UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

MÉTA-ANALYSE SUR LES DIFFÉRENCES DE SEXE DANS LES SYMPTÔMES DU TROUBLE DU DÉFICIT DE L'ATTENTION AVEC OU SANS HYPERACTIVITÉ ET LES DÉFICITS COGNITIFS ASSOCIÉS

ESSAI DOCTORAL
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN PSYCHOLOGIE

PAR
MARYANNE LOYER CARBONNEAU

MARS 2019

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cet essai doctoral se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je tiens d'abord à remercier Marie-Claude Guay, ma directrice de thèse, qui m'a fait découvrir un sujet fascinant! Je suis reconnaissante pour la confiance qu'elle a eue en moi et la latitude qu'elle m'a laissée pendant toutes ces années. Sa rigueur scientifique, de même que ses habiletés de rédaction et de synthèse sont inspirantes.

Je remercie également tout particulièrement Martin Demers, qui a travaillé avec moi sur toutes les étapes de réalisation de ma méta-analyse et sur la rédaction de l'article. Son investissement a été sans reproche et je n'aurais pu réaliser mon projet si rapidement et efficacement sans son travail et son soutien. Merci également à M. Marc Bigras pour son implication et ses suggestions durant la réalisation du projet.

Je tiens également à remercier les membres de mon jury, Mme Georgette Goupil et Mme Julie Leclerc, qui ont accepté d'évaluer mon essai.

Un grand merci à toute ma famille et principalement ma mère, mon père et ma sœur pour leur soutien constant tout au long de mes études. Merci à mes amies, Chantal, Tammy et Sophie, pour leur écoute, leurs encouragements et leur si précieuse amitié. Merci également à Isabelle Gagnon, qui a cru en mes compétences et m'a accueilli dans son équipe, devenant ainsi une grande inspiration dans mon développement professionnel.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES v
LISTE DES TABLEAUX vi
LISTES DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES vii
RÉSUMÉ viii
CHAPITRE I
CONTEXTE THÉORIQUE 1
1.1 Mise en contexte 1
1.2 Le TDAH 3
1.2.1 Définition et prévalence du TDAH 3
1.2.2 Conséquences du TDAH 4
1.3 Déficits cognitifs associés au TDAH 7
1.3.1 Fonctionnement cognitif général 7
1.3.2 Fonctionnement attentionnel et exécutif 8
1.4 Différences de sexe chez les jeunes avec un TDAH 10
1.4.1 Symptômes primaires de TDAH 10
1.4.2 Fonctionnement attentionnel et exécutif 12
1.5 Considérations méthodologiques 14
1.5.1 Biais dans les études 14
1.5.2 Résumé des résultats des méta-analyses et leurs lacunes 15
1.6 Objectif de l'essai doctoral 19
1.7 Pertinence de l'essai doctoral 20
1.8 Contenu de l'essai doctoral 20
CHAPITRE II
ARTICLE : META-ANALYSIS OF SEX DIFFERENCES IN ADHD SYMPTOMS AND ASSOCIATED COGNITIVE DEFICITS 22
Résumé 23
Abstract 25
Sex Differences, Executive Functions and Attentional Functions 27
Sex Differences and Primary Symptoms of ADHD 28

Study Limitations 29
Study Objectives 30
Method 31
Article Search and Selection 31
Statistical Analyses 32
Results 33
Study Selection 33
Assessment of Quality of Studies 34
Comparing Boys and Girls with ADHD 35
Comparing Youths with and without ADHD 36
Publication Bias 36
Discussion 37
Limitations et Futures Research 40
References 44
CHAPITRE III
DISCUSSION GÉNÉRALE ET CONCLUSION 69
3.1 Apports de l'étude 69
3.2 Limites de l'étude et recommandations pour les recherches futures 76
3.3 Conclusion 81
RÉFÉRENCES 83

LISTE DES FIGURES

Figure Page

1 Flowchart of the search and selection procedure 68

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
Tableau 1	Historique des modifications dans les critères diagnostiques du TDAH, selon les versions du DSM	16
Table 1	Caracteristics of the fifty-four studies included in the meta-analysis	62
Table 2	Differences between boys and girls with ADHD	66
Table 3	Moderators analyses	66
Table 4	Differences between youths with and without ADHD, by sex	67

LISTES DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

APA	American Psychological Association
ADHD	Attention-deficit/hyperactivity disorder
CBCL	Child Behavior Checklist
CPT	Continuous Performance Test
DSM	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
K-SADS-E	Schedule for Affective Disorders and Schizophrenia for School-Aged Children
MFFT	Matching Familiar Figures Test
QI	Quotient intellectuel
TDAH	Trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité
WISC-III	Wechsler Intelligence Scale for Children – 3rd Edition
WISC-IV	Wechsler Intelligence Scale for Children – 4rd Edition

RÉSUMÉ

Le trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) est un trouble touchant environ 5% des enfants parmi lesquels nous retrouvons une plus grande proportion de garçons (American Psychiatric Association [APA], 2013). Malgré le fait que le TDAH est présent chez les deux sexes, le trouble a largement été étudié chez les garçons, mais un nombre limité d'études s'est intéressé aux filles. Deux méta-analyses importantes se sont penchées sur les différences de sexe chez les personnes avec un TDAH. En effet, Gaub et Carlson (1997) et Gershon (2002b) ont comparé les garçons et les filles avec un TDAH sur plusieurs variables. Parmi leurs résultats, ils ont trouvé que les symptômes de TDAH sont moins sévères chez les filles que chez les garçons, sur le plan de l'hyperactivité et de l'inattention (Gaub & Carlson, 1997; Gershon, 2002b), de même que de l'impulsivité (Gershon, 2002b). De plus, Gershon (2002b) n'a pas trouvé de différences de sexe significatives dans sa seule mesure du fonctionnement exécutif, l'inhibition. Actuellement, les données issues de ces méta-analyses sont limitées étant donné leurs lacunes respectives et le fait qu'elles ne sont pas récentes. Elles ont néanmoins permis de susciter un intérêt pour l'étude des différences de sexe chez les jeunes avec un TDAH depuis leur publication. Toutefois, les résultats quant aux différences entre les garçons et les filles sur le plan du comportement et du fonctionnement attentionnel et exécutif restent mitigés dans ces écrits scientifiques.

Le présent essai doctoral tente donc de mettre à jour les connaissances actuelles sur les différences de sexe dans le TDAH sur les plans des symptômes (inattention, hyperactivité, impulsivité) et des fonctions attentionnelles et exécutives (inhibition, mémoire de travail, flexibilité cognitive, planification, attention).

L'essai se compose d'un article présentant la méthode et les résultats d'une méta-analyse sur les différences sur le plan des symptômes primaires de TDAH et des fonctions attentionnelles et exécutives des garçons et des filles avec un TDAH. La recherche et la sélection des articles ont été faites par deux évaluateurs indépendants. Un total de 54 articles a été inclus dans la méta-analyse. Les résultats montrent que les garçons avec un TDAH font preuve de plus d'hyperactivité, de même que de difficultés sur le plan de l'inhibition d'une réponse motrice et de flexibilité cognitive. De plus, les enseignants évaluent les garçons comme plus inattentifs et hyperactifs-impulsifs que les filles. Les résultats montrent également que les jeunes avec un TDAH ont de plus grands déficits exécutifs que leurs pairs sans TDAH, et ce peu importe le sexe. Ainsi, nos résultats suggèrent qu'il existe des différences de sexe dans l'expression comportementale des difficultés liées au TDAH. Les filles font preuve de moins d'hyperactivité et d'un moins grand déficit d'inhibition d'une réponse motrice. Ces résultats ont des implications pour la recherche puisqu'ils mettent de l'avant le fait que les critères diagnostiques actuels ne sont pas adaptés aux filles, et donc qu'un travail sera à faire sur ceux-ci pour faciliter la reconnaissance des filles avec un TDAH.

Cet essai comporte également une discussion générale résumant les principaux résultats de la méta-analyse et décrivant les limites et apports de l'étude. Des recommandations pour les recherches futures sont ensuite discutées, suivies d'une conclusion. Les résultats du présent essai sont prometteurs puisqu'ils précisent le profil des filles avec un TDAH par rapport aux garçons. Les résultats mettent également de l'avant l'importance de poursuivre les recherches et de mettre sur pied une démarche d'évaluation tenant compte des particularités des filles avec un TDAH.

MOTS-CLÉS : TDAH, différences de sexe, symptômes, fonctionnement exécutif, attention, méta-analyse

CHAPITRE I

CONTEXTE THÉORIQUE

1.1 Mise en contexte

Le trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) touche 5% des enfants (American Psychiatric Association [APA], 2013). Il se retrouve plus fréquemment chez les garçons, bien qu'il soit aussi présent de façon importante chez les filles. Alors que la méta-analyse de Gaub et Carlson (1997) rapporte un ratio garçon/fille se situant entre 9 :1 et 3 :1, selon la provenance de l'échantillon (du milieu clinique ou de la communauté), plus récemment le Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 5ème édition (DSM-5) rapporte plutôt un ratio garçon/fille de 2 :1 (APA, 2013). Malgré le nombre important de filles avec le trouble (Staller & Faraone, 2006) et les impacts sur leur fonctionnement psychosocial (p. ex., Rucklidge & Tannock, 2001), scolaire (p. ex., Hinshaw, 2002) et cognitif (p. ex., Biederman et al., 2008; Hinshaw, Carte, Sami, Treuting, & Zupan, 2002), un nombre limité d'études se sont intéressées aux filles vivant avec le trouble et par le fait même, aux différences de sexe (Gershon, 2002a). En effet, dans les échantillons des études portant sur le TDAH, on compte un nombre limité de filles comme participantes puisque les échantillons sont essentiellement constitués de garçons (Arnett, Pennington, Willcut, DeFries, & Olson, 2015; Biederman et al., 2002; Hinshaw, 2002; Staller & Faraone, 2006). Ainsi, bien que longtemps considéré comme un trouble masculin, il est désormais clair que les filles vivent aussi avec le TDAH et que celui-ci se répercute de façon importante dans leur vie. Leur reconnaissance est toutefois limitée par une compréhension d'une réalité surtout masculine, de même que par des critères

diagnostiques créés principalement à partir des échantillons de garçons (Hinshaw & Blachman, 2005; Nadeau, Littman, & Quinn, 1999; Nussbaum, 2012; Ohan & Johnston, 2005; Quinn & Nadeau, 2002; Roberts, Milich, & Barkley, 2014).

Deux importantes méta-analyses ont été réalisées sur les différences de sexe chez les individus avec un TDAH (Gaub & Carlson, 1997; Gershon, 2002b). Sur le plan des différences dans les symptômes primaires du TDAH, les résultats suggèrent des différences de sexe sur le plan de l'inattention et de l'hyperactivité (Gaub & Carlson, 1997; Gershon, 2002b), de même que de l'impulsivité (Gershon, 2002b), les filles montrant un niveau moins élevé de symptômes que les garçons. Sur le plan du fonctionnement attentionnel et exécutif, Gershon (2002b) n'a pas trouvé de différences de sexe significatives sur le plan de l'inhibition et de l'attention soutenue. Les résultats suggèrent également que des différences pourraient exister entre les garçons et les filles sur différentes variables telles que le fonctionnement intellectuel, le fonctionnement social, de même que les troubles concomitants internalisés et externalisés (Gaub & Carlson, 1997; Gershon, 2002b). Les garçons sont plus nombreux à avoir un trouble de la conduite concomitant ou d'autres comportements externalisés (Gaub & Carlson, 1997 ; Gershon, 2002b) et à adopter des comportements agressifs avec leurs pairs (Gaub & Carlson, 1997). Les filles avec un TDAH sont plus nombreuses à avoir un trouble concomitant internalisé (Gershon, 2002b) et un fonctionnement intellectuel général plus faible (Gaub & Carlson, 1997 ; Gershon, 2002b).

Depuis la publication de ces deux méta-analyses, des efforts ont été faits pour inclure des filles dans les échantillons (Rucklidge, 2010). Les résultats de ces études sont toutefois partagés en ce qui concerne les différences de sexe sur le plan des symptômes de TDAH et du fonctionnement exécutif. Une autre méta-analyse sur les différences de sexe sur le plan du fonctionnement cognitif chez les jeunes avec un TDAH a été réalisée en 2012. La méta-analyse de Hasson et Fine (2012) a comparé la performance des garçons et des filles au Continuous Performance Test (CPT ; Conners, 1994). Ils ont trouvé que les garçons ont plus souvent une réponse motrice en l'absence du signal

(erreurs de commissions) que les filles, ce qui ne soutient pas les résultats obtenus préalablement par Gershon (2002b) qui montrent plutôt l'absence de différences sexuelles sur le plan de l'inhibition d'une réponse motrice. L'absence de différences trouvée entre les garçons et les filles rejoint toutefois les résultats de Gershon (2002b).

Les résultats de ces méta-analyses sont limités. D'une part, les méta-analyses de Gaub et Carlson (1997) et de Gershon (2002b) ne sont pas récentes. De plus, un intérêt pour l'étude du TDAH chez la fille et les différences de sexe a suivi leurs publications. D'autre part, les données concernant les différences de sexe sur le plan du fonctionnement exécutif sont restreintes. En effet, seulement l'inhibition a été évaluée et les résultats de Gershon (2002b) et Hasson et Fine (2012) se contredisent. De plus, les différences entre les sexes sur le plan des autres fonctions exécutives restent à être investiguées.

