tsp.2019-0130>
- Preston C. et Fraser-Thomas J. (2018). Problematizing the pursuit of personal development and performance success: An autoethnography of a Canadian elite youth ice hockey coach. *The Sport Psychologist*. 32(2), 102–113. <https://doi.org/10.1123/tsp.2016-0099>
- Rottensteiner C., Tolvanen A., Laakso L., Kontinen N. (2015). Youth athletes' motivation, perceived competence, and persistence in organized team sports. *Journal of Sport Behavior*, 38(4), 1–18.
- Sabiston, C. M., Jewett, R., Ashdown-Franks, G., Belanger, M., Brunet, J., O'Loughlin, E. et O'Loughlin, J. (2016). Number of years of team and individual sport participation during adolescence and depressive symptoms in early adulthood. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 38(1), 105-110. <https://doi.org/10.1123/jsep.2015-0175>

- Satorra A., Bentler P. M. (2001). A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika*. 66(4)507–514. Satorra, A. et Bentler, P. M. (2001). A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika*, 66(4), 507-514. <https://doi.org/10.1007/BF02296192>
- Schinka J. A., Velicer W. F. et Weiner I. R. (2012). Research methods in psychology. Dans I. B. Weiner *Handbook of psychology* (Vol. 2). John Wiley et Sons.
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. et Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407-441. <https://doi.org/10.3102/00346543046003407>
- Smoll F. L., Cumming S. P., Smith R. E. (2011). Enhancing coach-parent relationships in youth sports: Increasing harmony and minimizing hassle. *International Journal of Sports Science et Coaching*, 6(1), 13–26.
- Soper D. S. (2022). A-priori Sample Size for Structural Equation Models [Software]. 2022.
- Stafford I. (2005). *Coaching for long-term athlete development: To improve participation and performance in sport*. Headingley.
- Stambulova, N. B., Pehrson, S. et Olsson, K. (2017). Phases in the junior-to-senior transition of Swedish ice hockey players: From a conceptual framework to an empirical model. *International Journal of Sports Science et Coaching*, 12(2), 231-244. <https://doi.org/10.1177/1747954117694928>
- Staurowsky, E. J., DeSousa, M. J., Miller, K. E., Sabo, D., Shakib, S., Theberge, N., Veliz, P., Weaver, A. et Williams, N. (2015). *Her life depends on it III: Sport, physical activity, and the health and well-being of american girls and women*. Women's Sports Foundation.
- Tavakol, M. et Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53-55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>

Tsang, E. C. (2007). Path analysis on the influence of perceived sport competence by other motivational variables. *Asian Journal of Physical Education et Recreation*, 13(1), 43-53. <https://doi.org/10.24112/ajper.131821>

Vallerand, R. J. et Losier, G. F. (1999). An integrative analysis of intrinsic and extrinsic motivation in sport. *Journal of Applied Sport Psychology*, 11(1), 142-169. <https://doi.org/10.1080/10413209908402956>

Vernon, W. (2009). The Delphi technique: A review. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 16(2), 69-76. <https://doi.org/10.12968/ijtr.2009.16.2.38892>

Chapitre 3. Étude 2

3.1 Evolution of Physiological, Anthropometric and Psychological Parameters During Adolescence in Ice Hockey

3.1.1 Contributions des auteurs

Vincent Huard Pelletier : conception du projet, rédaction de la demande éthique, collecte et compilation des données, analyses statistiques, rédaction du texte, révision.

Jean Lemoyne : Supervision du projet, assistance dans la rédaction de la demande éthique, assistance dans les analyses statistiques, correction, financement.

Version originale soumise dans *Movements & Sports Sciences*.

3.1.2 Résumé de l'étude en français

Objectif : L'une des périodes les plus critiques dans le développement d'un joueur est l'adolescence, au cours de laquelle se déroulent des compétitions importantes et des changements hormonaux. Cependant, très peu d'études se sont intéressées aux performances relatives au hockey sur glace au cours de cette période et ont cherché à savoir si les perceptions de compétence des joueurs évoluaient également. Par conséquent, cette étude visait à mesurer la progression des différents attributs anthropométriques, physiologiques et psychologiques des joueurs en fonction de leur développement pubertaire et de la sélection au sein d'une équipe nationale au cours d'une saison de hockey sur glace. **Méthodes** : quarante joueurs (âge M =13,81±0,41 ans) et 38 joueuses (âge M 14,97± 0,92 ans) ont été suivis dans le cadre d'un processus de sélection pour une équipe nationale. Les participants ont effectué des tests de condition physique hors glace et sur glace trois et deux fois respectivement, et ont également rempli le Self-Perceived Ice Hockey Competence Scale deux fois. **Résultats** : les joueurs plus avancés dans leur développement pubertaire sont plus forts et puissants, mais les perceptions de compétence restent stables au cours de la même période,

indépendamment de la sélection ou du statut pubertaire. **Conclusion** : L'étude permet de mieux comprendre l'évolution des compétences réelles et perçues durant une période clé du développement du hockey sur glace de haut niveau, et de différencier la progression des jeunes sélectionnés ou non pour une équipe provinciale.

3.2 Abstract

Purpose: One of the most critical periods in a player's development is adolescence when major competitions and hormonal changes occur. However, very few studies have investigated ice hockey-related performances during this period and whether players' perceptions of competence also evolve. Therefore, this study aimed to measure the progression of players' different anthropometric, physiological, and psychological attributes as a function of their pubertal status and team selection during a competitive ice hockey season. **Methods:** Forty male (M age \pm SD =13.81 \pm 0.41 years) and 38 female (M age \pm SD =14.97 \pm 0.92 years) players were monitored as part of a selection process for a national team between July 2021 and January 2023. Participants completed off-ice and on-ice fitness tests three and two times, respectively, and filled out the Self-Perceived Ice Hockey Competence Scale twice. **Results:** players further along in their pubertal development are stronger and more powerful, but perceptions of competence remain stable over the same period, regardless of selection or pubertal status. **Conclusion:** The study allows us to better understand the evolution of actual and perceived competence during a key period in high-level ice hockey development and to differentiate the progress of youngsters selected or not for a provincial team.

3.3 Introduction

Ice hockey is played by over 1.5 million people worldwide, from youth leagues to elite competitions (IIHF, 2023). It holds substantial cultural and economic significance, particularly in Canada where it is the winter national sport. Ice hockey demands both physical fitness and sport-specific skills, making it a challenging sport (Burr et al., 2008). Like rugby and soccer, it features repeated bursts of high-intensity effort, lasting 30-80

seconds, followed by rest (Bishop et al., 2003; Montgomery, 1988). Players perform numerous accelerations and direction changes at high speeds (Buchheit et al., 2011), requiring anaerobic power (Wilson et al., 2010), aerobic endurance (Burr et al., 2008), muscular strength (Ransdell et Murray, 2011), and agility (Novák et al., 2019). These demands make reaching elite levels a long process. At the highest levels, players often show greater height, weight, and bone density than non-athletes (Allisse et al., 2017). Young athletes quickly enter a talent selection process, recognized for their natural predisposition (Till & Baker, 2020).

Adolescence is a crucial phase in ice hockey development (Roczniok et al., 2013; Sturges, 2018), marked by physical, social, and psychological changes (da Conceição Taborda-Simões, 2005). Athletes develop self-awareness and understand how their efforts affect performance (Sebastian et al., 2008; Smoll & Smith, 2003). It's also when they commit more seriously to their sport (Côté & Vierimaa, 2014).

3.3.1 Musculoskeletal development

Ice hockey demands several physical attributes to perform effectively (Montgomery, 1988). From the onset of puberty, muscle strength and power develop predominantly through neural mechanisms and increased muscle hypertrophy, particularly in males (Van Praagh, 2007). Sexual dimorphism is largely, but not only, enhanced by the surge of testosterone in adolescent males, which can be 10 to 20 times higher than in childhood (Mero, 1988). Isometric and dynamic strengths are comparable in young males and females up to the ages of 10-12 years (Bäckman & Oberg, 2020). During adolescence, both sexes experience increases in concentric and eccentric strength. Female typically go through puberty between 11 and 13 years of age, while males experience it between 14 and 16 years, sometimes extending into their early twenties. (Bar-Or & Goldberg, 1989; Papaikovou et al., 2009). Research by Toong et al. (2018) indicates that male and female ice hockey players are stronger than their non-athletic peers. "Ice hockey requires both speed and power because of the frequent stops and changes in direction (Buchheit et al., 2011). Measurements of players' vertical jumps

consistently improve between the ages of 13 and 17, indicating a development in power (Cordingley et al., 2019; Leiter et al., 2016).

3.3.2 Aerobic and anerobic pathways

Ice hockey requires several physical attributes for optimal performance (Montgomery, 1988). During puberty, muscle strength and power develop mainly through neural mechanisms and hypertrophy, particularly in males (Van Praagh, 2007). Testosterone surges in adolescent males can be 10 to 20 times higher than in childhood, enhancing sexual dimorphism (Mero, 1988). Before puberty, males and females show similar isometric and dynamic strength (Bäckman & Oberg, 2020). Both sexes gain concentric and eccentric strength during adolescence, with females entering puberty between 11-13 years and males between 14-16 years (Bar-Or & Goldberg, 1989; Papaiakevou et al., 2009). Research by Toong et al. (2018) shows that male and female hockey players are stronger than non-athletic peers. Frequent stops and direction changes in hockey demand both speed and power (Buchheit et al., 2011). Vertical jump measurements improve between ages 13 and 17, reflecting power development (Cordingley et al., 2019; Leiter et al., 2016).

3.3.3 Speed and agility

Sprint speed is shown to increase between the ages of 6, 12, and 20 years (Falize, 1984). Papaiakevou et al. (2009) further demonstrate that biological age, chronological age, and biological sex—mediated by testosterone and estrogen—influence improvements in running speed between the ages of 8 and 18 years. Notably, differences between males and females become apparent around 15 years of age. This divergence is largely due to males experiencing a greater increase in power and more significant growth in their lower limbs, which enhances leverage during running (Oliver et al., 2013). The progression of skating speed over a full season typically shows an increase early in the season, with levels maintaining during the off-season (Allisse et al., 2021). However, an improvement in off-season sprint speed strongly correlates with better skating speed in

the subsequent competitive season (Haukali & Tjelta, 2016), suggesting that players enhance their take-off power and speed-generating abilities over the summer but require time on ice to translate these gains into enhanced skating performance. These findings underscore the importance of technical advancements in skating during adolescence and their impact on skating efficiency. According to Allisse et al. (2017), skating performance improvements are seen during the season when players are actively training on ice almost daily; no improvement—and potentially slight regression—is observed in the off-season. However, this study focused only on 13-year-old players and did not measure pubertal status or include female players. It is also noted that players' on-ice agility may slightly decline during the puberty spurt, primarily due to a stagnation in coordination stemming from poorer postural control during this period (Krajňák, 2020).

3.3.4 Psychological assets

Player development goes beyond physiological aspects, with psychological factors playing key roles (Dohme et al., 2019). Perceived competence is crucial, as positive self-perceptions encourage long-term engagement in sports (Rottensteiner et al., 2015). During adolescence, perceptions evolve, with perceived motor competence showing a weak to moderate correlation with actual competence (Estevan et al., 2021). Perceived sports competence is shaped by young athletes' interpretations of their abilities, especially through comparisons or feedback from coaches and parents (Shell et al., 2017). Although few studies link perceived and actual skills, Forsman et al. (2016) found significant correlations between perceived competence and speed/agility among 1,321 youth soccer players. However, no studies have yet explored these relationships in ice hockey or how such perceptions change over time.

3.3.5 Talent identification in ice hockey

Few studies have examined the relationships between body size, physical condition, physical maturity, and player selection. For instance, in female ice hockey, Douglas (2015) and Martini et al. (2022) found that taller athletes with greater power,

higher aerobic capacity, and better recovery from exercise had a higher likelihood of being selected for elite teams. During adolescence, physically mature players are more likely to be selected for teams and maintain long-term involvement in organized team sports such as ice hockey (Baxter-Jones et al., 2020). Similarly, at the varsity level, physically mature elite female players also possess an advantage (Geithner et al., 2018). A recent longitudinal study in Sweden investigated the role of physical maturity in minor ice hockey, revealing that "early maturers" tend to be more successful at the junior level, whereas "late maturers" achieve greater success as adults (Niklasson et al., 2024). Physical maturity also seems to play a role among junior players, especially regarding fitness of junior men's ice hockey. In this regard, Daigle (2021) found correlations between forward and backward skate speeds with the performance of forwards and defensemen, respectively. Additional studies indicate that the fatigue index and broad jumps relate to performance metrics such as ice time or point differential. For elite adolescent players, Lemoyne et al. (2022) demonstrated the discriminant validity of various physical and psychological factors in selecting female players, though not for male players. These findings align with a scoping review by Huard Pelletier et al. (2021), which emphasizes the importance of using physical fitness tests that accurately represent the tasks of an ice hockey player while ensuring their validity.

The anthropometric and physiological profiles of ice hockey players are well documented in adulthood and at certain developmental stages. However, to our knowledge, very few publications have longitudinally assessed multiple physiological and anthropometric parameters. It remains challenging to compare the evolution of these parameters among physically mature and less mature players, especially at the elite level, where athletes begin to specialize in their sports discipline. In addition, it is unclear how these athletes' perceptions of their athletic competence change during this period and whether it correlates with morphological and physiological variables. Understanding these relationships could help tailor coaching for elite players and promote their psychological well-being. Lastly, can these physiological, anthropometric, and psychological variables serve as effective talent identification (or talent development)

tools? Enhancing our understanding in this area could potentially allow stakeholders in competitive or elite ice hockey, such as coaches, scouts, and strength and conditioning coaches, to better support players and optimize their development, addressing both the physical demands of the sport and individual growth.

3.3.6 Purpose of the study

This study has two primary objectives. First, it aims to shed light on changes in anthropometric, physiological, and psychological traits among two groups of highly trained adolescents who evolve in competitive hockey over the course of a year. Second, it aims to determine whether these parameters evolve similarly based on factors such as pubertal development and selection for a provincial team competing in a national competition.

In line with these objectives, this study tests four hypotheses:

H1: More mature players are expected to perform better in all fitness and on-ice tests and to have a larger and taller build than less mature players.

H2: Considering that participants are of the same age and compete in competitive leagues against comparable players, their perceived competence should remain stable during the selection process.

H3: Since all participants play on elite teams and possess a high level of athleticism, their perceived competence is anticipated not to vary according to their physical maturity or selection status.

H4: Players who are selected to a provincial team are expected to exhibit better results in both on-ice and off-ice tests compared to those who are not selected.

3.4 Materials and Methods

3.4.1 Participants

Data collection occurred during the team selection process for two provincial hockey teams preparing for a national competition. All interactions with the athletes were

approved by the ethics board of the researchers' institution (CER-21-278-07.09). Participants were allowed to consent to or decline participation in the project without affecting their chances of being selected for the final team. The initial contact with the athletes occurred during the first evaluation camp of the selection process, where players were informed about the project and signed consent forms. Following the rules and regulations of the country and province in which the study was designed, only written consent from players was obtained. Article 21 of the Civil Code of Quebec stipulates that "Consent to research that could interfere with the integrity of a minor may be given by the person having parental authority or the tutor. A minor 14 years of age or over, however, may give consent alone if, in the opinion of the competent research ethics committee, the research involves only minimal risk, and the circumstances justify it". The study mainly included first-year U18 (under 18) male ice hockey players, a year from being drafted into the junior major, and first-year *Collège d'enseignement général et professionnel* (CEGEP) female players, a year from being drafted into university hockey. Notably, goaltenders were excluded from this study due to their distinct on-ice testing and performance criteria, which significantly differ from other players. All fitness tests (on and off the ice) and anthropometric measurements were supervised by the research team and conducted by qualified staff. These activities were integrated into the selection camps and reflected actual practices in the field.

3.4.2 Procedures and measures

On the first day, players underwent on-ice and physical fitness tests, followed by two days of workshops focusing on training, nutrition, and sport psychology, along with meetings with the coaching staff. As illustrated in Figure 1, additional testing sessions were conducted at various stages of the selection process, which differed slightly between male and female participants.

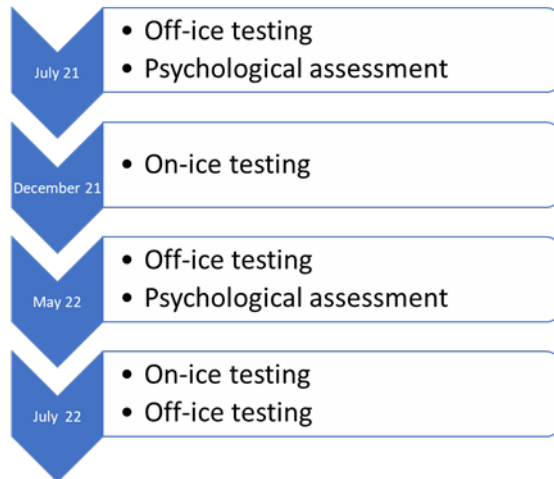


Figure 1.a : Female selection process

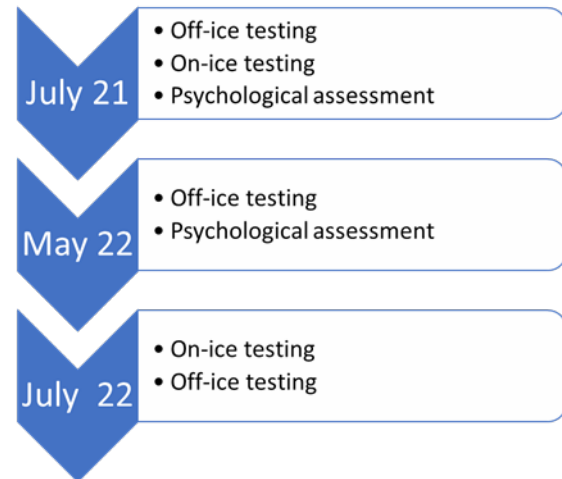


Figure 1.b : Male selection process

Figure 1. Male and female selection process

The off-ice tests used in this study are commonly employed to assess the physical fitness of athletes. These include the vertical jump (Klavora, 2000), broad jump (Rahman, 2021), seated medicine ball throw (Beckham et al., 2019), grip strength (Xu et al., 2021), and the Pro-Agility test (Forster et al., 2022). Detailed information about these tests is provided in Table 1. Anthropometric measurements, such as height and weight, were taken using a Seca 700 stadiometer (Germany).

Table 1.

Off-ice fitness test explained.

Variable test	Measures (Units) [Instrumentation]	Protocol
Lower body power Vertical jump	Height of jump (cm) [Vertec, U.S.A.]	Athletes stand under the testing device to measure their maximum height. Once the height is recorded, they stand at an elbow’s distance from the testing device and perform one pre-trial jump. They bend their legs and pause briefly before jumping while reaching out as high as possible with their hands. The best of three attempts is retained.

Lower body power Broad jump	Length of jump (cm) [Tape on floor]	The athlete positions both feet behind the line. They quickly bend their legs and swing their arms back and forth to initiate the jump. The athletes must land in control, and once stable on their feet, the foot that travels the least distance is measured. The best of three attempts is retained.
Upper body power Seated medicine ball throw	Power (W) [Move Factor Ballistic Ball A2P]	Athletes sit on the ground with their backs against the wall and feet separated by 60 cm. They hold the ball against their chest at the sides, a little behind the center, with forearms parallel to the ground. They then throw the ball as hard as possible while keeping their back against the wall. Three attempts are allowed, and the best result is retained.
General strength Grip strength test	Sum of grip test (kg) [Jamar dynamometer, Canada]	The dynamometer is set to 0 before each test. The athlete grabs the dynamometer in a neutral grip and keeps it close to the hips while standing straight with his elbow fully extended. The athlete exhales heavily and compresses the dynamometer as hard as possible. The athlete then returns the dynamometer to the assessor, who records the result and resets it for the next test. Two attempts per hand are allowed, and the best result per side is retained.
Agility Pro Agility test	Time (s) [Swift timing gates]	Athletes place their feet on the starting line. They then move to a line from the end past the photocells and touch the line with their hand. Must move as quickly as possible to the line at the other end. Athletes touch the line with their hands before returning to the center as quickly as possible (best of two trials).

Three on-ice skills were evaluated: acceleration, speed, and agility. To assess speed and acceleration, we conducted the 44.8m forward skating sprint test (Stastny et al., 2023). We utilized three pairs of Swift photocell timing systems positioned at the start line, the 6m mark, and the finish line. In the sprint test, athletes start with one foot behind the starting line and sprint at their discretion when the Swift gate turns green and emits a beep. Then, they had to skate straight toward the 6m and 44m gates as quickly as

possible. This test is repeated twice with a three-minute rest interval between trials, and the best times for acceleration (0-6m) and speed (44m) are recorded.

Agility was tested using a protocol from a previous study (Lemoine et al., 2022), which evaluates a broad range of ice hockey maneuvers. The agility circuit, with an acceptable test-retest reliability of 0.67, involves six cones arranged in a rectangle. Three pairs of cones are spaced 7m apart vertically and 9m horizontally. The test comprises three stages, requiring athletes to change directions, execute tight turns, and skate both backwards and forwards. Athletes perform two circuit trials, and the best result is retained. A detailed depiction of the test setup is shown in Figure 2.

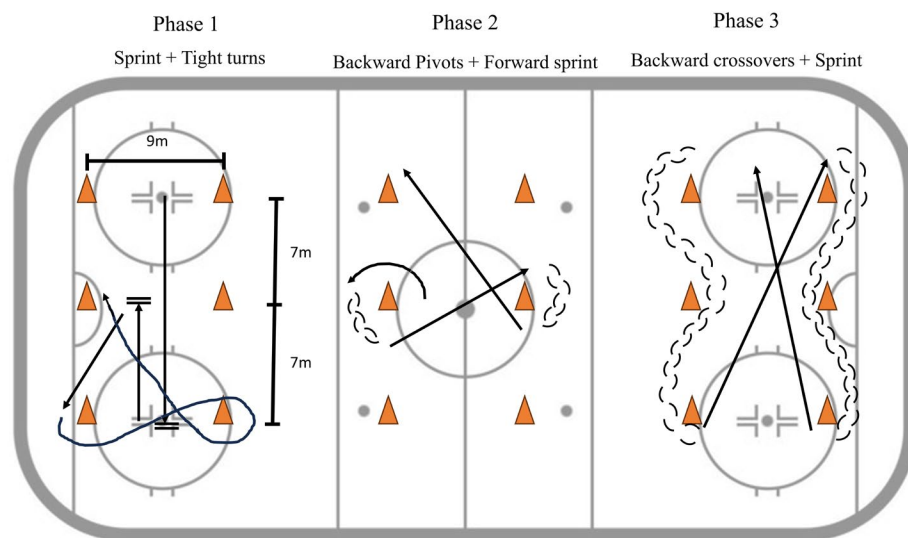


Figure 2. Skating agility test execution

Physical maturity was assessed with the Pubertal Development Scale (PDS) (Petersen et al., 1988), which is reliable (alpha coefficients: 0.68-0.83) and highly valid for assessing puberty without intrusive physical examinations. The PDS approximates Tanner's staging (Tanner, 1962) and measures secondary body development in males and females. Participants answered questions about specific pubertal markers: breast growth

(females only), facial hair growth (males only), and axillary hair growth (both sexes), rated on a 4-point scale from 1 (no development) to 4 (development completed). Additionally, females reported the age of menarche, rated as 1 (has not occurred) or 4 (has occurred).

Perceived ice hockey competence was evaluated using the Self-Perceived Ice Hockey Competence Scale (Pelletier et Lemoyne, 2023), a 22-item validated scale measuring six aspects of hockey skills: skating (e.g., "*I am a fast skater*"), strength and power (e.g., "*I am physically strong*"), offensive abilities, decision-making without the puck, resilience (e.g., "*I stay confident even if my playing time is diminished*"), and coachability (e.g., "*I see the coach's comments as an opportunity to improve*"). This scale demonstrated good internal consistency (McDonald's omegas ranging from 0.74 to 0.84) and satisfactory temporal stability (intraclass correlation coefficient all > 0.87), making it a robust tool for representing ice hockey competence.

3.4.3 Statistical Analysis

Descriptive statistics, including means and standard deviations, were computed for each variable at each time point. We assessed assumptions of normality (skewness and kurtosis) for each variable and found no violations of the normality assumption. We used linear mixed-effects models (LMM) to analyze the longitudinal data. Each physical performance variable was analyzed separately as the dependent variable in the models. The main independent variables were time (as a repeated measure), pubertal status, and selection status. We included random intercepts to consider individual differences among the athletes (Barr et al., 2013). The time variable was considered as a fixed effect to evaluate its impact on each outcome. We chose linear mixed-effects models because they can handle unbalanced data and account for the hierarchical structure of the data, where repeated measures (time points) are nested within individuals (Baayen et al., 2008). LMMs allow for the inclusion of both fixed and random effects, providing a flexible framework for analyzing longitudinal data while controlling for individual differences in baseline performance levels.

The models were fitted using the restricted maximum likelihood (REML) estimation method, which is particularly well-suited for small sample sizes and for controlling the variance components associated with random effects (Fitzmaurice et al., 2011). Interaction terms between time, pubertal status, and selection status were included in the models to explore whether the effects of time on physical performance varied by pubertal status or selection status. The results of the LMM analyses were interpreted using standard F-tests and p-values, with alpha set at .05. All the previously stated analyses were conducted with IBM SPSS Statistics (Version 29). A power analysis conducted with G*Power analysis software (Faul et al., 2007) indicated that a total sample size of at least 28 participants was required for the analyses regarding perceived skating ability.

3.5 Result

3.5.1 Descriptive

The total sample across the three selection camps comprised 78 athletes, with 51% males (mean age = 13.81, SD = 0.41) and 49% females (mean age = 14.97, SD = 0.92). No athlete declined to take part in the study, since it was part of the development camp. Scores on the Pubertal Development Scale differed significantly between biological sexes, with females showing higher developmental scores (Male = 2.47, Female = 3.19, $p = .013$). During the selection process, nine athletes were added, four withdrew due to injuries, and the coaching staff cut five others. This resulted in a sample size that remained relatively stable, with less than a 10% variation. Table 2 outlines the number of athletes present at each camp throughout the process, and Table 3 provides descriptive statistics for all variables under study.

Table 2. Number of athletes present at each stage of the selection process.

Biological sex		July/December 21	May 22	July 22
Male*	Valid	N=34	37	38
	Missing	N=6	3	2
Female	Valid	N=35	37	38
	Missing	N=3	1	0

*18 males and 22 females were present at all three collection times.

Table3.

Descriptive statistics for variables under study

Variables		July/December 21	May 22	July 22
Height (cm)	Male	(N=34) 172,1 ± 7.5	(N=37) 177.6 ± 6.4	(N=38) 177.4 ± 6.5
	Female	(N=35) 141.6 ± 5.8	(N=37) 166.9 ± 5.6	(N=38) 167.8 ± 5.7
Weight (lb.)	Male	(N=34) 142.6 ± 19.1	(N=36) 155.6 ± 18.2	(N=38) 156.5 ± 18.0
	Female	(N=35) 141.6 ± 17.1	(N=37) 143.8 ± 15.8	(N=38) 132.2 ± 4.3
Vertical jump (cm)	Male	(N=28) 32 ± 4	(N=37) 33 ± 4	(N=38) 32 ± 4
	Female	(N=35) 26 ± 4	(N=36) 28 ± 4	(N=38) 26 ± 4
Broad jump (cm)	Male	(N=31) 227 ± 16	(N=37) 239 ± 18	(N=38) 238 ± 15
	Female	(N=34) 203 ± 15	(N=36) 211 ± 15	(N=36) 207 ± 13
Seated medicine ball throw (W)	Male	(N=34) 518 ± 103	(N=37) 676 ± 112	(N=38) 608 ± 98
	Female	(N=26) 292 ± 119	(N=35) 381 ± 77	(N=34) 427 ± 70
Grip strength (Kg)	Male	(N=34) 98 ± 17	(N=37) 98 ± 15	(N=38) 90 ± 14
	Female	(N=34) 75 ± 11	(N=33) 75 ± 11	(N=36) 68 ± 11
Pro Agility time (sec.)	Male	(N=32) 5.30 ± 0.19	(N=37) 5.11 ± 0.17	(N=37) 5.20 ± 0.16
	Female	(N=35) 5.52 ± 0.21	(N=36) 5.46 ± 0.20	(N=37) 5.41 ± 0.19
On-ice acceleration (sec.)	Male	(N=33) 1.31 ± 0.05		(N=38) 1.42 ± 0.13
	Female	(N=35) 1.36 ± 0.06		(N=34) 1.57 ± 0.06
On-ice sprint (sec.)	Male	(N=35) 6.25 ± 0.19		(N=38) 6.16 ± 0.23
	Female	(N=35) 6.43 ± 0.23		(N=34) 6.68 ± 0.21
On-ice agility (sec.)	Male	(N=33) 35.17 ± 1.47		(N=38) 33.61 ± 1.07
	Female	(N=36) 36.22 ± 0.91		(N=34) 36.57 ± 1.09
Perceived skating ability	Male	(N=35) 4.19 ± 0.52	(N=37) 4.08 ± 0.43	(N=18) 4.04 ± 0.52
	Female	(N=35) 4.28 ± 0.68	(N=37) 4.11 ± 0.59	(N=16) 3.89 ± 0.58
Perceived power	Male	(N=35) 4.09 ± 0.47	(N=37) 3.95 ± 0.55	(N=18) 3.89 ± 0.75
	Female	(N=35) 4.32 ± 0.49	(N=37) 4.06 ± 0.46	(N=16) 3.89 ± 0.56
Perceived offensive ability	Male	(N=35) 3.78 ± 0.65	(N=37) 4.04 ± 0.52	(N=18) 4.08 ± 0.43
	Female	(N=35) 3.92 ± 0.54	(N=37) 3.91 ± 0.55	(N=16) 3.80 ± 0.55
Perceived tactical ability	Male	(N=35) 4.23 ± 0.44	(N=37) 4.36 ± 0.35	(N=18) 4.20 ± 0.81
	Female	(N=35) 4.39 ± 0.44	(N=37) 4.33 ± 0.43	(N=16) 4.11 ± 0.34

Perceived resilience	Male	(N=35) 4.16 ± 0.60	(N=37) 4.39 ± 0.44	(N=18) 4.32 ± 0.54
	Female	(N=35) 4.35 ± 0.60	(N=37) 4.35 ± 0.36	(N=16) 4.00 ± 0.42
Perceived coachability	Male	(N=35) 4.44 ± 0.52	(N=37) 4.50 ± 0.47	(N=18) 4.54 ± 0.61
	Female	(N=35) 4.50 ± 0.49	(N=37) 4.59 ± 0.35	(N=16) 4.44 ± 0.43

3.5.2 Off-ice tests

Anthropometry. Height increased during the selection process in the male $F(2, 49.11) = 205.67, p < 0.001$, and female $F(2, 62.01) = 7.94, p < 0.001$, samples. Males with higher PDS scores were taller than those with low scores $F(4, 28.05) = 7.57, p < 0.05$. In the female sample, a significant interaction is found between time, PDS score and selection status, as less mature selected players grew more $F(2, 62.01) = 8.92, p < 0.001$. Players' weights also increased during the selection process in the male sample $F(2, 49.29) = 75.36, p < 0.001$, but not in the female sample $F(2, 62.07) = 0.93, p > 0.05$.

Strength and power. Vertical jump results did not improve during the selection process in the male sample $F(2, 44.23) = 0.18, p > 0.05$, but did in the female sample $F(2, 62.20) = 6.57, p < 0.05$. In the female sample, a significant interaction is found between time, PDS score and selection status, as less mature selected players jumped higher $F(2, 62.28) = 3.35, p = 0.041$.

Broad jump results improved during the selection process in the male $F(2, 44.92) = 12.64, p < 0.001$, and female $F(2, 59.30) = 8.35, p < 0.001$, samples. Selected female players had better broad jump results than their non-selected counterparts $F(1, 31.01) = 6.14, p < 0.05$.

Seated medicine ball throw power output improved during the selection process in the male sample $F(2, 54.15) = 19.77, p < .001$. In the male sample, players with higher PDS scores had better power output than those with lower scores $F(2, 30.11) = 8.78, p < 0.001$ and made more progress during the selection process $F(4, 53.15) = 3.14, p < 0.05$.

Grip strength improved during the selection process in the male $F(2, 49.78) = 4.18, p < 0.05$ and female samples $F(2, 56.88) = 7.13, p < 0.05$. Males with higher PDS scores

were stronger than those with lower PDS scores $F(2, 28.31) = 5.25, p < 0.05$. Males with higher PDS scores made more progress during the selection process $F(4, 49.80) = 3.06, p < 0.05$.

Pro-agility times improved during the selection process in the male $F(2, 51.57) = 4.91, p < 0.05$ and female samples $F(2, 60.53) = 5.19, p < 0.05$, but no other significant effects were found.

Table 4.
Progression of off-ice tests over time according to PDS scores and selection

Tests	Sex	R^2_m / R^2_c	Time effect	PDSS effect	Selection effect	PDSS x Selection Inter	Time x PDSS Inter	Time x Selection Inter	Time x PDSS x Selection Inter
Height	Male	$R^2_m = 0.403$ $R^2_c = 0.981$	$F(2, 49.11) = 205.66^*$	$F(2, 28.05) = 7.57^*$	$F(1, 28.02) = 1.35$	$F(1, 28.02) = 0.64$	$F(4, 49.12) = 9.85^{**}$	$F(2, 49.10) = 2.88$	$F(2, 49.10) = 0.41$
	Female	$R^2_m = 0.060$ $R^2_c = 0.954$	$F(2, 62.01) = 7.94^{**}$	$F(2, 30.98) = 0.62$	$F(1, 30.98) = 0.12$	$F(1, 30.98) = 0.11$	$F(4, 62.01) = 3.10^*$	$F(2, 62.01) = 7.58^{**}$	$F(2, 62.01) = 8.92^{**}$
Weight	Male	$R^2_m = 0.372$ $R^2_c = 0.957$	$F(2, 49.29) = 75.36^{**}$	$F(2, 28.16) = 7.37^*$	$F(1, 28.10) = 0.42$	$F(1, 28.10) = 0.50$	$F(4, 49.29) = 0.48$	$F(4, 49.26) = 0.60$	$F(2, 49.26) = 0.80$
	Female	$R^2_m = 0.145$ $R^2_c = 0.919$	$F(2, 62.07) = 0.93$	$F(2, 31.01) = 2.78$	$F(1, 31.01) = 0.24$	$F(1, 31.01) = 0.01$	$F(4, 62.08) = 0.34$	$F(2, 62.09) = 0.06$	$F(2, 62.09) = 0.01$
Vertical Jump	Male	$R^2_m = 0.076$ $R^2_c = 0.647$	$F(2, 44.23) = 0.18$	$F(2, 25.06) = 0.85$	$F(1, 22.90) = 0.03$	$F(2, 22.90) = 0.03$	$F(2, 42.09) = 0.50$	$F(2, 39.10) = 0.33$	$F(2, 39.10) = 0.20$
	Female	$R^2_m = 0.176$ $R^2_c = 0.692$	$F(2, 62.20) = 6.57^*$	$F(2, 30.90) = 0.38$	$F(1, 30.93) = 1.91$	$F(2, 30.93) = 0.26$	$F(4, 62.24) = 0.87$	$F(2, 62.28) = 1.77$	$F(2, 62.28) = 3.35^*$
Broad Jump	Male	$R^2_m = 0.177$	$F(2, 44.92) = 12.64^{**}$	$F(2, 26.52) = 1.75$	$F(1, 26.14) = 0.29$	$F(2, 26.14) = 0.01$	$F(4, 44.64) = 0.64$	$F(2, 44.11) = 4.40^*$	$F(2, 44.11) = 0.77$

		$R^2_c =$ 0.823							
	Female	$R^2_m =$ 0.212	F (2, 59.30) = 8.35**	F (2, 30.92) = 0.84	F (1, 31.01) = 6.14*	F (1, 31.01) = 0.86	F (4, 59.38) = 0.83	F (2, 59.46) = 0.55	F (2, 59.46) = 1.38
		$R^2_c =$ 0.851							
Seated medicine ball throw	Male	$R^2_m =$ 0.505	F (2, 54.15) = 19.77**	F (2, 30.11) = 8.78**	F (1, 28.01) = 1.05	F (1, 28.01) = 0.03	F (4, 53.15) = 3.14*	F (2, 51.08) = 0.54	F (2, 51.08) = 0.23
		$R^2_c =$ 0.677							
	Female	$R^2_m =$ 0.141	F (2, 42.43) = 7.54*	F (2, 31.02) = 0.37	F (1, 29.80) = 0.34	F (1, 29.80) = 0.37	F (3, 41.75) = 1.82	F (2, 42.55) = 1.52	F (2, 42.55) = 0.12
		$R^2_c =$ 0.643							
Grip Strength	Male	$R^2_m =$ 0.263	F (2, 49.78) = 4.18*	F (2, 28.31) = 5.25*	F (2, 28.07) = 0.02	F (2, 28.07) = 0.07	F (4, 49.80) = 3.06*	F (2, 49.69) = 1.13	F (2, 49.69) = 0.888
		$R^2_c =$ 0.832							
	Female	$R^2_m =$ 0.210	F (2, 56.88) = 7.13*	F (2, 30.59) = 2.73	F (2, 31.75) = 0.19	F (2, 31.75) = 0.01	F (4, 56.86) = 0.82	F (2, 57.56) = 2.66	F (2, 57.56) = 0.98
		$R^2_c =$ 0.748							
Pro- Agility	Male	$R^2_m =$ 0.229	F (2, 51.57) = 4.91*	F (2, 30.30) = 0.32	F (1, 28.83) = 2.31	F (1, 28.83) = 0.31	F (4, 50.92) = 0.90	F (2, 49.47) = 0.26	F (2, 49.47) = 0.73
		$R^2_c =$ 0.587							
	Female	$R^2_m =$ 0.237	F (2, 60.53) = 5.19*	F (2, 29.99) = 0.57	F (1, 30.12) = 1.69	F (1, 30.12) = 2.26	F (4, 60.69) = 0.95	F (2, 60.87) = 0.20	F (2, 60.87) = 0.58
		$R^2_c =$ 0.602							

PDSS= Pubertal development Scale Scores, Inter = interaction, R^2_m : Marginal Coefficient of Determination, R^2_c = Conditional Coefficient of Determination. * = $p < 0.05$, ** = $p \leq 0.001$

3.5.3 On-ice tests

On-ice acceleration times improved in the male $F (1, 29.40) = 8.34, p < 0.05$ and female $F (1, 31.08) = 105.39, p < 0.001$ samples during the selection process. No interactions were found in the male sample according to PDS scores or selection. Selected female players had better acceleration times than non-selected athletes $F (1, 61.00) = 11.85, p < 0.001$.

