

Université de Montréal

**Timing pubertaire et adaptation psychosociale
à l'adolescence : le rôle des relations interpersonnelles et
des vulnérabilités individuelles**

par

Amélie Benoit

Département de psychologie

Faculté des arts et des sciences

Thèse présentée à la Faculté des études supérieures et postdoctorales

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

recherche-intervention en psychologie

option psychologie clinique

Mars, 2010

© Amélie Benoit, 2010

Université de Montréal
Faculté des études supérieures et postdoctorales

Cette thèse intitulée :

Timing pubertaire et adaptation psychosociale à l'adolescence :
le rôle des relations interpersonnelles et des vulnérabilités individuelles

Présentée par :

Amélie Benoit

a été évaluée par un jury composé des personnes suivantes :

Annie Bernier, Ph.D., présidente-rapporteure

Michel Claes, Ph.D., directeur de recherche

Éric Lacourse, Ph.D., co-directeur

Sylvana Côté, Ph.D., membre du jury

François Poulin, Ph.D., examinateur externe

Résumé

Cette thèse avait pour objectif d'examiner les liens longitudinaux entre le timing pubertaire et les problèmes de comportement intériorisés et extériorisés à l'adolescence, soit les problèmes de conduite et les symptômes dépressifs. Guidé par la perspective théorique biosociale et le modèle de vulnérabilité-stress, le rôle modérateur de l'environnement social et des vulnérabilités personnelles préexistantes était également évalué. Les hypothèses initiales étaient qu'un timing pubertaire précoce ou déviant de la norme (précoce et tardif) serait associé à des niveaux plus élevés de problèmes de conduite et de symptômes dépressifs, mais que ce lien serait accentué dans des contextes sociaux et interpersonnels plus à risque et en présence de vulnérabilités individuelles chez les adolescents. Pour vérifier ces hypothèses, des données provenant de l'Enquête Longitudinale Nationale sur les Enfants et les Jeunes (ELNEJ) ont été analysées. Gérée par Statistique Canada, l'ELNEJ est une enquête prospective biennale comportant différents échantillons représentatifs d'enfants et d'adolescents canadiens. Les mesures utilisées dans cette thèse ont été collectées à différents cycles de l'enquête, soit à 10–11 ans, 12–13 ans, 14–15 ans et 16–17 ans, directement auprès des adolescents et de leurs parents par le biais de questionnaires et d'entrevues.

Le premier article de la thèse a vérifié si l'interaction entre le timing pubertaire et des caractéristiques du contexte social des pairs (c.-à-d. l'affiliation avec des pairs déviants et l'implication amoureuse en début d'adolescence) prédisait la présentation de problèmes de conduite avec et sans agressivité physique à l'adolescence. Les résultats ont montré que le contexte social des pairs modérait l'association entre le timing pubertaire et les problèmes de conduite. Une interaction significative entre le timing pubertaire et l'affiliation à des pairs déviants a indiqué qu'une puberté plus précoce était associée à des fréquences plus élevées de problèmes de conduite agressive seulement chez les filles et les garçons qui fréquentaient des pairs déviants. Autrement dit, parmi les adolescents s'affiliant à des pairs déviants en début d'adolescence, les adolescents pubères précoces tendaient à présenter plus de problèmes de conduite agressive deux ans plus tard, en comparaison à

leurs pairs pubères dans les temps moyens ou tardifs. Une seconde interaction significative obtenue chez les filles a montré que la puberté plus précoce était prédictrice des problèmes de conduite non-agressive seulement en présence d'un engagement amoureux en début d'adolescence. En effet, dans un contexte d'implication amoureuse, les filles pubères précoces présentaient plus de problèmes de conduite non-agressive que leurs pairs.

Le deuxième article de la thèse avait pour objectif d'évaluer le rôle modérateur des vulnérabilités individuelles à la dépression (présence de symptômes intériorisés à la fin de l'enfance), du contexte social des pairs (affiliation à des pairs déviants, expérience amoureuse précoce et perception de popularité auprès des pairs) et des relations parent-adolescent (perception de rejet de la part des parents) dans l'association longitudinale entre le timing pubertaire et les symptômes dépressifs en fin d'adolescence. Chez les filles, une interaction triple a révélé que la puberté plus précoce était liée à davantage de symptômes dépressifs, mais seulement chez celles qui présentaient des symptômes intériorisés à la fin de l'enfance et une implication amoureuse précoce. Chez les garçons, un effet curvilinéaire du timing pubertaire a été observé alors que la puberté précoce et tardive était associée à plus de symptômes dépressifs, mais seulement chez les garçons qui manifestaient des symptômes intériorisés à la fin de l'enfance. La puberté plus précoce était aussi liée à des niveaux plus élevés de symptômes dépressifs en présence d'affiliation à des pairs déviants (garçons) et de perceptions plus importantes de rejet parental (filles et garçons).

En somme, la mise en évidence d'interactions significatives entre le timing pubertaire, les caractéristiques de l'environnement social et les vulnérabilités individuelles suscite différentes réflexions au plan théorique et pratique. Tout d'abord, les résultats suggèrent que le timing pubertaire en lui-même ne paraît pas représenter un facteur de risque généralisé des problèmes de comportement intériorisés et extériorisés à l'adolescence. Plus particulièrement, ces résultats soulignent l'importance de considérer l'environnement social et les facteurs de risque individuels préexistants afin de mieux comprendre l'effet de la transition pubertaire sur l'adaptation psychosociale des adolescents.

Mots-clés : timing pubertaire, adolescence, problèmes de conduite, dépression, affiliation à des pairs déviants, expérience amoureuse, relations avec les parents

Abstract

The objective of this dissertation was to evaluate the longitudinal links between pubertal timing and internalizing and externalizing problems during adolescence. Within a theoretical framework of biosocial interactions and the vulnerability-stress model, the moderating effect of social environments and preexisting individual vulnerabilities was examined. Two empirical studies investigated the links between pubertal timing and conduct problems and between pubertal timing and depressive symptoms. It was expected that early or off-time puberty would be associated with conduct problems and depressive symptoms, but that this link would be intensified in risky social and interpersonal contexts and if paired with prepubertal individual vulnerabilities. These hypotheses were tested using data from the National Longitudinal Survey of Children and Youth (NLSCY), a representative biennial survey of Canadian children and adolescents managed by Statistics Canada. Measures analyzed in this dissertation were collected at 10–11 years old, 12–13 years old, 14–15 years old and 16–17 years old through questionnaires and interviews with adolescents and their parents.

The goal of the first empirical article of this dissertation was to evaluate whether the interactions between pubertal timing and characteristics of peer context, namely deviant peer affiliation and romantic experience in early adolescence, predicted physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems two years later. A significant interaction between pubertal timing and deviant peer affiliation was found, suggesting that early puberty was associated with higher frequencies of physically aggressive conduct problems only in the context of deviant peer affiliation. Therefore, among adolescents who affiliated with deviant peers in early adolescence, early maturing adolescents were more prone to report higher frequencies of physically aggressive conduct problems than on-time or late maturers. A significant interaction also emerged for girls' non-physically aggressive conduct problems, as early pubertal timing was associated with non-physically aggressive conduct problems only in the context of romantic experience. Indeed, when adolescent girls

reported romantic experience, early maturers showed more non-physically aggressive conduct problems than their peers.

The second article of this dissertation investigated the moderating role of individual vulnerabilities to depression (emotional problems in late childhood), peer factors (deviant peer affiliation, early romantic dating and perceived peer popularity) and parental factors (perceived parental rejection) in the association between pubertal timing and depressive symptoms in adolescence. For adolescent girls, early puberty was associated with more depressive symptoms only in girls who combined emotional problems in late childhood and early dating experience. For adolescent boys, early and late pubertal timing was related to depressive symptoms, but only in those who had previously experienced emotional problems in late childhood. Early pubertal timing was also linked to depressive symptoms in the context of deviant peer affiliation (boys) and in the presence of higher levels of perceived parental rejection (boys and girls).

In sum, the significant interactions found between pubertal timing, characteristics of social context, and individual vulnerabilities bring theoretical and practical considerations. Firstly, these results suggested that pubertal timing is not a risk factor *per se* of internalizing and externalizing problems in adolescence. These findings underscored the importance of taking into account the social environments and individual risk factors prior to puberty in order to better understand the impact of pubertal transition on adolescents' psychosocial adjustment.

Keywords: pubertal timing, adolescent development, conduct problems, depression, deviant peer affiliation, romantic experience, parent-adolescent relationships

Table des matières

Résumé.....	i
Abstract.....	iv
Table des matières.....	vi
Liste des tableaux.....	xi
Liste des figures.....	xii
Remerciements.....	xiii
Chapitre I : Introduction.....	1
Introduction générale.....	2
Présentation des chapitres de la thèse.....	3
Contexte théorique.....	4
Puberté : transformations neuroendocriniennes et somatiques.....	5
L'âge de l'apparition des caractéristiques sexuelles secondaires.....	6
Timing pubertaire et ajustement psychosocial à l'adolescence : deux hypothèses théoriques générales.....	8
Modèles d'effets directs.....	10
Modèles d'effets indirects.....	11
Modèles d'effets interactionnels.....	14
Modèle de vulnérabilité-stress : le rôle modérateur des vulnérabilités personnelles.....	15
Modèle d'amplification par le contexte social : le rôle modérateur de l'environnement social et interpersonnel.....	16
Timing pubertaire et symptômes intériorisés : résultats empiriques.....	18
Effets indirects (médiation).....	21
Effets interactionnels (modération).....	21
Timing pubertaire et symptômes extériorisés : résultats empiriques.....	23
Comportements déviant, délinquants et agressifs.....	23
Effets indirects (médiation).....	23

Effets interactionnels (modération).....	24
Consommation de substances	24
Effets indirects (médiation).....	25
Effets interactionnels (modération).....	25
Comportements sexuels risqués	26
Effets indirects (médiation).....	27
Conclusion	28
Méthodologie	29
Échantillon	29
Traitement des données manquantes.....	30
Plan d'analyse statistique	31
Bibliographie.....	32
Chapitre II: Associations between pubertal timing and physically aggressive vs. non-physically aggressive conduct problems in adolescence: Testing the moderating effect of deviant peer affiliation and romantic involvement	47
Abstract	48
Pubertal timing and conduct problems.....	49
Pubertal timing, peer context, and conduct problems	51
The current study.....	53
Method	53
Participants.....	53
Procedure.....	54
Measures	55
Outcomes: conduct problems (14–15 years old).....	55
Physically aggressive conduct problem	55
Non-physically aggressive conduct problems.....	55
Pubertal timing (12–13 years old).....	55
Peer context (12–13 years old).....	56
Deviant peer affiliation	56

Romantic experience.....	57
Control variables (10–11 years old).....	57
Analytic Strategy.....	58
Attrition.....	59
Results.....	59
Descriptive Statistics.....	59
Multivariate Analyses.....	60
Physically aggressive conduct problems.....	60
Non-physically aggressive conduct problems.....	61
Discussion.....	62
References.....	68
Chapitre III: Pubertal timing and depressive symptoms in adolescence: the moderating role of individual, peer, and parental characteristics.....	81
Abstract.....	82
Pubertal timing and symptoms of depression in adolescence.....	83
The interaction between pubertal timing and interpersonal environments in predicting symptoms of depression in adolescence.....	85
The interaction between pubertal timing and personal vulnerabilities in predicting symptoms of depression in adolescence.....	87
The current study.....	87
Method.....	88
Sample.....	88
Procedure.....	90
Measures.....	90
Depressive symptoms (16–17 years old).....	91
Pubertal timing (12–13 years old).....	91
Peers and parents variables (14–15 years old).....	92
Deviant peer affiliation.....	92
Early dating experience.....	92

Peer popularity	92
Parental rejection.....	93
Emotional problems in late childhood (10–11 years old)	93
Control variables (10–11 years old).....	94
Analytical strategy	95
Results	96
Descriptive Statistics.....	96
Multivariate Models	97
Adolescent girls.....	97
Adolescent boys	99
Discussion	101
Limitations and implications for future research	104
References.....	107
Chapitre IV: Conclusion	125
Résumé et discussion des résultats.....	126
Premier article : timing pubertaire et problèmes de conduite	127
Deuxième article : timing pubertaire et symptômes dépressifs	131
Implication clinique	135
Forces et limites	136
Piste de recherches futures.....	138
Conclusion	142
Bibliographie.....	144

Liste des tableaux

Chapitre II

Table 1. Descriptive Statistics (Means, Standard Deviations, and Frequencies) of Control Variables, Pubertal Timing, Peer Context and Conduct Problems, by Gender.....	75
Table 2. Bivariate Pearson Correlations between Variables.....	76
Table 3. Summary of Negative Binomial Regression Analyses Predicting Physically Aggressive Conduct Problems at 14–15 Years old.....	77
Table 4. Summary of Negative Binomial Regression Analyses Predicting Non-Physically Aggressive Conduct Problems at 14–15 Years old.....	78

Chapitre III

Table 1. Descriptive Statistics (Means and Standard Deviations or Frequencies) for the Study Variables, by Gender.....	116
Table 2. Bivariate Pearson Correlations among the Study Variables, Separately by Gender.....	117
Table 3. Multiple Regression Testing Main and Moderating Effects of Pubertal Timing, Emotional Problems in Late Childhood and Peer and Parental Variables on Depressive Symptoms in Adolescent Girls (n=778).....	118
Table 4. Multiple Regression Testing Main and Moderating Effects of Pubertal Timing, Emotional Problems in Late Childhood and Peer and Parental Variables on Depressive Symptoms in Adolescent Boys (n=653).....	119

Liste des figures

Chapitre II

Figure 1. Association between pubertal timing at 12–13 years old and physically aggressive conduct problems at 14–15 years old as a function of deviant peer affiliation at 12–13 years old (full sample).....79

Figure 2. Association between pubertal timing at 12–13 years old and non-physically aggressive conduct problems at 14-15 years old as a function of romantic experience at 12–13 years old (girls only).....80

Chapitre III

Figure 1. Associations between pubertal timing (12–13 years old) and depressive symptoms (16–17 years old) for adolescent boys and girls.....121

Figure 2. Associations between pubertal timing (12–13 years old) and girls’ depressive symptoms (16–17 years old) as a function of (a) perceived parental rejection and (b) emotional problems in late childhood and early dating experience.....122

Figure 3. Associations between pubertal timing (12–13 years old) and depressive symptoms (16–17 years old) as a function of (a) emotional problems in late childhood (b) deviant peer affiliation (14–15 years old) and (c) parental rejection (14–15 years old).....123

Remerciements

Cette thèse est le fruit d'un long et important travail qui a été réalisé grâce à l'appui de plusieurs personnes. Il m'apparaît tout d'abord primordial de souligner le précieux soutien de mon directeur de thèse, Michel Claes. Depuis mes premières expériences en recherche au baccalauréat, Michel Claes m'a fait grandement profiter de son expérience, autant en m'offrant son important soutien intellectuel dans le domaine de la recherche en psychologie des adolescents qu'en guidant avec sagesse mon avancement dans le milieu académique universitaire. Je remercie particulièrement M. Claes de m'avoir donné un encadrement éclairé, tout en m'ayant laissé la liberté de développer mes propres idées.

Je tiens également à souligner l'important apport d'Éric Lacourse, mon codirecteur de thèse. Par sa passion du milieu de la recherche, Éric a su m'aider à approfondir mes réflexions et la mise en œuvre de mes idées. Son support concernant l'accès et le travail avec une base de données d'une enquête nationale a aussi été grandement apprécié. Je lui suis très reconnaissante pour son encadrement stimulant et les nombreuses opportunités d'apprentissage.

Plusieurs collaborateurs ont aussi contribué à l'avancement de mon travail de thèse. À ce titre, je remercie Paul Gendreau, pour sa contribution à la réflexion théorique de ma thèse; Véronique Dupéré, qui a grandement facilité mon apprentissage du travail avec la base de données de l'Enquête Longitudinale Nationale sur les Enfants et les Jeunes (ELNEJ) et Alain Girard, statisticien au Groupe de Recherche sur l'Inadaptation Psychosocial des Enfants, pour la rigueur de son soutien statistique. Le Centre Interuniversitaire Québécois de Statistiques Sociales, le Fond Québécois de Recherche en Sciences Sociales et le Conseil Canadien de Recherche en Sciences Humaines ont également soutenu mon projet par leur appui financier (bourses) et leur souci d'offrir des conditions de travail optimales avec les bases de données des enquêtes canadiennes. Enfin, mes superviseurs en psychologie clinique de l'Université de Montréal, du service de pédopsychiatrie du pavillon Albert-Prévost et du Centre Jeunesse de Montréal ont également contribué indirectement à mon travail de thèse, en soutenant mon expérience

clinique auprès d'enfants et d'adolescents et en stimulant ma réflexion sur différents enjeux développementaux.

D'un point de vue plus personnel, je tiens à souligner que la réalisation de cette thèse et de l'ensemble de mes études doctorales n'aurait pas été possible sans le support inconditionnel de mes parents, et ce, à de multiples niveaux (personnel, financier, etc.). Leur foi en mes capacités et leurs encouragements ont beaucoup soutenu ma persévérance autant dans les moments de succès que de découragement.

Je tiens également à exprimer toute ma gratitude et mon admiration à mon conjoint Richard, qui est à mes côtés depuis les débuts de mes études universitaires. Sa disponibilité, son soutien et sa grande compréhension de l'investissement que demandent des études doctorales auront été des appuis immenses au fil de mon parcours. Je ne saurai comment le remercier simplement pour sa présence, qui a fait toute la différence.

En terminant, je me considère aussi privilégiée d'avoir pu compter sur le support constant de mes amis et de mes collègues, que je remercie chaleureusement. Ces amitiés, certaines de longue date et d'autres plus récentes, continuent d'être pour moi des sources importantes d'enrichissement personnel et professionnel.

Chapitre I : Introduction

Introduction générale

La puberté fait référence à l'ensemble des transformations physiologiques et morphologiques qui mènent progressivement à la maturité sexuelle et reproductive. Il s'agit d'un processus transitionnel complexe qui marque le début de l'adolescence et se déroule essentiellement sous le contrôle de facteurs biologiques. L'expérience de la transition pubertaire s'inscrit toutefois dans des trajectoires individuelles de développement et n'est pas indépendante des contextes sociaux et relationnels dans lesquels elle se produit (Graber, 2003). Il apparaît donc important de considérer le processus de maturation pubertaire dans le cadre d'un modèle du développement qui tient compte des aspects psychosociaux de ce phénomène (Compas, Hinden, & Gerhardt, 1995).

Même si les premiers théoriciens psychanalytiques ont intégré le phénomène biologique de la puberté à leurs conceptualisations du développement de la personnalité (Blos, 1962; A. Freud, 1958; Freud, 1905 : Les trois essais sur la théorie de la sexualité infantile, dont le troisième est intitulé « Les transformations de la puberté »), ce n'est qu'au début des années 80 que l'influence des changements biologiques pubertaires sur le développement a commencé à faire l'objet de travaux systématiques (Petersen & Taylor, 1980). Dans ce contexte, le timing pubertaire a suscité un intérêt particulier en tant que facteur important pouvant influencer le développement à l'adolescence. Le timing pubertaire (« *pubertal timing* ») est défini comme le niveau de développement pubertaire d'un adolescent en comparaison au niveau de développement normalement attendu à un âge précis ou en comparaison à son groupe de référence (Alsaker, 1995). Un adolescent peut ainsi connaître un développement pubertaire précoce, dans les temps moyens ou tardif lorsqu'il est comparé au niveau de développement des adolescents du même âge et du même sexe (Hayward, 2003).

Si certaines caractéristiques du développement pubertaire ont été associées à un risque accru de problèmes d'ajustement à l'adolescence, cet effet n'apparaît pas généralisé puisque la majorité des adolescents traversent la transition pubertaire sans présenter de difficultés majeures (Archibald, Graber, & Brooks-Gunn, 2003). Dans cette perspective, la présente thèse s'intéresse au lien entre le timing pubertaire et les difficultés d'adaptation à

l'adolescence. Plus particulièrement, elle vise à identifier les adolescents plus vulnérables à la suite de cette transition et les contextes interpersonnels et sociaux où ce phénomène se manifeste.

Présentation des chapitres de la thèse

Le premier chapitre de la thèse introduit les modèles théoriques qui expliquent comment le timing pubertaire peut affecter le développement et l'ajustement psychosocial à l'adolescence. Ce chapitre présente également une synthèse générale des résultats des études empiriques qui ont examiné le lien entre le timing pubertaire et divers problèmes de comportement de type intériorisé et extériorisé à l'adolescence.

Le deuxième chapitre de la thèse est constitué d'un article empirique qui évalue l'association entre le timing pubertaire et les problèmes de conduite avec et sans agressivité physique à l'adolescence. Les effets d'interactions entre le timing pubertaire et des caractéristiques du contexte social des pairs, soit l'affiliation à des pairs déviants et l'implication amoureuse en début d'adolescence, sont aussi examinés.

Le troisième chapitre est également composé d'un article empirique qui examine l'association longitudinale entre le timing pubertaire en début d'adolescence et les symptômes dépressifs à la fin de l'adolescence. Les effets principaux et interactionnels des vulnérabilités individuelles (présence de symptômes intériorisés à la fin de l'enfance) et des caractéristiques des contextes sociaux et interpersonnels (l'affiliation à des pairs déviants, la fréquentation amoureuse précoce, la perception de popularité auprès des pairs et la perception de rejet parental) sont également évalués.

Le quatrième chapitre conclut la thèse en proposant une discussion générale des résultats obtenus. Les forces et limites méthodologiques sont présentées, de même qu'une réflexion sur des pistes de recherches futures.

Contexte théorique

L'adolescence est une période développementale déterminante pour l'étude des changements émotionnels et comportementaux, compte tenu des multiples transitions biologiques, psychologiques et sociales avec lesquelles les adolescents doivent composer (Graber & Brooks-Gunn, 1996). Même si la majorité des adolescents parviennent à faire face à ces transformations et accéder à la maturité adulte sans problèmes majeurs, il est possible de constater une augmentation des prévalences de certains troubles intériorisés et extériorisés durant cette période, tels que la dépression et les problèmes de conduite (Costello, Mustillo, Erkanli, Keeler, & Angold, 2003; Lewinsohn, Hops, Roberts, Seeley, & Andrews, 1993). L'impact de la puberté, et plus particulièrement du timing pubertaire, sur l'ajustement psychosocial des adolescents a reçu une attention considérable dans la littérature scientifique (Alsaker, 1995; Mendle, Turkheimer, & Emery, 2007; Stattin & Magnusson, 1990; Weichold, Silbereisen, & Schmitt-Rodermund, 2003). Toutefois, plusieurs questions demeurent ouvertes, à savoir quels sont les adolescents plus vulnérables durant la transition pubertaire et quelles sont les conditions de l'environnement social qui sont défavorables ou protectrices devant un effet potentiellement négatif du timing pubertaire. La présente thèse adopte ainsi une perspective interactionnelle afin d'examiner l'effet du timing pubertaire en association avec certaines caractéristiques de l'environnement social des adolescents (Graber, Brooks-Gunn, & Archibald, 2005).

Dans un premier temps, ce chapitre introduit sommairement les transformations neuroendocriniennes et somatiques reliées au développement pubertaire de même que l'âge moyen d'apparition des caractéristiques sexuelles secondaires. Deuxièmement, les modèles théoriques qui ont guidé l'étude du lien entre le timing pubertaire et l'adaptation psychosociale à l'adolescence sont présentés. Dans un troisième temps, une synthèse générale des études empiriques qui ont examiné l'association entre le timing pubertaire et diverses difficultés émotionnelles et comportementales est effectuée. Cette section présente les résultats empiriques selon les manifestations de difficultés d'adaptation évaluées, soit intériorisées et extériorisées, et selon le sexe des adolescents. Enfin, les objectifs des

articles qui composent la thèse de même que la méthodologie utilisée sont brièvement exposés.

Puberté : transformations neuroendocriniennes et somatiques

Le développement pubertaire constitue la période de croissance humaine la plus importante après le développement fœtal (Susman & Rogol, 2004). Il s'agit d'un processus qui s'étale sur plusieurs années et débute bien avant que les premiers signes de maturation soient manifestes.

Même si l'ensemble des mécanismes sous-jacents à l'activation neuroendocrinienne de la puberté demeure encore peu compris (Parent et al., 2003), les phases de l'accession progressive à la maturité sexuelle sont bien documentées. Celles-ci s'effectuent au travers de la maturation des axes hypothalamo-hypophyso-surrénalien et hypothalamo-hypophyso-gonadien. La première manifestation hormonale de la puberté se produit en moyenne vers l'âge de 7-8 ans chez les filles et l'âge de 9-10 ans chez les garçons, lorsque l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien augmente sa production d'androgènes surréniaux – la déhydroépiandrostérone (DHEA) et le sulfate de déhydroépiandrostérone (DHEA-S) –; un évènement connu sous le nom d'adrénarchie (Nottelmann, Inoff-Germain, Susman, & Chrousos, 1990). L'adrénarchie est associée à une augmentation de synthèse de l'hormone et du facteur de croissance (Susman & Rogol, 2004) de même qu'au développement de la pilosité pubienne et de la maturation du squelette (Dorn & Chrousos, 1997).

Ultérieurement au déclenchement de l'adrénarchie, l'hypothalamus commence à sécréter, de façon pulsatile et en plus grande quantité, la gonadotrophine (GnRH) de même que le facteur de libération de la folliculotrophine (FSH-RF); ces agents hormonaux stimulent l'hypophyse qui libère une plus grande quantité de luthéotropine (LH) et de folliculotrophine (FSH) (Fechner, 2003). La présence accrue de ces hormones stimule ensuite la maturation des gonades, les ovaires chez les filles et les testicules chez les garçons, qui activent leur production d'hormones sexuelles, principalement l'œstrogène et la testostérone (Cameron, 2004; Nottelmann, et al., 1990). Cette activation en cascade de l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadien résulte en l'évènement de la gonadarchie, qui réfère à l'augmentation de la production de stéroïdes sexuels se produisant habituellement vers 9-

10 ans chez les filles et 11-12 ans chez les garçons (Dorn, Hitt, & Rotenstein, 1999; Grumbach & Styne, 2003).

Le développement des caractéristiques sexuelles secondaires, lesquelles différencient les sexes sans être directement reliées à la fonction reproductrice, résulte d'une interaction complexe entre les diverses activations hormonales et la maturation des gonades (Buchanan, Eccles, & Becker, 1992). Chez les filles, le développement des seins (thélarche) est souvent le premier caractère sexuel secondaire observable (Herman-Giddens et al., 1997) et est suivi de près par l'apparition de la pilosité pubienne (pubarche), bien que l'inverse puisse aussi se produire (Biro et al., 2003). L'accélération de la croissance survient aussi approximativement au début du développement des seins et connaît un pic vers la mi-puberté (Archibald, et al., 2003). La masse pondérale augmente considérablement alors que le gras corporel se distribue davantage autour du ventre et des hanches (Fechner, 2003). Enfin, les premières menstruations (ménarche) se déclenchent en fin du processus de maturation pubertaire, une fois que la croissance physique a atteint sa vitesse maximale et que la maturation des gonades est avancée (Archibald, et al., 2003).

Chez les garçons, le premier signe observable de puberté constitue habituellement l'accroissement testiculaire (Fechner, 2003). Les garçons connaissent également une poussée de croissance importante, particulièrement de leur masse musculaire et squelettique, qui devient jusqu'à 1,5 fois plus élevée que celle des filles à l'âge adulte (Alvin & Marcelli, 2005). La pilosité corporelle se développe aussi souvent séquentiellement, en commençant par la pilosité pubienne, suivie de la pilosité axillaire et faciale (Archibald, et al., 2003). La mue de la voie d'environ une octave représente aussi un indicateur pubertaire important chez les garçons (Alvin & Marcelli, 2005). Enfin, la première expérience éjaculatoire, la spermarche, souvent considérée comme le pendant masculin de la ménarche, survient en moyenne vers l'âge de 13-14 ans (Archibald, et al., 2003).

L'âge de l'apparition des caractéristiques sexuelles secondaires

L'âge auquel se produit le développement pubertaire normal donne lieu à des différences inter-sexes et interindividuelles importantes. En effet, le développement

pubertaire des filles commence en moyenne près d'un an plus tôt que celui des garçons (Tanner, 1962). Une étude récente réalisée au Canada a montré qu'à l'âge de 13 ans, les probabilités de présenter des signes de maturation pubertaire étaient 6,45 fois plus élevées chez les filles que chez les garçons (Arim, Shapka, Dahinten, & Willms, 2007).

Les normes concernant l'âge du début du développement des caractéristiques sexuelles secondaires varient selon les études, les cohortes et l'origine ethnique des adolescents. Chez les filles, la classification initiale du développement pubertaire élaborée par Marshall et Tanner (Marshall & Tanner, 1969) indiquait un âge moyen de 11,5 ans pour le début du développement mammaire, de 11,6 ans pour le développement de la pilosité pubienne et de 13,5 ans pour l'apparition des premières menstruations. Une vaste enquête américaine réalisée en 1997 a toutefois fait ressortir des moyennes plus précoces, soit un âge moyen de 9,96 ans pour le début du développement des seins; de 10,51 ans pour le début du développement de la pilosité pubienne et de 12,88 ans pour l'apparition des premières menstruations chez les filles caucasiennes (Herman-Giddens, et al., 1997). La méthode d'évaluation utilisée dans cette étude, soit une évaluation visuelle seulement, a toutefois été critiquée. En effet, cette méthode a pu surestimer le niveau de développement évalué en facilitant, par exemple, la confusion entre les signes de développement pubertaire et la présence de surplus de gras corporel (Parent, et al., 2003). Les études américaines indiquent aussi qu'en général, les filles d'origine africaine tendent à présenter un développement plus précoce que les filles caucasiennes sur l'ensemble de ces indicateurs (Herman-Giddens, et al., 1997). En Europe, l'âge moyen des premières menstruations varie entre 12,3 et 13,3 ans (Parent, et al., 2003).

Chez les garçons, la classification de Marshall et Tanner (Marshall & Tanner, 1970) avait établi un âge moyen de 11,6 ans pour le début de croissance des organes génitaux et de 13,4 ans pour le début du développement de la pilosité pubienne. Une enquête américaine plus récente a toutefois révélé un âge médian plus précoce de 10,1 ans en ce qui a trait au début du développement des organes génitaux et de 12 ans pour le début du développement de la pilosité pubienne chez les garçons caucasiens (Herman-Giddens, Wang, & Koch, 2001). Quelques études européennes obtiennent un âge moyen de 11,5 ans ou un âge médian de 11,6 ans pour le début du développement testiculaire et un âge moyen

de 11,5 ans ou un âge médian de 12,7 ans pour le développement de la pilosité pubienne (Lindgren, 1996; Mul et al., 2001).

En dehors de ces variations ethniques et nationales, il faut aussi souligner que le timing développemental des caractéristiques sexuelles secondaires varie considérablement d'un individu à l'autre. À âge égal, deux adolescents ou adolescentes peuvent présenter un niveau de développement pubertaire très différent. Ces variations sont toutefois considérées comme normales et n'impliquent pas de risque sur le plan du développement biologique ou sexuel ultérieur (Tanner, 1962), à la différence de manifestations d'un développement pubertaire atypique parfois symptomatiques de certaines pathologies endocriniennes. Par exemple, la puberté précoce périphérique représente une pathologie du développement pubertaire : le développement se produit alors sans la libération de gonadotrophine par l'hypothalamus et peut signaler la présence de dysfonctions au niveau des ovaires, des testicules ou des glandes surrénales et pituitaire (Traggiai & Stanhope, 2003). Tout en considérant les variations individuelles normales sur le plan des incidences biologiques, il apparaît néanmoins important de se questionner sur les implications psychosociales, pour les adolescents et les adolescentes, de vivre une puberté plus précoce ou plus tardive par rapport à leurs pairs.

Timing pubertaire et ajustement psychosocial à l'adolescence : deux hypothèses théoriques générales

Malgré l'intérêt scientifique porté au rôle de la maturation pubertaire dans le développement, il n'existe pas de modèles théoriques spécifiques qui rendent compte de l'impact du timing pubertaire sur l'ajustement des adolescents. Toutefois, d'un point de vue psychosocial, deux hypothèses générales ont été élaborées : l'hypothèse du développement précoce et l'hypothèse de la déviance de la norme.

L'hypothèse du développement précoce¹ postule que les adolescents qui accèdent à la puberté avant leurs pairs sont plus à risque de développer des difficultés d'adaptation, puisque leur précocité pubertaire perturbe le développement normal de la préadolescence et

¹ Traduction libre de «*Early-timing hypothesis*» ou «*Stage termination hypothesis*».

du début de l'adolescence (Peskin, 1967, 1973). La préadolescence représente en effet une période importante pour développer un sentiment de compétence personnelle, un sens de soi plus défini et des habiletés sociales par le biais des relations avec les pairs (Erickson, 1968; Peskin, 1967, 1973). Les adolescents pubères précoces disposent ainsi d'une période de temps plus restreinte que leurs pairs pour développer leur maturité cognitive, psychologique et sociale avant l'arrivée des changements pubertaires (Brooks-Gunn, Petersen, & Eichorn, 1985; Caspi & Moffitt, 1991; Peskin, 1967, 1973). Ceux-ci doivent donc gérer les transformations corporelles inhérentes à la puberté, de même que les réactions et les perceptions d'autrui à l'égard de leur apparence physique, à un moment de leur développement où ils n'ont pas nécessairement développé et consolidé leurs ressources personnelles pour le faire (Susman & Rogol, 2004). Par exemple, en raison de leur apparence physique plus mature, il est possible que les adolescents pubères précoces soient perçus comme étant plus âgés et se retrouvent dans des situations sociales qui demandent des capacités cognitives de jugement social et de régulation interpersonnelle qui dépassent leurs capacités actuelles (Graber, et al., 2005).

La seconde hypothèse, l'hypothèse de la maturation déviante de la norme², stipule que les adolescents qui vivent une puberté précoce ou tardive seraient plus à risque de présenter des difficultés d'adaptation en comparaison à leurs pairs pubères dans les temps moyens (Brooks-Gunn, et al., 1985; Petersen & Taylor, 1980). Selon cette hypothèse, les transitions développementales qui se produisent dans les temps attendus sont facilitées, car elles sont davantage acceptées par l'environnement social et culturel (Susman, Dorn, & Schiefelbein, 2003). Les adolescents pubères précoces et tardifs se retrouvent tous deux dans un groupe dit « socialement déviant » du point de vue de la norme et disposent alors de moins de support de l'environnement socioculturel pour gérer de façon optimale les transformations pubertaires (Susman & Rogol, 2004). Selon les interprétations reliées aux différences de genre, deux variantes de cette hypothèse ont été articulées. La première variante considère la puberté hors-norme comme étant défavorable pour les filles et les garçons, alors que la deuxième variante avance que la puberté précoce chez les filles et la

² Traduction libre de «*Maturational deviance hypothesis*» ou «*Off-time hypothesis*».

puberté tardive chez les garçons refléterait mieux le risque encouru relié à une déviation de la norme (Weichold, et al., 2003). Cette dernière proposition tient compte du fait que la puberté précoce a déjà été considérée comme un avantage social pour les garçons, en étant associée à plus de popularité auprès des pairs, une estime de soi supérieure et un meilleur ajustement social (Mussen & Jones, 1957, 1958). Cette notion est toutefois révisée dans les conceptions plus récentes (ex. Alsaker, 1995) et les résultats empiriques sur cette question seront présentés plus loin.

Ces deux hypothèses suggèrent qu'une puberté précoce ou déviante de la norme représente une transition pubertaire potentiellement plus difficile pour les adolescents et peut augmenter le risque de difficultés d'adaptation chez ces derniers. Bien que ces hypothèses soient souvent considérées comme étant rivales, elles sont de plus en plus élaborées de façon complémentaire puisqu'il est possible que l'effet du timing pubertaire varie selon les problèmes d'adaptation évalués de même que le sexe des adolescents (Susman & Dorn, 2009). Toutefois, ces deux hypothèses générales précisent peu les processus par lesquels la puberté précoce ou hors-norme peut affecter le développement et si ce phénomène touche tous les adolescents de façon similaire. À cet égard, différentes explications ont été avancées, proposant que la puberté précoce ou hors-norme puisse avoir un effet sur l'adaptation psychosociale des adolescents de façon directe, indirecte ou en interaction avec d'autres facteurs psychosociaux.