L'essai doctoral vise donc à mettre à jour et à enrichir les données sur les différences de sexe chez les jeunes avec un TDAH, autant sur le plan des symptômes primaires de TDAH, que du fonctionnement attentionnel et exécutif.

1.2 TDAH

1.2.1 Définition et prévalence du TDAH

Le TDAH est un trouble neurodéveloppemental touchant environ 5% des enfants (APA, 2013), ce qui en fait un des troubles les plus présents dans l'enfance. Le *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – Fifth Edition* (DSM-5 ; APA, 2013) définit le TDAH comme étant composé de deux catégories de symptômes qui interfèrent avec le fonctionnement quotidien : les comportements d'inattention et les comportements d'hyperactivité-impulsivité. Ceux-ci ne doivent pas correspondre au niveau de développement de l'enfant, être présents depuis au moins 6 mois, être

apparus avant l'âge de 12 ans et être présents dans au moins deux contextes (p. ex., école, maison, loisirs ou travail). Les comportements d'inattention réfèrent à des oublis fréquents, de la difficulté à porter attention aux détails et à maintenir son attention durant une tâche, des difficultés d'organisation et au fait d'être distrait facilement par des stimuli externes. Les comportements d'hyperactivité-impulsivité réfèrent plutôt au fait de bouger ses mains ou ses pieds, de se lever au lieu de rester assis, de ne pas être en mesure de faire une activité calmement, de trop parler, d'imposer sa présence ou d'interrompre les autres et d'avoir de la difficulté à attendre son tour (APA, 2013). Le DSM-5 distingue trois présentations du TDAH : une présentation combinée (les critères d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité sont atteints), une présentation à dominante inattention (seulement les critères d'inattention sont atteints) et une présentation à dominante hyperactivité-impulsivité (seulement les critères d'hyperactivité-impulsivité sont atteints). De plus, puisque le DSM-5 reconnaît que le trouble est présent jusqu'à l'âge adulte, il module donc l'expression des symptômes selon l'âge, mais pas selon le sexe.

1.2.2 Conséquences du TDAH

Le TDAH chez les enfants et les adolescents est associé à des difficultés sur le plan de l'estime de soi (Barber, Grubbs, & Cottrell, 2005 ; Harpin, Mazzone, Raynaud, Kahle, & Hodgins, 2013), du fonctionnement social (Harpin et al., 2013 ; Hoza et al., 2005 ; Larson, Russ, Kahn, & Halfon, 2011 ; Verret, Massé, & Picher, 2016), du sommeil (Virring, Lambek, Jennum, Moller, & Thomsen, 2017) et du fonctionnement scolaire (Barbaresi, Katusic, Colligan, Waever, & Jacobsen, 2007 ; Bussing, Mason, Bell, Porter, & Garvan, 2010 ; Bussing et al., 2012). Le TDAH est également associé à un plus grand risque d'avoir un trouble concomitant tel qu'un trouble oppositionnel avec provocation ou un trouble de la conduite (Bussing et al., 2010 ; Larson et al., 2011), un trouble anxieux (Bussing et al., 2010 ; Jensen et al., 2001 ; Larson et al., 2011 ; Tsang et al., 2015) ou un trouble de l'humeur (Bussing et al., 2010 ; Larson et al., 2011). Par

exemple, Larson et al. (2011) ont trouvé que 27% des jeunes avec un TDAH ont un trouble de la conduite comparativement à 2% des jeunes sans TDAH, 18% des jeunes avec un TDAH ont un trouble anxieux comparativement à 2% des jeunes sans TDAH, et que 14% des jeunes avec un TDAH ont un trouble dépressif comparativement à 1% des jeunes sans TDAH.

De plus, les adolescents ou les jeunes adultes avec un TDAH sont également plus à risque de développer une dépendance à la nicotine et au cannabis ou d'abus de substances (Elkins, McGue, & William, 2007 ; Wilens et al., 2008 ; Lee, Humphreys, Flory, Liu, & Glass, 2011), d'adopter des comportements sexuels à risque (Barkley, Fischer, Smallish, & Fletcher, 2006 ; Flory, Molina, Pelham Jr, Gnagy, & Smith, 2006), d'avoir une conduite automobile à risque (Barkley & Cox, 2007) ou de développer une dépendance aux jeux vidéo ou à l'utilisation d'Internet (Ko, Yen, Chen Yeh, & Yen, 2009). Par exemple, l'étude de Barkley et al. (2006) montre que 16% que des jeunes adultes entre 19 et 25 ans avec un TDAH ont été traités pour une infection transmise sexuellement comparativement à 4% des jeunes sans TDAH.

Comparativement aux autres filles, les filles avec un TDAH sont plus nombreuses à avoir un trouble anxieux (Biederman et al., 1999; Biederman et al., 2006; Biederman et al., 2010), un trouble de l'humeur (Babinski et al., 2011; Biederman et al., 2008; Biederman et al., 2006; Biederman et al., 2010), un trouble alimentaire (Biederman et al., 2007), un trouble de la conduite (Biederman et al., 1999; Monuteaux, Faraone, Michelle Gross, & Biederman, 2007) ou un trouble d'abus de substances (Biederman et al., 2006; Biederman et al., 2010). Par exemple, dans étude de Bierderman et al. (2006) 36% des filles avec un TDAH ont au moins deux troubles anxieux et 23% ont un trouble de dépression majeure, comparativement à respectivement 12% et 1% des filles sans TDAH. Les filles avec un TDAH sont également plus à risque que leurs consoeurs de faire des tentatives de suicide ou de s'automutiler (Hinshaw et al., 2012), d'avoir des comportements sexuels à risque (Hosain, Berenson, Tennen, Bauer, & Wu, 2012), d'avoir des difficultés sociales (Greene et al., 2001) et des difficultés scolaires

(Biederman et al., 1999). De plus, lorsqu'on les compare avec les garçons atteints du TDAH, il semble qu'elles ont des déficits semblables à ceux des garçons autant sur les plans du fonctionnement scolaire (Biederman et al., 2005; Gaub & Carlson, 1997; Gershon, 2002b), des relations interpersonnelles (Biederman et al., 2005; Biederman et al., 2002; Gershon, 2002b), du fonctionnement familial et des capacités parentales (Bauermeister et al., 2007; Biederman et al., 2005; Biederman et al., 2002; Gaub & Carlson, 1997) et de la présence de troubles concomitants (Bauermeister et al., 2007; Biederman et Faraone, 2004; Biederman et al., 2005; Biederman et al., 2002; Faraone et al., 2001; Gross-Tsur et al., 2006; Nøvik et al., 2006).

Bien qu'il soit clair que le TDAH a des conséquences importantes sur la vie des filles, elles sont bien souvent sous-diagnostiquées (Quinn & Madhoo, 2014; Quinn & Nadeau, 2002; Rucklidge, 2010). En effet, les filles ne correspondent que peu souvent au stéréotype du garçon hyperactif (Taylor & Keltner, 2002) : elles font preuve de moins de comportements hyperactifs et de moins d'agitation motrice que les garçons (Arnett et al., 2015; Gaub & Carlson, 1997; Gershon, 2002b; Hartung et al., 2002; Lee, Lahey, Owens, & Hinshaw, 2008). Ainsi, leurs symptômes étant plus subtils, elles peuvent être plus difficiles que les garçons à identifier. De plus, lorsqu'elles sont référées, elles peuvent être mal diagnostiquées (Quinn, 2004; Taylor & Keltner, 2002). Par exemple, une fille inattentive avec un faible niveau d'activation pourrait être diagnostiquée comme étant dysthymique, alors qu'une fille impulsive avec beaucoup d'énergie pourrait être vue comme atteinte d'un trouble bipolaire (Quinn & Nadeau, 2002). Le sous-diagnostic ou le diagnostic tardif des filles est un problème puisqu'il mène à une absence de traitement et peut mener à une aggravation des symptômes (Ohan & Johnston, 2005; Quinn & Madhoo, 2014) et des problèmes associés tels que des difficultés émotionnelles, des difficultés relationnelles, des comportements à risque ou un sentiment de sous-performance (Solden, 1995), celles-ci pouvant persister à l'âge adulte (Quinn & Madhoo, 2014).

1.3 Déficits cognitifs associés au TDAH

1.3.1 Fonctionnement cognitif général

Les déficits cognitifs chez les jeunes avec un TDAH ont largement été documentés. Sur le plan du fonctionnement intellectuel général, tel qu'évalué par les échelles de Weschler (Wechsler Intelligence Scale for Children – 3rd Edition [WISC-III]; Weschler, 1991; Wechsler Intelligence Scale for Children – 4rd Edition [WISC-IV]; Weschler, 2003), plusieurs études montrent que les enfants ont une performance plus faible que les enfants sans TDAH. L'échelle générale de quotient intellectuel (QI) est significativement plus faible chez les jeunes avec un TDAH (Frazier, Demaree, & Youngstrom, 2004; McConaughy, Ivanova., Antshel, & Eiraldi, 2009). La différence dans le score entre les enfants avec et sans TDAH est en moyenne de neuf points (Weyandt & Gudmundsdottir, 2015). Il est, par contre, important de noter que bien que le QI soit moins élevé chez les jeunes avec un TDAH, celui-ci reste généralement dans la moyenne (Weyandt & Gudmundsdottir, 2015). De plus, lorsque la performance entre les enfants avec et sans TDAH est comparée aux différents indices du WISC-IV (Wechsler, 2003), c'est-à-dire l'indice de compréhension verbale, de raisonnement perceptif, de mémoire de travail et de vitesse de traitement de l'information, les résultats des études sont inconsistants. Alors que certaines études trouvent des différences (p. ex., Mayes & Calhoun, 2006), d'autres n'en trouvent pas (p. ex., Ek, Westerlund, & Fernell, 2013).

D'autres domaines du fonctionnement cognitif des enfants avec un TDAH ont également été étudiés. Parmi ceux-ci, les fonctions attentionnelles et exécutives ont reçu particulièrement d'attention.

1.3.2 Fonctionnement attentionnel et exécutif

Les fonctions exécutives, qui sont associées à diverses régions du cortex préfrontal, réfèrent aux processus cognitifs nécessaires aux actions visant l'atteinte d'un but. Ainsi, elles servent à modifier la réponse face à un évènement afin d'améliorer les conséquences reliées à celui-ci (Barkley, 2005). Les principaux domaines de fonctionnement exécutif sont l'inhibition, la mémoire de travail, la planification et la flexibilité cognitive (Sergeant, Geurts, et Oosterlaan, 2002; Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, & Pennington, 2005). En ce qui concerne l'inhibition, nous pouvons distinguer l'inhibition d'une réponse motrice, qui correspond à la capacité à supprimer une réponse habituelle ou en cours (Bedard et al., 2002), du contrôle de l'interférence, qui correspond à la capacité à filtrer l'information non pertinente à la tâche (Mullane, Corkum, Klein, & McLaughlin, 2009). Les fonctions attentionnelles réfèrent aux capacités à maintenir son attention sur une certaine période (attention soutenue), à diviser son attention entre deux tâches (attention divisée) ou à focaliser son attention en ignorant les informations non pertinentes à la tâche (attention sélective). Il semble que les personnes avec un TDAH éprouvent plus de difficultés aux tâches faisant appel aux fonctions attentionnelles (p. ex., Günther, Konrad, De Brito, Herpertz-Dahlmann, & Vloet, 2011 ; Spronk, Jonkman, & Kemner, 2008) et exécutives (p. ex., Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson, & Tannock, 2005; Shallice et al., 2002; Willcutt, et al., 2005) que les personnes sans le trouble. D'ailleurs, des modèles théoriques du TDAH tels que celui de R.A. Barkley (1997, 2005) soutiennent que le fonctionnement exécutif, plutôt que l'attention, serait au cœur du trouble.

1.3.2.1 Modèle de Barkley

Le modèle de Barkley (1997, 2005) est le premier modèle explicatif du TDAH à faire le lien entre les déficits cognitifs et les symptômes d'inattention et d'hyperactivité-impulsivité. Or, il est important de souligner que ce modèle se veut une tentative

d'explication du TDAH, mais uniquement lorsqu'il y a présence de comportements hyperactifs et impulsifs. Barkley soutient que la forme inattentive est différente sur le plan non seulement des symptômes observés, mais aussi sur le plan du fonctionnement cognitif. Il s'agirait donc selon lui de deux troubles, d'où l'importance de distinguer les deux formes et de ne pas les considérer comme un seul trouble. Lorsqu'il y a présence de comportements hyperactifs et impulsifs, Barkley soutient que les difficultés d'attention et d'autorégulation sont causées par un déficit primaire, soit celui d'inhibition comportementale. L'inhibition comportementale inclut trois processus : l'inhibition d'une réponse habituelle, l'inhibition d'une réponse en cours et le contrôle de l'interférence. Il soutient également que ce déficit d'inhibition affecte négativement quatre autres fonctions exécutives : la mémoire de travail non verbale, l'intériorisation du langage, l'autorégulation des affects et de la motivation ainsi que la reconstitution (capacité de synthèse). Selon ce modèle théorique, ce sont ces déficits exécutifs qui entraînent secondairement des comportements d'inattention et d'hyperactivité et d'impulsivité.