On-ice sprint time remained stable in the male sample $F(1, 26.91) = 3.49, p > 0.05$ and players with lower PDS scores had better sprint times $F(2, 28.80) = 7.37, p < 0.05$. Female players improved their on-ice sprint time $F(1, 62.00) = 8.61, p < 0.05$ and selected athletes had better sprint times than non-selected ones $F(1, 62.00) = 12.44, p < 0.001$.

On-ice agility times improved in the male sample $F(1, 26.69) = 32.06, p < 0.001$ but remained stable in the female one $F(1, 62.00) = 0.22, p > 0.05$. Males with lower PDS scores $F(2, 26.73) = 5.40, p < 0.05$ and selected females $F(1, 62.00) = 6.82, p < 0.05$ had better agility times than their respective counterparts. Two interactions were found in the female sample, as selected athletes $F(1, 62.00) = 4.05, p < 0.05$ and players with higher PDS scores $F(1, 62.00) = 5.98, p < 0.05$ improved more over time.

Table 5.

Progression of on-ice tests over time according to PDS scores and selection

Variable	Sex	R^2_m / R^2_c	Time effect	PDSS effect	Selection effect	PDSS x Selection Inter	Time x PDSS Inter	Time x Selection Inter	Time x PDSS x Selection Inter
On-ice acceleration	Male	$R^2_m =$ 0.255 $R^2_c =$ 0.279	$F(1,$ 29.41) = 8.34*	$F(2,$ 29.37) = 0.28	$F(1, 27.88)$ = 0.43	$F(1, 27.88)$ = 0.43	$F(2,$ 29.22) = 0.16	$F(1, 27.77)$ = 1.62	$F(1, 27.77)$ = 0.15
	Female	$R^2_m =$ 0.803 $R^2_c =$ 0.815	$F(1,$ 61.00) = 105.39**	$F(2,$ 61.00) = 0.45	$F(1, 61.00)$ = 11.85**	$F(1, 61.00)$ = 1.18	$F(1,$ 61.00) = 1.36	$F(1, 61.00)$ = 2.84	$F(2, 61.00)$ = 3.12
On-ice sprint	Male	$R^2_m =$ 0.090 $R^2_c =$ 0.538	$F(1,$ 26.92) = 3.49	$F(2,$ 28.80) = 7.37*	$F(1, 28.10)$ = 0.30	$F(1, 27.51)$ = 0.66	$F(2,$ 26.78) = 0.12	$F(1, 25.84)$ = 0.06	$F(1, 25.84)$ = 0.24
	Female	$R^2_m =$ 0.450 $R^2_c =$ 0.455	$F(1,$ 62.00) = 8.61*	$F(2,$ 62.00) = 0.05	$F(1, 62.00)$ = 12.44**	$F(1, 62.00)$ = 0.07	$F(1,$ 62.00) = 1.76	$F(1, 62.00)$ = 1.39	$F(1, 62.00)$ = 1.12
On-ice agility	Male	$R^2_m =$ 0.441 $R^2_c =$ 0.740	$F(1,$ 26.69) = 32.06**	$F(2,$ 26.73) = 5.40*	$F(1, 27.49)$ = 3.54	$F(1, 27.49)$ = 0.01	$F(2,$ 26.57) = 1.69	$F(1, 25.69)$ = 0.01	$F(1, 25.69)$ = 1.11

Female	$R^2_m =$ 0.283	$F(1,$ 62.00) = 0.21	$F(2,$ 62.00) = 1.31	$F(1, 62.00)$ = 6.82*	$F(1, 62.00)$ = 0.47	$F(1,$ 62.00) = 5.98*	$F(1, 62.00)$ = 4.05*	$F(1, 62.00)$ = 5.47
	$R^2_c =$ 0.285							

PDSS= Pubertal development Scale Scores, Inter = interaction, R^2_m : Marginal Coefficient of Determination, R^2_c = Conditional Coefficient of Determination. * = $p < 0.05$, ** = $p \leq 0.001$

3.5.4 Perceived competence

There was no significant difference in perceived skating ability over time in the male $F(2, 60.00) = 1.19, p > 0.05$ and female samples $F(2, 47.45) = 0.20, p > 0.05$. However, in the male sample, we can see that the selected players saw their perceived skating abilities improve more than the non-selected one $F(2, 60.00) = 6.04, p < 0.05$.

Perceived strength and power remained stable during the selection process in the male $F(2, 42.21) = 0.92, p > 0.05$ and female sample $F(2, 62.07) = 0.93, p > 0.05$. Player's perceptions were not different according to PDS score or team selection for both samples.

Perceived offensive abilities remained stable during the selection process in the male $F(2, 45.31) = 1.39, p < 0.05$ and female sample $F(2, 74.00) = 0.20, p < 0.05$. The athletes' perceptions were not different according to the PDS score or team selection in both samples.

Perceived tactical ability remained stable during the selection process in the male $F(2, 48.61) = 0.70, p > 0.05$ and female samples $F(2, 48.61) = 0.07, p > 0.05$. The male perceived tactical ability was not different according to PDS score or team selection, but selected females had better perceived tactical ability than not selected females $F(1, 52.04) = 4.33, p < 0.05$.

Perceived resilience improved during the selection process in the male $F(2, 44.69) = 3.36, p < 0.05$ and remained stable for the female samples $F(2, 74.00) = 1.80, p > 0.05$. For the male sample, the selected players improved their perceived resilience more than the non-selected players $F(2, 43.10) = 3.97, p < 0.05$. Male players with lower PDS scores showed a greater improvement

in their perceived resilience than players with higher PDS scores $F(3, 42.11) = 3.96, p < 0.05$. No differences were found regarding the female sample's PDS scores and team selection.

Perceived coachability remained stable during the selection process in the male $F(2, 44.14) = 2.97, p > 0.05$ and female samples $F(2, 74.00) = 2.97, p > 0.05$. No differences were found regarding the male sample's PDS scores and team selection. For the female sample, the selected players had a better perception of coachability $F(1, 74.00) = 8.55, p < 0.05$ and greater improvement during the selection process $F(1, 74.00) = 4.13, p < 0.05$. The female players with lower PDS scores had a greater improvement of their perceived coachability during the selection process $F(3, 74.00) = 4.04, p < 0.05$.

Table 6.

Progression of perceived ice hockey competence over time according to PDS scores and selection

Perceptions	Sex	R^2_m / R^2_c	Time effect	PDS effect	Selection effect	PDS x Selection Inter	Time x PDS Inter	Time x Selection Inter	Time x PDS x Selection Inter
Skating ability	Male	$R^2_m = 0.299$ $R^2_c = 0.305$	F (2, 60.00) = 1.19	F (2, 60.00) = 3.11	F (1, 60.00) = 0.01	F (1, 60.00) = 0.06	F (3, 60.00) = 2.07	F (2, 60.00) = 6.04*	F (2, 60.00) = 0.74
	Female	$R^2_m = 0.171$ $R^2_c = 0.305$	F (2, 47.45) = 0.20	F (2, 36.06) = 0.21	F (1, 50.03) = 1.31	F (1, 50.03) = 0.31	F (3, 47.40) = 1.42	F (1, 51.38) = 0.37	F (1, 51.38) = 0.01
Strength and power	Male	$R^2_m = 0.161$ $R^2_c = 0.341$	F (2, 42.21) = 0.92	F (2, 37.87) = 1.84	F (1, 38.76) = 0.01	F (1, 38.76) = 0.03	F (4, 40.31) = 0.26	F (4, 40.74) = 0.94	F (4, 40.74) = 0.53
	Female	$R^2_m = 0.131$ $R^2_c = 0.136$	F (2, 62.07) = 0.93	F (2, 74.00) = 0.30	F (1, 74.00) = 0.52	F (1, 74.00) = 0.26	F (3, 74.00) = 0.66	F (1, 74.00) = 0.64	F (1, 74.00) = 0.02
Offensive ability	Male	$R^2_m = 0.203$	F (2, 45.31) = 1.39	F (2, 60.00) = 1.48	F (1, 60.00) = 0.30	F (2, 62.90) = 0.03	F (3, 60.00) = 0.22	F (2, 60.00) = 1.35	F (2, 60.00) = 0.20

			$R^2_c =$ 0.215							
	Female	$R^2_m =$ 0.176	F (2, 74.00) = 0.20	F (2, 74.00) = 0.31	F (1, 74.00) = 0.14	F (2, 74.00) = 0.08	F (4, 74.00) = 0.87	F (2, 74.00) = 1.77	F (2, 74.00) = 0.432	
			$R^2_c =$ 0.692							
Tactical ability	Male	$R^2_m =$ 0.110	F (2, 45.31) = 1.39	F (2, 40.35) = 0.25	F (1, 40.55) = 0.16	F (1, 40.55) = 0.14	F (3, 43.27) = 0.16	F (2, 43.90) = 2.58	F (2, 43.90) = 0.30	
			$R^2_c =$ 0.245							
	Female	$R^2_m =$ 0.162	F (2, 48.61) = 0.07	F (2, 37.43) = 3.19	F (1, 52.04) = 4.33*	F (1, 52.04) = 1.78	F (3, 48.53) = 0.77	F (1, 53.17) = 2.73	F (1, 53.17) = 0.30	
			$R^2_c =$ 0.222							
Resilience	Male	$R^2_m =$ 0.250	F (2, 44.69) = 3.36*	F (2, 37.98) = 1.62	F (1, 28.01) = 1.05	F (1, 37.06) = 0.24	F (3, 42.11) = 3.96*	F (2, 43.10) = 3.97*	F (2, 43.10) = 0.29	
			$R^2_c =$ 0.308							
	Female	$R^2_m =$ 0.112	F (2, 74.00) = 1.80	F (2, 74.00) = 0.22	F (1, 74.00) = 0.18	F (1, 74.00) = 0.12	F (3, 74.00) = 0.48	F (1, 74.00) = 0.01	F (1, 74.00) = 0.58	
			$R^2_c =$ 0.125							
Coachability	Male	$R^2_m =$ 0.134	F (2, 44.14) = 4.47	F (2, 38.29) = 0.85	F (2, 38.05) = 0.01	F (2, 38.05) = 0.01	F (3, 41.79) = 2.41	F (2, 42.59) = 4.13	F (2, 42.59) = 0.68	
			$R^2_c =$ 0.236							
	Female	$R^2_m =$ 0.197	F (2, 74.00) = 2.97	F (2, 74.00) = 2.46	F (1, 74.00) = 8.55*	F (3, 74.00) = 5.17*	F (3, 74.00) = 4.04*	F (1, 74.00) = 4.13*	F (1, 74.00) = 2.82	
			$R^2_c =$ 0.205							

PDSS= Pubertal development Scale Scores, Inter = interaction, R^2_m = Marginal Coefficient of Determination, R^2_c = Conditional Coefficient of Determination. * = $p < 0.05$, ** = $p \leq 0.001$

3.6 Discussion

This study was designed to track the progression of various anthropometric, physiological, and psychological parameters among two cohorts of highly competitive ice hockey players over a critical year in their athletic development, culminating in participation in a national competition. It evaluated both male and female players at different stages of pubertal development over an extended period. The study employed a

range of ice hockey-specific tests, including measures of perceived competence and on-ice performance, to gain insights into their ability to identify athletic talent. This is the first prospective study of this scale to provide a comprehensive examination of player development toward excellence in ice hockey, integrating physiological, anthropometric, and psychological variables.

3.6.1 Hypothesis 1

In the previous sections, we proposed four hypotheses relevant to this investigation. The first hypothesis was that more physically mature players exhibit a larger physique and perform better in on- and off-ice tests. It was confirmed, Male players further along in their pubertal development (e.g. higher PDS scores) were indeed taller and heavier, aligning with expectations. Furthermore, female players with lower PDS scores (e.g., in the second and third Tanner stages) exhibited more significant growth during the team selection process than those in the fourth stage. Considering that substantial growth is a hallmark of puberty, and that peak height velocity occurs at the second Tanner stage for males and between the second and third stages for females, our findings are consistent with the literature on this subject (Emmanuel et Bokor, 2023).

Regarding off-ice fitness tests, physical maturation is a factor to consider for males. Those more advanced in their stages of maturation perform better in strength and power upper-body tests, which is congruent with previous literature (Almeida-Neto et al., 2020). We can speculate that this is associated with the weight gain, and potentially muscle mass gain, that occurs in mid-puberty and is partially caused by the augmentation of free testosterone levels. Moreover, maturation status also impacts agility, as male players who were more advanced in their puberty had worse results but showed more improvements over time. Height increases during adolescence and impacts weight distribution during directional changes, a prominent part of agility tests. Still, as the hip extensors strengthen, more mature players can catch up, as Krajiňák (2020) demonstrated in his study of adolescent hockey players. Another possible cause of this phenomenon may be the

clumsiness of male players in the midst of their physical maturation process and, therefore, possibly in their peak height velocity (Bishop et al., 2021).

3.6.2 Hypothesis 2

The second hypothesis was that perceived competence should remain stable during the selection process. It was confirmed, as five of the six perceived ice hockey competence dimensions remained stable. Indeed, only perceived resilience improved during the selection process in the male sample. Despite the progression in most fitness test results, the stability of perceived competence across time underscores that perceived competence is a complex construct. These perceptions are not merely a reflection of the athlete's performance but the result of the athlete's interactions with his or her environment and the multiple comparisons (e.g. social, temporal, dimensional) that can be derived from them. (Marsh et al., 2014). It can be hypothesized that athletes' personal performance standards adjust concurrently with their actual competence, leading them to perceive themselves similarly throughout this pivotal period (Roczniok et al., 2013; Sturges, 2018). The improvement in perceived resilience is somewhat surprising. It will be interesting to reassess it in the future to ensure that these results are reproducible. In the meantime, we can speculate that the increase in perceived resilience may stem from players being exposed to adversity (Bryan et al., 2019) in their first year of play in the competitive U18 AAA league.

3.6.3 Hypothesis 3

The third hypothesis was that perceived ice hockey competence dimensions should not change due to selection or advancing puberty in the two samples studied. It was partially confirmed, as only coachability (females) and resilience (males) differed according to selection and PDS score. In a supportive sports environment, it is expected that players—regardless of gender—will engage with peers of comparable skill levels. These interactions allow them to stay within their proximal zone of development, fostering a positive perception of their competence (Harter, 1978). Speed and skating

proficiency are critical in competitive ice hockey (Bournival et al., 2023) and are often key factors in determining whether a player is ready to advance to the next level (Aalto et Raiha, 2013).

One aspect of short tournaments like the Canada Games is that they are very demanding, as the stakes are high, and players have little time to prepare. Perhaps the players selected felt more coachable because they really are, although this remains impossible to confirm given this variable's lack of objective measurement in this study. If this is the case, it resonates with the study by Larkin and O'Connor (2017), which showed that decision-makers and coaches place great importance on coachability in team selection. As for perceived resilience in the men's sample, we can stipulate that with the fierce competition starting early in their careers, the less physically advantaged players had to develop this quality more than the others (Hancock et al., 2013). However, it is impossible to be conclusive, as this study did not measure resilience.

3.6.4 Hypothesis 4

Hypothesis four was that selected players would exhibit better results in both on-ice and off-ice tests. It was rejected for the male sample but confirmed for the female sample, highlighting clear differences between the two populations. The identification, development, and ultimate selection of youth sports talent are complex processes that must be holistic in nature and take place with a long-term perspective (Till & Baker, 2020). Indeed, these processes involve players with different development trajectories, unique skill sets, and distinct puberty stages (Gulbin et al., 2013). In the women's sample, the three on-ice tests could discriminate between selected and non-selected players. This underlines the importance of having a sport-specific test battery if the aim is to assemble a competitive team in a complex sport like ice hockey (Huard Pelletier et al., 2021).

It is important to note that because this sample consisted primarily of competitive athletes, it is challenging to distinguish players based on fitness or perceived competence at this level, especially for male players (Lemoyne et al., 2022). Ice hockey, as the national sport in the region where the data was collected, means the study sample represents only

a small fraction of players in this age group. The smaller player pool in women's ice hockey may be part of why fitness tests (especially on-ice) can help select players. However, with the sport's increasing popularity among females and measures being taken to improve their talent development (Hockey Quebec, 2023), it's possible that in the future, the situation will be much closer to that of males. Based on the findings of this study, it may be beneficial to incorporate tests that assess the players' additional on-ice abilities (such as psycho-cognitive skills, puck handling, passing, and shooting accuracy) and to regularly measure the players' height throughout their development, particularly during peak height velocity. This would help improve talent identification and development.

3.6.5 Theoretical and practical contributions

This article advances the understanding of the development of physical attributes and self-perceptions in youth competitive ice hockey. Cohort follow-ups using this kind of sample are unique in ice hockey, as it can be difficult to work closely with sports federations, and the team selection process is generally structured over shorter periods of time. The measurement of physiological and psychological performance parameters in male and female players at this level clearly confirms differences according to pubertal development at this important stage, providing researchers in this field with valuable data. The present study aligns with recent research demonstrating the clear advantages of more physically mature players in adolescent national team selections (Niklasson et al., 2024).

In this sense, it addresses concerns about talent identification processes, which often (and wrongly) allocate more resources to early maturing athletes, to the detriment of late maturers who may have greater long-term potential (Cumming et al., 2017). This study also provides a deeper understanding of the different components of perceived competence in ice hockey. It appears that the perceptions of competence remain consistent throughout the year-long selection process. With the importance of self-perceptions in healthy development through sport, it's reassuring that the best young athletes seem to have positive, stable self-perceptions in their chosen sport.

This research can also benefit individuals involved in competitive ice hockey, such as strength and conditioning coaches, managers, and coaching staff. The results reveal that physical fitness tests are mostly ineffective at distinguishing between selected and non-selected players at a national level of competition, especially for male players. However, the results of this study should not downplay the undeniable long-term contribution of fitness to sporting success and a healthy, active lifestyle (Häkkinen et al., 2010).

3.6.6 Limitations

While this article adds value to the competitive ice hockey literature, it presents some limitations. It is important to note that the tests conducted were part of a selection camp, which included other activities such as intra-team matches and conferences. Thus, it was impossible to ensure that all athletes were at their best for every test. However, since all participants engaged in the same activities, this uniformity likely minimized significant impacts on interpreting the results. Another clear limitation of this study, which we had no control over, is that the ages of the male and female players who participated in the selection process were not the same. This makes it impossible to compare the two samples.

Conducting another follow-up study with a group using more advanced off-ice fitness measurements, like the Wingate Anaerobic Capacity Test (Dotan et Bar-Or, 1983) or a repeated sprint ability test (Bishop et al., 2003), could be beneficial. These tests, well-validated in ice hockey contexts, can provide valuable insights. Additionally, incorporating technical skills assessments, such as puck handling, shooting, and pass reception, could uncover other gender or selection-related discrepancies, although currently, few validated tests measure these factors (Bournival et al., 2023).

Exploring psychological variables such as coping skills (Meyers et al., 2008) might also be valuable, as they often correlate with long-term achievement and sports participation (McNeil et al., 2023). Extending the follow-up duration to an additional 12 months would likely offer more insight into the characteristics of players advancing to the

next level of play. The athletes involved in this study were male U18 AAA or female CEGEP (comparable to high school seniors in the US) ice hockey players, who were about a year or two from potentially being drafted by the NHL or colleges, respectively.

3.7 Conclusion

This study highlights the significance of monitoring the development of elite adolescent ice hockey players over an extended period to enhance the efficiency of talent development and selection processes. Furthermore, measuring pubertal development levels is crucial in this context, as they significantly impact athlete performance and progress. Additionally, the perception of competence among elite ice hockey players remains stable during the latter stages of their minor ice hockey careers. However, it would be beneficial to continue tracking the perceived competence of less successful players and to investigate the factors that motivate them to persist in sports participation.

3.7 Funding

This project was funded by the province of Quebec's *Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement Supérieur* under the *Projet Synergique* program. This project was possible due to the collaboration of *Hockey Quebec* and *l'Institut National du Sport du Québec*.

DISCLOSURE STATEMENT: The authors report there are no competing interests to declare.

3.8 References

Aalto, A., et Raiha, T. (2013). *Scouting technical skills in ice hockey*. [Thèse de baccalauréat, Haaga-Helia University].

Allisse, M., Bui, H. T., Desjardins, P., Léger, L., Comtois, A.-S. et Leone, M. (2021). Assessment of on-ice oxygen cost of skating performance in elite youth ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(12), 3466–3473. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003324>

- Allisse, M., Sercia, P., Comtois, A.-S. et Leone, M. (2017). Morphological, physiological and skating performance profiles of male age-group elite ice hockey players. *Journal of Human Kinetics*, 58(1), 87-97. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0085>
- Aouichaoui, C., Trabelsi, Y., Bouhlel, E., Tabka, Z., Dogui, M., Richalet, J. P. et Buvry, A. B. (2012). The relative contributions of anthropometric variables to vertical jumping ability and leg power in Tunisian children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 777-788. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822a61a2>
- Bäckman, E. et Oberg, B. (2020). Isokinetic muscle torque in the dorsiflexors of the ankle in children 6-15 years of age. Normal values and evaluation of the method. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 21(2), 97-103. <https://doi.org/10.2340/16501977892197103>
- Bar-Or, O. et Goldberg, B. (1989). Trainability of the prepubescent child. *The Physician and Sportsmedicine*, 17(5), 64-82. <https://doi.org/10.1080/00913847.1989.11709783>
- Baxter-Jones, A. D. G., Barbour-Tuck, E. N., Dale, D., Sherar, L. B., Knight, C. J., Cumming, S. P., Ferguson, L. J., Kowalski, K. C. et Humbert, M. L. (2020). The role of growth and maturation during adolescence on team-selection and short-term sports participation. *Annals of Human Biology*, 47(4), 316-323. <https://doi.org/10.1080/03014460.2019.1707870>
- Beckham, G., Lish, S., Disney, C., Keebler, L., DeBeliso, M. et Adams, K. (2019). The reliability of the seated medicine ball throw as assessed with accelerometer instrumentation. *Journal of Physical Activity Research*, 4(2). 108-113.
- Bishop, D., Lawrence, S. et Spencer, M. (2003). Predictors of repeated-sprint ability in elite female hockey players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(2), 199-209. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(03\)80255-4](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(03)80255-4)
- Bournival, M., Martini, G., Trudeau, F. et Lemoyne, J. (2023). The science and art of testing in ice hockey: a systematic review of twenty years of research. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5. 1252093. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1252093>

- Buchheit, M., Lefebvre, B., Laursen, P. B. et Ahmaidi, S. (2011). Reliability, usefulness, and validity of the 30–15 intermittent ice test in young elite ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1457-1464. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d686b7>
- Burr, J. F., Jamnik, R. K., Baker, J., Macpherson, A., Gledhill, N. et McGuire, E. J. (2008). Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite-level ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1535-1543. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318181ac20>
- Cordingley, D. M., Sirant, L., MacDonald, P. B. et Leiter, J. R. (2019). Three-year longitudinal fitness tracking in top-level competitive youth ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(11), 2909-2912. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003379>
- Côté, J. et Vierimaa, M. (2014). The developmental model of sport participation: 15 years after its first conceptualization. *Science et Sports*, 29, S63-S69. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2014.08.133>
- Cox, M. H., Miles, D. S., Verde, T. J. et Rhodes, E. C. (1995). Applied physiology of ice hockey. *Sports Medicine*, 19(3), 184-201. <https://doi.org/10.2165/00007256-199519030-00004>
- Cumming, S. P., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Eisenmann, J. C. et Malina, R. M. (2017). Bio-banding in sport: Applications to competition, talent identification, and strength and conditioning of youth athletes. *Strength et Conditioning Journal*, 39(2), 34-47. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000281>
- da Conceição Taborda-Simões, M. (2005). L'adolescence : une transition, une crise ou un changement ? *Bulletin de Psychologie*, 479(5), 521-534. <https://doi.org/10.3917/bupsy.479.0521>

- Daigle, A. P. (2021). *Relation entre la condition physique, les aptitudes sur glace et la performance en situation de match chez des hockeyeurs juniors*. [Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières].
- Dohme, L.-C., Piggott, D., Backhouse, S. et Morgan, G. (2019). Psychological skills and characteristics facilitative of youth athletes' development: A systematic review. *The Sport Psychologist*, 33(4), 261–275. <https://doi.org/10.1123/tsp.2018-0014>
- Dotan, R. et Bar-Or, O. (1983). Load optimization for the wingate anaerobic test. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 51(3), 409-417. <https://doi.org/10.1007/BF00429077>
- Douglas, A. (2015). *The Role Fitness Testing Plays In Team Selection Of Elite Female Ice Hockey Players*. [Thèse doctorale, York University].
- Estevan, I., Bardid, F., Utesch, T., Menescardi, C., Barnett, L. M. et Castillo, I. (2021). Examining early adolescents' motivation for physical education: associations with actual and perceived motor competence. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 26(4), 359-374. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1806995>
- Falize, J. (1984). Le développement moteur de l'enfant: perspectives d'application. Dans *Développement moteur et éducation* (p. 47-66). Presses Universitaires de Bruxelles.
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. et Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Forsman, H., Gråstén, A., Blomqvist, M., Davids, K., Liukkonen, J. et Konttinen, N. (2016b). Development of perceived competence, tactical skills, motivation, technical skills, and speed and agility in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1311-1318. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1127401>

- Forster, J. W. D., Uthoff, A. M., Rumpf, M. C. et Cronin, J. B. (2022). Pro-agility unpacked: Variability, comparability and diagnostic value. *International Journal of Sports Science et Coaching*, 17(5), 1225-1240. <https://doi.org/10.1177/174795412111069338>
- Geithner, C. A., Lee, A. M. et Bracko, M. R. (2006). Physical and performance differences among forwards, defenseman, and goalies in elite women's ice hockey. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 500-505.
- Gulbin, J. P., Croser, M. J., Morley, E. J. et Weissensteiner, J. R. (2013). An integrated framework for the optimisation of sport and athlete development: A practitioner approach. *Journal of Sports Sciences*, 31(12), 1319-1331. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.781661>
- Hancock, D. J., Adler, A. L. et Côté, J. (2013). A proposed theoretical model to explain relative age effects in sport. *European Journal of Sport Science*, 13(6), 630-637. <https://doi.org/10.1080/17461391.2013.775352>
- Harter, S. (1978). Effectance motivation reconsidered toward a developmental model. *Human Development*, 21(1), 34-64. <https://doi.org/10.1159/000271574>
- Haukali, E. et Tjelta, L. I. (2016). Relationship between off-season changes in power and in-season changes in skating speed in young ice hockey players. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 28(2), 111-122. <https://doi.org/10.24985/ijass.2016.28.2.111>
- Hoffman, J. R. (2012). *NSCA's guide to program design - NSCA -National Strength et Conditioning Association*, Google Books.
- Horn, T. S. et Hasbrook, C. A. (1987). Psychological characteristics and the criteria children use for self-evaluation. *Journal of Sport Psychology*, 9(3), 208-221. <https://doi.org/10.1123/jsp.9.3.208>

- Huard Pelletier, V., Glaude-Roy, J., Daigle, A.-P., Brunelle, J.-F., Bissonnette, A. et Lemoyne, J. (2021). Associations between testing and game performance in ice hockey: A scoping review. *Sports*, 9(9), 117. <https://doi.org/10.3390/sports9090117>
- Huard Pelletier, V., et Lemoyne, J. (2023). Assessment and conceptualization of perceived competence in ice hockey: A scale development and validation study. *Perceptual and Motor Skills*, 130(4), 1587–1608. <https://doi.org/10.1177/00315125231170915>
- IIHF. (2023). *Guide et Record Book*. <https://www.iihf.com/en/static/6158/guide-record-book>
- Inbar, O. et Bar-Or, O. (1986). Anaerobic characteristics in male children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(3), 264-269. <https://doi.org/10.1249/00005768-198606000-00002>
- Klavora, P. (2000). Vertical-jump tests a critical review. *Strength and Conditioning Journal*, 22(5), 70-75.
- Krajňák, J. (2020). Structure and performance-related changes in puberty in a group of ice hockey players. *Studia Sportiva*, 14(1), 68-75.
- Leiter, J. R., Cordingley, D. M., Zeglen, A. J., Carnegie, D. G. et MacDonald, P. B. (2016). The size and strength development in elite youth ice hockey players. *International Journal of Kinesiology et Sports Science*, 4(3).
- Lemoyne, J., Brunelle, J.-F., Huard Pelletier, V., Glaude-Roy, J. et Martini, G. (2022). Talent identification in elite adolescent ice hockey players: The discriminant capacity of fitness tests, skating performance and psychological characteristics. *Sports*, 10(4), 58. <https://doi.org/10.3390/sports10040058>
- Malina, R. M. et Bielicki, T. (1992). Growth and maturation of boys active in sports: Longitudinal observations from the wroclaw growth study. *Pediatric Exercise Science*, 4(1), 68-77. <https://doi.org/10.1123/pes.4.1.68>

- Marsh, H. W., Kuyper, H., Seaton, M., Parker, P. D., Morin, A. J. S., Möller, J. et Abduljabbar, A. S. (2014). Dimensional comparison theory: an extension of the internal/external frame of reference effect on academic self-concept formation. *Contemporary Educational Psychology*, 39(4), 326-341. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.08.003>
- Martini, G., Brunelle, J.-F., Lalande, V. et Lemoyne, J. (2022). Elite adolescent ice hockey players: Analyzing associations between anthropometry, fitness, and on-ice performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 8952. <https://doi.org/10.3390/ijerph19158952>
- Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G. et Kashman, N. (1984). Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of Hand Surgery*, 9(2), 222-226. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(84\)80146-X](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(84)80146-X)
- McNeil, D. G., Phillips, W. J. et Scoggin, S. A. (2023). Examining the importance of athletic mindset profiles for level of sport performance and coping. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2023.2180073>
- Mero, A. (1988). Blood lactate production and recovery from anaerobic exercise in trained and untrained boys. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 57(6), 660-666. <https://doi.org/10.1007/BF01075985>
- Meyers, M., Stewart, C., Laurent, C., LeUnes, A. et Bourgeois, A. (2008). Coping skills of olympic developmental soccer athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 29(12), 987–993. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1038679>
- Montgomery, D. (1988). Physiology of ice hockey. *Sports Medicine*, 5(2), 99-126. <https://doi.org/10.2165/00007256-198805020-00003>
- Niklasson, E., Lindholm, O., Rietz, M., Lind, J., Johnson, D. et Lundberg, T. R. (2024). Who reaches the NHL? A 20-year retrospective analysis of junior and adult ice hockey

- success in relation to biological maturation in male swedish players. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01985-z>
- Novák, D., Lipinska, P., Rocznik, R., Spieszny, M. et Stastny, P. (2019). Off-ice agility provide motor transfer to on-ice skating performance and agility in adolescent ice hockey players. *Journal of sports science et medicine*, 18(4), 680-694.
- Oliver, J. L., Lloyd, R. S. et Rumpf, M. C. (2013). Developing speed throughout childhood and adolescence. *Strength et Conditioning Journal*, 35(3), 42-48. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3182919d32>
- Papaiakovou, G., Giannakos, A., Michailidis, C., Patikas, D., Bassa, E., Kalopisis, V., Anthrakidis, N. et Kotzamanidis, C. (2009). The effect of chronological age and gender on the development of sprint performance during childhood and puberty. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2568-2573. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c0d8ec>
- Petersen, A. C., Crockett, L., Richards, M. et Boxer, A. (1988). A self-report measure of pubertal status: Reliability, validity, and initial norms. *Journal of Youth and Adolescence*, 17(2), 117-133. <https://doi.org/10.1007/BF01537962>
- Peterson, B. J., Fitzgerald, J. S., Dietz, C. C., Ziegler, K. S., Ingraham, S. J., Baker, S. E. et Snyder, E. M. (2015). Aerobic capacity is associated with improved repeated shift performance in hockey. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1465-1472. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000786>
- Rahman, Z. A. (2021). Reliability, validity, and norm references of standing broad jump. *Revista Gestão Inovação e Tecnologias*, 11(3), 1340-1354. <https://doi.org/10.47059/revistageintec.v11i3.2014>
- Ransdell, L. B. et Murray, T. (2011). A physical profile of elite female ice hockey players from the USA. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2358-2363. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822a5440>

- Rottensteiner, C., Tolvanen, A. et Laakso, L. (2015). Youth athletes' motivation, perceived competence, and persistence in organized team sports. *Journal of Sport Behavior*, 38(4), 1-18.
- Sebastian, C., Burnett, S. et Blakemore, S.-J. (2008). Development of the self-concept during adolescence. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 441-446. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.008>
- Shell, J. R., Robbins, S. M. K., Dixon, P. C., Renaud, P. J., Turcotte, R. A., Wu, T. et Pearsall, D. J. (2017). Skating start propulsion: three-dimensional kinematic analysis of elite male and female ice hockey players. *Sports Biomechanics*, 16(3), 313-324. <https://doi.org/10.1080/14763141.2017.1306095>
- Smoll, F. L. et Smith, R. E. (2003). *Children and Youth in Sport: A Biopsychosocial Perspective* (2^e éd., Vol. 38). Libra Publishers Incorporated.
- Stastny, P., Musalek, M., Rocznik, R., Cleather, D., Novak, D. et Vagner, M. (2023). Testing distance characteristics and reference values for ice-hockey straight sprint speed and acceleration. A systematic review and meta-analyses. *Biology of Sport*, 40(3), 899-918. <https://doi.org/10.5114/biol sport.2023.122479>
- Tabachnick, B. G. et Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (7^e éd., Vol. 6). Pearson.
- Tanner, J. M. (1962). *Growth at adolescence. With a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity* (2^e éd.). Blackwell Scientific Publications Ltd.
- Till, K. et Baker, J. (2020). Challenges and [possible] solutions to optimizing talent identification and development in sport. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00664>
- Toong, T., Wilson, K. E., Urban, K., Paniccia, M., Hunt, A. W., Keightley, M. et Reed, N. (2018). Grip strength in youth ice hockey players: Normative values and predictors

of performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(12), 3494-3502. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002815>

Van Praagh, E. (2007). *Physiologie du sport : Enfant et adolescent* (1^{re} éd.). De Boeck.

Van Praagh, E., Fellmann, N., Bedu, M., Falgairette, G. et Coudert, J. (1990). Gender difference in the relationship of anaerobic power output to body composition in children. *Pediatric Exercise Science*, 2(4), 336-348. <https://doi.org/10.1123/pes.2.4.336>

Wilson, K., Snydermilller, G., Game, A., Quinney, A. et Bell, G. (2010). The development and reliability of a repeated anaerobic cycling test in female ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(2), 580-584. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ccb1a1>

Zelkovich, C. (2010, avril 1). *Gold-medal hockey game watched by record 16.6 million*. Toronto Star. https://www.thestar.com/sports/olympics-and-paralympics/gold-medal-hockey-game-watched-by-record-16-6-million/article_cbfe60ad-0499-5f96-8acb-3ed0ee3270d9.html

Chapitre 4. Étude 3

4.1 Perceived competence in ice hockey and its associations with relative age, early sport specialization, and players' position

4.1.1 Contributions des auteurs

Vincent Huard Pelletier : conception du projet, rédaction de la demande éthique, collecte et compilation de données, aide dans les analyses statistiques, rédaction du texte, révision, recherche de financement.