Modèles d'effets directs

Les modèles postulant des effets directs de la puberté sur l'ajustement psychosocial suggèrent que les changements biologiques reliés à la puberté seraient la cause des problèmes d'adaptation à l'adolescence, dans le sens où les transformations neuroendocriniennes pubertaires produiraient directement des altérations de l'humeur et du comportement (Brooks-Gunn, Graber, & Paikoff, 1994; Petersen & Taylor, 1980). Par exemple, il a été proposé que les changements hormonaux de la puberté pourraient influencer directement l'intensité et la variabilité de l'humeur et ainsi provoquer des difficultés émotionnelles chez les adolescents (Buchanan, 1991; Richards & Larson, 1993). Toutefois, une importante revue de la littérature sur la question (Buchanan, et al., 1992) a

mis en évidence que l'influence directe et spécifique des changements hormonaux pubertaires demeure modeste. En effet, même si certaines caractéristiques hormonales (ex. variation rapide dans les niveaux d'hormones) peuvent causer des changements d'humeur et de comportement à l'adolescence (Brooks-Gunn & Warren, 1989; Susman et al., 1998), les études qui ont examiné les concentrations de testostérone, d'estrogène et d'androgènes surrénaux à cette période montrent peu d'effets directs de ces facteurs sur l'adaptation des adolescents (Buchanan, et al., 1992). Plusieurs variables comme l'âge, le sexe, les phases de développement pubertaire, la réactivité reliée au tempérament et des composantes génétiques viennent modérer l'influence des hormones sur les états affectifs et le comportement des adolescents (Buchanan, et al., 1992). Malgré les implications biologiques de la puberté, les facteurs psychologiques et sociaux demeurent importants pour comprendre l'impact de la transition pubertaire sur le développement (Susman & Rogol, 2004).

Modèles d'effets indirects

Les modèles théoriques postulant un effet indirect du timing pubertaire sur l'ajustement des adolescents ont davantage été conceptualisés en continuité avec l'hypothèse du développement précoce. Pour expliquer la vulnérabilité des adolescents précoces à des difficultés d'adaptation, les explications psychosociales mettent l'accent sur des facteurs psychologiques, comme les perceptions des adolescents de leur apparence physique, et sociaux, tels que les réactions et les comportements des parents et des pairs devant les transformations pubertaires précoces (Brooks-Gunn, et al., 1994; Stattin & Magnusson, 1990).

L'apparition des caractéristiques sexuelles secondaires est généralement accompagnée d'un changement dans les réactions de l'entourage social à l'égard des adolescents (Paikoff & Brooks-Gunn, 1991). Chez les adolescents pubères précoces, cet effet apparaît plus marqué puisque l'entourage social a tendance à leur attribuer un développement cognitif, affectif et social plus avancé qu'il ne l'est en réalité (Caspi & Moffitt, 1991). Cette situation peut s'avérer difficile pour les adolescents précoces et pourrait favoriser, chez ces derniers, l'adoption d'attitudes, de comportements et de rôles

plus adultes (Susman, et al., 2003). Moffitt (1993) évoque cette idée dans sa théorie taxonomique du développement des comportements antisociaux. L'auteure a classifié deux trajectoires distinctes de développement des comportements antisociaux : une trajectoire persistante au cours de la vie, qui serait associée à des prédispositions neurologiques et d'importants facteurs de risque environnementaux, et une trajectoire de problèmes de comportement limitée à l'adolescence, qui serait, entre autres, symptomatique d'une discordance entre la maturation biologique et sociale des adolescents (« *maturity gap* »). En effet, dans les sociétés occidentales contemporaines, la maturité biologique se produit bien avant que l'individu accède à la maturité sociale, laquelle se traduit par plus d'autonomie et de liberté personnelle et sociale (Moffitt, 1993). Cette discordance développementale apparaîtrait d'ailleurs récente d'un point de vue historique, puisque le développement biologique et social se produisait davantage de façon concomitante au cours des siècles précédents (Susman & Dorn, 2009). Selon Moffitt (1993), l'adoption de comportements antisociaux représenterait un moyen à la portée des adolescents pour accéder à des statuts plus adultes et afficher leur autonomie. Chez les adolescents pubères précoces, cette discordance entre la maturité physique et sociale apparaît plus prononcée, ce qui pourrait expliquer leur tendance à présenter plus de problèmes de comportement que leurs pairs (Haynie, 2003). L'adoption de comportements et d'habitudes de vie considérées plus « adultes », comme la consommation de substances telles que la cigarette, l'alcool ou le cannabis, l'engagement précoce dans des relations amoureuses et sexuelles de même que l'affiliation à des pairs déviants, pourrait aussi être vue comme une tentative, pour les adolescents précoces, de gérer cette tension entre leur maturité physique et sociale (Haynie, 2003). En effet, les adolescents qui se perçoivent comme étant plus âgés que leur âge chronologique tendent à présenter plus de problèmes de comportement, à consommer davantage de substances illicites et à s'affilier de façon plus importante à des pairs déviants et du sexe opposé (Galambos, Kolaric, Sears, & Maggs, 1999).

Dans leur important ouvrage intitulé « *Pubertal maturation in female development* », Stattin et Magnusson (1990) ont proposé que la présence de difficultés d'adaptation chez les filles pubères précoces soit attribuable à leur affiliation plus importante à des pairs plus âgés et de sexe masculin. En effet, par leur apparence physique

plus mature, les filles précoces seraient plus susceptibles d'être recherchées par des garçons plus âgés et auraient ainsi plus d'opportunités d'être en contact avec des adolescents plus vieux, qui, en tant que groupe, tendent à présenter plus de comportements déviants (Stattin & Magnusson, 1990). Au travers de l'affiliation à un tel groupe de pairs, les filles pubères précoces seraient alors portées à adopter plus de comportements déviants (Stattin & Magnusson, 1990). Cette hypothèse rejoint également les propositions de la théorie de la formation aux comportements déviants (« *deviancy training* ») développée par Dishion et ses collaborateurs (Dishion, Andrews, & Crosby, 1995; Dishion, Patterson, & Griesler, 1994; Dishion, Spracklen, Andrews, & Patterson, 1996). Ces auteurs ont en effet observé que différents processus de renforcements d'attitudes et de comportements déviants (ex. approbation verbale et non verbale) s'opèrent dans les dyades ou les groupes d'adolescents au sein desquels certains membres adoptent des comportements déviants et antisociaux. Dans un contexte d'affiliation à des amis déviants et plus âgés, il est plausible que les adolescents pubères précoces soient plus sensibles à ces processus de renforcements d'attitudes et de comportements déviants, en raison de leur plus jeune âge. De plus, il a été proposé que les filles pubères précoces soient plus susceptibles de vivre des situations interpersonnelles difficiles au sein des relations avec des garçons plus âgés, telles que des pressions amoureuses et sexuelles, qui risquent d'excéder leurs ressources personnelles de régulation émotionnelle et les rendent sujettes à des problèmes d'ajustement subséquents (Ge, Conger, & Elder Jr, 1996; Graber, et al., 2005).

Récemment, une hypothèse de médiation génétique a également été avancée pour rendre compte du risque plus élevé de difficultés d'adaptation des adolescents pubères précoces, encore une fois plus particulièrement chez les filles (Burt, McGue, DeMarte, Krueger, & Iacono, 2006; Mendle et al., 2006). Ces auteurs ont suggéré que la présence de difficultés d'adaptation plus importante chez les filles précoces serait imputable à des prédispositions génétiques communes qui seraient à la fois responsables de la précocité pubertaire et des difficultés d'ajustement, particulièrement des symptômes du trouble de conduite. Deux études empiriques se sont intéressées au lien entre la puberté précoce et les problèmes de comportements (trouble des conduites et consommation de substances) dans cette perspective génétique (Burt, et al., 2006; Dick, Rose, Viken, & Kaprio, 2000). À partir

d'une étude réalisée auprès d'une cohorte de jumelles adolescentes monozygotes et dizygotes, Burt et coll. (2006) ont observé que les filles présentant une ménarche plus précoce manifestaient davantage de symptômes du trouble des conduites. Toutefois, ces auteurs ont aussi remarqué que le trouble des conduites était en grande partie héritable chez les filles présentant une puberté dans les temps moyens (67 % d'héritabilité), ce qui était beaucoup moins le cas chez les adolescentes pubères précoces (8 % d'héritabilité), alors que l'effet inverse était observé pour l'influence de l'environnement partagé, laquelle était plus importante chez les filles précoces que chez les filles pubères dans les temps moyens. Ces résultats suggèrent, de façon indirecte, que la présence plus marquée du trouble des conduites chez les filles précoces est expliquée en majeure partie par des influences environnementales et non par des causes génétiques (Burt, et al., 2006). L'étude de Dick et coll. (2000), également réalisée auprès de jumelles monozygotes et dizygotes, a montré que le lien entre la précocité pubertaire et la consommation de substances chez les adolescentes n'était pas expliqué par des prédispositions génétiques. En effet, en étudiant un sous-échantillon de jumelles très discordantes par rapport à leur âge au moment des premières menstruations, ces auteurs ont observé, au sein de ces dyades, que la précocité pubertaire était aussi associée à la consommation d'alcool et de cigarettes (Dick, et al., 2000). De plus, les modèles d'analyse génétique ont révélé que le lien entre la précocité pubertaire et la consommation de substances n'était pas significativement associé à la covariance génétique au sein des dyades (Dick, et al., 2000). Ainsi, le pouvoir explicatif de la génétique reste marginal et insuffisant pour rendre compte de ce phénomène biopsychosocial complexe.

Modèles d'effets interactionnels

Selon les hypothèses du développement précoce et de la maturation déviante de la norme, de même que les modèles de médiation génétique ou environnementale qui suggèrent un effet indirect du timing pubertaire sur le développement, tous les adolescents pubères précoces ou hors-norme seraient à risque de développer des problèmes d'ajustement durant l'adolescence. Les perspectives théoriques interactionnelles soulignent quant à elles l'importance de considérer les caractéristiques individuelles des adolescents et les contextes sociaux dans lesquels la transition pubertaire est vécue (Caspi, Lynam, Moffitt, & Silva, 1993; Caspi & Moffitt, 1991). En effet, les adolescents vivent

l'expérience de la puberté avec des dispositions personnelles distinctes et évoluent dans des contextes interpersonnels et sociaux différents. Il est alors possible que la transition pubertaire puisse interagir avec ces facteurs personnels et contextuels pour influencer l'adaptation subséquente des adolescents.

Modèle de vulnérabilité-stress : le rôle modérateur des vulnérabilités personnelles

La perspective théorique de vulnérabilité-stress ou diathèse-stress (Zubin & Sping, 1977) est souvent évoquée dans les domaines de la psychologie et de la psychiatrie pour comprendre le développement de diverses psychopathologies. Selon cette perspective, les manifestations de difficultés d'adaptation sont le résultat de l'interaction entre certaines dispositions ou caractéristiques individuelles et la présence de stress environnementaux (Nolen-Hoeksema & Girgus, 1994). La diathèse ou la vulnérabilité est fréquemment considérée comme une disposition individuelle, souvent de nature biologique ou génétique. L'élément « stress » du modèle peut être décrit selon la définition classique de Han Selye, soit « *la réponse non spécifique d'un organisme à toute demande qui lui est faite* » tandis que le stressor représente l'agent qui provoque le stress (Selye, 1956). Le modèle de vulnérabilité-stress appliqué à l'étude du timing pubertaire suggère que des vulnérabilités personnelles présentes avant la transition pubertaire peuvent entrer en interaction avec le stress généré par un développement pubertaire précoce ou hors-norme pour accroître le risque de difficultés d'adaptation chez les adolescents (Caspi & Moffitt, 1991; Susman & Rogol, 2004).

Dans cette perspective, Caspi et Moffitt (1991; 1993) ont proposé un modèle d'accentuation des différences individuelles se produisant durant les périodes de transition importante, comme lors de l'expérience d'une ménarche précoce chez les adolescentes. Ces auteurs ont émis l'hypothèse que certaines dispositions individuelles de la personnalité avaient tendance à être accentuées, plutôt que réorganisées ou modifiées, en période de discontinuité. Cette hypothèse, inspirée du modèle théorique de continuité relative et de continuité interactionnelle de la personnalité (Caspi & Bem, 1990; Caspi, Bem, & Elder, 1989), stipule que les individus recherchent des environnements sociaux qui renforcent leurs dispositions personnelles (continuité relative) et suscitent également des interactions

avec leur environnement qui confirment leur concept de soi, leurs attitudes et leurs comportements (continuité interactionnelle). Ainsi, l'expérience d'une puberté précoce chez les filles peut représenter une transition stressante pour les adolescentes, car elle suscite une réorganisation importante des perceptions de soi et d'autrui, laquelle peut mettre en péril la continuité du sens de soi (Caspi & Moffitt, 1991, 1993). Les résultats de Caspi et Moffitt (1991) ont ainsi montré que les filles qui font l'expérience d'une ménarche précoce présentent plus de problèmes de comportement à 13 et 15 ans, mais que cet effet est plus marqué chez les filles présentant un historique de problèmes de comportements dans l'enfance (Caspi & Moffitt, 1991). En effet, parmi les filles qui manifestaient déjà des problèmes de conduite dans l'enfance, celles qui ont vécu une ménarche précoce ont développé plus de problèmes de comportement à l'adolescence que les autres filles avec ce même historique de vie. Ces observations appuient l'idée que des vulnérabilités individuelles peuvent s'accroître lors des périodes de transition plus difficiles, comme lors d'une transition pubertaire précoce.

Modèle d'amplification par le contexte social : le rôle modérateur de l'environnement social et interpersonnel

Outre l'effet modérateur des caractéristiques individuelles, il est également possible, dans une perspective théorique d'interactions « Personne x Environnement » (Magnusson, 1988), que l'effet du timing pubertaire sur l'adaptation psychosociale varie selon les environnements sociaux et interpersonnels dans lesquels les adolescents évoluent (Simmons & Blyth, 1987). En effet, certaines caractéristiques individuelles peuvent avoir une influence sur le développement lorsqu'elles entrent en interaction avec des contextes environnementaux particuliers (Lerner, 1998; Magnusson, 1988; Nolen-Hoeksema & Girgus, 1994). Les modèles biosociaux du comportement (ex. Rowe & Osgood, 1984; Udry, 1988, 1994) soulignent ainsi l'importance d'examiner la conjonction des influences biologiques et sociales, et non seulement leurs effets indépendants, pour saisir comment ces facteurs sont associés au comportement des individus. Ainsi, l'effet potentiellement délétère d'un timing pubertaire précoce ou déviant de la norme pourrait être manifeste ou amplifié dans un contexte social difficile ou un environnement qui présente des risques pour que les adolescents adoptent certains comportements, comme une relation parent-

enfant conflictuelle ou un environnement social favorable aux comportements déviants (Caspi, et al., 1993; Magnusson, 1988; Susman & Rogol, 2004).

Il est alors envisageable que l'interaction entre l'expérience du timing pubertaire et des caractéristiques de l'environnement social puisse contribuer à rendre certains adolescents plus vulnérables à des problèmes d'adaptation (Rudolph, 2009). Premièrement, comme mentionné précédemment, les transformations physiques de la puberté et les différences individuelles reliées au timing pubertaire impliquent des changements au niveau des perceptions de soi (Brooks-Gunn, 1984). Ces perceptions sont toutefois influencées par les contextes sociaux qui entourent les adolescents, tels que la famille, les groupes de pairs, le voisinage et les systèmes culturels (Graber, 2003; Magnusson & Cairns, 1996). Durant cette période transitionnelle pubertaire, les adolescents peuvent ainsi devenir plus sensibles à la manière dont ils sont perçus socialement et leur appréciation personnelle peut alors être modulée par les caractéristiques du milieu social dans lequel ils évoluent (Alsaker, 1995). L'hypothèse du « *goodness-of-fit* » propose en ce sens que le bien-être psychologique des individus est favorisé par un bon arrimage entre les caractéristiques individuelles et les attentes de l'environnement social (Lerner & Lerner, 1986; Sarigiani & Petersen, 2000). Par exemple, les filles pubères précoces tendent à se montrer plus insatisfaites de leur poids et de leur apparence physique en comparaison à leurs pairs (Stice, 2003). Toutefois, chez les adolescentes qui évoluent dans les milieux de danse classique et de gymnastique de compétition, où la valorisation des corps prépubères est plus marquée, une puberté dans les temps moyens est aussi associée à des difficultés d'adaptation et une image corporelle plus négative (Brooks-Gunn, Attie, Burrow, Rosso, & Warren, 1989; Micheal & Eccles, 2003).

Deuxièmement, les changements corporels pubertaires ont aussi des implications interpersonnelles au sein des relations avec les parents, les amis et les partenaires amoureux (Ge, Brody, Conger, Simons, & Murry, 2002; Halpern, 2003; Paikoff & Brooks-Gunn, 1991; Steinberg, 1987). En effet, les attentes envers les adolescents de même que leurs statuts et leurs rôles sociaux se modifient avec la maturation physique et sexuelle (Graber, 2003). Toutefois, les réactions sociales par rapport à ces transformations peuvent varier selon les caractéristiques des milieux sociaux (DeRose, Wright, & Brooks-Gunn, 2006; Rudolph, 2009). Par exemple, les adolescents tendent à revendiquer plus d'autonomie et

redéfinir leurs rapports à leurs parents au moment de la puberté : les parents peuvent réagir de différentes façons à cette situation, selon le timing pubertaire des adolescents et la qualité de la relation parent-enfant, et ce contexte interpersonnel peut contribuer à rendre plus ou moins difficile cette période transitionnelle (Rudolph, 2009). Pareillement, les adolescents pubères précoces peuvent connaître plus de difficultés d'adaptation au moment de la transition pubertaire s'ils se retrouvent dans un contexte social où ils sont victimes de harcèlement par rapport à leur apparence physique (Nadeem & Graham, 2005). Ainsi, les adolescents qui font l'expérience d'une transition pubertaire précoce ou hors-norme dans des contextes de difficultés sociales ou interpersonnelles apparaissent potentiellement plus à risque de connaître des problèmes d'adaptation au cours de l'adolescence (Ge, et al., 2002; Magnusson, 1988; Simmons, Blyth, Van Cleave, & Bush, 1979).

En somme, les modèles théoriques interactionnels soutiennent que l'association entre le timing pubertaire et les difficultés d'adaptation à l'adolescence dépend de facteurs personnels, comme une vulnérabilité individuelle à présenter des symptômes intériorisés ou extériorisés, et contextuels, tels que des caractéristiques du contexte des pairs ou la présence de difficultés interpersonnelles.

Les sections suivantes présentent une synthèse des études empiriques qui se sont intéressées au lien entre le timing pubertaire et les manifestations de problèmes de comportement intériorisés et extériorisés à l'adolescence. Dans chaque section, les résultats concernant l'effet principal du timing pubertaire sont d'abord présentés. Dans un deuxième et troisième temps, des résultats d'études qui ont évalué le rôle de facteurs médiateurs et modérateurs de cette association sont exposés.

Timing pubertaire et symptômes intériorisés : résultats empiriques

Au terme d'une étude transversale épidémiologique qui a examiné les liens entre le timing pubertaire et différentes mesures diagnostiques et d'ajustement psychosocial chez des adolescents américains (Graber, Lewinsohn, Seeley, & Brooks-Gunn, 1997), il a été observé que les prévalences à vie de dépression majeure étaient plus élevées chez les filles pubères précoces (30,2 %) et les filles tardives (33,8 %) en comparaison aux filles pubères dans les temps moyens (22,1 %). Dans cette même étude, les filles précoces présentaient

aussi des niveaux plus élevés d'humeur dépressive et une plus faible estime de soi tandis que les filles tardives rapportaient davantage de conscience de soi excessive (Graber, et al., 1997). Les résultats d'une étude réalisée en Norvège suggèrent également une association curvilinéaire entre le timing pubertaire et la dépression, puisque les filles précoces et tardives tendent à présenter des niveaux plus élevés d'humeur dépressive comparativement à leurs pairs pubères dans les temps moyens (Wichstrøm, 1999).

D'autres études transversales ont aussi trouvé des liens significatifs entre le timing pubertaire et les symptômes intériorisés chez les filles. En effet, les résultats d'une vaste étude finlandaise chez des adolescentes de 14-16 ans indiquent qu'une ménarche à un âge plus précoce est significativement associée à des niveaux plus élevés de dépression, d'anxiété et de symptômes psychosomatiques (Kaltiala-Heino, Marttunen, Rantanen, & Rimpelä, 2003). Par exemple, en ajustant pour l'âge et la présence de symptômes extériorisés, la prévalence de dépression majeure actuelle passe de 10,5 % chez les filles qui ont eu leur ménarche à 10 ans ou moins, à 6,7 % chez celles qui l'ont eue à 15 ans ou plus (Kaltiala-Heino, Marttunen, et al., 2003). Une seconde étude sur ce même échantillon (Kaltiala-Heino, Kosunen, & Rimpelä, 2003) fait ressortir des prévalences similaires de dépression majeure, une fois l'effet de l'âge et de certains facteurs de risque sociodémographiques contrôlé (13,1 % chez les filles ayant eu leur ménarche à 11 ans et moins; 11,6 % à 12 ans; 10,4 % à 13 ans et 8 % à 14 ans). D'autres résultats montrent aussi que les filles pubères précoces ont un score moyen de dépression significativement plus élevé que les filles pubères dans les temps moyens (Siegel, Yancey, Aneshensel, & Schuler, 1999). Enfin, certaines études ne rapportent aucun lien significatif entre le timing pubertaire des filles et les symptômes dépressifs ou les difficultés psychologiques à l'adolescence (Angold, Costello, & Worthman, 1998; Brooks-Gunn & Warren, 1989; Tschann et al., 1994).

Quelques études longitudinales ont aussi examiné le lien entre le timing pubertaire et la présence ultérieure de symptômes de dépression et de troubles de l'humeur. En tenant compte des niveaux initiaux de symptômes, plusieurs résultats suggèrent que la précocité pubertaire chez les filles prédit des niveaux plus élevés de dépression clinique ou sous-clinique au cours de l'adolescence (Conley & Rudolph, 2009; Ge, et al., 1996; Ge, Conger,

& Elder Jr, 2001a; Ge et al., 2003; Hayward, Killen, Wilson, & Hammer, 1997; Stice, Presnell, & Bearman, 2001). La puberté précoce chez les filles est également associée à un risque accru de tentatives de suicide (Wichstrøm, 2000) et à la présence de symptômes intériorisés jusqu'à l'âge adulte (Graber, Seeley, Brooks-Gunn, & Lewinsohn, 2004). En effet, une fois les antécédents de problèmes intériorisés contrôlés, les adolescentes pubères précoces présentent une probabilité 2,1 fois plus élevée que leurs pairs pubères dans les temps moyens d'avoir eu un premier épisode de dépression majeure entre le début de l'adolescence et le début de l'âge adulte (Graber, et al., 2004).

Chez les garçons, les résultats de l'étude épidémiologique de Graber et coll. (1997) indiquent que les garçons pubères précoces et tardifs tendent à rapporter des niveaux significativement plus élevés de symptômes dépressifs et intériorisés en comparaison à leurs pairs pubères dans les temps moyens, les trois groupes pubertaires n'étant toutefois pas différents sur les mesures diagnostiques de dépression majeure. Des résultats similaires ont également été obtenus dans d'autres études, suggérant que les garçons pubères hors-norme (précoce et tardif) présentent significativement plus de symptômes intériorisés que leurs pairs (Alsaker, 1992; Conley & Rudolph, 2009).

Les travaux réalisés auprès des adolescents finlandais de 14 à 16 ans font ressortir une association significative entre un âge plus précoce à la première éjaculation (10 ans et moins) et la présence de dépression; la prévalence étant de 6,5 % chez les précoces versus 3,9 % chez les garçons qui ont eu leur première éjaculation à 15 ans, une fois l'âge et les symptômes extériorisés contrôlés (Kaltiala-Heino, Marttunen, et al., 2003). Une relation similaire est retrouvée dans une seconde étude, la prévalence de dépression étant de 8,7 % chez les garçons qui ont eu leur première éjaculation à 11 ans et moins et 4,4 % chez ceux qui l'ont eue à 15 ans, au-delà de l'âge et des facteurs de risque sociodémographiques (Kaltiala-Heino, Kosunen, et al., 2003).

D'autres résultats montrent toutefois que seuls les garçons pubères tardifs tendent à présenter des niveaux plus élevés de dépression et de conscience de soi excessive de même qu'une plus faible estime de soi (Graber, et al., 1997; Siegel, et al., 1999).

Effets indirects (médiation)

L'étude des médiateurs potentiels de l'association entre le timing pubertaire et les symptômes intériorisés s'est concentrée principalement sur des variables reliées à l'image corporelle, et ce, uniquement chez les filles. En effet, un indice de masse corporelle plus élevé, une image corporelle négative et l'adoption de régimes alimentaires expliquent partiellement l'association entre la précocité pubertaire et la présence de dépression à l'adolescence (Stice, et al., 2001). Certains résultats suggèrent également qu'une maturation pubertaire plus précoce est reliée à des niveaux plus élevés d'humeur dépressive par le biais d'un indice de masse corporelle plus élevé et d'une perception de surplus pondéral chez les adolescentes pubères précoces (Ge, Elder Jr, Regnerus, & Cox, 2001).

Effets interactionnels (modération)

Les travaux longitudinaux de Ge et ses collaborateurs (Ge, et al., 1996; Ge, Conger, et al., 2001a) ont évalué certaines variables susceptibles de modérer l'association entre le timing pubertaire et les symptômes dépressifs chez les filles au cours de l'adolescence. Sur une période de quatre ans, ils ont observé que les filles pubères précoces qui fréquentaient un groupe d'amis mixte présentaient significativement plus de détresse psychologique que leurs pairs (Ge, et al., 1996). Les filles précoces apparaissent aussi plus sensibles que leurs pairs, en termes de présentation subséquente de détresse psychologique, à la présence de symptômes initiaux de détresse psychologique en début d'adolescence, à l'hostilité perçue de la part de leur père et à l'affiliation à des pairs déviants (Ge, et al., 1996). Leurs résultats montrent aussi une interaction entre le timing pubertaire et la présence d'évènements de vie stressants, indiquant que les filles qui vivent une puberté précoce et font l'expérience de plusieurs évènements de vie stressants sont plus à risque de rapporter une augmentation de symptômes dépressifs au cours de l'adolescence (Ge, Conger, et al., 2001a).

Chez les garçons, une étude longitudinale réalisée auprès d'adolescents de 12 à 14 ans a montré qu'une puberté plus précoce était associée à des niveaux plus élevés de détresse psychologique de façon concurrente et aussi deux années plus tard (Ge, Conger, & Elder Jr, 2001b). Le lien entre le timing pubertaire et les symptômes de détresse était d'ailleurs modéré par les évènements de vie stressants, dans le sens où une puberté plus

précoce, combinée à la présence de plusieurs événements de vie stressants, prédisait plus de détresse psychologique chez les garçons (Ge, Conger, et al., 2001b).

Autant chez les filles que chez les garçons, la victimisation par les pairs (Nadeem & Graham, 2005) et le stress au sein des relations avec les pairs (Conley & Rudolph, 2009) ressortent également comme des modérateurs significatifs de l'association entre le timing pubertaire et les symptômes dépressifs. Pour les filles, une puberté plus précoce apparaît associée à un risque accru de symptômes dépressifs, mais seulement en présence d'expériences de victimisation par les pairs ou de stress interpersonnel élevé avec les pairs (Conley & Rudolph, 2009; Nadeem & Graham, 2005). Chez les garçons, une puberté plus précoce s'est révélée liée à davantage de symptômes dépressifs seulement en présence de victimisation par les pairs (Nadeem & Graham, 2005) tandis qu'une puberté plus tardive a aussi été associée à une augmentation de symptômes dépressifs sur une période d'un an, mais seulement dans un contexte de stress vécu au sein des relations avec les pairs (Conley & Rudolph, 2009). Enfin, les résultats d'une étude sur les trajectoires développementales d'humeur dépressive entre l'âge de 12 et 23 ans suggèrent qu'une puberté hors-norme chez les filles et les garçons (précoce et tardive), conjuguée à des expériences amoureuses entre l'âge de 12 et 16 ans, augmente les chances d'appartenir aux trajectoires plus élevées d'humeur dépressive (Natsuaki, Biehl, & Ge, 2009).

En somme, la majorité des résultats empiriques présentés suggèrent un lien significatif entre la puberté précoce et des manifestations plus importantes de problèmes de comportement intériorisés chez les filles. Chez les garçons, une puberté précoce et aussi une puberté déviante de la norme (précoce et tardive) ont été associées à plus de symptômes intériorisés à l'adolescence. Toutefois, certains facteurs individuels et sociaux, tels que la présence antérieure de symptômes dépressifs, l'affiliation à des amis déviants, les événements de vie stressants, les expériences de victimisation par les pairs, le stress vécu au sein des relations d'amitié, la fréquentation d'un groupe d'amis mixte et l'implication amoureuse modèrent significativement le lien entre le timing pubertaire et les symptômes intériorisés. Les résultats suggèrent que l'effet du timing pubertaire précoce ou hors-norme est significatif ou intensifié en présence de ces facteurs.

Timing pubertaire et symptômes extériorisés : résultats empiriques

Comportements déviants, délinquants et agressifs

Les adolescentes qui présentent une puberté précoce manifestent des fréquences plus élevées de comportements déviants, délinquants et oppositionnels en comparaison à leurs pairs pubères dans les temps moyens ou tardifs (Caspi & Moffitt, 1991; Flannery, Rowe, & Gulley, 1993; Storvoll & Wichstrøm, 2002; Tremblay & Frigon, 2005; Vitaro, Tremblay, Tessier, & Boivin, 1993). Par exemple, la prévalence du trouble de comportement perturbateur est plus de trois fois plus élevée chez les filles pubères précoces que chez les filles pubères dans les temps moyens (9,9 % vs 3 %) (Graber, et al., 1997).

Chez les garçons, quelques études associent une puberté plus précoce à des fréquences plus importantes de comportements violents et non violents (Cota-Robles, Neiss, & Rowe, 2002; Flannery, et al., 1993; Storvoll & Wichstrøm, 2002). Toutefois, certains résultats montrent que les garçons pubères tardivement, en comparaison aux garçons pubères dans les temps moyens, présentent des prévalences plus élevées de trouble de comportement entre l'adolescence et l'âge adulte (13 % chez les tardifs versus 2,5 % chez ceux dans les temps moyens) (Graber, et al., 2004). D'autres observations suggèrent toutefois que les garçons qui ont une puberté hors-norme rapportent plus de comportements délinquants que leurs pairs pubères dans les temps moyens (Williams & Dunlop, 1999). D'autre part, l'étude épidémiologique de Graber et coll. (1997) rapporte une absence de lien significatif entre le timing pubertaire des garçons et les symptômes extériorisés à l'adolescence.

Effets indirects (médiation)

Suivant l'hypothèse de Stattin et Magnusson (1990), quelques études ont trouvé que la présence plus importante de comportements agressifs et délinquants chez les filles pubères précoces était expliquée, en partie, par une affiliation plus importante à des amis déviants (Haynie, 2003; Lynne, Graber, Nichols, Brooks-Gunn, & Botvin, 2007; Stattin & Magnusson, 1990) ainsi que le temps passé avec les amis et la présence d'un partenaire amoureux (Haynie, 2003). Une étude a également montré que l'affiliation à des amis

déviant expliquait l'association entre la précocité pubertaire et les comportements déviants chez les garçons (Lynne, et al., 2007).

Outre l'effet médiateur de l'affiliation à des pairs déviants, les résultats d'une étude suggèrent aussi que certaines variables parentales, soit davantage d'autonomie accordée par les parents, moins de confiance dans la relation parent-enfant et la présence de conflits familiaux, expliqueraient partiellement les comportements déviants et délinquants des adolescentes pubères précoces (Haynie, 2003).

Effets interactionnels (modération)

Certaines études ont observé que la puberté précoce chez les filles était liée à des niveaux plus importants de problèmes de comportements et de manifestations d'agressivité, mais seulement dans des milieux scolaires mixtes (Caspi, et al., 1993) et dans les quartiers défavorisés (Obeidallah, Brennan, Brooks-Gunn, Earls, & Dulcan, 2004).

Le lien entre le timing pubertaire et les problèmes de comportement paraît aussi varier selon certaines caractéristiques des relations parent-enfant. Chez les filles, le lien entre la puberté précoce et les symptômes extériorisés est accentué en présence de niveaux élevés de contrôle psychologique de la mère (Arim & Shapka, 2008). Il a aussi été observé que les adolescents pubères précoces qui rapportent des pratiques parentales coercitives et inconsistantes dans leurs familles sont plus enclins à présenter des comportements extériorisés (Ge, et al., 2002).

Chez les garçons, les résultats de deux études indiquent qu'une puberté plus précoce accompagnée d'évènements de vie stressants (Ge, Conger, et al., 2001b) et d'affiliation plus importante avec des amis déviants (Felson & Haynie, 2002) prédit significativement plus de manifestations de comportements agressifs et délinquants.

Consommation de substances

Une puberté plus précoce chez les filles est aussi liée à une consommation plus élevée d'alcool et de drogues tout au long de l'adolescence (Dick, Rose, Pulkkinen, & Kaprio, 2001; Tschann, et al., 1994) et jusqu'au début de l'âge adulte (Biehl, Natsuaki, & Ge, 2007). Peu importe leur niveau initial de consommation de cigarettes, d'alcool et de

marijuana, les filles précoces ont aussi tendance à progresser plus rapidement dans leur consommation de ces substances sur une période d'un an (Lanza & Collins, 2002). À l'intérieur de dyades de jumelles monozygotes, les adolescentes qui ont une ménarche plus précoce que leur sœur jumelle sont plus susceptibles de consommer de l'alcool en plus grande quantité; cet effet perdurant jusqu'à l'âge de 16 ans (Dick, et al., 2001). Même si elles n'ont pas l'âge légal pour le faire, les filles pubères précoces ont tendance à se procurer de l'alcool plus facilement, soit par des achats personnels dans les magasins ou par l'entremise d'autres adultes (Storvoll, Pape, & Rossow, 2008). Toutefois, contrairement aux résultats précédents, une étude récente associe une puberté tardive à une plus grande consommation d'alcool chez les filles (Marklein, Negriff, & Dorn, 2009).

Chez les garçons, plusieurs études ont également observé que la puberté plus précoce est associée à des niveaux plus élevés de consommation d'alcool et de substances illicites (Dick, et al., 2001; Hayatbakhsh, Najman, McGee, Bor, & O'Callaghan, 2009; Silbereisen & Kracke, 1997; Wichstrøm, 2001; Wiesner & Ittel, 2002). D'autres ciblent cependant les garçons pubères tardifs comme étant plus à risque de consommer de l'alcool à 14 ans (Andersson & Magnusson, 1990; Graber, et al., 1997) et de présenter des problèmes d'abus de substances (Graber, et al., 1997).

Effets indirects (médiation)

Certains résultats indiquent que l'association entre la puberté précoce chez les filles et certains comportements de consommation d'alcool est partiellement expliquée par les problèmes de comportements chez les amis (es) et la consommation d'alcool de ceux-ci (Westling, Andrews, Hampson, & Peterson, 2008; Wichstrøm, 2001).

Effets interactionnels (modération)

Les filles pubères précoces tendent à rapporter une plus grande consommation d'alcool, mais seulement si elles résident en milieu urbain, cette association n'étant pas significative chez les filles demeurant en milieu rural (Dick, et al., 2000). La puberté précoce chez les filles est aussi associée à un risque plus élevé de consommation et d'abus d'alcool, et ce lien apparaît plus fort en présence de troubles de conduite et de fréquentation d'amis déviants (Costello, Sung, Worthman, & Angold, 2007).

Certains facteurs ont été identifiés comme modérateurs de l'association entre la puberté précoce et la plus grande consommation d'alcool chez les garçons, soit la présence d'amis déviants, de symptômes de troubles de conduite, de pauvreté familiale et de problèmes familiaux (Costello, et al., 2007). La puberté précoce, combinée à ces différents facteurs, augmente le risque de consommation d'alcool à 16 ans (Costello, et al., 2007). De plus, une puberté plus précoce prédit l'appartenance à des trajectoires développementales élevées de consommation d'alcool chez les garçons, mais cette relation est seulement significative dans un contexte d'affiliation à des amis qui consomment également de l'alcool (Biehl, et al., 2007). Finalement, les filles et les garçons pubères précoces tendent à consommer plus d'alcool seulement dans un contexte de faible supervision parentale (Westling, et al., 2008).

Comportements sexuels risqués

Les jeunes filles qui vivent une puberté précoce manifestent un intérêt plus marqué que leurs pairs pour la sexualité (Brown, Halpern, & L'Engle, 2005; Prokopcakova, 1998). Elles s'engagent aussi plus précocement dans des relations amoureuses et ont leurs premières relations sexuelles à un plus jeune âge (Cavanagh, 2004; Compian & Hayward, 2003; Garriguet, 2005; Phinney, Jensen, Olsen, & Cundick, 1990; Zimmer-Gembeck, Siebenbruner, & Collins, 2004).

Plusieurs observations indiquent que les garçons pubères précoces ont un intérêt plus précoce et plus important pour la sexualité, se manifestant, par exemple, par plus de consultation de matériel à contenu sexualisé sur internet (Skoog, Stattin, & Kerr, 2009). La puberté précoce chez les garçons est également liée à une initiation plus précoce aux relations sexuelles (Crockett, Raymond Bingham, Chopak, & Vicary, 1996; Dupéré, Lacourse, Willms, Leventhal, & Tremblay, 2008; Flannery, et al., 1993; Kaltiala-Heino, Kosunen, et al., 2003). Dans une étude longitudinale ayant suivi des filles et garçons de la naissance à l'âge de 16 ans, un développement pubertaire plus avancé à 13 ans s'est révélé être la variable la plus importante, parmi de nombreux facteurs de risque mesurés à l'enfance et à l'adolescence, prédisant l'appartenance au groupe d'adolescents ayant eu entre un et cinq partenaires sexuels à l'âge de 16 ans (Siebenbruner, Zimmer-Gembeck, &

Egeland, 2007). Toutefois, le développement pubertaire plus précoce ne prédisait pas l'appartenance au groupe d'adolescentes à haut risque qui manifestaient plusieurs comportements sexuels risqués, tels que d'avoir eu six partenaires et d'utiliser les moyens de contraception de façon inconsistante (Siebenbruner, et al., 2007).