1.3.2.2 Liens entre les symptômes de TDAH et le fonctionnement exécutif

Quelques études se sont intéressées à la relation entre le profil comportemental et cognitif des enfants avec un TDAH. Il semble que le dysfonctionnement exécutif, particulièrement le déficit d'inhibition, soit associé aux symptômes de TDAH. D'abord, des liens entre les symptômes de TDAH et l'inhibition (Sonuga-Barke, Dalen, Daley & Remington, 2002; Thorell, 2007) et entre les symptômes de TDAH et la mémoire de travail (Thorell, 2007) ont été trouvés chez des enfants d'âge scolaire. De plus, lorsque l'échantillon se compose uniquement de filles, un changement dans le fonctionnement exécutif général ou sur le plan de l'inhibition entre l'enfance et l'âge adulte est associé à un changement dans les symptômes d'hyperactivité-impulsivité. Ainsi, une amélioration sur les plans du fonctionnement exécutif et de l'inhibition au cours du développement est associée à une diminution des symptômes d'hyperactivité-

impulsivité. Cependant, aucune association entre les symptômes et la mémoire de travail ou l'attention soutenue n'est trouvée (Miller, Loya, & Hinshaw, 2013). De leur côté, les études se penchant sur les différences de sexe se contredisent. Par exemple, chez des enfants recrutés dans des milieux préscolaires (n=156), Sonuga-Barke, Dalen et Remington (2003) ont trouvé que les habiletés de planification, de mémoire de travail et de changement de stratégies de réponse prédisent les symptômes de TDAH, et ce, sans différence de sexe. Pour leur part, Thorell et Wahlsedt (2006) rapportent que les symptômes de TDAH sont associés à l'inhibition et à la mémoire de travail verbale chez les deux sexes, mais que la mémoire de travail spatiale est reliée aux symptômes de TDAH seulement chez les garçons. En revanche, l'étude de Berlin, Bohlin et Rydell (2004) rapporte que chez les garçons entre 5 et 8 ans recrutés dans la communauté, l'inhibition et les quatre fonctions exécutives contribuent aux symptômes de TDAH, alors que cette contribution n'est pas significative chez les filles.

1.4 Différences de sexe chez les jeunes avec un TDAH

1.4.1 Symptômes primaires de TDAH

Les filles ont plus tendance que les garçons à avoir un TDAH à présentation inattention prédominante (APA, 2013). Les écrits scientifiques sur les différences de sexe sur le plan des symptômes de TDAH (inattention, hyperactivité, impulsivité) n'arrivent pas aux mêmes résultats. Alors que plusieurs études soutiennent l'existence de différences de sexe dans la symptomatologie du TDAH, d'autres n'en trouvent pas.

Tout d'abord, les résultats des deux méta-analyses réalisées sur le sujet montrent que les symptômes du TDAH ne sont pas les mêmes pour les filles et les garçons. Les résultats de Gaub et Carlson (1997) montrent que chez les jeunes de 13 ans et moins, les filles sont aussi impulsives que les garçons, mais moins hyperactives et inattentives que ces derniers, alors que l'étude de Gershon (2002b) montre que les filles sont moins

inattentives, impulsives et hyperactives que les garçons. Lorsque les résultats sont séparés selon l'observateur (parent ou enseignant), les différences trouvées entre les garçons et les filles sont plus grandes selon l'évaluation des enseignants par rapport à l'évaluation des parents, et ce, dans les deux méta-analyses. Les résultats de Hartung et al. (2002) montrent également des différences de sexe dans les symptômes de TDAH de jeunes d'âge préscolaire et scolaire recrutés dans le milieu clinique et dans la communauté, les garçons étant davantage évalués par leurs enseignants comme plus inattentifs et hyperactifs-impulsifs que les filles.

Toutes les études ne rapportent, toutefois, pas de différence de sexe dans la symptomatologie du TDAH. Par exemple, l'étude de Graetz, Sawyer et Baghurst (2005), comprenant des enfants entre 6 et 13 ans recrutés lors d'un sondage national (n=225 garçons, 99 filles), de même que l'étude de Nøvik et al. (2006), comprenant des enfants entre 6 et 18 ans, montrent que les garçons et les filles ne diffèrent pas sur le plan des symptômes selon l'évaluation de leurs parents, ces deux études ayant recruté des participants avec un TDAH de sous-type inattention, hyperactivité-impulsivité et mixte.

Somme toute, les résultats des études sur les différences de sexe sur le plan des symptômes de TDAH ne sont pas unanimes. Toutefois, les études ayant trouvé des différences entre les garçons et les filles rapportent toujours de moins grands symptômes chez ces dernières par rapport aux garçons. Il semble également que les résultats diffèrent selon l'observateur (parent ou enseignant), les études avec un enseignant comme observateur des comportements de l'enfant trouvant de plus grandes différences de sexe.

1.4.2 Fonctionnement attentionnel et exécutif

La majorité des études réalisées sur le fonctionnement attentionnel et exécutif des jeunes avec un TDAH ont été faites auprès d'une population de garçons, ce qui rend la compréhension de la réalité féminine plus difficile (Gershon, 2002a). En effet, un nombre limité d'études se sont penchées sur les fonctions exécutives des filles avec un TDAH et sur les différences de sexe qui existent entre les garçons et les filles avec un TDAH (Seidman, 2006). D'un point de vue méthodologique, nous pouvons étudier le TDAH chez les filles en recrutant des échantillons de filles avec TDAH et de filles sans TDAH, de même qu'en recrutant des échantillons de filles avec un TDAH et de garçons avec un TDAH (Zambo, 2008). Dans les études qui ont comparé des échantillons de filles avec et sans TDAH, il semble que les filles avec TDAH éprouvent davantage de difficultés aux tâches exigeant l'utilisation des fonctions attentionnelles et des fonctions exécutives, à l'âge scolaire (Hinshaw et al., 2002; Seidman et al., 2006) et à l'adolescence (Hinshaw, Carte, Fan, Jassy, & Owens, 2007; Seidman et al., 2006). De plus, un déficit exécutif semble rester tout de même présent chez les femmes adultes avec un TDAH, malgré une amélioration entre l'enfance et l'âge adulte (Biederman et al., 2008; Miller, et al. 2013).

Les résultats concernant les différences de fonctionnement attentionnel et exécutif entre les garçons et les filles avec un TDAH sont un peu plus partagés que ceux concernant les différences entre les filles avec et sans TDAH. Par exemple, chez les jeunes d'âge scolaire (n=94) avec un TDAH de sous-type inattention ou mixte, l'étude d'Houghton et al. (1999) n'a trouvé aucune différence significative entre les sexes en ce qui concerne la flexibilité cognitive, l'inhibition et la planification. Par contre, les résultats de l'étude d'O'Brien, Dowell, Mostofsky, Denckla, & Mahone (2010), dont les participants (n=56), âgés entre 8 et 13 ans, ont été recrutés dans le milieu clinique et dans la communauté, indiquent plutôt que les filles avec un TDAH sont les seules à éprouver des difficultés de planification et de changement de stratégies de réponse.

Par ailleurs, certaines études où des adolescents sont inclus dans les échantillons, les résultats montrent que les jeunes avec un TDAH de sous-type inattention, hyperactivité-impulsivité et mixte performent souvent moins bien que les jeunes sans TDAH. Toutefois, les déficits attentionnels et exécutifs des garçons et des filles y sont comparables (Rucklidge & Tannock, 2002; Seidman et al., 2005).

Deux méta-analyses (Gershon, 2002b ; Hasson et Fine, 2012) se sont intéressées au fonctionnement cognitif. Gershon (2002b) n'a pas trouvé de différence de sexe significative dans ses mesures du fonctionnement cognitif (attention soutenue, inhibition d'une réponse motrice, contrôle de l'interférence), alors que Hasson et Fine (2012) ont trouvé que les garçons font preuve d'un plus grand déficit d'une réponse motrice que les filles, mais que la différence entre les garçons avec et sans TDAH est plus grande que celle entre les filles avec et sans TDAH.

En résumé, quelques études ont relevé des différences de sexe dans le fonctionnement exécutif des jeunes avec un TDAH, mais celles-ci sont relativement peu nombreuses. Il se dégage de ces études que les filles avec un TDAH ont des déficits au moins égaux à ceux des garçons avec un TDAH. Il est intéressant de noter que l'étude rapportant le plus de différences de sexe, celle de O'Brien et al. (2010), est la seule étude ayant recruté en plus des participants en clinique, des participants dans la communauté. Le type de recrutement et les critères d'évaluation des participants sont des éléments importants à considérer, puisque les filles qui sont référées en clinique diffèrent de celles qui ne le sont pas, mais qui ont tout de même un TDAH. De plus, une seconde limite de la majorité des études réside dans le fait que celles-ci combinent souvent les formes de TDAH avec et sans hyperactivité-impulsivité. Toutefois, plusieurs auteurs soutiennent que ces deux formes de présentation seraient des troubles distincts ayant des patrons de symptômes et de troubles concomitants, de même que des déficits sociaux et cognitifs différents (Barkley, 2001; Roberts et al., 2014; Bauermeister, Barkley, Bauermeister, Martinez, & McBurnette, 2012; Diamond, 2005; Milich, Balentine, & Lynam, 2001).

1.5 Considérations méthodologiques

1.5.1 Biais dans les études

Un élément important à garder en tête lorsqu'on se penche sur les résultats de ces études est la façon dont le diagnostic a été fait. Les diagnostics des études se basent sur des échelles comportementales telles le Conners' Rating Scale (Conners, 1997), ou le Child Behavior Checklist (CBCL ; Achenbach, 1991) et sur des entrevues structurées ou semi-structurées telles que le Schedule for Affective Disorders and Schizophrenia for School-Aged Children (K-SADS-E ; Orvaschel, 1994). Très souvent, ce sont les critères du DSM-IV qui doivent être respectés afin que les participants soient inclus dans l'étude et ceux-ci sont identiques pour les garçons et les filles. Ce biais pourrait expliquer qu'on ne trouve que peu de différences de sexe, puisqu'on compare des garçons et des filles qui se ressemblent, une façon de faire que plusieurs auteurs mettent en doute (Barkley, 1995; Ohan & Johnston, 2005; Quinn & Nadeau, 2002; Roberts et al., 2014). Ainsi, la plupart des études sur les filles atteintes du TDAH ou sur les différences de sexe souffrent d'une lacune méthodologique importante : la non-représentativité des filles, c'est-à-dire que les filles participant aux études sont peu représentatives des filles avec un TDAH dans la population générale (Hinshaw & Blachman, 2005). Lorsqu'on compare des garçons et des filles en milieu clinique, on compare des garçons et des filles qui ont été référés. Toutefois, il est généralement reconnu que les filles avec un TDAH sont moins bien référées et diagnostiquées que les garçons (Gershon, 2002a; Hinshaw & Blachman, 2005; Quinn & Nadeau, 2002), et que celles qui sont référées, sont souvent celles avec les plus grands déficits (Hinshaw & Blachman, 2005; Rucklidge, 2010). Ainsi, les filles référées en clinique sont plus hyperactives et inattentives que les filles non référées, elles sont donc peu représentatives des filles avec un TDAH. Bien que le recrutement dans la communauté permet de diminuer ce problème, les outils diagnostiques actuels ont surtout été créés à partir d'échantillons de garçons et pourraient ne pas être adaptés pour les filles (Hinshaw & Blachman, 2005; Nadeau, Littman, & Quinn, 1999; Nussbaum, 2012;

Ohan & Johnston, 2005; Quinn & Nadeau, 2002; Roberts et al., 2014). Ainsi, le système diagnostique utilisé pour sélectionner les participants des études, de même que le milieu de recrutement est à considérer lorsqu'on se penche sur les résultats des études.

1.5.2 Résumé des méta-analyses et leurs lacunes

Au total, trois méta-analyses (Carlson & Gaub, 1997; Gershon, 2002b; Hasson & Fine, 2012) se sont intéressées aux différences de sexe sur le plan des symptômes primaires et du fonctionnement attentionnel et exécutif chez les jeunes avec un TDAH. Alors que Gaub et Carlson (1997) et Gershon (2002b) se sont penchés sur les différences entre les garçons et les filles sur le plan des symptômes de TDAH, le fonctionnement cognitif a fait l'objet des études de Gershon (2002b) et Hasson et Fine (2012). Gaub et Carlson (1997) ont rassemblé des études évaluant les différences de sexe chez des enfants de 13 ans et moins avec un diagnostic de TDAH selon le DSM-II (APA, 1968), III (APA, 1980) ou III-TR (APA, 1987) et un quotient intellectuel (QI) supérieur à 80. Gershon (2002) a utilisé des critères moins restrictifs, les études devant évaluer les différences de sexe chez des individus avec un diagnostic de TDAH, peu importe l'âge ou le QI. De leur côté, Hasson et Fine (2012) ont réuni des études comparant la performance au CPT de garçons et les filles âgés entre 6 et 18 ans. Pour être retenue, l'étude devait être publiée en anglais dans une revue avec comité de pairs et inclure des participants avec un diagnostic primaire de TDAH, n'étant pas sous médication au moment de l'évaluation.