Jean Lemoyne : supervision et co-conception du projet, assistance dans la rédaction de la demande éthique, analyses statistiques, correction, assistance dans recherche de financement.

Version originale publiée dans *Frontiers in Psychology* : Huard Pelletier, V., et Lemoyne, J. (2024). Perceived competence in ice hockey and its associations with relative age, early sport specialization, and players' position. *Frontiers in Psychology*, 15, 1336529.

4.1.2 Résumé de l'étude en français

Introduction : Le hockey sur glace est un sport qui a suscité beaucoup d'intérêt ces derniers temps, en particulier en ce qui concerne le développement des jeunes joueurs. Dans le domaine du développement sportif chez les jeunes, un facteur important à prendre en compte est la compétence perçue des joueurs. Cette variable est étroitement liée à des états psychologiques positifs et à une pratique soutenue. Cependant, on comprend mal comment d'autres facteurs développementaux importants, tels que l'âge, la spécialisation sportive précoce, la position des joueurs et l'âge relatif, affectent la compétence perçue des joueurs. L'objectif de cette étude est donc d'explorer les relations entre ces facteurs de développement, la compétence perçue en hockey sur glace et une mesure globale de la compétence sportive perçue. **Méthodes** : Les données proviennent de 971 joueurs ($14,78 \pm 1,61$ ans) qui ont rempli des questionnaires en ligne, à partir

desquels nous avons effectué des analyses de pistes causales impliquant toutes les variables. **Résultats** : Les jeunes joueurs ont tendance à afficher des scores de compétence perçue plus élevés que les joueurs plus âgés. En outre, les joueurs qui ont choisi de se spécialiser plus tôt ont également fait état d'une compétence perçue plus élevée. Ensuite, les attaquants et les défenseurs avaient des perceptions différentes de leur compétence qui correspondaient à leurs rôles respectifs sur la glace. L'étude a également montré des effets d'âge relatif, dans la mesure où les joueurs nés plus tôt par rapport à la période de sélection ont tendance à se percevoir plus avantageusement dans trois composantes de la compétence perçue. **Discussion** : Sur la base de ces résultats, plusieurs recommandations sont proposées aux entraîneurs et aux décideurs afin d'encourager le développement positif des joueurs de hockey sur glace. L'étude souligne que les compétences spécifiques au hockey sur glace sont influencées par divers facteurs, tels que la spécialisation sportive précoce, l'effet de l'âge relatif, l'âge du joueur et la position.

4.2 Abstract

Introduction: Ice hockey is a sport that has gained much attention in recent times, particularly concerning the development of young players. In the domain of youth sport development, one significant factor that must be considered is the perceived competence of players. This variable is closely linked to positive psychological outcomes and sustained practice. However, there is a lack of understanding about how other important developmental factors such as age, early sport specialization, players' position and relative age affect players' perceived competence. Therefore, the objective of this study is to explore the relationships between these developmental factors, perceived ice hockey competence and a global measure of perceived sport competence. **Methods:** Data was drawn from 971 players (14.78 ± 1.61 mean age), who completed on-line questionnaires, from which we conducted path analyses involving all variables. **Results:** Younger players tend to display higher perceived competence scores than older players. Additionally, players who opted to specialize earlier also reported higher perceived competence. Furthermore, forwards and defensemen had differing perceptions of their competence,

which was in line with their respective roles on the ice. The study also showed relative age effects, in which players who were born earlier relative to the selection period tend to perceive themselves more advantageously in three components of perceived competence. **Discussion:** Based on these findings, several recommendations are proposed for coaches and decision-makers to encourage the positive development of ice hockey players. The study highlights that ice hockey-specific competencies are influenced by various factors, such as early sport specialization, relative age effect, player age, and position.

4.3 Introduction

Organized sport occupies a prominent place in society and is adolescents' practice of choice in terms of physical activity (Malm et al., 2019). In fact, nearly 60% of Canadian youth aged between 5 and 17 participate in at least one organized sport, and 74% were involved in it before the COVID-19 pandemic (Kuzik et al., 2023). One of Canada's most important organized sports is ice hockey, with over 500,000 registrations in minor ice hockey and numerous successes in international competitions (Hockey Canada, 2023). Because of its growing popularity and young players' eagerness to achieve high-performance levels, youth sports are rapidly becoming professionalized (Camiré et Santos, 2019), which can lead to external pressures from social agents such as parents and coaches (Dugdale et al., 2021; Leyhr et al., 2018). However, studies on soccer reveal that attendance at a sports academy at a young age does not seem to have an impact on professional success, nor does performance before the age of 14. Recently, governing bodies have focused on creating environments more conducive to the players' long-term development regarding technique, tactics, self-confidence, and sustained sports participation. However, coaches have identified many challenges regarding the complexity, applicability, and compatibility of these measures with the realities of the playing field (Beaudoin et al., 2015). Obstacles to young athletes' continued involvement in sports include time conflicts with other activities, lack of motivation, negative relationships with coaches and low perceived competence (Balish et al., 2014). The latter

has been recognized for several decades as an important psychological construct in the development of young people, as it enables long-term practice and well-being (Harter, 1978).

As defined by Shavelson et al. (1976), perceived competence refers to an individual's perception of their abilities in a particular performance domain. This concept is central to various theoretical models used in sports and physical activity research, including the Self-Determination Theory (Deci et Ryan, 2008) and the Youth Physical Activity Promotion Model (Welk, 1999). A positive perception of perceived sports competence is associated with high levels of intrinsic motivation (Rodrigues et al., 2021), long-term commitment to sports (Feltz et Petlichkoff, 1983) and achievement of the highest performance standards (Feltz, 1988). Another framework that underlines the importance of perceived competence is the Personal Assets Framework (Côté et al., 2014). Tenants of this model stipulate that perceived competence is fostered by the quality of the environment in which young athletes evolve.

Throughout their formative years, individuals' self-assessment of their ability as players undergoes a transformation. In early childhood, it can be challenging for young athletes to distinguish between competence, effort, achievement, luck, ability and task difficulty when assessing oneself. Nevertheless, as they enter adolescence, their ability to evaluate their own competencies progresses significantly (Horn, 2004; Horn et al., 1993). Adolescents start using a broader range of resources to evaluate themselves (e.g., feedback from peers and teammates) and can differentiate more effectively between these resources. Moreover, they become more proficient at using self-determined performance standards, such as achieving self-set goals, and rely more on internal and psychologically based information like feelings of self-confidence or personal efficacy. While adolescents still compare themselves to their peers within the competitive sport setting, they are now capable of doing so in relation to a more extensive, extended peer group they may not personally know (e.g., "How do I rank within the state or nation in my age group?"). The current literature indicates that young athletes' sense of competence tends to become more accurate during adolescence and diminishes as well (Tubic et

Djordjic, 2015). However, no studies to date have examined perceptions of competence during adolescence in ice hockey, a sport with a significant drop-out rate in adolescence (Lemez et al., 2014).

Despite the relevance of perceived sports competence in sports development models, competence is generally measured only with items that focus on sports in general. This makes sense, of course, when measuring a general population in which a multitude of sports can be practiced (Harter, 1978; Fox and Corbin, 1989). Rottensteiner et al. (2015) however, argues that an athlete's perceived competence in a particular discipline is associated with increased participation in that discipline, underlining the importance of a sport-specific measure under study. Lemoyne et al., 2015 also offered a good example of such associations with a cohort of college students. As a result, efforts have been made in recent years to measure perceptual competence for a specific sport, such as swimming (Marsh and Perry, 2005), gymnastics (Kipp and Weiss, 2013), or soccer (Forsman et al., 2016). More recently, the Self-Perceived Ice Hockey Competence Scale was developed and validated with adolescent hockey players (Pelletier et Lemoyne, 2023). This study showed that ice hockey perceived competence is characterized by six dimensions: skating, strength and power, tactics, offensive abilities, coachability and resilience. Skating is the ability to move with ease on the ice rink and is increasingly important in modern ice hockey. The "strength and power" dimension refers to the ability to produce strength, whether in shots, in one-on-one battles or by other types of physical involvement on the ice (e.g., body checks). Tactics involve making the right decisions with and without the puck and applying the coach's play system. Offensive abilities include goal-scoring skills such as puck handling and shooting accuracy. Coachability refers to leadership skills and gestures that promote positive interactions with teammates and coaches, while resilience reflects the ability to cope with adversity and difficult situations.

In sports, there is great interest in having young athletes compete at the highest level before reaching adulthood, whether at the amateur or professional levels (Malina, 2010). This seemingly innocuous phenomenon is not without consequences for youths and their behavior. Recent years have witnessed a more significant investment of free

family time in organized sporting activities and the professionalization of sports (Feeley et al., 2016) to improve children's performance and enable them to out-perform others (Sturm, 2005). This may have been exacerbated by success stories like those of Andre Agassi and Tiger Woods, who were involved intensively in sport specialization behaviors at a very young age and quickly entered the world's elite. Indeed, this trend toward early sport specialization has become increasingly pronounced in recent decades (Smith, 2015). The construct of sport specialization was originally developed by Wiersma (2000) and is defined as participation in a single sport at a high intensity of training and competition. Early sport specialization (ESS) definition was refined more than a decade later by Jayanthi et al. (2019) who proposes ESS as an "intense training in a single sport to the exclusion of all other sports." Laprade et al. (2016) went a step further, defining ESS as "the decision to focus on a specific sport for at least 8 months a year before the age of 12 and to participate in specific training and competitions throughout the year, often to the detriment of exploring other sports." Recently, Kliethermes et al. (2021) underscored the lack of consistency in the definition and measurement of the ESS concept. In view of the multiple determinants and complexity of ESS, each of its characteristics' merits attention. Furthermore, this approach is often motivated by the desire to progress rapidly and maximize the chances of success in a given discipline (Normand et al., 2017); the result is increasing reports of negative effects such as a greater number of overuse injuries (Bell et al., 2018) and psychological issues leading players to quit the sport (Keegan et al., 2010). In Canadian youth hockey, early sport specialization is prevalent across all age groups and playing levels, regardless of gender (Huard Pelletier and Lemoyne, 2022). It's important to determine whether specialization impacts players' perceived competence. However, different studies have produced conflicting results. One study suggests a connection between specialization and perceived physical self-concept (Huard Pelletier and Lemoyne, 2020), while another shows opposite results for perceived competence, specifically in ice hockey (Huard Pelletier and Lemoyne, 2022). According to a review by Mosher et al. (2022), we must now attempt to better understand the mechanisms behind the potentially harmful effects of early sport specialization. For example, do the negative

psychological effects of ESS stem from the demands of early rigorous physical conditioning, participation in specialized off-season camps, or the fact that playing ice hockey precludes participation in other sports? Furthermore, the development of the perceived Ice Hockey Competence scale has now made it possible to measure the links between ESS and ice hockey competence, which was not formally done in the past. Could specialized players feel competent in their chosen sport, where they invest most of their time, but feel much less so in sports overall?

Another construct that may influence ice hockey players' perception of competence but has rarely been measured in the scientific literature to date is the position the player evolves in. Indeed, forwards and defensemen have significantly different tasks on the ice; the primary mandate of forwards is to score goals, while that of defensemen (and goaltenders) is to defend, or prevent the opponents from the same outcome. In the past, defenders were shown to be generally taller, heavier and more powerful in terms of upper-body muscles, while forwards were smaller, faster and more agile (Geithner et al., 2006; Kutáč et Sigmund, 2015). However, a recent study of non-professional ice hockey players aged 17 to 23 reported no significant anthropometric differences between forwards and defenders. Technically, there are important differences in the way forwards and defenders move around the rink; forwards make more quick turns, accelerate and move more often at high speed, while defenders spend more of their time skating backwards and must often change direction (Montgomery et al., 2004). Furthermore, the birth distribution seems to differ according to the players' position, as demonstrated in ice hockey (Grondin and Trudeau, 1991) and junior soccer (Romann et Fuchslocher, 2013). Additionally, there are trends toward early position-specific specialization in sports such as baseball (Ogden et Warneke, 2010), volleyball and basketball (Horn, 2015), all technically demanding sports where the athlete's size is essential. The aforementioned paper may also provide insights into birth distribution and players' positions. In this regard, it seems probable that forwards and defensemen might be different in terms of their tasks and physical condition. This begs the question of whether a player's position impacts their self-perception as an athlete and, if so, how.

When it comes to organized sports, access to the highest competitive levels is affected by the relative age effect (RAE). According to Cobley et al. (2009), RAE refers to the observation that, for a particular age category, children born earlier in the selection period tend to be over-represented in elite sports teams compared to those born later in the year (Cobley et al., 2009). The reason is that categories are divided based on birth dates in organized sports and schools. The biased selection of athletes is well-documented and can affect players' development opportunities. Musch and Grondin (2001) proposed four mechanisms contributing to Relative Age Effects (RAEs) in organized sports. They include (1) depth of competition, where RAEs are more significant when many athletes compete for fewer roster positions; (2) physical development differences, where RAEs are more prominent in sports that prioritize players who experience earlier physical growth; (3) cognitive differences, where RAEs result from psychological advantages among relatively older athletes; and (4) experience, where relatively older children have more sports practice than younger ones. Those advantaged by the relative age effect have access to better coaches and higher levels of competition (Baker et al., 2010). This phenomenon can be described as the *Mathew Effect*, where the rich get richer, and the poor stay poorer (Hancock et al., 2013). Secondly, relatively older players have increased expectations from coaches, which helps them develop and is known as the *Pygmalion effect*. Finally, athletes with a relative age advantage can develop better self-perceptions (Lemoyne et al., 2021), leading to better performances. This phenomenon is known as the *Galatea effect*. It's unclear, however, whether these young athletes also perceive themselves as better in specific aspects of ice hockey competence.

Exploring the connections between perceived competence, early sport specialization, position played, and relative age effect in youth hockey is paramount. However, the current literature lacks a conclusive understanding of these links, largely due to the absence of validated questionnaires on perceived ice hockey competence. Additionally, the specific aspects of early sport specialization that impact perceived competence among young ice hockey players remain unclear. For instance, it is unknown whether playing ice hockey for more than 8 months annually at a young age or

participating in off-season development camps significantly affects a player's perceived competence. Furthermore, a lack of empirical data allows us to affirm if forwards feel more competent than defensemen, and vice versa. By properly understanding the intricate relationships between these variables, we can evaluate the potential effects of early specialization and age-based selection on the development of young ice hockey players. More specifically, this study aims to model the impact of age categories, early sport specialization, player position and birth quartiles on ice hockey-specific perceived competence and perceived sport competence. Based on the existing literature, four hypotheses can be put forward:

1. Younger players should display higher levels of ice hockey competence;
2. Specialized players should have more negative self-perceptions. Inversely, less specialized players should have similar or even stronger self-evaluation of their global perceived sport competence;
3. There should be differences in perceived competence according to players' position;
4. There should be relative age effect on players' perceived competence.

4.4 Materials and methods

4.4.1 Sample and data collection

Participants were recruited with the collaboration of the Quebec Ice Hockey Federation and approved by the board of ethics of the researchers' institution (CER-21-27507.04). Invitations were sent directly to ice hockey program directors across the province. The directors of 29 organizations accepted; they were subsequently contacted for an information session and invited to complete an online questionnaire (using the Qualtrics platform). In the participating organizations, each program director sent invitations to the players of 54 teams across the 29 organizations. To be eligible, participants had to be between 12 and 17 years old and registered with the provincial ice

hockey federation. This age bracket made it possible to include most players at the U13, U15 and U18 levels, corresponding to the age of students in Quebec high schools. We informed the players of the project and obtained their written consent or that of their parents (for players under 14). It should be noted that data collection was carried out exclusively in French, the official language of the population under study.

4.4.2 Measurement

4.4.2.1 Perceived competence

We measured perceived ice hockey competence with the Self-Perceived Ice Hockey Competence Scale (Huard Pelletier and Lemoyne, 2023). This questionnaire was previously validated in French and using 5-point Likert scales (from 1 = does not represent me at all, to 5 = represents me perfectly). The questionnaire comprises 6 subscales: skating (4 items; I am a fast skater), strength and power (4 items; I am physically strong), tactics (4 items; I can apply the game systems without problem), offensive abilities (4 items; I am efficient in the offensive zone), coachability (3 items; I have a good work ethic that helps me to perform) and resilience (3 items; I remain confident even if my playing time decreases). This questionnaire clearly conceptualizes the perceived competence specific to ice hockey. It also displays good reliability (McDonald's Omega ω varying from 0.74 to 0.84) and good temporal stability (intraclass correlation coefficient all >0.87). The items of this instrument can be seen in Supplementary File 1. We also measured perceived sports competence (PSC) using three 5-point Likert-type items taken from the French short version of Corbin's Physical Self-Perception Profile (Maïano et al., 2008)(e.g., *Inventaire du Soi Physique*) with the following wording: (a) *I find that all sports are easy for me*, (b) *I find that I'm good in all sports*, and (c) *I do well in sports*. The subscale showed good internal reliability ($\omega = 0.94$).

4.4.2.2 Player's age and position

Players' age was categorized in three different age-groups in which they play: (e.g., U13: 12–13 years = 1, U15: 14–15 years = 2 and U18: 16, 17, 18 years = 3). Players' position was dichotomized: forwards (1) and defensemen (2). Both variables were then treated as categorical variables.

4.4.2.3 Early sport specialization

Early sport specialization indicators were measured retrospectively with three questions inspired by LaPrade et al. (2016) definition and previous ice hockey studies (Huard Pelletier and Lemoyne, 2020; 2022) using a Likert scale with three response options. It's worth noting that since the ice hockey season spans at least 8 months, athletes were not required to specify this in the questionnaire. The first question was "I feel that playing ice hockey prevented me from playing another sport" (1 = Definitely, 2 = Very little, 3 = Not at all). The second and third questions were "At what age did you start summer strength and conditioning specifically for ice hockey on a regular basis" and "At what age did you start participating in summer development hockey-specific activities on a regular basis" (1 = From 4 to 8 years old, 2 = From 9 to 11 years old, 3 = From 12 to 16 years old, 4 = Never/not yet). Internal consistency for the ESS measures suggests acceptable reliability ($\omega = 0.71$). We then calculated a composite score (mean) by regrouping each ESS indicators for the following analyses.

4.4.2.4 Relative age

The athlete's month and year of birth were requested in the questionnaire. Months were then categorized according to birth quartile (1 = January–March, 2 = April–June, 3 = July–September, 4 = October–December), which was treated as a categorical variable. Birth quartiles were congruent with the Canadian Ice Hockey Federation guidelines for defining age group categories. To prevent the potential bias distribution of birth quartiles (e.g., make sure that the actual sample is similar to population), we followed Delorme and Champely (2015) recommendations by analyzing 2024's province

of Quebec birth rates, because it corresponds to the median age of our sample (Statistique Canada, 2023). We found no significant differences in birth quartile distributions.

4.4.3 Statistical analysis

The following analyses were carried out with Mplus (version 8). Descriptive statistics and data distribution (kurtosis, skewness) were measured to determine whether the sample's assumption of normality was violated. After analysis, it was concluded that the sample was not normally distributed, so the maximum likelihood Robust (MLR) modeling procedure was used to evaluate the path analysis (Yuan et Bentler, 2007). To address the four research objectives, a path analysis was conducted to model the possible influences of ESS, age category, player position and birth quartile on the six dimensions of perceived ice hockey competence and perceived sport competence. Since there was not a specific model to test involving the constructs under study, the path analysis approach allows more flexibility for testing associations between all independent variables in a same model, and their links with each component of perceived competence (global or specific to ice hockey). Each construct, except for ESS, was treated as an observed variable in the model. Consequently, this means that path coefficients that involve ESS construct with component of perceived competence were treated as continuous (e.g., higher coefficient means strong associations). For the categorical variables (e.g., Age, RAE, players' position), paths coefficients were determined from each factor's corresponding reference category. Model interpretation was based on the most common fit indices. The chi-square statistic (χ^2) indicates the level of model fit. To estimate the quality of the indices, we used the Comparative Fit Index (CFI) and the Tucker-Lewis Index (TLI). Estimation errors were estimated using the Rooted Mean Square Error of Approximation (RMSEA) and the Standardized rooted mean square residual (SRMR). To interpret the indices, we followed the suggestions of Hu and Bentler (1999) : 1- a non-significant value of χ^2 (goodness-of-fit); CFI and TLI > 0.950; RMSEA and SRMR <0.07. The LaGrange Multiplier (LM) test was also considered, but only for

modifications supported by theoretical assumptions. To verify if the new model was significantly better than the previous one, Satorra and Bentler (2001) scaled chi-square difference ($S\Delta\chi^2$) test was used.

4.5 Results

4.5.1 Sample

Table 1 describes the study's sample with regard to all variables. Of the 1,058 players contacted, 971 (92%) agreed to answer the questionnaire. Once goaltenders were excluded, the sample size decreased to 864 (76%). All participants were males between 12 and 18 years old, with a mean age of 14.78 ± 1.61 ; they were selected from all development networks in the area of the study. The sample comprised 24.9% U13 players, 41.6% U15 players, and 33.6% U18 players. Most in the sample (59%) played as forwards, while 36% played as defensemen. This was expected because all teams align more forwards than defensemen. Only 5% of participants ($n = 43$) neglected to mention their playing position. Regarding birth quartiles, 33.3% ($n = 285$) were born in the 1st, 24.3% in the 2nd ($n = 207$), 20% in the 3rd ($n = 172$), and 20.4% in the 4th ($n = 173$). In this regard, a significant relative age effect was observed with the current sample ($\chi^2_{(df)} = 40.76_{(3)}$; $p < 0.001$).

Table 1. Means, standard deviation, and inter-items correlation.

Variables (n=774)	M ± SD	1	2	3	4	5	6	7
1. Skating	4.00±0.75	1						
2. Strength	3.93±0.72	0.436*	1					
3. Tactical	4.18±0.60	0.540**	0.517**	1				
4. Offensive	3.87±0.65	0.491**	0.408**	0.469**	1			
5. Coachability	4.15±0.68	0.500**	0.438**	0.623**	0.430**	1		
6. Resilience	4.06±0.68	0.436**	0.386**	0.518**	0.331**	0.521*	1	
7. PSC	2.08±0.76	0.627**	0.491**	0.586**	0.528**	0.558**	0.418**	1

PSC = Perceived sport competence, **= $p < 0.01$, *= $p < 0.05$

4.5.2 Model estimation

Despite acceptable fit indices ($\chi^2(df) = 47.72(23)$, $p = 0.002$: CFI = 0.990, TLI = 0.966; RMSEA = 0.037), the results of the LM test suggest the addition of two covariances (age categories with Birth Quartile; age categories with engagement in hockey specific activities). Both additions produced a final model that displayed a better fit ($\chi^2(df) = 26.24(22)$, $p = 0.241$: CFI = 0.998, TLI = 0.994; RMSEA = 0.015). In fact, these additions resulted in significant improvement of the proposed model ($\Delta SB\chi^2 = 21.48(1)$, $p < 0.001$). All model standardized estimates are presented in Table 2 at the end of the Results section.

Table 2. Age, ESS, Player's Position, Birth Quartile and Perceived Competence

Exogenous variable	Endogenous variable	Estimate	S.E.	p-value
Age Category ¹ →		-0.090	0.037	0.016
ESS→	Perceived Skating	0.144	0.042	0.001
Position ² →		0.001	0.055	0.991
Birth Quartile→		0.018	0.024	0.436
Age Category →		0.003	0.035	0.924
ESS→	Perceived Strength and	0.272	0.037	0.000
Position→	power	0.111	0.051	0.030
Birth Quartile→		-0.063	0.023	0.007
Age Category →		0.049	0.032	0.121
ESS→	Perceived Tactical	0.192	0.035	0.000
Position→	Abilities	0.138	0.045	0.002
Birth Quartile→		-0.047	0.020	0.018
Age Category →		-0.057	0.034	0.092
ESS→	Perceived Offensive	0.209	0.035	0.000
Position→	Abilities	-0.328	0.046	0.000
Birth Quartile→		-0.017	0.020	0.404
Age Category →		0.011	0.034	0.743
ESS→	Perceived Coachability	0.226	0.042	0.000
Position→		0.005	0.053	0.925
Birth Quartile→		-0.048	0.023	0.037
Age Category →		-0.079	0.034	0.021
ESS→	Perceived Resilience	0.086	0.036	0.018
Position→		0.019	0.053	0.721
Birth Quartile→		-0.016	0.022	0.483
Age Category →		-0.017	0.035	0.624
ESS→	PSC	0.226	0.040	0.000
Position→		0.002	0.050	0.967
Birth Quartile→		-0.029	0.022	0.186

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, ESS= Early sport specialization, ¹age; U13=1, U15=2, U18=3

² Position; Forwards=1, Defensemen=2, ³ Birth Quartiles 1=Q1, 2=Q2, 3=Q3, 4=Q4

4.5.2.1 Objective 1 – age and perceived competence

As Table 2 demonstrates, older players (U18 = 3) displayed lower scores in two components of ice hockey perceived competence: perceived skating abilities ($\beta = -0.090$, $p = 0.016$) and resilience ($\beta = -0.079$, $p = 0.021$). The negative loading suggests that older age groups tend to display lower scores for these two sub-dimensions. Interestingly, this tendency was also observed with regard to perceived offensive abilities ($\beta = -0.057$, $p = 0.092$). No other age-related differences were noted.

4.5.2.2 Objective 2 – ESS and perceived competence

Table 2 shows that ESS tends to have significant, favorable associations with all components of perceived competence. Significant regression coefficients were observed for perceived skating abilities ($\beta = 0.144$, $p = 0.001$), perceived strength and power ($\beta = 0.272$, $p < 0.001$), perceived tactical abilities ($\beta = 0.192$, $p < 0.001$), perceived offensive abilities ($\beta = 0.209$, $p < 0.001$), coachability ($\beta = 0.226$, $p < 0.001$), resilience ($\beta = 0.086$, $p = 0.018$) and PSC ($\beta = 0.226$, $p < 0.001$). In summary, results suggest that players who tend to be more specialized in their sport (e.g., high ESS scores) tend to have stronger perceptions of their competencies.

4.5.2.3 Objective 3 – player position and perceived competence

Results in terms of players' position reveal some differences. In general, they suggest that player position is significantly associated with three components of perceived competence in ice hockey. Some loadings, however, showed specific position-related differences. Defensemen (higher category) reported higher scores in perceived strength and power ($\beta = 0.111$, $p = 0.030$) and perceived tactical skill abilities ($\beta = 0.138$, $p = 0.002$), while forwards, conversely, tend to display higher scores for offensive skills ($\beta = -0.328$, $p = 0.037$).

4.5.2.4 Objective 4 – relative age effect on perceived competence

Table 2 suggests the presence of a relative age effect on three of the six ice hockey competencies. In fact, being born in a later quartile (e.g., Q4 versus Q1) suggests significant, negative associations for three dimensions of perceived competence: strength and power ($\beta = -0.063$, $p = 0.007$), tactical skills ($\beta = -0.047$, $p = 0.018$) and coachability ($\beta = -0.048$, $p = 0.037$). There was no significant difference for the other perceived competence dimensions.

4.6 Discussion

This study's objective was to analyze the associations between relative age effect, early specialization in sports, player position choice and perceived competence in Canadian men's minor ice hockey. To our knowledge, this is the first study to link aspects of sports development (age, ESS, player position, REA) with perceived sport-specific competencies in young people. Following a thorough review of the relevant literature, four objectives and hypotheses were formulated and examined. The first objective was to measure perceived competence as a function of players' age. According to our results, players who evolve in older age group categories tend to have lower perceptions of their offensive and skating abilities and their perceived resilience, confirming hypothesis 1. Such a tendency was expected because, in late adolescence, players have access to more resources for self-comparison and can better identify their weaknesses (Horn, 2004). By the same token, players in older categories may have a more accurate or informed assessment of their skills. Similar tendencies were observed for Perceived strength-power and PSC, although not statistically significant. Tactical skills and coachability, on the other hand, tend to increase slightly, but not significantly, in the current sample. The reason may be that players deepen their tactical understanding of the game during adolescence and feel more at ease after a few years of learning. In addition, they begin to understand the importance of a work ethic and what their coaches expect of them.

The second objective was to measure the potential influence of early specialization on perceived competence, either in a specific context (e.g., ice hockey) or from a general perspective (perceived sports competence). Our results show that early sport specialization appears to be positively related to both perceived ice hockey competence and global perceived sport competence, refuting hypothesis 2. Although such results may come as a surprise given the potentially negative impact of ESS on perceived competence (Gould, 2010), it's reasonable to believe that time invested in a preferred sport may have a positive impact on self-perceptions of one's athletic skills, suggesting a specific relationship between perceived competence and the physical activity corresponding to the targeted competence. This relationship, moreover, is supported by Lemoyne et al. (2015) using samples of college students.

One of the reasons why ESS is associated with a more positive perception of skating abilities as well as strength and power might be athletes' investment of time and effort during the off-season. Indeed, improvements and efforts in strength and conditioning during the off-season are associated with more positive perceptions of the physical self in university athletes (Jones et al., 2010). Additionally, improvements in ice hockey players' physical fitness have a direct impact on skating performance (Delisle-Houde et al., 2019) and ice time (Delisle-Houde et al., 2018). Professionally supervised strength and conditioning training for young people is beneficial and recommended for enhancing motor skill development, reducing injury risks and improving self-esteem; thus, the results of this study are consistent with this approach (Faigenbaum et al., 2009). The adoption of a sport practice similar to ESS also seems to be associated with more positive perceptions of tactical and offensive skills. We can presume that young athletes who take part in several ice hockey-specific development camps often rub shoulders with quality coaches who help them better understand the tactical aspect of the sport, even though no studies have examined the content of these camps to date. However, it's possible that athletes who choose to spend more time with qualified coaches during the summer to improve their shooting, passing and puck-handling skills likely feel more competent regarding the offensive dimension as well (Aalto and Rähkä, 2013). This study also

highlights positive associations between ESS and the two psychosocial dimensions of ice hockey competence: coachability and resilience. The reason may be that young people who opt for specialization behaviors undergo high volumes of on-ice and strength-conditioning (Bell et al., 2018) and must therefore develop a higher-than-average work ethic (coachability) and perseverance (resilience) to sustain this practice over time. It is generally accepted that ESS brings players into contact with many high-level athletes, which may be conducive to more negative self-perceptions (Gould, 2010). However, based on the results of this study, we believe that exposure to role models who perform and invest a great deal of time in their chosen sport may also benefit young ice hockey players by enabling them to learn various life skills (communication, cooperation, goal setting, leadership) that increase their feeling of competence (de Subijana et al., 2022). By definition, specialized young people opt for the intensive practice of one sport to the detriment of others (Bell et al., 2021). Therefore, they may be expected to feel competent in their chosen sport, but much less so regarding other sports in general. However, the results of this study do not support this view. This may be partly because ice hockey is a difficult sport requiring many different skills (speed, power, agility, decision-making) that can be transferred to other sports (Vigh-Larsen et Mohr, 2024a).

The third objective, to measure potential differences in perceived competence based on players' positions, gave rise to some interesting conclusions and confirmed the third hypothesis. Results indicate that defensemen perceived themselves to be more powerful and more competent in playing team systems (e.g., tactical skills). Forwards, on the other hand, showed higher perceived competence in terms of offensive skills. These findings are consistent with those of antecedent research suggesting that defensemen tend to be larger and possess greater upper-body strength than forwards, which reinforces the former's perception of strength and power. However, the tactical dimension of ice hockey competence produced an unexpected outcome insofar as it revealed that defensemen feel more competent than forwards when it comes to tactical abilities. A closer examination of the items forming the tactical dimension shows they include ease in the defensive zone, precise passes to teammates and the marking of opposing players.

While these items can also be applied to forwards, they tend to be more directly related to defensemen. Thus, the role of defensemen is to prevent the opposing team from scoring and to initiate the attack by passing the puck to their forwards. In line with this hypothesis, the forwards' primary objective is to score goals (or create situations that will lead to this). This explains their positive response to offensive abilities items such as puck handling, shooting accuracy and creativity in the offensive zone.

The fourth objective was to determine if there were differences in perceived competence among players based on their birth quartile. Our results show that early-born players tend to feel stronger, perceive themselves to have better tactical abilities and feel more coachable than those born later, partially confirming hypothesis 4. These results align with those of Lemoyne et al. (2021), who measured physical self-concept in a comparable sample. Young players born earlier in the selection year tend to have a physical advantage and therefore feel more competent than those born later. Players born earlier in the year also report higher levels of tactical ability and coachability. This may be partly because players born early in the selection year generally play more games and have more ice time, which offers them more opportunities to shine (Lemoyne et al., 2023). Moreover, coaches may trust these players more and feel they can implement game plans, thus positively affecting their perceived competencies.

4.6.1 Limitations and future directions

Although this study makes significant progress in evaluating how perceived competence is impacted by different variables of influence in ice hockey, some limitations prevail. First, the sample size consisted solely of adolescent male players, meaning results cannot be generalized to female ice hockey players. Since previous research also highlights potential gender differences in the way perceived competence is fostered during adolescence (Cairney et al., 2012), the inclusion of female hockey players in future studies may be an aspect to consider. Another limitation concerns the players' position. In this regard, goaltenders were not included in the study as there is no reliable questionnaire that addresses their perception of competence. Since goaltenders play a crucial and

equally important role in the hockey ecosystem, however, it would be interesting to examine their perceptions of their hockey competencies in future studies. Furthermore, information regarding indicators of early sport specialization was collected retrospectively, which increases the risk of recall bias (Raphael, 1987). A longitudinal study could be conducted to track groups of specialized and non-specialized athletes and measure the evolution of their perceived competence during their development and, potentially, into early adulthood when other consequences of specialization may arise. Possible selection bias must also be mentioned. Indeed, most of the best performing players in the U18 age category may play in the U18AAA league or the Canadian Hockey League and were not included in the recruitment process. Because the aforementioned leagues reunite Canada's best prospects, these athletes may have reported higher perceived competence scores. Such a bias might eliminate some of the gap we observed between younger and older players. At the other of the spectrum, the present study covers players who were active at the time of data gathering. Thus, players who had given up ice hockey and had a potentially lower perceived competence were also excluded. Finally, the results presented here are specific to athletes in the Quebec development model, which hinders the generalizability of the results. In this regard, cross validation studies with other populations (age group, nationality, gender), could confirm whether the concept of perceived competence in ice hockey can be conceptualized similarly elsewhere.

4.6.2 Practical applications

The decline in perceived competence during adolescence could be mitigated by better coaching and support from coaches and other sports stakeholders. Toward the end of adolescence, athletes should, crucially, be made aware of their strengths and given opportunities to experience sports allowing them to leverage these strengths (Curran et al., 2016). This nurtures the sense of competence and provides a chance to develop in another sport should they decide to leave ice hockey. Results of the present study suggest that ESS measures are positively associated with perceived ice hockey competence. At first

glance, it appears that players who are highly involved in their sport of choice develop a strong sense of perceived competence in it. Their choice may be an ill-advised one, however, as it could entail the risk of overuse injuries (Bell et al., 2018) and other potential psychosocial consequences (Gould, 2010). A sport specialization environment that enhances players' positive development is therefore important (Holt et al., 2020). Thus, an option worth considering is participation in summer development camps ideally supervised by professionals who create a healthy motivational climate (Allen et Hodge, 2006) and allow players to develop their gross motor skills (Jaakkola et al., 2017). Results regarding the third objective suggest that later-born players may be disadvantaged by the impacts this has on perceived hockey competence. To counter these negative impacts, coaches – especially those responsible for most competitive teams/programs – should be advised to take the situation into account during team selection. Additionally, the governing bodies of sports federations should also consider the idea of incorporating teams composed of players born in the latter part of the year in tournaments or exhibitions held at the end of the season. As well, they should acknowledge the performances of later-born athletes in public publications. Regarding the fourth objective, perceived competence appears to differ based on the players' position. Since the positions of forwards and defensemen correspond to different components of perceived competence, young players may do well to vary their position during the season and develop abilities that fit the requirements of each position. Indeed, Hockey Canada recommends this course of action for players under the age of twelve, as it allows them to expand their repertoire of skills and improve their knowledge and understanding of their sport (Hockey Canada, 2023). Furthermore, coaches should emphasize the importance of tactical skills and physical involvement in forwards, while encouraging defenders to contribute more positively to the attack to improve players' perception of competence.