Effets indirects (médiation)

Les filles qui connaissent une puberté précoce ont aussi tendance à s'affilier à des partenaires amoureux plus âgés, ce qui expliquerait leur tendance à avoir des relations sexuelles plus tôt que leurs pairs (Marín, Coyle, Gómez, Carvajal, & Kirby, 2000) et à s'engager dans des comportements sexuels risqués, comme d'avoir plusieurs partenaires sexuels (Halpern, Kaestle, & Hallfors, 2007; Mezzich et al., 1997). La consommation d'alcool plus importante chez les adolescentes pubères précoces explique aussi, en partie, leur initiation plus hâtive aux relations sexuelles et leur expérience d'une grossesse à un plus jeune âge (Deardorff, Gonzales, Christopher, Roosa, & Millsap, 2005).

Chez les garçons, le fait d'avoir un partenaire amoureux expliquerait partiellement la tendance des adolescents pubères précoces à présenter des profils comportementaux à risque sur le plan de la consommation de substances et des comportements sexuels risqués (Halpern, et al., 2007).

En somme, les études qui ont examiné le lien entre le timing pubertaire et les problèmes de comportement extériorisés (problèmes de la conduite, comportements déviants, agressivité, consommation de substances et comportements sexuels risqués) ciblent en majorité la précocité pubertaire comme prédicteur significatif de ces difficultés comportementales, autant chez les filles que chez les garçons. Toutefois, cette association entre la puberté précoce et les problèmes extériorisés varie selon plusieurs facteurs tels que l'affiliation à des amis déviants ou des amis qui consomment des substances, l'implication amoureuse, les difficultés relationnelles parent-enfant, les pratiques parentales et le milieu de vie (urbain, quartier défavorisé). Dans le cas des variables reliées aux pairs (ex. l'affiliation à des pairs déviants) et aux parents (ex. pratiques parentales), certaines peuvent être considérées autant comme des médiateurs que des modérateurs de l'association entre la puberté plus précoce et les problèmes de comportement extériorisés, soit en expliquant les

problèmes de comportements plus prévalents chez les adolescents précoces, soit en conditionnant l'effet de la précocité pubertaire.

Conclusion

La puberté représente une transition importante de l'adolescence qui implique autant de changements hormonaux et somatiques, que psychologiques et sociaux (Brooks-Gunn, et al., 1994). Le timing pubertaire, qui fait référence au niveau de développement pubertaire d'un adolescent en comparaison à ses pairs, a été ciblé comme un facteur pouvant être associé à des difficultés d'ajustement chez les adolescents. Plusieurs résultats empiriques indiquent que la puberté précoce est reliée à un risque plus élevé de problèmes de comportement intériorisés et extériorisés à l'adolescence. Certains résultats appuient aussi l'hypothèse de la déviance de la norme en suggérant que les adolescents pubères précocement et tardivement manifestent plus de problèmes d'ajustement que leurs pairs. Toutefois, il semble que l'effet direct et spécifique du timing pubertaire sur l'ajustement psychosocial des adolescents se montre limité (Weichold, et al., 2003). Il apparaît ainsi primordial de considérer les contextes sociaux et interpersonnels qui accompagnent la transition pubertaire, de même que l'interaction de cette transition avec des facteurs de risque individuels. En ce sens, il est possible que les adolescents qui présentent des difficultés ou une vulnérabilité dans différentes sphères de leur vie (ex. biologique, social, personnel) soient plus à risque de présenter des difficultés d'adaptation à l'adolescence (Magnusson, 1988; Rudolph, 2009).

La présente thèse s'inscrit dans ce courant de recherche original et émergent qui souligne l'importance d'identifier dans quelles conditions environnementales la transition pubertaire peut contribuer à des difficultés d'adaptation à l'adolescence et qui sont les adolescents les plus à risque (Graber, 2003). En utilisant un échantillon représentatif d'adolescents canadiens suivis longitudinalement au cours de l'adolescence, cette thèse vise à approfondir les connaissances relatives aux interactions complexes entre le timing pubertaire, l'environnement social dans lequel l'expérience pubertaire est vécue et les vulnérabilités individuelles préexistantes. Dans le premier article, le lien entre le timing

pubertaire et les problèmes de conduite est examiné et dans le deuxième article, l'association entre le timing pubertaire et les symptômes dépressifs est évaluée.

Méthodologie

Cette section présente succinctement la méthodologie générale utilisée dans les deux articles de la thèse. La section « méthodologie » de chaque article décrit toutefois de façon plus détaillée la composition des sous-échantillons, les mesures utilisées et les analyses statistiques effectuées.

Échantillon

La présente thèse utilise des données provenant de l'Enquête Longitudinale Nationale sur les Enfants et les Jeunes (ELNEJ), une enquête prospective sur le développement social, émotionnel et comportemental des enfants canadiens, de la naissance jusqu'à l'âge adulte (Human Resources Development Canada & Statistics Canada, 1996). L'ELNEJ s'intéresse particulièrement aux facteurs influençant le développement des enfants à travers le temps. Une multitude de sujets sont traités, comme les caractéristiques familiales, la santé physique, le développement cognitif, l'apprentissage, les ressources scolaires, le développement pubertaire, les relations avec les pairs, les relations amoureuses et sexuelles, les difficultés émotionnelles et comportementales, la consommation de substances, les loisirs, le développement identitaire, etc.

Gérée par Statistique Canada et Ressources Humaines et Développement Social Canada, l'ELNEJ comprend plusieurs échantillons longitudinaux et transversaux. La collecte des données de l'ELNEJ a débuté en 1994-1995 (Cycle 1) et jusqu'à aujourd'hui, huit cycles ont été complétés (Cycle 2 : 1996-1997; Cycle 3 : 1998-1999; Cycle 4 : 2000-2001; Cycle 5 : 2002-2003; Cycle 6 : 2004-2005; Cycle 7 : 2006-2007; Cycle 8 : 2008-2009). La sélection des différents sous-échantillons a été faite selon une stratégie d'échantillonnage probabiliste stratifiée, une méthode qui permet une représentation adéquate des sous-populations identifiées (Human Resources Development Canada & Statistics Canada, 1996). Dans le cas de l'ELNEJ, la population cible comprenait les enfants demeurant dans les 10 provinces canadiennes, jusqu'à un maximum de quatre par

famille, âgés entre 0 à 11 ans à leur sélection au Cycle 1. Les enfants habitant dans les réserves amérindiennes, dans certaines régions éloignées, dans un établissement institutionnel et ceux dont un membre de la famille travaille pour les Forces armées canadiennes ont été exclus de la sélection. Au Cycle 1, 15 579 familles ont été ciblées aléatoirement et 13 439 d'entre elles ont accepté de participer à l'enquête, ce qui constitue un taux de réponse initial de 86,3 %. Parmi les 22 831 enfants de 0 à 11 ans retenus pour participer au Cycle 1 de l'ELNEJ, 16 903 ont été choisis pour faire partie de l'échantillon longitudinal, suivi tous les deux ans. Afin d'avoir un nombre suffisant d'enfants par âge et par province, l'échantillon a été séparé par groupes d'âge selon le patron suivant : 0–1 an, 2–3 ans, 4–5 ans, 6–7 ans, 8–9 ans et 10–11 ans. Ces enfants composant le sous-échantillon longitudinal sont maintenant âgés de 14 à 25 ans au Cycle 8.

À chaque cycle, des interviewers formés par Statistique Canada ont procédé à la collecte d'informations directement au domicile de l'enfant ou par le biais d'entrevues téléphoniques. Pour les enfants de 17 ans et moins, un adulte de la famille, ciblé comme la personne qui connaît le mieux l'enfant (PCM) a répondu à un questionnaire évaluant diverses caractéristiques de l'enfant et de son milieu de vie. Il était également demandé aux enfants de 10 ans et plus de remplir un questionnaire autorapporté confidentiel portant sur différentes sphères de leur vie (école, amis, parents, comportements, etc.). À certains cycles, un questionnaire était également administré à l'enseignant de l'enfant et au directeur de l'institution scolaire qu'il fréquente.

Dans la présente thèse, les sous-échantillons utilisés ont été sélectionnés parmi les enfants de l'échantillon longitudinal qui étaient âgés entre 6 et 11 ans (premier article) et 8 à 11 ans (deuxième article) au Cycle 1. Dans le premier article, des données recueillies lorsque les jeunes avaient 10–11 ans, 12–13 ans et 14–15 ans sont utilisées (n=3212). Dans le deuxième article, quatre temps de mesure sont intégrés (10–11 ans / 12–13 ans / 14–15 ans / 16–17 ans : n=1 431).

Traitement des données manquantes

Dans les deux articles composant cette thèse, les analyses statistiques réalisées ont été pondérées à l'aide des poids longitudinaux standardisés fournis par Statistique Canada.

La pondération est une méthode de traitement des données manquantes qui consiste à attribuer un poids (une valeur numérique) à chaque participant afin de corriger son importance au sein de l'échantillon (Human Resources Development Canada & Statistics Canada, 1996). Par exemple, si un échantillon est composé initialement de 50 % de garçons, mais qu'au deuxième temps de mesure, une perte de participants de sexe masculin fait diminuer leur présence à 45 %, un poids plus important leur sera attribué afin de corriger ce biais d'attrition. L'utilisation des poids permet ainsi de conserver la représentativité de l'échantillon initial en dépit de la non-réponse et de l'attrition. Chaque poids des enfants composant l'ELNEJ est donc ajusté en fonction de la non-réponse, du design poststratifié de l'enquête, de l'âge, du sexe et de la province de résidence.

Plan d'analyse statistique

Afin de tester les liens longitudinaux entre le timing pubertaire et les mesures d'adaptation psychosociale à l'adolescence, des analyses de régression ont été effectuées. Dans le premier article, des modèles de régression binomiale négative ont été adoptés. Ce type de modèles était approprié puisqu'il tient compte de la distribution asymétrique des variables dépendantes, où une majorité de participants ne rapportent aucun symptôme de problèmes de conduite (scores de 0) et une minorité en présente des niveaux plus élevés (Hilbe, 2007). Dans le deuxième article, des analyses de régression linéaire ont été effectuées afin d'évaluer l'association entre le timing pubertaire et les symptômes dépressifs. Des modèles interactionnels proposant que des caractéristiques de l'environnement social et des vulnérabilités personnelles puissent modérer le lien entre le timing pubertaire et l'ajustement psychosocial ont également été testés. Les analyses de régression incluent donc les interactions entre le timing pubertaire et ces modérateurs potentiels.

Bibliographie

- Alsaker, F. D. (1992). Pubertal timing, overweight, and psychological adjustment. *The Journal of Early Adolescence, 12*(4), 396-419.
- Alsaker, F. D. (1995). Timing of puberty and reactions to pubertal changes. Dans M. Rutter (Ed.), *Psychosocial Disturbances in Young People: Challenges for Prevention*. (pp. 37-82). New York: Cambridge University Press.
- Alvin, P., & Marcelli, D. (2005). *Médecine de l'adolescent, 2e édition*. Paris: Masson.
- Andersson, T., & Magnusson, D. (1990). Biological maturation in adolescence and the development of drinking habits and alcohol abuse among young males: A prospective longitudinal study. *Journal of Youth and Adolescence, 19*(1), 33-41.
- Angold, A., Costello, E. J., & Worthman, C. M. (1998). Puberty and depression: the roles of age, pubertal status and pubertal timing. *Psychological Medicine, 28*(01), 51-61.
- Archibald, A. B., Graber, J. A., & Brooks-Gunn, J. (2003). Pubertal processes and physiological growth in adolescence. Dans G. R. Adams & M. D. Berzonsky (Eds.), *Blackwell handbook of adolescence* (pp. 24-47). Malden, US: Blackwell Publishing.
- Arim, R. G., & Shapka, J. D. (2008). The impact of pubertal timing and parental control on adolescent problem behaviors. *Journal of Youth and Adolescence, 37*(4), 445-455.
- Arim, R. G., Shapka, J. D., Dahinten, V. S., & Willms, J. D. (2007). Patterns and correlates of pubertal development in Canadian youth. *Canadian Journal of Public Health, 98*(2), 91-98.
- Biehl, M. C., Natsuaki, M. N., & Ge, X. (2007). The influence of pubertal timing on alcohol use and heavy drinking trajectories. *Journal of Youth and Adolescence, 36*(2), 153-167.
- Biro, F. M., Lucky, A. W., Simbartl, L. A., Barton, B. A., Daniels, S. R., Striegel-Moore, R., et al. (2003). Pubertal maturation in girls and the relationship to anthropometric changes: pathways through puberty. *The Journal of Pediatrics, 142*(6), 643-646.

- Blos, P. (1962). *On adolescence: a psychoanalytical interpretation*. New York: Free Press.
- Brooks-Gunn, J. (1984). The psychological significance of different pubertal events to young girls. *The Journal of Early Adolescence, 4*(4), 315-327.
- Brooks-Gunn, J., Attie, I., Burrow, C., Rosso, J. T., & Warren, M. P. (1989). The impact of puberty on body and eating concerns in athletic and nonathletic contexts. *The Journal of Early Adolescence, 9*(3), 269-290.
- Brooks-Gunn, J., Graber, J. A., & Paikoff, R. L. (1994). Studying links between hormones and negative affect: Models and measures. *Journal of Research on Adolescence, 4*(4), 469-486.
- Brooks-Gunn, J., Petersen, A. C., & Eichorn, D. (1985). The study of maturational timing effects in adolescence. *Journal of Youth and Adolescence, 14*(3), 149-161.
- Brooks-Gunn, J., & Warren, M. P. (1989). Biological and social contributions to negative affect in young adolescent girls. *Child Development, 60*(1), 40-55.
- Brown, J. D., Halpern, C. T., & L'Engle, K. L. (2005). Mass media as a sexual super peer for early maturing girls. *Journal of Adolescent Health, 36*(5), 420-427.
- Buchanan, C. (1991). Pubertal status in early-adolescent girls: relations to moods, energy, and restlessness. *Journal of Early Adolescence, 11*(2), 185-200.
- Buchanan, C. M., Eccles, J. S., & Becker, J. B. (1992). Are adolescents the victims of raging hormones: Evidence for activational effects of hormones on moods and behavior at adolescence. *Psychological Bulletin, 111*(1), 62-107.
- Burt, S. A., McGue, M., DeMarte, J. A., Krueger, R. F., & Iacono, W. G. (2006). Timing of menarche and the origins of conduct disorder. *Archives of General Psychiatry, 63*(8), 890-896.
- Cameron, J. L. (2004). Interrelationships between hormones, behavior, and affect during adolescence: understanding hormonal, physical, and brain changes occurring in association with pubertal activation of the reproductive axis. Dans R. E. Dahl & L. P. Spear (Eds.), *Adolescent brain development: Vulnerabilities and opportunities* (pp. 110-123). New York: The New York Academy of Sciences.

- Caspi, A., & Bem, D. J. (1990). Personality continuity and change across the life course. Dans L. A. Pervin (Ed.), *Handbook of personality : Theory and Research* (pp. 549-575). New York: Guilford Press.
- Caspi, A., Bem, D. J., & Elder, G. H. (1989). Continuities and consequences of interactional styles across the life course. *Journal of Personality*, *57*(2), 375-406.
- Caspi, A., Lynam, D., Moffitt, T. E., & Silva, P. A. (1993). Unraveling girls' delinquency: Biological, dispositional, and contextual contributions to adolescent misbehavior. *Developmental Psychology*, *29*(11), 19-30.
- Caspi, A., & Moffitt, T. E. (1991). Individual differences are accentuated during periods of social change: The sample case of girls at puberty. *Journal of Personality and Social Psychology*, *61*(1), 157-168.
- Caspi, A., & Moffitt, T. E. (1993). When do individual differences matter? A paradoxical theory of personality coherence. *Psychological Inquiry*, *4*(4), 247-271.
- Cavanagh, S. E. (2004). The sexual debut of girls in early adolescence: The intersection of race, pubertal timing, and friendship group characteristics. *Journal of Research on Adolescence*, *14*(3), 285-312.
- Compas, B. E., Hinden, B. R., & Gerhardt, C. A. (1995). Adolescent development: Pathways and processes of risk and resilience. *Annual Review of Psychology*, *46*(1), 265-293.
- Compian, L., & Hayward, C. (2003). Gender differences in opposite sex relationships: interactions with puberty. Dans C. Hayward (Ed.), *Gender differences at puberty* (pp. 77-92). Cambridge, UK Cambridge University Press.
- Conley, C. S., & Rudolph, K. D. (2009). The emerging sex difference in adolescent depression: Interacting contributions of puberty and peer stress. *Development and Psychopathology*, *21*(2), 593-620.
- Costello, E., Mustillo, S., Erkanli, A., Keeler, G., & Angold, A. (2003). Prevalence and development of psychiatric disorders in childhood and adolescence. *Archives of General Psychiatry*, *60*(8), 837.

- Costello, E. J., Sung, M., Worthman, C., & Angold, A. (2007). Pubertal maturation and the development of alcohol use and abuse. *Drug and Alcohol Dependence, 88*, 50-59.
- Cota-Robles, S., Neiss, M., & Rowe, D. C. (2002). The role of puberty in violent and nonviolent delinquency among Anglo American, Mexican American, and African American boys. *Journal of Adolescent Research, 17*(4), 364-376.
- Crockett, L. J., Raymond Bingham, C., Chopak, J. S., & Vicary, J. R. (1996). Timing of first sexual intercourse: The role of social control, social learning, and problem behavior. *Journal of Youth and Adolescence, 25*(1), 89-111.
- Deardorff, J., Gonzales, N. A., Christopher, F. S., Roosa, M. W., & Millsap, R. E. (2005). Early puberty and adolescent pregnancy: the influence of alcohol use. *Pediatrics, 116*(6), 1451.
- DeRose, L. M., Wright, A. J., & Brooks-Gunn, J. (2006). Does puberty account for the gender differential in depression? Dans C. L. M. Keyes & S. H. Goodman (Eds.), *Women and depression: A handbook for the social, behavioral, and biomedical sciences* (pp. 89-128). New York: Cambridge University Press.
- Dick, D. M., Rose, R. J., Pulkkinen, L., & Kaprio, J. (2001). Measuring puberty and understanding its Impact: A longitudinal study of adolescent twins. *Journal of Youth and Adolescence, 30*(4), 385-399.
- Dick, D. M., Rose, R. J., Viken, R. J., & Kaprio, J. (2000). Pubertal timing and substance use: Associations between and within families across late adolescence. *Developmental Psychology, 36*, 180-189.
- Dishion, T. J., Andrews, D. W., & Crosby, L. (1995). Antisocial boys and their friends in early adolescence: Relationship characteristics, quality, and interactional process. *Child Development, 66*, 139-151.
- Dishion, T. J., Patterson, G. R., & Griesler, P. C. (1994). Peer adaptations in the development of antisocial behavior: A confluence model. Dans L. R. Huesmann (Ed.), *Aggressive behavior: Current perspectives* (pp. 61-95). New York: Plenum.

- Dishion, T. J., Spracklen, K. M., Andrews, D. W., & Patterson, G. R. (1996). Deviancy training in male adolescent friendships. *Behavior Therapy, 27*(3), 373-390.
- Dorn, L. D., & Chrousos, G. P. (1997). The neurobiology of stress: understanding regulation of affect during female biological transitions. *Seminars in Reproductive Endocrinology, 15*, 19-35.
- Dorn, L. D., Hitt, S. F., & Rotenstein, D. (1999). Biopsychological and cognitive differences in children with premature vs on-time adrenarcho. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine, 153*(2), 137.
- Dupéré, V., Lacourse, E., Willms, J. D., Leventhal, T., & Tremblay, R. E. (2008). Neighborhood poverty and early transition to sexual activity in young adolescents: A developmental ecological approach. *Child Development, 79*(5), 1463-1476.
- Erickson, E. H. (1968). *Identity: Youth and crisis*. New York: Norton.
- Fechner, P. Y. (2003). The biology of puberty: new developments in sex differences. Dans C. Hayward (Ed.), *Gender differences at puberty* (pp. 17-28). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Felson, R. B., & Haynie, D. L. (2002). Pubertal development, social factors, and delinquency among adolescent boys. *Criminology, 40*(4), 967-988.
- Flannery, D. J., Rowe, D. C., & Gulley, B. L. (1993). Impact of pubertal status, timing, and age on adolescent sexual experience and delinquency. *Journal of Adolescent Research, 8*(1), 21-40.
- Freud, A. (1958). Adolescence. *Psychoanalytic Study of the Child, 13*, 255-278.
- Freud, S. (1905). *Trois essais sur la théorie sexuelle*. Traduction (1987). Paris: Gallimard.
- Galambos, N. L., Kolaric, G. C., Sears, H. A., & Maggs, J. L. (1999). Adolescents' subjective age: An indicator of perceived maturity. *Journal of Research on Adolescence, 9*(3), 309-337.
- Garriguet, D. (2005). Relations sexuelles précoces. *Statistique Canada, Rapport sur la santé, 16*, 11-21.

- Ge, X., Brody, G. H., Conger, R. D., Simons, R. L., & Murry, V. M. B. (2002). Contextual amplification of pubertal transition effects on deviant peer affiliation and externalizing behavior among African American children. *Developmental Psychology, 38*(1), 42-54.
- Ge, X., Conger, R. D., & Elder Jr, G. H. (1996). Coming of age too early: Pubertal influences on girls' vulnerability to psychological distress. *Child Development, 67*(6), 3386-3400.
- Ge, X., Conger, R. D., & Elder Jr, G. H. (2001a). Pubertal transition, stressful life events, and the emergence of gender differences in adolescent depressive symptoms. *Developmental Psychology, 37*(3), 404-417.
- Ge, X., Conger, R. D., & Elder Jr, G. H. (2001b). The relation between puberty and psychological distress in adolescent boys. *Journal of Research on Adolescence, 11*(1), 49-70.
- Ge, X., Elder Jr, G. H., Regnerus, M., & Cox, C. (2001). Pubertal transitions, perceptions of being overweight, and adolescents' psychological maladjustment: Gender and ethnic differences. *Social Psychology Quarterly, 64*(4), 363-375.
- Ge, X., Kim, I. J., Brody, G. H., Conger, R. D., Simons, R. L., Gibbons, F. X., et al. (2003). It's about timing and change: Pubertal transition effects on symptoms of major depression among African American youths. *Developmental Psychology, 39*(3), 430-439.
- Graber, J. A. (2003). Puberty in context. Dans C. Hayward (Ed.), *Gender differences at puberty* (pp. 307-325). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Graber, J. A., & Brooks-Gunn, J. (1996). Transitions and turning points: Navigating the passage from childhood through adolescence. *Developmental Psychology, 32*(4), 768-776.

- Graber, J. A., Brooks-Gunn, J., & Archibald, A. B. (2005). Links between girls' puberty and externalizing and internalizing behaviors: Moving from demonstrating effects to identifying pathways. Dans D. M. Stoff & E. J. Susman (Eds.), *Developmental psychobiology of aggression* (pp. 87-113). New York: Cambridge University Press.
- Graber, J. A., Lewinsohn, P. M., Seeley, J. R., & Brooks-Gunn, J. (1997). Is psychopathology associated with the timing of pubertal development? *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 36(12), 1768-1778.
- Graber, J. A., Seeley, J. R., Brooks-Gunn, J., & Lewinsohn, P. M. (2004). Is pubertal timing associated with psychopathology in young adulthood? *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 43(6), 718-726.
- Grumbach, M. M., & Styne, D. M. (2003). Puberty: ontogeny, neuroendocrinology, physiology and disorders. Dans H.M. Larsen Kronenberg, S. M. Melmed & K. S. Polonsky (Eds.), *Williams textbook of endocrinology, 10th edition* (pp. 1115-1286). Philadelphia: Saunders.
- Halpern, C. T. (2003). Biological influences on adolescent romantic and sexual behavior. Dans P. Florsheim (Ed.), *Adolescent romantic relations and sexual behavior: Theory, research, and practical implications* (pp. 57-84). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Halpern, C. T., Kaestle, C. E., & Hallfors, D. D. (2007). Perceived physical maturity, age of romantic partner, and adolescent risk behavior. *Prevention Science*, 8(1), 1-10.
- Hayatbakhsh, M. R., Najman, J. M., McGee, T. R., Bor, W., & O'Callaghan, M. J. (2009). Early pubertal maturation in the prediction of early adult substance use: A prospective study. *Addiction*, 104(1), 59-66.
- Haynie, D. L. (2003). Contexts of risk? Explaining the link between girls' pubertal development and their delinquency involvement. *Social Forces*, 82(1), 355-397.
- Hayward, C. (2003). Methodological concerns in puberty-related research. Dans C. Hayward (Ed.), *Gender differences at puberty* (pp. 1-14). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Hayward, C., Killen, J. D., Wilson, D. M., & Hammer, L. D. (1997). Psychiatric risk associated with early puberty in adolescent girls. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 36(2), 255-262.
- Herman-Giddens, M. E., Slora, E. J., Wasserman, R. C., Bourdony, C. J., Bhapkar, M. V., Koch, G. G., et al. (1997). Secondary sexual characteristics and menses in young girls seen in office practice: a study from the Pediatric Research in Office Settings network. *Pediatrics*, 99(4), 505-512.
- Herman-Giddens, M. E., Wang, L., & Koch, G. (2001). Secondary sexual characteristics in boys: estimates from the National Health and Nutrition Examination Survey III, 1988-1994. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 155(9), 1022.
- Hilbe, J. M. (2007). *Negative binomial regression*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Human Resources Development Canada, & Statistics Canada. (1996). *Growing up in Canada: National Longitudinal Survey of Children and Youth*. Ottawa, Canada: Statistics Canada.
- Kaltiala-Heino, R., Kosunen, E., & Rimpelä, M. (2003). Pubertal timing, sexual behaviour and self-reported depression in middle adolescence. *Journal of adolescence*, 26(5), 531-545.
- Kaltiala-Heino, R., Marttunen, M., Rantanen, P., & Rimpelä, M. (2003). Early puberty is associated with mental health problems in middle adolescence. *Social Science & Medicine*, 57(6), 1055-1064.
- Lanza, S. T., & Collins, L. M. (2002). Pubertal timing and the onset of substance use in females during early adolescence. *Prevention Science*, 3(1), 69-82.
- Lerner, J. V., & Lerner, R. M. (1986). *Temperament and psychosocial interaction in infancy and childhood*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

- Lerner, R. M. (1998). Theories of human development: Contemporary perspectives. Dans W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Volume 1: Theoretical models of human development (5th edition)* (pp. 1-24). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Lewinsohn, P., Hops, H., Roberts, R., Seeley, J., & Andrews, J. (1993). Adolescent psychopathology: I. Prevalence and incidence of depression and other DSM-III-R disorders in high school students. *Journal of Abnormal Psychology, 102*(1), 133-133.
- Lindgren, G. (1996). Pubertal stages 1980 of Stockholm schoolchildren. *Acta Paediatrica, 85*(11), 1365-1367.
- Lynne, S. D., Graber, J. A., Nichols, T. R., Brooks-Gunn, J., & Botvin, G. J. (2007). Links between pubertal timing, peer influences, and externalizing behaviors among urban students followed through middle school. *Journal of Adolescent Health, 40*(2), 181e.187-181e.113.
- Magnusson, D. (1988). *Individual development from an interactional perspective: A longitudinal study*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Magnusson, D., & Cairns, R. B. (1996). Developmental science: toward a unified framework. In R. B. Cairns, G. Elder & J. Costello (Eds.), *Developmental science* (pp. 7-30). New York: Cambridge University Press.
- Marín, C., Coyle, K. K., Gómez, C. A., Carvajal, S. C., & Kirby, D. B. (2000). Older boyfriends and girlfriends increase risk of sexual initiation in young adolescents. *Journal of Adolescent Health, 27*, 409-418.
- Marklein, E., Negriff, S., & Dorn, L. D. (2009). Pubertal timing, friend smoking, and substance use in adolescent girls. *Prevention Science, 10*(2), 141-150.
- Marshall, W., & Tanner, J. (1969). Variations in pattern of pubertal changes in girls. *Archives of Disease in Childhood, 44*(235), 291-303.
- Marshall, W., & Tanner, J. (1970). Variations in the pattern of pubertal changes in boys. *Archives of Disease in Childhood, 45*(239), 13-23.

- Mendle, J., Turkheimer, E., D'Onofrio, B. M., Lynch, S. K., Emery, R. E., Slutske, W. S., et al. (2006). Family structure and age at menarche: a children-of-twins approach. *Developmental Psychology, 42*, 533-542.
- Mendle, J., Turkheimer, E., & Emery, R. E. (2007). Detrimental psychological outcomes associated with early pubertal timing in adolescent girls. *Developmental Review, 27*(2), 151-171.
- Mezzich, A. C., Tarter, R. E., Giancola, P. R., Lu, S., Kirisci, L., & Parks, S. (1997). Substance use and risky sexual behavior in female adolescents. *Drug and Alcohol Dependence, 44*(2-3), 157-166.
- Micheal, A., & Eccles, J. S. (2003). When coming of age means coming undone: links between puberty and psychological adjustment among European American and African American. Dans C. Hayward (Ed.), *Gender differences at puberty* (pp. 277-303). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Moffitt, T. E. (1993). Adolescence-limited and life-course-persistent antisocial behavior: A developmental taxonomy. *Psychological Review, 100*(4), 674-701.
- Mul, D., Fredriks, A. M., van Buuren, S., Oostdijk, W., Verloove-Vanhorick, S. P., & Wit, J. M. (2001). Pubertal development in The Netherlands 1965-1997. *Pediatric Research, 50*(4), 479-486.
- Mussen, P. H., & Jones, M. C. (1957). Self-conceptions, motivations, and interpersonal attitudes of late-and early-maturing boys. *Child Development, 28*(2), 243-256.
- Mussen, P. H., & Jones, M. C. (1958). The behavior inferred motivations of late-and early-maturing boys. *Child Development, 29*(1), 61-67.
- Nadeem, E., & Graham, S. (2005). Early puberty, peer victimization, and internalizing symptoms in ethnic minority adolescents. *Journal of Early Adolescence, 25*(2), 197-222.
- Natsuaki, M. N., Biehl, M. C., & Ge, X. (2009). Trajectories of depressed mood from early adolescence to young adulthood: The effects of pubertal timing and adolescent dating. *Journal of Research on Adolescence, 19*(1), 47-74.

- Nolen-Hoeksema, S., & Girgus, J. S. (1994). The emergence of gender differences in depression during adolescence. *Psychological Bulletin*, *115*(3), 424-443.
- Nottelmann, E. D., Inoff-Germain, G., Susman, E. J., & Chrousos, G. P. (1990). Hormones and behavior at puberty. Dans J. Bancroft & J. M. Reinish (Eds.), *Adolescence and puberty. The Kinsey Institutes series, vol. 3* (pp. 88-123). New York: Oxford University Press.
- Obeidallah, D., Brennan, R. T., Brooks-Gunn, J., Earls, F., & Dulcan, M. K. (2004). Links between pubertal timing and neighborhood contexts: Implications for girls' violent behavior. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *43*(12), 1460-1468.
- Paikoff, R. L., & Brooks-Gunn, J. (1991). Do parent-child relationships change during puberty? *Psychological Bulletin*, *110*, 47-66.
- Parent, A. S., Teilmann, G., Juul, A., Skakkebaek, N. E., Toppari, J., & Bourguignon, J. P. (2003). The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity: variations around the world, secular trends, and changes after migration. *Endocrine Reviews*, *24*(5), 668-693.
- Peskin, H. (1967). Pubertal onset and ego functioning. *Journal of Abnormal Psychology*, *72*(1), 1-15.
- Peskin, H. (1973). Influence of the developmental schedule of puberty on learning and ego functioning. *Journal of Youth and Adolescence*, *2*(4), 273-290.
- Petersen, A. C., & Taylor, B. (1980). The biological approach to adolescence: Biological change and psychological adaptation. Dans J. Adelson (Ed.), *Handbook of adolescent psychology* (pp. 117-155). New York: Wiley.
- Phinney, V. G., Jensen, L. C., Olsen, J. A., & Cundick, B. (1990). The relationship between early development and psychosexual behaviors in adolescent females. *Adolescence*, *25*(98), 321-332.
- Prokopcakova, A. (1998). Drug experimenting and pubertal maturation in girls. *Studia Psychologica*, *40*, 287-290.

- Richards, M. H., & Larson, R. (1993). Pubertal development and the daily subjective states of young adolescents. *Journal of Research on Adolescence, 3*(2), 145-169.
- Rowe, D. C., & Osgood, D. W. (1984). Sociological theories of delinquency and heredity: a reconsideration. *American Sociological Review, 49*, 529-540.
- Rudolph, K. (2009). The interpersonal context of adolescent depression. Dans S. Nolen-Hoeksema & L. Hilt (Eds.), *Handbook of depression in adolescents* (pp. 377-418). New York: Routledge.
- Sarigiani, P. A., & Petersen, A. C. (2000). Puberty and biological maturation. Dans A. E. Kazdin (Ed.), *Encyclopedia of psychology, Vol. 1* (pp. 39-46). Washington, DC: American Psychological Association, Oxford University Press.
- Selye, H. (1956). *Le stress de la vie*. Paris: Gallimard.
- Siebenbruner, J., Zimmer-Gembeck, M. J., & Egeland, B. (2007). Sexual partners and contraceptive use: A 16-year prospective study predicting abstinence and risk behavior. *Journal of Research on Adolescence, 17*(1), 179-206.
- Siegel, J. M., Yancey, A. K., Aneshensel, C. S., & Schuler, R. (1999). Body image, perceived pubertal timing, and adolescent mental health. *Journal of Adolescent Health, 25*(2), 155-165.
- Silbereisen, R. K., & Kracke, B. (1997). Self-reported maturational timing and adaptation in adolescence. Dans J. Schulenberg, J. L. Maggs & K. Hurrelmann (Eds.), *Health risks and developmental transitions in adolescence* (pp. 85-109). New York: Cambridge University Press.
- Simmons, R. G., & Blyth, D. A. (1987). *Moving into adolescence: The impact of pubertal change and school context*. Hawthorne, NY: Aldine de Gruyter.
- Simmons, R. G., Blyth, D. A., Van Cleave, E. F., & Bush, D. M. (1979). Entry into early adolescence: The impact of school structure, puberty, and early dating on self-esteem. *American Sociological Review, 44*(6), 948-967.
- Skoog, T., Stattin, H., & Kerr, M. (2009). The role of pubertal timing in what adolescent boys do online. *Journal of Research on Adolescence, 19*(1), 1-7.

- Stattin, H., & Magnusson, D. (1990). *Pubertal maturation in female development*. New Jersey: Laurence Erlbaum Associates.
- Steinberg, L. (1987). Impact of puberty on family relations: effects of pubertal status and pubertal timing. *Developmental Psychology*, *23*, 451-460.
- Stice, E. (2003). Puberty and body image. Dans C. Hayward (Ed.), *Gender differences at puberty* (pp. 61-76). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Stice, E., Presnell, K., & Bearman, S. (2001). Relation of early menarche to depression, eating disorders, substance abuse, and comorbid psychopathology among adolescent girls. *Developmental Psychology*, *37*(5), 608-619.
- Storvoll, E. E., Pape, H., & Rossow, I. (2008). Use of commercial and social sources of alcohol by underage drinkers: The role of pubertal timing. *Addictive Behaviors*, *33*(1), 161-166.
- Storvoll, E. E., & Wichstrøm, L. (2002). Do the risk factors associated with conduct problems in adolescents vary according to gender? *Journal of Adolescence*, *25*(2), 183-202.
- Susman, E., Finkelstein, J., Chinchilli, V., Schwab, J., Liben, L., D'Arcangelo, M., et al. (1998). The effect of sex hormone replacement therapy on behavior problems and moods in adolescents with delayed puberty. *The Journal of Pediatrics*, *133*(4), 521-525.
- Susman, E. J., & Dorn, L. D. (2009). Puberty: its role in development. Dans R. M. Lerner & L. Steinberg (Eds.), *Adolescent psychology, third edition* (Vol. 1: Individual bases of adolescent development pp. 116-151). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Susman, E. J., Dorn, L. D., & Schiefelbein, B. L. (2003). Puberty, sexuality, and health. Dans R. M. Lerner & M. A. Easterbrooks (Eds.), *Handbook of psychology: Developmental psychology* (Vol. 6, pp. 295-324). New York: John Wiley & Sons.
- Susman, E. J., & Rogol, A. (2004). Puberty and psychological development. Dans R. M. Lerner & L. D. Steinberg (Eds.), *Handbook of adolescent psychology, 2nd Edition* (pp. 15-44). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

- Tanner, J. M. (1962). *Growth at adolescence*. Springfield, IL: Thomas.
- Traggiai, C., & Stanhope, R. (2003). Disorders of pubertal development. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, *17*(1), 41-56.
- Tremblay, L., & Frigon, J. Y. (2005). Precocious puberty in adolescent girls: a biomarker of later psychosocial adjustment problems. *Child Psychiatry and Human Development*, *36*(1), 73-94.
- Tschann, J. M., Adler, N. E., Irwin, C. E., Millstein, S. G., Turner, R. A., & Kegeles, S. M. (1994). Initiation of substance use in early adolescence: The roles of pubertal timing and emotional distress. *Health Psychology*, *13*(4), 326-326.
- Udry, J. R. (1988). Biological predispositions and social control in adolescent sexual behavior. *American Sociological Review*, *53*, 709-722.
- Udry, J. R. (1994). Integrating biological and sociological models of adolescent problem behaviours. Dans R. D. Ketterlinus & M. E. Lamb (Eds.), *Adolescent problem behaviors: Issues and research* (pp. 93-107). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Vitaro, F., Tremblay, R. E., Tessier, O., & Boivin, M. (1993). Problèmes de comportement, puberté précoce et difficultés d'adaptation psychosociale chez les filles. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, *18*, 52-67.
- Weichold, K., Silbereisen, R. K., & Schmitt-Rodermund, E. (2003). Short-term and long-term consequences of early versus late physical maturation in adolescents. Dans C. Hayward (Ed.), *Gender differences at puberty* (pp. 241-276). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Westling, E., Andrews, J. A., Hampson, S. E., & Peterson, M. (2008). Pubertal timing and substance use: The effects of gender, parental monitoring and deviant peers. *Journal of Adolescent Health*, *42*(6), 555-563.
- Wichstrøm, L. (1999). The emergence of gender difference in depressed mood during adolescence: The role of intensified gender socialization. *Developmental Psychology*, *35*(1), 232-245.