Certains éléments sont à considérer lorsqu'on s'intéresse aux méta-analyses de Gaub et Carlson (1997) et Gershon (2012). D'abord, celles-ci ont été publiées il y a 20 et 15 ans respectivement et par conséquent, ne sont plus à jour actuellement. Ces dernières regroupent des études publiées entre 1979 et 1992 (Carlson & Gaub, 1997) et entre 1979 et 1999 (Gershon, 2002b). Ainsi, la plupart des études incluses dans ces méta-

analyses utilisent les critères diagnostiques du TDAH du DSM-II (APA, 1968), DSM-III (APA, 1980) et DSM-III-R (APA, 1987). Un nombre restreint se base sur les critères du DSM-IV (APA, 1994). Or, les critères diagnostiques ont grandement été modifiés entre le DSM-III et le DSM-IV (voir le tableau 1). Par exemple, un diagnostic selon le DSM-IV nécessite que les difficultés liées au TDAH soient présentes dans au moins deux contextes différents, ce qui n'était pas nécessaire dans les versions antérieures. La liste des symptômes y a également été modifiée et trois sous-types de TDAH sont distingués dans le DSM-IV et DSM-IV-TR (APA, 2000), contrairement au DSM-III qui ne faisait pas cette distinction (Lange, Reichl, Lange, Tucha, & Tucha, 2010). De plus, dans la version la plus récente du DSM, le DSM-5, des modifications mineures ont été apportées. Les difficultés doivent être apparues avant l'âge de 12 ans, alors que le seuil était fixé à 7 ans dans le DSM-IV-TR. La liste des symptômes reste toutefois inchangée dans le DSM-5 et on y parle de formes de présentation du TDAH, plutôt que de sous-types. Il est également à noter qu'un intérêt grandissant pour l'étude du TDAH chez la fille est présent depuis la publication de ces deux méta-analyses, plusieurs chercheurs ayant inclus des échantillons de filles dans leurs études (Rucklidge, 2010). Par conséquent, une mise à jour de ces nouvelles informations s'avère pertinente.

Tableau 1 : Historique des modifications dans les critères diagnostiques du TDAH, selon les versions du DSM

	Symptômes et nombre de symptômes nécessaire pour le diagnostic	**Sous-catégories diagnostiques**	**Âge d'apparition des symptômes**	**Autres ajouts et spécificités**
DSM-III	Trois listes de symptômes selon les domaines : inattention, hyperactivité et impulsivité	Deux sous-types : trouble du déficit de l'attention avec hyperactivité et trouble du déficit sans hyperactivité	7 ans	-
DSM-III-R	Huit symptômes nécessaires dans une liste mêlant les trois	Le sous-type sans hyperactivité est enlevé et appartient désormais à une catégorie résiduelle nommée	7 ans	-

	domaines (inattention, hyperactivité et impulsivité).	TDAH non spécifié. Le diagnostic est renommé le trouble du déficit de l'attention avec hyperactivité.		
DSM-IV et DSM-IV-TR	(a) Inattention : 6 symptômes sur 9 Et/ou (b) Hyperactivité et impulsivité : 6 symptômes sur 9	Trois sous-types de TDAH : type mixte, type inattention prédominante, type hyperactivité-impulsivité prédominante	7 ans	Les symptômes doivent être présents dans au moins deux contextes.
DSM-5	(a) Inattention : 6 symptômes sur 9. Chez les 17 ans et plus, 5 symptômes sur 9. Et/ou (b) Hyperactivité et impulsivité : 6 symptômes sur 9. Chez les 17 ans et plus, 5 symptômes sur 9.	Trois formes de présentation : à présentation combinée, inattentive prédominante, hyperactive/impulsive prédominante	12 ans	Le degré de sévérité est à spécifier : léger, modéré, sévère. Exemples détaillés de symptômes, notamment chez l'adulte.

Il est également à noter que la performance à seulement trois tâches cognitives a été comparée dans la méta-analyse de Gershon (2002b), soit le CPT (Conners, 1994), le Stroop Color and Word Test (Stroop, 1935), le Matching Familiar Figures Test (MFFT ; Kagan, 1966). Hasson et Fine (2012) ont seulement comparé la performance au CPT (Conners, 1994). Ainsi, dans les deux méta-analyses, les tâches utilisées pour mesurer le fonctionnement attentionnel et exécutif sont restreintes. Une seule fonction exécutive, l'inhibition, a été comparée selon les sexes et les résultats obtenus dans les deux méta-analyses diffèrent. Il sera donc pertinent de s'intéresser aux différences de sexe, non seulement concernant l'attention, l'inhibition d'une réponse motrice et le contrôle de l'interférence, mais également sur un plus large éventail de fonctions exécutives. Ainsi, la présente méta-analyse regroupera des études ayant évalué une ou plusieurs autres fonctions exécutives : la planification, la mémoire de travail et la flexibilité cognitive.

De plus, certaines lacunes dans les deux méta-analyses sont à souligner. Tout d'abord, Gaub et Carlson (1997) ont utilisé des critères d'inclusion sévères, dont l'âge des participants (13 ans et moins), ce qui a résulté en un nombre restreint d'études incluses dans la méta-analyse. D'un autre côté, Gershon (2002b) n'a pas limité l'âge des participants et a donc inclus des études avec des participants jusqu'à l'âge adulte. Toutefois, l'effet modérateur de l'âge sur les variables dépendantes a été évalué en créant deux sous-groupes, un des sous-groupes étant composé des enfants et l'autre des adolescents et des adultes. Dans les deux sous-groupes, les filles étaient évaluées comme étant moins hyperactives que les garçons. Toutefois, cette division des groupes d'âge nous semble problématique pour deux raisons. D'une part, il existe des différences au point de vue développemental entre l'adolescence et l'âge adulte, alors que d'autre part, le DSM-5 reconnaît les particularités du TDAH adulte sur le plan des symptômes et des difficultés par rapport aux enfants et aux adolescents (APA, 2013). Ainsi, dans notre étude, il sera pertinent de vérifier si l'appartenance à l'un des groupes d'âge (enfant ou adolescent) influence les tailles d'effet des différentes mesures. L'étude de Gershon (2002b), a trouvé que le groupe d'âge des participants modère l'hyperactivité.

Une limite quant au choix des variables modératrices dans ces méta-analyses est également à mettre de l'avant. Gaub et Carlson (1997) ont sélectionné un nombre limité de variables pouvant affecter la direction ou la magnitude des tailles d'effets, soit la source de référence et l'évaluateur (parent ou enseignant). De son côté, Gershon (2002b) a inclus davantage de variables modératrices telles que le sexe de l'auteur, le statut de publication, la source de référence, l'évaluateur, l'âge, le quotient intellectuel, le système diagnostique utilisé et l'inclusion dans la précédente méta-analyse. L'auteur a décidé d'inclure des variables telles que le sexe de l'auteur et le statut de publication des articles, puisqu'ils ont été identifiés comme des sources de biais potentiels par d'autres auteurs (Gershon, 2002b). Toutefois, l'effet modérateur de la présentation du TDAH n'a pas été traité par aucune de ces deux méta-analyses, ni par celle de Hasson et Fine (2012). La forme de présentation du TDAH est importante à considérer, puisque

tel que discuté précédemment, plusieurs auteurs considèrent que la présentation à dominante inattention du TDAH se distingue grandement des autres présentations, autant au point de vue des symptômes que des déficits cognitifs (Barkley, 2001; Roberts et al., 2014; Bauermeister et al., 2012; Diamond, 2005; Milich et al., 2001). Or, cette forme de présentation se retrouve plus fréquemment chez les filles que chez les garçons (APA, 2013), ce qui peut affecter les résultats des études et les conclusions sur les différences de sexe. Par conséquent, l'inclusion de cette variable sera importante dans la présente étude et participera à une meilleure compréhension du profil des filles avec un TDAH et de leurs différences avec les garçons.

1.6 Objectif de l'essai doctoral

Les résultats quant aux différences de sexe en termes de dysfonctionnement exécutif et de symptômes de TDAH sont partagés. Deux des méta-analyses sur le sujet (Carlson & Gaub, 1997 et Gershon, 2002) ne sont également pas récentes et ne sont plus aussi pertinentes actuellement. De plus, les données sur les fonctions exécutives sont limitées. Une comparaison des différences de sexe sur le plan du fonctionnement exécutif a fait l'objet des méta-analyses de Gershon (2002b) et Hasson et Fine (2012), mais seulement l'attention soutenue et l'inhibition ont été comparées et les résultats entre les deux études diffèrent en ce qui concerne l'inhibition. Par conséquent, afin de mettre à jour les connaissances actuelles sur les différences de sexe dans le TDAH sur les plans des symptômes et du fonctionnement exécutif, une méta-analyse a été réalisée. L'objectif était de vérifier s'il existe des différences de sexe chez les enfants et les adolescents avec un TDAH sur le plan (a) des symptômes primaires de TDAH et (b) du fonctionnement attentionnel et exécutif. Nous avons comparé d'abord les filles et les garçons avec un TDAH. Par la suite, les filles avec et sans TDAH, de même que les garçons avec et sans TDAH ont été comparés. Les différences en les deux sous-groupes ont alors été investiguées, ce qui nous semble pertinent puisque la méta-analyse de Hasson et Fine (2012) suggère une plus grande différence sur le plan de l'inhibition

d'une réponse motrice entre les garçons avec et sans TDAH, en comparaison aux filles avec et sans TDAH.

1.7 Pertinence de l'essai doctoral

La présente méta-analyse est pertinente pour deux raisons principales. D'abord, elle permet de préciser le profil comportemental et cognitif des filles avec un TDAH, en les comparant à la fois aux garçons avec un TDAH et aux filles sans TDAH. Cette meilleure compréhension pourra guider vers la création de meilleurs outils d'évaluation et une reconnaissance plus précoce de leurs difficultés. De plus, elle permet de résumer et d'actualiser les données sur le sujet, tout en considérant les facteurs pouvant influencer les résultats des études. Une nouvelle variable importante, la présentation du TDAH, a été considérée, celle-ci n'ayant pas été traitée dans les méta-analyses sur le sujet. Le groupe d'âge, le milieu de recrutement (clinique ou communauté), la version du DSM utilisée et l'évaluateur (enseignant ou parent) seront les autres variables modératrices. Cette dernière variable a été incluse puisque la méta-analyse de Gershon (2002b) suggère que l'évaluation des garçons et les filles sur le plan de l'inattention, de l'hyperactivité et des problèmes externalisés diffèrent entre les parents et les enseignants.

1.8 Contenu de l'essai doctoral

Le chapitre II présente l'article de l'essai qui s'intitule : *Meta-Analysis of Sex Differences in ADHD Symptoms and Associated Cognitive Deficits*. L'article a été soumis au *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. Le contexte théorique ayant mené à la réalisation de la méta-analyse sur les différences de sexe sur les plans du comportement et du fonctionnement attentionnel et exécutif y est d'abord décrit. Par la suite, la méthode est détaillée, incluant la méthode de recherche, les critères d'inclusion et d'exclusion, la sélection des articles, de même que la méthode

d'évaluation de la qualité des articles. Les résultats obtenus à la suite des analyses statistiques sont ensuite présentés, suivis d'une discussion sur ceux-ci.

Le chapitre III présente une discussion générale et une conclusion. Les apports de notre méta-analyse sont d'abord présentés. Les limites de la méta-analyse sont détaillées et sont ensuite proposées des pistes de recherche futures. Ce chapitre se termine par une conclusion générale.

CHAPITRE II

ARTICLE : Meta-Analysis of Sex Differences in ADHD Symptoms and Associated Cognitive Deficits

Maryanne Loyer Carbonneau, B.Sc., Psy.D. Candidate[1]; Martin Demers, B.Sc., Ph.D. Candidate[1]; Marc Bigras, Ph.D.[1]; Marie-Claude Guay, Ph.D.[1]

[1] Department of Psychology, Université du Québec à Montréal

Correspondence concerning this article should be addressed to: Marie-Claude Guay, Département de psychologie, Université du Québec à Montréal, C.P. 8888 succursale Centre-ville Montréal (Québec), H3C 3P8. Phone: 1-514-987-3000 ext. 4471. E-mail: guay.marie-claude@uqam.ca

Acknowledgements
None.

Funding
The authors did not receive financial support for the conduct of this research.

Authors disclosure
The authors have no conflicts of interests to declare.

Manuscript submitted to the *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, on November 2018*

Résumé

Objectif : Malgré le fait que le TDAH est présent chez les deux sexes, le trouble a largement été étudié chez les garçons, mais un nombre limité d'études s'est intéressé aux filles et aux différences de sexe. Les résultats de ces études en ce qui concerne les différences entre les garçons et les filles sont mitigés. Les objectifs de la présente méta-analyse sont de vérifier s'il existe des différences de sexe chez les jeunes avec un TDAH en ce qui concerne, d'une part, les symptômes primaires d'inattention, hyperactivité, impulsivité et, d'autre part, le fonctionnement attentionnel et exécutif. **Méthode** : Une recherche dans les bases de données a été réalisée par deux évaluateurs indépendants. Les études publiées entre 1997 et 2017 comparant le fonctionnement exécutif ou les symptômes primaires des garçons et des filles avec un diagnostic valide de TDAH ont été retenues. **Résultats** : La méta-analyse portant sur 54 articles montre que les garçons avec un TDAH sont plus hyperactifs que les filles avec un TDAH et ont plus de difficultés sur le plan de l'inhibition d'une réponse motrice et de la flexibilité cognitive. Les enseignants évaluent les garçons comme étant plus inattentifs et hyperactifs-impulsifs que les filles. Les résultats confirment également que les jeunes avec un TDAH ont plus de déficits exécutifs que leurs pairs sans TDAH, mais sans différence de sexe. **Discussion** : Ainsi, les résultats montrent qu'il existe des différences de sexe dans l'expression comportementale des difficultés liées au TDAH : les filles font preuve de moins d'agitation motrice, celles-ci étant moins hyperactives et montrant un moins grand déficit d'inhibition d'une réponse motrice. L'évaluation par les enseignants des symptômes primaires de TDAH fait également ressortir davantage de différences de sexe. L'ensemble des résultats de la méta-analyse souligne l'importance de poursuivre les recherches afin de préciser le profil des filles avec un TDAH pour développer des critères diagnostiques adaptés à chaque sexe.