4.7 Conclusion

This study explores the impact of relative age, early specialization and position selection on perceived competence in Canadian minor ice hockey. This research highlights the fact that players in their late teens tend to have lower perceived competence in ice hockey than those in their early teens. Next, early sport specialization behaviors in ice hockey are positively associated with perceived competence in ice hockey as well as PSC. The study also shows that defensemen perceive themselves as more competent in tactical and physical aspects, while forwards feel more competent in their offensive abilities, demonstrating differences in relation to player position. Finally, a relative age effect is present in the sample studied, as players born earlier in the selection period feel more competent in terms of power, tactical abilities and coachability. The findings shed light on the complex interplay between individual factors and perceived competence in the context of Canadian minor ice hockey.

4.8 Data availability statement

The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

4.9 Ethics statement

This study involving human/animal participants was reviewed and approved by the ethics committee of the Université du Québec à Trois-Rivières. The studies were conducted in accordance with the local legislation and institutional requirements. Written informed consent for participation in this study was provided by the participants' legal guardians/next of kin.

4.10 Funding

The author(s) declare financial support was received for the research, authorship, and/or publication of this article. This study was supported by Optimize Sports, which funded the research through the MITACS Accelerate program (Grant # FR63686).

4.11 Acknowledgments

The authors are thankful Hockey Quebec and the directors of ice hockey programs for assisting with this study. The collaboration of Hockey Quebec direction and technical staff, especially, was crucial for survey distribution across the province. The authors also thank all the players who agreed to participate in the study.

4.12 Conflict of interest

The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

4.13 References

- Aalto, A. et Raiha, T. (2013). *Scouting technical skills in ice hockey*. [Thèse de baccalauréat, Haaga-Helia University].
- Agassi, A. (2011). *Open: An autobiography*. Harper Collins.
- Allen, J. B. et Hodge, K. (2006). Fostering a learning environment: Coaches and the motivational climate. *International Journal of Sports Science et Coaching*, 1(3), 261-277. <https://doi.org/10.1260/174795406778604564>
- Baker, J., Schorer, J. et Copley, S. (2010). Relative age effects. *Sportwissenschaft*, 40 (1), 26–30. <https://doi.org/10.1007/s12662-009-0095-2>
- Balish, S. M., McLaren, C., Rainham, D. et Blanchard, C. (2014). Correlates of youth sport attrition: A review and future directions. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(4), 429-439. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.04.003>
- Beaudoin, C., Callary, B. et Trudeau, F. (2015). Coaches' adoption and implementation of Sport Canada's Long-Term Athlete Development Model. *SAGE Open*, 5(3), 215824401559526. <https://doi.org/10.1177/2158244015595269>

- Bell, D. R., Post, E. G., Biese, K., Bay, C. et Valovich McLeod, T. (2018). Sport specialization and risk of overuse injuries: A systematic review with meta-analysis. *Pediatrics*, *142*(3). e20180657. <https://doi.org/10.1542/peds.2018-0657>
- Bell, D. R., Snedden, T. R., Biese, K. M., Nelson, E., Watson, A. M., Brooks, A., McGuine, T. A., Brown, R. L. et Kliethermes, S., A. (2021). Consensus definition of sport specialization in youth athletes using a Delphi approach. *Journal of athletic training*, *56*(11), 1239-1251. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0725.20>
- Cairney, J., Kwan, M. Y., Velduizen, S., Hay, J., Bray, S. R. et Faught, B. E. (2012). Gender, perceived competence and the enjoyment of physical education in children: A longitudinal examination. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *9*(1), 26. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-26>
- Camiré, M. et Santos, F. (2019). Promoting positive youth development and life skills in youth sport: Challenges and opportunities amidst increased professionalization. *Journal of Sports Pedagogy Research*, *5*, 27-34.
- Cobley, S., Baker, J., Wattie, N. et McKenna, J. (2009). Annual age-grouping and athlete development: a meta-analytical review of relative age effects in sport. *Sports medicine*, *39*, 235-256. <https://doi.org/10.2165/00007256-200939030-00005>
- Côté, J., Turnnidge, J. et Blair Evans, M. (2014). The dynamic process of development through sport/Dinamichni proces razvoja prek sporta. *Kinesiologia Slovenica*, *20*(3), 14-26.
- Curran, T., Hill, A. P., Ntoumanis, N., Hall, H. K. et Jowett, G. E. (2016). A three-wave longitudinal test of self-determination theory's mediation model of engagement and disaffection in youth sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *38*(1), 15-29. <https://doi.org/10.1123/jsep.2015-0016>
- Czont, A., Freyer, T., Bodor, Z., Mara, G., Sandor, J. et Miklossy, I. (2023). Position-based anthropometric characteristics and general physiological performance of national level, U18 ice hockey players. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical*

- Education and Psychomotricity*, 9(1), 81-97.
<https://doi.org/10.17979/sportis.2023.9.1.9200>
- de Subijana, C. L., Ramos, J., Harrison, C. K. et Lupo, C. (2022). Life skills from sport: The former elite athlete's perception. *Sport in Society*, 25(5), 1051-1064.
<https://doi.org/10.1080/17430437.2020.1820991>
- Deci, E. L. et Ryan, R. M. (2008). "Facilitating optimal motivation and psychological well-being across life's domains": Correction to Deci and Ryan (2008). *Canadian Psychology / Psychologie Canadienne*, 49(3), 262-262.
<https://doi.org/10.1037/0708-5591.49.3.262>
- Delisle-Houde, P., Chiarlitti, N. A., Reid, R. E. R. et Andersen, R. E. (2018). Relationship between physiologic tests, body composition changes, and on-ice playing time in canadian collegiate hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(5), 1297-1302. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002507>
- Delisle-Houde, P., Chiarlitti, N. A., Reid, R. E. R. et Andersen, R. E. (2019). Predicting on-ice skating using laboratory- and field-based assessments in college ice hockey players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(9), 1184-1189.
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0708>
- Delorme, N. et Champely, S. (2015). Relative age effect and chi-squared statistics. *International Review for the Sociology of Sport*, 50(6), 740-746.
<https://doi.org/10.1177/1012690213493104>
- Dugdale, J. H., Sanders, D., Myers, T., Williams, A. M. et Hunter, A. M. (2021). Progression from youth to professional soccer: A longitudinal study of successful and unsuccessful academy graduates. *Scandinavian Journal of Medicine et Science in Sports*, 31(S1), 73-84. <https://doi.org/10.1111/sms.13701>
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J. R., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M. et Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: Updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of*

- Strength and Conditioning Research*, 23(5), 60-79.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>
- Farrey, T. (2008). *Game on: The all-American race to make champions of our children*. ESPN Books.
- Feeley, B. T., Agel, J. et LaPrade, R. F. (2016). When Is It Too Early for Single Sport Specialization? *The American Journal of Sports Medicine*, 44(1), 234-241.
<https://doi.org/10.1177/0363546515576899>
- Feltz, D. L. (1988). Gender differences in the causal elements of self-efficacy on a high avoidance motor task. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10(2), 151-166.
<https://doi.org/10.1123/jsep.10.2.151>
- Feltz, D. L. et Petlichkoff, L. (1983). Perceived competence among interscholastic sport participants and dropouts. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 8(4), 231-235.
- Forsman, H., Gråstén, A., Blomqvist, M., Davids, K., Liukkonen, J. et Kontinen, N. (2016). Development and validation of the Perceived Game-Specific Soccer Competence Scale. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1319-1327.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1125518>
- Fox, K. R. et Corbin, C. B. (1989). The Physical Self-Perception Profile: Development and preliminary validation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11(4), 408-430.
<https://doi.org/10.1123/jsep.11.4.408>
- Geithner, C. A., Lee, A. M. et Bracko, M. R. (2006). Physical and performance differences among forwards, defenseman, and goalies in elite women's ice hockey. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 500-505.
- Gould, D. (2010). Early sport specialization: A psychological perspective. *Journal of Physical Education, Recreation et Dance*, 81(8), 33-37.
<https://doi.org/10.1080/07303084.2010.10598525>

- Grondin, S. et Trudeau, F. (1991). Date de naissance et ligue nationale de Hockey. Analyses en fonction de différents paramètres. *STAPS*, 12(26), 37-45. <https://doi.org/10.3406/STAPS.1991.1231>
- Hancock, D. J., Adler, A. L. et Côté, J. (2013). A proposed theoretical model to explain relative age effects in sport. *European Journal of Sport Science*, 13(6), 630-637. <https://doi.org/10.1080/17461391.2013.775352>
- Harter, S. (1978). Effectance motivation reconsidered toward a developmental model. *Human Development*, 21(1), 34-64. <https://doi.org/10.1159/000271574>
- Hockey Canada. (2023, 4 octobre). *Histoire de Hockey Canada*. <https://www.hockeycanada.ca/fr-ca/corporate/history>.
- Holt, N. L., Deal, C. J. et Pankow, K. (2020). Positive youth development through sport. Dans G. Tenenbaum et R.C. Eklund (dir.), *Handbook of Sport Psychology* (p. 429-446). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119568124.ch20>
- Horn, T. S. (2004). Developmental Perspectives on Self-Perceptions in Children and Adolescents. Dans *Developmental sport and exercise psychology: A lifespan perspective*. (p. 101-143). Fitness Information Technology.
- Horn, T. S. (2015). Social psychological and developmental perspectives on early sport specialization. *Kinesiology Review*, 4(3), 248-266. <https://doi.org/10.1123/kr.2015-0025>
- Horn, T. S., Glenn, S. D. et Wentzell, A. B. (1993). Sources of information underlying personal ability judgments in high school athletes. *Pediatric Exercise Science*, 5(3), 263-274. <https://doi.org/10.1123/pes.5.3.263>
- Hu, L. et Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>

- Huard Pelletier, V. et Lemoyne, J. (2020). Exploring the impacts of early sport specialization among Québec's adolescent hockey players. *J. Expertise*, 3, 41-54.
- Huard Pelletier, V. et Lemoyne, J. (2022). Early sport specialization and relative age effect: Prevalence and influence on perceived competence in ice hockey players. *Sports*, 10(4), 62. <https://doi.org/10.3390/sports10040062>
- Huard Pelletier, V. et Lemoyne, J. (2023). Assessment and conceptualization of perceived competence in ice hockey: A scale development and validation study. *Perceptual and Motor Skills*, 130(4), 1587-1608. <https://doi.org/10.1177/00315125231170915>
- Jaakkola, T., Watt, A. et Kalaja, S. (2017). Differences in the motor coordination abilities among adolescent gymnasts, swimmers, and ice hockey players. *Human Movement*, 18(1), 44-49. <https://doi.org/10.1515/humo-2017-0006>
- Jayanthi, N. A., Post, E. G., Laury, T. C. et Fabricant, P. D. (2019). Health consequences of youth sport specialization. *Journal of athletic training*, 54(10), 1040-1049. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-380-18>
- Jones, M. T., Matthews, T. D., Murray, M., Van Raalte, J. et Jensen, B. E. (2010). Psychological correlates of performance in female athletes during a 12-week off-season strength and conditioning program. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 619–628. <https://doi:10.1519/JSC.0b013e3181cc23c3>
- Keegan, R., Spray, C., Harwood, C. et Lavalley, D. (2010). The motivational atmosphere in youth sport: Coach, parent, and peer influences on motivation in specializing sport participants. *Journal of Applied Sport Psychology*, 22(1), 87-105. <https://doi.org/10.1080/10413200903421267>
- Kipp, L. E. et Weiss, M. R. (2013). Social influences, psychological need satisfaction, and well-being among female adolescent gymnasts. *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 2(1), 62–75. <https://doi.org/10.1037/a0030236>

- Kliethermes, S. A., Marshall, S. W., LaBella, C. R., Watson, A. M., Brenner, J. S., Nagle, K. B., Jayanthi, N., Brooks, M. A., Tenforde, A. S., Herman, D. C., DiFiori, J. P. et Beutler, A. I. (2021). Defining a research agenda for youth sport specialisation in the USA: The AMSSM Youth Early Sport Specialization Summit. *British Journal of Sports Medicine*, 55(3), 135-143. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102699>
- Kutáč, P. et Sigmund, M. (2015). A comparison of somatic variables of elite ice hockey players from the Czech ELH and Russian KHL. *Journal of Human Kinetics*, 45(1), 187-195. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0019>
- Kuzik, N., Cameron, C., Carson, V., Chaput, J.-P., Colley, R., Doiron, J., Faulkner, G., Janssen, I., Saunders, T., Spence, J. C., Tucker, P., Vanderloo, L. M. et Tremblay, M. S. (2023). The 2022 ParticipACTION report card on physical activity for children and youth: Focus on the COVID-19 pandemic impact and equity-deserving groups. *Frontiers in Public Health*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1172168>
- LaPrade, R. F., Agel, J., Baker, J., Brenner, J. S., Cordasco, F. A., Côté, J., Engebretsen, L., Feeley, B. T., Gould, D., Hainline, B., Hewett, T. E., Jayanthi, N., Kocher, M. S., Myer, G. D., Nissen, C. W., Philippon, M. J. ET Provencher, M. T. (2016). AOSSM early sport specialization consensus statement. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 4(4), 232596711664424. <https://doi.org/10.1177/2325967116644241>
- Lemez, S., Baker, J., Horton, S., Wattie, N. et Weir, P. (2014). Examining the relationship between relative age, competition level, and dropout rates in male youth ice-hockey players. *Scandinavian Journal of Medicine et Science in Sports*, 24(6), 935-942. <https://doi.org/10.1111/sms.12127>
- Lemoyne, J., Huard Pelletier, V., Trudeau, F. et Grondin, S. (2021). Relative age effect in canadian hockey: Prevalence, perceived competence and performance. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.622590>
- Lemoyne, J., Trudeau, F. et Grondin, S. (2023). The relative age effect in ice hockey: Analysis of its presence, its fading and of a reversal effect among junior and

- professional leagues. *Journal of Human Kinetics*, 87, 119-131.
<https://doi.org/10.5114/jhk/161573>
- Lemoine, J., Valois, P. et Guay, F. (2015). Physical Self-concept and participation in physical activity in college students. *Medicine et Science in Sports et Exercice*, 47(1), 142-150. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000378>
- Leyhr, D., Kelava, A., Raabe, J. et Höner, O. (2018). Longitudinal motor performance development in early adolescence and its relationship to adult success: An 8-year prospective study of highly talented soccer players. *PLOS ONE*, 13(5), e0196324. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196324>
- Maïano, C., Morin, A. J. S., Ninot, G., Monthuy-Blanc, J., Stephan, Y., Florent, J.-F. et Vallée, P. (2008). A short and very short form of the physical self-inventory for adolescents: Development and factor validity. *Psychology of Sport and Exercise*, 9(6), 830-847. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2007.10.003>
- Malina, R. M. (2010). Early sport specialization. *Current Sports Medicine Reports*, 9(6), 364-371. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181fe3166>
- Malm, C., Jakobsson, J. et Isaksson, A. (2019). Physical activity and sports—real health benefits: A review with insight into the public health of sweden. *Sports*, 7(5), 127. <https://doi.org/10.3390/sports7050127>
- Marsh, H. W. et Perry, C. (2005). Self-concept contributes to winning gold medals: Causal ordering of self-concept and elite swimming performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27(1), 71-91. <https://doi.org/10.1123/jsep.27.1.71>
- Montgomery, K., Nobes, D. et Turcotte, R. (2004). Task analysis (hitting, shooting, passing, and skating) of professional hockey players. Dans A. Ashare et D. Pearsall (dir.), *Safety in ice hockey: Fourth Volume* (Vol. 4, p. 288-295). ASTM International.

- Mosher, A., Fraser-Thomas, J., Wilson, M. J. et Baker, J. (2022). Proportions of early specializers varies according to methods and skill level. *Sports*, 10(3), 34. <https://doi.org/10.3390/sports10030034>
- Musch, J., and Grondin, S. (2001). Unequal competition as an impediment to personal development: a review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 21(2), 147–167. <https://doi: 10.1006/drev.2000.0516>
- Normand, J. M., Wolfe, A. et Peak, K. (2017). A review of early sport specialization in relation to the development of a young athlete. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 5(2), 37-42. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.5n.2p.37>
- Ogden, D. C. et Warneke, K. (2010). Theoretical considerations in college baseball's relationship with youth select baseball. *Journal of Sport Behavior*, 33(2), 256-275.
- Raphael, K. (1987). Recall bias: A proposal for assessment and control. *International Journal of Epidemiology*, 16(2), 167-170. <https://doi.org/10.1093/ije/16.2.167>
- Rodrigues, F., Macedo, R., Teixeira, D. S., Cid, L., Travassos, B., Neiva, H. et Monteiro, D. (2021). the co-occurrence of satisfaction and frustration of basic psychological needs and its relationship with exercisers' motivation. *The Journal of Psychology*, 155(2), 165-185. <https://doi.org/10.1080/00223980.2020.1862738>
- Romann, M. et Fuchslocher, J. (2013). Influences of player nationality, playing position, and height on relative age effects at women's under-17 FIFA World Cup. *Journal of Sports Sciences*, 31(1), 32-40. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.718442>
- Rottensteiner, C., Tolvanen, A. et Laakso, L. (2015). Youth athletes' motivation, perceived competence, and persistence in organized team sports. *Journal of Sport Behavior*, 38(4), 1-18.

- Satorra, A. et Bentler, P. M. (2001). A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika*, 66(4), 507-514. <https://doi.org/10.1007/BF02296192>
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. et Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407-441. <https://doi.org/10.3102/00346543046003407>
- Smith, M. (2015). Early sport specialization: A historical perspective. *Kinesiology Review*, 4(3), 220-229. <https://doi.org/10.1123/kr.2015-0024>
- Statistique Canada. (2023, 26 septembre). *Naissances vivantes, selon le mois*. <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1310041501>
- Sturm, R. (2005). Childhood obesity - what we can learn from existing data on societal trends, part 1. *Preventing Chronic Disease*, 2(1), 1-9.
- Todd, J. et Edwards, J. R. (2021). Understanding parental support in elite sport: A phenomenological approach to exploring midget triple a hockey in the Canadian Maritimes. *Sport in Society*, 24(9), 1590–1608. <https://doi.org/10.1080/17430437.2020.1763311>
- Tubic, T. et Djordjic, V. (2015). Age and gender effects on global self-worth and domain-specific self-perceptions in youth. *Zbornik Instituta za Pedagoska Istrazivanja*, 47(1), 41-61. <https://doi.org/10.2298/ZIP1501041T>
- Vigh-Larsen, J. F. et Mohr, M. (2024). The physiology of ice hockey performance: An update. *Scandinavian Journal of Medicine et Science in Sports*, 34(1), 1-14. <https://doi.org/10.1111/sms.14284>
- Welk, G. J. (1999). The Youth Physical Activity Promotion Model: A conceptual bridge between theory and practice. *Quest*, 51(1), 5-23. <https://doi.org/10.1080/00336297.1999.10484297>

Wiersma, L. D. (2000). Risks and benefits of youth sport specialization: Perspectives and recommendations. *Pediatric Exercise Science*, 12(1), 13-22.
<https://doi.org/10.1123/pes.12.1.13>

Yuan, K.-H. et Bentler, P. M. (2007). Robust procedures in structural equation modeling. Dans S. Y. Lee (dir.) *Handbook of Latent Variable and Related Models* (p. 367-397). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-044452044-9/50020-3>

5. Discussion générale

Le sport organisé offre des opportunités uniques et généralement positives dans le développement des jeunes. Ceux qui pratiquent régulièrement un sport organisé font preuve d'une meilleure coordination motrice globale (Vandorpe et al., 2012) et fondamentale (Hardy et al., 2014) que les jeunes pratiquant du sport non-organisé. De plus, le fait de pratiquer une séance de sport organisé de plus par semaine pendant 30 mois augmente les performances motrices de 2 à 6% lors de l'enfance et de l'adolescence (Vallence et al., 2019). Les jeunes sportifs sont également plus forts et plus puissants (Melekoglu, 2015), tout en ayant davantage de chances d'être actifs à long terme (Kjønniksen et al., 2009). Ils démontrent aussi de meilleurs résultats académiques (Jonker et al., 2009), sont plus susceptibles de poursuivre des études universitaires (Marsh & Kleitman, 2003), même en tenant compte des bourses sportives reçues, et maîtrisent davantage d'habiletés de la vie courante (Holt et al., 2011). Les jeunes qui s'engagent dans une équipe sportive voient leur estime de soi augmenter durant l'adolescence (Brettschneider, 2001), mais aussi à long terme (Richman & Shaffer, 2000). Cette augmentation peut être attribuée à leur compétence sportive perçue (Wagnsson et al., 2014), ainsi qu'à des perceptions plus positives de leur apparence physique (Balaguer et al., 2012).

En revanche, des perceptions négatives de compétence sont reconnues comme un facteur majeur d'abandon sportif à l'adolescence (Crane & Temple, 2015), en plus d'être étroitement associées à des phénomènes tels que la spécialisation sportive précoce (Wiersma, 2000), l'épuisement sportif (Morano et al., 2022), l'effet d'âge relatif (Helsen et al., 2005) et la qualité du développement sportif (Côté et al., 2014). Le hockey, en tant que sport populaire qui reflète en partie la société canadienne (Wong & Dennie, 2021), dispose d'un réseau établi et stable, mais il fait face à des défis en matière de rétention des joueurs (Lemez et al., 2014) et de leur bien-être (Crawford et al., 2023), ce qui rend pertinent la mesure de la perception de compétence des joueurs adolescents qui y participent.

L'objectif général de cette thèse était donc de mieux comprendre le rôle de la compétence perçue au hockey durant l'adolescence, une période clé dans le développement sportif. Ce travail original contribue à l'avancement des connaissances scientifiques sur un construit psychologique d'intérêt dans le domaine sportif : la compétence perçue. En effet, cette thèse se distingue par l'élaboration et la validation initiale d'une échelle de mesure de la compétence perçue spécifique au hockey (Chapitre 2), réalisée auprès d'un échantillon représentatif du portrait québécois. Dans un deuxième temps, un suivi des paramètres anthropométriques, physiologiques et de compétences perçues dans deux cohortes de hockeyeurs et hockeyeuses élites a été effectué sur une période de 18 mois jusqu'à leur sélection dans une équipe nationale (Chapitre 3), ce qui est rare et comporte son lot de défis. Le Chapitre 4 explore, sous un angle transversal, certains facteurs d'influence de la compétence perçue au hockey à travers le réseau québécois du hockey sur glace, offrant ainsi un aperçu plus complet de l'écosystème de développement des joueurs.

Cette thèse se distingue également par l'utilisation de différentes méthodes d'analyse pour mesurer diverses variables pertinentes dans le développement des sportifs à l'adolescence (spécialisation sportive précoce, âge relatif, tests sur et hors glace, compétence perçue, développement pubertaire) à plusieurs niveaux de jeu (équipes nationales et réseaux du hockey mineur).

Dans les prochaines sections, les trois objectifs principaux de la thèse, ainsi que les hypothèses qui s'y rattachent, seront abordés, tout comme les différentes applications pratiques pouvant découler des nouvelles connaissances issues des trois études. Par la suite, certaines limitations méthodologiques seront discutées et des propositions futures seront formulées.

5.1 La conceptualisation de la compétence perçue au hockey et sa place dans le développement de l'athlète

Étant donné l'importance du hockey sur glace et les enjeux liés au développement des joueurs, tels que l'abandon sportif et le bien-être des jeunes, le premier objectif de cette thèse était de développer une échelle de compétence perçue au hockey. Notre première hypothèse était que la compétence perçue au hockey serait multidimensionnelle, ce qui s'est confirmé. Six dimensions distinctes ont émergé de nos analyses : Force et puissance, Patinage, Habilités offensives, Habilités tactiques, *Coachabilité* et Résilience. Cette conceptualisation de la compétence perçue spécifique au hockey permet d'envisager le développement du hockeyeur de manière holistique et de le mettre en relation avec celui de l'athlète au sens large.

La dimension « Force et puissance » de notre échelle comprend des notions telles que l'implication physique, les batailles pour la rondelle et la puissance des lancers. Ces éléments influencent fortement le développement du hockeyeur. Les joueurs évoluant à un niveau supérieur sont plus forts et plus puissants que ceux du même âge jouant à un niveau moins compétitif (Peterson et al., 2015), et la force musculaire est associée à la vitesse des lancers (Bežák & Přidal, 2017). Il est également reconnu que les équipes qui remportent plus de batailles à un contre un en zone défensive gagnent plus de matchs au niveau professionnel (Parnican et al., 2020). L'amélioration de la force aide le jeune athlète à mieux performer dans les habiletés sportives générales (sprint, changement de direction, saut), ainsi que dans plusieurs tâches spécifiques à son sport de prédilection, tout en contribuant à la réduction du risque de blessure (Suchomel et al., 2016).

Les habiletés de patinage sont centrales dans le développement du hockeyeur et incluent l'endurance (Peterson et al., 2015; Vigh-Larsen & Mohr, 2024), la vitesse (Boland et al., 2019; Daigle, 2021), l'agilité (Martini et al., 2018; Novák et al., 2019), ainsi que la technique de patinage (Allisse et al., 2020). Ces qualités, toutes associées aux déplacements du joueur sur la surface de jeu, peuvent être généralisées à la plupart des

sports. Bien que la vitesse soit un aspect athlétique important, elle est relativement difficile à améliorer (Tønnessen et al., 2015). L'agilité, quant à elle, repose sur un mélange de fonctions perceptivo-cognitives, d'habiletés motrices globales et de changements de direction ; elle peut être entraînée dès un jeune âge, avec des améliorations observables jusqu'à l'âge adulte (Horička et al., 2014; Lloyd et al., 2013).

Les habiletés offensives constituent un aspect clé du hockey, incluant le maniement de la rondelle (Fickel, 2017), la précision des lancers (Michaud-Paquette et al., 2009) et l'efficacité ainsi que la créativité en zone offensive (Rasmussen & Dalsgaard, 2023). La précision dépend des habiletés motrices, à la fois globales et fines (Chagas et al., 2018), ainsi que des capacités perceptivo-cognitives du jeune athlète (Broadbent et al., 2015). La créativité, souvent négligée dans la littérature en raison de la difficulté à la définir et à la mesurer, contribue aux performances dans plusieurs sports (Fardilha & Allen, 2020). Bien qu'elle comporte une composante innée, elle peut également être développée dès un jeune âge et perfectionnée en fonction des exigences spécifiques d'un sport.

La dimension tactique de la compétence perçue au hockey englobe plusieurs aspects essentiels, tels que la précision des passes (Radke et al., 2021), l'efficacité en zone défensive (Tanpipat et al., 2021), la prise de décision sans la rondelle (Hancock & Ste-Marie, 2013) et la compréhension des systèmes de jeu. Ces éléments, qui nécessitent des capacités d'observation, d'analyse et une connaissance approfondie du jeu, relèvent principalement du domaine perceptivo-cognitif. Ils sont de plus en plus étudiés grâce aux technologies émergentes (Waeber, 2023).

La cinquième dimension, la *coachabilité*, intègre des notions telles que l'éthique de travail, le leadership et les relations avec les entraîneurs. Cette dimension s'aligne avec la conceptualisation récente de la *coachabilité* (coachability) présentée par Davis (2021), qui définit ce concept comme un ensemble de comportements incluant l'acceptation des critiques et l'ouverture dans les discussions avec les entraîneurs, facilitant ainsi

l'enseignement et les interactions. Le leadership (Cotterill & Fransen, 2016) et l'éthique de travail (Macnamara et al., 2016) sont reconnus comme des éléments cruciaux pour le succès dans les sports d'équipe, pouvant être améliorés avec l'aide d'entraîneurs qualifiés, tout en dépendant également des traits de personnalité des athlètes (Piepiora, 2021). Bien que le terme soit inspiré de l'anglais, il est couramment utilisé sur le terrain par les joueurs et les entraîneurs pour exprimer ces concepts.

La résilience inclut la capacité à ne pas se décourager en cas de temps de jeu réduit (Giske et al., 2021) ou face à des événements difficiles (Battocchio et al., 2009), ainsi que l'acceptation de son rôle au sein de l'équipe (Stambulova et al., 2017). Ces aspects, qui ne sont pas directement liés au talent, sont essentiels pour performer dans les moments critiques et maintenir un niveau élevé de motivation face aux situations stressantes (Galli & Gonzalez, 2015). Comme la coachabilité, la résilience présente un potentiel de transfert vers d'autres sports, mais aussi sur le marché du travail et dans la vie adulte (Pierce et al., 2017).

Si on compare la présente échelle à celle de Forsman qui s'intéresse plutôt à la compétence perçue au soccer, une constatation intéressante émerge. Au soccer, la compétence perçue est constituée de trois sous-facettes ; le jeu offensif (dix items), défensif (trois items) et un contre un (cinq items). D'un autre côté, on ne retrouve aucun item pour mesurer les aspects psychologiques ou physiques liés au jeu, probablement dû aux questions qui ont été posées aux entraîneurs pour permettre l'élaboration de l'échelle. Étant donné la nature technicotactique du métier d'entraîneur, il n'est pas étonnant de remarquer que les items qui ont été générés à partir de leurs témoignages englobe principalement ces dimensions. De notre côté, des experts provenant de plusieurs horizons différents (entraîneurs, directeurs généraux, dirigeants, agents) ont adopté une vision très holistique du hockey, ne se limitant pas uniquement aux aspects tactiques et techniques, mais incluant également des aspects psychosociaux tels que la *coachabilité* ou la résilience.

Après avoir tenté, sans succès, de mettre en évidence la présence d'un facteur de deuxième ordre 'Compétence hockey', nous avons exploré les associations possibles entre chacune des six dimensions de la compétence perçue au hockey et la compétence sportive. Il est intéressant de constater que seules les dimensions du patinage et de la puissance et force sont significativement associées au sous-domaine de la compétence sportive perçue. Ces deux sous-facettes sont notamment liées à la condition physique des joueurs. La recherche de Delisle-Houde (2019) a démontré que la vitesse et l'agilité sur glace sont corrélées avec la puissance des membres inférieurs, tandis que la capacité aérobie est associée au $\dot{V}O_2\text{max}$ hors glace, jouant un rôle dans la récupération des joueurs entre leurs présences ainsi que dans la qualité de leur technique de patinage (Allisse et al., 2020, 2021).

En ce qui concerne la sous-facette Puissance et Force, il est pertinent de noter que la puissance du haut du corps, mesurée par le développé couché, est significativement associée à la vitesse des lancers (Bežák et Přidal, 2017). De plus, il a été observé que les hockeyeurs mineurs canadiens, indépendamment du sexe et de l'âge, présentent une meilleure force de préhension que les non-joueurs. En outre, il semble que les joueurs compétitifs possèdent plus de force que ceux pratiquant le hockey de manière récréative. La capacité à remporter des batailles en un contre un, un élément crucial également dans d'autres sports collectifs comme le basketball ou le soccer, est une autre facette de la Puissance et Force qui pourrait être transférable à d'autres disciplines sportives (Christmann et al., 2018; Forsman et al., 2016a).

Après avoir étudié la conceptualisation de la compétence perçue spécifique au hockey, nous pouvons affirmer qu'elle est multidimensionnelle et que deux de ces dimensions (résilience et *coachabilité*) sont significativement liées à la compétence sportive perçue. Cette approche spécifique de la mesure des perceptions de soi chez les hockeyeurs est à la fois valide et fiable. Par la formulation des items qui proviennent directement des acteurs du milieu, le langage utilisé est facile à comprendre pour les joueurs, ce qui contribue au fait que l'échelle peut être complétée rapidement et sans aide.

5.3 L'évolution de la compétence perçue et de divers indicateurs de compétence réelle durant une année importante de développement au hockey

Le deuxième objectif spécifique de cette thèse était de documenter la trajectoire de la compétence perçue et de plusieurs indicateurs de compétence réelle chez des hockeyeurs participant au processus de sélection pour une compétition de niveau national. Notre première hypothèse supposait que les joueurs et joueuses plus avancés dans leur maturation physique présenteraient de meilleurs résultats anthropométriques et physiologiques, ainsi qu'une compétence perçue supérieure. Cette hypothèse a été partiellement confirmée : il semble que le niveau de maturité physique influence principalement les données anthropométriques et la performance dans les tests concernant les membres supérieurs chez les athlètes masculins, tandis que son impact sur les tests physiologiques et les compétences perçues s'est révélé plus modeste. Comme le pic de croissance est généralement atteint au deuxième stade de Tanner (1962) pour les garçons et juste avant le troisième pour les filles, nous attendions que les joueurs masculins moins matures augmentent d'avantage leurs performances durant la période de sélection que ceux plus matures. De plus, les joueurs plus matures sont souvent plus lourds et plus grands, ce qui est conforme à la littérature scientifique sur la croissance physique à l'adolescence (Kar et al., 2015).

Concernant les tests physiques hors glace, le tableau est plus complexe. La batterie de tests incluait des mesures de la puissance relative des membres inférieurs, mais également de la puissance des membres supérieurs et de la force absolue. Puisque les filles et les garçons ont tendance à accumuler de la masse maigre, ainsi que de la masse grasse durant la fin de l'adolescence (Nevill et al., 2021), cela justifie que leur puissance absolue augmente significativement, mais pas nécessairement leur puissance relative. Cette tendance est également observée dans l'étude de Peeters et collègues (2005) qui ont trouvé que les performances dans les sauts restaient relativement stables durant

l'adolescence chez les deux sexes. Nos résultats montrent également que les joueurs plus matures et sélectionnés tendent à s'améliorer davantage dans le test d'agilité sur glace. On peut supposer que ces joueurs sont arrivés au premier camp de sélection en étant plus lourds que leurs pairs, ce qui a modifié leur centre de masse et leur puissance relative, réduisant ainsi leur agilité (Krajňák, 2020).

La deuxième hypothèse, selon laquelle les compétences perçues au hockey et les compétences sportives resteraient stables durant la période de sélection, a été confirmée. En effet, seule la dimension Résilience chez les joueurs masculins a légèrement augmenté durant cette période. Pour les autres dimensions de la compétence perçue, elles sont restées stables, ce qui corrobore les résultats de Forsman (2016), qui a observé une stabilité similaire chez les joueurs de soccer sur une période d'un an. Cette observation est également cohérente avec l'étude de Putnick (2020) sur le concept de soi physique, menée sur une durée de 20 ans avec 372 participants, et celle de Timothy Church (2012) sur le concept de soi global, plus brève (30 jours) mais réalisée dans huit cultures différentes. Avec la stabilité observée dans les autres dimensions et les changements de la résilience perçue dans l'échantillon masculin, il serait intéressant de mesurer si ces changements sont causés par l'augmentation réelle de la résilience de ces athlètes. Est-ce que nos résultats sont reproductibles et les joueurs sont plus résilients grâce à l'adversité à laquelle ils font face durant leur première année dans la ligue M18 AAA, similairement à ce qu'a été démontré par l'étude de McCarthy et Collins (2014) au rugby ?

La troisième hypothèse de cette étude a également été partiellement confirmée. En effet, la plupart des dimensions de la compétence perçue sont restées stables en fonction du développement pubertaire ou du statut de sélection, sauf la résilience pour les joueurs et la *coachabilité* pour les joueuses. Dans un environnement sain de pratique sportive, on s'attend à ce que les joueurs évoluent avec des pairs de niveau comparable, ce qui favorise leur maintien dans leur zone proximale de développement et renforce des perceptions positives de leur compétence (Harter, 1978). Concernant les deux dimensions qui ont varié en fonction du statut pubertaire, il serait judicieux de reproduire cette étude avec deux cohortes similaires pour vérifier la reproductibilité de nos résultats chez

d'autres participants d'âge et de niveau comparable. Si ces variations sont confirmées, il faudra accorder une attention accrue aux dimensions psychologiques de la compétence perçue spécialement durant l'adolescence.

La quatrième et dernière hypothèse a été rejetée pour l'échantillon masculin mais confirmée pour l'échantillon féminin, mettant en évidence des différences claires entre les deux populations. L'identification, le développement et la sélection finale des jeunes talents sportifs sont des processus complexes qui doivent être holistiques par nature et s'inscrire dans une perspective à long terme (Till & Baker, 2020). En effet, ils impliquent des joueurs ayant des trajectoires de développement différentes, des ensembles de compétences uniques et des stades pubertaires distincts (Gulbin et al., 2013). Les tests physiques sont souvent utilisés pour tester les athlètes (Kelly et Williams, 2020), mais ne sont pas si efficaces dans le contexte du hockey sur glace élites à l'adolescence. Dans l'échantillon féminin, les trois tests sur glace (accélération, vitesse et agilité) ont permis de discriminer entre les joueuses sélectionnées et non sélectionnées, comme il a été démontré dans d'autres études (Bracko, 2001; Rocznik et al., 2016). Cela souligne l'importance d'avoir une batterie de tests spécifiques au sport si l'objectif est de constituer une équipe compétitive dans un sport complexe comme le hockey sur glace (Huard Pelletier et al., 2021). Au hockey sur glace, on rapporte généralement que les joueurs plus avancés dans leur développement pubertaire et de plus grande taille ont un avantage pour être sélectionnés dans des équipes juniors, mais cette tendance s'inverse pour les matchs de la LNH (Niklasson et al., 2024b). Ce n'est pas le cas pour nos données, mais notre collecte a pris place durant seulement 18 mois, contrairement à l'étude de Niklasson qui prend place sur près d'une décennie.