- Wichstrøm, L. (2000). Predictors of adolescent suicide attempts: a nationally representative longitudinal study of Norwegian adolescents. *Journal of Amer Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 39*(5), 603-610.
- Wichstrøm, L. (2001). The impact of pubertal timing on adolescents' alcohol use. *Journal of Research on Adolescence, 11*(2), 131-150.
- Wiesner, M., & Ittel, A. (2002). Relations of pubertal timing and depressive symptoms to substance use in early adolescence. *The Journal of Early Adolescence, 22*(1), 5-23.
- Williams, J. M., & Dunlop, L. C. (1999). Pubertal timing and self-reported delinquency among male adolescents. *Journal of Adolescence, 22*(1), 157-171.
- Zimmer-Gembeck, M. J., Siebenbruner, J., & Collins, W. A. (2004). A prospective study of intraindividual and peer influences on adolescents' heterosexual romantic and sexual behavior. *Archives of Sexual Behavior, 33*(4), 381-394.
- Zubin, J., & Sping, B. (1977). Vulnerability - a new view of schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology, 86*(2), 103-124.

**Chapitre II: Associations between pubertal timing and
physically aggressive and non-physically aggressive
conduct problems in adolescence: Testing the moderating
effect of deviant peer affiliation and romantic
involvement**

Amélie Benoit, Éric Lacourse, Frank Vitaro, Richard E. Tremblay, & Michel Claes

Abstract

Early puberty has been linked to conduct problems during adolescence. The biosocial perspective suggests that this effect may depend on adolescents' social context. This study has for objective to assess whether the interaction between pubertal timing and peer social context (i.e. affiliation with deviant peers and romantic experience) can predict physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems in mid-adolescence. Using a representative sample of 3212 Canadian boys and girls from the National Longitudinal Survey of Children and Youth (NLSCY), the present study analyzed data collected at 10–11, 12–13 and 14–15 years old. Significant interactions were found between pubertal timing and peer context. Firstly, deviant peer affiliation moderated the association between pubertal timing and physically aggressive conduct problems: Early pubertal timing was associated with higher levels of physically aggressive conduct problems only in adolescents who affiliated with deviant peers. Secondly, romantic experience moderated the association between pubertal timing and girls' non-physically aggressive conduct problems: Early pubertal timing was associated with higher levels of non-physically aggressive conduct problems only in girls who reported romantic experience in early adolescence. Results suggest that the effect of early pubertal timing on conduct problems is not universal. Adolescents who showed a combination of biological and social risk factors appeared to be more vulnerable to conduct problems in mid-adolescence.

Key words: pubertal timing, conduct problems, adolescence, deviant peers, romantic experience

Early puberty has been associated with behavioral problems during adolescence, such as conduct problems and delinquency (Caspi & Moffitt, 1991; Graber, Lewinsohn, Seeley, & Brooks-Gunn, 1997), but also with a more generally deviant lifestyle including deviant peer affiliation (Ge, Brody, Conger, Simons, & Murry, 2002; Stattin & Magnusson, 1990), substance use and abuse (Martin et al., 2002), early romantic involvement and sexual activity (Phinney, Jensen, Olsen, & Cundick, 1990; Zimmer-Gembeck, Siebenbruner, & Collins, 2004). Empirical findings have been generally more consistent for adolescent girls than for boys, and the association between early puberty and externalizing behaviors appears stronger during early and mid-adolescence than during late adolescence and early adulthood (Weichold, Silbereisen, & Schmitt-Rodermund, 2003).

While pubertal development primarily takes place on a biological level, it is a complex social reality that shapes the numerous social transitions of adolescence (Alsaker, 1995; Susman & Rogol, 2004). Past studies have mainly focused on social mediators that may explain the link between pubertal timing and conduct problems (ex. Lynne, Graber, Nichols, Brooks-Gunn, & Botvin, 2007) but few have investigated how these social factors may modulate the risk associated with pubertal timing. The first objective of the present study is to assess the longitudinal links between pubertal timing in early adolescence and physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems in mid-adolescence in a national longitudinal sample of Canadian adolescents. The second objective is to test whether deviant peer affiliation and romantic experience interact with pubertal timing to moderate the frequency of conduct problems in adolescent boys and girls.

Pubertal timing and conduct problems

The impact of pubertal timing on conduct problems in adolescence has predominantly been understood according to the early-timing or stage-termination theory (Brooks-Gunn, Petersen, & Eichorn, 1985; Peskin, 1967, 1973; Petersen & Taylor, 1980). This model suggests that early pubertal timing, a more advanced pubertal development relative to chronological age, put adolescents at greater risk of adjustment problems

because early maturation interferes with normal progression through the developmental tasks of middle and late childhood (Peskin, 1967, 1973). Therefore, early maturing adolescents have less time than their peers to develop cognitive, psychological, and social maturity to manage early pubertal changes and the social consequences of having a more mature physical appearance (Brooks-Gunn, et al., 1985; Petersen & Taylor, 1980). In this context, early pubertal transition has been identified as particularly unfavorable to adolescent girls because an older physical appearance is more of a challenge, as they have to manage new social demands such as attention from older male peers (Stattin & Magnusson, 1990).

Moreover, early maturing adolescents are often perceived as being older and more mature than their chronological age and are more prone to experience an uneasy “maturity gap” between their physical maturity and the social maturity expected in Western societies (Moffitt, 1993). Adolescents who develop early may feel social pressure to act older and participation in deviant behaviors may be an accessible way to reach more adult-like statuses (Haynie, 2003; Moffitt, 1993).

Empirical evidence mostly supports this theoretical reasoning, as early maturing girls tend to show more conduct problems and deviant behaviors than on-time and late-maturing girls (Caspi & Moffitt, 1991; Cota-Robles, Neiss, & Rowe, 2002; Flannery, Rowe, & Gulley, 1993; Graber, et al., 1997; Haynie, 2003; Kaltiala-Heino, Marttunen, Rantanen, & Rimpelä, 2003; Stattin & Magnusson, 1990; Størvoll & Wichstrøm, 2002). The link between pubertal timing and externalizing behaviors appears somewhat less clear for adolescent boys. Some studies have found that early puberty holds some positive effects for male adolescents, as early maturing boys tend to show more self-confidence, experience more peer popularity, and attain greater social and academic achievement (Dubas, Graber, & Petersen, 1991; Taga, Markey, & Friedman, 2006). However, this view has been revised, as results currently showed that early maturing boys, like their female counterparts, tend to

exhibit more externalizing problems than on-time and late maturers (Cota-Robles, et al., 2002; Flannery, et al., 1993; Ge, et al., 2002; Ge, Conger, & Elder, 2001).

While many studies have examined the association between pubertal timing and deviant behaviors in adolescence, few have investigated the specific link between pubertal timing and physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems. Since the presentation of these two subtypes of conduct problems may involve different etiologies (Loeber & Farrington, 2000; Loeber & Hay, 1997; Nock, Kazdin, Hiripi, & Kessler; 2006; Tremblay, 2000), it is relevant to assess if pubertal timing is related to both forms of conduct problems. We know of one study which found that early pubertal timing was related to both violent and nonviolent delinquent behaviors in boys (Cota-Robles, et al., 2002). In adolescent girls, one study showed that early pubertal timing was associated with different forms of delinquency, but more importantly with “party” deviance than serious delinquency (Haynie, 2003). Another study reported no direct association between girls’ early puberty and the frequency of violent acts, but only in interaction with neighbourhood contexts (Obeidallah, Brennan, Brooks-Gunn, Earls, & Dulcan, 2004). Due to inconsistent findings across studies, more empirical examination is needed to confirm the association between pubertal timing and physically aggressive vs. non-physically aggressive conduct problems.

Pubertal timing, peer context, and conduct problems

The early timing or stage-termination hypothesis views early puberty as a transitional stress that could affect all early maturing adolescents equally. Some theoretical perspectives have proposed that early puberty exacerbates prior individual risks (Caspi & Moffitt, 1991), while others have pointed out that adolescents’ social relationships, particularly peer social characteristics, mediate the association between early puberty and conduct problems (Stattin & Magnusson, 1990). However, few researchers have investigated how the peer social context can be a potential moderator of the association between pubertal timing and conduct problems (ex. Caspi, Lynam, Moffitt, & Silva, 1993).

Pubertal development is likely to be affected by the social context in which it occurs (Udry, 1988, 1994). The biosocial framework posits that the effect of biological variables on adolescent development may be moderated by the characteristics of adolescents' social settings (Magnusson, 1988). According to this person-environment perspective, an individual biological predisposition or condition could exert an influence on adolescent development only in specific social contexts (Lerner, 1998; Magnusson, 1988). Because of a contextual amplification phenomenon (Caspi, et al., 1993), the effect of early pubertal transition on adolescents' conduct problems is likely to be exacerbated if this transition occurs in a more deviant social context.

As involvement with peers and exposure to their culture increases considerably in early adolescence, peer relationships become a socializing context with a high level of influence on adolescents' lifestyles and behaviors (Bukowski, Newcomb, & Hartup, 1998). A hypothesis has been put forward suggesting that early maturing adolescents, particularly girls, show more conduct problems symptoms because they are more inclined to affiliate with deviant peers (Stattin & Magnusson, 1990) and to engage earlier in romantic relationship (Haynie, 2003). Affiliation with deviant peers is known to be an important correlate and risk factor of deviant and violent behaviors in adolescence (Cairns & Cairns, 1994; Deater-Deckard, 2001; Dishion, Patterson, & Griesler, 1994; Lacourse, Nagin, Tremblay, Vitaro, & Claes, 2003; Moffitt, 1993), while romantic involvement in early and mid-adolescence has also been associated with a higher risk of externalizing problems (Haynie, Giordano, Manning, & Longmore, 2005; Zimmer-Gembeck, Siebenbruner, & Collins, 2001). Empirical evidences suggest that early maturers associate more frequently with deviant peers (Ge, et al., 2002) and romantic partners than do on-time or late maturers (Zimmer-Gembeck, et al., 2004). Deviant peer affiliation and romantic experience could represent a facilitating peer social context that conditions or intensifies the effect of pubertal timing on adolescents' conduct problems. In one study on delinquent behaviors of adolescent boys, Felson & Haynie (2002) found evidence of just such a biosocial

interaction. In their study, early maturing boys displayed more delinquent behaviors when affiliating with deviant peers than on-time and late maturers with similar friends.

The current study

The current study aims to test the link between pubertal timing at 12–13 years old and conduct problems two years later using a representative sample of Canadian adolescent boys and girls. Furthermore, the main and interactional effects of peer-related factors (deviant peer affiliation and romantic experience) with pubertal timing are examined. Earlier pubertal timing is expected to be associated with higher levels of physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems. As suggested by previous findings (Haynie, 2003; Obeidallah, et al., 2004), we also expected that early pubertal timing would be more importantly related to non-physically aggressive than physically aggressive conduct problems. We anticipated that deviant peer affiliation and romantic involvement would partially explain the association between early pubertal timing and conduct problems, but it is hypothesized that peer context would also moderate the effect of pubertal timing. We suggested that pubertal timing would be associated with more conduct problems only within facilitating peer contexts.

Taking into account findings indicating that early pubertal timing and conduct problems behaviors may share similar risk factors (Burt, McGue, DeMarte, Krueger, & Iacono, 2006; Ellis, McFadyen-Ketchum, Dodge, Pettit, & Bates, 1999), we controlled for sex, age, family socioeconomic status, non-intact family status and adolescents' prior conduct and emotional problems in late childhood.

Method

Participants

This study analyzed data from the National Longitudinal Survey of Children and Youth (NLSCY), a representative and prospective survey on Canadian children and

adolescent development (Human Resources Canada, 1996). The NLSCY has for objectives to evaluate factors that influence child's social, emotional and behavioral development from birth to young adulthood. Using a stratified probability sampling procedure, the NLSCY includes several cross-sectional and longitudinal samples of youth living in private households in the ten Canadian provinces. Children living on First Nation reserves and some remote regions are excluded. The NLSCY started in 1994–1995 (Cycle 1) and continues to be conducted every two years (Cycle 2: 1996-1997; Cycle 3: 1998-1999; Cycle 4: 2000-2001; Cycle 5: 2002-2003 and continuing). At Cycle 1, the original longitudinal sample was composed of 16903 children aged between 0 and 11 years old. In order to ensure a sufficiently large number of participants to produce valid estimates for children of all age groups in each Canadian province, the NLSCY grouped participants according to age (0–1 year, 2–3 years, 4–5 years, 6–7 years, 8–9 years, 10–11 years).

The subsample used for this study was selected among the 6819 children from the original longitudinal sample who were 10–11 years old at Cycle 1, Cycle 2 or Cycle 3. For the purpose of this study, we used measures collected when the participants were 10–11 years old (Cycle 1, 2 or 3), 12–13 years old (Cycle 2, 3 or 4) and then again two years later when they were 14–15 years old (Cycle 3, 4 or 5). The final sample included participants with complete data on the study variables; a total of 3212 participants (51% of girls and 49% of boys). More than 90% of the sample was Caucasian.

Procedure

Surveys took place every two years, between September and June. Interviewers collected data directly from survey respondents, in person or by phone. For children under 17 years old, the person most knowledgeable about the child (PMK), in most cases the mother (92.3%), provided information on the household in which the child lived. Children of 10 years and older also completed a self-report questionnaire, at home or at school. To ensure confidentiality, children and adolescents filled out the questionnaire alone and interviewers asked them to give it back in a sealed envelope.

Measures

Outcomes: conduct problems (14–15 years old)

Physically aggressive conduct problem

Frequency of physically aggressive conduct problems was self-reported using a six-item measure based on the *Child Behavior Checklist* (CBCL; Achenbach, 1991) and the Montreal Longitudinal Study (Tremblay, Pihl, Vitaro & Dobkin, 1994) that evaluated aggressive behaviors against people. On a three-point scale (0=never or not true; 1=sometimes or somewhat true; 2=often or very true), adolescents reported on the following statements: “I physically attack people”, “I get into many fights”, “I threaten people”, “I react with anger and fighting”, “I am cruel, bully or am mean to others”, and “I kick, bite or hit other people my age”. Items were summed to give a continuous score ranging between 0 and 12. Cronbach’s alpha was .79.

Non-physically aggressive conduct problems

Non-physically aggressive conduct problems were also evaluated using a six-item measure based on the CBCL (Achenbach, 1991) and the Montreal Longitudinal Study (Tremblay et al., 1994) that assessed non-physically aggressive behaviors like lying, theft and vandalism. Adolescents were asked to read the items and indicate the answer that best describe them (0=never or not true; 1=sometimes or somewhat true; 2= often or very true): “I destroy my own things”, “I steal at home”, “I destroy others’ things”, “I tell lies or cheats”, “I vandalize”, and “I steal outside my home”. Summed scores varied between 0 and 12 and Cronbach’s alpha was .63.

Pubertal timing (12–13 years old)

Pubertal timing at 12–13 years old was measured using a short version of the *Pubertal Development Scale* (PDS; Petersen & Crocket, 1988), a widely used and validated measure of pubertal development. Participants were asked to evaluate three components of

their pubertal development. First, adolescents of both genders reported on the development of their body hair. They were asked two sex-specific items: boys rated their facial hair development and voice change, whereas girls indicated their level of breast development and if they had experienced menarche. Participants answered on a Likert scale ranging from 1 (*development has not started*) to 4 (*development completed*), except for the menarche item which was coded dichotomously (no=1; yes=4). The three items were summed and averaged by gender, resulting in a pubertal development score between 1 and 4. Cronbach's alphas values were .72 for girls and .74 for boys. There was a significant gender difference, $t(3210)=21.51$, $p<.001$, with adolescent girls reporting a more advanced pubertal development ($M=2.59$; $SD=0.78$) than boys ($M=2.05$; $SD=0.64$). This was an expected difference, as pubertal maturation generally occurs earlier in girls than in boys (Ge, et al., 2002).

To assess pubertal timing (i.e. one's pubertal development as compared to that of peers), scores at the PDS were standardized by sex and by age, a commonly used procedure to evaluate adolescents' pubertal timing (ex. Ge, et al., 2002). In this sample, scores ranged between -3.05 and 3.50 ($M=0$; $SD=1$) and referred to the level of adolescents' pubertal development in comparison with same-age and same-sex peers. Higher scores indicated an earlier pubertal development while lower scores referred to a later pubertal development.

Peer context (12–13 years old)

Deviant peer affiliation

At 12–13 years old, a one-item measure was used to assess deviant peer affiliation. The PMK was asked how often their child hangs out with children they think are frequently in trouble (1=often; 2=sometimes; 3=seldom; 4=never). Using a dichotomous variable, participants were classified as affiliating with deviant peers if their parent reported that they hang out often, sometimes or seldom with children frequently in trouble. This type of single-item measure of deviant peer affiliation has shown adequate validity in studies with

adolescents (ex. Lacourse et al., 2006) and in studies using NLSCY samples (ex. Dupéré, Lacourse, Willms, Leventhal, & Tremblay, 2008; Dupéré, Lacourse, Willms, Vitaro, & Tremblay, 2007).

Romantic experience

Romantic experience at 12–13 years old was self-reported by participants using a one-item measure part of a larger questionnaire on adolescents' romantic and sexual behaviors. Participants answered this item: "Have you ever had a boyfriend or girlfriend?" On a dichotomous variable, participants were considered to have romantic experience if they reported that they ever had a boyfriend or girlfriend.

Control variables (10–11 years old)

Family socioeconomic status (SES) was measured using a composite score created by Statistics Canada (Willms & Shields, 1996). This score integrates five indicators of family SES: PMK and spouse's highest education level, their occupational prestige, and the household income. For this sample, family SES scores varied between -3.23 and 2.82. *Non-intact family status* was reported by the PMK and referred to adolescents who did not live with either both biological or adoptive parents. *Child's emotional problems* were assessed with seven items from the CBCL (Achenbach, 1991) that measured the frequency of anxiety/depressive symptoms. The PMK reported on the following items: child is unhappy, sad or depressed, is not as happy as other children of his/her age, is too fearful or anxious, worries a lot, cries a lot, is nervous, highstrung or tensed, and has trouble enjoying him/herself (0=never or not true; 1=sometimes or somewhat true; 2=often or very true). Scores ranged between 0 and 16 and Cronbach's alpha was .79. *Child's physically aggressive conduct problems* were assessed by the PMK using six items from the CBCL (Achenbach, 1991) that were validated in the Montreal Longitudinal Study (Tremblay et al., 1994). The PMK answered, on a 3-point scale (0=never or not true; 1=sometimes or somewhat true; 2=often or very true) if their child physically attacks people, gets into many

fights, threatens people, reacts with anger and fighting, is cruel, bullies or is mean to others, and kicks, bites or hits other children. Score varied between 0 and 12 and Cronbach's alpha was .77. The measure of *child's non-aggressive conduct problems* was also adapted from the CBCL (Achenbach, 1991) and validated in the Montreal Longitudinal Study (Tremblay et al., 1994). The PMK reported on six items: if their child destroys his/her own things, steals at home, destroys others' things, tells lies or cheat, vandalizes, and steals outside the home (0=never or not true; 1=sometimes or somewhat true; 2=often or very true). Cronbach's alpha was .64.

Analytic Strategy

Since the dependant variables take the form of a count (e.g. frequency of conduct problems) with highly skewed distributions (large number of zero values; variance much larger than the mean), negative binomial regressions were performed to assess the link between pubertal timing and conduct problems (Hilbe, 2007). A similar analytical strategy was previously used in studies examining links between pubertal timing and conduct problems during adolescence (ex. Felson & Haynie, 2002) and in studies with conduct problems as outcomes (ex. Broidy et al., 2000).

In the first model, pubertal timing at 12–13 years old along with control variables at 10–11 years old were entered. Deviant peer affiliation and romantic experience at 12–13 years old were included in the second model. In subsequent models, two-way interactions between pubertal timing and sex, between pubertal timing and deviant peer affiliation and between pubertal timing and romantic involvement were tested. Three-way interactions with sex were also examined for the interactions between pubertal timing and peer context. Post-hoc probing of significant interactions was conducted following the procedure proposed by Holmbeck (2002). To facilitate comparison of regression coefficients, all continuous variables were standardized prior to analyses, with a mean of 0 and a standard deviation of 1.

Attrition

In order to take into account the NLSCY's stratified sampling procedure as well as survey drop-out, all analyses were performed using normalized longitudinal survey weights provided by Statistics Canada to ensure the representativeness of the original sample.

Bivariate logistic regression analyses were also conducted to evaluate if sociodemographic variables and individual risk factors measured at 10–11 years old were associated with attrition (total sample: $n=3212$; attrition sample: $n=3607$). Results indicated that being a boy (OR (Odd ratio)=1.10, $p<.05$), lower family SES (OR=0.68; $p<.001$), non-intact family status (OR=1.86, $p<.001$) and higher levels of non-physically aggressive conduct problems reported by the PMK (OR=1.10, $p<.001$) were significantly associated with attrition. However, emotional problems (OR=1.00, n.s.) and physically aggressive conduct problems reported by the PMK (OR=1.00, n.s.) were not significantly related to attrition.

Results

Descriptive Statistics

Table 1 displays descriptive statistics by gender and for the full sample. Significant gender differences were found for physically aggressive conduct problems at 10–11 years old ($t(3210)=-7.40$, $p<.001$), and at 14–15 years old ($t(3210)=-9.52$, $p<.001$), and for non-physically aggressive conduct problems at ages 10–11 ($t(3210)=-8.24$, $p<.001$), and 14–15 ($t(3210)=-6.86$, $p<.001$): Adolescents boys displayed systematically more conduct problems than girls. Gender differences were also found for deviant peer affiliation ($\chi^2(1, N = 3212)=8.64$, $p<.01$) and romantic experience ($\chi^2(1, N = 3212)=12.77$, $p<.001$), as a greater proportion of adolescent boys reported deviant peer affiliation and romantic experience.

Pearson correlations among variables are presented in Table 2. Pubertal timing showed a weak but significant positive correlation with physically aggressive ($r=.08$; $p<.001$) and non-physically aggressive conduct problems ($r=.07$; $p<.001$). In addition, an earlier pubertal timing was significantly related to deviant peer affiliation ($r=.05$; $p<.01$) and romantic experience ($r=.19$; $p<.001$).

Multivariate Analyses

Physically aggressive conduct problems

As shown in Table 3 (Model 1), results from negative binomial regression analyses indicated that pubertal timing at ages 12–13 ($b=.10$; $p<.001$) was positively and significantly associated with physically aggressive conduct problems at 14–15 years old, over and above control variables at 10–11 years old. Each increase in one standard deviation in pubertal timing was related to about 11% increase in physically aggressive conduct problems ($.11 = [\exp(.10)]-1$).

Results from model 2, that includes peer context variables measured at 12–13 years old, showed that deviant peer affiliation ($b=.25$; $p<.001$) and romantic experience ($b=.31$; $p<.001$) were significantly related to higher levels of physically aggressive conduct problems. Moreover, with the inclusion of peer variables in the model, the effect of pubertal timing was slightly reduced, but remained significant ($b=.07$; $p<.05$). Specifically, deviant peer affiliation and romantic experience reduced the effect of pubertal timing by about 30% ($.30 = [.10 - 0.7] / .10$), suggesting that these variables partially accounted for the association between earlier pubertal timing and physically aggressive conduct problems.

Then, interactions between pubertal timing and peer context variables were tested. As shown in model 3, one interaction between pubertal timing and deviant peer affiliation ($b=.12$; $p<.05$) was found to be significant. Since the three-way interaction between pubertal timing, deviant peer affiliation and sex was not significant, post-hoc probing of this interaction was conducted with the full sample. Results indicated that pubertal timing

was positively and significantly associated with physically aggressive conduct problems in the context of deviant peer affiliation ($b=.15$; $p<.01$) but not in the absence of such affiliation ($b=-.03$; n.s). Figure 1 illustrated this moderation effect and showed that earlier maturers were more likely to report higher physically aggressive conduct problems than later maturers when they affiliated with deviant peers.

Two-way interactions between pubertal timing and sex, between pubertal timing and romantic experience, as well as three-way interactions between pubertal timing, romantic experience and sex did not reach significance (results not shown).

Non-physically aggressive conduct problems

Table 4 displays the summary of negative binomial regressions predicting non-physically aggressive conduct problems at 14–15 years old. Model 1 showed that an earlier pubertal timing at 12–13 years old ($b=.06$; $p<.05$) was significantly associated with higher levels of non-physically aggressive conduct problems, with control variables included in the model. Increase of one standard deviation in pubertal timing was associated with an increase of around 6% in non-aggressive conduct problems ($.06 = [\exp(.06)]-1$).

Model 2 examined the effect of peer context variables at ages 12–13 on non-physically aggressive conduct problems. Findings indicated that deviant peer affiliation ($b=.16$; $p<.001$) and romantic experience ($b=.29$; $p<.001$) were both significantly associated with higher levels of non-physically aggressive conduct problems. Results also suggested that when accounting for these peer-related variables, the effect of pubertal timing was significantly reduced to become non-significant ($b=.03$; n.s.). Deviant peer affiliation and romantic experience at ages 12–13 reduced the effect of pubertal timing by around 50% ($.50=[.06-0.3]/.06$), suggesting that these peer factors partially accounted for the association between earlier pubertal timing and non-physically aggressive conduct problems.

Model 3 shows a significant three-way interaction that emerged between pubertal timing, romantic involvement and sex ($b=-.23$; $p<.05$). Post-hoc probing of this interaction

indicated that the interaction between pubertal timing and romantic experience was only significant in adolescent girls. Girl's earlier pubertal timing was significantly associated with higher levels of non-physically aggressive conduct problems only in the context of romantic experience ($b=.16$; $p<.001$). When girls reported no romantic experience, pubertal timing was not significantly associated with non-physically aggressive conduct problems ($b=-.04$; n.s). As illustrated in Figure 2, early maturing girls were more likely to display non-physically aggressive conduct problems at 14–15 years old if they reported romantic experience at ages 12–13.

Two-way interactions between pubertal timing and sex, between pubertal timing and deviant peer affiliation, as well as three-way interactions between pubertal timing, deviant peer affiliation and sex did not reach significance (results not shown).

Discussion

The aims of this study were 1) to examine the association between pubertal timing at 12–13 years old and physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems at 14–15 years old in a representative sample of Canadian boys and girls and 2) to test whether peer social context (i.e. affiliation with deviant peers and romantic experience) moderated this association. Results indicated that an earlier pubertal timing was significantly related to both physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems two years later. Moreover, deviant peer affiliation and romantic involvement were found to partially mediate these associations but also to moderate the effect of early timing. Within a biosocial theoretical framework (Lerner, 1998; Magnusson, 1988), we highlighted significant interactions between pubertal timing and peer context that were predictive of physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems. Firstly, the association between pubertal timing and adolescents' physically aggressive conduct problems was moderated by deviant peer affiliation. This interaction suggested that an earlier pubertal timing was associated with more physically aggressive conduct

problems only in adolescents who affiliated with deviant peers. Secondly, romantic experience was found to moderate the association between pubertal timing and girls' non-physically aggressive conduct problems. Girls' earlier pubertal timing was related to higher levels of non-physically aggressive conduct problems only in those who reported romantic experience in early adolescence.

The results of this study indicated that early puberty is related to conduct problems in mid-adolescence, over and above important sociodemographic and individual risk factors in late childhood. These results confirmed previous key findings that have identified early pubertal development as a risk factor of conduct problems in adolescent girls as well as boys (Caspi & Moffitt, 1991; Cota-Robles, et al., 2002; Flannery, et al., 1993; Ge, et al., 2001; Kaltiala-Heino, et al., 2003; Storvoll & Wichstrøm, 2002). Moreover, the peer mediation model suggesting that deviant peer affiliation and romantic involvement partially explained the tendency of early maturing adolescents to display more conduct problems (Halpern, Kaestle, & Hallfors, 2007; Haynie, 2003; Lynne, et al., 2007; Stattin & Magnusson, 1990) is also supported by our results. However, the examination of two forms of conduct problems introduced some precisions regarding these associations. Indeed, early pubertal development was similarly associated with physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems, but the mediating role of the peer context was more important in the case of non-aggressive conduct problems. This observation corroborates the view of peer affiliations as social mechanisms that explain conduct problems that are more likely to occur in collaboration with peers, like vandalism and theft, as opposed to conduct problems involving physical aggression (Haynie, 2003; Piquero & Brezina, 2001).

This study also extends previous understanding of the longitudinal association between pubertal timing and conduct problems by underlining positive interactions between pubertal timing and peer context. Specifically, early pubertal timing was associated with more conduct problems only within a more deviant social context. Confirming hypotheses

from biosocial models (ex. Lerner, 1998; Magnusson, 1988; Udry, 1988, 1994), these findings emphasize deviant peer affiliation and romantic involvement as social contexts that not only accounted for the association between early puberty and conduct problems but also moderated the effect of early puberty.

The first interaction found between pubertal timing and deviant peer affiliation indicated that early maturing adolescents tended to display more physically aggressive conduct problems than their peers in the context of deviant peer affiliation. This effect might be explained in several ways. First, qualitative differences in the type of deviant peers with whom early maturing adolescents affiliate could explain their heightened susceptibility to peer influence. For example, findings from previous studies have shown a tendency, especially for early maturing girls, to frequent older peers (Halpern, et al., 2007). Because of their more mature appearance, early maturing adolescents may tend to seek the company and reciprocally attract the attention of older peers, who are more prone to display conduct problems and delinquent behaviors (Dupéré, Lacourse, Willms, Leventhal, & Tremblay, 2008). Within such a peer group, early maturing adolescents may experience difficult social situations (ex. interpersonal conflicts, social pressure, and sexual pressure for girls) that exceed their social and cognitive maturity and be more likely to engage in aggressive behaviors (Ge, Conger, & Elder Jr, 1996; Graber, Brooks-Gunn, & Archibald, 2005). A second factor might also contribute to early maturing adolescents' vulnerability to deviant peers, since some findings have pointed out that early puberty is associated with difficult family relations, like a diminution of family cohesion and parental supervision (Felson & Haynie, 2002; Steinberg, 1987). Poor family relationships and lack of parental supervision could possibly amplify the influence of peer subculture for early maturing adolescents (Vitaro, Brendgen, & Tremblay, 2000). Finally, some socializing processes are thought to be at play in the development of physical aggression, where early peer rejection lead to affiliation with more deviant and aggressive peers which, in turn, reinforces adolescents' own aggressive behaviors (Kupersmidt, Coie, & Dodge, 1990). Since early maturing adolescents are more prone to experience signs of difficult peer relations, like

physical victimization by peers (ex. Haynie & Piquero, 2006), they may be more inclined to display aggressive conduct problems in a problematic context of early affiliation with deviant peers. Future researches are needed to investigate this relevant question.

The second interaction found between girls' pubertal timing and romantic experience indicated that adolescent girls who combined early pubertal development and romantic experience in early adolescence tended to show higher levels of non-physically aggressive conduct problems in mid-adolescence. Therefore, the association between romantic involvement and non-physically aggressive conduct problems appears to be more pronounced for early maturing girls than on-time or late maturers. As for deviant peer affiliation, the behavioral profile of early maturing girls' romantic partners may offer an explanation for their tendency to display non-physically aggressive conduct problems in the context of early romantic experience. Indeed, previous findings have suggested that early maturing girls tended to get involved with older, and potentially more deviant, romantic partners (Marín, Coyle, Gómez, Carvajal, & Kirby, 2000; Stattin & Magnusson, 1990). Early maturing girls may be more prone to engage in non-physically aggressive conduct problems while evolving in a romantic context characterized by a more adult-like or deviant lifestyle (Halpern, et al., 2007; Haynie, 2003).

In addition, our results suggested that the interacting contributions of pubertal timing and the peer context differ by gender and by types of conduct problems. Indeed, the interaction between pubertal timing and romantic experience that predicted non-physically aggressive conduct problems was not replicated for adolescent boys. Moreover, results suggested that deviant peer affiliation constitutes a facilitating environment that could potentiate early maturing girls' physically aggressive conduct problems while romantic involvement has a similar effect in the case of non-physically aggressive conduct problems. Some theoretical views (Maccoby, 1990) and empirical studies have pointed out that the influence of romantic partners on behaviors and conduct problems are generally greater for adolescent girls than for boys (Magnusson, 1992; Simons, Steward, Gordon, Conger, &

Elder Jr, 2002). In this regard, adolescent girls' romantic involvement also appears to be more importantly associated with minor deviant behaviors while deviant peer affiliation may be more influential on girls' serious conduct problems, including physical aggression (Haynie, et al., 2005). This avenue represents a promising area of research to a better understanding of the impact of early puberty on conduct problems, as the influential interpersonal processes at play in early maturing boys' and girls' peer groups may differ.

This study has a number of limitations that should be taken into account. First, even if we evaluated the association between pubertal timing and conduct problems and tested the moderating effect of peer context, we were unable to investigate the underlying mechanisms explaining why early pubertal timing was related to conduct problems in these peer contexts. Several explanations have been proposed but future empirical researches need to explore these questions more thoroughly. Second, we focused our investigation on pubertal timing and peer context but other unmeasured biological and social risks factors may also be involved in the development of physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems in adolescence. Third, the NLSCY is a large-scale survey that includes evaluation of several areas of adolescent development, and consequently, the scope of assessment was limited. For example, romantic experience and affiliation with deviant peers were assessed by single items. More detailed measurement such as the age and gender of friends, deviancy of romantic partners and the quality of peer relationships would have helped define more precise associations between pubertal timing, peer context and conduct problems. Fourth, it should be kept in mind that pubertal timing, romantic experience, and conduct problems were self-reported, which may have increased the strength of the association between these variables. Fifth and finally, because the sample was primarily composed of Caucasian adolescents, we were not able to examine possible ethnic differences. Since studies found such variations in the puberty-conduct problems link (Cota-Robles, et al., 2002), future studies should investigate these complex biosocial interactions in a broader macro-context (Dupéré, et al., 2008; Obeidallah, et al., 2004).

Using a representative sample of Canadian adolescents followed longitudinally, this study shows that adolescents who combine risks at a biological (early puberty) and social (affiliation with deviant peers or early romantic experience) levels are more at risk to display physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems in mid-adolescence. These results have implications for the prevention and intervention in regard to conduct problems in mid-adolescence. They shed light on the fact that early pubertal maturation is not a risk factor *per se* of physically aggressive and non-physically aggressive conduct problems. Health professionals should be aware of the impact of deviant peer affiliation and romantic involvement in early adolescence, over and above the influence of previous symptoms of conduct problems. Moreover, they should take into consideration the influence of deviant peers, especially for early maturing adolescents, and romantic experience, particularly for early maturing girls.