Mots-clés : TDAH, différences de sexe, symptômes, fonctionnement exécutif, attention, méta-analyse

Abstract

Objective: Despite the fact that ADHD is present in both sexes, the disorder has been largely studied in boys, but a limited number of studies focused on girls and sex differences. Results in these studies in terms of differences between boys and girls are mixed. A meta-analysis was carried out to verify sex differences among youths with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) on the primary symptoms of inattention, hyperactivity, and impulsivity, and on executive and attentional functioning. **Method**: Two separate investigators searched the databases. Studies published from 1997 to 2017 comparing executive functioning or primary symptoms of boys and girls with a valid ADHD diagnosis were retained. **Results:** Based on 54 articles, the meta-analysis found boys with ADHD to be more hyperactive than girls with ADHD and boys to have more difficulties in terms of motor response inhibition and cognitive flexibility. Moreover, it shows that teachers report boys as more inattentive and hyperactive-impulsive than they do girls. Results also confirm that youths with ADHD have more executive deficits than non-ADHD peers have, but there is no sex difference in this regard. **Conclusion**: In sum, results show that there are sex differences in the behavioral expression of the difficulties related to ADHD: Girls exhibit less motor agitation, as they are less hyperactive and manifest a less severe motor response inhibition deficit. Also, more sex differences emerge from teacher reports of ADHD primary symptoms. On the whole, the results of the meta-analysis underscore the importance of pursuing research in order to refine the profile of girls with ADHD and, in turn, to develop diagnostic criteria adapted to each sex.

Keywords: ADHD, sex differences, symptoms, cognitive deficits, meta-analysis

ADHD is a neurodevelopmental disorder that affects about 5% of children (American Psychiatric Association [APA], 2013), making it one of the most prevalent childhood disorders. Under the DSM-5 (APA, 2013), the primary symptoms of ADHD are inattention, hyperactivity and impulsivity behaviors that do not correspond to the child's developmental level and that impair the child's everyday functioning. Moreover, it is generally recognized that persons with ADHD have more attentional function deficits (e.g., Günther, Konrad, De Brito, Herpertz-Dahlmann, & Vloet, 2011; Spronk, Jonkman, & Kemner, 2008) and more executive function deficits than persons without ADHD have (e.g., Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson, & Tannock, 2005; Shallice et al., 2002; Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, & Pennington, 2005). Attentional functions refer to the ability to supply a sustained mental effort (sustained attention), to focus one's attention on relevant information (selective attention), and to divide one's attention on multiple concurrent tasks (divided attention). Executive functions refer to the skills required to accomplish goal-directed tasks. The main functions are working memory, planning, cognitive flexibility, motor response inhibition, and interference control, which can be defined as the ability to filter non-relevant information (Sergeant, Geurts, & Oosterlaan, 2002; Willcutt et al., 2005).

ADHD is more prevalent among boys, at a ratio of two to one (APA, 2013). Though the percentage of girls with ADHD is nevertheless high (Staller & Faraone, 2006) and despite the consequences of the disorder for their psychosocial functioning (e.g., Rucklidge & Tannock, 2001), academic functioning (e.g., Hinshaw, 2002) and

cognitive functioning (e.g., Biederman et al., 2008; Hinshaw, Carte, Sami, Treuting, & Zupan, 2002), ADHD has been studied primarily in boys. It is reasonable to suppose that ADHD is experienced, diagnosed and treated differently depending on the sex of the child affected. Two meta-analyses were published more than 15 years ago (Gaub & Carlson, 1997; Gershon, 2002b) to determine more clearly whether girls and boys with ADHD differed in terms of symptoms expression. Regarding sex differences on cognitive deficits associated with ADHD, the meta-analysis by Gershon (2002b) examined sustained attention, motor response inhibition, and interference control, and a more recent one by Hasson and Fine (2012) looked at sustained attention and motor response inhibition. Since the meta-analyses by Gaub and Carlson (1997) and Gershon (2002b) were published, efforts have been made to include girls in the samples of empirical studies. Results to date have been mixed.

Sex Differences, Executive Functions and Attentional Functions

According to research, girls with ADHD have more difficulty than girls without ADHD have on tasks that measure executive and attentional functions, whether in childhood (Hinshaw et al., 2002; Seidman et al., 2005), adolescence (Hinshaw, Carte, Fan, Jassy, & Owens, 2007; Seidman et al., 2005), or adulthood (Biederman et al., 2008; Miller, et al., 2013). However, few studies have observed sex differences in the executive functioning of youths with ADHD (Hasson & Fine, 2012; O'Brien, Dowell, Mostofsky, Denckla, & Mahone, 2010). Studies have suggested rather that girls have deficits comparable to those of boys (e.g., Houghton et al., 1999; Rucklidge & Tannock, 2002; Seidman et al., 2005). In the two meta-

analyses we found that compared the executive and attentional functions of girls and boys with ADHD, both Hasson and Fine (2012) and Gershon (2002b) focused on motor response inhibition and sustained attention, as measured via the Conners' Continuous Performance Test (CPT-II; Conners, 1994), but only Gershon also considered interference control as measured by the Stroop test (Stroop, 1935) and the Matching Familiar Figures Test (Kagan, 1966).

Gershon (2002b) took into account all studies published from 1983 to 1999 that compared people of all ages with a valid ADHD diagnosis. Hasson and Fine (2012), for their part, included all studies published from 1989 to 2006 but applied more restrictive selection criteria: only one instrument of measure (CPT-II) was considered, age of participants was limited to 6 to 18 years, participants had to be unmedicated at time of testing, and studies had to be published in a peer-reviewed journal. Whereas Gershon (2002b) observed no significant difference between boys and girls, Hasson and Fine (2012) found that boys demonstrated a greater motor response inhibition deficit than girls did, although the effect size was small ($d = .31$). However, the differences mentioned above regarding the selection criteria used might explain the incongruence of the results.

Sex Differences and Primary Symptoms of ADHD

The meta-analyses by Gaub and Carlson (1997) and Gershon (2002b) assessed sex differences regarding the primary symptoms of ADHD as measured via behavioral questionnaires. Gaub and Carlson (1997) included studies with participants 13 and under with a minimum IQ of 80, and at least 10 participants per

group. The two meta-analyses showed that boys with ADHD were more inattentive and hyperactive than girls with ADHD were. Where impulsive behaviors are concerned, there is no consensus on sex differences. Only the meta-analysis by Gershon (2002b) has shown boys to have more impulsive behaviors than girls have.

Moreover, it is interesting to note that significant differences have emerged depending on whether behaviors were observed by teachers or parents. Parents have tended to report the same primary symptoms of ADHD in boys and girls (Graetz, Sawyer, & Baghurst, 2005; Mayfield et al., 2016; Nøvik et al., 2006). Teachers, instead, have tended to report boys as more inattentive, hyperactive and impulsive than they do girls (DuPaul, Jitendra, & Tresco, 2006; Hartung et al., 2002; Isaksson, Ruchkin, & Lindblad, 2016).

Study Limitations

A major limitation of the studies reviewed is that most recruited their participants in clinical settings rather than in the community. As it happens, it has been demonstrated that girls with ADHD are not referred and diagnosed as well as boys are (Gershon, 2002a; Hinshaw & Blachman, 2005; Quinn & Nadeau, 2002). Girls who are referred clinically tend to have more severe deficits and are thus not representative of girls with ADHD as a whole (Hinshaw, 2002; Hinshaw & Blachman, 2005; Rucklidge, 2010).

Furthermore, in the two meta-analyses that examined sex differences on primary symptoms of ADHD, most of the studies considered used the DSM-II or DSM-III-R diagnostic criteria for ADHD. As it happens, these criteria changed

considerably from the 3rd to the 4th edition of the DSM. A new meta-analysis of studies that used the DSM-IV diagnostic criteria was clearly warranted.

The two meta-analyses to date that have looked at sex differences in the cognitive deficits associated with ADHD examined only motor response inhibition, sustained attention (Gershon, 2002b; Hasson & Fine, 2012), and interference control (Gershon, 2002b). As it happens, it is recognized that people with ADHD have other deficits that merit consideration in a meta-analysis, such as those relating to working memory, planning, and cognitive flexibility (Martinussen et al., 2005; Shallice et al., 2002; Willcutt et al., 2005). This would serve to arrive at a more comprehensive picture of the differences between girls and boys with ADHD regarding executive functioning.

Another critical aspect is to find out whether the sex differences observed in the youth population with ADHD vary by age group (childhood vs. adolescence) and ADHD type (predominantly inattentive, predominantly hyperactive-impulsive, combined). So far, the moderating effect of age has been considered by Gershon (2002b) alone, but the conclusions to be drawn are limited by the fact that children were compared against adolescents and adults together.

Study Objectives

Against this background, we undertook a meta-analysis to verify whether sex differences existed among children and adolescents with ADHD in terms of (a) primary symptoms of ADHD and (b) executive and attentional functioning. The moderating effects of age group, recruitment setting (clinical or community),

informant (parent or teacher), ADHD type, and DSM version used for diagnosis were taken into account.

Method

Article Search and Selection

Articles were searched by two separate investigators on October 4, 2017, in the following databases: PsycInfo/PsycArticles, PudMed, ERIC (with ProQuest and EBSCO), Scopus, Cochrane, and Education Source (with EBSCO). The following keywords were used: *ADHD* OR *attention deficit disorder* AND *Gender* OR *sex* AND (*cognitive* OR *neuropsychological* OR *executive function* OR *shifting* OR *working memory* OR *inhibition* OR *planning) OR (symptom OR severity).* The search was limited to articles published from 1997 to 2017. A manual search of the references of the articles found was also carried out by the two investigators separately in order to uncover other articles. Eligible articles were those where boys and girls ages 17 years and under with a valid diagnosis of ADHD, according to the criteria of the DSM-IV, DSM-IV-TR or DSM-5, were compared on at least one of the variables of interest measured by a valid instrument, like the Conners' Continuous Performance Test (CPT-II; Conners, 1994) or the ADHD-Rating Scale-IV (DuPaul et al., 1998). The variables in question were the primary symptoms of ADHD, that is, inattention, hyperactivity and impulsivity, as well as executive and attentional functions, namely, working memory, motor response inhibition, interference control, planning, cognitive flexibility, and attention.

The articles were selected by two separate investigators as well. The articles were first screened on the basis of their title and abstract. An article was retained if any of the variables of interest was measured and the participants met the selection criteria. To avoid eliminating articles of relevance, we kept articles at this stage of the process even if a comparison of the sexes was not mentioned in the abstract. Next, a second wave of screening based on the full text of each of the articles retained was conducted by each investigator separately. At this point, articles had to meet all of the inclusion criteria. Inter-rater reliability was 88%. In case of disagreements, a consensus was obtained by discussion between the two investigators.

An assessment of the quality of the studies was also carried out by the two investigators separately. Any disagreement was again resolved by discussion to reach a consensus. The assessment was informed by the Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias (Higgins & Green, 2011). The investigators had to rate the risk of bias (low, high or unclear) in the following domains: selection bias, performance bias, evaluation process bias, results analysis bias, and reporting bias.

The PRISMA model (Moher and al., 2015) was used for the preparation and the report of results.

Statistical Analyses

Sex differences in terms of ADHD symptoms and executive and attentional functioning were calculated using Hedges' *g* as estimator, with a 95% confidence interval (Hedges, 1981). For each variable, effect size was calculated first for each individual study and then for all of the studies combined. The direction of the effect

size was considered negative when boys showed more ADHD symptoms or executive and attentional deficits. To determine the existence of sex differences among children with or without ADHD, the same procedure was applied to calculate effect size for each sex and then the difference between the two effect sizes for each variable. The statistical analyses were run on Comprehensive Meta-Analysis – Version 3 (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2013).

Effect size heterogeneity was assessed through the Q statistic and the I^2 statistic, which is reported to indicate the percentage of the total variance in effects due to actual differences between the samples (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2011). For variables where heterogeneity proved significant, subgroup analyses were conducted to determine the potential moderating effects of age group, ADHD type, recruitment setting, informant, and DSM version used.

Publication biases were assessed using Begg's rank correlation test (Begg & Mazumdar, 1994) and Egger's test (Egger, Davey Smith, Schneider, & Minder, 1997). These tests serve to assess the symmetry of the funnel plot, where asymmetry indicates a potential publication bias.

Results

Study Selection

The article selection process is summarized in Figure 1. The database search yielded 3,624 articles and a manual search of the references of articles yielded four other relevant articles. 1,144 duplicates were eliminated, leaving 2,484. Screening based on title and abstract resulted in 2,178 articles being eliminated. The remaining

306 articles were screened based on the full text. From these, 252 were eliminated for the following reasons: no valid ADHD diagnosis, no relevant variable measured, no boy-girl comparison, age range not respected, and full text could not be found (*n* = 5). The remaining 54 articles were included in the meta-analysis, involving 47 different samples. The characteristics of these studies are presented in Table 1.