Il est important de noter que, puisque cet échantillon se composait principalement d'athlètes compétitifs, il est difficile de distinguer les joueurs en fonction de la condition physique ou de la compétence perçue à ce niveau, en particulier pour les joueurs masculins (Lemoyne et al., 2022). Le hockey sur glace, étant le sport national dans la région où les données ont été recueillies, fait que l'échantillon de cette étude ne

représente qu'une petite fraction des joueurs de ce groupe d'âge. Le plus petit bassin de joueuses dans le hockey féminin pourrait expliquer pourquoi les tests de condition physique (notamment sur glace) peuvent aider à sélectionner les joueuses. Cependant, avec la popularité croissante du sport parmi les femmes et les mesures prises pour améliorer leur développement de talents (Hockey Québec, 2023), il est possible que, dans le futur, la situation se rapproche davantage de celle des hommes. D'après les résultats de cette étude, il pourrait être bénéfique d'incorporer des tests évaluant les compétences supplémentaires des joueuses sur glace (telles que les compétences psycho-cognitives (Fortin-Guichard et al., 2023; Hodges et al., 2021), la maniabilité du palet, les passes et la précision des tirs) (Renger, 1994) et de mesurer régulièrement la taille des joueuses tout au long de leur développement, particulièrement pendant le pic de croissance. Cela permettrait d'améliorer l'identification et le développement des talents. Pour conclure sur l'identification et la sélection de talent, il convient de mentionner que ce sont des exercices réalisés par des humains, alors la présence de biais dans les sélections est certaine. De plus, des facteurs comme la cohésion entre certains joueurs, les besoins de l'équipe ainsi que l'entente entre certains entraîneurs et les joueurs peuvent certainement jouer un rôle dans la sélection.

Un autre aspect qui ne faisait pas partie des visées de cette thèse, mais qui serait intéressant à explorer est les liens entre l'évaluation du joueur et d'autres variables psychologiques d'intérêt dans le sport chez les jeunes, spécialement dans le haut niveau. À cet effet, il est mentionné dans le *Gold Medal Profile for Sport Psychology* (Durand-Bush et al., 2023) que pour atteindre l'excellence, les athlètes doivent faire face à des défis dans leur zone proximale de développement et augmenter le niveau de difficulté de la tâche au fur et à mesure que la confiance et la compétence augmentent. De plus, le fait d'être conscient de ses forces, faiblesses et défi permet à l'athlète de planifier et d'exécuter des tâches qui lui permettent de s'améliorer à court et long terme (Dupee et al., 2016). La place de la compétence perçue en relation avec les notions de confiance (une évaluation de ses capacités) et de la conscience de soi (de bien se connaître) est bien évidente, mais demeure un concept plus pertinent à utiliser dans le contexte du développement de

l'individu par le sport que dans le sport élite (Durand-Bush et al., 2023). Un autre thème à considérer est le type d'encadrement parental que reçoit le jeune hockeyeur. Il est généralement reconnu qu'un athlète qui perçoit beaucoup de soutien, mais aussi de grandes attentes de la part de ses parents (encadrement de type démocratique) aura tendance à se sentir compétent, tout en étant motivé à s'améliorer (Knight, 2019; Holt et Knight, 2014). On comprend bien que plusieurs autres variables psychologiques d'intérêt dans le développement sportif entrent en relation avec la compétence perçue et les perceptions de soi à un niveau plus général, ce qui renforce d'autant plus l'importance de s'y attarder.

5.4 L'impact de facteurs développementaux sur la compétence perçue au hockey mineur québécois

Le troisième objectif spécifique de cet ouvrage était de mesurer l'impact de certains facteurs développementaux potentiels, tels que l'âge, la position du joueur, la spécialisation sportive précoce (SSP) et l'âge relatif, sur la compétence perçue des hockeyeurs adolescents. Quatre hypothèses distinctes découlaient de cet objectif.

La première hypothèse, selon laquelle les hockeyeurs en début d'adolescence auraient une compétence perçue plus positive que les joueurs plus âgés, a été partiellement confirmée. Les enfants, et particulièrement les adolescents, évaluent plus facilement leurs compétences sportives que d'autres sous-domaines du concept de soi physique, tels que les habiletés locomotrices ou motrices (De Meester et al., 2020). Vers la fin de l'adolescence, les joueurs deviennent plus aptes à utiliser un cadre de référence interne (comparaison à soi-même) et sont généralement plus précis et critiques dans l'évaluation de leurs compétences (Horn, 2004).

L'analyse devient particulièrement intéressante lorsqu'on examine les deux dimensions qui ne semblent pas être influencées par l'âge des joueurs : la *coachabilité* et les habiletés tactiques. Les athlètes des sports collectifs, encadrés par des entraîneurs orientés vers le développement à long terme, développent progressivement leur

leadership (Gould & Voelker, 2012) et des compétences de vie courante (Holt et al., 2017), ce qui améliore leurs interactions avec les adultes et rend ces relations plus productives. Concernant les habiletés tactiques, bien qu'aucune étude longitudinale spécifique au hockey n'ait encore été réalisée, dans d'autres sports collectifs comme le soccer (Praça et al., 2017) ou le basketball (Guimarães et al., 2021), l'acquisition d'habiletés tactiques progresse de manière non linéaire durant l'adolescence. Cela semble être un critère privilégié par les entraîneurs pour détecter le talent des jeunes de 13 à 16 ans (Fuhre et al., 2022). On peut donc supposer qu'en mûrissant psychologiquement et en étant exposés à des entraîneurs favorisant un climat d'apprentissage, les adolescents acquièrent une meilleure *coachabilité* et des habiletés tactiques plus développées, ce qui les amène à se percevoir de manière plus positive concernant ces aspects.

La deuxième hypothèse, selon laquelle les joueurs précocement spécialisés au hockey auraient un niveau de compétence perçue inférieur à ceux qui ne le sont pas, a été clairement réfutée. Toutes les dimensions de la compétence perçue au hockey, ainsi que la compétence sportive perçue, sont positivement influencées par les indicateurs de spécialisation sportive précoce dans notre étude. Horn (2015) suggère que les jeunes spécialisés, surtout ceux physiquement plus matures, en raison de leur environnement axé sur la performance et la comparaison avec les autres, ne développent pas la capacité de s'auto-évaluer ou de fixer des objectifs personnels. En vieillissant, leurs pairs rattrapent leur niveau de performance, ce qui conduit ces jeunes à avoir une perception négative d'eux-mêmes, faute d'avoir développé l'utilisation de multiples sources d'information pour s'évaluer. Un autre mécanisme proposé est que les jeunes spécialisés ont souvent une longueur d'avance sur les autres en termes de développement et de performances au début de leur parcours. Cela les amène à percevoir leur talent comme inné et prédéfini (Dweck & Molden, 2009). Lorsqu'ils sont rattrapés par leurs pairs à l'adolescence, ils se sentent donc inférieurs et n'espèrent pas voir la situation s'améliorer, car ils ne croient pas que le talent résulte du travail accompli (Horn, 2015). Bien que ces mécanismes soient théoriquement solides, leurs relations avec la compétence perçue n'ont jamais été mesurées à grande échelle dans le contexte canadien. Cette thèse ne s'intéresse pas

directement aux mécanismes expliquant l'impact de la spécialisation sportive précoce sur la perception de compétence, mais elle décrit néanmoins cette dernière à l'aide d'un large échantillon. En attendant une analyse plus explicative de ce phénomène, il apparaît que les joueurs de hockey spécialisés au Québec ne semblent pas avoir des perceptions de soi négatives en matière de hockey ou de sport en général. En utilisant la théorie de la motivation à la compétence de Harter (1978), on peut hypothétiser que ces jeunes athlètes évoluent dans un environnement où ils reçoivent suffisamment d'encouragements et connaissent assez de réussites pour nourrir leur perception de compétence.

Notre troisième hypothèse, selon laquelle les perceptions de compétence au hockey devraient varier en fonction de la position des joueurs, a été confirmée. Les tâches des attaquants et des défenseurs étant très différentes, leur perception de compétence devrait également varier. On pouvait donc s'attendre à ce que les défenseurs se sentent plus forts et plus puissants, étant donné qu'ils sont généralement plus grands, plus lourds et plus forts que les attaquants et les gardiens, que ce soit dans la LNH (Quinney et al., 2008), lors des épreuves combinées précédant le repêchage de la LNH (Vescovi et al., 2006), ou au niveau universitaire américain (Triplett et al., 2018). Les défenseurs possèdent également un tir plus puissant, car ils tirent plus fréquemment depuis la ligne bleue que les attaquants (Schulze et al., 2020). Ces différences de nature anthropométrique et physiologique ne sont pas uniques au hockey ; on les retrouve également dans le football américain (Leutzinger et al., 2018) et le soccer élite (Deprez et al., 2015) dans des catégories d'âge comparables. Les défenseurs perçoivent aussi leurs compétences tactiques de manière plus favorable. La littérature sur le travail tactique des défenseurs est limitée, probablement parce que ces tâches sont plus subtiles que de marquer un but ou de réaliser un arrêt. Néanmoins, par le passé, les recruteurs mettaient l'accent sur l'efficacité en zone défensive et la précision des passes pour les défenseurs plus que pour les attaquants (Renger, 1994). Les défenseurs de notre échantillon semblent donc se sentir plus compétents sur le plan tactique, ce qui correspond aux attentes liées à leur rôle. En étendant cette réflexion à d'autres sports collectifs, on observe que les

études sont rares, mais il apparaît que les capacités perceptivo-cognitives, essentielles à la prise de décision, diffèrent chez les joueurs de soccer selon leur position (Schumacher et al., 2018). Les attaquants se distinguent par leurs perceptions au niveau des habiletés offensives, ce qui était prévisible. Leur rôle principal étant de marquer des buts, ils sont souvent considérés comme plus créatifs et extravertis, des traits qui facilitent la création d'opportunités de marquer en zone offensive (Cameron et al., 2012). À notre connaissance, peu d'études examinent les différences de compétences offensives ou de perceptions en fonction des positions ; cependant, cette thèse offre une base solide pour de futures recherches dans ce domaine.

La quatrième hypothèse, suggérant la présence d'un effet d'âge relatif dans notre échantillon, a été partiellement confirmée. Ainsi, les compétences perçues des joueurs nés au début de l'année sont jugées plus favorables que celles des joueurs nés dans les six derniers mois. L'effet d'âge relatif est un phénomène bien documenté dans le hockey, indépendamment de la date de sélection dans le calendrier (Lavoie et al., 2015). Il n'est donc pas surprenant que cet effet influence la compétence perçue. L'association entre la sous-facette Force et puissance et l'âge relatif est cohérente, car les joueurs plus âgés (et physiquement plus mûrs) sont souvent plus imposants durant l'enfance et l'adolescence. Cela a été confirmé dans le soccer, où Gil (2014) a démontré que les joueurs nés plus tôt dans l'année étaient plus grands, avaient des jambes plus longues, plus de masse musculaire et obtenaient de meilleurs résultats à plusieurs tests physiques.

Hancock (2013) a avancé une idée qui pourrait expliquer en grande partie le lien entre l'âge relatif et les compétences de *coachabilité* et d'habiletés tactiques. Il mentionne que l'âge relatif peut être un exemple de l'effet Matthieu (*Matthew Effect*) (Merton, 1968), un phénomène bien documenté dans plusieurs domaines, inspiré du verset 13:12 de l'Évangile de Matthieu : « ...car on donnera à celui qui a, et il sera dans l'abondance, mais à celui qui n'a pas, on ôtera même ce qu'il a. » Les jeunes étant plus âgés que leurs pairs sont surreprésentés dans les catégories d'âge plus jeunes (6-8 ans), ce qui leur donne une longueur d'avance sur les autres (Hancock et al., 2013).

Deux autres effets bien connus, considérés comme des prophéties autoréalisatrices, entrent également en jeu : les effets Pygmalion et Galatée. L'effet Pygmalion, dérivé de l'œuvre du poète Ovide dans laquelle le sculpteur tombe amoureux de sa sculpture, réfère au fait que les individus ont tendance à performer à la hauteur des attentes placées envers eux (Rosenthal, 2010). Dans ce cas, les joueurs avantagés par l'effet d'âge relatif et l'effet Matthieu sont identifiés comme prometteurs par l'entraîneur et sont inconsciemment mieux traités, ce qui peut potentiellement améliorer leurs perceptions en ce qui concerne les habiletés tactiques et la *coachabilité*.

L'effet Galatée (Eden & Kinnar, 1991), qui tire son nom de la statue créée par Pygmalion, se réfère au fait de performer à la hauteur des attentes placées, qu'elles soient justes ou non. Ainsi, les joueurs favorisés dès le début de leur parcours en étant plus âgés que leurs pairs sont identifiés comme prometteurs, bénéficient d'un traitement favorable de la part des entraîneurs, puis performant à la hauteur de ces attentes. Ces phénomènes ont été testés à plusieurs reprises dans le milieu scolaire, dans le domaine de la santé (Geru et al., 2023), et dans le sport (Sarrazin et al., 2005), mais restent à démontrer dans le contexte spécifique du hockey sur glace.

Comme il a été possible de le constater dans les pages précédentes, plusieurs hypothèses liées à la conceptualisation de la compétence perçue au hockey, à son évolution durant une période clé du développement sportif de niveau élite, et à ses différents facteurs d'influence dans le contexte sportif québécois ont été discutées. La prochaine section s'intéressera aux différentes applications pratiques de ces connaissances.

5.5 Perspectives d'applications sur le terrain

Cette thèse s'est déroulée dans un contexte très appliqué et en étroite communication avec les acteurs du milieu, ce qui ouvre plusieurs possibilités réalistes de transfert vers le terrain. Tout d'abord, étant donné le temps minimal requis pour remplir le questionnaire (moins de 5 minutes), il peut servir d'outil pédagogique à l'entraîneur pour identifier les forces et faiblesses perçues par ses joueurs. De plus, l'échelle pourrait être utilisée conjointement avec une mesure des traits de personnalité (Piepiora, 2021), qui sont d'important prédicteurs de succès sportifs et qui influencent le fonctionnement général de l'athlète. Cela pourra permettre d'ajuster le contenu des entraînements pour mieux cibler les aspects dans lesquels les joueurs se sentent moins compétents et offrir un encadrement plus adapté à l'individu. Dans la même optique, il peut être utilisé à grande échelle dans l'ensemble d'un réseau (RSEQ, LHEQ, LHM18AAA) ou d'une franchise pour informer les dirigeants sur l'état du développement des joueurs. Les résultats issus de cette thèse orienteront possiblement aussi la formation des entraîneurs et le développement de matériel pédagogique (conférences, capsules informatives, guides) pour favoriser l'amélioration des joueurs dans les aspects où ils se sentent moins compétents. Outre l'amélioration des compétences réelles ou perçues, les entraîneurs pourraient se servir de l'échelle comme un outil pour aider les jeunes athlètes à reconnaître leur valeur propre et forger leur identité sportive.

Hockey Québec (ou d'autres fédérations de hockey) pourrait utiliser notre conceptualisation de la compétence au hockey pour sensibiliser les joueurs aux différents aspects impliqués dans leur développement et encourager leur rétention à long terme. Par exemple, un joueur qui se concentre uniquement sur les victoires, les trophées ou les statistiques individuelles est plus exposé au risque de décrochage sportif s'il traverse une période difficile dans ces domaines (Gardner et al., 2017). En faisant prendre conscience à ces joueurs qu'ils peuvent contribuer de différentes manières au succès de l'équipe, comme en étant résilients, puissants ou en améliorant leurs habiletés tactiques, on

pourrait favoriser le développement de hockeyeurs plus complets et plus susceptibles de rester impliqués dans le sport à long terme.

Compte tenu de l'importance de la pratique sportive pour atteindre les objectifs gouvernementaux en matière d'activité physique, et du fait que la compétence perçue est le facteur le plus souvent cité dans l'abandon sportif durant l'adolescence (Crane & Temple, 2015), les résultats de cette thèse peuvent contribuer au maintien d'un mode de vie actif chez les hockeyeurs. À cet égard, il pourrait être pertinent de mettre en place une formation destinée aux entraîneurs visant à : 1) informer sur l'importance des perceptions de soi du point de vue motivationnel et pour le bien-être des joueurs, et 2) les outiller pour créer un climat motivationnel sain et responsabilisant (Birr et al., 2023) avec leurs joueurs. Bien que ce type de formation puisse être bénéfique pour l'ensemble des entraîneurs, elle serait particulièrement utile pour ceux travaillant avec les équipes des catégories M15 et M18, où les perceptions sont moins positives (selon nos données), indépendamment du niveau de compétition.

En ce qui concerne l'identification et le développement des talents en fin de parcours au hockey élite, nos résultats permettent de faire quelques propositions. Tout d'abord, malgré ses nombreuses applications psychosociales et ses effets sur la pratique d'activité physique à long terme, la compétence perçue ne semble pas être un facteur central dans l'identification des talents au hockey. Il en va de même pour les tests physiques, qui ne permettent pas d'identifier les joueurs sélectionnés dans une équipe nationale, surtout chez les garçons (Lemoyne et al., 2022). L'idée n'est pas de les écarter complètement des processus de sélection, car ils peuvent tout de même fournir des informations sur l'implication des joueurs dans leur préparation physique (Faigenbaum et al., 2009) et offrir un aperçu global de la condition physique des cohortes de hockeyeurs. Cependant, si les ressources en temps ou financières sont limitées, d'autres types de tests devraient être envisagés. Par exemple, l'autorégulation (Fortin-Guichard et al., 2023), les traits de personnalité et la niaque (*grit*) (Lemoyne et al., 2022) se sont révélés prometteurs pour l'identification des talents au hockey mineur québécois dans le passé.

De plus, des variables telles que le temps de réaction, l'attention, l'anticipation ou la prise de décision pourraient être incluses, bien que leur potentiel pour l'identification des talents reste à prouver dans le hockey (Hodges et al., 2021).

Un autre aspect à considérer pour l'identification des talents à l'adolescence est la maturation physique des athlètes. Étant donné que les athlètes testés dans de tels processus sont en période pubertaire, leurs performances et leur gabarit évoluent constamment, rendant la mesure de leur maturité physique primordiale. Si l'objectif est de sélectionner une équipe constituée des meilleurs joueurs de moins de 16 ans, les athlètes plus avancés dans leur développement pubertaire seront certainement avantagés, car cette variable est encore plus déterminante que l'effet d'âge relatif pour prédire les performances physiques (Parr et al., 2020). En revanche, dans un processus de sélection pouvant s'étaler sur six mois ou plus, il serait conseillé aux sélectionneurs de prendre en compte le fait que certains athlètes moins matures pourraient croître rapidement et combler une partie de leur retard hypothétique par rapport aux autres. Il pourrait donc être bénéfique de surveiller certains athlètes moins matures, mais performants, pour s'assurer d'avoir la meilleure équipe possible le jour de la compétition. Si l'objectif du processus d'identification des talents est de déterminer quels athlètes seront les plus performants à l'âge adulte, lorsque tous les joueurs auront atteint leur maturité, il est tout à fait possible que les athlètes à maturation tardive deviennent les plus performants. En effet, une étude menée sur 20 ans auprès de 4 787 joueurs suédois (Niklasson et al., 2024) a récemment révélé que les joueurs qui mûrissent plus rapidement ont plus de chances d'être sélectionnés dans des équipes nationales juniors, mais ceux à maturation tardive performant mieux s'ils atteignent la LNH. Il est intéressant de noter qu'un phénomène similaire est observé pour l'effet d'âge relatif (Fumarco et al., 2017; Lemoyne et al., 2023). Dans les deux cas, les parties prenantes devraient être conscientes de l'avantage dont bénéficient certains athlètes et offrir aux joueurs "défavorisés" la possibilité de faire valoir leur talent dans des compétitions de haut niveau.

Une utilisation possible de l'Échelle de compétence perçue en hockey sur glace serait de servir d'outil d'évaluation des joueurs par les entraîneurs. En effet, bien que ce phénomène soit peu documenté dans la littérature scientifique, il est reconnu que la période de sélection des joueurs avant le début de la saison constitue un moment stressant pour les parents, les joueurs et le personnel des équipes (Hockey Québec, 2018). Utiliser un outil validé, qui peut être complété en quelques minutes, permettrait aux entraîneurs de consigner leurs évaluations et d'expliquer plus efficacement leurs décisions aux joueurs et aux parents, réduisant ainsi le stress pour tous et ajoutant du sérieux à la démarche. Dans le même esprit, l'échelle pourrait être utilisée à des fins pédagogiques pour que les jeunes hockeyeurs évaluent leur compétence et reçoivent des retours de leur entraîneur sur leurs progrès et les aspects à améliorer.

5.6 Limites méthodologiques et perspectives de recherche

Cette thèse apporte une contribution significative à l'avancement des connaissances sur la compétence perçue au hockey et propose de nombreuses applications pratiques. Toutefois, elle présente également certaines limites qui pourraient être abordées dans mes futurs travaux académiques. Ces limites seront examinées, et un programme de recherche visant à y répondre sera articulé. Ce programme sera ensuite synthétisé dans le Tableau 4, conduisant à la conclusion de cet ouvrage.

Tout d'abord, bien que la taille de notre échantillon soit considérable, surtout compte tenu des restrictions sanitaires importantes en vigueur lors de la collecte, elle permet de tirer des conclusions uniquement pour les joueurs masculins francophones du Québec. Par conséquent, la prochaine étape du processus de validation de cette échelle consisterait à tester son invariance (Cicero, 2020) dans d'autres cultures francophones, telles que la France ou la Suisse. Ensuite, il serait nécessaire de vérifier l'invariance par rapport au sexe, en se basant sur la littérature sur le concept de soi à l'adolescence (Hagger et al., 2010; Marsh, 1993). Une étape ultérieure consisterait à valider la version anglaise de l'échelle dans un échantillon provenant du Canada anglais, ce qui permettrait son utilisation à long terme auprès d'un grand nombre de joueurs en Amérique du Nord et ouvrirait la voie à des études comparatives. Étant donné que les enfants tendent à concevoir le concept de soi de manière plus simple que les adolescents ou les adultes (Butler & Gasson, 2005), il pourrait également être utile de développer une version plus concise et adaptée de l'échelle pour mesurer ce concept chez une population débutant tout juste son parcours dans le hockey organisé.

Bien que ce questionnaire ait été élaboré avec l'aide d'experts, qu'il démontre une fiabilité satisfaisante et qu'il possède une bonne validité de construit, le processus de validation devra être poursuivi. En effet, la mesure de la validité critérielle (Ludwig, 1970), qu'elle soit prédictive, concurrente ou postdictive, est une étape incontournable pour

favoriser l'utilisation de l'outil sur le terrain et dans d'autres travaux académiques. Un exemple pertinent est l'étude de Forsman (2016) dans le domaine du soccer, où la compétence perçue a été modélisée avec plusieurs indicateurs de performance tels que la rapidité, la motivation, les habiletés techniques et tactiques. Cependant, étant donné l'importance des perceptions de soi dans l'épuisement et l'abandon sportif, il serait pertinent de mesurer le pouvoir prédictif de la compétence perçue sur ces phénomènes dans le contexte du hockey mineur organisé. Pour ce faire, une enquête transversale à grande échelle ($n > 800$) pourrait être menée en distribuant l'Échelle de compétence perçue au hockey et la version française du *Athlete Burnout Questionnaire* (Isoard-Gauthier et al., 2010) lors des championnats de fin de saison, auprès de joueurs adolescents (M12-M18). Ensuite, au début de la saison suivante, un suivi serait réalisé pour déterminer si les joueurs poursuivent ou non leur pratique du hockey organisé. Ce dispositif permettrait de continuer la validation de l'échelle tout en documentant de manière quantitative le phénomène de décrochage dans le hockey sur le territoire québécois.

La deuxième étude de cette thèse évalue plusieurs paramètres influençant le développement des joueurs élites dans le cadre d'un camp de sélection, mais elle comporte certaines limites méthodologiques. Tout d'abord, les collectes de données ont eu lieu dans différents camps de sélection plutôt que dans un environnement contrôlé, comme cela est le cas dans les essais randomisés contrôlés ou les études centrées sur la physiologie des athlètes. Concrètement, les activités d'entraînement et les déplacements fréquents entre l'aréna et l'hôtel ont pu affecter la fatigue des athlètes de manière variable, de même que le fait qu'ils participaient souvent à plusieurs séances de tests et de matchs. De plus, il était impossible de contrôler l'apport calorique des repas, le temps de sommeil ou le niveau de stress. En outre, bien que l'échantillon de départ, composé de 80 joueurs et 80 joueuses, fût généreux, il a diminué au fur et à mesure que le processus avançait et que des coupures étaient effectuées. Ceci est normalement attendu dans un processus de sélection, mais continuer à mesurer les joueurs retranchés aurait

probablement accentué les différences entre les sélectionnés pour l'équipe finale et les non-sélectionnés.

Le suivi réalisé dans le cadre de cette étude a duré environ un an, entre le début du processus et la sélection finale. Cependant, il aurait été encore plus pertinent de poursuivre le suivi jusqu'à l'été suivant, juste avant que la majorité de l'échantillon étudié accède au niveau de jeu supérieur. Par conséquent, si le suivi du processus de sélection devait être répété pour les prochains Jeux du Canada, la première étape consisterait à mesurer le niveau de stress ainsi que la qualité du sommeil des joueurs, afin d'intégrer ces données dans nos analyses. De plus, il faudrait trouver un moyen d'inclure les athlètes retranchés lors des deux premiers camps dans les mesures subséquentes pour réduire les données manquantes. Les athlètes pourraient, par exemple, réaliser les tests dans leur programme d'entraînement sous la supervision d'un kinésiologue qualifié, qui serait chargé d'envoyer les résultats à l'équipe de recherche.

Ensuite, il conviendrait d'explorer les mesures perceptivo-cognitives (Hodges et al., 2021) et, potentiellement, de les ajouter à la batterie de tests pour la rendre plus spécifique aux exigences du sport, couvrant ainsi un plus grand nombre de déterminants du talent. Enfin, une extension d'environ six mois de la collecte de données permettrait de comparer les joueurs en fonction de leur recrutement dans une équipe collégiale (féminin) ou dans le hockey junior majeur (masculin), ce qui augmenterait considérablement la valeur de l'étude en termes d'identification de talent. En plus de sa valeur descriptive, ce projet offrirait la possibilité de comparer les cohortes entre elles en termes de progression et de performances.

La troisième étude de cet ouvrage propose une analyse descriptive de la compétence perçue au hockey et de ses facteurs d'influence dans le contexte québécois. La prochaine étape consisterait à entreprendre une étude longitudinale qui, à l'aide d'une mesure annuelle par questionnaire, permettrait de mieux comprendre l'évolution des perceptions tout au long du parcours au hockey mineur, de la catégorie M9 à la M18. Ce

type de conception offrirait une meilleure appréhension des facteurs (compétence perçue, spécialisation sportive précoce, blessures, etc.) intervenant dans le décrochage sportif à l'adolescence (Crane & Temple, 2015; Gredin et al., 2022; Schlesinger et al., 2018; Wall & Côté, 2007). À cet effet, le cadre des attributs personnels (*Personal Assets Framework*) de Côté (2014) pourrait servir de référence théorique, puisqu'il modélise le contexte sportif (relations, environnement, pratique) et son influence sur des indicateurs de développement (Connexion, Caractère, Compétence, Confiance) menant au développement personnel, à la participation sportive à long terme et aux performances individuelles.

De plus, ce projet permettrait de tester le cadre théorique de Mosher (2022), qui propose que quatre antécédents influencent la spécialisation : la personnalité, les pressions sociales, les limitations dans l'offre sportive et le contexte socioculturel. Ces facteurs mènent à la spécialisation, qui entraîne ensuite des répercussions sur le développement global de l'athlète, les risques de blessures et l'acquisition d'habiletés motrices. En conclusion, des entretiens semi-dirigés seraient menés avec les jeunes ayant abandonné le hockey pour mieux comprendre les mécanismes conduisant à l'abandon sportif, mais aussi pour déterminer s'ils prévoient poursuivre la pratique d'une activité physique (Gardner et al., 2017).

Les deux dernières propositions ne répondent pas directement aux limites de cette thèse, mais s'appuient sur les bases qu'elle a établies. La contribution de l'âge relatif et de la spécialisation sportive précoce à la compétence perçue au hockey est maintenant mieux documentée dans le contexte du hockey mineur québécois. Il reste désormais à expliquer les mécanismes par lesquels les joueurs nés plus tôt dans l'année et ceux spécialisés se perçoivent de manière plus positive. Dans un premier temps, l'hypothèse de Hancock (2013), selon laquelle l'effet d'âge relatif serait amorcé par un effet Matthieu, puis alimenté par les effets Pygmalion et Galatée, devrait être vérifiée. Pour ce faire, on pourrait suivre le parcours de jeunes nés dans le premier quartile de l'année au sein d'une structure de développement, en mesurant les perceptions des parents (Matthieu), des

entraîneurs responsables de la supervision du jeune (Pygmalion), ainsi que du joueur lui-même (Galatée). Des entretiens semi-dirigés seraient ensuite menés avec les trois catégories de participants pour approfondir l'impact de l'âge relatif sur le développement des athlètes.

Une dernière perspective à envisager à la suite de ce travail est l'étude des relations au sein de la triade athlétique (athlète, parents, entraîneur) en ce qui concerne l'évaluation des compétences lors des camps de sélection au hockey mineur. Comme mentionné précédemment, ces camps sont stressants pour tous les acteurs impliqués, car le joueur est évalué en situation réelle sous le regard attentif de ses parents et des entraîneurs (souvent bénévoles) désireux de former la meilleure équipe possible (Hockey Québec, 2018). Les divergences dans l'évaluation entre les entraîneurs, l'athlète et ses parents sont une source potentielle de conflits, ce qui conduit certaines associations de hockey mineur à engager des firmes externes pour gérer cet aspect crucial en début de saison (True Sport, 2020).

Le développement de l'Échelle de compétence perçue au hockey sur glace permettrait de concevoir un protocole où les perceptions des joueurs, des parents et des entraîneurs pourraient être comparées, puis confrontées à celles d'un expert externe (éventuellement un recruteur professionnel). Une fois le camp terminé et les dernières sélections effectuées, des entretiens semi-dirigés seraient menés avec les trois membres de la triade athlétique afin qu'ils réagissent aux évaluations des deux autres parties et du recruteur. Les résultats de cette étude permettraient de documenter le processus de sélection au hockey mineur, d'identifier les défis qui en découlent et de proposer des pistes de solutions concrètes.

Tableau 4. Projets de recherche pouvant découler directement de cette thèse

Développement et mesure de l'invariance de l'Échelle de compétence perçue au hockey dans d'autres contextes de développement		
Objectifs	Devis	N approximatif
1. Mesurer l'invariance dans d'autres cultures francophones et chez une clientèle féminine.	T	300 joueuses québécoises et hors-Québec, 500 joueurs franco. hors-Québec.
2. Validation de la version anglaise et mesure d'invariance.		
3. Validation de la version courte pour enfant.		
Suivi du processus de sélection en vue des Jeux du Canada.		
1. Mesurer l'évolution anthropométriques, physiologiques et psycho-perceptivo-cognitives.	S	160 joueurs et joueuses élites prenant part au processus de sélection des Équipes Québec.
2. Déterminer quels paramètres permettent de mieux identifier le talent.		
Regard longitudinal sur l'environnement de développement du hockeyeur québécois.		
1. Mesurer l'évolution de l'environnement de pratique.	LM	500 joueurs par cohorte, 5500 joueurs total.
2. Documenter l'influence des paramètres psychosociaux, culturels et physique sur la spécialisation.		
3. Mesurer l'influence de la spécialisation et de l'environnement de pratique sur la compétence perçue, l'épuisement et l'abandon sportif.		
4. Explorer les raisons d'abandon.		
Les effets Matthieu, Pygmalion et Galatée comme processus expliquant l'effet d'âge relatif.		
1. Explorer les perceptions à l'intérieur de la triade sportive concernant les trois prophéties auto-révélatrices.	Q	12 joueurs, 12 entraîneurs, 12 parents de joueurs âgés de 6 à 10 ans ainsi que 6 recruteurs.
2. Explorer les perceptions des recruteurs à ce sujet et à quel point il considère l'effet d'âge relatif.		
Évaluation du joueur à l'intérieur de la triade athlétique durant les camps de sélection.		
1. Comparer les perceptions de compétence du joueur à l'intérieur de la triade athlétique et avec une évaluation externe.	M	120 joueurs, 120 parents, 12 entraîneurs et 2 recruteurs.
2. Explorer les perceptions des différents acteurs par rapport à l'évaluation que les deux autres membres de la triade ont répondu.		
Suivi du processus de sélection en vue des Jeux du Canada		
1. Mesurer l'évolution anthropométriques, physiologiques et psycho-perceptivo-cognitives.	S	160 joueurs et joueuses élites prenant part au processus de sélection des Équipes Québec.
2. Déterminer quels paramètres permettent de mieux identifier le talent.		

Abréviations : T : transversal, S : suivi de cohorte, L : longitudinal, Q : qualitatif, M : Mixte,

Conclusion

Le sport organisé contribue positivement à la pratique de l'activité physique chez les adolescents (Kuzik et al., 2023) et à leur développement personnel (Jones et al., 2011). Le hockey sur glace, en tant que sport organisé majeur au Canada, joue un rôle important dans la culture, l'économie et la société (Wong et Dennie, 2021), mais il n'est pas exempt de défis tels que l'abandon sportif (Lemez et al., 2014) ou les impacts potentiels sur la santé mentale des jeunes (Lefebvre et al., 2023). De plus, les acteurs travaillant dans ce domaine recherchent continuellement de nouvelles stratégies pour optimiser le développement des joueurs. Les perceptions de soi sont des concepts clés à prendre en compte dans ce processus (Côté et al., 2014), étant associées aux risques de décrochage sportif à l'adolescence (Crane et Temple, 2015) ainsi qu'au bien-être psychologique (Kim et Ahn, 2021). Ainsi, l'objectif de cette thèse était de contribuer à l'avancement des connaissances sur la compétence perçue dans le contexte du hockey sur glace au Québec.

Tout d'abord, elle a permis de conceptualiser la compétence perçue dans ce sport, qui se décline en six dimensions distinctes (Patinage, Force et Puissance, Habiletés tactiques, Habiletés offensives, *Coachabilité*, Résilience), dont deux sont associées à la compétence sportive perçue. Ensuite, l'évolution de cette compétence a été évaluée au cours du processus de sélection des équipes masculines et féminines québécoises pour les Jeux du Canada. Malgré une nette progression aux niveaux anthropométriques et physiologiques, la compétence perçue tend à rester stable sur une période d'un an. Pour finir, la troisième étude de cette thèse a permis de mieux comprendre les facteurs influençant la compétence perçue chez les jeunes joueurs de hockey. La spécialisation sportive précoce et le fait d'être né dans le premier quartile de l'année sont positivement associés aux perceptions de compétence. Des disparités existent également en fonction de la position des joueurs, les plus jeunes ayant tendance à se percevoir plus positivement.

Le développement d'un outil de mesure valide de la compétence perçue au hockey permettra aux intervenants sur le terrain d'avoir une vision globale du développement de

leurs joueurs. Lorsqu'utilisé de manière appropriée, cet outil leur permettra de faciliter l'encadrement des jeunes sportifs. En outre, cette échelle pourra enrichir les approches théoriques, qu'il s'agisse du modèle des attributs personnels (Côté et al., 2014), du modèle de spécialisation sportive précoce de Mosher (2022) ou de la compréhension des mécanismes expliquant les perceptions de soi à l'adolescence (Sebastian et al., 2008). L'importance des perceptions de soi est depuis longtemps reconnue et a fait l'objet de nombreuses études au cours du dernier siècle. Elles permettent de comprendre l'histoire individuelle, le contexte actuel et de prédire les comportements futurs. Pour ceux qui ont pris le temps de lire jusqu'ici, j'espère avoir partagé mon intérêt pour ce sujet fascinant et avoir suscité votre curiosité.