References

- Alsaker, F. D. (1995). Timing of puberty and reactions to pubertal changes. In M. Rutter (Ed.), *Psychosocial Disturbances in Young People: Challenges for Prevention*. (pp. 37-82). New York: Cambridge University Press.
- Brooks-Gunn, J., Petersen, A. C., & Eichorn, D. (1985). The study of maturational timing effects in adolescence. *Journal of Youth and Adolescence*, *14*(3), 149-161.
- Bukowski, W. M., Newcomb, A. F., & Hartup, W. W. (1998). *The company they keep: friendship in childhood and adolescence*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Burt, S. A., McGue, M., DeMarte, J. A., Krueger, R. F., & Iacono, W. G. (2006). Timing of menarche and the origins of conduct disorder. *Archives of General Psychiatry*, *63*(8), 890-896.
- Cairns, R. B., & Cairns, B. D. (1994). *Lifelines and risks: Pathways of youth in our time*. New York: Cambridge University Press.
- Caspi, A., Lynam, D., Moffitt, T. E., & Silva, P. A. (1993). Unraveling girls' delinquency: Biological, dispositional, and contextual contributions to adolescent misbehavior. *Developmental Psychology*, *29*(11), 19-30.
- Caspi, A., & Moffitt, T. E. (1991). Individual differences are accentuated during periods of social change: The sample case of girls at puberty. *Journal of Personality and Social Psychology*, *61*(1), 157-168.
- Cota-Robles, S., Neiss, M., & Rowe, D. C. (2002). The role of puberty in violent and nonviolent delinquency among Anglo American, Mexican American, and African American boys. *Journal of Adolescent Research*, *17*(4), 364-376.

- Deater-Deckard, K. (2001). Annotation: recent research examining the role of peer relationships in the development of psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 42*(5), 565-579.
- Dishion, T. J., Patterson, G. R., & Griesler, P. C. (1994). Peer adaptations in the development of antisocial behavior: A confluence model. In L. R. Huesmann (Ed.), *Aggressive behavior: Current perspectives* (pp. 61–95). New York: Plenum.
- Dubas, J. S., Graber, J. A., & Petersen, A. C. (1991). The effects of pubertal development on achievement during adolescence. *American Journal of Education, 99*(4), 444-460.
- Dupéré, V., Lacourse, E., Willms, J. D., Leventhal, T., & Tremblay, R. E. (2008). Neighborhood poverty and early transition to sexual activity in young adolescents: A developmental ecological approach. *Child Development, 79*(5), 1463-1476.
- Ellis, B. J., McFadyen-Ketchum, S., Dodge, K. A., Pettit, G. S., & Bates, J. E. (1999). Quality of early family relationships and individual differences in the timing of pubertal maturation in girls: A longitudinal test of an evolutionary model. *Journal of Personality and Social Psychology, 77*, 387-401.
- Felson, R. B., & Haynie, D. L. (2002). Pubertal development, social factors, and delinquency among adolescent boys. *Criminology, 40*(4), 967-988.
- Flannery, D. J., Rowe, D. C., & Gulley, B. L. (1993). Impact of pubertal status, timing, and age on adolescent sexual experience and delinquency. *Journal of Adolescent Research, 8*(1), 21-40.
- Ge, X., Brody, G. H., Conger, R. D., Simons, R. L., & Murry, V. M. B. (2002). Contextual amplification of pubertal transition effects on deviant peer affiliation and externalizing behavior among African American children. *Developmental Psychology, 38*(1), 42-54.

- Ge, X., Conger, R., & Elder, J., GH. (2001). The relation between puberty and psychological distress in adolescent boys. *Journal of Research on Adolescence*, *11*(1), 49-70.
- Ge, X., Conger, R. D., & Elder Jr, G. H. (1996). Coming of age too early: Pubertal influences on girls' vulnerability to psychological distress. *Child Development*, *67*(6), 3386-3400.
- Graber, J. A., Brooks-Gunn, J., & Archibald, A. B. (2005). Links between girls' puberty and externalizing and internalizing behaviors: Moving from demonstrating effects to identifying pathways. In D. M. Stoff & E. J. Susman (Eds.), *Developmental psychobiology of aggression* (pp. 87-113). New York: Cambridge University Press.
- Graber, J. A., Lewinsohn, P. M., Seeley, J. R., & Brooks-Gunn, J. (1997). Is psychopathology associated with the timing of pubertal development? *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, *36*(12), 1768-1778.
- Halpern, C., Kaestle, C., & Hallfors, D. (2007). Perceived physical maturity, age of romantic partner, and adolescent risk behavior. *Prevention Science*, *8*(1), 1-10.
- Haynie, D. L. (2003). Contexts of risk? Explaining the link between girls' pubertal development and their delinquency involvement. *Social Forces*, *82*(1), 355-397.
- Haynie, D. L., Giordano, P. C., Manning, W. D., & Longmore, M. A. (2005). Adolescent romantic relationships and delinquency involvement. *Criminology*, *43*(1), 177-210.
- Haynie, D. L., & Piquero, A. R. (2006). Pubertal development and physical victimization in adolescence. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, *43*(1), 3.
- Hilbe, J. M. (2007). *Negative binomial regression*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Kaltiala-Heino, R., Marttunen, M., Rantanen, P., & Rimpelä, M. (2003). Early puberty is associated with mental health problems in middle adolescence. *Social Science & Medicine*, *57*(6), 1055-1064.
- Kupersmidt, J. B., Coie, J. D., & Dodge, K. A. (1990). The role of poor peer relationships in the development of disorder. In S. R. Asher & K. A. Coie (Eds.), *Peer rejection in childhood* (pp. 274-305). New York: Cambridge University Press.
- Lacourse, E., Nagin, D., Tremblay, R. E., Vitaro, F., & Claes, M. (2003). Developmental trajectories of boys' delinquent group membership and facilitation of violent behaviors during adolescence. *Development and Psychopathology*, *15*(01), 183-197.
- Lerner, R. M. (1998). Theories of human development: Contemporary perspectives. In W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Volume 1: Theoretical models of human development (5th edition)* (pp. 1-24). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Lynne, S. D., Graber, J. A., Nichols, T. R., Brooks-Gunn, J., & Botvin, G. J. (2007). Links between pubertal timing, peer influences, and externalizing behaviors among urban students followed through middle school. *Journal of Adolescent Health*, *40*(2), 181e.187-181e.113.
- Maccoby, E. (1990). Gender and relationships: A developmental account. *American Psychologist*, *45*, 513-520.
- Magnusson, D. (1988). *Individual development from an interactional perspective: A longitudinal study*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Magnusson, D. (1992). Individual development: A longitudinal perspective. *European Journal of Personality*, *6*, 119-138.
- Marín, C., Coyle, K. K., Gómez, C. A., Carvajal, S. C., & Kirby, D. B. (2000). Older boyfriends and girlfriends increase risk of sexual initiation in young adolescents. *Journal of Adolescent Health*, *27*, 409-418.

- Martin, C. A., Kelly, T. H., Rayens, M. K., Brogli, B. R., Brenzel, A., Smith, W. J., et al. (2002). Sensation seeking, puberty, and nicotine, alcohol, and marijuana use in adolescence. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 41*(12), 1495-1502.
- Moffitt, T. E. (1993). Adolescence-limited and life-course-persistent antisocial behavior: A developmental taxonomy. *Psychological Review, 100*(4), 674-701.
- Obeidallah, D., Brennan, R. T., Brooks-Gunn, J., Earls, F., & Dulcan, M. K. (2004). Links between pubertal timing and neighborhood contexts: Implications for girls' violent behavior. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 43*(12), 1460-1468.
- Peskin, H. (1967). Pubertal onset and ego functioning. *Journal of Abnormal Psychology, 72*(1), 1-15.
- Peskin, H. (1973). Influence of the developmental schedule of puberty on learning and ego functioning. *Journal of Youth and Adolescence, 2*(4), 273-290.
- Petersen, A. C., & Taylor, B. (1980). The biological approach to adolescence: Biological change and psychological adaptation. In J. Adelson (Ed.), *Handbook of adolescent psychology* (pp. 117-155). New York: Wiley.
- Phinney, V. G., Jensen, L. C., Olsen, J. A., & Cundick, B. (1990). The relationship between early development and psychosexual behaviors in adolescent females. *Adolescence, 25*(98), 321-332.
- Piquero, A. R., & Brezina, T. (2001). Testing Moffitt's account of adolescence-limited delinquency. *Criminology, 39*, 353-370.
- Simons, R., Steward, E., Gordon, L., Conger, R. D., & Elder Jr, G. H. (2002). A test of life-course explanations for stability and change in antisocial behavior from adolescence to young adulthood. *Criminology, 40*, 401-435.

- Stattin, H., & Magnusson, D. (1990). *Pubertal maturation in female development*. New Jersey: Laurence Erlbaum Associates.
- Steinberg, L. (1987). Impact of puberty on family relations: effects of pubertal status and pubertal timing. *Developmental Psychology*, *23*, 451-460.
- Storvoll, E. E., & Wichstrøm, L. (2002). Do the risk factors associated with conduct problems in adolescents vary according to gender? *Journal of Adolescence*, *25*(2), 183-202.
- Susman, E. J., & Rogol, A. (2004). Puberty and psychological development. In R. M. Lerner & L. D. Steinberg (Eds.), *Handbook of adolescent psychology, 2nd Edition* (pp. 15-44). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Taga, K. A., Markey, C. N., & Friedman, H. S. (2006). A longitudinal investigation of associations between boys' pubertal timing and adult behavioral health and well-being. *Journal of Youth and Adolescence*, *35*(3), 401-411.
- Udry, J. R. (1988). Biological predispositions and social control in adolescent sexual behavior. *American Sociological Review*, *53*, 709-722.
- Udry, J. R. (1994). Integrating biological and sociological models of adolescent problem behaviours. In R. D. Ketterlinus & M. E. Lamb (Eds.), *Adolescent problem behaviors: Issues and research* (pp. 93-107). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Vitaro, F., Brendgen, M., & Tremblay, R. E. (2000). Influence of deviant friends on delinquency: Searching for moderator variables. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *28*(4), 313-325.
- Weichold, K., Silbereisen, R. K., & Schmitt-Rodermund, E. (2003). Short-term and long-term consequences of early versus late physical maturation in adolescents. In C. Hayward (Ed.), *Gender differences at puberty* (pp. 241-276). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Zimmer-Gembeck, M. J., Siebenbruner, J., & Collins, W. A. (2001). Diverse aspects of dating: Associations with psychosocial functioning from early to middle adolescence. *Journal of Adolescence*, 24(3), 313-336.
- Zimmer-Gembeck, M. J., Siebenbruner, J., & Collins, W. A. (2004). A prospective study of intraindividual and peer influences on adolescents' heterosexual romantic and sexual behavior. *Archives of Sexual Behavior*, 33(4), 381-394.

Table 1

Descriptive Statistics (Means, Standard Deviations, and Frequencies) of Control Variables, Pubertal Timing, Peer Context and Conduct Problems, by Gender

Variables	Total sample <i>n</i> =3212	Boys <i>n</i> =1670	Girls <i>n</i> =1542
<i>Control variables (10–11 years old)</i>			
Family SES	0.07 (0.76)	0.12 (0.77)	0.03 (0.75)
Non-intact family	22.6%	21.3%	23.9%
Emotional problems	2.83 (2.67)	2.74 (2.67)	2.91 (2.67)
Physically aggressive conduct problems	1.19 (1.73)	1.42 (1.91)	0.97 (1.50)
Non-physically aggressive conduct problems	0.60 (1.00)	0.75 (1.09)	0.46 (0.88)
<i>Pubertal timing (12–13 years old)</i>			
	0 (1)	0 (1)	0 (1)
<i>Peer context (12–13 years old)</i>			
Deviant peer affiliation	28.9%	31.3%	26.6%
Romantic experience	47.6%	50.9%	44.6%
<i>Outcomes (14–15 years old)</i>			
Physically aggressive conduct problems	1.10 (1.83)	1.41 (2.09)	0.80 (1.49)
Non-physically aggressive conduct problems	1.08 (1.48)	1.26 (1.62)	0.91 (1.32)

Table 2
Bivariate Pearson Correlations between Variables

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-Sex (0=female; 1=male)	-										
2-Family SES ^a	.06***	-									
3-Non-intact family ^a	-.03	-.25***	-								
4-Emotional problems ^a	-.03	-.10***	.08***	-							
5-Aggressive conduct problems ^a	.13***	-.08***	.06**	.41***	-						
6- Non-aggressive conduct problems ^a	.14***	-.12***	.09***	.33***	.51***	-					
7-Pubertal timing ^b	.001	-.08***	.06**	-.02	.005	.05*	-				
8-Deviant peer affiliation ^b	.05**	-.17***	.12***	.10***	.12***	.19***	.05**	-			
9-Romantic experience ^b	.06***	-.08***	.07***	-.01	.03	.09***	.19***	.21***	-		
10- Aggressive conduct problems ^c	.17***	-.08***	.07***	.02	.13***	.17***	.08***	.14***	.15***	-	
11- Non-aggressive conduct problems ^c	.12***	-.06***	.04*	.06**	.10***	.20***	.07**	.14***	.15***	.63***	-

*p<.05 **p<.01 ***<.001

Note. ^a : 10–11 years old, ^b : 12–13 years old, ^c : 14–15 years old.

Table 3
 Summary of Negative Binomial Regression Analyses Predicting Physically Aggressive Conduct Problems at 14–15 Years old

Variable	Model 1		Model 2		Model 3	
	<i>b</i> (SE)	exp(<i>b</i>)	<i>b</i> (SE)	exp(<i>b</i>)	<i>b</i> (SE)	exp(<i>b</i>)
<i>Control variables and Pubertal timing</i>						
Intercept		0.87	-.37 (.07)***	0.69	-.37 (.07)***	0.69
Sex (0=girls / 1=boys)	.51 (.06)***	1.67	.50 (.06)***	1.65	.50 (.06)***	1.65
Age (0=14 years old / 1=15 years old)	-.10 (.05)	0.90	-.14 (.06)*	0.87	-.15 (.06)*	0.86
Family SES	-.13 (.02)***	0.88	-.12 (.03)***	0.89	-.12 (.03)***	0.89
Non-intact family status	.08 (.07)	1.08	.01 (.07)	1.01	.01 (.07)	1.01
Emotional problems	-.04 (.03)	0.96	-.04 (.03)	0.96	-.04 (.03)	0.96
Physically aggressive conduct problems	.14 (.03)***	1.15	.13 (.03)***	1.14	.13 (.03)***	1.14
Non-physically aggressive conduct problems	.13 (.03)***	1.14	.11 (.03)***	1.12	.11 (.03)***	1.12
Pubertal timing	.10 (.03)***	1.11	.07 (.03)*	1.07	.03 (.03)	1.03
<i>Peer context</i>						
Deviant peer affiliation			.25 (.06)***	1.28	.24 (.06)***	1.27
Romantic experience			.31 (.06)***	1.36	.31 (.06)***	1.36
<i>Interactions</i>						
Pubertal timing x deviant peer affiliation					.12 (.06)*	1.13
<i>Model Fit</i>						
Dispersion	0.99		0.99		0.99	
Deviance	3171.75		3169.00		3166.15	
Log-Likelihood	-2173.88		-2146.05		-2143.93	

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

Note. Control variables: 10–11 years old, Pubertal timing: 12–13 years old, Peer context: 12–13 years old.

All models are controlled for cohorts' membership.

Table 4

Summary of Negative Binomial Regression Analyses Predicting Non-Physically Aggressive Conduct Problems at 14–15 Years old

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	b (SE)	exp(b)	b (SE)	exp(b)	b (SE)	exp(b)
<i>Control variables and Pubertal timing</i>						
Intercept		0.89		0.72		0.70
Sex (0=girls / 1=boys)	-.12 (.05)*		-.32 (.06)***		-.36 (.06)***	
Age (0=14 years old / 1=15 years old)	.24 (.04)***	1.27	.22 (.04)	1.24	.29 (.07)***	1.34
Family SES	-.08 (.04)	0.92	-.12 (.04)*	0.89	-.12 (.04)*	0.89
Non-intact family status	-.02 (.02)	0.98	-.02 (.02)	0.98	-.02 (.02)	0.98
Emotional problems	.12 (.05)*	1.13	.08 (.05)	1.08	.08 (.05)	1.08
Physically aggressive conduct problems	-.03 (.02)	0.97	-.02 (.02)	0.98	-.02 (.02)	0.98
Non-physically aggressive conduct problems	.04 (.03)	1.04	.03 (.03)	1.03	.03 (.03)	1.03
Pubertal timing	.16 (.02)***	1.17	.15 (.02)***	1.12	.15 (.02)***	1.12
	.06 (.03)*	1.06	.03 (.02)	1.16	-.03 (.05)	0.97
<i>Peer context</i>						
Deviant peer affiliation			.16 (.05)***	1.17	.16 (.05)**	1.17
Romantic experience			.29 (.05)***	1.34	.32 (.07)***	1.38
<i>Interactions</i>						
Pubertal timing x Romantic experience					.19 (.07)**	1.21
Pubertal timing x sex					.05 (.07)	1.05
Romantic experience x sex					-.07 (.09)	0.93
Pubertal timing x Romantic experience x sex					-.23 (.09)*	0.79
Dispersion		1.13		1.12		1.12
Deviance		3611.45		3591.86		3587.52
Log-Likelihood		3908.70		-2784.15		-2777.97

* p<.05 **p<.01 ***p<.001

Note. Control variables: 10–11 years old, Pubertal timing: 12–13 years old, Peer context: 12–13 years old.

All models are controlled for cohorts' membership.

Figure 1

Association between pubertal timing at 12–13 years old and physically aggressive conduct problems at 14–15 years old as a function of deviant peer affiliation at 12–13 years old (full sample)

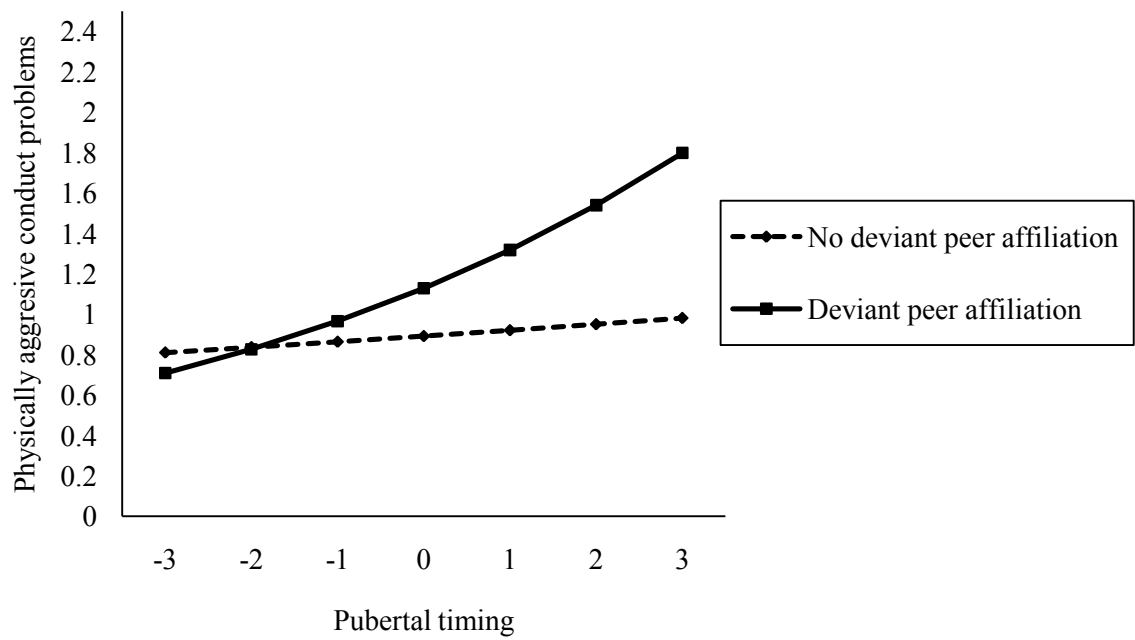
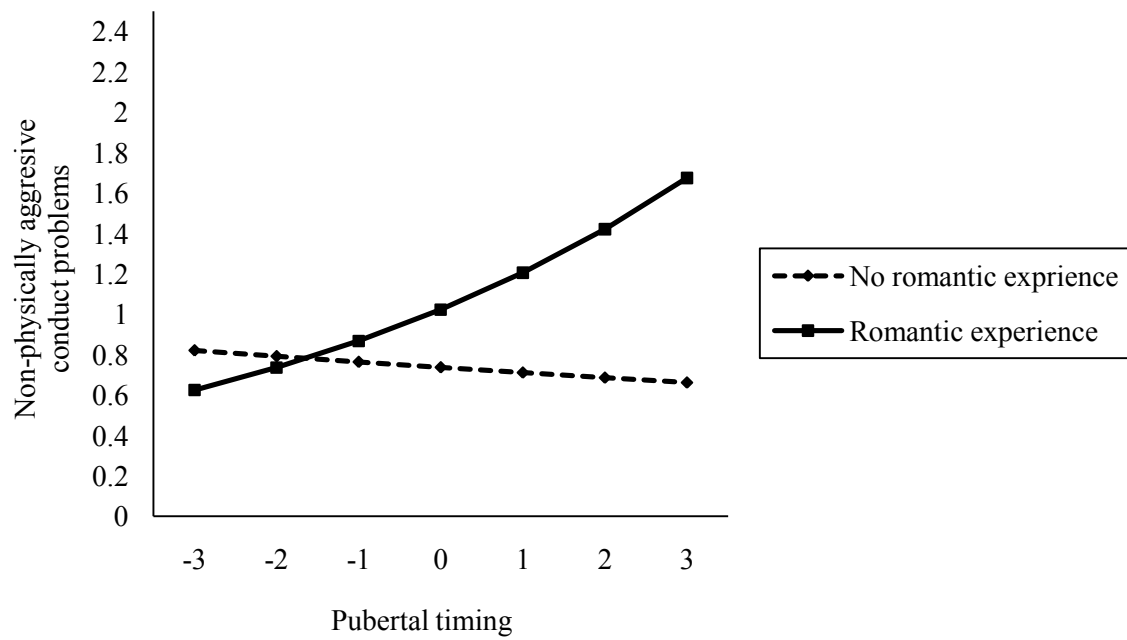


Figure 2

Association between pubertal timing at 12–13 years old and non-physically aggressive conduct problems at 14–15 years old as a function of romantic experience at 12–13 years old (girls only)



**Chapitre III: Pubertal timing and depressive symptoms
in adolescence: the moderating role of individual, peer,
and parental characteristics**

Amélie Benoit, Éric Lacourse, & Michel Claes

Abstract

This longitudinal study examined the moderating role of individual factors (emotional problems in late childhood), peer factors (deviant peer affiliation, early dating experience, perceived peer popularity) and parental factors (perceived parental rejection) in the association between pubertal timing and depressive symptoms in adolescence. A representative sample of 1431 Canadian adolescents was followed biannually between 10–11 and 16–17 years old. For adolescent girls, results indicated that an earlier pubertal timing was associated with more depressive symptoms only in girls who perceived a higher level of parental rejection and in girls who showed a combination of emotional problems in late childhood and early dating experience. For adolescent boys, both earlier and later pubertal timing was linked to depressive symptoms, but only in those who had previously experienced emotional problems in late childhood. Moreover, boys' earlier pubertal timing was associated with more depressive symptoms in the context of affiliation with deviant peers and higher levels of perceived parental rejection. In line with biosocial models, results indicate that the effect of pubertal timing on depressive symptoms varies according to the characteristics of adolescents' social environments and personal prepubertal vulnerabilities.

Key words: pubertal timing, depression, adolescence, peer context, parent-adolescent relationships

Adolescence is a critical developmental period for the onset of depression and subclinical depressive manifestations (Kessler, Avenevoli, & Ries Merikangas, 2001; Weissman et al., 1999). Since depressed youth experience significant psychological and social impairment (Wittchen, Nelson, & Lachner, 1998), understanding antecedents and risks factors associated with depressive symptoms is crucial (Petersen et al., 1993). Adolescence is also marked by the pubertal transition that involves major biological, psychological and social changes (Alsaker, 1995). Pubertal timing, which refers to the extent of the adolescent's pubertal development when compared to same-sex and same-aged peers, has been associated with depressive symptoms during adolescence (Weichold, Silbereisen, & Schmitt-Rodermund, 2003). Moreover, considering that pubertal development takes place within adolescents' particular social and interpersonal environment, theoretical perspectives (Rudolph, 2009) and empirical evidences (Natsuaki, Biehl, & Ge, 2009) emphasize the importance of considering pubertal timing in interaction with individual characteristics and interpersonal environments to understand its association with depression.

Using a representative sample of Canadian adolescents followed biannually over a six-year period, the present study aimed to examine the links between pubertal timing in early adolescence and depressive symptoms in late adolescence and whether this association is moderated by individual factors (prior emotional problems in late childhood), characteristics of peer social contexts (deviant peer affiliation, early dating experience, perceived peer popularity) and relationships with parents (perceived parental rejection).

Pubertal timing and symptoms of depression in adolescence

Adolescents vary noticeably in their timing of pubertal development and at least two hypotheses have been proposed to explain how pubertal timing could be related to a heightened risk of depressive symptoms in adolescence. The *early-timing* or *stage-termination hypothesis* (Peskin, 1967, 1973) posits that adolescents who develop earlier than their peers are more at risk of experiencing problems adjusting because they are

exposed to the pubertal transition and its psychosocial consequences at a younger stage of development. “Early maturers” are thus considered less prepared than their peers to face the physiological changes of puberty and the social reactions to their mature appearance, since their early maturation conflicts with the normal development of late childhood, an important period in which children strengthen coping and social skills and develop a sense of self (Brooks-Gunn, Petersen, & Eichorn, 1985; Peskin, 1967, 1973).

The *deviance hypothesis* suggests that developmental transitions occurring within the expected timetable are socially and culturally accepted (Susman, Dorn, & Schiefelbein, 2003). According to this hypothesis, adolescents with an off-time pubertal timing—that is, early or late—are more vulnerable to psychological maladjustment because they are considered to be “socially deviant” from on-time maturing peers and, as a result, may have to negotiate pubertal changes in a less supportive socio-cultural context (Petersen & Crockett, 1985; Sarigiani & Petersen, 2000).

Empirical examinations of these hypotheses have mainly supported the early-timing hypothesis, particularly for female adolescents. Indeed, girls’ earlier pubertal timing has been associated with more depressive symptoms, both concurrently (Graber, Lewinsohn, Seeley, & Brooks-Gunn, 1997; Kaltiala-Heino, Marttunen, Rantanen, & Rimpelä, 2003; Miller & Gur, 2002; Rierdan & Koff, 1991; Siegel, Yancey, Aneshensel, & Schuler, 1999) and longitudinally (Ge, Conger, & Elder Jr, 1996, 2001a; Ge et al., 2003; Graber, Seeley, Brooks-Gunn, & Lewinsohn, 2004; Hayward, Killen, Wilson, & Hammer, 1997; Stice, Presnell, & Bearman, 2001). However, some findings fully or partially confirm the deviance hypothesis. For instance, in one study, both earlier and later pubertal timing were associated with more depression (Wichstrøm, 1999). Yet other results suggested that late maturing girls are more inclined to experience internalizing problems, like more self-consciousness and lower self-esteem (Graber et al., 1997; Williams & Currie, 2000).

Empirical results on adolescent boys are limited and mixed. Positive consequences, such as more self-confidence, popularity amongst peers and greater social achievement,

have been linked to early puberty in adolescent boys (Felson & Haynie, 2002; McCabe & Ricciardelli, 2004; Mussen & Jones, 1957, 1958; Toga, Markey, & Friedman, 2006). However, while some findings support the early-timing hypothesis, as early maturing boys tend to display more depressive symptoms (Ge, Conger, & Elder Jr, 2001b; Ge, et al., 2003; Kaltiala-Heino, et al., 2003), other results support the deviance hypothesis by suggesting that early and late-maturing boys report more depressive symptoms (Graber, et al., 1997). Yet other research suggests that only late maturers would be at risk (Siegel, et al., 1999). Thus, further empirical investigation is needed to evaluate the longitudinal association between pubertal timing and depressive symptoms in both boys and girls.

The interaction between pubertal timing and interpersonal environments in predicting symptoms of depression in adolescence

Various theoretical models have been elaborated in the aim of understanding adolescent depression (ex. cognitive vulnerability models, biological vulnerability models, emotional regulation models, see for reviews; Abela & Hankin, 2008; Beck & Alford, 2009; Nolen-Hoeksema & Hilt, 2009). Since adolescence is characterized by major shifts and reorganization in social contexts, interpersonal theories of adolescent depression have underscored the importance of considering how adolescents' personal characteristics relate to their social environments (Nolen-Hoeksema & Girgus, 1994). Thus, recent interpersonal perspectives have proposed that pubertal transition can interact with contexts of interpersonal vulnerability to intensify adolescents' risk of depressive symptoms (Rudolph, 2009). It is argued that the joint experience of an early or off-time pubertal transition and stressful interpersonal contexts in the peer, romantic or parental domains can contribute to a heightened risk of depression during adolescence (Magnusson, 1988; Rudolph, 2009). In this regard, characteristics of relations with peers and parents, such as affiliation with deviant peers, perceived peer popularity, early romantic dating and perceived parental rejection, have been identified as potential sources of interpersonal stress and difficulties related to higher levels of depressive manifestations during adolescence (Brendgen, Vitaro,

& M. Bukowski, 2000; Compian, Gowen, & Hayward, 2004; Fergusson, Wanner, Vitaro, Horwood, & Swain-Campbell, 2003; Joyner & Udry, 2000; Nolan, Flynn, & Garber, 2003; Stice, Ragan, & Randall, 2004).

This person-environment perspective is in line with interactional biosocial models of puberty and social contexts (Graber, 2003; Magnusson, 1988), suggesting that individual differences relative to biological factors, like the timing of the pubertal transition, could influence adolescents' development within particular social environments. Therefore, it is possible that social environments or interpersonal contexts influence how pubertal timing is related to depressive symptoms, by intensifying or buffering its effect (Conley & Rudolph, 2009). Still, few studies have investigated the interaction between pubertal timing and the characteristics of adolescents' social environments in predicting depressive symptoms in adolescence. In the peer and romantic social contexts, Conley and Rudolph (2009) found that pubertal timing (i.e. earlier timing for girls and later timing for boys) was related to depression one year later, but only at high levels of peer stress, a measure that evaluates peer experiences such as lack of friendships, poor quality relationships and social exclusion. Other studies indicated that early maturing girls displayed higher levels of psychological distress when they affiliated with mixed-gender friends; they also appeared more vulnerable, in terms of psychological distress, to the influences of deviant peer affiliation (Ge, et al., 1996). In a recent study investigating developmental trajectories of depressed mood from early adolescence to young adulthood, adolescents boys and girls who experienced an off-time puberty (early and late) and reported dating experience between 12 and 16 years old were more likely to have an elevated depressed mood trajectory (Natsuaki, et al., 2009). Regarding the interplay between pubertal timing and parent-adolescent relationships, some evidences suggest that early maturing girls experiencing high levels of parental psychological control display more internalized problem behaviors (Arim & Shapka, 2008). Early maturing girls also appeared to be more vulnerable, in terms of psychological distress symptoms, to their fathers' hostile feelings (Ge, et al., 1996). Therefore, preliminary empirical findings suggest that the experience of

early or off-time puberty could be related to a heightened risk of depression in challenging interpersonal environments.

The interaction between pubertal timing and personal vulnerabilities in predicting symptoms of depression in adolescence

In addition to the importance of the social contexts in which adolescents experience puberty, individual vulnerabilities or propensities prior to puberty can be related to depressive manifestations in adolescence. Indeed, even if heterotypic trajectories of depressive symptoms are observable throughout development (Zahn-Waxler, Klimes-Dougan, & Slattery, 2000), children who display internalized symptoms prior to puberty are more likely to report depressive symptoms in adolescence and early adulthood (Costello, Mustillo, Erkanli, Keeler, & Angold, 2003; Harrington, Fudge, Rutter, Pickles, & Hill, 1991). Therefore, it is important to consider that the presence of emotional problems in late childhood can impact the way adolescents manage the pubertal transition. Caspi and Moffitt (1991) have proposed an *accentuation model*, which suggests that preexisting dispositional factors are amplified during transitions and other periods of stress. They found evidence of this effect showing that girls' early pubertal maturation was linked to problem behaviors during adolescence particularly in girls who already had a history of conduct problems in childhood (Caspi & Moffitt, 1991). Ge et al. (1996) also found that early maturing girls with early symptoms of psychological distress were more likely to display subsequent symptoms when compared to on-time or late maturers with the same individual history. Emotional problems in late childhood are thus expected to moderate the association between pubertal timing and depressive symptoms by accentuating the risk of depressive symptoms for early maturing youth.

The current study

The first objective of this study was to evaluate the longitudinal association between pubertal timing in early adolescence (12–13 years old) and depressive symptoms in late

adolescence (16–17 years old), separately by gender, while controlling for the individual and family risk factors of adolescent depression. These late childhood control variables, including family socioeconomic status, non-intact family status, parental depression, family dysfunction and the child's conduct problems, have been identified as important risk factors of depression during adolescence (Nolen-Hoeksema & Hilt, 2009; Petersen, et al., 1993).

The second objective was to test whether the link between pubertal timing and depressive symptoms is moderated by prepubertal individual dispositions (emotional problems in late childhood), and characteristics of peer social contexts (deviant peer affiliation, early dating experience, perceived peer popularity) and parent-adolescent relationships (perceived parental rejection).

Building on previous theoretical and empirical findings, it was hypothesized that an earlier pubertal timing would be significantly associated with depressive symptoms in adolescent girls, while curvilinear association between pubertal timing (early and late) and depressive symptoms would appear plausible for adolescent boys. Moreover, it was expected that the interactions between pubertal timing and adolescents' emotional problems and between pubertal timing and social contexts would predict depressive symptoms. Specifically, the association between pubertal timing (earlier timing for girls; early and/or late timing for boys) and depressive symptoms was expected to be stronger in adolescents with previous emotional problems during late childhood and in those who reported deviant peer affiliation, early romantic dating, lower perceived peer popularity and higher parental rejection.

Method

Sample

The present study analyzed data from the National Longitudinal Survey of Children and Youth (NLSCY), a representative and prospective survey investigating social,

emotional and behavioral development of Canadian children from infancy to adulthood (Human Resources Development Canada & Statistics Canada, 1996). Initiated in 1994–1995 (Cycle 1), the NLSCY used a stratified sampling procedure to ensure a representation of children from various socioeconomic backgrounds living in the ten Canadian provinces. Children living in institutional settings, on First Nation reserves and in some remote regions were excluded. In Cycle 1, from the 15579 eligible families randomly selected, 13349 Canadian households with children aged between 0 and 10 years agreed to participate, making for a response rate of 86.3%. Participants were grouped in different cohorts, according to age: 0–1 year, 2–3 years, 4–5 years, 6–7 years, 8–9 years and 10–11 years. This longitudinal sample was then followed every two years (Cycle 2: 1996–1997, Cycle 3: 1998–1999, Cycle 4: 2001–2002, Cycle 5: 2003–2004 and continuing).

The present study examined the interactions between pubertal timing, emotional problems in late childhood, and peer and parental variables on depressive symptoms in adolescence. Therefore, we selected a sub-sample of participants that included children from the two oldest cohorts, aged between 8 and 11 years old at Cycle 1 ($n=4951$). From this sample, we identified participants who were followed at four time-points: 10–11 years old (Time 1); 12–13 years old (Time 2); 14–15 years old (Time 3); and 16–17 years old (Time 4). Therefore, for the cohort of participants aged 10–11 years old at Cycle 1, we used data collected between Cycle 1 and Cycle 4, while for the cohort who was 10–11 years old at Cycle 2, we analyzed data collected between Cycles 2 and 5. A total of 2921 participants fit these criteria. Of this number, we selected only participants who had complete data available. The final sample consisted of 1431 participants—653 boys and 778 girls—predominantly from Caucasian descent (more than 90% of the sample).

To take the NLSCY's stratified sampling strategy, attrition and non-response into account, analyses were conducted using normalized longitudinal survey weights provided by Statistics Canada to ensure the representativeness of the original sample (Statistics Canada, 1994–1995). Logistic regression analyses were performed on the original sample

at Cycle 1 (n=4951) to evaluate which variables were associated with attrition. Results indicated that participants lost through attrition were more likely to be boys (Odds ratio (OR)=1.32; $p<.05$), to come from families with a lower socioeconomic status (OR=0.69; $p<.001$) and to display a higher frequency of conduct problems as reported by the PMK (OR=1.05; $p<.001$). Non-intact family status (OR=1.12; n.s), the child's emotional problems as reported by the parent (OR=0.98; n.s), parental depression (OR=0.99; n.s) and the quality of family functioning (OR=0.99; n.s) were not significantly associated with attrition, however.

Procedure

Data were collected from families every two years between September and June by trained interviewers from Statistics Canada, in person or by phone. For participants under 17, the person most knowledgeable about the child (PMK), in most cases the mother (89.9% in this sample), was interviewed regarding several aspects of his or her child and family life. Additionally, children of 10 years and older were asked to complete a confidential self-report questionnaire, at home or in the classroom. Participants filled out the questionnaire alone and gave it back to the interviewer in a sealed envelope. Participants were then assigned with a personal identification number to ensure confidentiality.

Measures

Pubertal timing and depressive symptoms were self-reported at 12–13 and 16–17 years old, respectively. Peer and parental variables (deviant peer affiliation, early dating experience, peer popularity and parental rejection) were self-reported at 14–15 years old. Emotional problems in late childhood were reported by the PMK when participants were 10–11 years old. Correlates and risk factors of adolescent depression were included as control variables and were also reported by the PMK at 10–11 years old.