Assessment of Quality of Studies

Quality of studies was assessed by judging the risk of different type of bias: selection bias (recruitment of participants, differences between groups, attrition), performance bias (blind evaluation for participants and investigators), evaluation bias (relevance of the evaluation tools), analysis bias (relevance of date analyses techniques), reporting bias (selective reports, incomplete data, data interpretation). Generally speaking, the principal risks of bias concerned participant selection and performance. Regarding selection biases, numerous studies used samples drawn from clinical settings, which limited their representativeness. A fair number of studies reported no information regarding participant attrition. Moreover, risks of performance biases were also present. The description of the methodological procedures did not always allow assessing risk of bias or the method used did not allow doing blind evaluations regarding presence or absence of ADHD in participants or regarding research questions and objectives. The risks of bias were generally low regarding the relevance of the evaluation tools, the data analysis techniques, and the reporting of results.

Comparing Boys and Girls with ADHD

Regarding the primary symptoms of ADHD, only one significant difference emerged between boys and girls with ADHD. Boys expressed more hyperactivity symptoms than girls did. No sex difference was observed on any of the other variables. The results of the meta-analysis are presented in Table 2. A positive effect size indicated more severe symptoms in girls, whereas a negative effect size indicated more severe symptoms in boys.

When results were analyzed separately for parents and teachers, other sex differences emerged. Teachers reported boys had more inattention and hyperactive-impulsive behaviors than girls did.

The heterogeneity tests (Table 2) showed significant heterogeneity between effect sizes for inattention behaviors, hyperactivity-impulsivity behaviors, and total symptoms. Consequently, we ran analyses on subgroup to determine the potential sources of this heterogeneity. These revealed no difference by age group, recruitment setting or DSM version used with respect to level of inattention, level of hyperactivity-impulsivity, and total symptoms (see Table 3). The principal source of heterogeneity was the informant (parents or teachers) where inattention symptoms were concerned, as a sex difference emerged only when children were assessed by teachers. No moderating effect of informant was observed with respect to hyperactive-impulsive behaviors and total symptoms.

Regarding executive and attentional functions, significant differences between boys and girls with ADHD emerged on inhibition (motor response inhibition and

interference control together) and cognitive flexibility. Accordingly, boys scored higher than girls did in this respect, though the effect sizes proved small. No significant difference was noted on working memory, planning, and attention.

A significant heterogeneity across effect sizes was present for inhibition. Subgroup analyses revealed a moderating effect of ADHD type. In this regard, only studies that included youths with ADHD inattentive type noted a larger deficit in boys. Age group, recruitment setting, and DSM version used did not appear to have an influence.

A separate analysis of effect sizes by inhibition type, that is, motor response inhibition or interference control, revealed a sex difference only for the former, with boys presenting more difficulties.

Comparing Youths with and without ADHD

When youths with ADHD were compared against those without, significant differences emerged between the two groups on all the variables, in both girls and boys (see Table 4). However, when we compared the effect sizes for girls against those for boys, no significant difference was observed for any of the variables measured. In other words, boys and girls with ADHD presented significantly more primary symptoms and executive and attentional deficits than did their peers without ADHD, and effect sizes were not significantly different between the sexes.

Publication Bias

Egger's test raised the possibility of a publication bias in the studies that measured hyperactivity-impulsivity (t=2.296; p=.032) and cognitive flexibility

(t=3.194 ; p=.011) whereas the rank correlation test raised the possibility of a publication bias only for studies that measured hyperactivity-impulsivity (τ=0.366, p=.012). However, for all of the other variables, the analyses revealed no potential publication bias. This suggested that the results of the present meta-analysis did not seem to be affected by a publication bias.

Discussion

The aim of this meta-analysis was to verify the presence of differences between boys and girls in terms of ADHD primary symptoms and of executive and attentional functioning. The main results show that boys with ADHD manifest more hyperactive behaviors and bigger inhibition and cognitive flexibility problems than girls with ADHD do. This meta-analysis confirms also that youths with ADHD present more primary symptoms of ADHD and more problems in terms of executive and attentional functions than do youths without ADHD, regardless of sex.

As for ADHD symptoms, boys with ADHD are more hyperactive than girls with ADHD are, which is consistent with results obtained in earlier meta-analyses (Gaub & Carlson, 1997; Gershon, 2002b). However, other sex differences emerge when effect sizes are compared by informant type (parent or teacher). Indeed, only according to teacher reports are boys more inattentive and hyperactive-impulsive than girls are. Various hypotheses might explain these results.

First, in replicating the results obtained by Abikoff, Courtney, Pelham, and Koplewicz (1993), Jackson and King (2004) claimed that a halo effect was at play where teacher reports of ADHD symptoms were concerned. The authors

demonstrated that the presence of oppositional behaviors increased the ADHD symptoms reported by teachers, but only for boys (Jackson & King, 2004). Thus, this tendency might potentially contribute to the sex difference observed, as boys with ADHD are more likely to manifest externalizing behaviors than girls with ADHD are (Nussbaum, 2012). Teachers might also under-estimate symptoms in girls, given that, compared with boys, their symptoms are less disruptive. Indeed, the demands of the school setting might underscore the more disruptive behaviors of boys, such as agitation or opposition, which are known to interfere with classroom management and student learning. Furthermore, contrary to parents, teachers are in contact with numerous children and are trained in child development. Thus, it may be easier for them to identify ADHD symptoms and, in turn, potential sex differences, given that they can more easily make comparisons against what is normally expected for children of the same age.

Regarding executive functions, significant differences emerge on inhibition, with boys demonstrating greater deficits than girls do. The ADHD type of the participants included in the studies moderates this result. Indeed, studies that included youths with ADHD inattentive type were the ones to report a significant sex difference, rather than studies that included only youths with ADHD combined type. Consequently, future studies would do well to specify ADHD type more clearly.

Comparing effect sizes by inhibition type examined shed some fresh light on the difference observed between boys and girls. Results show that a sex difference is present only on tasks measuring motor response inhibition, with boys exhibiting a

larger deficit than girls do. This result is consistent with Hasson and Fine (2012), who found that boys had more problems with motor response inhibition.than girls did. However, there is no difference where interference control is concerned.

In sum, our results suggest on the whole that the behavioral expression of ADHD symptoms differs by sex: girls are less hyperactive and manifest less motor response inhibition difficulties. However, like boys, they are inattentive and have interference control problems. These results are important in that, on the one hand, they underscore the fact that girls have symptoms that are more subtle and, consequently, less disruptive, which may undermine their chances of being referred clinically. These results thus support the idea to the effect that current diagnostic criteria are ill-adapted to properly screen girls with ADHD (Hinshaw & Blachman, 2005; Nadeau, Littman, & Quinn, 1999; Nussbaum, 2012; Ohan & Johnston, 2005; Quinn & Nadeau, 2002; Roberts, Milich, & Barkley, 2014). Indeed, the group of hyperactivity-impulsivity criteria comprises six items describing hyperactive behaviors and three items describing behaviors involving motor response inhibition. In light of these results, it seems that most of these criteria refer to behaviors more commonly manifested by and more easily noted in boys. This points to a serious limitation of the DSM-5, namely, that symptoms are not modulated according to sex. This constitutes a major obstacle when it comes to recognizing and diagnosing girls with ADHD, as it might be harder for girls to meet the hyperactivity-impulsivity diagnostic criteria. This could lead to a wrong diagnosis or to late diagnosis and, over time, to a worsening of symptoms (Ohan & Johnston, 2005; Quinn & Madhoo, 2014)

and to associated problems, such as academic, social and psychological difficulties (Bussing, Mason, Bell, Porter, & Garvan, 2010; Bussing et al. 2012; Harpin, Mazzone, Raynaud, Kahle, & Hodgkins, 2013). Moreover, the costs of the disorder over the long run cannot be neglected, as difficulties can persist into adulthood (Quinn & Madhoo, 2014). The long-term effects of untreated ADHD include problems regarding self-esteem (Harpin et al., 2013; Shaw et al., 2012), psychotropic drug addiction (Shaw et al., 2012), social functioning (Harpin et al., 2013; Shaw et al., 2012), job performance (de Graaf et al., 2008; Shaw et al., 2012), and antisocial behaviors (Shaw et al., 2012). Also, according to one study, women with untreated ADHD are at higher risk than men are of developing an affective, eating or somatic disorder (Rasmussen & Levander, 2009).

Our study also shows that boys with ADHD have more cognitive flexibility problems than girls do. However, working memory, planning, and attention deficits are just as common in boys as in girls. In other words, our results show that girls with ADHD have difficulties regarding executive and attentional functioning. In sum, girls with ADHD do not differ from boys with ADHD in many domains of cognitive functioning and they have significantly more severe difficulties across the executive and attentional functions measured relative to girls without ADHD. This meta-analysis is the first to examine sex differences on cognitive flexibility, working memory, and planning.

Limitations and Future Research

Some of the methodological limitations of studies of sex differences in ADHD

also apply to the results of our meta-analysis. For example, a large proportion of the samples considered were drawn from clinical settings (29 of 47 samples with participants exclusively from a clinical setting and 9 of 47 samples with participants from both a clinical setting and the community). This poses a problem in that these samples are not representative of girls with ADHD, given that girls from clinical settings are those more severely affected by the disorder (Hinshaw, 2002; Rucklidge, 2010). In addition, using the DSM criteria (IV, IV-TR or 5) makes it harder to identify girls with ADHD, as these criteria were developed based on samples composed essentially of boys. As a result, girls recruited for research may be those who present a profile most like that of boys. This could limit the sex differences that might otherwise be observed in general-population samples. This notwithstanding, sex differences did emerge and the results did not seem to be moderated by recruitment setting. However, this result must be interpreted with caution given the small number of studies that have recruited in the community. Consequently, in order to arrive at a more representative profile of youths with ADHD, it is essential that future studies draw more of their participants from the community.

Another limitation of this meta-analysis concerns the small number of studies found, as this restricts the interpretation of results for some variables or subgroups. Moreover, we managed to find only a few sources of heterogeneity in the results obtained. Other potential sources remain to be investigated, such as presence of concurrent disorders (e.g., anxiety), a potential moderator that could not be examined in our meta-analysis for lack of suitable data in the studies considered. The

prevalence of disorders concurrent with ADHD was given at times, but no study presented specific results for groups of children with concurrent diagnoses. This did not allow us to examine differences between groups with and without concurrent disorders. It would have been worthwhile to assess the moderating effect of this variable given that concurrent disorders are common in youths with ADHD (APA, 2013) and some sex differences seem to exist in the prevalence of certain disorders. For example, it has been reported that boys are more likely to present externalizing problems and that girls are more likely to present internalizing problems (Biederman et al., 1999; Hartung et al., 2002; Hinshaw, 2002; Quinn & Madhoo, 2014; Staller & Faraone, 2006; Zalecki & Hinshaw, 2004), a factor that could play a role in the manifestation, symptom severity, and treatment of ADHD.

Yet another limitation of our meta-analysis lies in the fact that most of the studies considered included participants from different age groups (0–5, 6–11, 12–17). This made it difficult to compare subgroups. As it happens, several characteristics specific to the development of girls (e.g., earlier onset of puberty, hormones) might influence their behavioral and cognitive profile. The role of these characteristics needs to be examined in future research (Nussbaum, 2012; Quinn & Madhoo, 2014).

Future studies will need to focus special attention on how they report data with respect to age groups and concurrent disorders. Furthermore, it would be useful to verify the impact of characteristics specific to each sex, and to do so as a function of development. Other sources of heterogeneity might then come to the fore. It would

also be worthwhile to verify whether other factors such as emotional regulation, social relations, self-esteem, and the development of coping strategies characterize the profile of girls with ADHD. These variables were identified by Quinn and Madhoo (2014) as potentially characteristic of girls with ADHD. With these data, we will be able to refine the behavioral, affective and cognitive profile of girls with ADHD and thus facilitate their identification. It will then be possible to develop diagnostic criteria adapted to each sex, which will help recognize and treat girls with ADHD earlier on.

References

References marked with an asterisk indicate the studies included in the meta-analysis.

Abikoff, H. B., Courtney, M., Pelham, W. E., & Koplewicz, H. S. (1993). Teachers' ratings of disruptive behaviors: The influence of halo effects. *Journal of Abnormal Child Psychology, 21*(5), 159–533. doi:10.1007/BF00916317

*Alford, J. L. (2007). *Inhibition in children with attention/deficit/hyperactivity disorder, combined type (ADHD+C): An examination of Barkley's hybrid model and Zentall's optimal stimulation model.* Pacific Graduate School of Psychology, Palo Alto.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5.* Washington, DC: American Psychiatric Publishing.

Begg, C. B., & Mazumdar, M. (1994). Operating characteristics of a rank correlation test for publication bias. *Biometrics, 50*(4), 1088–1101.

Biederman, J., Faraone, S. V., Mick, E., Williamson, S., Wilens, T. E., Spencer, T. J., . . . Zallen, B. (1999). Clinical correlates of ADHD in females: Findings from a large group of girls ascertained from pediatric and psychiatric referral sources. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 38*(8), 966–975. doi:10.1097/00004583-199908000-00012

Biederman, J., Petty, C. R., Doyle, A. E., Spencer, T., Henderson, C. S., Marion, B., . . . Faraone, S. V. (2008). Stability of executive function deficits in girls with ADHD: A prospective longitudinal followup study into adolescence.