Références

- Aalto, A. et Raiha, T. (2013). *Scouting technical skills in ice hockey*. [Thèse de baccalauréat, Haaga-Helia University].
- Albani, V., Butler, L. T., Traill, W. B. et Kennedy, O. B. (2018). Understanding fruit and vegetable consumption in children and adolescents. The contributions of affect, self-concept and habit strength. *Appetite*, *120*, 398-408. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2017.09.018>
- Allen, J. B. et Hodge, K. (2006). Fostering a learning environment: Coaches and the motivational climate. *International Journal of Sports Science and Coaching*, *1*(3), 261-277. <https://doi.org/10.1260/174795406778604564>
- Allen, J. B. et Howe, B. L. (1998). Player ability, coach feedback, and female adolescent athletes' perceived competence and satisfaction. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *20*(3), 280-299. <https://doi.org/10.1123/jsep.20.3.280>
- Allisse, M. B., Bui, H. T., Desjardins, P., Léger, L., Comtois, A.-S. et Leone, M. (2021). Assessment of on-ice oxygen cost of skating performance in elite youth ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *35*(12), 3466-3473. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003324>
- Allisse, M., Bui, H. T., Léger, L., Comtois, A.-S. et Leone, M. (2020). Updating the Skating Multistage Aerobic Test and correction for $\dot{V}o_{2max}$ prediction using a new skating economy index in elite youth ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *34*(11), 3182-3189. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002602>
- Allisse, M., Sercia, P., Comtois, A.-S. et Leone, M. (2017). Morphological, physiological and skating performance profiles of male age-group elite ice hockey players. *Journal of Human Kinetics*, *58*(1), 87-97. <https://doi.org/10.1515/hukin-2017-0085>
- Alsarve, D. (2020). The need for a violence prevention programme in ice hockey: a case study on how hegemonic masculinity supports and challenges violent behaviour in Swedish ice

hockey. *European Sport Management Quarterly*, 21(2), 218–236.
<https://doi.org/10.1080/16184742.2020.1737956>

Anderson, J. et Ellison, J. (2018). *Hockey: Challenging Canada's game – Au-delà du sport national*. University of Ottawa Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctt22rbkfw>

Andrijiw, A. M. et Michelle Richardson, F. (2023). Navigating a white, male space: The lived experiences of black, female ice hockey fans. *Journal of Sport Management*, 37(1), 39-50.
<https://doi.org/10.1123/jsm.2021-0351>

Aouichaoui, C., Trabelsi, Y., Bouhlel, E., Tabka, Z., Dogui, M., Richalet, J. P. et Buvry, A. B. (2012). The relative contributions of anthropometric variables to vertical jumping ability and leg power in Tunisian children. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(3), 777-788.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822a61a2>

Armstrong, N., Welsman, J. et Kirby, B. (2000). Longitudinal changes in 11-13-year-olds' physical activity. *Acta Paediatrica*, 89(7), 775-780. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2000.tb00384.x>

Azid, M. B. B. A., Mazalan, N. S., Pa, W. A. M. W., Kamaruzaman, F. M., & Nazarudin, M. N. (2023). Intrinsic and Extrinsic Motivation in Sports. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(3), 261–265.
<http://dx.doi.org/10.6007/IJARPED/v12-i3/18460>

Babic, M. J., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Lonsdale, C., White, R. L. et Lubans, D. R. (2014). Physical activity and physical self-concept in youth: Systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 44(11), 1589-1601. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0229-z>

Bäckman, E. et Oberg, B. (2020). Isokinetic muscle torque in the dorsiflexors of the ankle in children 6-15 years of age. Normal values and evaluation of the method. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 21(2), 97-103. <https://doi.org/10.2340/16501977892197103>

- Bailey, R. (2006). Physical education and sport in schools: A review of benefits and outcomes. *Journal of School Health, 76*(8), 397-401. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2006.00132.x>
- Bailey, R., Cope, E. J. et Pearce, G. (2013). Why do children take part in, and remain involved in sport? A literature review and discussion of implications for sports coaches. *International Journal of Coaching Science, 7*(1). 56-75.
- Balaguer, I., Atienza, F. L. et Duda, J. L. (2012). Self-perceptions, self-worth and sport participation in adolescents. *The Spanish Journal of Psychology, 15*(2), 624-630. https://doi.org/10.5209/rev_SJOP.2012.v15.n2.38873
- Balish, S. M., McLaren, C., Rainham, D. et Blanchard, C. (2014). Correlates of youth sport attrition: A review and future directions. *Psychology of Sport and Exercise, 15*(4), 429-439. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.04.003>
- Balyi, I. (2004). Long-term athlete development: Trainability in childhood and adolescence windows of opportunity, optimal trainability. *Olympic Coach, 16*(1).
- Barker, A. R. et Armstrong, N. (2011). Exercise testing elite young athletes. Dans N. Armstrong et A. M. McManus (dir.) *The elite young athlete* (Vol. 56, p106-125). Karger. <https://doi.org/10.1159/000320642>
- Barnett, L. M., Morgan, P. J., van Beurden, E. et Beard, J. R. (2008). Perceived sports competence mediates the relationship between childhood motor skill proficiency and adolescent physical activity and fitness: A longitudinal assessment. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 5*(1), 40. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-5-40>
- Bar-Or, O. et Goldberg, B. (1989). Trainability of the prepubescent child. *The Physician and Sportsmedicine, 17*(5), 64-82. <https://doi.org/10.1080/00913847.1989.11709783>
- Battochio, R. C., Schinke, R. J., Eys, M. A., Battocchio, D. L., Halliwell, W. et Tenenbaum, G. (2009). An examination of the challenges experienced by Canadian ice-hockey players in the

National Hockey League. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 3(3), 267-285.
<https://doi.org/10.1123/jcsp.3.3.267>

Baxter-Jones, A. D. G., Barbour-Tuck, E. N., Dale, D., Sherar, L. B., Knight, C. J., Cumming, S. P., Ferguson, L. J., Kowalski, K. C. et Humbert, M. L. (2020). The role of growth and maturation during adolescence on team-selection and short-term sports participation. *Annals of Human Biology*, 47(4), 316-323. <https://doi.org/10.1080/03014460.2019.1707870>

Beadle, E. J., Ownsworth, T., Fleming, J. et Shum, D. (2016). The impact of traumatic brain injury on self-identity. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 31(2), 12-25.
<https://doi.org/10.1097/HTR.000000000000158>

Beaudoin, C., Callary, B. et Trudeau, F. (2015). Coaches' adoption and implementation of Sport Canada's Long-Term Athlete Development Model. *SAGE Open*, 5(3), 215824401559526.
<https://doi.org/10.1177/2158244015595269>

Beckham, G., Lish, S., Disney, C., Keebler, L., DeBeliso, M. et Adams, K. (2019). The reliability of the seated medicine ball throw as assessed with accelerometer instrumentation. *Journal of Physical Activity Research*, 4(2). 108-113.

Bélangier, M., O'Loughlin, J., Karp, I., Barnett, T. A. et Sabiston, C. M. (2012). Physical activity fluctuations and body fat during adolescence. *Pediatric Obesity*, 7(1), 73-81.
<https://doi.org/10.1111/j.2047-6310.2011.00010.x>

Bell, D. R., Post, E. G., Biese, K., Bay, C. et Valovich McLeod, T. (2018). Sport specialization and risk of overuse injuries: A systematic review with meta-analysis. *Pediatrics*, 142(3). e20180657. <https://doi.org/10.1542/peds.2018-0657>

Bežák, J. et Přidal, V. (2017). Upper body strength and power are associated with shot speed in men's ice hockey. *Acta Gymnica*, 47(2), 78-83. <https://doi.org/10.5507/ag.2017.007>

Birr, C., Hernandez-Mendo, A., Monteiro, D. et Rosado, A. (2023). Empowering and disempowering motivational coaching climate: A scoping review. *Sustainability*, 15(3), 2820. <https://doi.org/10.3390/su15032820>

- Bishop, D., Lawrence, S. et Spencer, M. (2003). Predictors of repeated-sprint ability in elite female hockey players. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 6(2), 199-209. [https://doi.org/10.1016/S1440-2440\(03\)80255-4](https://doi.org/10.1016/S1440-2440(03)80255-4)
- Boateng, G. O., Neilands, T. B., Frongillo, E. A., Melgar-Quiñonez, H. R. et Young, S. L. (2018). Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: A primer. *Frontiers in Public Health*, 6(149). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2018.00149>
- Boland, M., Delude, K. et Miele, E. M. (2019). Relationship between physiological off-ice testing, on-ice skating, and game performance in division I female ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(6), 1619-1628. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002265>
- Bortoli, L., Bertollo, M., Comani, S. et Robazza, C. (2011). Competence, achievement goals, motivational climate, and pleasant psychobiosocial states in youth sport. *Journal of Sports Sciences*, 29(2), 171-180. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.530675>
- Bournival, M., Martini, G., Trudeau, F. et Lemoyne, J. (2023). The science and art of testing in ice hockey: a systematic review of twenty years of research. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5. 1252093. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1252093>
- Bracko, M. et George, J. D. (2001). Prediction of ice-skating performance with off-ice testing in women's ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(1), 116-122.
- Bracko, M. R. (2001). On-ice performance characteristics of elite and non-elite women's ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15(1), 42-47.
- Braun, V. et Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brettschneider, W. (2001). Effects of sport club activities on adolescent development in Germany. *European Journal of Sport Science*, 1(2), 1-11. <https://doi.org/10.1080/17461390100071201>

- Broadbent, D. P., Causer, J., Williams, A. M. et Ford, P. R. (2015). Perceptual-cognitive skill training and its transfer to expert performance in the field: Future research directions. *European Journal of Sport Science*, 15(4), 322-331. <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.957727>
- Bruner, M., Strachan, L. et Côté, J. (2011). Developmental transitions in sport. Dans I. Stafford (dir), *Coaching Children in Sport*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203850688-19>
- Bucci, J., Bloom, G. A., Loughead, T. M. et Caron, J. G. (2012). Ice hockey coaches' perceptions of athlete leadership. *Journal of Applied Sport Psychology*, 24(3), 243-259. <https://doi.org/10.1080/10413200.2011.636416>
- Buchheit, M., Lefebvre, B., Laursen, P. B. et Ahmaidi, S. (2011). Reliability, usefulness, and validity of the 30–15 intermittent ice test in young elite ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(5), 1457-1464. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181d686b7>
- Burr, J. F., Jamnik, R. K., Baker, J., Macpherson, A., Gledhill, N. et McGuire, E. J. (2008). Relationship of physical fitness test results and hockey playing potential in elite-level ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1535-1543. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318181ac20>
- Butcher, J., Lindner, K. J. et Johns, D. P. (2002). Withdrawal from competitive youth sport: A retrospective ten-year study. *Journal of Sport Behavior*, 25(2), 145.
- Butler, R. J. et Gasson, S. L. (2005). Self esteem/self concept scales for children and adolescents: A review. *Child and Adolescent Mental Health*, 10(4), 190-201. <https://doi.org/10.1111/j.1475-3588.2005.00368.x>
- Butterfield, S. A., Lehnhard, R., Lee, J. et Coladarci, T. (2004). Growth rates in running speed and vertical jumping by boys and girls ages 11–13. *Perceptual and Motor Skills*, 99(1), 225-234. <https://doi.org/10.2466/pms.99.1.225-234>
- Byrne, B. M. (1996). *Measuring self-concept across the life span: Issues and instrumentation*. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10197-000>

- Byrne, B. M. (2002). Validating the measurement and structure of self-concept: Snapshots of past, present, and future research. *American Psychologist*, 57(11), 897-909. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.57.11.897>
- Cairney, J., Kwan, M. Y., Velduizen, S., Hay, J., Bray, S. R. et Faight, B. E. (2012). Gender, perceived competence and the enjoyment of physical education in children: A longitudinal examination. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(1), 26. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-26>
- Cambell, K. (2013). *Selling the dream: how hockey parents and their kids are paying for our national obsession*. Penguin Canada.
- Cameron, J. E., Cameron, J. M., Lalonde, R. N. et Cameron, J. (2012). Personality Traits and Stereotypes Associated with Ice Hockey Positions. *Journal of Sport Behavior*, 35(2), 109-124.
- Camiré, M. et Santos, F. (2019). Promoting positive youth development and life skills in youth sport: challenges and opportunities amidst increased professionalization. *Journal of Sports Pedagogy Research*, 5, 27-34.
- Cash, T. F. et Smolak, L. (2011). Understanding body images: Historical and contemporary perspectives. dans T. F. Cash et L. Smolak (dir.), *Body image: A handbook of science, practice, and prevention* (2^{ième} ed., p. 3–11). The Guilford Press.
- Chagas, D. V., Ozmun, J. et Batista, L. A. (2018). The relationships between gross motor coordination and sport-specific skills in adolescent non-athletes. *Human Movement*, 18(4), 17-22. <https://doi.org/10.1515/humo-2017-0037>
- Chanal, J. P., Marsh, H. W., Sarrazin, P. G. et Bois, J. E. (2005). Big-Fish-Little-Pond effects on gymnastics self-concept: Social comparison processes in a physical setting. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27(1), 53-70. <https://doi.org/10.1123/jsep.27.1.53>

- Chen, F., Garcia, O. F., Fuentes, M. C., Garcia-Ros, R. et Garcia, F. (2020). Self-concept in China: Validation of the Chinese version of the Five-Factor Self-Concept (AF5) Questionnaire. *Symmetry*, 12(5), 798. <https://doi.org/10.3390/sym12050798>
- Choi, H. S., Johnson, B. et Kim, Y. K. (2014). Children's development through sports competition: Derivative, adjustive, generative, and maladaptive approaches. *Quest*, 66(2), 191-202. <https://doi.org/10.1080/00336297.2013.861757>
- Christmann, J., Akamphuber, M., Müllenbach, A. L. et Güllich, A. (2018). Crunch time in the NBA – The effectiveness of different play types in the endgame of close matches in professional basketball. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 13(6), 1090-1099. <https://doi.org/10.1177/1747954118772485>
- Cicero, D. C. (2020). Measurement invariance of the Self-Concept Clarity Scale across race and sex. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 42(2), 296-305. <https://doi.org/10.1007/s10862-019-09770-x>
- Cole, D. A., Maxwell, S. E., Martin, J. M., Peeke, L. G., Seroczynski, A. D., Tram, J. M., Hoffman, K. B., Ruiz, M. D., Jacquez, F. et Maschman, T. (2001). The development of multiple domains of child and adolescent self-concept: A cohort sequential longitudinal design. *Child Development*, 72(6), 1723-1746. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00375>
- Colley, R. C., Garrigué, D., Janssen, I., Craig, C. L., Clarke, J. et Tremblay, M. S. (2011). Physical activity of Canadian children and youth: accelerometer results from the 2007 to 2009 Canadian Health Measures Survey. *Health Report*, 22(1), 15.
- Conn, V. S., Hafdahl, A. R. et Mehr, D. R. (2011). Interventions to increase physical activity among healthy adults: Meta-analysis of outcomes. *American Journal of Public Health*, 101(4), 751-758. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2010.194381>
- Cordingley, D. M., Sirant, L., MacDonald, P. B. et Leiter, J. R. (2019). Three-year longitudinal fitness tracking in top-level competitive youth ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(11), 2909-2912. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003379>

- Costello, A. B. et Osborne, J. (2019). Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 10(7).
- Côté, J. (1999). The influence of the family in the development of talent in sport. *The Sport Psychologist*, 13(4), 395-417. <https://doi.org/10.1123/tsp.13.4.395>
- Côté, J., Allan, V., Turnnidge, J. et Erickson, K. (2020). Early sport specialization and sampling. Dans G. Tenenbaum et R. C. Eklund (dir.), *Handbook of Sport Psychology* (p. 578-594). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119568124.ch27>
- Côté, J., Lidor, R. et Hackfort, D. (2009). ISSP position stand: To sample or to specialize? Seven postulates about youth sport activities that lead to continued participation and elite performance. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 7(1), 7-17. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2009.9671889>
- Côté, J., Turnnidge, J. et Blair Evans, M. (2014). The dynamic process of development through sport/Dinamicni proces razvoja prek sporta. *Kinesiologia Slovenica*, 20(3), 14-26.
- Côté, J. et Vierimaa, M. (2014). The developmental model of sport participation: 15 years after its first conceptualization. *Science et Sports*, 29, S63-S69. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2014.08.133>
- Cotterill, S. T. et Fransen, K. (2016). Athlete leadership in sport teams: Current understanding and future directions. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 9(1), 116-133. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2015.1124443>
- Cox, M. H., Miles, D. S., Verde, T. J. et Rhodes, E. C. (1995). Applied physiology of ice hockey. *Sports Medicine*, 19(3), 184-201. <https://doi.org/10.2165/00007256-199519030-00004>
- Crane, J. et Temple, V. (2015). A systematic review of dropout from organized sport among children and youth. *European Physical Education Review*, 21(1), 114-131. <https://doi.org/10.1177/1356336X14555294>

- Crawford, K. L., Wilson, B., Hurd, L. et Beauchamp, M. R. (2023). Reaching out: help-seeking among professional male ice hockey athletes. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health*, 15(3), 364-381. <https://doi.org/10.1080/2159676X.2022.2111458>
- Crowne, D. P. et Stephens, M. W. (1961). Self-acceptance and self-evaluative behavior: A critique of methodology. *Psychological Bulletin*, 58(2), 104-121. <https://doi.org/10.1037/h0047015>
- Cumming, S. P., Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Eisenmann, J. C. et Malina, R. M. (2017). Bio-banding in sport: Applications to competition, talent identification, and strength and conditioning of youth athletes. *Strength and Conditioning Journal*, 39(2), 34-47. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000281>
- Curran, T., Hill, A. P., Ntoumanis, N., Hall, H. K. et Jowett, G. E. (2016). A three-wave longitudinal test of self-determination theory's mediation model of engagement and disaffection in youth sport. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 38(1), 15-29. <https://doi.org/10.1123/jsep.2015-0016>
- Cury, F., Biddle, S., Sarrazin, P. et Famose, J. P. (1997). Achievement goals and perceived ability predict investment in learning a sport task. *British Journal of Educational Psychology*, 67(3), 293-309. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1997.tb01245.x>
- da Conceição Taborda-Simões, M. (2005). L'adolescence : une transition, une crise ou un changement ? *Bulletin de Psychologie*, 479(5), 521-534. <https://doi.org/10.3917/bupsy.479.0521>
- Daigle, A. P. (2021). *Relation entre la condition physique, les aptitudes sur glace et la performance en situation de match chez des hockeyeurs juniors*. [Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières]. <https://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/9899>
- Dambudzo, I. I. (2005). *The relationship between learner self-concept and achievement in secondary schools in Zimbabwe*. [Thèse doctorale, Université de l'Afrique du Sud] <https://uir.unisa.ac.za/handle/10500/2393>

- D'Astous, E., Podlog, L., Burns, R., Newton, M. et Fawver, B. (2020). Perceived competence, achievement goals, and return-to-sport outcomes: A mediation analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 2980. <https://doi.org/10.3390/ijerph17092980>
- Davis, E. (2021). *A Model of Coachability: Coach and Athlete Perspectives*. [Thèse doctorale, University of Arizona global campus].
- Davis, L. L., Fowler, S. A., Best, L. A. et Both, L. E. (2020). The role of body image in the prediction of life satisfaction and flourishing in men and women. *Journal of Happiness Studies*, 21(2), 505-524. <https://doi.org/10.1007/s10902-019-00093-y>
- de Haan, A., Jones, D. A. et Sargeant, A. J. (1989). Changes in velocity of shortening, power output and relaxation rate during fatigue of rat medial gastrocnemius muscle. *Pflügers Archiv*, 413(4), 422-428. <https://doi.org/10.1007/BF00584493>
- De Meester, A., Barnett, L. M., Brian, A., Bowe, S. J., Jiménez-Díaz, J., Van Duyse, F., Irwin, J. M., Stodden, D. F., D'Hondt, E., Lenoir, M. et Haerens, L. (2020). The relationship between actual and perceived motor competence in children, adolescents and young adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 50(11), 2001-2049. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01336-2>
- de Subijana, C. L., Ramos, J., Harrison, C. K. et Lupo, C. (2022). Life skills from sport: the former elite athlete's perception. *Sport in Society*, 25(5), 1051-1064. <https://doi.org/10.1080/17430437.2020.1820991>
- Debate, R. D., Pettee Gabriel, K., Zwald, M., Huberty, J. et Zhang, Y. (2009). Changes in psychosocial factors and physical activity frequency among third- to eighth-grade girls who participated in a developmentally focused youth sport program: A preliminary study. *Journal of School Health*, 79(10), 474-484. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2009.00437.x>
- Deci, E. L. et Ryan, R. M. (1980). *The Empirical Exploration of Intrinsic Motivational Processes*, 13, 39-80. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(08\)60130-6](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(08)60130-6)

- Deci, E. L. et Ryan, R. M. (2008). "Facilitating optimal motivation and psychological well-being across life's domains": Correction to Deci and Ryan (2008). *Canadian Psychology / Psychologie Canadienne*, 49(3), 262-262. <https://doi.org/10.1037/0708-5591.49.3.262>
- deJonge, M., Mackowiak, R., Pila, E., Crocker, P. R. et Sabiston, C. M. (2019). The relationship between sport commitment and physical self-concept: Evidence for the self-enhancement hypothesis among adolescent females. *Journal of Sports Sciences*, 37(21), 2459-2466. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1641381>
- Delisle-Houde, P., Chiarlitti, N. A., Reid, R. E. R. et Andersen, R. E. (2018). Relationship between physiologic tests, body composition changes, and on-ice playing time in canadian collegiate hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(5), 1297-1302. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002507>
- Delisle-Houde, P., Chiarlitti, N. A., Reid, R. E. R. et Andersen, R. E. (2019). Predicting on-ice skating using laboratory- and field-based assessments in college ice hockey players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(9), 1184-1189. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0708>
- Delorme, N. et Champely, S. (2015). Relative age effect and chi-squared statistics. *International Review for the Sociology of Sport*, 50(6), 740-746. <https://doi.org/10.1177/1012690213493104>
- Deprez, D., Fransen, J., Boone, J., Lenoir, M., Philippaerts, R. et Vaeyens, R. (2015). Characteristics of high-level youth soccer players: variation by playing position. *Journal of Sports Sciences*, 33(3), 243-254. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.934707>
- Dohme, L.-C., Piggott, D., Backhouse, S. et Morgan, G. (2019). Psychological skills and characteristics facilitative of youth athletes' development: A systematic review. *The Sport Psychologist*, 33(4), 261-275. <https://doi.org/10.1123/tsp.2018-0014>
- Dotan, R. et Bar-Or, O. (1983). Load optimization for the wingate anaerobic test. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 51(3), 409-417. <https://doi.org/10.1007/BF00429077>

- Douglas, A. (2015). *The role fitness testing plays In team selection of elite female ice hockey players*. [Thèse doctorale, York University].
- Dugdale, J. H., Sanders, D., Myers, T., Williams, A. M. et Hunter, A. M. (2021). Progression from youth to professional soccer: A longitudinal study of successful and unsuccessful academy graduates. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 31(S1), 73-84. <https://doi.org/10.1111/sms.13701>
- Duguay, A. M., Hoffmann, M. D., Guerrero, M. D. et Loughead, T. M. (2020). An examination of the temporal nature of shared athlete leadership: A longitudinal case study of a competitive youth male ice hockey team. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18(5), 672-686. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2019.1570535>
- Dumith, S. C., Gigante, D. P., Domingues, M. R. et Kohl, H. W. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *International Journal of Epidemiology*, 40(3), 685-698. <https://doi.org/10.1093/ije/dyq272>
- Dupee, M., Forneris, T., et Werthner, P. (2016). Perceived outcomes of a biofeedback and neurofeedback training intervention for optimal performance: Learning to enhance self-awareness and self-regulation with Olympic athletes. *The Sport Psychologist*, 30(4), 339–349. <https://doi.org/10.1123/tsp.2016-0028>
- Durand-Bush, N., Baker, J., van den Berg, F., Richard, V., et Bloom, G. A. (2023). The gold medal profile for sport psychology (GMP-SP). *Journal of Applied Sport Psychology*, 35(4), 547-570. <https://doi.org/10.1080/10413200.2022.2055224>
- Eden, D. et Kinnar, J. (1991). Modeling Galatea: Boosting self-efficacy to increase volunteering. *Journal of Applied Psychology*, 76(6), 770-780. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.76.6.770>
- Edwards, D. S., Humphrey, S. B., Edwards, D. J. et Palavar, K. (2005). Exploring the relationship between physical activity, psychological well-being and physical self-perception in different exercise groups. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation*, 27(1). <https://doi.org/10.4314/sajrs.v27i1.25908>

- Eime, R. M., Harvey, J. T., Charity, M. J. et Payne, W. R. (2016). Population levels of sport participation: implications for sport policy. *BMC Public Health*, 16(1), 752. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3463-5>
- Eime, R. M., Young, J. A., Harvey, J. T., Charity, M. J. et Payne, W. R. (2013). A systematic review of the psychological and social benefits of participation in sport for children and adolescents: informing development of a conceptual model of health through sport. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 10(1), 98. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-10-98>
- Elliott, A. et Mapes, R. R. (2005). Approach-Avoidance motivation and self-concept evaluation. Dans A. Tesser, J. V. Wood et D. A. Stapel (dir.), *On building, defending and regulating the self : a psychological perspective* (p. 171-196). Psychology Press.
- Emmanuel, A.-O., Asante Adom, E., Barnie, J. et Kwarteng Solomon, F. (2014). Achievement motivation, academic self-concept and academic achievement among high school students. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 2(2), 24-37.
- Emmonds, S., Weaving, D., Sergio, D. et Till, L.-B. K. (2021). *Youth sport participation trends in Europe an output of Erasmus+ Sport Project ICOACHKIDS+ contents*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.30102.88644>
- Engel, G. L. (1977). The need for a new medical model: A challenge for biomedicine. *Science*, 196(4286), 129-136. <https://doi.org/10.1126/science.847460>
- Estevan, I., Bardid, F., Utesch, T., Menescardi, C., Barnett, L. M. et Castillo, I. (2021). Examining early adolescents' motivation for physical education: associations with actual and perceived motor competence. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 26(4), 359-374. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1806995>
- Estevan, I. et Barnett, L. M. (2018). Considerations related to the definition, measurement and analysis of perceived motor competence. *Sports Medicine*, 48(12), 2685-2694. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0940-2>

- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J. R., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M. et Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: Updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5), 60-79. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>
- Fait, P. E., McFadyen, B. J., Reed, N., Zabjek, K., Taha, T. et Keightley, M. (2011). Increasing task complexity and ice hockey skills of youth athletes. *Perceptual and Motor Skills*, 112(1), 29-43. <https://doi.org/10.2466/05.10.23.25.PMS.112.1.29-43>
- Falize, J. (1984). Le développement moteur de l'enfant: perspectives d'application. Dans *Développement moteur et éducation* (p. 47-66). Presses Universitaires de Bruxelles.
- Falk, B. et Dotan, R. (2006). Child-adult differences in the recovery from high-intensity exercise. *Exercise and Sport Sciences Review*, 34(3), 107-112.
- Fantini, M. D. et Weinstein, G. (1968). *The Disadvantaged: Challenge to Education*. Harper et Row.
- Fardilha, F. de S. et Allen, J. B. (2020). Defining, assessing, and developing creativity in sport: a systematic narrative review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 13(1), 104-127. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2019.1616315>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A.-G. et Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods*, 39(2), 175-191. <https://doi.org/10.3758/BF03193146>
- Feeley, B. T., Agel, J. et LaPrade, R. F. (2016). When Is It Too Early for Single Sport Specialization? *The American Journal of Sports Medicine*, 44(1), 234-241. <https://doi.org/10.1177/0363546515576899>
- Feltz, D. L. (1988). Gender differences in the causal elements of self-efficacy on a high avoidance motor task. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 10(2), 151-166. <https://doi.org/10.1123/jsep.10.2.151>
- Feltz, D. L. et Petlichkoff, L. (1983). Perceived competence among interscholastic sport participants and dropouts. *Canadian Journal of Applied Sport sciences*, 8(4), 231-235.

- Ferland, P.-M., Marcotte-L'Heureux, V., Roy, P., Carey, V. D., Charron, J., Lagrange, S., Leone, M. et Comtois, A. S. (2021). Maximal oxygen consumption requirements in professional north american ice hockey. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(6), 1586-1592. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003966>
- Ferreiro, F., Seoane, G. et Senra, C. (2014). Toward understanding the role of body dissatisfaction in the gender differences in depressive symptoms and disordered eating: A longitudinal study during adolescence. *Journal of Adolescence*, 37(1), 73-84. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2013.10.013>
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7(2), 117-140. <https://doi.org/10.1177/001872675400700202>
- Fickel, J. K. (2017). *The effectiveness of infrastructure and expertise on the acquisition of stickhandling and puck control skills in competitive hockey players* [Thèse doctorale, Brock University]. <https://dr.library.brocku.ca/handle/10464/12909>
- Findlay, L. C. et Coplan, R. J. (2008). Come out and play: Shyness in childhood and the benefits of organized sports participation. *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue Canadienne des Sciences du Comportement*, 40(3), 153-161. <https://doi.org/10.1037/0008-400X.40.3.153>
- Forsman, H., Gråstén, A., Blomqvist, M., Davids, K., Liukkonen, J. et Konttinen, N. (2016a). Development and validation of the Perceived Game-Specific Soccer Competence Scale. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1319-1327. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1125518>
- Forsman, H., Gråstén, A., Blomqvist, M., Davids, K., Liukkonen, J. et Konttinen, N. (2016b). Development of perceived competence, tactical skills, motivation, technical skills, and speed and agility in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1311-1318. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1127401>

- Forster, J. W. D., Uthoff, A. M., Rumpf, M. C. et Cronin, J. B. (2022). Pro-agility unpacked: Variability, comparability and diagnostic value. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 17(5), 1225-1240. <https://doi.org/10.1177/174795412111069338>
- Fortin-Guichard, D., Tétreault, É., Paquet, D., Mann, D. L. et Grondin, S. (2023). Identification of “sleeping” talent using psychological characteristics in junior elite ice-hockey players. *Journal of Sports Sciences*, 41(7), 605-615. <https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2230709>
- Fox, C. K., Barr-Anderson, D., Neumark-Sztainer, D. et Wall, M. (2010). Physical activity and sports team participation: Associations with academic outcomes in middle school and high school students. *Journal of School Health*, 80(1), 31-37. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2009.00454.x>
- Fox, K. R. (1998). Advances in the measurement of the physical self. Dans J. L. Duda (dir.) *Advances in sport and exercise psychology measurement* (p. 295-310). Human Kinetics.
- Fox, K. R. et Corbin, C. B. (1989). The Physical Self-Perception Profile: Development and preliminary validation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11(4), 408-430. <https://doi.org/10.1123/jsep.11.4.408>
- Frederick, C. M. et Morrison, C. S. (1996). Social physique anxiety: Personality constructs, motivations, exercise attitudes, and behaviors. *Perceptual and Motor Skills*, 82(3), 963-972. <https://doi.org/10.2466/pms.1996.82.3.963>
- Fredricks, J. A., et Eccles, J. S. (2002). Children’s competence and value beliefs from childhood through adolescence: Growth trajectories in two male-sex-typed domains. *Developmental Psychology*, 38(4), 519-533. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.38.4.519>
- Fuhre, J., Øygaard, A. et Sæther, S. A. (2022). Coaches’ criteria for talent identification of youth male soccer players. *Sports*, 10(2), 14. <https://doi.org/10.3390/sports10020014>

- Fumarco, L., Gibbs, B. G., Jarvis, J. A. et Rossi, G. (2017). The relative age effect reversal among the National Hockey League elite. *PLOS ONE*, 12(8), e0182827. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182827>
- Galli, N. et Gonzalez, S. P. (2015). Psychological resilience in sport: A review of the literature and implications for research and practice. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 13(3), 243-257. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2014.946947>
- Gardner, L. A., Vella, S. A. et Magee, C. A. (2017). Continued participation in youth sports: the role of achievement motivation. *Journal of Applied Sport Psychology*, 29(1), 17-31. <https://doi.org/10.1080/10413200.2016.1173744>
- Geithner, C. A., Lee, A. M. et Bracko, M. R. (2006). Physical and performance differences among forwards, defenseman, and goalies in elite women's ice hockey. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 20(3), 500-505.
- Geithner, C. A., Molenaar, C. E., Henriksson, T., Fjellman-Wiklund, A. et Gilenstam, K. (2018). Relative age effects in women's ice hockey: Contributions of body size and maturity status. *Women in Sport and Physical Activity Journal*, 26(2), 124-133. <https://doi.org/10.1123/wspaj.2017-0034>
- Geru, S., Kuntoro, K., Soedirham, O. et Surjaningrun, E. R. (2023). The self-fulfilling prophecy in health and education: a literature review. *Journal of Public Health in Africa*. <https://doi.org/10.4081/jphia.2023.2576>
- Gil, S. M., Badiola, A., Bidaurrazaga-Letona, I., Zabala-Lili, J., Gravina, L., Santos-Concejero, J., Lekue, J. A. et Granados, C. (2014). Relationship between the relative age effect and anthropometry, maturity and performance in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 32(5), 479-486. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.832355>
- Giske, R., Rodahl, S. E., Johansen, B. T. et Høigaard, R. (2021). Self-reported playing time and justice as predictors of coach satisfaction: An analysis of elite ice-hockey and handball players. *Cogent Social Sciences*, 7(1). <https://doi.org/10.1080/23311886.2020.1860452>

- Godman, N. (2021). *“A tug of war”: Perspectives on masculinities in Canadian men’s ice hockey*. Mémoire de maitrise, Université de Toronto, Canada.
- González-Valero, G., Zurita-Ortega, F., Lindell-Postigo, D., Conde-Pipó, J., Grosz, W. R., et Badicu, G. (2020). Analysis of self-concept in adolescents before and during COVID-19 lockdown: Differences by gender and sports activity. *Sustainability*, *12*(18), 7792. <https://doi.org/10.3390/su12187792>
- Gore, S., Farrell, F. et Gordon, J. (2001). Sports involvement as protection against depressed mood. *Journal of Research on Adolescence*, *11*(1), 119-130. <https://doi.org/10.1111/1532-7795.00006>
- Gosselin, V., Leone, M. et Laberge, S. (2021). Socioeconomic and gender-based disparities in the motor competence of school-age children. *Journal of Sports Sciences*, *39*(3), 341-350. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1822585>
- Gould, D. (2010). Early sport specialization : A psychological perspective. *Journal of Physical Education, Recreation et Dance*, *81*(8), 33-37. <https://doi.org/10.1080/07303084.2010.10598525>
- Gould, D. et Voelker, D. K. (2012). Enhancing youth leadership through sport and physical education. *Journal of Physical Education, Recreation et Dance*, *83*(8), 38-41. <https://doi.org/10.1080/07303084.2012.10598828>
- Gredin, N. V., Back, J., Johnson, U., Svedberg, P., Stenling, A., Solstad, B. E. et Ivarsson, A. (2022). Exploring psychosocial risk factors for dropout in adolescent female soccer. *Science and Medicine in Football*, *6*(5), 668-674. <https://doi.org/10.1080/24733938.2022.2088843>
- Griffiths, L. J., Dowda, M., Dezateux, C. et Pate, R. (2010). Associations between sport and screen-entertainment with mental health problems in 5-year-old children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *7*(1), 30. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-7-30>

- Grondin, S. et Trudeau, F. (1991). Date de naissance et ligue nationale de Hockey. Analyses en fonction de différents paramètres. *STAPS*, 12(26), 37-45. <https://doi.org/10.3406/STAPS.1991.1231>
- Guenter, R. W., Dunn, J. G. H. et Holt, N. L. (2019). Talent identification in youth ice hockey: Exploring “intangible” player characteristics. *The Sport Psychologist*, 33(4), 323-333. <https://doi.org/10.1123/tsp.2018-0155>
- Guenther, C. L., Taylor, S. G. et Alicke, M. D. (2015). Differential reliance on performance outliers in athletic self-assessment. *Journal of Applied Social Psychology*, 45(7), 374-382. <https://doi.org/10.1111/jasp.12303>
- Guèvremont, A., Findlay, L. et Kohen, D. (2014). Organized extracurricular activities: Are in-school and out-of-school activities associated with different outcomes for canadian youth? *Journal of School Health*, 84(5), 317-325. <https://doi.org/10.1111/josh.12154>
- Guimarães, E., Baxter-Jones, A. D. G., Williams, A. M., Tavares, F., Janeira, M. A. et Maia, J. (2021). The role of growth, maturation and sporting environment on the development of performance and technical and tactical skills in youth basketball players: The INEX study. *Journal of Sports Sciences*, 39(9), 979-991. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1853334>
- Gulbin, J. P., Croser, M. J., Morley, E. J. et Weissensteiner, J. R. (2013). An integrated framework for the optimisation of sport and athlete development: A practitioner approach. *Journal of Sports Sciences*, 31(12), 1319-1331. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.781661>
- Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Vist, G. E., Kunz, R., Falck-Ytter, Y., Alonso-Coello, P. et Schünemann, H. J. (2008). GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*, 336(7650), 924-926. <https://doi.org/10.1136/bmj.39489.470347.AD>
- Hagger, M. S., Stevenson, A., Chatzisarantis, N. L. D., Gaspar, P. M. P., Ferreira, J. P. L. et Ravé, J. M. G. (2010). Physical self-concept and social physique anxiety: invariance across culture, gender and age. *Stress and Health*, 26(4), 304-329. <https://doi.org/10.1002/smi.1299>

- Hambleton, R. K., Merenda, P. F. et Spielberger, C. D. (2004). Issues, designs, and technical guidelines for adapting tests into multiple languages and cultures. Dans R. K. Hambleton, P. F. Merenda, et C. D. Spielberger (dir.), *Adapting educational and psychological tests for cross-cultural assessment* (p. 15-50). Psychology Press.
- Hancock, D. J., Adler, A. L. et Côté, J. (2013). A proposed theoretical model to explain relative age effects in sport. *European Journal of Sport Science*, 13(6), 630-637. <https://doi.org/10.1080/17461391.2013.775352>
- Hancock, D. J. et Ste-Marie, D. M. (2013). Gaze behaviors and decision making accuracy of higher- and lower-level ice hockey referees. *Psychology of Sport and Exercise*, 14(1), 66-71. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.08.002>
- Hardy, L. L., O'Hara, B. J., Rogers, K., St George, A. et Bauman, A. (2014). Contribution of organized and nonorganized activity to children's motor skills and fitness. *Journal of School Health*, 84(11), 690-696. <https://doi.org/10.1111/josh.12202>
- Harter, S. (1978). Effectance motivation reconsidered toward a developmental model. *Human Development*, 21(1), 34-64. <https://doi.org/10.1159/000271574>
- Harter, S. (1985). *Self-Perception Profile for Children*. APA PsycTests. <https://doi.org/10.1037/t05338-000>
- Harter, S. (1990). Issues in the assessment of the self-concept of children and adolescents. Dans M. La Greca (dir.), *Through the eyes of the child: Obtaining self-reports from children and adolescents* (p. 292-325). Allyn et Bacon.
- Harter, S. (2012). *Self-Perception Profile for Adolescents : Manual and Questionnaire*. [Guide, University of Denver].
- Haukali, E. et Tjelta, L. I. (2016). Relationship between off-season changes in power and in-season changes in skating speed in young ice hockey players. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 28(2), 111-122. <https://doi.org/10.24985/ijass.2016.28.2.111>

- Haynes, S. N., Richard, D. C. S. et Kubany, E. S. (1995). Content validity in psychological assessment: A functional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment*, 7(3), 238-247. <https://doi.org/10.1037/1040-3590.7.3.238>
- Headrick, J., Renshaw, I., Davids, K., Pinder, R. A. et Araújo, D. (2015). The dynamics of expertise acquisition in sport: The role of affective learning design. *Psychology of Sport and Exercise*, 16, 83-90. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.08.006>
- Helsen, W. F., van Winckel, J. et Williams, A. M. (2005). The relative age effect in youth soccer across Europe. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 629-636. <https://doi.org/10.1080/02640410400021310>
- Hockey Canada. (2013). *Plan de Hockey canada pour le développement à long terme du joueur*. https://cdn.hockeycanada.ca/hockey-canada/Hockey-Programs/Coaching/LTPD/Downloads/LTPD_manual_may_2013_f.pdf.
- Hockey Canada. (2023). *Rapport annuel de Hockey Canada :2022-2023*. [chrome-https://cdn.hockeycanada.ca/hockey-canada/Corporate/About/Downloads/2022-23-hockey-canada-annual-report-f.pdf](https://cdn.hockeycanada.ca/hockey-canada/Corporate/About/Downloads/2022-23-hockey-canada-annual-report-f.pdf).
- Hockey Québec. (2018). *Se préparer aux évaluations*. https://www.hockey.qc.ca/fr/publication/nouvelle/se_preparer_aux_evaluations.html
- Hockey Québec. (2024). *Développement du joueur*. https://www.hockey.qc.ca/fr/page/joueuse_joueur_et_parent/developpement_du_joueur.html
- Hodges, N. J., Wyder-Hodge, P. A., Hetherington, S., Baker, J., Besler, Z. et Spring, M. (2021). Topical review: Perceptual-cognitive skills, methods, and skill-based comparisons in interceptive sports. *Optometry and Vision Science*, 98(7), 681-695. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000001727>
- Hoepfner, R. (1971). *CSE-ECRC Preschool Kindergarten Test Evaluations*. [Guide, California University].