Depressive symptoms (16–17 years old)

Adolescents' self-reporting of depressive symptoms was evaluated using a shortened 12-item version of the Center for Epidemiological Study Depression Scale (Radloff, 1977). Adolescents were asked to indicate the frequency of depressive symptoms in the past week on a scale ranging from 0 (Rarely or none of the time; less than 1 day a week) to 3 (Most or all of the time; 5–7 days a week). Symptoms included depressive mood, anhedonia, feelings of worthlessness and isolation, difficulty to concentrate, loss of energy or fatigue, and appetite and sleep disturbances (e.g. "I felt depressed", "I felt hopeful about the future", "My sleep was restless", "I felt that everything I did was an effort"). Internal consistency was good (Cronbach's $\alpha=.83$). Total scores ranged from 0 to 36, a higher score indicating a greater occurrence of depressive symptoms. This 12-item depressive symptoms scale was found to have satisfactory validity and reliability in a sample of Canadian adolescents (Poulin, Hand, & Beaudreau, 2005).

Pubertal timing (12–13 years old)

Pubertal development was self-reported by adolescents using a 5-item version of the Pubertal Development Scale (Petersen, Crockett, Richards, & Boxer, 1988), a widely-used and well-validated measure of pubertal development. On a scale of 1 (*development has not started*) to 4 (*development completed*), adolescent boys and girls rated the level of their body hair development. In addition, adolescent boys reported on their facial hair development and voice change while girls indicated their breast development and if they had experienced their first menarche (item coded dichotomously). Cronbach's alphas were .76 for boys and .73 for girls. Responses were summed and averaged by gender, giving a score between 1 and 4 corresponding to adolescents' perceived level of pubertal development.

Pubertal development scores were then standardized by age (12 or 13) and gender to provide a pubertal timing score (Mean=0; SD=1) that reflected adolescents' level of

pubertal development when compared to same-age and same-sex peers (Ge, et al., 2001a; Graber & Brooks-Gunn, 1996). Scores varied between -3.13 and 3.68 with higher scores indicating an earlier pubertal development and lower scores referring to a later pubertal development in relation to peers.

Peers and parents variables (14–15 years old)

Deviant peer affiliation

Deviant peer affiliation was assessed with a single item. Adolescents were asked how many of their friends break the law by stealing, hurting someone or damaging property (0=none, 1=a few, 2=most, 3=all). Adolescents were considered to be affiliating with deviant peers if they reported that a few, most or all of their friends break the law (coded as 1 on a dichotomous variable). Single-item measures were found to have adequate validity in assessing deviant peer affiliation in adolescent samples (Dupéré, Lacourse, Willms, Vitaro, & Tremblay, 2007; Lacourse et al., 2006).

Early dating experience

Early dating experience was derived from two items of a larger scale investigating romantic relationships and adolescents' sexuality. Adolescents were first asked: "Have you ever had a boyfriend or girlfriend?" (0=no, 1=yes). If they answered yes, they had to answer the question: "How old were you when you had your first boyfriend or girlfriend?" Adolescents were considered to have early dating experience if they had had their first boyfriend/girlfriend at 13 years or younger (coded as 1) and not to have had early dating experience if they had never had a boyfriend/girlfriend or had had their first relationship at 14 or 15 years (coded as 0).

Peer popularity

Adolescents' perception of their popularity with peers was assessed using the Peer Relations subscale of the Marsh Self-Description Questionnaire (Marsh & Gouvenet,

1989). On a 5-point scale (0=false; 1=mostly false; 2=sometimes true\sometimes false; 3=mostly true; 4=true), adolescents rated four items about their friends and same-age acquaintances (e.g. “I have many friends,” “Most others my age like me”). The scale showed good internal consistency ($\alpha=.85$). Scores ranged from 3 to 16, with higher scores indicating a greater perception of popularity amongst peers.

Parental rejection

Adolescents’ perception of parental rejection was measured using a subscale of a questionnaire on parent-adolescent relationships (Lempers, Clark-Lempers, & Simons, 1989). This subscale assessed rejection-oriented parenting practices and disciplinary behaviors (e.g. “My parents nag me about little things”, “My parents only keep rules when it suits them”, “My parents get angry and yell at me”). Adolescents were asked to read the statements and indicate how often their parents had acted this way toward them in the past six months (0=never; 1=rarely; 3=sometimes; 4=often; 5=always). Cronbach’s alpha was .74. Scores varied between 0 and 28, with higher values reflecting higher perceived parental rejection.

Emotional problems in late childhood (10–11 years old)

The PMK reported how often their child displayed several signs of emotional problems at age 10–11 on a 3-point scale (0=never or not true, 1=sometimes or somewhat true, 2=often or very true). Three items evaluated anxiety symptoms (e.g. “Child is nervous, high-strung or tense”, “Child is worried”) and four items assessed depressive symptoms (e.g. “Child cries a lot”, “Child seems to be unhappy, sad or depressed”). Internal consistency of the scale (Cronbach’s alpha) was .76. Summed scores varied between 0 and 21.

Control variables (10–11 years old).

Family socioeconomic status (SES) was reported by the PMK, and reflected a combined score created by Statistics Canada (Willms & Shields, 1996). This score was derived from five aspects of family SES: the highest levels of education the PMK and his or her spouse attained, the PMK's and the spouse's levels of occupational prestige (Pineo, Porter, & McRoberts, 1977) and the household income. Each of five indicators were standardized and integrated into a composite score, ranging from -3.08 to 2.82 in this sample. *Family status* was reported by the PMK and was coded "1" if child lived in a non-intact family (divorced, separated, remarried or widowed parents) and "0" if child lived in an intact family (with both biological or adoptive parents). *Parental depression* was assessed with a shortened 12-item version of the Center for Epidemiological Study Depression Scale (Radloff, 1977). The PMK indicated the frequency of depressive symptoms in the past week, such as depressive mood, concentration difficulties, appetite and sleep problems (0=rarely or none of the time; 1=some or little of the time; 2=occasionally or a moderate amount of the time; 3=most or all of the time). Scores varied between 0 and 33 and the scale showed good internal consistency (Cronbach's $\alpha=.89$). This short version of the CES-D scale had been previously used in studies on parental depression (Elgar, Mills, McGrath, Waschbusch, & Brownridge, 2007). *Family dysfunction* was measured using a 12-item scale that assessed the quality of family interactions (e.g. communication, family roles, problem solving, affective involvement, affective responsiveness, behavior control) (Boyle et al., 1987). On a 4-point scale (0=strongly agree, 1=agree; 2=disagree; 3=strongly disagree), the PMK indicated how well the items described their family (e.g. "In time of crisis, we can turn to each other for support," "We are able to make decisions about how to solve problems," "We don't get along very well"). Internal consistency of the scale was good (Cronbach's $\alpha=.88$). Items were summed with positive items inversed. Scores varied between 0 and 34, higher scores reflecting more family dysfunction. Child's *conduct problems* were assessed with a 7-item scale. The PMK were asked to report how often (0=never or not true, 1=sometimes or somewhat true,

2=often or very true) their child exhibited physically aggressive and non-aggressive problems behaviors (e.g. “Child gets into many fights,” “Child kicks, bites or hits other children,” “Child steals at home”). Scale showed adequate internal consistency (Cronbach’s $\alpha=.71$), with scores varying between 0 and 14.

Analytical strategy

A series of hierarchical multiple regression analyses were conducted to examine the additive and interactive effects of pubertal timing (12–13 years old), prior emotional problems in late childhood (10–11 years old), and peer and parent variables (14–15 years old) on adolescents’ depressive symptoms (16–17 years old). Considering empirical gender differences regarding the link between pubertal timing and depressive symptoms, analyses were conducted separately by gender.

Firstly, preliminary multiple regression analyses were conducted to evaluate a possible curvilinear association between pubertal timing and depressive symptoms by simultaneously entering linear and curvilinear (quadratic term) pubertal timing variables. If evidence of curvilinear effects were found, linear and quadratic terms were kept for the following analyses and if not, only the linear term was included.

Multiple regression analyses were then performed in three steps. In the first step, the control variables, emotional problems in late childhood and pubertal timing were entered in the analyses. In the second step, the main effects of peer and parental variables were included (deviant peer affiliation, early dating experience, peer popularity and parental rejection). In the third step, two-way interactions between pubertal timing and emotional problems in late childhood and between pubertal timing, and peer and parental variables, were tested. Three-way interactions between pubertal timing, emotional problems in late childhood, and peer and parental variables were also explored. To avoid multicollinearity problems, interactions were tested in separate models. All continuous variables included in interactions were centered prior to calculating interaction terms. Significant two-way

interactions were interpreted following simple slope probing procedure by Holmbeck (2002) and significant three-way interaction were analyzed with a Dawson and Richter (2006) procedure to test significant differences between slopes.

Results

Descriptive Statistics

Table 1 presents descriptive statistics for control variables, pubertal timing, peer and parental variables, and depressive symptoms separately by gender. Significant gender differences were found, as more adolescent boys than girls reported deviant peer affiliation ($\chi^2(1, N=1431)=10.81, p<.001$) and early dating experience at 14–15 years old ($\chi^2(1, N=1431)=6.64, p<.01$). However, adolescent girls perceived higher peer popularity ($t(1429)=2.63, p<.05$) and less parental rejection than boys ($t(1429)=-2.67, p<.01$). Adolescent girls also displayed higher scores of depressive symptoms at 16–17 years old than boys ($t(1429)=5.25, p<.001$). No gender difference was found at 10–11 years old regarding the child's emotional problems, as reported by the PMK ($t(1429)=1.22, n.s.$).

Table 2 shows bivariate Pearson correlations between the variables, separately by gender. For adolescent girls, risk factors in late childhood, such as emotional ($r=.08, p<.01$) and conduct problems ($r=.16, p<.01$) were significantly but weakly associated with depressive symptoms at 16–17 years old. Girls' earlier pubertal timing at 12–13 years old ($r=.10, p<.05$), deviant peer affiliation ($r=.10, p<.05$), early dating experience ($r=.13, p<.01$), lower perceived peer popularity ($r=-.15, p<.01$) and higher perceived parental rejection at 14–15 years old ($r=.23, p<.01$) were also significantly related to higher scores of depressive symptoms at 16–17 years old.

For adolescent boys, family dysfunction ($r=.19, p<.01$) and emotional problems in late childhood ($r=.14, p<.01$) were significantly correlated with depressive symptoms at 16–17 years old while pubertal timing was not ($r=.05, n.s.$). Peer popularity ($r=-.35, p<.01$)

and parental rejection ($r=.30$, $p<.01$) were significantly correlated with depressive symptoms, but deviant peer affiliation and early dating experience were not related to these latter.

Multivariate Models

Multivariate regression analyses were first performed to detect possible linear and curvilinear associations between pubertal timing and depressive symptoms. Both linear and quadratic terms of pubertal timing were entered simultaneously in a first step, with control variables in the model. For adolescent girls, results indicated that pubertal timing had a linear effect on depressive symptoms ($\beta=.09$, $p<.05$) while no significant curvilinear effect was found ($\beta=.02$, n.s.). For adolescent boys, pubertal timing was found to have a significant curvilinear association with depressive symptoms (linear term: $\beta=.04$, n.s. and quadratic term: $\beta=.10$, $p<.01$). Consequently, only linear pubertal timing variable was included in girls' models, while both linear and quadratic effects were taken into account in boys' models. Figure 1 illustrates the association between pubertal timing 12–13 years old and adolescent boys' and girls' depressive symptoms at 16–17 years old, with control variables held at their average values.

Table 3 and 4 show results of hierarchical multiple regression models testing the main and interactive effects of pubertal timing, emotional problems in late childhood, and peer and parental variables on adolescents' depressive symptoms at 16–17 years old.

Adolescent girls

Model 1 (Table 3) shows that an earlier pubertal timing at 12–13 years old was significantly associated with higher levels of depressive symptoms at 16–17 years old ($\beta=.08$; $p<.05$) with control variables included in the model. Model 2 included the main effects of peer and parent variables and indicated that having an early dating experience ($\beta=.10$, $p<.01$) as well as perceiving less peer popularity ($\beta=-.12$, $p<.001$) and more parental rejection at 14–15 years old ($\beta=.18$, $p<.001$) were significantly associated with

more depressive symptoms at 16–17 years old. Deviant peer affiliation at 14–15 years old was not associated with depressive symptoms with other variables in the model ($\beta=.01$; n.s.).

In Model 3, one two-way interaction between pubertal timing and parental rejection was found to be significant ($\beta=.07$, $p<.05$). Using the Holmbeck (2002) procedure for testing simple slopes, we examined the association between pubertal timing and depressive symptoms at different levels of perceived parental rejection (at one SD below mean, at mean level and at one SD above mean). Results indicated that pubertal timing was not significantly associated with depressive symptoms at low levels of perceived parental rejection ($\beta=.02$, n.s.). However, pubertal timing was significantly and positively related to depressive symptoms at average levels of parental rejection ($\beta=.08$, $p<.05$) and the effect was found to be more pronounced at high levels of parental rejection ($\beta=.15$; $p<.01$). This interaction would indicate that early maturing girls are more inclined to report depressive symptoms if they perceive higher levels of parental rejection following puberty. Figure 2 (a) illustrated this interaction, with other variables of the model held at their average values.

In Model 4, a three-way interaction between pubertal timing, late childhood emotional problems and early dating experience was found to be significant ($\beta=.13$; $p<.01$). Figure 2 (b) displays this interaction, with other variable of the model held at their average value. To interpret this interaction, different configurations of emotional problems at 10–11 years old (low levels: one SD below mean; high levels: one SD above mean) and early dating experience (early dating experience vs. no early dating experience) were evaluated according to pubertal timing scores (earlier to later timing). This was done following the Dawson & Richter (2006) procedure in the goal of testing significant differences between slopes. Therefore, four slopes are displayed in Figure 2 (Slope 1: “High level of emotional problems at 10–11 years old + Early dating experience”; Slope 2: “High level of emotional problems at 10–11 years old + No early dating experience”; Slope 3: “Low level of emotional problems at 10–11 years old + Early dating experience”; and Slope 4: “Low

level of emotional problems at 10–11 years old + No early dating experience”). Results indicated that only Slope 1 (“High level of emotional problems at 10–11 years old + Early dating experience”) was significantly different from Slope 2 ($t=2.85$; $p<.01$), Slope 3 ($t=2.96$; $p<.01$) and Slope 4 ($t=2.19$; $p<.05$). Slopes 2, 3 and 4 were not significantly different from one another (2 and 3: $t=0.08$, n.s., 2 and 4: $t=-0.71$, n.s., 3 and 4: $t=0.85$, n.s.). These results suggested that an earlier pubertal timing at 12–13 years old was associated with more depressive symptoms at 16–17, only in girls who presented emotional problems in late childhood and dating experience in early adolescence.

No other two-way interactions (Pubertal timing x Deviant peer affiliation, Pubertal timing x Early dating experience, Pubertal timing x Peer popularity) or three-way interactions (Pubertal timing x Emotional problems x Deviant peer affiliation, Pubertal timing x Emotional problems x Peer popularity, Pubertal timing x Emotional problems x Parental rejection) were found to be significant.

Adolescent boys

As shown in Model 1 (Table 4), a significant curvilinear association between pubertal timing and boys’ depressive symptoms was found ($\beta=.10$, $p<.01$). In Model 2, perceived peer popularity ($\beta=-.31$, $p<.001$) and parental rejection at 14–15 years old ($\beta=.26$, $p<.001$) were significantly associated with depressive symptoms. Deviant peer affiliation and early dating experience were not significantly related to boys’ depressive symptoms. Moreover, when peer and parent variables were included in Model 2, the linear term of pubertal timing became significant ($\beta=.08$, $p<.05$) while the quadratic term was no longer significant ($\beta=.03$, n.s.). Inspection of the associations between variables indicated that this effect was the result of the inclusion of the peer popularity variable. This finding suggested that the link between later pubertal timing and depressive symptoms was partially explained by lower levels of perceived peer popularity. Since the conditions for statistical mediation were met (i.e. later pubertal timing is associated with more depressive symptoms, later pubertal timing is correlated with less peer popularity and less peer popularity is associated

with more depressive symptoms), a Sobel test was conducted (Preacher & Leonardelli, 2003). Resulting z-statistic supported the significance of this mediation effect ($z=4.46$; $p<.001$).

Three two-way interactions emerged as significant in subsequent models. First, an interaction between pubertal timing (quadratic) and emotional problems in late childhood was found to be significant ($\beta=.13$, $p<.01$). A test of simple slopes at different levels of emotional problems in late childhood (one SD below mean, average level and one SD above mean) indicated that the curvilinear association between pubertal timing and depressive symptoms was only significant at high levels of emotional problems ($\beta=.12$, $p<.01$), and not at low ($\beta=-.07$, n.s.) or average levels ($\beta=.02$, n.s.). Figure 3 (a) displays this interaction, with other variables of the model held at their average value: Off-time pubertal timing was associated with more depressive symptoms at 16–17 years old, only in boys who already displayed high levels of emotional problems in late childhood.

In Model 4, a significant interaction between pubertal timing (linear term) and deviant peer affiliation was found ($\beta=.11$, $p<.05$). A test of simple slopes showed that the linear effect of pubertal timing on depressive symptoms was not significant when adolescent boys reported no affiliation with deviant peers ($\beta=.02$, n.s.). In the context of affiliation with deviant peers, pubertal timing (linear term) was significantly and positively associated with depressive symptoms ($\beta=.21$, $p<.001$). This interaction is illustrated in Figure 3 (b), which shows that when boys affiliate with deviant peers, early maturers are more likely to report depressive symptoms at 16–17 years old.

A third interaction between pubertal timing (linear) and perceived parental rejection emerged as significant ($\beta=.08$, $p<.05$). Interpretation of this interaction suggested that the linear association between pubertal timing and depressive symptoms was not significant at low levels of perceived parental rejection ($\beta=-.002$, n.s.). Pubertal timing was significantly and positively related to depressive symptoms at average levels of parental rejection ($\beta=.08$, $p<.05$) and the association was stronger at high levels of perceived parental

rejection ($\beta=.16$, $p<.01$). This interaction indicated that earlier maturing boys are more likely to display depressive symptoms if they perceived higher levels of parental rejection. This interaction is displayed in Figure 3 (c). No other two-way or three-way interactions were found to be significant for adolescent boys.

Discussion

Using a representative longitudinal sample of Canadian boys and girls followed between 10–11 and 16–17 years old, the aim of this study was to assess whether individual, peer and parental variables moderated the association between pubertal timing in early adolescence and depressive symptoms four years later. Results indicated that girls' early pubertal timing at 12–13 years old was associated with higher levels of depressive symptoms at 16–17 years old, only in girls who perceived higher levels of parental rejection and in girls who combined emotional problems in late childhood and early dating experience. For adolescent boys with a high level of emotional problems in late childhood, a curvilinear association between pubertal timing and depressive symptoms was found: Early and late pubertal timing was related to higher levels of depressive symptoms. However, when adolescent boys reported affiliation with deviant peers or high levels of parental rejection, early pubertal timing was associated with more depressive symptoms. For both adolescent boys and girls, lower levels of perceived peer popularity had a significant main effect on the frequency of depressive symptoms but did not moderate the association between pubertal timing and depressive symptoms.

These results shed light on the complex longitudinal associations between pubertal timing and the frequency of depressive symptoms in adolescence, by showing that the effect of pubertal timing highly depends on interpersonal characteristics in the broader social context of peers and family. In line with interpersonal theories of adolescent depression and interactional biosocial models of puberty and development (Graber, 2003; Magnusson, 1988; Rudolph, 2009), these results confirm previous findings by indicating

that pubertal timing is associated with depressive symptoms only within specific interpersonal and social contexts (ex. Conley & Rudolph, 2009; Ge, et al., 1996; Natsuaki, et al., 2009).

Second, the results of this study have contributed to our understanding of the impact of pubertal timing on depressive symptoms by showing that the link between pubertal timing and depressive symptoms was only significant in adolescents who had already experienced emotional problems in late childhood. By taking into account that adolescents enter puberty with diverse individual dispositions, these results support the accentuation model (Caspi & Moffitt, 1991). Indeed, it could be hypothesized that the difficulties or stress generated by the experience of an early (girls) or off-time puberty (boys) appeared problematic for adolescents with prepubertal emotional problems (Caspi & Moffitt, 1991; Ge, et al., 1996).

Different patterns of associations emerged by gender. For adolescent girls, a significant three-way interaction was found, indicating that girls' earlier pubertal timing was associated with higher levels of depressive symptoms only in girls who exhibited emotional problems in late childhood and experienced early dating. These results are in keeping with previous findings that suggest bidirectional links between internalizing symptoms and early romantic dating. Indeed, although romantic dating in early adolescence appears quite normative, it has been linked to an increased risk of depression (Joyner & Udry, 2000), particularly in early maturing girls (Ge, et al., 1996). Early adolescents may lack the skills to cope with romantic stress and to regulate emotions that could arise from rejection or interpersonal conflicts (Davila, 2008; Joyner & Udry, 2000). At the same time, depressed adolescents who get involved in romantic relationships are more likely to do so as a coping mechanism to find support or to satisfy dependency needs, an interpersonal context that could increase their depressive symptoms (Davila et al., 2009; Gotlib, Lewinsohn, & Seeley, 1998). The present results extend these findings by highlighting

pubertal timing as an important feature to be considered in conjunction with antecedents of emotional problems and early romantic involvement.

For adolescent boys, off-time pubertal timing at 12–13 years old was significantly associated with depressive symptoms at 16–17 years old, but only in those who previously experienced emotional problems in late childhood. As proposed by the accentuation model (Caspi & Moffitt, 1991), this result suggests that an off-time pubertal timing may be a stressful transition for adolescent boys that intensifies prepubertal personal vulnerabilities to depressive symptoms. However, the pattern of results found for adolescent boys suggests that early and late pubertal timing may be linked to depressive symptoms for various reasons. First, after including the main effects of the social environments in the model, the curvilinear association between pubertal timing and depressive symptoms was no longer significant, specifically because of the inclusion of the peer popularity variable. Although not expected, this result suggested a partial mediation effect, as less perceived peer popularity may accounted for the association between later pubertal maturation and depressive symptoms. Indeed, since evidence indicates that late maturing boys tend to be more psychologically immature in terms of ego development (Lindfors et al., 2007) and treated as being younger than their age because of their physical appearance (Johnson & Collins, 1988), they may struggle more than others for peer acceptance. This hypothesis needs to be explored in further studies. On the other hand, a significant interaction between pubertal timing and affiliation with deviant peers indicated that when adolescent boys reported affiliation with deviant peers, early maturers were more likely to display depressive symptoms than their peers. Fergusson et al. (2003) found that adolescents who affiliated with deviant peers showed more depressive symptom. These authors proposed a causal chain process where deviant peer affiliation increases externalizing problems which, in turn, further increase the risk of depression. It is possible that this process may be intensified in early maturing boys who affiliate with deviant peers, since boys with early maturation tend to engage more intensively in delinquent activities and substance use (Ge, Brody, Conger, Simons, & Murry, 2002; Kaltiala-Heino, et al., 2003). Moreover, early

maturing boys are more likely to be popular amongst peers (Felson & Haynie, 2002) and then perhaps more inclined to peer pressure (Allen, Porter, McFarland, Marsh, & McElhaney, 2005; Santor, Messervey, & Kusumakar, 2000). This may be an explanation why early maturers tended to display more depressive symptoms in a context of deviant peer influences.

For both boys and girls, the association between an earlier pubertal timing and depressive symptoms was exacerbated if adolescents reported higher levels of parental rejection. Some previous studies have revealed that early pubertal timing is associated with intensified family conflicts and parent-adolescent emotional distance (Steinberg, 1987). However, no evidence of this was found in the present study, as pubertal timing was not significantly correlated with perceived parental rejection. Still, some hypotheses might explain the possibility of heightened interpersonal vulnerability to depressive symptoms for early maturers in this context. For instance, the development of secondary sex characteristics, which are signs of sexual and social maturity, often initiates changes in parent-adolescent interactions regarding affective manifestations, communication processes and parental control (Paikoff & Brooks-Gunn, 1991). Although this renegotiation of the parent-adolescent relationship is normative, it may affect early maturers more if they also perceive rejection from their parents. Moreover, as proposed by the biosocial perspective, the difficulties elicited by early puberty appears to be intensified in difficult interpersonal context characterized by a high level of perceived parental rejection; a low level of perceived parental rejection in turn seems to buffer the potential risk associated with adolescents' early puberty.

Limitations and implications for future research

In considering the results of the present study, we must also take its limitations into account. First, the effect of pubertal timing and its interactions with contextual variables explained a small part of the variance in the frequency of depressive symptoms. However, such small effects are to be expected when interactions are found in non-experimental

studies (McClelland & Judd, 1993), particularly in the pubertal development field (Alsaker, 1996). Moreover, we reinforced the validity of our results by including important control variables and strategies to limit multicollinearity. Second, the extent of some measures was limited, as the NLSCY is a large-scale survey assessing a wide range of aspects of child and adolescent development. For example, pubertal development was measured with a shortened version of the PDS and early dating experience and deviant peer affiliation were measured with single items. Multiple measures of pubertal development, such as Tanner stages and items directly assessing perceived pubertal timing, would have been helpful to define more precise associations between pubertal timing and depressive symptoms. Third, pubertal timing, peer and parent variables as well as depressive symptoms were self-reported and therefore share common variance that may lead to an overestimation of the associations between these variables.

Despite these limitations, this prospective longitudinal study deepens our understanding of the long-term association between pubertal timing and depressive symptoms. By adopting a biosocial interactional perspective, the results add to the emergent body of evidences showing that interactions between pubertal timing, social contexts and personal dispositions predict depressive symptoms in adolescence. This theoretical framework offers important avenues in evaluating how the pubertal transition could shape the adolescent experience and especially in which social contexts depressive symptoms are more likely to be observed. The results of the present study also have implications for prevention and intervention around adolescent depression. By drawing attention to particular combinations of biological, individual and interpersonal characteristics associated with depressive symptoms, our findings may help to identify adolescents who are more vulnerable around the pubertal transition. In particular, attention should be given to adolescents with a history of emotional problems during late childhood who experience puberty early or off-time. Moreover, characteristics of peer, romantic and parental contexts, such as early dating experience, deviant peer affiliation and perceived parental rejection, should be taken into account since these contexts may be related to a

higher risk of depressive symptoms in adolescence, especially if paired with early pubertal development.

References

- Abela, J. R. Z., & Hankin, B. L. (2008). *Handbook of depression in children and adolescents*. New York: Guildford Press.
- Allen, J. P., Porter, M. R., McFarland, F. C., Marsh, P., & McElhaney, K. B. (2005). The two faces of adolescents' success with peers: Adolescent popularity, social adaptation, and deviant behavior. *Child Development, 76*(3), 747.
- Alsaker, F. D. (1995). Timing of puberty and reactions to pubertal changes. In M. Rutter (Ed.), *Psychosocial Disturbances in Young People: Challenges for Prevention*. (pp. 37-82). New York: Cambridge University Press.
- Alsaker, F. D. (1996). Annotation: The impact of puberty. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 37*(3), 249-258.
- Arim, R. G., & Shapka, J. D. (2008). The impact of pubertal timing and parental control on adolescent problem behaviors. *Journal of Youth and Adolescence, 37*(4), 445-455.
- Beck, A. T., & Alford, B. A. (2009). *Depression: causes and treatments, 2nd edition* Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Boyle, M. H., Offord, D. R., Hofman, H. E., Catlin, G. P., Byles, J. A., cadman, D. T., et al. (1987). Ontario child health study : I. Methodology. *Archives of General Psychiatry, 44*(826-831).
- Brendgen, M., Vitaro, F., & M. Bukowski, W. (2000). Deviant friends and early adolescents' emotional and behavioral adjustment. *Journal of Research on Adolescence, 10*(2), 173-189.
- Brooks-Gunn, J., Petersen, A. C., & Eichorn, D. (1985). The study of maturational timing effects in adolescence. *Journal of Youth and Adolescence, 14*(3), 149-161.

- Caspi, A., & Moffitt, T. E. (1991). Individual differences are accentuated during periods of social change: The sample case of girls at puberty. *Journal of Personality and Social Psychology*, *61*(1), 157-168.
- Compian, L., Gowen, L. K., & Hayward, C. (2004). Peripubertal girls' romantic and platonic involvement with boys: Associations with body image and depression symptoms. *Journal of Research on Adolescence*, *14*(1), 23-47.
- Conley, C. S., & Rudolph, K. D. (2009). The emerging sex difference in adolescent depression: Interacting contributions of puberty and peer stress. *Development and Psychopathology*, *21*(2), 593-620.
- Costello, E., Mustillo, S., Erkanli, A., Keeler, G., & Angold, A. (2003). Prevalence and development of psychiatric disorders in childhood and adolescence. *Archives of General Psychiatry*, *60*(8), 837.
- Davila, J. (2008). Depressive symptoms and adolescent romance: theory, research, and implications. *Child Development Perspectives*, *2*, 26-31.
- Davila, J., Stroud, C. B., Starr, L. R., Ramsey Miller, M., Yoneda, A., & Hershenberg, R. (2009). Romantic and sexual activities, parent-adolescent stress, and depressive symptoms among early adolescent girls. *Journal of Adolescence*, *32*(4), 909-924.
- Dawson, J. F., & Richter, A. W. (2006). Probing three-way interactions in moderated multiple regression: Development and application of a slope difference test. *Journal of Applied Psychology*, *91*(4), 917-926.
- Dupéré, V., Lacourse, E., Willms, J. D., Vitaro, F., & Tremblay, R. E. (2007). Affiliation to youth gangs during adolescence: The interaction between childhood psychopathic tendencies and neighborhood disadvantage. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *35*(6), 1035-1045.

- Elgar, F. J., Mills, R. S. L., McGrath, P. J., Waschbusch, D. A., & Brownridge, D. A. (2007). Maternal and paternal depressive symptoms and child maladjustment: The mediating role of parental behavior. *Journal of Abnormal Child Psychology*, *35*(6), 943-955.
- Felson, R. B., & Haynie, D. L. (2002). Pubertal development, social factors, and delinquency among adolescent boys. *Criminology*, *40*(4), 967-988.
- Fergusson, D. M., Wanner, B., Vitaro, F., Horwood, L. J., & Swain-Campbell, N. (2003). Deviant peer affiliations and depression: confounding or causation? *Journal of Abnormal Child Psychology*, *31*(6), 605-618.
- Ge, X., Brody, G. H., Conger, R. D., Simons, R. L., & Murry, V. M. B. (2002). Contextual amplification of pubertal transition effects on deviant peer affiliation and externalizing behavior among African American children. *Developmental Psychology*, *38*(1), 42-54.
- Ge, X., Conger, R. D., & Elder Jr, G. H. (1996). Coming of age too early: Pubertal influences on girls' vulnerability to psychological distress. *Child Development*, *67*(6), 3386-3400.
- Ge, X., Conger, R. D., & Elder Jr, G. H. (2001a). Pubertal transition, stressful life events, and the emergence of gender differences in adolescent depressive symptoms. *Developmental Psychology*, *37*(3), 404-417.
- Ge, X., Conger, R. D., & Elder Jr, G. H. (2001b). The relation between puberty and psychological distress in adolescent boys. *Journal of Research on Adolescence*, *11*(1), 49-70.
- Ge, X., Kim, I. J., Brody, G. H., Conger, R. D., Simons, R. L., Gibbons, F. X., et al. (2003). It's about timing and change: Pubertal transition effects on symptoms of major depression among African American youths. *Developmental Psychology*, *39*(3), 430-439.

- Gotlib, I. H., Lewinsohn, P. M., & Seeley, J. R. (1998). Consequences of depression during adolescence. *Journal of Abnormal Psychology, 107*, 686-690.
- Graber, J. A. (2003). Puberty in context. In C. Hayward (Ed.), *Gender differences at puberty* (pp. 307-325). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Graber, J. A., & Brooks-Gunn, J. (1996). Transitions and turning points: Navigating the passage from childhood through adolescence. *Developmental Psychology, 32*(4), 768-776.
- Graber, J. A., Lewinsohn, P. M., Seeley, J. R., & Brooks-Gunn, J. (1997). Is psychopathology associated with the timing of pubertal development? *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 36*(12), 1768-1778.
- Graber, J. A., Seeley, J. R., Brooks-Gunn, J., & Lewinsohn, P. M. (2004). Is pubertal timing associated with psychopathology in young adulthood? *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 43*(6), 718-726.
- Harrington, R., Fudge, H., Rutter, M., Pickles, A., & Hill, J. (1991). Adult outcomes of childhood and adolescent depression: II. Links with antisocial disorders. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 30*(3), 434.
- Hayward, C., Killen, J. D., Wilson, D. M., & Hammer, L. D. (1997). Psychiatric risk associated with early puberty in adolescent girls. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 36*(2), 255-262.
- Holmbeck, G. N. (2002). Post-hoc probing of significant moderational and mediational effects in studies of pediatric populations. *Journal of Pediatric Psychology, 27*(1), 87-96.
- Human Resources Development Canada, & Statistics Canada. (1996). *Growing up in Canada: National Longitudinal Survey of Children and Youth*. Ottawa, Canada: Statistics Canada.

- Johnson, B., & Collins, W. (1988). Perceived maturity as a function of appearance cues in early adolescence: Ratings by unacquainted adults, parents, and teachers. *The Journal of Early Adolescence, 8*(4), 357.
- Joyner, K., & Udry, J. R. (2000). You don't bring me anything but down: adolescent romance and depression. *Journal of Health and Social Behavior, 41*, 369-391.
- Kaltiala-Heino, R., Marttunen, M., Rantanen, P., & Rimpelä, M. (2003). Early puberty is associated with mental health problems in middle adolescence. *Social Science & Medicine, 57*(6), 1055-1064.
- Kessler, R. C., Avenevoli, S., & Ries Merikangas, K. (2001). Mood disorders in children and adolescents: an epidemiologic perspective. *Biological Psychiatry, 49*(12), 1002-1014.
- Lacourse, E., Nagin, D. S., Vitaro, F., Côté, S., Arseneault, L., & Tremblay, R. E. (2006). Prediction of early-onset deviant peer group affiliation: A 12-year longitudinal study. *Archives of General Psychiatry, 63*(5), 562-568.
- Lempers, J. D., Clark-Lempers, D., & Simons, R. L. (1989). Economic hardship, parenting, and distress in adolescence. *Child Development, 60*(1), 25-39.
- Lindfors, K., Elovainio, M., Wickman, S., Vuorinen, R., Sinkkonen, J., Dunkel, L., et al. (2007). Brief report: The role of ego development in psychosocial adjustment among boys with delayed puberty. *Journal of Research on Adolescence, 17*(4), 601-612.
- Magnusson, D. (1988). *Individual development from an interactional perspective: A longitudinal study*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Marsh, H., & Gouvenet, P. (1989). Multidimensional self-concepts and perceptions of control: Construct validation of responses by children. *Journal of Educational Psychology, 81*(1), 57-69.

- Mccabe, M. P., & Ricciardelli, L. A. (2004). A longitudinal study of pubertal timing and extreme body change behaviors among adolescent boys and girls. *Adolescence*, 39(153), 145-167.
- McClelland, G., & Judd, C. (1993). Statistical difficulties of detecting interactions and moderator effects. *Psychological Bulletin*, 114, 376-376.
- Miller, L., & Gur, M. (2002). Religiosity, depression, and physical maturation in adolescent girls. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 41(2), 206-214.
- Mussen, P. H., & Jones, M. C. (1957). Self-conceptions, motivations, and interpersonal attitudes of late-and early-maturing boys. *Child Development*, 28(2), 243-256.
- Mussen, P. H., & Jones, M. C. (1958). The behavior inferred motivations of late-and early-maturing boys. *Child Development*, 29(1), 61-67.
- Natsuaki, M. N., Biehl, M. C., & Ge, X. (2009). Trajectories of depressed mood from early adolescence to young adulthood: The effects of pubertal timing and adolescent dating. *Journal of Research on Adolescence*, 19(1), 47-74.
- Nolan, S. A., Flynn, C., & Garber, J. (2003). Prospective relations between rejection and depression in young adolescents. *Journal of Personality & Social Psychology*, 85(4), 745-755.
- Nolen-Hoeksema, S., & Girgus, J. S. (1994). The emergence of gender differences in depression during adolescence. *Psychological Bulletin*, 115(3), 424-443.
- Nolen-Hoeksema, S., & Hilt, L. M. (2009). *Handbook of depression in adolescents*. New York: Routledge.
- Paikoff, R. L., & Brooks-Gunn, J. (1991). Do parent-child relationships change during puberty? *Psychological Bulletin*, 110, 47-66.