Developmental Neuropsychology, 33(1), 44–61. doi:10.1080/8756564070172 9755

*Bilgiç, A., Toker, A., & Uysal, S. (2016). Exploratory study to evaluate plasma vasopressin and apelin-13 levels in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry and Clinical Neurosciences, 70*(10), 442–447.

Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2011). *Introduction to Meta-Analysis*. Chichester: John Wiley & Sons.

Borenstein, M., Hedges, L., Higgins, J., & Rothstein, H. (2013). *Comprehensive Meta-Analysis* (version 3). Englewood, NJ: Biostat.

*Borschuk, A. P., Rodweller, C., & Salorio, C. F. (2018). The influence of comorbid asthma on the severity of symptoms in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *The Journal of Asthma: Official Journal of the Association for the Care of Asthma, 55*(1), 66–72. doi:0.1080/02770903.2017. 1306549

Bussing, R., Mason, D. M., Bell, L., Porter, P., & Garvan, C. (2010). Adolescent outcomes of childhood attention-deficit/hyperactivity disorder in a diverse community sample. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 49*(6), 595–605. doi:10.1097/00004583-201006000-00008

Bussing, R., Porter, P., Zima, B. T., Mason, D., Garvan, C., & Reid, R. (2012). Academic outcome trajectories of students with ADHD: Does exceptional

education status matter? *Journal of Emotional and Behavioral Disorders, 20*(3), 131–143. doi:10.1177/1063426610388180

*Chan, G. F., Lai, K. Y., Luk, E. S., Hung, S. F., & Leung, P. W. (2014). Clinical utility of the Chinese Strengths and Weaknesses of ADHD-Symptoms and Normal-Behaviors questionnaire (SWAN) when compared with DISC-IV. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 10*, 1533–1542.

*Chan, T., & Martinussen, R. (2016). Positive illusions? The accuracy of academic self-appraisals in adolescents with ADHD. *Journal of Pediatric Psychology, 41*(7), 799–809.

*Chen, M., Seipp, C. M., & Johnston, C. (2008). Mothers' and fathers' attributions and beliefs in families of girls and boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Child Psychiatry and Human Development, 39*(1), 85–99.

*Coccini, T., Crevani, A., Rossi, G., Assandri, F., Balottin, U., Nardo, R. D., & Manzo, L. (2009). Reduced platelet monoamine oxidase type B activity and lymphocyte muscarinic receptor binding in unmedicated children with attention deficit hyperactivity disorder. *Biomarkers, 14*(7), 513–522.

Conners, C. K. (1994). *CPT: Conners Continuous Performance Test*. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems Inc.

de Graaf, R., Kessler, R. C., Fayyad, J., ten Have, M., Alonso, J., Angermeyer, M., . . . Posada-Villa, J. (2008). The prevalence and effects of adult attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) on the performance of workers:

Results from the WHO World Mental Health Survey Initiative. *Occupational and Environmental Medicine, 65*(12), 835–842. doi:1136/oem.2007.038448

*Derks, E. M., Hudziak, J. J., Dolan, C. V., Ferdinand, R. F., & Boomsma, D. I. (2006). The relations between DISC-IV DSM diagnoses of ADHD and multi-informant CBCL-AP syndrome scores. *Comprehensive Psychiatry, 47*(2), 116–122.

*Díaz-Orueta, U., Garcia-Lopez, C., Crespo-Eguilaz, N., Sanchez-Carpintero, R., Climent, G., & Narbona, J. (2014). AULA virtual reality test as an attention measure: Convergent validity with Conners' Continuous Performance Test. *Child Neuropsychology, 20*(3), 328–342.

*DuPaul, G. J., Jitendra, A. K., & Tresco, K. E. (2006). Children with attention deficit hyperactivity disorder: Are there gender differences in school functioning? *School Psychology Review, 35*(2), 292–308.

Egger, M., Davey Smith, G., Schneider, M., & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *British Medical Journal, 315*, 629–634.

*Elkins, I. J., Malone, S., Keyes, M., Iacono, W. G., & McGue, M. (2011). The impact of attention-deficit/hyperactivity disorder on preadolescent adjustment may be greater for girls than for boys. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 40*(4), 532–545.

*Gau, S. S., Chiu, C. D., Shang, C. Y., Cheng, A. T., & Soong, W. T. (2009). Executive function in adolescence among children with attention-

deficit/hyperactivity disorder in Taiwan. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 30*(6), 525–534.

Gaub, M., & Carlson, C. L. (1997). Gender differences in ADHD: A meta-analysis and critical review. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 36*(8), 1036–1045.

Gershon, J. (2002a). A meta-analytic review of gender differences in ADHD. *Journal of Attention Disorders, 5*(3), 143–154.

Gershon, J. (2002b). Gender differences in AD/HD: An overview of research. In P. O. Quinn & K. G. Nadeau (Eds.), *Gender issues and AD/HD* (pp. 23–38). Washington, D.C.: Advantages Books.

*Gökçe, S., Yusufoğlu, C., Akin, E., & Ayaz, M. (2017). Effect of gender differences on impulsivity in adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Anadolu Psikiyatri Dergisi, 18*(4), 379–386.

*Graetz, B. W., Sawyer, M. G., & Baghurst, P. (2005). Gender differences among children with DSM-IV ADHD in Australia. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 44*(2), 159–168.

*Graetz, B. W., Sawyer, M. G., Baghurst, P., & Ettridge, K. (2006). Are ADHD gender patterns moderated by sample source? *Journal of Attention Disorders, 10*(1), 36–43.

*Günther, T., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2010). Sex differences in attentional performance and their modulation by methylphenidate in children

with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology, 20*(3), 179–186.

*Günther, T., Knospe, E. L., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2015). Sex differences in attentional performance in a clinical sample with ADHD of the combined subtypes. *Journal of Attention Disorders, 19*(9), 764–770.

Günther, T., Konrad, K., De Brito, S., Herpertz-Dahlmann, B., & Vloet, T. D. (2011). Attentional functions in children and adolescents with ADHD, depressive disorders, and the comorbid condition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 52*(3), 324–331. doi:10.1111/j.1469-7610.2010.02320.x

Harpin, V., Mazzone, L., Raynaud, J. P., Kahle, J., & Hodgkins, P. (2013). Long-term outcomes of ADHD: A systematic review of self-esteem and social function. *Journal of Attention Disorders, 20*(4), 295–305. doi:10.1177/1087054713486516

*Hartung, C. M., Willcutt, E. G., Lahey, B. B., Pelham, W. E., Loney, J., Stein, M. A., & Keenan, K. (2002). Sex differences in young children who meet criteria for attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 31*(4), 453–464. doi:10.1207/153744202320802133

Hasson, R., & Fine, J. G. (2012). Gender differences among children with ADHD on continuous performance tests: A meta-analytic review. *Journal of Attention Disorders, 16*(3), 190–198. doi:10.1177/1087054711427398

*Heckel, L., Clarke, A., Barry, R., McCarthy, R., & Selikowitz, M. (2009). The relationship between divorce and the psychological well-being of children

with ADHD: Differences in age, gender, and subtype. *Emotional & Behavioural Difficulties, 14*(1), 49–68.

Hegdes, L. V. (1981). Distribution theory for Glass's estimator of effect size and related estimators. *Journal of Educational Statistics, 6*, 107-128.

Higgins, J. P. T., & Green, S. (2011). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (version 5.1.0). Retrieved from www.handbook.cochrane.org.

Hinshaw, S. P. (2002). Preadolescent girls with attention-deficit/hyperactivity disorder: I. Background characteristics, comorbidity, cognitive and social functioning, and parenting practices. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 70*(5), 1086–1098. doi:10.1037/0022-006X.70.5.1086

Hinshaw, S. P., & Blachman, D. R. (2005). Attention-deficit/hyperactivity disorder in girls. In D. J. Bell, S. L. Foster, & E. J. Mash (Eds.), *Handbook of behavioral and emotional problems in girls* (pp. 117–147). New York, NY: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Hinshaw, S. P., Carte, E. T., Fan, C., Jassy, J. S., & Owens, E. B. (2007). Neuropsychological functioning of girls with attention-deficit/hyperactivity disorder followed prospectively into adolescence: Evidence for continuing deficits? *Neuropsychology, 21*(2), 263–273. doi:10.1037/0894-4105.21.2.263

Hinshaw, S. P., Carte, E. T., Sami, N., Treuting, J. J., & Zupan, B. A. (2002). Preadolescent girls with attention-deficit/hyperactivity disorder: II. Neuropsychological performance in relation to subtypes and individual

classification. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 70*(5), 1099–1111. doi:10.1037/0022-006X.70.5.1099

Houghton, S., Douglas, G., West, J., Whiting, K., Wall, M., Langsford, S., . . . Carroll, A. (1999). Differential patterns of executive function in children with attention-deficit hyperactivity disorder according to gender and subtype. *Journal of Child Neurology, 14*(12), 801–805.

*Huang, Y. S., Wang, L. J., & Chen, C. K. (2012). Long-term neurocognitive effects of methylphenidate in patients with attention deficit hyperactivity disorder, even at drug-free status. *BMC Psychiatry, 12*, 194. doi:10.1186/1471-244X-12-194

*Isaksson, J., Ruchkin, V., & Lindblad, F. (2016). Unseen and stressed? Gender differences in parent and teacher ratings of ADHD symptoms and associations with perceived stress in children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*. doi:10.1177/1087054716658381

Jackson, D. A., & King, A. R. (2004). Gender differences in the effects of oppositional behavior on teacher ratings of ADHD symptoms. *Journal of Abnormal Child Psychology, 32*(2), 215–224. doi:0091-0627/04/0400-0215/0

Kagan, J. (1966). Reflection-impulsivity: The generality and dynamics of conceptual tempo. *Journal of Abnormal Psychology, 71*, 16–24.

*Lahey, B. B., Hartung, C. M., Loney, J., Pelham, W. E., Chronis, A. M., & Lee, S. S. (2007). Are there sex differences in the predictive validity of DSM-IV

ADHD among younger children? *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 36*(2), 113–126.

*Lambek, R., Trillingsgaard, A., Kadesjo, B., Damm, D., & Thomsen, P. H. (2010). Gender differences on the Five to Fifteen questionnaire in a non-referred sample with inattention and hyperactivity-impulsivity and a clinic-referred sample with hyperkinetic disorder. *Scandinavian Journal of Psychology, 51*(6), 540–547. doi:10.1111/j.1467-9450.2010.00825.x

*Lockwood, K. A., Marcotte, A. C., & Stern, C. (2001). Differentiation of attention-deficit/hyperactivity disorder subtypes: Application of a neuropsychological model of attention. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 23*(3), 317–330.

*Mahone, E. M., Mostofsky, S. H., Lasker, A. G., Zee, D., & Denckla, M. B. (2009). Oculomotor anomalies in attention-deficit/hyperactivity disorder: Evidence for deficits in response preparation and inhibition. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 48*(7), 749–756.

*Martel, M. M. (2009). *Hormonal associations with childhood ADHD and associated trait and neuropsychological mechanisms.* Michigan State University, Michigan, United States.

Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., & Tannock, J. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 44*(4), 377–384.

*Mayfield, A. R., Parke, E. M., Barchard, K. A., Zenisek, R. P., Thaler, N. S., Etcoff, L. M., & Allen, D. N. (2016). Equivalence of mother and father ratings of ADHD in children. *Child Neuropsychology, 24*(2), 166–183. doi:10.1080/09297049.2016.1236186

Miller, M., Loya, F., & Hinshaw, S. P. (2013). Executive functions in girls with and without childhood ADHD: Developmental trajectories and associations with symptom change. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 54*(9), 1005–1015. doi:0.1111/jcpp.12074

*Montiel-Nava, C., Montiel-Barbero, I., & Peña, J. A. (2007). Clinical presentation of attention deficit/hyperactivity disorder as a function of the gender. *Investigaciòn Clinica, 48*(4), 459–468.

*Muller, U. C., Asherson, P., Banaschewski, T., Buitelaar, J. K., Ebstein, R. P., Eisenberg, J., . . . Steinhausen, H. C. (2011). The impact of study design and diagnostic approach in a large multi-centre ADHD study: Part 2: Dimensional measures of psychopathology and intelligence. *BMC Psychiatry, 11*(55). doi:10.1186/1471-244X-11-55

*Muller, U. C., Asherson, P., Banaschewski, T., Buitelaar, J. K., Ebstein, R. P., Eisenberg, J., . . . Steinhausen, H. C. (2011). The impact of study design and diagnostic approach in a large multi-centre ADHD study. Part 1: ADHD symptom patterns. *BMC Psychiatry, 11*(54). doi:10.1186/1471-244X-11-54

Nadeau, K. G., Littman, E. B., & Quinn, P. O. (1999). *Understanding girls with AD/HD: How they feel and why they do what they do.* Silver Spring, MD: Advantage Books.

*Newcorn, J. H., Halperin, J. M., Jensen, P. S., Abikoff, H. B., Arnold, L. E., Cantwell, D. P., ... Vitiello, B. (2001). Symptom profiles in children with ADHD: Effects of comorbidity and gender. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 40*(2), 137–146.