- Hoffman, J. R. (2012). *NSCA's guide to program design - NSCA -National Strength and Conditioning Association*, Google Books.
- Holt, N. L., Deal, C. J. et Pankow, K. (2020). Positive youth development through sport. Dans G. Tenenbaum et R.C. Eklund (dir.), *Handbook of Sport Psychology* (p. 429-446). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119568124.ch20>
- Holt, N. L., Kingsley, B. C., Tink, L. N. et Scherer, J. (2011). Benefits and challenges associated with sport participation by children and parents from low-income families. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(5), 490-499. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2011.05.007>
- Holt, N. L., Neely, K. C., Slater, L. G., Camiré, M., Côté, J., Fraser-Thomas, J., MacDonald, D., Strachan, L. et Tamminen, K. A. (2017). A grounded theory of positive youth development through sport based on results from a qualitative meta-study. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 10(1), 1-49. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2016.1180704>
- Horička, P., Hianik, J. et Šimonek, J. (2014). The relationship between speed factors and agility in sport games. *Journal of Human Sport and Exercise*, 9(1), 49-58. <https://doi.org/10.4100/jhse.2014.91.06>
- Horn, T. S. (1985). Coaches' feedback and changes in children's perceptions of their physical competence. *Journal of Educational Psychology*, 77(2), 174-186. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.77.2.174>
- Horn, T. S. (2004). Developmental Perspectives on Self-Perceptions in Children and Adolescents. Dans *Developmental sport and exercise psychology: A lifespan perspective*. (p. 101-143). Fitness Information Technology.
- Horn, T. S. (2008). Coaching effectiveness in the sport domain. Dans *Advances in sport psychology*, (3^e éd., p. 239-267). Human Kinetics.
- Horn, T. S. (2015). Social psychological and developmental perspectives on early sport specialization. *Kinesiology Review*, 4(3), 248-266. <https://doi.org/10.1123/kr.2015-0025>

- Horn, T. S., Glenn, S. D. et Wentzell, A. B. (1993). Sources of information underlying personal ability judgments in high school athletes. *Pediatric Exercise Science*, 5(3), 263-274. <https://doi.org/10.1123/pes.5.3.263>
- Horn, T. S. et Hasbrook, C. A. (1987). Psychological characteristics and the criteria children use for self-evaluation. *Journal of Sport Psychology*, 9(3), 208-221. <https://doi.org/10.1123/jsp.9.3.208>
- Hristov, R. (2017). Research and characteristics of the tactics in the ice hockey. *Activities in Physical Education and Sport*, 7(1), 19-21.
- Hu, L. et Bentler, P. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Huard Pelletier, V., Glaude-Roy, J., Daigle, A.-P., Brunelle, J.-F., Bissonnette, A. et Lemoyne, J. (2021). Associations between testing and game performance in ice hockey: A scoping review. *Sports*, 9(9), 117. <https://doi.org/10.3390/sports9090117>
- Huard Pelletier, V. et Lemoyne, J. (2022). Early sport specialization and relative age effect: Prevalence and influence on perceived competence in ice hockey players. *Sports*, 10(4), 62. <https://doi.org/10.3390/sports10040062>
- Huard Pelletier, V. et Lemoyne, J. (2023). Assessment and conceptualization of perceived competence in ice hockey: A scale development and validation study. *Perceptual and Motor Skills*, 130(4), 1587-1608. <https://doi.org/10.1177/00315125231170915>
- Ifedi, F. (2008, Février). *Culture, tourisme et Centre de la statistique de l'éducation La participation sportive au Canada, 2005*. <https://www150.statcan.gc.ca/n1/fr/pub/81-595-m/81-595-m2008060-fra.pdf?st=nhQbUo3e>
- IIHF. (2023). *Guide et Record Book*. <https://www.iihf.com/en/static/6158/guide-record-book>

- Inbar, O. et Bar-Or, O. (1986). Anaerobic characteristics in male children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18(3), 264-269. <https://doi.org/10.1249/00005768-198606000-00002>
- Inchley, J., Kirby, J. et Currie, C. (2011). Longitudinal changes in physical self-perceptions and associations with physical activity during adolescence. *Pediatric Exercise Science*, 23(2), 237-249. <https://doi.org/10.1123/pes.23.2.237>
- Ingrell, J., Johnson, U. et Ivarsson, A. (2016). Relationships between ego-oriented peer climate, perceived competence and worry about sport performance: A longitudinal study of student-athletes. *Sport Science Review*, 25(3-4), 225-242. <https://doi.org/10.1515/ssr-2016-0012>
- International Ice Hockey Federation. (2021). *Survey of Players*. <https://www.iihf.com/en/static/5324/survey-of-players>
- Isoard-Gauthier, S., Oger, M., Guillet, E. et Martin-Krumm, C. (2010). Validation of a french version of the Athlete Burnout Questionnaire (ABQ). *European Journal of Psychological Assessment*, 26(3), 203-211. <https://doi.org/10.1027/1015-5759/a000027>
- Janot, J. M., Beltz, N. M. et Dalleck, L. D. (2015). Multiple off-ice performance variables predict on-ice skating performance in male and female division iii ice hockey players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14(3), 522-529.
- Jayanthi, N. A., Post, E. G., Laury, T. C. et Fabricant, P. D. (2019). Health consequences of youth sport specialization. *Journal of Athletic Training*, 54(10), 1040-1049. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-380-18>
- Johnson, R. S. (2018). *Hockey In Search of Excellence: Core Values*. Kindle.
- Jones, M. I., Dunn, J. G. H., Holt, N. et Bloom, G. A. (2011). Exploring the « 5Cs » of positive youth development in sport. *Journal of Sport Behavior*, 34(3).

- Jonker, L., Elferink-Gemser, M. T. et Visscher, C. (2009). Talented athletes and academic achievements: a comparison over 14 years. *High Ability Studies*, 20(1), 55-64. <https://doi.org/10.1080/13598130902863691>
- Jowett, S. (2017). Coaching effectiveness: the coach–athlete relationship at its heart. *Current Opinion in Psychology*, 16, 154-158. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.05.006>
- Kanehisa, H., Yata, H., Ikegawa, S. et Fukunaga, T. (1995). A cross-sectional study of the size and strength of the lower leg muscles during growth. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 72(2), 150-156. <https://doi.org/10.1007/BF00964130>
- Kaplánová, A. (2019). Self-esteem, anxiety and coping strategies to manage stress in ice hockey. *Acta Gymnica*, 49(1), 10-15. <https://doi.org/10.5507/ag.2018.026>
- Kar, S., Choudhury, A. et Singh, A. (2015). Understanding normal development of adolescent sexuality: A bumpy ride. *Journal of Human Reproductive Sciences*, 8(2), 70-74. <https://doi.org/10.4103/0974-1208.158594>
- Keegan, R., Spray, C., Harwood, C. et Lavallee, D. (2010). The motivational atmosphere in youth sport: Coach, Parent, and peer influences on motivation in specializing sport participants. *Journal of Applied Sport Psychology*, 22(1), 87-105. <https://doi.org/10.1080/10413200903421267>
- Kelley, H. H. (1973). The processes of causal attribution. *American Psychologist*, 28(2), 107-128. <https://doi.org/10.1037/h0034225>
- Kelly, A. L. et Williams, C. A. (2020). Physical Characteristics and the talent identification and development processes in male youth soccer: A narrative review. *Strength and Conditioning Journal*, 42(6), 15-34. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000576>
- Kim, I. et Ahn, J. (2021). The effect of changes in physical self-concept through participation in exercise on changes in self-esteem and mental well-being. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5224. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105224>

- Kirby Letts, G. et Steckley, J. (2013). Social inequality. Dans *Elements of sociology: A critical Canadian introduction*. Oxford University Press.
- Kjønniksen, L., Anderssen, N. et Wold, B. (2009). Organized youth sport as a predictor of physical activity in adulthood. *Scandinavian Journal of Medicine et Science in Sports*, 19(5), 646-654. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00850.x>
- Klavora, P. (2000). Vertical-jump tests a critical review. *Strength and Conditioning Journal*, 22(5), 70-75.
- Kliethermes, S. A., Marshall, S. W., LaBella, C. R., Watson, A. M., Brenner, J. S., Nagle, K. B., Jayanthi, N., Brooks, M. A., Tenforde, A. S., Herman, D. C., DiFiori, J. P. et Beutler, A. I. (2021). Defining a research agenda for youth sport specialisation in the USA: The AMSSM Youth Early Sport Specialization Summit. *British Journal of Sports Medicine*, 55(3), 135-143. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102699>
- Kline, R. B. (2023). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling* (5^e éd.). The Guildford Press.
- Kolnes, M., Uusberg, A. et Konstabel, K. (2021). On the relationship between explicit and implicit self-concept of extraversion and neuroticism. *Journal of Research in Personality*, 90, 104061. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2020.104061>
- Krajňák, J. (2020). Structure and performance-related changes in puberty in a group of ice hockey players. *Studia Sportiva*, 14(1), 68-75.
- Krustrup, P., Dvorak, J., Junge, A. et Bangsbo, J. (2010). Executive summary: The health and fitness benefits of regular participation in small-sided football games. *Scandinavian Journal of Medicine et Science in Sports*, 20(1), 132-135. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2010.01106.x>
- Kutáč, P. et Sigmund, M. (2015). A comparison of somatic variables of elite ice hockey players from the Czech ELH and Russian KHL. *Journal of Human Kinetics*, 45(1), 187-195. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0019>

- Kuzik, N., Cameron, C., Carson, V., Chaput, J.-P., Colley, R., Doiron, J., Faulkner, G., Janssen, I., Saunders, T., Spence, J. C., Tucker, P., Vanderloo, L. M. et Tremblay, M. S. (2023). The 2022 ParticipACTION report card on physical activity for children and youth: Focus on the COVID-19 pandemic impact and equity-deserving groups. *Frontiers in Public Health*, *11*. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1172168>
- Kyriazos, T. A. (2018). Applied psychometrics: Sample size and sample power considerations in factor analysis (EFA, CFA) and SEM in General. *Psychology*, *9*(8), 2207-2230. <https://doi.org/10.4236/psych.2018.98126>
- Langlands, R. L., Jorm, A. F., Kelly, C. M. et Kitchener, B. A. (2007). First aid recommendations for psychosis: Using the Delphi method to gain consensus between mental health consumers, carers, and clinicians. *Schizophrenia Bulletin*, *34*(3), 435-443. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbm099>
- LaPrade, R. F., Agel, J., Baker, J., Brenner, J. S., Cordasco, F. A., Côté, J., Engebretsen, L., Feeley, B. T., Gould, D., Hainline, B., Hewett, T. E., Jayanthi, N., Kocher, M. S., Myer, G. D., Nissen, C. W., Philippon, M. J. ET Provencher, M. T. (2016). AOSSM early sport specialization consensus statement. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, *4*(4), 232596711664424. <https://doi.org/10.1177/2325967116644241>
- Laurson, K. R., Saint-Maurice, P. F., Welk, G. J. et Eisenmann, J. C. (2017). reference curves for field tests of musculoskeletal fitness in U.S. children and adolescents: The 2012 NHANES National Youth Fitness Survey. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *31*(8), 2075-2082. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001678>
- Lavoie, F., Laurencelle, L., Grondin, S. et Trudeau, F. (2015). Temporal plasticity of the relative age effect in ice hockey: The case of elite minor players in Quebec. *International Journal of Applied Sports Sciences*, *27*(1), 14-25. <http://www.sports.re.ktyeng/05publication/Callforpaper.jsp>

- Le Bars, H., Gernigon, C. et Ninot, G. (2009). Personal and contextual determinants of elite young athletes' persistence or dropping out over time. *Scandinavian Journal of Medicine et Science in Sports*, 19(2), 274-285. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00786.x>
- Lee, J. E., Pope, Z. et Gao, Z. (2018). The role of youth sports in promoting children's physical activity and preventing pediatric obesity: A systematic review. *Behavioral Medicine*, 44(1), 62-76. <https://doi.org/10.1080/08964289.2016.1193462>
- Lefebvre, J. S., Henderson, S., Salomie, A., Heath, N. L. et Bloom, G. A. (2023). A mixed-methods examination of a mental health awareness program in elite ice hockey. *International Journal of Sport et Exercise Psychology*, 21(3), 557-578. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2022.2066705>
- Leiter, J. R., Cordingley, D. M., Zeglen, A. J., Carnegie, D. G. et MacDonald, P. B. (2016). The size and strength development in elite youth ice hockey players. *International Journal of Kinesiology et Sports Science*, 4(3).
- Lemez, S., Baker, J., Horton, S., Wattie, N. et Weir, P. (2014). Examining the relationship between relative age, competition level, and dropout rates in male youth ice-hockey players. *Scandinavian Journal of Medicine et Science in Sports*, 24(6), 935-942. <https://doi.org/10.1111/sms.12127>
- Lemoine, J., Brunelle, J.-F., Huard Pelletier, V., Glaude-Roy, J. et Martini, G. (2022). Talent identification in elite adolescent ice hockey players: The discriminant capacity of fitness tests, skating performance and psychological characteristics. *Sports*, 10(4), 58. <https://doi.org/10.3390/sports10040058>
- Lemoine, J., Huard Pelletier, V., Trudeau, F. et Grondin, S. (2021). Relative age effect in canadian hockey: Prevalence, perceived competence and performance. *Frontiers in Sports and Active Living*, 3. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.622590>
- Lemoine, J., Trudeau, F. et Grondin, S. (2023). The relative age effect in ice hockey: Analysis of its presence, its fading and of a reversal effect among junior and professional leagues. *Journal of Human Kinetics*, 87, 119-131. <https://doi.org/10.5114/jhk/161573>

- Lemoyne, J., Valois, P. et Guay, F. (2015). Physical Self-concept and participation in physical activity in college students. *Medicine et Science in Sports et Exercise*, 47(1), 142-150. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000378>
- Leone, M., Léger, L., Larivière, G. et Comtois, A. (2007). An on-ice aerobic maximal multistage shuttle skate test for elite adolescent hockey players. *International Journal of Sports Medicine*, 28(10), 823-828. <https://doi.org/10.1055/s-2007-964986>
- Leone, M., Levesque, P., Bourget-Gaudreault, S., Lemoyne, J., Kalinova, E., Comtois, A. S., Bui, H. T., Léger, L., Frémont, P. et Allisse, M. (2023). Secular trends of cardiorespiratory fitness in children and adolescents over a 35-year period: Chronicle of a predicted foretold. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1056484>
- Lerner, R. M. (2004). *Liberty: thriving and civic engagement among America's youth*. SAGE Publications.
- Lerner, R. M., Lerner, J. V., Almerigi, J. B., Theokas, C., Phelps, E., Gestsdottir, S., Naudeau, S., Jelicic, H., Alberts, A., Ma, L., Smith, L. M., Bobek, D. L., Richman-Raphael, D., Simpson, I., Christiansen, E. D. et von Eye, A. (2005). Positive youth development, participation in community youth development programs, and community contributions of fifth-grade adolescents. *The Journal of Early Adolescence*, 25(1), 17-71. <https://doi.org/10.1177/0272431604272461>
- Leutzinger, T. J., Gillen, Z. M., Miramonti, A. M., McKay, B. D., Mendez, A. I. et Cramer, J. T. (2018). Anthropometric and athletic performance combine test results among positions within grade levels of high school-aged american football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(5), 1288-1296. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000002481>
- Leyhr, D., Kelava, A., Raabe, J. et Höner, O. (2018). Longitudinal motor performance development in early adolescence and its relationship to adult success: An 8-year prospective study of highly talented soccer players. *PLOS ONE*, 13(5), e0196324. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196324>

- Liinamaa, S., Horgan, M., Dakin, A., Meligrana, S. et Xu, M. (2021). Everyday multiculturalism on ice: Observations from hockey-free outdoor urban public ice rinks. *Canadian Ethnic Studies*, 53(3), 261-275. <https://doi.org/10.1353/ces.2021.0028>
- Lindwall, M. et Hassmén, P. (2004). The role of exercise and gender for physical self-perceptions and importance ratings in Swedish university students. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 14(6), 373-380. <https://doi.org/10.1046/j.1600-0838.2003.372.x>
- Lisha, N. E. et Sussman, S. (2010). Relationship of high school and college sports participation with alcohol, tobacco, and illicit drug use: A review. *Addictive Behaviors*, 35(5), 399-407. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2009.12.032>
- Lloyd, R. S. et Oliver, J. L. (2012). The Youth Physical Development Model. *Strength et Conditioning Journal*, 34(3), 61-72. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31825760ea>
- Lloyd, R. S., Read, P., Oliver, J. L., Meyers, R. W., Nimphius, S. et Jeffreys, I. (2013). Considerations for the development of agility during childhood and adolescence. *Strength and Conditioning Journal*, 35(3), 2-11. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31827ab08c>
- Loprinzi, P. D., Cardinal, B. J., Loprinzi, K. L. et Lee, H. (2012). Benefits and environmental determinants of physical activity in children and adolescents. *Obesity Facts*, 5(4), 597-610. <https://doi.org/10.1159/000342684>
- Losier, G. F. et Vallerand, R. J. (1994). The temporal relationship between perceived competence and self-determined motivation. *The Journal of Social Psychology*, 134(6), 793-801. <https://doi.org/10.1080/00224545.1994.9923014>
- Lubans, D., Richards, J., Hillman, C., Faulkner, G., Beauchamp, M., Nilsson, M., Kelly, P., Smith, J., Raine, L. et Biddle, S. (2016). Physical Activity for cognitive and mental health in youth: A systematic review of mechanisms. *Pediatrics*, 138(3). <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1642>

- Ludwig, D. J. (1970). Evidence of Construct and criterion-related validity for the self-concept. *The Journal of Social Psychology*, 80(2), 213-223. <https://doi.org/10.1080/00224545.1970.9712543>
- Çağlar, E. et Aşçi, F. H. (2006). Gender and physical activity level differences in physical self-perception of university students: A case of Turkey. *International Journal of Sport Psychology*, 37(1), 343-354. <https://doi.org/10.2/jquery.min.js>
- Macnamara, B. N., Moreau, D. et Hambrick, D. Z. (2016). The relationship between deliberate practice and performance in sports. *Perspectives on Psychological Science*, 11(3), 333-350. <https://doi.org/10.1177/1745691616635591>
- Maïano, C., Morin, A. J. S., Ninot, G., Monthuy-Blanc, J., Stephan, Y., Florent, J.-F. et Vallée, P. (2008). A short and very short form of the physical self-inventory for adolescents: Development and factor validity. *Psychology of Sport and Exercise*, 9(6), 830-847. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2007.10.003>
- Malina, R. M. (2010). Early sport specialization. *Current Sports Medicine Reports*, 9(6), 364-371. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3181fe3166>
- Malina, R. M. et Bielicki, T. (1992). Growth and maturation of boys active in sports: Longitudinal observations from the wroclaw growth study. *Pediatric Exercise Science*, 4(1), 68-77. <https://doi.org/10.1123/pes.4.1.68>
- Malm, C., Jakobsson, J. et Isaksson, A. (2019). Physical activity and sports—real health benefits: A review with insight into the public health of sweden. *Sports*, 7(5), 127. <https://doi.org/10.3390/sports7050127>
- Marques, A., Ekelund, U. et Sardinha, L. B. (2016). Associations between organized sports participation and objectively measured physical activity, sedentary time and weight status in youth. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 154-157. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.02.007>

- Marier, A., Couture-Légaré, J. et Pilote, E. (2019). *Développement du talent sportif: document de référence*. Gouvernement du Québec.
- Marsh, H. W. (2002). A multidimensional physical self-concept: A construct validity approach to theory, measurement and research. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society.*, 9(4), 459-493.
- Marsh, H. W. et Kleitman, S. (2003). School athletic participation: Mostly gain with little pain. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(2), 205-228. <https://doi.org/10.1123/jsep.25.2.205>
- Marsh, H. W. (1987). The big-fish-little-pond effect on academic self-concept. *Journal of Educational Psychology*, 79(3), 280-295. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.79.3.280>
- Marsh, H. W. (1990). A multidimensional, hierarchical model of self-concept: Theoretical and empirical justification. *Educational Psychology Review*, 2(2), 77-172. <https://doi.org/10.1007/BF01322177>
- Marsh, H. W. (1993). The multidimensional structure of academic self-concept: Invariance over gender and age. *American Educational Research Journal*, 30(4), 841-860. <https://doi.org/10.3102/00028312030004841>
- Marsh, H. W. (1999). Physical Self-Description Questionnaire : Stability and discriminant validity. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67(3), 249-264. <https://doi.org/10.1080/02701367.1996.10607952>
- Marsh, H. W. (2008). The elusive importance effect: More failure for the jamesian perspective on the importance of importance in shaping self-esteem. *Journal of Personality*, 76(5), 1081-1122. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2008.00514.x>
- Marsh, H. W. et Ayotte, V. (2003). Do Multiple dimensions of self-concept become more differentiated with age? The differential distinctiveness hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 687-706. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.95.4.687>

- Marsh, H. W., Gerlach, E., Trautwein, U., Lüdtke, O. et Brettschneider, W. (2007). Longitudinal study of preadolescent sport self-concept and performance: Reciprocal effects and causal ordering. *Child Development*, 78(6), 1640-1656. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01094.x>
- Marsh, H. W. et Hattie, J. (1996). Theoretical perspectives on the structure of self-concept. Dans B. A. Bracken (dir.) *Handbook of self-concept: Developmental, social, and clinical considerations* (p. 38-90). John Wiley et Sons.
- Marsh, H. W., Guo, J., Pekrun, R. et al. (2024). Cracking Chicken-Egg Conundrums: Juxtaposing Contemporaneous and Lagged Reciprocal Effects Models of Academic Self-Concept and Achievement's Directional Ordering. *Educational Psychology Review*, 36(53) <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09887-w>
- Marsh, H. W. et Kleitman, S. (2003). School athletic participation: Mostly gain with little pain. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 25(2), 205-228. <https://doi.org/10.1123/jsep.25.2.205>
- Marsh, H. W., Kuyper, H., Seaton, M., Parker, P. D., Morin, A. J. S., Möller, J. et Abduljabbar, A. S. (2014). Dimensional comparison theory: an extension of the internal/external frame of reference effect on academic self-concept formation. *Contemporary Educational Psychology*, 39(4), 326-341. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.08.003>
- Marsh, H. W. et Martin, A. J. (2011). Academic self-concept and academic achievement: Relations and causal ordering. *British Journal of Educational Psychology*, 81(1), 59-77. <https://doi.org/10.1348/000709910X503501>
- Marsh, H. W. et O'Mara, A. (2008). Reciprocal Effects between academic self-concept, self-esteem, achievement, and attainment over seven adolescent years: Unidimensional and multidimensional perspectives of self-concept. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 34(4), 542-552. <https://doi.org/10.1177/0146167207312313>

- Marsh, H. W. et Perry, C. (2005). Self-concept contributes to winning gold medals: Causal ordering of self-concept and elite swimming performance. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27(1), 71-91. <https://doi.org/10.1123/jsep.27.1.71>
- Marsh, H. W. et Shavelson, R. (1985). Self-concept: Its multifaceted, hierarchical structure. *Educational Psychologist*, 20(3), 107-123. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2003_1
- Marsh, W. M., Martin, A. J., Yeung, A. S. et Craven, R. G. (2017). Competence self-perceptions. Dans J. A. Elliott, C. S. Dweck, et D. S. Yeager (dir.), *Handbook of competence and motivation : Theory and application* (p. 722). The Guildford Press.
- Martel, J.-P. (2020). *Origins of Ice Hockey*. The Canadian Encyclopedia. <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/origins-of-ice-hockey>
- Martini, G., Brunelle, J.-F., Lalande, V. et Lemoyne, J. (2022). Elite adolescent ice hockey players: Analyzing associations between anthropometry, fitness, and on-ice performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 8952. <https://doi.org/10.3390/ijerph19158952>
- Martini, G., Brunelle, J.-F., Trudeau, F. et Lemoyne, J. (2018). Measuring ice hockey skills in a repeated measures testing context: the effects of fatigue on skating efficiency, agility, and shooting. *Sports*, 21, 111-116.
- Mathiowetz, V., Weber, K., Volland, G. et Kashman, N. (1984). Reliability and validity of grip and pinch strength evaluations. *The Journal of Hand Surgery*, 9(2), 222-226. [https://doi.org/10.1016/S0363-5023\(84\)80146-X](https://doi.org/10.1016/S0363-5023(84)80146-X)
- McAuley, E., Duncan, T. et Tammen, V. V. (1989). Psychometric properties of the intrinsic motivation inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60(1), 48-58. <https://doi.org/10.1080/02701367.1989.10607413>

- McCarthy, N., & Collins, D. (2014). Initial identification & selection bias versus the eventual confirmation of talent: evidence for the benefits of a rocky road?. *Journal of Sports Sciences*, 32(17), 1604-1610. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.908322>
- McCarthy, P. J., Jones, M. V. et Clark-Carter, D. (2008). Understanding enjoyment in youth sport: A developmental perspective. *Psychology of Sport and Exercise*, 9(2), 142-156. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2007.01.005>
- McFadden, T., Bean, C., Fortier, M. et Post, C. (2016). Investigating the influence of youth hockey specialization on psychological needs (dis)satisfaction, mental health, and mental illness. *Cogent Psychology*, 3(1), 1157975. <https://doi.org/10.1080/23311908.2016.1157975>
- McNeil, D. G., Phillips, W. J. et Scoggin, S. A. (2023). Examining the importance of athletic mindset profiles for level of sport performance and coping. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2023.2180073>
- Melekoglu, T. (2015). The Effects of Sports Participation in Strength Parameters in Primary School Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 1013-1018. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.124>
- Merkel D. L. (2013). Youth sport: Positive and negative impact on young athletes. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 4, 151–160. <https://doi:10.2147%2FOAJSM.S33556>
- Mero, A. (1988). Blood lactate production and recovery from anaerobic exercise in trained and untrained boys. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 57(6), 660-666. <https://doi.org/10.1007/BF01075985>
- Merton, R. K. (1968). The Matthew Effect in Science. *Science*, 159(3810), 56-63. <https://doi.org/10.1126/science.159.3810.56>
- Michaud-Paquette, Y., Pearsall, D. J. et Turcotte, R. A. (2009). Predictors of scoring accuracy: ice hockey wrist shot mechanics. *Sports Engineering*, 11(2), 75-84. <https://doi.org/10.1007/s12283-008-0009-9>

- Møllerløkken, N. E., Lorås, H. et Pedersen, A. V. (2015). A systematic review and meta-analysis of dropout rates in youth soccer. *Perceptual and Motor Skills*, 121(3), 913-922. <https://doi.org/10.2466/10.PMS.121c23x0>
- Montgomery, D. (1988). Physiology of ice hockey. *Sports Medicine*, 5(2), 99-126. <https://doi.org/10.2165/00007256-198805020-00003>
- Montgomery, K., Nobes, D. et Turcotte, R. (2004). Task analysis (hitting, shooting, passing, and skating) of professional hockey players. Dans A. Ashare et D. Pearsall (dir.), *Safety in ice hockey: Fourth Volume* (Vol. 4, p. 288-295). ASTM International.
- Mooses, K. et Kull, M. (2020). The participation in organised sport doubles the odds of meeting physical activity recommendations in 7–12-year-old children. *European Journal of Sport Science*, 20(4), 563-569. <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1645887>
- Morales-Belando, M. T., Côté, J., et Arias-Estero, J. L. (2021). A longitudinal examination of the influence of winning or losing with motivational climate as a mediator on enjoyment, perceived competence, and intention to be physically active in youth basketball. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 28(5), 568–581. <https://doi.org/10.1080/17408989.2021.2006620>
- Morano, M., Robazza, C., Ruiz, M. C. et Bortoli, L. (2022). Sport Participation in early and middle adolescence: The interplay between self-perception and psychobiosocial experiences in predicting burnout symptoms. *Frontiers in Psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.855179>
- Morin, A. J. S., Maïano, C., Marsh, H. W., Janosz, M. et Nagengast, B. (2011). The longitudinal interplay of adolescents' self-esteem and body image: A conditional autoregressive latent trajectory analysis. *Multivariate Behavioral Research*, 46(2), 157-201. <https://doi.org/10.1080/00273171.2010.546731>
- Morin, A. J. S., Maïano, C., Scalas, L. F., Aşçı, F. H., Boughattas, W., Abid, S., Mascret, N., Kara, F. M., Fadda, D. et Probst, M. (2018). Cross-cultural validation of the short form of the

Physical Self Inventory (PSI-S). *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 7(1), 60-79.
<https://doi.org/10.1037/spy0000096>

Morošćák, J., Ružbarský, P., Balint, G. et Vodicka, T. (2013). Anaerobic and aerobic fitness of ice hockey players throughout annual training cycle. *GYMNASIUM*, 14(2).

Mosher, A. (2022). *Advancing understanding of early specialization in youth sport* [Thèse doctorale]. York University.