- Peskin, H. (1967). Pubertal onset and ego functioning. *Journal of Abnormal Psychology*, 72(1), 1-15.
- Peskin, H. (1973). Influence of the developmental schedule of puberty on learning and ego functioning. *Journal of Youth and Adolescence*, 2(4), 273-290.
- Petersen, A. C., Compas, B. E., Brooks-Gunn, J., Stemmler, M., Ey, S., & Grant, K. E. (1993). Depression in adolescence. *The American Psychologist*, 48(2), 155-168.
- Petersen, A. C., & Crockett, L. (1985). Pubertal timing and grade effects on adjustment. *Journal of Youth and Adolescence*, 14, 191-206.
- Petersen, A. C., Crockett, L., Richards, M., & Boxer, A. (1988). A self-report measure of pubertal status: Reliability, validity, and initial norms. *Journal of Youth and Adolescence*, 17(2), 117-133.
- Pineo, P., Porter, J., & McRoberts, H. A. (1977). The 1971 census and the socioeconomic classification of occupations. *The Canadian Review of Sociology and Anthropology*, 14(1), 91-102.
- Poulin, C., Hand, D., & Beaudreau, B. (2005). Validity of a 12-item version of the CES-D used in the National Longitudinal Study of Children and Youth *Chronic Diseases in Canada*, 26, 65-72.
- Preacher, K. J., & Leonardelli, G. J. (2003). Calculation for the Sobel test: an interactive calculation tool for mediation tests. Retrieved December 3, 2009, from <http://people.ku.edu/~preacher/sobel/sobel.htm>
- Radloff, L. S. (1977). The CES-D Scale: A self-report depression scale for research in the general population. *Applied Psychological Measurement*, 1, 385-401.
- Rierdan, J., & Koff, E. (1991). Depressive symptomatology among very early maturing girls. *Journal of Youth and Adolescence*, 20(4), 415-425.

- Rudolph, K. (2009). The interpersonal context of adolescent depression. In S. Nolen-Hoeksema & L. Hilt (Eds.), *Handbook of depression in adolescents* (pp. 377-418). New York: Routledge.
- Santor, D. A., Messervey, D., & Kusumakar, V. (2000). Measuring peer pressure, popularity, and conformity in adolescent boys and girls: Predicting school performance, sexual attitudes, and substance abuse. *Journal of Youth and Adolescence*, 29(2), 163-182.
- Sarigiani, P. A., & Petersen, A. C. (2000). Puberty and biological maturation. In A. E. Kazdin (Ed.), *Encyclopedia of psychology, Vol. 1* (pp. 39-46). Washington, DC: American Psychological Association, Oxford University Press.
- Siegel, J. M., Yancey, A. K., Aneshensel, C. S., & Schuler, R. (1999). Body image, perceived pubertal timing, and adolescent mental health. *Journal of Adolescent Health*, 25(2), 155-165.
- Steinberg, L. (1987). Impact of puberty on family relations: effects of pubertal status and pubertal timing. *Developmental Psychology*, 23, 451-460.
- Stice, E., Presnell, K., & Bearman, S. (2001). Relation of early menarche to depression, eating disorders, substance abuse, and comorbid psychopathology among adolescent girls. *Developmental Psychology*, 37(5), 608-619.
- Stice, E., Ragan, J., & Randall, P. (2004). Prospective relations between social support and depression: differential direction of effects for parent and peer support? *Journal of Abnormal Psychology*, 113, 155-159.
- Susman, E. J., Dorn, L. D., & Schiefelbein, B. L. (2003). Puberty, sexuality, and health. In R. M. Lerner & M. A. Easterbrooks (Eds.), *Handbook of psychology: Developmental psychology* (Vol. 6, pp. 295-324). New York: John Wiley & Sons.

- Taga, K. A., Markey, C. N., & Friedman, H. S. (2006). A longitudinal investigation of associations between boys' pubertal timing and adult behavioral health and well-being. *Journal of Youth and Adolescence*, 35(3), 401-411.
- Weichold, K., Silbereisen, R. K., & Schmitt-Rodermund, E. (2003). Short-term and long-term consequences of early versus late physical maturation in adolescents. In C. Hayward (Ed.), *Gender differences at puberty* (pp. 241–276). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Weissman, M. M., Wolk, S., Goldstein, R. B., Moreau, D., Adams, P., Greenwald, S., et al. (1999). Depressed adolescents grown up. *Journal of the American Medical Association* 281(18), 1707-1713.
- Willms, J. D., & Shields, M. (1996). A measure of socioeconomic status for the National Longitudinal Study of Children: Report prepared for Statistics Canada.
- Wittchen, H. U., Nelson, C. B., & Lachner, G. (1998). Prevalence of mental disorders and psychosocial impairments in adolescents and young adults. *Psychological Medicine*, 28(01), 109-126.
- Zahn-Waxler, C., Klimes-Dougan, B., & Slattery, M. (2000). Internalizing problems of childhood and adolescence: Prospects, pitfalls, and progress in understanding the development of anxiety and depression. *Development and Psychopathology*, 12(3), 443-466.

Table 1

Descriptive Statistics (Means and Standard Deviations or Frequencies) for the Study Variables, by Gender

Variables	Girls	Boys	Total sample
Control variables (10–11 years old)			
Family SES	0.06 (0.81)	0.21 (0.77)	0.13 (0.79)
Non-intact family	26.8%	21.3%	24.2%
Parental depression	4.58 (6.12)	4.01 (5.11)	4.31 (5.69)
Family dysfunction	7.57 (4.74)	7.91 (4.78)	7.73 (4.76)
Conduct problems	1.31 (1.88)	1.76 (2.18)	1.52 (2.03)
Emotional problems	2.88 (2.63)	2.71 (2.55)	2.80 (2.59)
Pubertal timing (12–13 years old)	0 (1)	0 (1)	0 (1)
Peer and parental variables (14–15 years old)			
Deviant peer affiliation	30.2%	38.5%	34.1%
Early dating experience	55%	61.8%	58.2%
Peer popularity	13.73 (2.37)	13.38 (2.75)	13.56 (2.55)
Parental rejection	10.37 (4.52)	11.04 (4.95)	10.68 (4.74)
Outcome (16–17 years old)			
Depressive symptoms	9.22 (5.58)	7.67 (5.57)	8.49 (5.63)

Table 2
Bivariate Pearson Correlations among the Study Variables, Separately by Gender

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Family SES ^a	-	-.11**	-.23**	-.18**	-.22**	-.06	-.08	-.12**	-.13**	-.05	-.08*	-.002
2. Non-intact family status ^a	-.33**	-	.13**	.13**	.09**	.04	.04	.004	.05	-.07	.02	.04
3. Parental depression ^a	-.39**	.29**	-	.30**	.19**	.26**	-.04	.08*	.11**	-.06**	.06	.01
4. Family functioning ^a	-.20**	.11**	.30**	-	.18**	.25**	.06	-.01	.03	-.04	.08*	.19**
5. Conduct problems ^a	-.05	.04	.05	.06	-	.35**	.01	.05	.10*	-.10*	-.02	.07
6. Emotional problems ^a	-.22	.15**	.34**	.11**	.35**	-	-.06	.03	-.06	-.21**	.02	.14**
7. Pubertal timing ^b	-.10**	.12**	.05	.03	.07*	.08*	-	.002	.13**	.17**	.01	.05
8. Deviant peer affiliation ^c	-.19**	.10**	.12**	.11**	.01	.08*	.10**	-	.25**	.06	.25**	.06
9. Early dating experience ^c	-.14**	.13**	.10**	.02	.02	.06**	.03	.29**	-	.19**	.11**	-.01
10. Peer popularity ^c	.21**	-.15**	-.15**	-.02	-.16**	-.19	-.02	-.06	.19**	-	-.10**	-.35**
11. Parental rejection ^c	-.02	.09*	.03	.12**	.11**	.04	-.01	.24**	.18**	-.09*	-	.30**
12. Depressive symptoms ^d	-.05	.07	.01	.06	.16**	.08*	.10**	.10*	.13**	-.15**	.23**	-

*p<.05 **p<.01

Note. Above: Boys / Below: Girls. ^a10–11 years old; ^b 12–13 years old; ^c 14–15 years old; ^d 16–17 years old

Table 3
Multiple Regression Testing Main and Moderating Effects of Pubertal Timing, Emotional Problems in Late Childhood and Peer and Parental Variables on Depressive Symptoms in Adolescent Girls (n=778)

Variables	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
	B (SE)	β	B (SE)	β	B (SE)	β	B (SE)	β
Step 1 ^a								
Family SES	-.11 (.28)	-.02	.07 (.28)	.01	.05 (.27)	.01	.19 (.28)	.03
Non-intact family status	.64 (.49)	.05	.20 (.48)	.02	.21 (.48)	.02	.26 (.48)	.02
Parental depression	-.04 (.04)	-.05	-.04 (.04)	-.05	-.05 (.04)	-.06	-.06 (.04)	-.07
Family functioning	.07 (.04)	.06	.05 (.04)	.05	.05 (.04)	.04	.06 (.04)	.05
Conduct problems	.43 (.11)**	.15	.35 (.11)**	.12	.34 (.11)**	.11	.36 (.11)**	.11
Emotional problems	.03 (.09)	.03	.01 (.08)	.004	.02 (.08)	.01	-.17 (.13)	-.08
Pubertal timing	.45 (.20)*	.08	.48 (.20)*	.08	.48 (.20)	.08	.19 (.27)	.03
Step 2 ^b								
Deviant peer affiliation			.12 (.46)	.01	.04 (.46)	.002	.16 (.46)	.01
Early dating experience			1.17 (.42)**	.10	1.17 (.41)**	.10	1.11 (.41)**	.10
Peer popularity			-.28 (.09)**	-.12	-.27 (.09)*	-.12	-.26 (.09)**	-.11
Parental rejection			.22 (.04)***	.18	.23 (.04)***	.18	.22 (.04)***	.18
Step 3a								
Pubertal timing × Parental rejection			.08 (.04)*	.07				
Step 3b								
Pubertal timing × Emotional problems							-.08 (.11)	-.04
Pubertal timing × Early dating							.60 (.39)	.07
Emotional problems × Early dating							.19 (.16)	.07
Pub. tim. × Emot. Prob. × Early dating							.40 (.16)**	.13

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

Note. All analyses controlled for cohort's membership. ^a Control variables at 10–11 years old; Pubertal timing at 12–13 years old; ^b Peer and parent variables at 14–15 years old. ΔR^2 : Model 1 : .04, $p = .001$. Model 2 : .063, $p = .000$. Model 3 : .005, $p = .04$. Model 4 : .017, $p = .007$.

Table 4
Multiple Regression Testing Main and Moderating Effects of Pubertal Timing, Emotional Problems in Late Childhood and Peer and Parental Variables on Depressive Symptoms in Adolescent Boys (n=653)

Variables	Model 1		Model 2		Model 3	
	B (SE)	β	B (SE)	β	B (SE)	β
Step 1						
Family SES	.20 (.29)	.03	.17 (.27)	.02	.18 (.27)	.02
Non-intact family status	.14 (.52)	.01	-.13 (.47)	-.01	-.24 (.47)	-.02
Parental depression	-.08 (.05)	-.07	-.09 (.04)*	-.08	-.08 (.04)	-.08
Family functioning	.21 (.05)***	.18	.19 (.04)***	.16	.18 (.04)***	.16
Conduct problems	.04 (.11)	.01	.03 (.10)	.01	.03 (.10)	.01
Emotional problems	.20 (.09)*	.09	.09 (.09)	.04	.09 (.11)	.04
Pubertal timing	.21 (.21)	.04	.47 (.20)*	.08	.47 (.20)*	.08
Pubertal timing (quadratic)	.44 (.17)**	.10	.11 (.16)	.03	.10 (.16)	.02
Step 2^b						
Deviant peer affiliation			-.06 (.43)	-.01	-.05 (.42)	-.004
Early dating experience			.16 (.42)	.01	.17 (.42)	.01
Peer popularity			-.63 (.08)***	-.31	-.62 (.08)***	-.31
Parental rejection			.29 (.04)***	.26	.29 (.04)***	.26
Step 3a						
Pubertal timing \times Emotional prob.					-.11 (.07)	-.06
Pubertal timing (quad.) \times Emotional prob					.16 (.06)**	.13

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

Note. All analyses controlled for cohort's membership. ^a Control variables at 10–11 years old; Pubertal timing at 12–13 years old ^b Peer and parental variables at 14–15 years old. ΔR^2 : Model 1: .08, $p = .001$; Model 2: .16, $p = .001$; Model 3: .012, $p = .007$.

(Table 4 continued)

Variables	Model 4		Model 5	
	B (SE)	β	B (SE)	β
Step 1				
Family SES	.10 (.27)	.01	.08 (.27)	.01
Non-intact family status	-.15 (.47)	-.01	-.22 (.47)	-.02
Parental depression	-.09 (.04)*	-.08	-.10 (.04)*	-.09
Family functioning	.19 (.04)***	.16	.19 (.04)***	.16
Conduct problems	.04 (.10)	.02	.03 (.10)	.01
Emotional problems	.09 (.09)	.04	.09 (.08)	.04
Pubertal timing	.11 (.24)	.02	.42 (.20)*	.08
Pubertal timing (quadratic)	.23 (.20)	.05	.09 (.16)	.02
Step 2 ^b				
Deviant peer affiliation	.27 (.53)	.02	-.06 (.42)	-.004
Early dating experience	.17 (.42)	.02	.25 (.42)	.02
Peer popularity	-.63 (.08)**	-.31	-.64 (.08)***	-.31
Parental rejection	.30 (.04)***	.26	.29 (.05)***	.26
Step 3b				
Pubertal timing \times Deviant peer affil.	1.02 (.40)*	.11		
Pubertal timing (quad.) \times Deviant peer affil.	-.36 (.32)	-.06		
Step 3c				
Pubertal timing \times Parental rejection			.09 (.04)*	.08
Pubertal timing (quad.) \times Parental rejection			-.001 (.03)	-.002

* $p < .05$ ** $p < .01$ *** $p < .001$

Note. All analyses controlled for cohort's membership. ^a Control variables at 10–11 years old; Pubertal timing at 12–13 years old;

^b Peer and parental variables at 14–15 years old. ΔR^2 : Model 4: .009, $p = .023$; Model 5: .006, $p = .07$ ($p = .021$ excluding interaction with pubertal timing-quadratic term).

Figure 1

Associations between pubertal timing (12–13 years old) and depressive symptoms (16–17 years old) for adolescent boys and girls

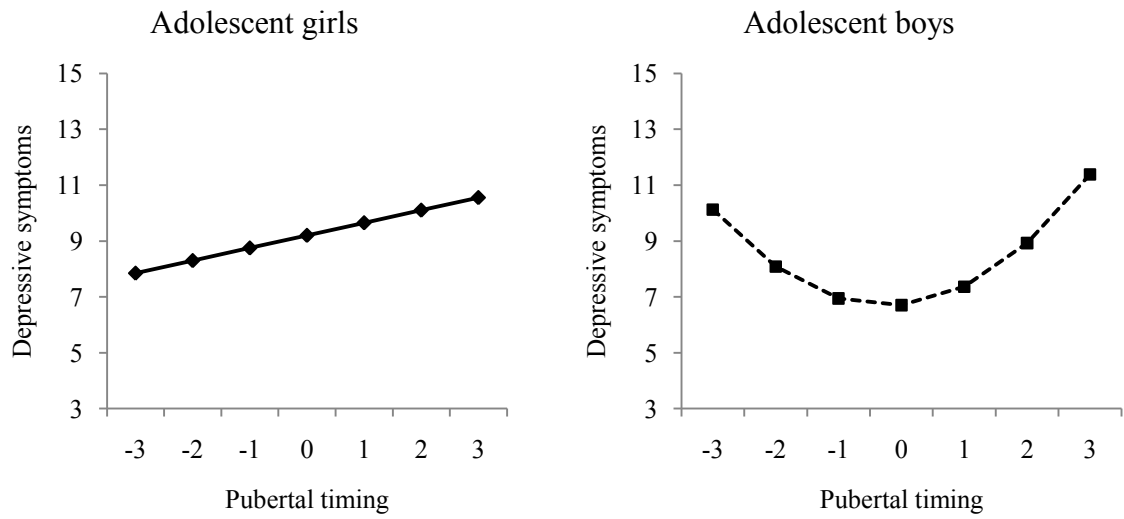
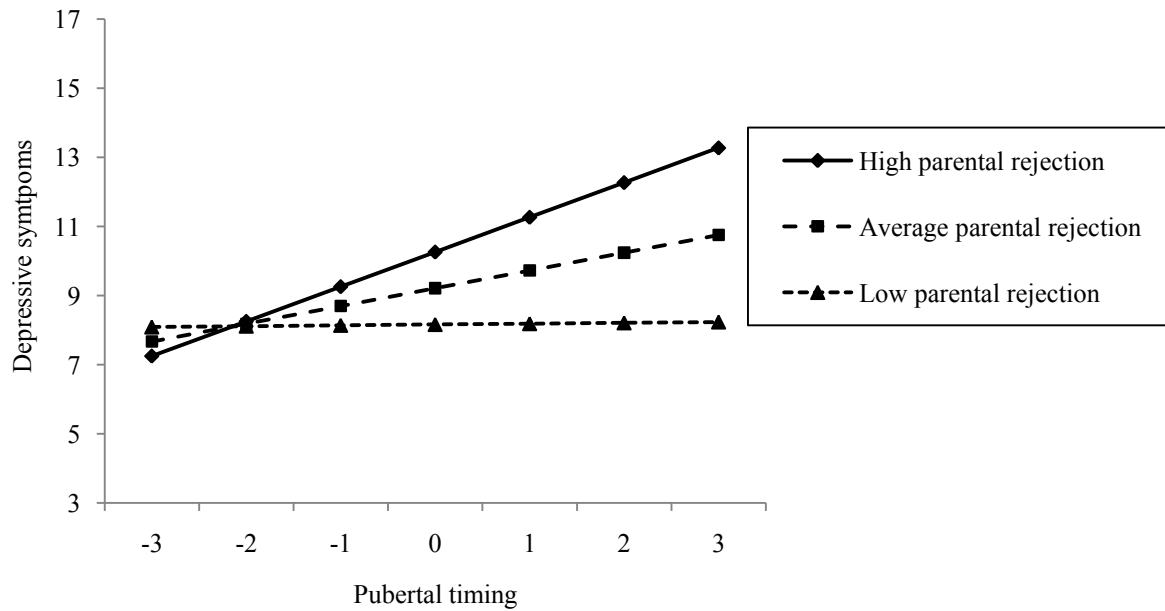


Figure 2

Associations between pubertal timing (12–13 years old) and girls’ depressive symptoms (16–17 years old) as a function of (a) perceived parental rejection and (b) emotional problems in late childhood and early dating experience

(a)



(b)

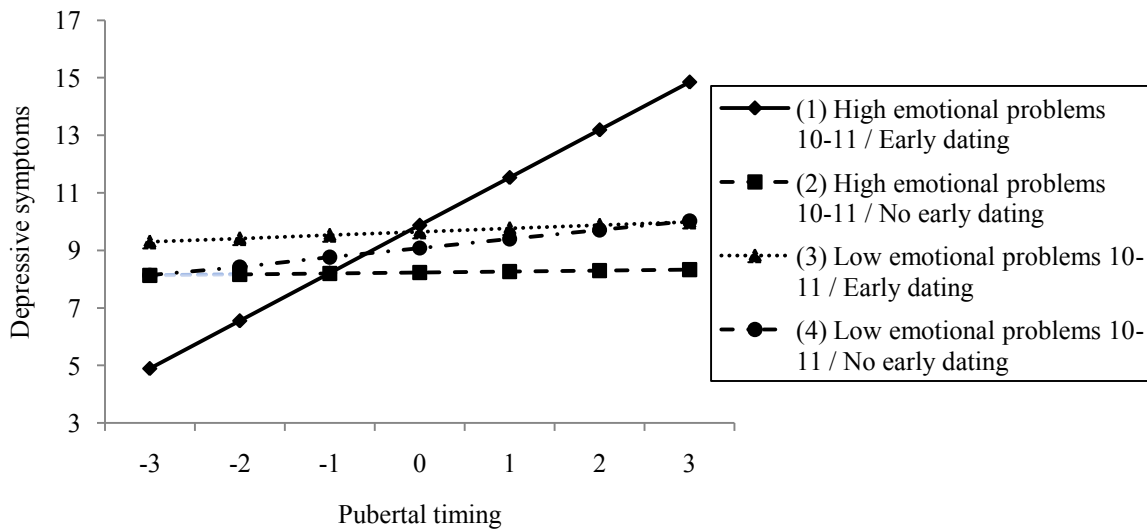
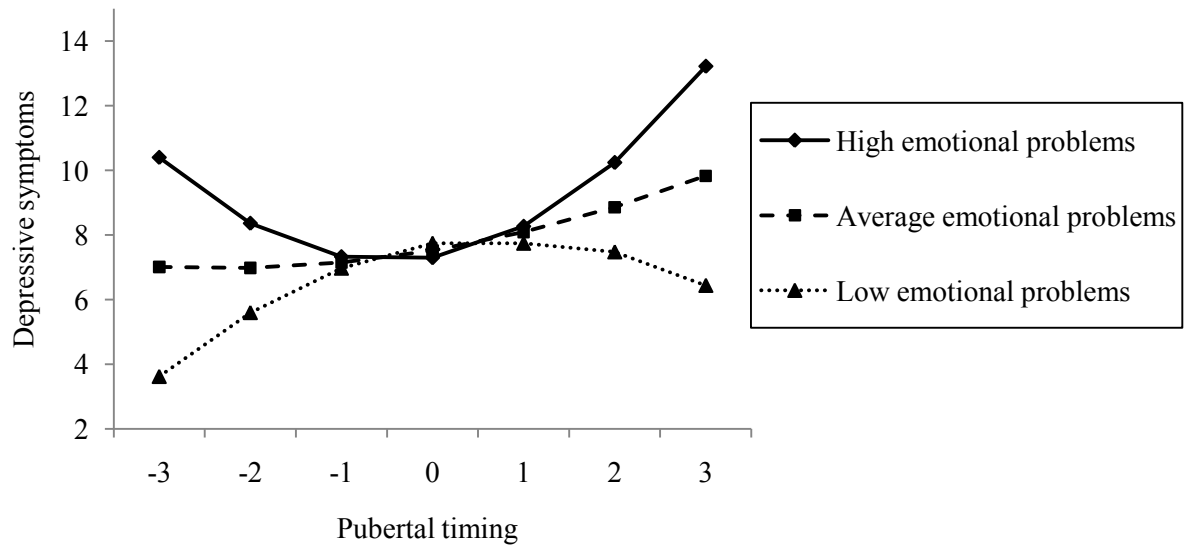


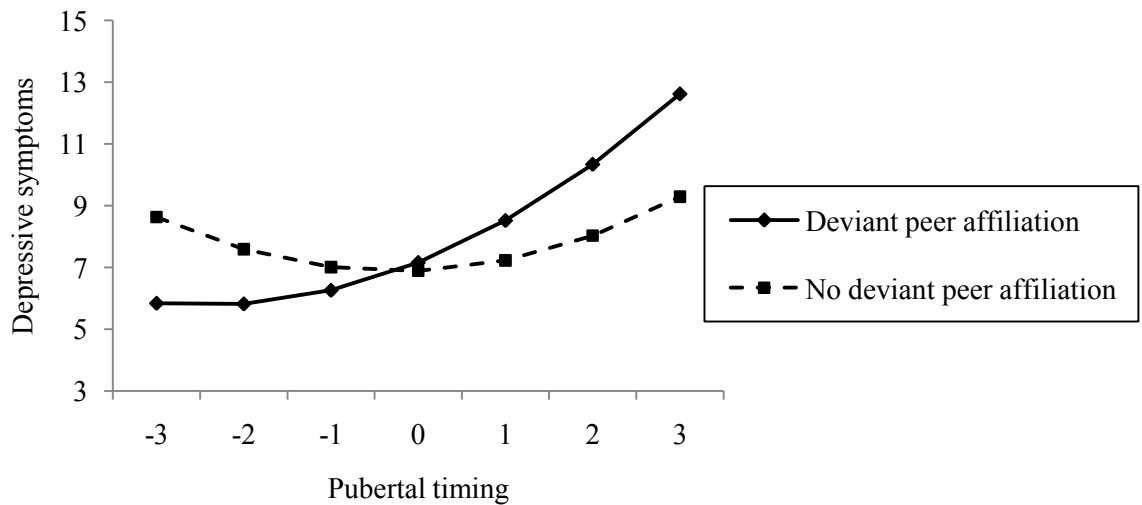
Figure 3

Associations between pubertal timing (12–13 years old) and depressive symptoms (16–17 years old) as a function of (a) emotional problems in late childhood (b) deviant peer affiliation (14–15 years old) and (c) parental rejection (14–15 years old)

(a)

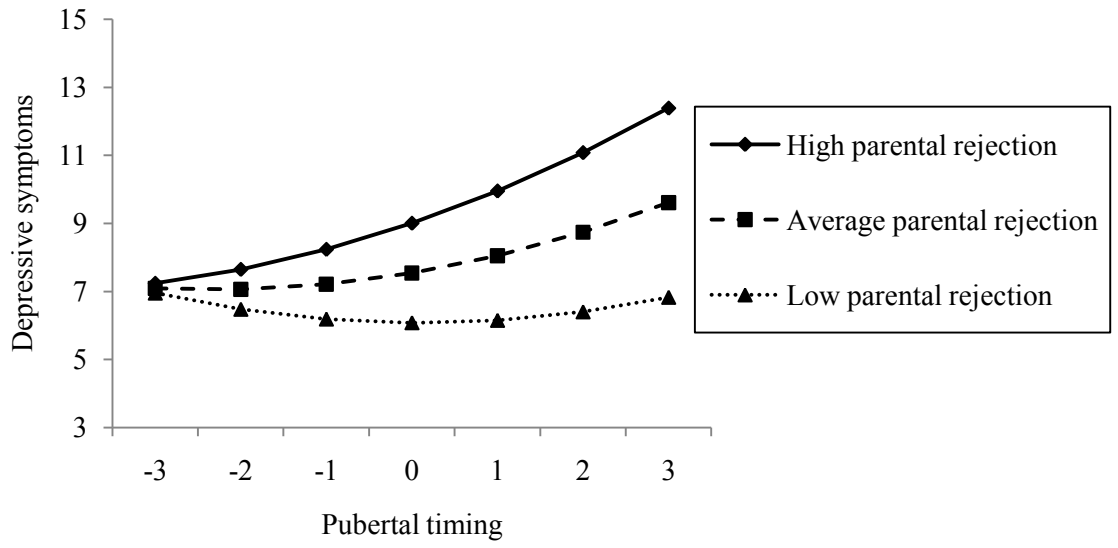


(b)



(Figure 3 continued)

(c)



Chapitre IV: Conclusion

Résumé et discussion des résultats

La présente thèse, composée de deux articles empiriques, avait pour objectif d'évaluer les liens entre le timing pubertaire et les problèmes de comportements intériorisés et extériorisés à l'adolescence, soit la fréquence des problèmes de conduite et des symptômes dépressifs. Le rôle modérateur de facteurs contextuels et personnels a aussi été examiné, afin de vérifier si l'association entre le timing pubertaire et les manifestations de difficultés d'adaptation variait selon les caractéristiques de l'environnement social des adolescents et leurs vulnérabilités individuelles. De façon générale, les résultats des deux études appuient les hypothèses initiales en mettant en évidence des effets d'interactions entre le timing pubertaire et ces différents facteurs. En effet, le timing pubertaire (principalement précoce et aussi hors-norme chez les garçons) est significativement associé aux problèmes de comportement intériorisés et extériorisés à l'adolescence, mais cette association apparaît significative ou plus marquée dans certains contextes sociaux et interpersonnels et en présence de vulnérabilités personnelles préexistantes. En premier lieu, les résultats obtenus suggèrent que ce ne sont pas tous les adolescents qui font l'expérience d'une puberté précoce qui sont plus à risque de manifester des problèmes intériorisés et extériorisés à l'adolescence. Ce sont plutôt les adolescents vivant ce type de transition pubertaire dans des contextes interpersonnels plus difficiles ou plus à risque qui démontrent de telles difficultés. Ces observations vont dans le sens des perspectives théoriques faisant appel aux modèles d'interactions biosociales et de type « personne x environnement » (Magnusson, 1988; Udry, 1988, 1994), qui soulignent l'importance de considérer la conjonction des influences biologiques et contextuelles pour comprendre le développement et le comportement des individus. De plus, en lien avec une perspective théorique de vulnérabilité-stress (Conley & Rudolph, 2009; Ge, Conger, & Elder Jr, 1996), les résultats du deuxième article suggèrent qu'un développement pubertaire précoce ou déviant de la norme peut représenter une transition difficile ou stressante pour les adolescents qui présentaient déjà des symptômes de difficultés d'adaptation à la fin de l'enfance. En

somme, les adolescents qui cumulent des vulnérabilités dans différentes sphères de leur vie sont plus à risque de manifester des symptômes intériorisés et extériorisés à l'adolescence.

Premier article : timing pubertaire et problèmes de conduite

Les résultats du premier article ont montré qu'une puberté plus précoce était liée à des fréquences plus élevées de problèmes de conduite avec et sans agressivité physique à l'adolescence, au-delà des facteurs de risque présents dans l'enfance, et ce, autant chez les garçons que chez les filles. De plus, la vulnérabilité associée au timing pubertaire précoce est apparue attribuable à la fréquentation de pairs déviants et l'implication amoureuse en début d'adolescence. Cependant, une interaction entre le timing pubertaire et l'affiliation à des pairs déviants a précisé qu'une puberté plus précoce était liée aux problèmes de conduite agressive seulement dans un contexte d'affiliation avec des amis déviants. Dans le cas des problèmes de conduite non-agressive, une interaction significative trouvée chez les filles a indiqué que la puberté plus précoce prédisait les problèmes de conduite non-agressive seulement chez les filles qui rapportaient une implication amoureuse en début d'adolescence. Ainsi, les résultats suggèrent que la fréquentation de pairs déviants et l'engagement amoureux expliquent le risque associé à la précocité pubertaire, mais conditionnent aussi l'effet de cette transition précoce.

Les effets de médiation observés chez les garçons et les filles font écho aux propositions théoriques élaborées par Stattin et Magnusson (1990). Ces auteurs avaient avancé qu'une affiliation plus importante à des pairs déviants et l'engagement dans des relations amoureuses pourraient expliquer la tendance des adolescents pubères précoces à présenter plus de problèmes de comportement à l'adolescence. Les résultats obtenus dans le premier article confirment ce processus qui avait d'ailleurs été démontré dans quelques études empiriques précédentes (Haynie, 2003; Lynne, Graber, Nichols, Brooks-Gunn, & Botvin, 2007). L'étude aide toutefois à approfondir les connaissances sur ce phénomène en montrant que l'effet médiateur de l'affiliation à des pairs déviants et de l'engagement

amoureux est observé autant chez les filles que chez les garçons. De plus, ce processus explicatif apparaît plus marqué pour les manifestations non-agressives des problèmes de conduite, appuyant ainsi l'idée que les pairs ont un rôle plus important pour expliquer les comportements déviants et antisociaux qui se produisent davantage en compagnie d'autres pairs, comme le vol ou le vandalisme (Haynie, 2003).

Les interactions significatives entre le timing pubertaire et le contexte social des pairs suggèrent toutefois qu'une transition pubertaire précoce ne constitue pas un facteur de risque de problèmes de conduite pour tous les adolescents. En effet, l'interaction obtenue entre le timing pubertaire et l'affiliation à des pairs déviants suggère que les adolescents pubères précocement, dans les temps moyens et tardivement présentent des niveaux comparables (et faibles) de problèmes de conduite agressive en l'absence de fréquentation d'amis déviants. Dans un contexte d'affiliation à des pairs déviants, les filles et les garçons pubères précoces présentent plus de problèmes de conduite agressive que leurs pairs présentant une affiliation similaire. Même si les résultats ne permettent pas d'évaluer directement les mécanismes expliquant cet effet interactionnel, certaines hypothèses ont été proposées. Premièrement, les caractéristiques des amis déviants des adolescents pubères précoces pourraient offrir une piste de réponse. En effet, certaines données suggèrent que les adolescents précoces s'affilient davantage à des pairs plus âgés, lesquels présentent généralement plus de comportements déviants et délinquants (Halpern, Kaestle, & Hallfors, 2007; Haynie, 2003). Il est d'ailleurs possible que ce phénomène se produise réciproquement, les adolescents pubères précoces recherchant la compagnie de pairs plus âgés qui correspondent davantage à leur niveau de maturité physique et les adolescents plus âgés étant eux aussi intéressés à fréquenter des adolescents plus jeunes, mais d'apparence plus mature. Dans un contexte d'affiliation et d'interactions avec des amis plus âgés, les adolescents pubères précoces peuvent être plus susceptibles de connaître des expériences relationnelles difficiles, telles que des pressions à adopter certains comportements (Ge, et al., 1996). De plus, en raison de leur jeune âge, les adolescents précoces peuvent se montrer

plus sensibles à un environnement de pairs où les comportements déviants et les attitudes plus « adultes » sont valorisés (Ge, et al., 1996; Graber, Brooks-Gunn, & Archibald, 2005). Des facteurs familiaux peuvent aussi jouer un rôle pour expliquer la tendance des adolescents pubères précoces à être plus affectés par la présence de pairs déviants dans leur réseau social. En effet, certaines observations indiquent que la précocité pubertaire est associée à une diminution de la cohésion familiale et à une plus faible supervision parentale (Felson & Haynie, 2002; Haynie, 2003; Steinberg, 1987). Si la transition pubertaire précoce s'accompagne de ce phénomène, il est possible que l'influence des pairs s'opère de façon plus importante chez les adolescents pubères précoces (Vitaro, Brendgen, & Tremblay, 2000). Enfin, il est possible que l'agressivité exacerbée des adolescents pubères précoces dans un contexte de fréquentation de pairs déviants renvoie à certains processus interpersonnels impliqués dans le développement des comportements agressifs. En effet, les adolescents pubères précoces ont tendance à vivre plus d'expériences de victimisation par les pairs à l'adolescence (Haynie & Piquero, 2006). De telles expériences de rejet sont connues pour accentuer l'association à des pairs déviants et agressifs, un contexte renforçant à son tour les manifestations d'agressivité chez les adolescents (Kupersmidt, Coie, & Dodge, 1990).

Des hypothèses similaires pourraient aussi prévaloir pour expliquer l'interaction entre le timing pubertaire et l'implication amoureuse retrouvée chez les filles : les filles pubères plus précocement manifestent plus de problèmes de conduite sans agressivité physique seulement lorsqu'elles rapportent des expériences amoureuses en début d'adolescence. Chez les filles qui n'ont pas rapporté d'implication amoureuse, les adolescentes pubères précoces, dans les temps moyens ou tardifs ont montré des niveaux comparables de problèmes de conduite non-agressive à 14–15 ans. Il est légitime de penser que certaines caractéristiques de l'implication amoureuse des filles précoces puissent aussi expliquer pourquoi elles tendent à présenter plus de problèmes de conduite non-agressive que leurs pairs dans ce contexte particulier. En effet, les filles pubères précoces tendent à

s'investir plus précocement et de façon plus importante dans des relations amoureuses auprès de partenaires plus âgés, lesquels présentent potentiellement plus de comportements déviants (Halpern, et al., 2007; Marín, Coyle, Gómez, Carvajal, & Kirby, 2000).

L'influence du contexte des pairs semble toutefois différente pour les filles pubères précoces, en fonction des manifestations des problèmes de conduite. Chez les filles précoces, l'affiliation à des pairs déviants paraît offrir un contexte plus propice à la présentation de comportements agressifs, tandis que l'implication amoureuse semble représenter un contexte plus facilitant pour les manifestations non-agressives des problèmes de conduite. De plus, l'interaction entre le timing pubertaire et l'implication amoureuse prédisant les problèmes de conduite non-agressive n'a pas été observée chez les garçons. Bien que les raisons de ces différences devront être davantage examinées, ces résultats vont dans le sens de certaines observations qui suggèrent que l'influence des partenaires amoureux sur le comportement est plus importante pour les filles que pour les garçons, et aussi plus marquée dans le cas de la déviance mineure que de la délinquance plus grave, où le rôle des pairs déviants semble plus prépondérant (Haynie, Giordano, Manning, & Longmore, 2005).

À titre exploratoire, il a aussi été vérifié si les problèmes de conduites à la fin de l'enfance pouvaient moduler l'effet du timing pubertaire sur les problèmes de conduites subséquent (résultats non rapportés dans l'article). Les interactions évaluées en ce sens se sont toutes avérées non significatives, contrairement à ce qu'une étude importante avait déjà trouvé, suggérant que les filles pubères précoces avec un historique de problèmes de comportement dans l'enfance seraient plus à risque de présenter des problèmes extériorisés à l'adolescence (Caspi & Moffitt, 1991). Dans le présent article de la thèse, l'effet interactif du contexte des pairs avec le timing pubertaire a semblé plus important pour prédire la présence de problèmes de conduite que les antécédents individuels dans l'enfance, du moins à partir des mesures utilisées, soit les problèmes de conduite avec et sans agressivité physique rapportés par le parent. Il est toutefois possible que d'autres vulnérabilités

antécédentes à la puberté puissent moduler l'effet de la puberté sur les problèmes de conduite et cette question demeure très pertinente à approfondir dans les recherches futures.