Mosher, A., Fraser-Thomas, J., Wilson, M. J. et Baker, J. (2022). Proportions of early specializers varies according to methods and skill level. *Sports*, 10(3), 34.
<https://doi.org/10.3390/sports10030034>

Mosher, A., Till, K., Fraser-Thomas, J. et Baker, J. (2022). revisiting early sport specialization: What's the problem? *Sports Health*, 14(1), 13-19.
<https://doi.org/10.1177/194173812111049773>

Moulds, K., Galloway, S., Abbott, S. et Cobley, S. P. (2022). Youth sport dropout according to the Process-Person-Context-Time model: a systematic review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1-42. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2021.2012817>

Muijs, R. D. (1997). Predictors of academic achievement and academic self-concept: a longitudinal perspective. *British Journal of Educational Psychology*, 67(3), 263-277.
<https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1997.tb01243.x>

Myer, G. D., Jayanthi, N., Difiori, J. P., Faigenbaum, A. D., Kiefer, A. W., Logerstedt, D. et Micheli, L. J. (2015). Sport specialization, part I. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 7(5), 437-442. <https://doi.org/10.1177/1941738115598747>

Nevill, A. M., Reuter, C. P., Brand, C., Gaya, A. R., Mota, J., Renner, J. D. P. et Duncan, M. J. (2021). BMI fails to reflect the developmental changes in body fatness between boys and girls during adolescence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 7833. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157833>

- Niklasson, E., Lindholm, O., Rietz, M., Lind, J., Johnson, D. et Lundberg, T. R. (2024). Who reaches the NHL? A 20-year retrospective analysis of junior and adult ice hockey success in relation to biological maturation in male Swedish players. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01985-z>
- Ninot, G., Delignières, D. et Fortes, M. (2000). L'évaluation de l'estime de soi dans le domaine corporel. *STAPS*, 21(53), 35-47. <https://doi.org/10.3406/STAPS.2000.1182>
- Noordstar, J. J., van der Net, J., Jak, S., Helder, P. J. M. et Jongmans, M. J. (2016). Global self-esteem, perceived athletic competence, and physical activity in children: A longitudinal cohort study. *Psychology of Sport and Exercise*, 22, 83-90. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2015.06.009>
- Normand, J. M., Wolfe, A. et Peak, K. (2017). A review of early sport specialization in relation to the development of a young athlete. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 5(2), 37-42. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijkss.v.5n.2p.37>
- Novák, D., Lipinska, P., Rocznik, R., Spieszny, M. et Stastny, P. (2019). Off-ice agility provide motor transfer to on-ice skating performance and agility in adolescent ice hockey players. *Journal of Sports Science and Medicine*, 18(4), 680-694.
- O'Connor, D., Gardner, L., Larkin, P., Pope, A. et Williams, A. M. (2020). Positive youth development and gender differences in high performance sport. *Journal of Sports Sciences*, 38(11-12), 1399-1407. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1698001>
- Ogden, D. C. et Warneke, K. (2010). Theoretical considerations in college baseball's relationship with youth select baseball. *Journal of Sport Behavior*, 33(2), 256-275.
- Oliver, J. L., Lloyd, R. S. et Rumpf, M. C. (2013). Developing speed throughout childhood and adolescence. *Strength and Conditioning Journal*, 35(3), 42-48. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e3182919d32>

- Ommundsen, Y. et Vaglum, P. (1997). Competence, perceived importance of competence and drop-out from soccer: a study of young players. *Scandinavian Journal of Medicine et Science in Sports*, 7(6), 373-383. <https://doi.org/10.1111/j.16000838.1997.tb00170.x>
- O'Reilly, N., Abeza, G., Bellefleur, J., Dottori, M., Fleming, K., La, K., Lewis, S., Mackeigan, E. A., Rougeau, L. et Szucs, B. (2015). *The economic, social, community, and sport benefits of Canada's favourite game: 2015 impact study summary*. Scotiabank and Canadian Tire. <https://doi.org/10.2307/j.ctt22rbkfw>
- Papaiakovou, G., Giannakos, A., Michailidis, C., Patikas, D., Bassa, E., Kalopisis, V., Anthrakidis, N. et Kotzamanidis, C. (2009). The effect of chronological age and gender on the development of sprint performance during childhood and puberty. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2568-2573. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c0d8ec>
- Parnican, S., Toth, I. et Peracek, P. (2020). The connection between the success of a team at one-on-one battles in the defensive phase of the game and the final results of ice hockey matches in the National Hockey League and the 2018 Winter Olympic Games. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(3), 1529-1537. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.03210>
- Parr, J., Winwood, K., Hodson-Tole, E., Deconinck, F. J. A., Hill, J. P., Teunissen, J. W. et Cumming, S. P. (2020). The main and interactive effects of biological maturity and relative age on physical performance in elite youth soccer players. *Journal of Sports Medicine*, 2020, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2020/1957636>
- Pascarella, E. T., Smart, J. C., Ethington, C. A. et Nettles, M. T. (1987). The influence of college on self-concept: A consideration of race and gender differences. *American Educational Research Journal*, 24(1), 49-77. <https://doi.org/10.3102/00028312024001049>
- Pearson, D. T., Naughton, G. A. et Torode, M. (2006). Predictability of physiological testing and the role of maturation in talent identification for adolescent team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 9(4), 277-287. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.020>

- Peeters, M. W., Thomis, M. A., Maes, H. H. M., Loos, R. J. F., Claessens, A. L., Vlietinck, R. et Beunen, G. P. (2005). Genetic and environmental causes of tracking in explosive strength during adolescence. *Behavior Genetics*, 35(5), 551-563. <https://doi.org/10.1007/s10519-005-5417-z>
- Perloff, R. M. (2014). Social media effects on young women's body image concerns: Theoretical perspectives and an agenda for research. *Sex Roles*, 71(11-12), 363-377. <https://doi.org/10.1007/s11199-014-0384-6>
- Petersen, A. C., Crockett, L., Richards, M. et Boxer, A. (1988). A self-report measure of pubertal status: Reliability, validity, and initial norms. *Journal of Youth and Adolescence*, 17(2), 117-133. <https://doi.org/10.1007/BF01537962>
- Peterson, B. J., Fitzgerald, J. S., Dietz, C. C., Ziegler, K. S., Ingraham, S. J., Baker, S. E. et Snyder, E. M. (2015). Aerobic capacity is associated with improved repeated shift performance in hockey. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6), 1465-1472. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000786>
- Philippaerts, R. M., Vaeyens, R., Janssens, M., Van Renterghem, B., Matthys, D., Craen, R., Bourgois, J., Vrijens, J., Beunen, G. et Malina, R. M. (2006). The relationship between peak height velocity and physical performance in youth soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 24(3), 221-230. <https://doi.org/10.1080/02640410500189371>
- Piaget, J. (1936). *Origins of intelligence in the child*. Routledge et Kegan Paul.
- Piaget, J. (1952). Jean Piaget. Dans *A History of Psychology in Autobiography, Vol IV*. (vol. 5, p. 237-256). Clark University Press. <https://doi.org/10.1037/11154-011>
- Piepiora, P. (2021). Assessment of personality traits influencing the performance of men in team sports in terms of the big five. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.679724>

- Pierce, S., Gould, D. et Camiré, M. (2017). Definition and model of life skills transfer. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 10(1), 186-211. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2016.1199727>
- Polit, D. F. (2014). Getting serious about test–retest reliability: a critique of retest research and some recommendations. *Quality of Life Research*, 23(6), 1713-1720. <https://doi.org/10.1007/s11136-014-0632-9>
- Poplawski, B. et Field, R. (2024). The onset and impact of early sport specialization among hockey players from Winnipeg. *Journal of Emerging Sport Studies*, 10(1), 1-19.
- Praça, G. M., Morales, J. C. P., Bredt, S. D. G. T., Sousa, R. B. E., De Andrade, A. G. P. et Greco, P. J. (2017). The development of tactical skills in U-14 and U-15 soccer players throughout a season: a comparative analysis. *Human Movement*, 18(5), 39-47. <https://doi.org/10.1515/humo-2017-0046>
- Preckel, F., Lipnevich, A. A., Boehme, K., Brandner, L., Georgi, K., Könen, T., Mursin, K. et Roberts, R. D. (2013). Morningness-eveningness and educational outcomes: the lark has an advantage over the owl at high school. *British Journal of Educational Psychology*, 83(1), 114-134. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.2011.02059.x>
- Preston, C., Allan, V. et Fraser-Thomas, J. (2021). Facilitating positive youth development in elite youth hockey: Exploring coaches' capabilities, opportunities, and motivations. *Journal of Applied Sport Psychology*, 33(3), 302-320. <https://doi.org/10.1080/10413200.2019.1648327>
- Preston, C., Allan, V., Wolman, L. et Fraser-Thomas, J. (2020). The coach–parent relationship and athlete development in elite youth hockey: Lessons learned for conflict management. *The Sport Psychologist*, 34(2), 143-152. <https://doi.org/10.1123/tsp.2019-0130>
- Putnick, D. L., Hahn, C., Hendricks, C. et Bornstein, M. H. (2020). Developmental stability of scholastic, social, athletic, and physical appearance self-concepts from preschool to early adulthood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 61(1), 95-103. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13107>

- Quinney, H. A., Dewart, R., Game, A., Snyder, G., Warburton, D. et Bell, G. (2008). A 26 year physiological description of a National Hockey League team. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 33(4), 753-760. <https://doi.org/10.1139/H08-051>
- Radke, D., Radke, D., Brecht, T., Pawelczyk, A. et Cheriton, D. R. (2021). Passing and pressure metrics in ice hockey. Proceedings of workshop of *Artificial Intelligence for Sports Analytics*, 21-23 aout.
- Rahman, Z. A. (2021). Reliability, validity, and norm references of standing broad jump. *Revista Gestão Inovação e Tecnologias*, 11(3), 1340-1354. <https://doi.org/10.47059/revistageintec.v11i3.2014>
- Ramos, E., Frontera, W., Llopart, A. et Feliciano, D. (1998). Muscle strength and hormonal levels in adolescents: Gender related differences. *International Journal of Sports Medicine*, 19(8), 526-531. <https://doi.org/10.1055/s-2007-971955>
- Ransdell, L. B. et Murray, T. (2011). A physical profile of elite female ice hockey players from the USA. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2358-2363. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31822a5440>
- Raphael, K. (1987). Recall bias: A proposal for assessment and control. *International Journal of Epidemiology*, 16(2), 167-170. <https://doi.org/10.1093/ije/16.2.167>
- Rasmussen, L. J. T. et Dalsgaard, S. H. (2023). From imaginative experiments to inventive performances: On the role of creativity in the developmental experiences of professional ice hockey players. *The Sport Psychologist*, 37(1), 11-25. <https://doi.org/10.1123/tsp.2022-0019>
- Rawana, J. S., McPhie, M. L. et Hassibi, B. (2016). Eating- and weight-related factors associated with depressive symptoms in emerging adulthood. *Eating Behaviors*, 22, 101-108. <https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2016.04.002>
- Redelmeier, D. A. et Vermeulen, M. J. (2011). Emergency department visits during an Olympic gold medal television broadcast. *Open Medicine*, 5(2), 112-119.

- Renger, R. (1994). Identifying the task requirements essential to the success of a professional ice hockey player: A scout's perspective. *Journal of Teaching in Physical Education*, 13(2), 180-195. <https://doi.org/10.1123/jtpe.13.2.180>
- Richman, E. L. et Shaffer, D. R. (2000). If you let me play sports: How might sport participation influence the self-esteem of adolescent females? *Psychology of Women Quarterly*, 24(2), 189-199. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6402.2000.tb00200.x>
- Richter, T., Appel, M. et Calio, F. (2014). Stories can influence the self-concept. *Social Influence*, 9(3), 172-188. <https://doi.org/10.1080/15534510.2013.799099>
- Roberts, G. C., Kleiber, D. A. et Duda, J. L. (1981). An analysis of motivation in children's sport: The role of perceived competence in participation. *Journal of Sport Psychology*, 3(3), 206-216. <https://doi.org/10.1123/jsp.3.3.206>
- Roczniok, R., Stanula, A., Maszczyk, A., Mostowik, A., Kowalczyk, M. et Zając, A. (2016). Physiological, physical and on-ice performance criteria for selection of elite ice hockey teams. *Biology of Sport*, 33(1), 43-48. <https://doi.org/10.5604/20831862.1180175>
- Rodrigues, F., Macedo, R., Teixeira, D. S., Cid, L., Travassos, B., Neiva, H. et Monteiro, D. (2021). The co-occurrence of satisfaction and frustration of basic psychological needs and its relationship with exercisers' motivation. *The Journal of Psychology*, 155(2), 165-185. <https://doi.org/10.1080/00223980.2020.1862738>
- Rodriguez, D., Wigfield, A. et Eccles, J. S. (2003). Changing Competence Perceptions, Changing Values: Implications for Youth Sport. *Journal of Applied Sport Psychology*, 15(1), 67-81. <https://doi.org/10.1080/10413200305403>
- Romann, M. et Fuchslocher, J. (2013). Influences of player nationality, playing position, and height on relative age effects at women's under-17 FIFA World Cup. *Journal of Sports Sciences*, 31(1), 32-40. <https://doi.org/10.1080/02640414.2012.718442>
- Ronan K. R. et Donaldson S. J. (2006). The effects of sports participation on young adolescents' emotional well-being. *Adolescence*, 41(162), 369-389.

- Rosenthal, R. (2010). Pygmalion Effect. Dans *The Corsini Encyclopedia of Psychology* (p. 1-2). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9780470479216.corpsy0761>
- Rottensteiner, C., Tolvanen, A. et Laakso, L. (2015). Youth athletes' motivation, perceived competence, and persistence in organized team sports. *Journal of Sport Behavior*, 38(4), 1-18.
- Ryan Dunn, C., Dorsch, T. E., King, M. Q. et Rothlisberger, K. J. (2016). The impact of family financial investment on perceived parent pressure and child enjoyment and commitment in organized youth sport. *Family Relations*, 65(2), 287-299. <https://doi.org/10.1111/fare.12193>
- Ryan, R. M. et Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Sabiston, C. M., Jewett, R., Ashdown-Franks, G., Belanger, M., Brunet, J., O'Loughlin, E. et O'Loughlin, J. (2016). Number of years of team and individual sport participation during adolescence and depressive symptoms in early adulthood. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 38(1), 105-110. <https://doi.org/10.1123/jsep.2015-0175>
- Sarrazin, P., Trouilloud, D. et Bois, J. (2005). Attentes du superviseur et performance sportive du pratiquant. Amplitude et fonctionnement de l'effet Pygmalion en contexte sportif. *Bulletin de psychologie*, 475(1), 63-68. <https://doi.org/10.3917/bupsy.475.0063>
- Satorra, A. et Bentler, P. M. (2001). A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika*, 66(4), 507-514. <https://doi.org/10.1007/BF02296192>
- Scanlan, T. K. et Lewthwaite, R. (1986). Social psychological aspects of competition for male youth sport participants. *Journal of Sport Psychology*, 8, 25-35.
- Schlesinger, T., Löbig, A., Ehnold, P. et Nagel, S. (2018). What is influencing the dropout behaviour of youth players from organised football? *German Journal of Exercise and Sport Research*, 48(2), 176-191. <https://doi.org/10.1007/s12662-018-0513-4>

- Schulze, S., Laudner, K. G., Delank, K.-S., Brill, R. et Schwesig, R. (2020). Reference data by player position for an ice hockey-specific complex test. *Applied Sciences*, 11(1), 280. <https://doi.org/10.3390/app11010280>
- Schumacher, N., Schmidt, M., Wellmann, K. et Braumann, K.-M. (2018). General perceptual-cognitive abilities: Age and position in soccer. *PLOS ONE*, 13(8), e0202627. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202627>
- Sebastian, C., Burnett, S. et Blakemore, S.-J. (2008). Development of the self-concept during adolescence. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(11), 441-446. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.008>
- Seger, J. Y. et Thorstensson, A. (2000). Muscle strength and electromyogram in boys and girls followed through puberty. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 81(1-2), 54-61. <https://doi.org/10.1007/PL00013797>
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J. et Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407-441. <https://doi.org/10.3102/00346543046003407>
- Sheldon, J. P. et Eccles, J. S. (2005). Physical and psychological predictors of perceived ability in adult male and female tennis players. *Journal of Applied Sport Psychology*, 17(1), 48-63. <https://doi.org/10.1080/10413200590907568>
- Shell, J. R., Robbins, S. M. K., Dixon, P. C., Renaud, P. J., Turcotte, R. A., Wu, T. et Pearsall, D. J. (2017). Skating start propulsion: three-dimensional kinematic analysis of elite male and female ice hockey players. *Sports Biomechanics*, 16(3), 313-324. <https://doi.org/10.1080/14763141.2017.1306095>
- Sherar, L. B., Baxter-Jones, A. D. G., Faulkner, R. A. et Russell, K. W. (2007). Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? *Journal of Sports Sciences*, 25(8), 879-886. <https://doi.org/10.1080/02640410600908001>

- Showers, C. J. et Zeigler-Hill, V. (2007). Compartmentalization and integration: The evaluative organization of contextualized selves. *Journal of Personality*, 75(6), 1181-1204. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2007.00472.x>
- Sirard, J., Pfeiffer, K. et Pate, R. (2006). Motivational factors associated with sports program participation in middle school students. *Journal of Adolescent Health*, 38(6), 696-703. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2005.07.013>
- Slutzky, C. B. et Simpkins, S. D. (2009). The link between children's sport participation and self-esteem: Exploring the mediating role of sport self-concept. *Psychology of Sport and Exercise*, 10(3), 381-389. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2008.09.006>
- Smith, M. (2015). Early sport specialization: A historical perspective. *Kinesiology Review*, 4(3), 220-229. <https://doi.org/10.1123/kr.2015-0024>
- Smith, R. E., Smoll, F. L. et Cumming, S. P. (2007). Effects of a motivational climate intervention for coaches on young athletes' sport performance anxiety. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29(1), 39-59. <https://doi.org/10.1123/jsep.29.1.39>
- Smoll, F. L., Cumming, S. P. et Smith, R. E. (2011). Enhancing coach-parent relationships in youth sports: Increasing harmony and minimizing hassle. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 6(1), 13-26. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.6.1.13>
- Smoll, F. L. et Smith, R. E. (2003). *Children and Youth in Sport: A Biopsychosocial Perspective* (2^e éd., Vol. 38). Libra Publishers Incorporated.
- Soper, D. S. (2022). *A-priori Sample Size for Structural Equation Models*. [Logiciel].
- Stafford, I. (2005). *Coaching for Long-term Athlete Development: To Improve Participation and Performance in Sport* (Emma Watkins et Warwick Andrews, dir.). Sports Coach UK.
- Stambulova, N. B., Pehrson, S. et Olsson, K. (2017). Phases in the junior-to-senior transition of Swedish ice hockey players: From a conceptual framework to an empirical model.

International Journal of Sports Science and Coaching, 12(2), 231-244.
<https://doi.org/10.1177/1747954117694928>

Stastny, P., Musalek, M., Rocznio, R., Cleather, D., Novak, D. et Vagner, M. (2023). Testing distance characteristics and reference values for ice-hockey straight sprint speed and acceleration. A systematic review and meta-analyses. *Biology of Sport*, 40(3), 899-918.
<https://doi.org/10.5114/biolport.2023.122479>

Statistique Canada. (2023, 26 septembre). *Naissances vivantes, selon le mois*.
<https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=1310041501>

Staurowsky, E. J., DeSousa, M. J., Miller, K. E., Sabo, D., Shakib, S., Theberge, N., Veliz, P., Weaver, A. et Williams, N. (2015). *Her life depends on it III: Sport, physical activity, and the health and well-being of american girls and women*. Women's Sports Foundation.

Stegmann, P., Sieghartsleitner, R., Zuber, C., Zibung, M., Lenze, L. et Conzelmann, A. (2021). Successful talent development in popular game sports in Switzerland: The case of ice hockey. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 16(3), 710-721.
<https://doi.org/10.1177/1747954121992764>

Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Roberton, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C. et Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306.
<https://doi.org/10.1080/00336297.2008.10483582>

Strachan, L., Côté, J. et Deakin, J. (2009). "Specializers" versus "Samplers" in youth sport: comparing experiences and outcomes. *The Sport Psychologist*, 23(1), 77-92.
<https://doi.org/10.1123/tsp.23.1.77>

Suchomel, T. J., Nimphius, S. et Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419-1449.
<https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>

Tabachnick, B. G. et Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (7^e éd., Vol. 6). Pearson.

- Taliaferro, L. A., Rienzo, B. A. et Donovan, K. A. (2010). relationships between youth sport participation and selected health risk behaviors from 1999 to 2007. *Journal of School Health, 80*(8), 399-410. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2010.00520.x>
- Tanner, J. M. (1962). *Growth at adolescence. With a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity* (2^e éd.). Blackwell Scientific Publications Ltd.
- Tanpipat, K., Hatanaka, T. et Hiroura, M. (2021). Automatic generation of ice hockey defensive motion via coverage control and control barrier functions. *ArXiv Preprint*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2111.10804>
- Tavakol, M. et Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education, 2*, 53-55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8dfd>
- Till, K. et Baker, J. (2020). Challenges and [possible] solutions to optimizing talent identification and development in sport. *Frontiers in Psychology, 11*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00664>
- Timothy Church, A., Alvarez, J. M., Katigbak, M. S., Mastor, K. A., Cabrera, H. F., Tanaka-Matsumi, J., Vargas-Flores, J. de J., Ibáñez-Reyes, J., Zhang, H., Shen, J., Locke, K. D., Ortiz, F. A., Curtis, G. J., Simon, J.-Y. R., Ching, C. M. et Buchanan, A. L. (2012). Self-concept consistency and short-term stability in eight cultures. *Journal of Research in Personality, 46*(5), 556-570. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2012.06.003>
- Tomkinson, G. R., Carver, K. D., Atkinson, F., Daniell, N. D., Lewis, L. K., Fitzgerald, J. S., Lang, J. J. et Ortega, F. B. (2018). European normative values for physical fitness in children and adolescents aged 9–17 years: Results from 2 779 165 Eurofit performances representing 30 countries. *British Journal of Sports Medicine, 52*(22), 1445-1456. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098253>
- Tønnessen, E., Svendsen, I. S., Olsen, I. C., Guttormsen, A. et Haugen, T. (2015). Performance development in adolescent track and field athletes according to age, sex and sport discipline. *PLOS ONE, 10*(6), e0129014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129014>

- Toong, T., Wilson, K. E., Urban, K., Paniccia, M., Hunt, A. W., Keightley, M. et Reed, N. (2018). Grip strength in youth ice hockey players: Normative values and predictors of performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(12), 3494-3502. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002815>
- Triplett, A. N., Ebbing, A. C., Green, M. R., Connolly, C. P., Carrier, D. P. et Pivarnik, J. M. (2018). Changes in collegiate ice hockey player anthropometrics and aerobic fitness over 3 decades. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 43(9), 950-955. <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0789>
- True Sport. (2020). *Processus de sélection des joueurs pour les sports d'équipe*. <https://truesportpur.ca/fr/processus-de-selection-des-joueurs-pour-les-sports-dequipe>
- Tsang, E. C. (2007). Path analysis on the influence of perceived sport competence by other motivational variables. *Asian Journal of Physical Education and Recreation*, 13(1), 43-53. <https://doi.org/10.24112/ajper.131821>
- Tsorbatzoudis, H., Alexandres, K., Zahariadis, P. et Grouios, G. (2006). Examining the Relationship between recreational sport participation and intrinsic and extrinsic motivation and amotivation. *Perceptual and Motor Skills*, 103(2), 363-374. <https://doi.org/10.2466/pms.103.2.363-374>
- Tubic, T. et Djordjic, V. (2015). Age and gender effects on global self-worth and domain-specific self-perceptions in youth. *Zbornik Instituta za Pedagoska Istrazivanja*, 47(1), 41-61. <https://doi.org/10.2298/ZIP11501041T>
- Türkay, S., Formosa, J., Adinolf, S., Cuthbert, R. et Altizer, R. (2020). See no evil, hear no evil, speak no evil: How collegiate players define, experience and cope with toxicity. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-13. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376191>
- Twist, P. et Rhodes, T. (1993). Exercise physiology : The Bioenergetic and physiological demands of ice hockey. *Strength and Conditioning Journal*, 15(5), 68-70.

- Vallence, A. M., Hebert, J., Jespersen, E., Klakk, H., Rexen, C. et Wedderkopp, N. (2019). Childhood motor performance is increased by participation in organized sport: the CHAMPS Study-DK. *Scientific Reports*, 9(1), 18920. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-54879-4>
- Vallerand, R. J. et Losier, G. F. (1999). An integrative analysis of intrinsic and extrinsic motivation in sport. *Journal of Applied Sport Psychology*, 11(1), 142-169. <https://doi.org/10.1080/10413209908402956>
- Van Praagh, E. (2007). *Physiologie du sport : Enfant et adolescent* (1^{re} éd.). De Boeck.
- Van Praagh, E. et Courteix, D. (2008). Développement physiologique de l'enfant et de l'adolescent. Dans *Physiologie du sport : enfant et adolescent* (p. 282). De Boeck.
- Van Praagh, E., Fellmann, N., Bedu, M., Falgairette, G. et Coudert, J. (1990). Gender difference in the relationship of anaerobic power output to body composition in children. *Pediatric Exercise Science*, 2(4), 336-348. <https://doi.org/10.1123/pes.2.4.336>
- Vandendriessche, J. B., Vandorpe, B. F. R., Vaeyens, R., Malina, R. M., Lefevre, J., Lenoir, M. et Philippaerts, R. M. (2012). Variation in sport participation, fitness and motor coordination with socioeconomic status among flemish children. *Pediatric Exercise Science*, 24(1), 113-128. <https://doi.org/10.1123/pes.24.1.113>
- Vandorpe, B., Vandendriessche, J., Vaeyens, R., Pion, J., Matthys, S., Lefevre, J., Philippaerts, R. et Lenoir, M. (2012). Relationship between sports participation and the level of motor coordination in childhood: A longitudinal approach. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 15(3), 220-225. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.09.006>
- Vernon, W. (2009). The Delphi technique: A review. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 16(2), 69-76. <https://doi.org/10.12968/ijtr.2009.16.2.38892>
- Vescovi, J. D., Murray, T. M. et VanHeest, J. L. (2006). Positional performance profiling of elite ice hockey players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1(2), 84-94. <https://doi.org/10.1123/ijsp.1.2.84>

- Vickberg, S. M. J. et Deaux, K. (2005). Measuring the dimensions of women's sexuality: The women's sexual self-concept scale. *Sex Roles*, 53(5-6), 361-369. <https://doi.org/10.1007/s11199-005-6759-y>
- Vigh-Larsen, J. F. et Mohr, M. (2024). The physiology of ice hockey performance: An update. *Scandinavian Journal of Medicine et Science in Sports*, 34(1), 1-14. <https://doi.org/10.1111/sms.14284>
- Vink, K., Raudsepp, L. et Kais, K. (2015). Intrinsic motivation and individual deliberate practice are reciprocally related: Evidence from a longitudinal study of adolescent team sport athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 16, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2014.08.012>
- Visek, A. J., Achrati, S. M., Mannix, H. M., McDonnell, K., Harris, B. S. et DiPietro, L. (2015). The fun integration theory: Toward sustaining children and adolescents sport participation. *Journal of Physical Activity and Health*, 12(3), 424-433. <https://doi.org/10.1123/jpah.2013-0180>
- Vispoel, W. P. (2000). Music self-concept: Instrumentation, structure, and theoretical linkages. Dans H. W. Marsh et R. G. Craven (dir.) *Self-concept theory, research et practice: advances for the new millennium (1^{ie} éd.)*, SELF Research Center.
- Waeber, Y. (2023). *Optimisation de la prise de décision lors de tirs au but auprès de hockeyeurs professionnels grâce à la réalité virtuelle* [Mémoire de maîtrise, Université du Fribourg].
- Wagnsson, S., Lindwall, M. et Gustafsson, H. (2014). Participation in organized sport and self-esteem across adolescence: The mediating role of perceived sport competence. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 36(6), 584-594. <https://doi.org/10.1123/jsep.2013-0137>
- Wall, M. et Côté, J. (2007). Developmental activities that lead to dropout and investment in sport. *Physical Education et Sport Pedagogy*, 12(1), 77-87. <https://doi.org/10.1080/17408980601060358>

- Wankel, L. M. et Sefton, J. M. (1989). A season-long investigation of fun in youth sports. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11(4), 355-366. <https://doi.org/10.1123/jsep.11.4.355>
- Wattie, N., Baker, J., Cobley, S. et Montelpare, W. J. (2007). A historical examination of relative age effects in Canadian hockey players. *International Journal of Sport Psychology*, 38(2), 178-186.
- Wattie, N., Cobley, S. et Baker, J. (2008). Towards a unified understanding of relative age effects. *Journal of Sports Sciences*, 26(13), 1403-1409. <https://doi.org/10.1080/02640410802233034>
- Weiner, I. B., Schinka, J. A. et Velicer, W. F. (2012). *Handbook of Psychology* (Vol. 2). John Wiley et Sons.
- Weiss, M. R. et Amorose, A. J. (2005). Children's self-perceptions in the physical domain: Between- and within-age variability in level, accuracy, and sources of perceived competence. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 27(2), 226-244. <https://doi.org/10.1123/jsep.27.2.226>
- Weiss, M. R. et Horn, T. S. (1990). The relationship between children's accuracy estimates of their physical competence and achievement-related characteristics. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 61(3), 250-258. <https://doi.org/10.1080/02701367.1990.10608687>
- Weiss, M. R. et Petlichkoff, L. M. (1989). Children's motivation for participation in and withdrawal from sport: Identifying the missing links. *Pediatric Exercise Science*, 1(3), 195-211. <https://doi.org/10.1123/pes.1.3.195>
- Welk, G. J. (1999). The Youth Physical Activity Promotion Model: A conceptual bridge between theory and practice. *Quest*, 51(1), 5-23. <https://doi.org/10.1080/00336297.1999.10484297>
- White, R. W. (1959). Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review*, 66(5), 297-333. <https://doi.org/10.1037/h0040934>

- Whitehead, S. et Biddle, S. (2008). Adolescent girls' perceptions of physical activity: A focus group study. *European Physical Education Review*, 14(2), 243-262. <https://doi.org/10.1177/1356336X08090708>
- Wiersma, L. D. (2000). Risks and benefits of youth sport specialization: Perspectives and recommendations. *Pediatric Exercise Science*, 12(1), 13-22. <https://doi.org/10.1123/pes.12.1.13>
- Wilgenbusch, T. et Merrell, K. W. (1999). Gender differences in self-concept among children and adolescents: A meta-analysis of multidimensional studies. *School Psychology Quarterly*, 14(2), 101-120. <https://doi.org/10.1037/h0089000>
- Wilson, K., Snyder, G., Game, A., Quinney, A. et Bell, G. (2010). The development and reliability of a repeated anaerobic cycling test in female ice hockey players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(2), 580-584. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ccb1a1>
- Winans, M., Biese, K. M., Rudek, G., Renner, M. N., Stamm, J. M. et Bell, D. R. (2023). The association of sport specialization with youth ice hockey position and youth ice hockey parents' perceptions of sport specialization. *International Journal of Athletic Therapy and Training*, 28(6), 303-307. <https://doi.org/10.1123/ijatt.2022-0085>
- Wiseman, A. C., Bracken, N., Horton, S. et Weir, P. L. (2014). The difficulty of talent identification: Inconsistency among coaches through skill-based assessment of youth hockey players. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 9(3), 447-455. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.3.447>
- Wong, L. L. et Dennie, M. (2021). « I feel more Canadian with hockey. » Identity and Belonging via Ice Hockey in a Diverse Canada. *Canadian Ethnic Studies*, 53(3), 183-217. <https://doi.org/10.1353/CES.2021.0025>
- Wylie, R. C. (1974). *The Self-Concept. Volume 1, A Review of Methodological Considerations and Measuring Instruments. Revised Edition*. University of Nebraska Press.
- Wylie, R. C. (1989). *Measures of Self-concept*. University of Nebraska Press.

- Yan, J. H. et McCullagh, P. (2004). Cultural influence on youth's motivation of participation in physical activity. *Journal of Sport Behavior*, 27(4), 378-390.
- Yuan, K.-H. et Bentler, P. M. (2007). Robust procedures in structural equation modeling. Dans S. Y. Lee (dir.) *Handbook of Latent Variable and Related Models* (p. 367-397). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-044452044-9/50020-3>
- Zelkovich, C. (2010, avril 1). *Gold-medal hockey game watched by record 16.6 million*. Toronto Star. https://www.thestar.com/sports/olympics-and-paralympics/gold-medal-hockey-game-watched-by-record-16-6-million/article_cbfe60ad-0499-5f96-8acb-3ed0ee3270d9.html

Annexes A: le Self-Perceived Ice Hockey Competence Scale



Échelle de compétence perçue au hockey sur glace

Nom complet : _____

Compétence au hockey						
Indique dans quelle mesure chacun des énoncés suivants te représente en tant qu'hockeyeur.						
1=Ne me représente pas du tout, 3= Me représente plus ou moins, 5= Me représente parfaitement						
1	Je lance avec puissance.	1	2	3	4	5
2	Mes tirs au but sont précis (je touche souvent la cible).	1	2	3	4	5
3	J'excelle dans le maniement de la rondelle.	1	2	3	4	5
4	J'effectue des passes précises à mes coéquipiers.	1	2	3	4	5
5	Je patine rapidement.	1	2	3	4	5
6	Je me déplace avec agilité sur la patinoire (virages, jeu de pieds).	1	2	3	4	5
7	Je m'implique physiquement sur la glace (mises en échec, batailles à 1 contre 1).	1	2	3	4	5
8	Je suis endurant au niveau cardiovasculaire.	1	2	3	4	5
9	Je suis fort physiquement.	1	2	3	4	5
10	J'ai des habitudes de travail qui m'aident à performer	1	2	3	4	5
11	Je vois les critiques de mon entraîneur comme une occasion de m'améliorer.	1	2	3	4	5
12	J'influence positivement mes coéquipiers (montrer l'exemple, les encourager).	1	2	3	4	5
13	J'accepte le rôle que l'entraîneur me donne au sein de l'équipe.	1	2	3	4	5
14	Je gagne mes batailles à 1 contre 1.	1	2	3	4	5
15	Je prends des décisions intelligentes sans la rondelle (surveiller mon joueur).	1	2	3	4	5
16	Je suis créatif sur la glace (créer des jeux, prendre des risques calculés).	1	2	3	4	5
17	Je peux appliquer les systèmes de jeux sans problème (ex. plan de match).	1	2	3	4	5
18	Je suis efficace en zone défensive.	1	2	3	4	5
19	Je suis efficace en zone offensive.	1	2	3	4	5
20	Je reste confiant même si mon temps de jeu diminue.	1	2	3	4	5
21	Je suis bon dans les replis défensifs.	1	2	3	4	5
22	Quand j'ai des difficultés, je ne me décourage pas (ou pas longtemps).	1	2	3	4	5

Clé de codification de l'échelle de compétence perçue au hockey sur glace – Joueurs

Habiletés de patinage : 5,6,8,21

Force et puissance : 1,7,9,14

Habiletés tactiques : 4,15,17,18

Habiletés offensives : 2,3,16,19

Coachabilité : 10,11,12

Résilience : 13,20,22

Si vous utilisez ce questionnaire à des fins de recherche, veuillez utiliser la citation suivante : Pelletier, V. H., et Lemoyne, J. (2023). Assessment and Conceptualization of Perceived Competence in Ice Hockey: A Scale Development and Validation Study. *Perceptual and Motor Skills*, 130(4), 1587-1608. <https://doi.org/10.1177/00315125231170915>

Pour toutes questions ou commentaires, veuillez contacter Vincent Huard Pelletier à l'adresse suivante : vincent.huard.pelletier@uqtr.ca

Merci de votre confiance !

Annexe B : le Self-Perceived Ice Hockey Competence Scale pour gardiens

Questionnaire sur la perception de compétence GARDIENS DE BUT

Perception de compétence au hockey sur glace – gardiens de but Indique dans quelle mesure chacun des énoncés suivants te représente en tant qu'hockeyeur. 1=Ne me représente pas du tout, 3= Me représente plus ou moins, 5= Me représente parfaitement						
1	J'ai de bons déplacements latéraux.	1	2	3	4	5
2	Je suis efficace avec ma mitaine.	1	2	3	4	5
3	Je suis efficace avec mon bloqueur.	1	2	3	4	5
4	Je suis efficace avec mes jambières.	1	2	3	4	5
5	Je suis en bonne condition physique.	1	2	3	4	5
6	J'ai des habitudes de travail qui m'aident à performer (ex : je pose des questions aux entraîneurs, je travaille sur mes habiletés à l'extérieur de la glace).	1	2	3	4	5
7	Je vois les critiques de mon entraîneur comme une occasion de m'améliorer.	1	2	3	4	5
8	J'influence positivement mes coéquipiers (ex : montrer l'exemple, les encourager).	1	2	3	4	5
9	J'ai une bonne lecture du jeu.	1	2	3	4	5
10	Je prends des décisions intelligentes lorsque j'ai la rondelle.	1	2	3	4	5
11	Je suis efficace dans ma protection de rondelle.	1	2	3	4	5
12	Mon intensité reste constante durant le match.	1	2	3	4	5
13	Je suis très flexible.	1	2	3	4	5
14	Je reste concentré en tout temps.	1	2	3	4	5
15	Je suis en mesure de contrôler les rebonds de la rondelle.	1	2	3	4	5
16	Quand je donne un mauvais but, je reste très confiant quand même.	1	2	3	4	5
17	Quand je me fais compter un but, je me reconcentre rapidement pour le jeu suivant.	1	2	3	4	5

Clé de codification de l'échelle de compétence perçue au hockey sur glace - Gardiens

Habiletés techniques : 1,2,3,4,9,10,11,15

Condition physique : 5,12,13

Résilience 14,16,17

Référence : Vincent Huard Pelletier, Jean Lemoyne. ScholarOne - "Let's take care of the forgotten ones": Validation of goaltenders' ice hockey perceived competence scale. *Advance*. April 03, 2024. DOI: [10.31124/advance.171215052.27127523/v1](https://doi.org/10.31124/advance.171215052.27127523/v1)

*Pour toutes questions ou commentaires, veuillez contacter Vincent Huard Pelletier à l'adresse suivante : vincent.huard.pelletier@uqtr.ca; hockey.lab@uqtr.ca

Annexe C : Formulaire éthique pour études 1 et 3

3591



CERTIFICAT D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE AVEC DES ÊTRES HUMAINS

En vertu du mandat qui lui a été confié par l'Université, le Comité d'éthique de la recherche avec des êtres humains a analysé et approuvé pour certification éthique le protocole de recherche suivant :

Titre : Validation d'un instrument de mesure de la compétence sportive au hockey sur glace

Chercheur(s) : Vincent Huard Pelletier
Département des sciences de l'activité physique

Organisme(s) : Aucun financement

N° DU CERTIFICAT : CER-21-275-07.04

PÉRIODE DE VALIDITÉ : Du 15 avril 2021 au 15 avril 2022

En acceptant le certificat éthique, le chercheur s'engage à :

- Aviser le CER par écrit des changements apportés à son protocole de recherche avant leur entrée en vigueur;
- Procéder au renouvellement annuel du certificat tant et aussi longtemps que la recherche ne sera pas terminée;
- Aviser par écrit le CER de l'abandon ou de l'interruption prématurée de la recherche;
- Faire parvenir par écrit au CER un rapport final dans le mois suivant la fin de la recherche.

Me Richard LeBlanc
Président du comité

Fanny Longpré
Secrétaire du comité

Décanat de la recherche et de la création

Date d'émission : 15 avril 2021

Annexe D : Concept de soi et termes associés

Concepts	Définition	Lien avec le modèle de Shavelson
Concept de soi	Image mentale de soi-même	Au sommet de la hiérarchie de Shavelson
Perception de soi	Auto-évaluation de soi dans des contextes spécifiques	Utilisé au niveau des domaines
Compétence perçue	Évaluation des compétences dans un domaine	Utilisé par rapport aux sous-domaines
Estime de soi	Évaluation émotionnelle de soi-même	L'évaluation émotionnelle de son concept de soi global
Sentiment d'efficacité personnelle	Croyance dans ses capacités à accomplir tâche spécifique	Similaire à la compétence perçue, sans l'influence des cadres de référence ou des attentes