En somme, le timing pubertaire précoce représente un facteur de risque de problèmes de conduite avec et sans agressivité physique à l'adolescence, mais seulement lorsque le contexte social des pairs offre un environnement facilitant à cet effet. Afin de mieux comprendre ce phénomène, l'exploration des caractéristiques et des processus interpersonnels au sein des groupes de pairs des filles et des garçons pubères précoces s'avère être une piste de recherche prometteuse.

Deuxième article : timing pubertaire et symptômes dépressifs

Les résultats du deuxième article ont fait ressortir plusieurs interactions significatives montrant que certains adolescents pubères précoces ou hors-norme étaient plus enclins à rapporter des symptômes dépressifs en fin d'adolescence. Le risque associé au timing pubertaire variait en effet selon certains facteurs interpersonnels. Ces résultats appuient les modèles théoriques qui associent des facteurs interpersonnels à la dépression à l'adolescence (Rudolph, 2009) de même que les perspectives interactionnelles biosociales (Magnusson, 1988), en suggérant que le timing pubertaire peut avoir des implications différentielles selon les caractéristiques de l'environnement social et interpersonnel des adolescents. De plus, les résultats montrent que des facteurs de risque individuels présents à l'enfance, soit la présence de symptômes intériorisés à 10–11 ans, modèrent l'association entre le timing pubertaire et les symptômes dépressifs subséquents. Dans une perspective théorique de vulnérabilité-stress, ces résultats suggèrent qu'une transition pubertaire précoce (chez les filles) ou déviante de la norme (chez les garçons) peut amplifier certaines vulnérabilités individuelles aux symptômes intériorisés.

Chez les filles, la triple interaction obtenue a fait ressortir un profil d'adolescentes plus à risque de présenter des symptômes dépressifs : les adolescentes qui présentent à la

fois des symptômes anxio-dépressifs à la fin de l'enfance, une puberté précoce et un engagement dans des expériences amoureuses en début d'adolescence. L'implication précoce dans des relations amoureuses à l'adolescence a été associée à des niveaux plus élevés de dépression à l'adolescence (Compian, Gowen, & Hayward, 2004; Davila, Steinberg, Kachadourian, Cobb, & Fincham, 2004; Joyner & Udry, 2000; Quatman, Sampson, Robinson, & Watson, 2001). Plus précisément, il semble que les relations amoureuses puissent autant représenter une source de support et favoriser un sentiment de compétence interpersonnelle à l'adolescence que provoquer des situations impliquant des expériences de rejet ou des conflits, qui peuvent être difficiles à gérer pour les adolescents (Collins, 2003; La Greca & Harrison, 2005). D'autres résultats indiquent aussi que les adolescentes dépressives tendent à choisir des partenaires amoureux plus problématiques et vivre des relations plus insatisfaisantes (Daley & Hammen, 2002). Cette configuration de caractéristiques individuelles et interpersonnelles est associée à des niveaux plus élevés de symptômes dépressifs particulièrement chez les filles pubères précoces. Deux éléments peuvent être avancés pour rendre compte de cette vulnérabilité : les caractéristiques des partenaires amoureux des filles pubères précoces ainsi que la qualité des interactions amoureuses entretenues. Cette hypothèse rejoint l'interprétation des résultats du premier article, car il est plausible que les filles pubères précoces qui s'engagent dans des relations amoureuses le fassent plus souvent avec des garçons plus âgés et vivent ainsi des situations interpersonnelles qui demandent une maturité cognitive et des capacités de régulation émotionnelle typiques d'adolescentes plus âgées (Graber, et al., 2005). D'autre part, le développement pubertaire s'accompagne aussi d'une augmentation de l'intérêt sexuel (Halpern, 2003). Les filles pubères doivent gérer cet intérêt nouveau à un stade plus précoce de leur développement et selon le type de partenaire amoureux fréquenté, elles peuvent ressentir des pressions à s'engager dans des comportements sexuels et vivre des interactions interpersonnelles négatives, les rendant plus vulnérables aux symptômes dépressifs (Ge, et al., 1996; Marín, et al., 2000).

Chez les garçons, une relation curvilinéaire entre le timing pubertaire et les symptômes dépressifs a été trouvée, alors qu'une puberté précoce et tardive a été associée à la présence accrue de symptômes dépressifs. Toutefois, cette association est apparue significative seulement pour les garçons qui présentaient des symptômes de difficultés émotionnelles à la fin de l'enfance. Selon le modèle d'accentuation des caractéristiques individuelles (Caspi & Moffitt, 1991, 1993), la puberté hors-norme paraît ainsi représenter une source de stress développemental chez les garçons déjà vulnérables aux difficultés émotionnelles à la fin de l'enfance. Certains résultats obtenus indiquent toutefois que la présence de symptômes dépressifs chez les garçons précoces et tardifs peut être expliquée par d'autres facteurs. Premièrement, un effet de médiation a été observé, suggérant que l'association entre la puberté plus tardive et les symptômes dépressifs serait attribuable à la perception, chez les garçons pubères tardifs, d'être peu populaire auprès des pairs. En effet, les garçons pubères tardifs ont tendance à être perçus comme étant plus jeunes par rapport à leur âge chronologique réel (Johnson & Collins, 1988). Ils montrent également plus de signes d'immaturité psychologique que leurs pairs (Lindfors et al., 2007). Il est possible que cette perception d'impopularité des garçons pubères tardifs traduise de réelles difficultés d'intégration sociale auprès des pairs et contribue au développement des symptômes dépressifs chez ces derniers.

Une seconde interaction significative chez les garçons a montré que dans un contexte d'affiliation à des amis déviants, la puberté plus précoce était associée à plus de symptômes dépressifs. Autrement dit, dans ce contexte, les garçons pubères précoces tendent à rapporter plus de symptômes dépressifs subséquents que leurs pairs fréquentant aussi des amis déviants. L'influence des pairs déviants dans le développement des problèmes de comportement a été maintes fois soulignée, mais ce type d'affiliation apparaît également associé aux symptômes dépressifs à l'adolescence (Fergusson, Wanner, Vitaro, Horwood, & Swain-Campbell, 2003). Dans la présente thèse, l'affiliation à des pairs déviants n'avait pas d'effet principal sur la présence de symptômes dépressifs deux ans plus

tard, mais seulement en interaction avec le timing pubertaire précoce. De façon générale, certains auteurs ont avancé que les adolescents qui fréquentent des pairs déviants sont plus à risque de s'engager dans des comportements déviants et les conséquences négatives de ces comportements (ex. difficultés relationnelles, victimisation, présence d'évènements de vie stressants) influenceraient à leur tour la présentation de symptômes dépressifs (Fergusson, et al., 2003). Il est plausible que ce processus soit intensifié chez les garçons pubères précoces qui tendent à présenter davantage de problèmes de conduite, et ce, particulièrement dans un contexte d'affiliation à des pairs déviants (tel qu'observé dans le premier article de cette thèse). Un autre processus possible réside dans le fait que les adolescents pubères plus précoces soient plus sensibles à la pression des amis, en raison de leur plus grande popularité auprès de ceux-ci, et ainsi plus à risque de développer des difficultés d'adaptation dans ce contexte (Allen, Porter, McFarland, Marsh, & McElhaney, 2005; Felson & Haynie, 2002).

Enfin, les filles et les garçons pubères précoces qui rapportent des perceptions plus importantes de rejet parental tendent à montrer plus de symptômes dépressifs que leurs pairs. Avec l'apparition des caractéristiques sexuelles secondaires qui signalent le développement de la maturité sexuelle et sociale, la transition pubertaire est accompagnée d'une redéfinition des relations parent-enfant, relativement au degré d'autonomie personnelle des enfants, du contrôle parental et des manifestations d'affection et de proximité affective (Paikoff & Brooks-Gunn, 1991). Il est possible d'émettre l'hypothèse que cette transition soit plus difficile à gérer pour les adolescents pubères précoces ainsi que leurs parents (Steinberg, 1987) et puisse contribuer à exacerber leur vulnérabilité aux symptômes dépressifs lorsqu'ils perçoivent du rejet parental.

En somme, les résultats du deuxième article font écho à ceux du premier article, en suggérant que les adolescents qui vivent une transition pubertaire précoce sont plus enclins à présenter des symptômes dépressifs dans certains contextes sociaux et relationnels. De plus, une vulnérabilité individuelle aux symptômes intériorisés apparaît modérer

l'association entre le timing pubertaire et les symptômes dépressifs. D'autre part, si certains contextes sociaux apparaissent plus particulièrement associés aux symptômes dépressifs chez les adolescents précoces, les présents résultats portent à penser que d'autres caractéristiques de ces contextes peuvent avoir un rôle protecteur par rapport aux difficultés potentielles associées à une transition pubertaire précoce, telles que l'absence d'expériences amoureuses précoces, l'affiliation à des pairs normatifs non déviants et une relation parent-enfant empreinte de support et de proximité affective.

Implication clinique

Les résultats de cette thèse ont mis en lumière une combinaison de facteurs biologiques, individuels et interpersonnels associée à des manifestations plus importantes de problèmes de comportement intériorisés et extériorisés à l'adolescence. Ces observations ont un intérêt clinique pour les psychologues et les intervenants œuvrant auprès d'adolescents qui présentent des symptômes intériorisés et extériorisés. Tout d'abord, les résultats soulignent l'importance de considérer le timing pubertaire dans les interventions auprès d'adolescents souffrant de difficultés d'adaptation. En effet, le fait de vivre une transition pubertaire plus précocement ou plus tardivement, qui se traduit par une apparence physique plus mature ou plus immature par rapport à l'âge chronologique, semble avoir un impact sur le développement et le risque associé à la présentation de difficultés d'adaptation au cours de l'adolescence. Cet élément apparaît central, lorsque l'on sait que les systèmes évoluant auprès des adolescents (ex. école, milieu familial) de même que les efforts d'intervention et de prévention des difficultés d'adaptation à l'adolescence tendent à sous-estimer l'importance de la transition pubertaire dans le développement, en dépit des démonstrations empiriques en ce sens (Susman & Dorn, 2009).

Plus particulièrement dans une perspective évaluative, les résultats de la thèse peuvent aider à cibler des adolescents plus vulnérables aux problèmes de comportement intériorisés et extériorisés au cours de l'adolescence. Ainsi, dans le cas des problèmes de

conduite, il apparaît pertinent de porter attention aux adolescents pubères précoces qui fréquentent des amis déviants ou qui ont des expériences amoureuses au début de l'adolescence. Concernant les symptômes dépressifs, les jeunes ayant déjà des antécédents de problèmes intériorisés dans l'enfance mériteraient davantage d'attention au passage de la transition pubertaire et ultérieurement. Dans une perspective d'intervention, les résultats de la thèse suggèrent que certains aspects de l'environnement interpersonnel et social des adolescents, tel que l'affiliation à des amis déviants, l'engagement amoureux précoce et la qualité des relations parent-enfant devraient constituer les cibles d'intervention privilégiée pour aider les adolescents plus vulnérables devant l'expérience d'un timing pubertaire précoce.

Les résultats de la thèse soulèvent aussi des questions importantes relativement aux processus expliquant pourquoi certains adolescents, principalement ceux qui font l'expérience d'une puberté précoce, développent plus de symptômes intériorisés ou extériorisés dans certains contextes sociaux et interpersonnels. Dans cette optique, les prochaines sections abordent les forces et les limites de la thèse, de même que des pistes de recherches futures afin d'approfondir la compréhension de l'impact du timing pubertaire sur l'adaptation psychosociale à l'adolescence.

Forces et limites

Les deux études empiriques composant cette thèse présentent des forces importantes. En effet, l'utilisation d'échantillons d'adolescents canadiens issus d'une vaste enquête prospective longitudinale comporte des avantages notables. Premièrement, il a été possible d'évaluer les liens entre le timing pubertaire et les problèmes intériorisés et extériorisés de façon longitudinale, en couvrant une partie importante de l'adolescence. Deuxièmement, par sa stratégie d'échantillonnage, l'Enquête Longitudinale Nationale sur les Enfants et les Jeunes (ELNEJ) fournit des échantillons représentatifs d'enfants et d'adolescents canadiens, ce qui favorise les possibilités de généralisation des conclusions

obtenues. De plus, dans un contexte de recherche sur les variations du timing pubertaire, le nombre important de participants suivis dans le cadre de l'ELNEJ a offert une variabilité individuelle pertinente à cette thématique de recherche. Enfin, la disponibilité des informations sur les participants à partir de 10-11 ans a constitué un avantage important pour étudier les facteurs antécédents au timing pubertaire, lesquels sont rarement considérés dans les études sur la puberté.

Toutefois, l'utilisation d'enquêtes nationales comme l'ELNEJ comporte aussi un certain nombre de limites. La première concerne le manque important de profondeur dans la mesure des concepts et l'étude de problématiques particulières, comme celle abordée dans cette thèse. Étant donné le nombre élevé de thématiques examinées dans de telles enquêtes, les mesures sont souvent réduites en raison des coûts monétaires importants et les limites de temps imposées lors de l'administration des questionnaires. En effet, certaines mesures utilisées dans cette thèse constituent des versions abrégées de questionnaires, comme la mesure de développement pubertaire (Petersen, Crockett, Richards, & Boxer, 1988), qui comprenait trois items au lieu des cinq originaux. L'étendue des mesures concernant les relations amoureuses et la fréquentation de pairs déviants était aussi restreinte, limitant l'exploration de particularités entourant les liens entre la transition pubertaire et les relations avec les pairs. En effet, davantage d'éléments sur les caractéristiques des amis et des partenaires amoureux, de même que la qualité de ces relations, auraient permis une compréhension plus poussée de leur rôle dans la présentation de difficultés d'adaptation à l'adolescence. Ainsi, en dépit des résultats trouvés, les processus explicatifs des interactions entre le timing pubertaire et les caractéristiques individuelles et contextuelles n'ont pu être directement testés. De plus, plusieurs mesures étaient autorapportées par les adolescents, ce qui a pu contribuer à amplifier les associations trouvées entre les variables. Toutefois, bien que certains concepts auraient bénéficié d'une évaluation plus approfondie, il est important de souligner que tous les questionnaires de l'ELNEJ ont été validés par une équipe d'experts avant le début de l'enquête.

Par ailleurs, le manque de constance dans la répétition des mesures entre les cycles de l'enquête a limité l'utilisation de modèles statistiques plus sophistiqués, tels que des trajectoires développementales ou des modèles linéaires hiérarchiques, qui auraient pu permettre d'explorer les liens entre le timing pubertaire et la variation des symptômes intériorisés et extériorisés dans le temps. De plus, ces variations dans les mesures entre les cycles de l'enquête ont interféré avec les possibilités de vérifier les phénomènes étudiés à différents moments de l'adolescence. Enfin, l'intervalle de deux ans entre chaque temps de mesure représente un écart de temps important dans un contexte développemental où certains processus transitionnels et interpersonnels peuvent avoir des effets à court terme sur le développement.

Piste de recherches futures

Afin de mieux comprendre la vulnérabilité associée à la transition pubertaire précoce, il apparaît maintenant important d'identifier les processus expliquant pourquoi les adolescents pubères précoces présentent davantage de symptômes intériorisés et extériorisés lorsqu'ils évoluent dans des contextes interpersonnels plus difficiles ou plus à risque. Une piste de réponse évoquée dans cette thèse se trouve potentiellement dans les caractéristiques des amis des adolescents pubères précoces et la qualité des relations interpersonnelles qu'ils entretiennent avec leur entourage social. Par exemple, il serait pertinent d'examiner les interactions sociales des adolescents pubères précoces qui fréquentent des pairs déviants afin d'évaluer comment ces interactions peuvent favoriser le développement de comportements déviants. L'engagement amoureux chez les filles pubères précoces mériterait aussi de faire l'objet de recherches plus approfondies, dans le but d'évaluer les processus interpersonnels pouvant influencer le comportement et l'adaptation de ces adolescentes.

Dans un deuxième temps, la présence de vulnérabilités personnelles à l'enfance a aussi été considérée dans cette thèse en tant que modérateur du lien entre le timing

pubertaire et l'adaptation psychosociale subséquente à l'adolescence. Les résultats suggèrent d'ailleurs que l'effet du timing pubertaire peut varier selon les caractéristiques personnelles des adolescents, telles que la présence de difficultés émotionnelles à la fin de l'enfance. Cet angle de recherche apparaît prometteur et appelle à être davantage exploré dans les recherches futures (Rudolph, 2009). Dans ce même ordre d'idées, il existe, dans la littérature scientifique sur la puberté, un pan de recherche distinct s'intéressant aux prédicteurs psychosociaux du timing pubertaire. En effet, plusieurs études transversales et longitudinales, réalisées exclusivement auprès de filles toutefois, ont montré que certains facteurs de risque environnementaux présents dans l'enfance étaient associés à un déclenchement plus précoce de la puberté. Ces études ont identifié une série de facteurs associée à une accélération du développement pubertaire chez les filles comme les conflits familiaux, la perception de rejet parental à l'enfance, les agressions sexuelles, la séparation des parents en bas âge, l'absence du père biologique et la présence d'une figure paternelle substitut et des changements multiples dans l'environnement des soins prodigués à l'enfant (Arim, Shapka, Dahinten, & Willms, 2007; Belsky et al., 2007; Bergevin, Bukowski, & Karavasilis, 2003; Ellis, 2004; Ellis & Essex, 2007; Ellis & Garber, 2000; Ellis, 1991; Ge, Natsuaki, Neiderhiser, & Reiss, 2007; Graber, Brooks-Gunn, & Warren, 1995; Kim & Smith, 1998a, 1998b, 1999; Kim, Smith, & Palermi, 1997; Moffitt, Caspi, Belsky, & Silva, 1992; Quinlan, 2003; Romans, Martin, Gendall, & Herbison, 2003; Schwab Zabin, Emerson, & Rowland, 2005; Tither & Ellis, 2008; Tremblay & Frigon, 2005; Wiersma, Long, & Forehand, 1993). Ces résultats soulèvent l'idée, dans le cas des filles du moins, que la puberté précoce et la présence de difficultés intériorisées et extériorisées à l'adolescence pourraient avoir une étiologie commune. En effet, les facteurs de risque psychosociaux à l'enfance qui sont associés à un déclenchement plus précoce de la puberté peuvent aussi être reliés à des problèmes intériorisés et extériorisés à l'adolescence. Toutefois, les études longitudinales qui ont examiné l'association entre le timing pubertaire et l'ajustement psychosocial subséquent des adolescents, dont celles qui composent cette thèse, ont inclus des contrôles statistiques pour les niveaux de base de symptomatologie de

même que d'autres facteurs de risque individuels et familiaux, ce qui appuie la directionnalité des effets observés. De plus, les études qui ont évalué l'hypothèse postulant que des prédispositions génétiques pourraient être responsables du timing pubertaire et des problèmes comportementaux à l'adolescence n'ont pas validé cette explication (Burt, McGue, DeMarte, Krueger, & Iacono, 2006; Dick, Rose, Viken, & Kaprio, 2000). D'autres résultats préliminaires soutiennent l'idée que les adolescents pubères précoces démontrent plus de comportements délinquants et de symptômes dépressifs à l'adolescence, indépendamment de la présence d'une histoire de maltraitance dans l'enfance (Negriff, Fung, & Trickett, 2008). En effet, la puberté précoce apparaît liée à la présence de dépression et de délinquance à l'adolescence autant chez les adolescents avec et sans historique personnel de mauvais traitement dans l'enfance (Negriff, et al., 2008). Les recherches futures devront toutefois approfondir cette question afin de déterminer ce que représente l'expérience pubertaire pour des adolescents ayant connu des histoires de vie différentes.

Il apparaît aussi intéressant de se questionner sur les effets à long terme du timing pubertaire et sur l'impact des problèmes d'ajustement chez des adolescents qui font l'expérience de transitions pubertaires différentes. Par exemple, les résultats d'une étude longitudinale ont montré que la dépression génèrait une augmentation de stress interpersonnel chez les adolescents pubères précoces et non chez les pubères plus tardivement (Rudolph, 2008). La dépression à l'adolescence semble ainsi associée à des conséquences interpersonnelles plus importantes pour les adolescents pubères précoces, d'où l'intérêt de mieux comprendre leur vulnérabilité. Une seconde étude récente réalisée auprès de jeunes femmes adultes a aussi mis en évidence des patrons de réactivité physiologique différents selon le timing pubertaire (Smith & Powers, 2009). En effet, les résultats de cette étude ont montré que les jeunes femmes qui ont rapporté avoir eu une puberté précoce *et* qui présentaient des niveaux élevés de stress anticipatoire avant une discussion avec leur partenaire amoureux ont perçu leurs interactions comme étant plus

conflictuelles et ont eu une moins bonne récupération physiologique par la suite, contrairement aux filles pubères tardives dans la même situation. Ces résultats appuient l'idée que le timing pubertaire puisse influencer le type d'interactions interpersonnelles auquel les adolescents seront confrontés et ainsi déterminer des réponses physiologiques de régulation émotionnelle différentes (Smith & Powers, 2009). Des études sur la puberté combinant les facteurs physiologiques, relationnels et sociaux représentent une avenue de recherche intéressante pour mieux comprendre les impacts d'un timing pubertaire précoce ou déviant de la norme.

La plupart des études qui ont examiné les liens entre le timing pubertaire et diverses mesures d'ajustement à l'adolescence, dont celles de la présente thèse, ont généralement adopté une approche centrée sur la variable du timing pubertaire (ex. mesure continue du timing pubertaire). Considérant que des adolescents qui vivent un timing pubertaire similaire peuvent différer dans leur présentation de symptômes intériorisés et extériorisés, une approche méthodologique centrée sur les personnes pourrait aussi s'avérer pertinente pour approfondir la compréhension des effets du timing pubertaire et étudier la variabilité existante au sein des groupes d'adolescents pubères précoces, dans les temps moyens et tardifs. En effet, comme le suggèrent les résultats obtenus, il est possible que plusieurs trajectoires de développement ou profils comportementaux existent à l'intérieur d'un même groupe pubertaire. Une telle approche qui tiendrait aussi compte des facteurs environnementaux pourrait permettre de mieux statuer sur les contextes défavorables ou protecteurs devant l'effet potentiellement négatif d'un timing pubertaire précoce ou déviant de la norme. Ceci exige toutefois de vastes enquêtes prospectives longitudinales, souvent coûteuses et complexes à réaliser.

En ce sens, une méthodologie de recherche de type qualitative, par le biais d'entrevues avec des adolescents, pourrait représenter une alternative complémentaire aux études quantitatives. En effet, même si cette thèse s'est intéressée aux contextes interpersonnels et sociaux entourant la transition pubertaire, il demeure important

d'approfondir les connaissances sur l'expérience personnelle des adolescents en lien avec les transformations pubertaires, une thématique encore peu abordée dans les études empiriques. Certaines hypothèses, comme la discordance entre la maturité physique et sociale vécue par les adolescents pubères précoces (Moffitt, 1993), le stress occasionné par une transition pubertaire précoce ou déviante de la norme chez les adolescents déjà vulnérables aux symptômes dépressifs (Ge, et al., 1996; Rudolph, 2009) ou les possibles difficultés de régulation interpersonnelle que vivent les filles pubères précoces (Graber, et al., 2005), ont été avancées à ce sujet. Ces hypothèses pertinentes gagneraient à être vérifiées auprès des adolescents eux-mêmes. Le développement identitaire dans un corps sexué, le rapport changeant aux pairs et aux adultes de même que la gestion de l'intérêt sexuel émergent représentent des thématiques de recherche importantes qui pourraient aussi être examinées par une approche méthodologique qualitative. Il semble ainsi important de se rappeler que différentes réactions individuelles à la transition pubertaire sont possibles, comme le souligne Françoise Alsaker :

« Individuals may differ in their perception of the pubertal maturation, how they interpret the changes, what kind of expectations and attitudes they have and how they usually handle developmental tasks and transitions » (Alsaker, 1995).

Conclusion

En conclusion, la présente thèse a permis de confirmer que le timing pubertaire, particulièrement la puberté précoce, peut être associé à des problèmes de comportement intériorisés et extériorisés à l'adolescence. Toutefois, cet effet varie selon les contextes interpersonnels et sociaux dans lesquels les adolescents évoluent de même que leurs vulnérabilités personnelles. En effet, les adolescents qui s'engagent dans des contextes de pairs plus risqués et vivent des situations relationnelles difficiles avec leurs parents apparaissent plus sensibles à l'effet d'une transition précoce. Ces résultats précisent donc

que le risque associé à une puberté précoce n'apparaît pas généralisé et que l'effet du timing pubertaire peut aussi varier selon les manifestations de difficultés d'adaptation. D'autres études seront nécessaires pour préciser les processus physiologiques, psychologiques, interpersonnels et sociaux expliquant pourquoi les adolescents pubères précoces présentent plus de difficultés d'adaptation dans certains environnements interpersonnels. Les résultats de la thèse ont proposé une piste de réflexion sur la question afin de pouvoir aider les jeunes plus à risque au passage de la puberté, considérant l'importance de cette transition dans le développement actuel et futur des adolescents.

Bibliographie

- Allen, J. P., Porter, M. R., McFarland, F. C., Marsh, P., & McElhaney, K. B. (2005). The two faces of adolescents' success with peers: Adolescent popularity, social adaptation, and deviant behavior. *Child Development, 76*(3), 747.
- Alsaker, F. D. (1995). Timing of puberty and reactions to pubertal changes. Dans M. Rutter (Ed.), *Psychosocial Disturbances in Young People: Challenges for Prevention*. (pp. 37-82). New York: Cambridge University Press.
- Arim, R. G., Shapka, J. D., Dahinten, V. S., & Willms, J. D. (2007). Patterns and correlates of pubertal development in Canadian youth. *Canadian Journal of Public Health, 98*(2), 91-98.
- Belsky, J., Steinberg, L. D., Houts, R. M., Friedman, S. L., DeHart, G., Cauffman, E., et al. (2007). Family rearing antecedents of pubertal timing. *Child Development, 78*(4), 1302-1321.
- Bergevin, T. A., Bukowski, W. M., & Karavasilis, L. (2003). Childhood sexual abuse and pubertal timing: Implications for long-term psychosocial adjustment. Dans C. Hayward (Ed.), *Gender differences at puberty* (pp. 187-216). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Burt, S. A., McGue, M., DeMarte, J. A., Krueger, R. F., & Iacono, W. G. (2006). Timing of menarche and the origins of conduct disorder. *Archives of General Psychiatry, 63*(8), 890-896.
- Caspi, A., & Moffitt, T. E. (1991). Individual differences are accentuated during periods of social change: The sample case of girls at puberty. *Journal of Personality and Social Psychology, 61*(1), 157-168.
- Caspi, A., & Moffitt, T. E. (1993). When do individual differences matter? A paradoxical theory of personality coherence. *Psychological Inquiry, 4*(4), 247-271.

- Collins, W. A. (2003). More than myth: The developmental significance of romantic relationships during adolescence. *Journal of Research on Adolescence, 13*(1), 1-24.
- Compian, L., Gowen, L. K., & Hayward, C. (2004). Peripubertal girls' romantic and platonic involvement with boys: Associations with body image and depression symptoms. *Journal of Research on Adolescence, 14*(1), 23-47.
- Conley, C. S., & Rudolph, K. D. (2009). The emerging sex difference in adolescent depression: Interacting contributions of puberty and peer stress. *Development and Psychopathology, 21*(2), 593-620.
- Daley, S. E., & Hammen, C. (2002). Depressive symptoms and close relationships during the transition to adulthood: Perspectives from dysphoric women, their best friends, and their romantic partners. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 70*(1), 129-141.
- Davila, J., Steinberg, S. J., Kachadourian, L., Cobb, R., & Fincham, F. (2004). Romantic involvement and depressive symptoms in early and late adolescence: The role of a preoccupied relational style. *Personal Relationships, 11*, 161-178.
- Dick, D. M., Rose, R. J., Viken, R. J., & Kaprio, J. (2000). Pubertal timing and substance use: Associations between and within families across late adolescence. *Developmental Psychology, 36*, 180-189.
- Ellis, B. J. (2004). Timing of pubertal maturation in girls: An integrated life history approach. *Psychological Bulletin, 130*, 920-958.
- Ellis, B. J., & Essex, M. J. (2007). Family environments, adrenarche, and sexual maturation: a longitudinal test of life history model. *Child Development, 78*(6), 1799-1817.
- Ellis, B. J., & Garber, J. (2000). Psychosocial antecedents of variation in girls' pubertal timing: maternal depression, stepfather presence, and marital and family stress. *Child Development, 71*(2), 485-501.

- Ellis, N. B. (1991). An extension of the Steinberg accelerating hypothesis. *The Journal of Early Adolescence, 11*(2), 221-235.
- Felson, R. B., & Haynie, D. L. (2002). Pubertal development, social factors, and delinquency among adolescent boys. *Criminology, 40*(4), 967-988.
- Fergusson, D. M., Wanner, B., Vitaro, F., Horwood, L. J., & Swain-Campbell, N. (2003). Deviant peer affiliations and depression: confounding or causation? *Journal of Abnormal Child Psychology, 31*(6), 605-618.
- Ge, X., Conger, R. D., & Elder Jr, G. H. (1996). Coming of age too early: Pubertal influences on girls' vulnerability to psychological distress. *Child Development, 67*(6), 3386-3400.
- Ge, X., Natsuaki, M. N., Neiderhiser, J. M., & Reiss, D. (2007). Genetic and environmental influences on pubertal timing: results from two national sibling studies. *Journal of Research on Adolescence, 17*(4), 767-788.
- Graber, J. A., Brooks-Gunn, J., & Archibald, A. B. (2005). Links between girls' puberty and externalizing and internalizing behaviors: Moving from demonstrating effects to identifying pathways. Dans D. M. Stoff & E. J. Susman (Eds.), *Developmental psychobiology of aggression* (pp. 87-113). New York: Cambridge University Press.
- Graber, J. A., Brooks-Gunn, J., & Warren, M. P. (1995). The antecedents of menarcheal age: Heredity, family environment, and stressful life events. *Child Development, 66*(2), 346-359.
- Halpern, C. T. (2003). Biological influences on adolescent romantic and sexual behavior. Dans P. Florsheim (Ed.), *Adolescent romantic relations and sexual behavior: Theory, research, and practical implications* (pp. 57-84). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Halpern, C. T., Kaestle, C. E., & Hallfors, D. D. (2007). Perceived physical maturity, age of romantic partner, and adolescent risk behavior. *Prevention Science, 8*(1), 1-10.

- Haynie, D. L. (2003). Contexts of risk? Explaining the link between girls' pubertal development and their delinquency involvement. *Social Forces*, 82(1), 355-397.
- Haynie, D. L., Giordano, P. C., Manning, W. D., & Longmore, M. A. (2005). Adolescent romantic relationships and delinquency involvement. *Criminology*, 43(1), 177-210.
- Haynie, D. L., & Piquero, A. R. (2006). Pubertal development and physical victimization in adolescence. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 43(1), 3.
- Johnson, B., & Collins, W. (1988). Perceived maturity as a function of appearance cues in early adolescence: Ratings by unacquainted adults, parents, and teachers. *The Journal of Early Adolescence*, 8(4), 357.
- Joyner, K., & Udry, J. R. (2000). You don't bring me anything but down: adolescent romance and depression. *Journal of Health and Social Behavior*, 41, 369-391.
- Kim, K., & Smith, P. K. (1998a). Childhood stress, behavioural symptoms and mother-daughter pubertal development. *Journal of Adolescence*, 21(3), 231-240.
- Kim, K., & Smith, P. K. (1998b). Retrospective survey of parental marital relations and child reproductive development. *International Journal of Behavioral Development*, 22(4), 729-751.
- Kim, K., & Smith, P. K. (1999). Family relations in early childhood and reproductive development. *Journal of Reproductive and Infant Psychology*, 17(2), 133-148.
- Kim, K., Smith, P. K., & Palermi, A. L. (1997). Conflict in childhood and reproductive development. *Evolution and Human Behavior*, 18(2), 109-142.
- Kupersmidt, J. B., Coie, J. D., & Dodge, K. A. (1990). The role of poor peer relationships in the development of disorder. Dans S. R. Asher & K. A. Coie (Eds.), *Peer rejection in childhood* (pp. 274-305). New York: Cambridge University Press.

- La Greca, A. M., & Harrison, H. M. (2005). Adolescent peer relations, friendships, and romantic relationships: Do they predict social anxiety and depression? *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 34*(1), 49-61.
- Lindfors, K., Elovainio, M., Wickman, S., Vuorinen, R., Sinkkonen, J., Dunkel, L., et al. (2007). Brief report: The role of ego development in psychosocial adjustment among boys with delayed puberty. *Journal of Research on Adolescence, 17*(4), 601-612.
- Lynne, S. D., Graber, J. A., Nichols, T. R., Brooks-Gunn, J., & Botvin, G. J. (2007). Links between pubertal timing, peer influences, and externalizing behaviors among urban students followed through middle school. *Journal of Adolescent Health, 40*(2), 181e.187-181e.113.
- Magnusson, D. (1988). *Individual development from an interactional perspective: A longitudinal study*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Marín, C., Coyle, K. K., Gómez, C. A., Carvajal, S. C., & Kirby, D. B. (2000). Older boyfriends and girlfriends increase risk of sexual initiation in young adolescents. *Journal of Adolescent Health, 27*, 409–418.
- Moffitt, T. E. (1993). Adolescence-limited and life-course-persistent antisocial behavior: A developmental taxonomy. *Psychological Review, 100*(4), 674-701.
- Moffitt, T. E., Caspi, A., Belsky, J., & Silva, P. A. (1992). Childhood experience and the onset of menarche: A test of a sociobiological model. *Child Development, 63*(1), 47-58.
- Negriff, S., Fung, M. T., & Trickett, P. K. (2008). Self-rated pubertal development, depressive symptoms and delinquency: measurement issues and moderation by gender and maltreatment. *Journal of Youth and Adolescence, 37*(6), 736-746.
- Paikoff, R. L., & Brooks-Gunn, J. (1991). Do parent-child relationships change during puberty? *Psychological Bulletin, 110*, 47-66.

- Petersen, A. C., Crockett, L., Richards, M., & Boxer, A. (1988). A self-report measure of pubertal status: Reliability, validity, and initial norms. *Journal of Youth and Adolescence, 17*(2), 117-133.
- Quatman, T., Sampson, K., Robinson, C., & Watson, C. M. (2001). Academic, motivational, and emotional correlates of adolescent dating. *Genetic, Social, and General Psychology Monographs, 127*(2), 211-234.
- Quinlan, R. J. (2003). Father absence, parental care, and female reproductive development. *Evolution and Human Behavior, 24*(6), 376-390.
- Romans, S. E., Martin, J. M., Gendall, K., & Herbison, G. P. (2003). Age of menarche: The role of some psychosocial factors. *Psychological Medicine, 33*(05), 933-939.
- Rudolph, K. (2009). The interpersonal context of adolescent depression. Dans S. Nolen-Hoeksema & L. Hilt (Eds.), *Handbook of depression in adolescents* (pp. 377-418). New York: Routledge.
- Rudolph, K. D. (2008). Developmental influences on interpersonal stress generation in depressed youth. *Journal of Abnormal Child Psychology, 117*(3), 673-679.
- Schwab Zabin, L., Emerson, M. R., & Rowland, D. L. (2005). Childhood sexual abuse and early menarche: the direction of their relationship and its implications. *Journal of Adolescent Health, 36*(5), 393-400.
- Smith, A. E., & Powers, S. I. (2009). Off-time pubertal timing predicts physiological reactivity to postpuberty interpersonal stress. *Journal of Research on Adolescence, 19*(3), 441-458.
- Stattin, H., & Magnusson, D. (1990). *Pubertal maturation in female development*. New Jersey: Laurence Erlbaum Associates.
- Steinberg, L. (1987). Impact of puberty on family relations: effects of pubertal status and pubertal timing. *Developmental Psychology, 23*, 451-460.

- Susman, E. J., & Dorn, L. D. (2009). Puberty: its role in development. Dans R. M. Lerner & L. Steinberg (Eds.), *Adolescent psychology, third edition* (Vol. 1: Individual bases of adolescent development pp. 116-151). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Tither, J. M., & Ellis, B. J. (2008). Impact of fathers on daughters' age at menarche: a genetically and environmentally controlled sibling study. *Developmental Psychology, 44*(5), 1409-1420.
- Tremblay, L., & Frigon, J. Y. (2005). Precocious puberty in adolescent girls: a biomarker of later psychosocial adjustment problems. *Child Psychiatry and Human Development, 36*(1), 73-94.
- Udry, J. R. (1988). Biological predispositions and social control in adolescent sexual behavior. *American Sociological Review, 53*, 709-722.
- Udry, J. R. (1994). Integrating biological and sociological models of adolescent problem behaviours. Dans R. D. Ketterlinus & M. E. Lamb (Eds.), *Adolescent problem behaviors: Issues and research* (pp. 93-107). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Vitaro, F., Brendgen, M., & Tremblay, R. E. (2000). Influence of deviant friends on delinquency: Searching for moderator variables. *Journal of Abnormal Child Psychology, 28*(4), 313-325.
- Wierson, M., Long, P. J., & Forehand, R. L. (1993). Toward a new understanding of early menarche: The role of environmental stress in pubertal timing. *Adolescence, 28*(112), 913-924.