*Nigg, J. T., Blaskey, L. G., Huang-Pollock, C. L., & Rappley, M. D. (2002). Neuropsychological executive functions and DSM-IV ADHD subtypes. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 41*(1), 59–66.

*Nolan, E. E., Volpe, R. J., Gadow, K. D., & Sprafkin, J. (1999). Developmental, gender, and comorbidity differences in clinically referred children with ADHD. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders, 7*(1), 11–20.

Nøvik, T. S., Hervas, A., Ralston, S. J., Dalsgaard, S., Rodrigues Pereira, R., & Lorenzo, M. J. (2006). Influence of gender on attention-deficit/hyperactivity disorder in Europe--ADORE. *European Child & Adolescent Psychiatry, 15*(Suppl1), 5–24. doi:10.1007/s00787-006-1003-z

Nussbaum, N. L. (2012). ADHD and female specific concerns: A review of the literature and clinical implications. *Journal of Attention Disorders, 16*(2), 87–100. doi:10.1177/1087054711416909

*O'Brien, J. W., Dowell, L. R., Mostofsky, S. H., Denckla, M. B., & Mahone, E. M. (2010). Neuropsychological profile of executive function in girls with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology, 25*(7), 656–670.

Ohan, J., & Johnston, C. (2005). Gender appropriateness of symptom criteria for attention-deficit/hyperactivity disorder, oppositional-defiant disorder, and conduct disorder. *Child Psychiatry and Human Development, 35*(4), 359–381. doi:10.1007/s10578-005-2694-y

*Øie, M., Hovik, K. T., Andersen, P. N., Czajkowski, N. O., & Skogli, E. W. (2016). Gender differences in the relationship between changes in ADHD symptoms, executive functions, and self- and parent-report depression symptoms in boys and girls with ADHD: A 2-year follow-up study. *Journal of Attention Disorders, 22*(5), 446–459.

*Prout, P. I. (2000). *Subtype and gender differences in attention-deficit/hyperactivity disorder: An investigation of selected neuropsychological variables.* University of Alberta, Calgary, Alberta.

Quinn, P. O., & Madhoo, M. (2014). A review of attention-deficit/hyperactivity disorder in women and girls: Uncovering this hidden diagnosis. *The Primary Care Companion for CNS Disorders, 16*(3). doi:10.4088/PCC.13r01596

Quinn, P. O., & Nadeau, K. G. (2002). Revisiting DSM-IV. In P. O. Quinn & K. G. Nadeau (Eds.), *Gender issues and AD/HD: Research, diagnosis and treatment* (pp. 82–107). Washington, D.C.: Advantages Books.

*Radonovich, K. J. (2000). *Gender differences on executive function tasks in children with ADHD.* University of Florida, Florida, United States.

Rasmussen, K., & Levander, S. (2009). Untreated ADHD in adults: Are there sex differences in symptoms, comorbidity, and impairment? *Journal of Attention Disorders, 12*(4), 353–360. doi:10.1177/1087054708314621

*Riddle, M. A., Yershova, K., Lazzaretto, D., Paykina, N., Yenokyan, G., Greenhill, L., . . . Posner, K. (2013). The Preschool Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Treatment Study (PATS) 6-year follow-up. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 52*(3), 264–278.

Roberts, W., Milich, R., & Barkley, R. A. (2014). Primary symptoms, diagnostic criteria, subtyping, and prevalence of ADHD. In R. A. Barkley (Ed.), *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (pp. 51–80). New York, NY: Guilford Press.

*Rosch, K. S., Dirlikov, B., & Mostofsky, S. H. (2015). Reduced intrasubject variability with reinforcement in boys, but not girls, with ADHD: Associations with prefrontal anatomy. *Biological Psychology, 110*, 12–23.

*Rucklidge, J. J. (2006). Gender differences in neuropsychological functioning of New Zealand adolescents with and without attention deficit hyperactivity disorder. *International Journal of Disability, and Development and Education, 53*(1), 47–66.

Rucklidge, J. J. (2010). Gender differences in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatric Clinics of North America, 33*(2), 357–373. doi:10.1016/j.psc.2010.01.006

*Rucklidge, J. J., & Tannock, R. (2001). Psychiatric, psychosocial, and cognitive functioning of female adolescents with ADHD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 40*(5), 530–540. doi:10.1097/00004583-200105000-00012

*Rucklidge, J. J., & Tannock, R. (2002). Neuropsychological profiles of adolescents with ADHD: Effects of reading difficulties and gender. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 43*(8), 988–1003. doi:10.1111/1469-7610.00227

*Rumsey, R. K. (2004). *Executive functioning in boys and girls with attention-deficit/hyperactivity disorder with and without a comorbid reading disability.* University of Wisconsin, Milwaukee, Wisconsin.

Seidman, L. J., Biederman, J., Monuteaux, M. C., Valera, E., Doyle, A. E., & Faraone, S. V. (2005). Impact of gender and age on executive functioning: Do girls and boys with and without attention deficit hyperactivity disorder differ neuropsychologically in preteen and teenage years? *Developmental Neuropsychology, 27*(1), 79–105. doi:10.1207/s15326942dn2701_4

Sergeant, J. A., Geurts, H., & Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for attention-deficit/hyperactivity disorder? *Behavioural Brain Research, 130*(1–2), 3–28. doi:10.1016/S0166-4328(01)00430-2

*Seymour, K. E., Mostofsky, S. H., & Rosch, K. S. (2016). Cognitive load differentially impacts response control in girls and boys with ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology, 44*(1), 141–154.

Shallice, T., Marzocchi, G. M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R. F., & Rumiati, R. I. (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology, 21*(1), 43–71. doi:10.1207/S15326942DN2101_3

Shaw, M., Hodgkins, P., Caci, H., Young, S., Kahle, J., Woods, A. G., & Arnold, L. E. (2012). A systematic review and analysis of long-term outcomes in attention deficit hyperactivity disorder: Effects of treatment and non-treatment. *BMC Medicine, 10*(99). doi:10.1186/1741-7015-10-99

*Sjöwall, D., Roth, L., Lindqvist, S., & Thorell, L. B. (2013). Multiple deficits in ADHD: Executive dysfunction, delay aversion, reaction time variability, and Emotional Deficits. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 54*(6), 619–627.

*Skogli, E. W., Teicher, M. H., Andersen, P. N., Hovik, K. T., & Øie, M. (2013). ADHD in girls and boys—Gender differences in co-existing symptoms and executive function measures. *BMC Psychiatry, 13*. doi:10.1186/1471-244X-13-298

*Sonuga-Barke, J. S., Coghill, D., Markowitz, J. S., Swanson, J. M., Vandenberghe, M., & Hatch, S. J. (2007). Sex differences in the response of children with

ADHD to once-daily formulations of methylphenidate. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 46*(6), 701–710.

*Sonuga-Barke, J. S., & Rubia, K. (2008). Inattentive/overactive children with histories of profound institutional deprivation compared with standard ADHD cases: A brief report. *Child: Care, and Health & Development, 34*(5), 596–602.

Spronk, M., Jonkman, L. M., & Kemner, C. (2008). Response inhibition and attention processing in 5- to 7-year-old children with and without symptoms of ADHD: An ERP study. *Clinical Neurophysiology, 119*(12), 2738–2752. doi:10.1016/j.clinph.2008.09.010

Staller, J., & Faraone, S. V. (2006). Attention-deficit hyperactivity disorder in girls: Epidemiology and management. *CNS Drugs, 20*(2), 107–123. doi:10.2165/00023210-200620020-00003

Stroop, J. P. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology, 18*, 643–662.

*Wang, L. J., Chen, C. K., & Huang, Y. (2015). Gender differences in the behavioral symptoms and neuropsychological performance of patients with attention-deficit/hyperactivity disorder treated with methylphenidate: A two-year follow-up study. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology, 25*(6), 501–508.

*Wehmeier, P. M., Schacht, A., Escobar, R., Hervas, A., & Dickson, R. (2012). Health-related quality of life in ADHD: A pooled analysis of gender

differences in five atomoxetine trials. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders, 4*(1), 25–35.

Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Biological Psychiatry, 57*(11), 1336–1346.

*Wodka, E. L., Loftis, C., Mostofsky, S. H., Prahme, C., Gidley Larson, J. C., Denckla, M. B., & Mahone, E. M. (2008). Prediction of ADHD in boys and girls using the D-KEFS. *Archives of Clinical Neuropsychology, 23*(3), 283–293. doi:10.1016/j.acn.2007.12.004

*Wodka, E. L., Mahone, E. M., Blankner, J. G., Gidley Larson, J. C., Fotedar, S., Denckla, M. B., & Mostofsky, S. H. (2007). Evidence that response inhibition is a primary deficit in ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 29*(4), 345–356.

*Yang, P., Jong, Y. J., Chung, L. C., & Chen, C. S. (2004). Gender differences in a clinic-referred sample of Taiwanese attention-deficit/hyperactivity disorder children. *Psychiatry and Clinical Neurosciences, 58*(6), 619–623.

Zalecki, C. A., & Hinshaw, S. P. (2004). Overt and relational aggression in girls with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 33*(1), 125–137. doi:10.1207/S15374424JCCP3301_12

*Zhou, J. Y., Yi, M. J., Kuang, G. F., & Fu, P. (2006). Clinical features and behavior characteristics of children with attention deficit hyperactivity disorder at

various intelligence levels. *Chinese Journal of Clinical Rehabilitation, 10*(46), 12–15.

Table 1

Caracteristics of the fifty-four studies included in the meta-analysis

Studies	n % of boys	Country	Age	ADHD type	Recrutment settings	Variables included
Alford (2007)	30 53%	U.S.	7 - 14 years	Combined	Clinics and community	Inhibition, cognitive flexibility, attention
Bilgiç, Toker, and Uysal. (2016)	34 71%	Turkey	6 - 11 years	Combined	Information manquante	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Borschuk, Rodweller, and Salorio (2018)	71 69%	U.S.	6 - 18 years	All	Clinics	Hyperactivity-impulsivity, hyperactivity
Chan, Lai, Luk, Hung, and Leung (2014)	180 47%	China	6 - 12 years	All	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Chan and Martinussen (2016)	49 65%	Canada	14 - 17 years	All	Clinics and community	Working memory
Chen, Seipp, and Johnston (2008)	36 47%	Canada	5 - 13 years	Inattention Hyperactivity-impulsivity	Community	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Coccini et al. (2009)	44 89%	Italy	4 - 17 years	All	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Derks, Hudziak, Dolan, Ferdinand, and Boomsma, (2006)	81 56%	Netherlands	10 - 13 years	All	From a longitudinal study	Total symptoms
Díaz-Orueta et al. (2014)	57 74%	Spain	6 - 16 years	All	Clinics	Inhibition, hyperactivity
DuPaul, Jitendra, and Tresco (2006)	175 76%	U.S.	M=8.5 (1.2)	All	Community	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Elkins, Malone, Keyes, Iacono, and McGue (2011)	253 57%	U.S.	11 years	All	From a longitudinal study	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Gau, Chiu, Shang, Cheng, and Soong (2009)	53 75%	Taïwan	11 - 16 years	All	Clinics	Working memory
Gökçe,Yusufoğlu, Akin, and Ayaz (2017)	156 58%	Turkey	11 - 18 years	Inattention Combined	Clinics	Inattention, impulsivity, hyperactivity-impulsivity, total symptoms
Graetz, Sawyer, and Baghurst (2005)	324 69%	Australia	6 - 13 years	All	Clinics and community	Inattention
Graetz, Sawyer, Baghurst, and Ettridge (2006)	398 70%	Australia	6 - 17 years	All	Community	Total symptoms

Günther, Herpertz-Dahlmaa, and Konrad (2010)	54 50%	Germany	8 - 12 years	Inattention Combined	Clinics	Total symptoms, inhibition, cognitive flexibility, attention
Günther, Knospe, Herpertz-Dahlman, and Konrad (2015)	175 49%	Germany	8 - 14 years	Combined	Clinics	Total symptoms, inhibition, cognitive flexibility, attention
Hartung et al. (2002)	127 83%	U.S.	3 - 7 years	All	Clinics and community	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Heckel, Clarke, Barry, McCarthy, and Selikowitz (2009)	479 70%	Australia	6 - 18 years	Inattention Combined	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity, total symptoms
Huang, Wang, and Chen (2012)	103 80%	Taiwan	6 - 16 years	All	Clinics	Inhibition, attention
Isaksson, Ruchkin, and Lindblad (2016)	137 78%	Sweden	M=11.8 (2.8)	Inattention Combined	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity, total symptoms
Lahey et al. (2007)	118 83%	U.S.	6 - 11 years	All	Clinics and community	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Lambek, Trillingsgaard, Kadesjo, Damm, and Thomsen (2010)	101 65%	Danemark	6 - 14 years	Inattention Combined	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity, planification
Lockwood, Marcotte, and Stern (2001)	80 50%	U.S.	6 - 13 years	Inattention Combined	Clinics	Inhibition, working memory, attention
Mahone, Mostofsky, Lasker, Zee, and Denckla, (2009)	60 60%	U.S.	8 - 12 years	All	Clinics and community	Inhibition, working memory, total symptoms
Martel (2008)	168 63%	U.S.	8 - 13 years	All	Clinics and community	Inhibition, cognitive flexibility
Mayfield et al. (2016)	337 72%	U.S.	6 - 16 years	Inattention Combined	Clinics and community	Inattention, hyperactivity, impulsivity
Montiel-Nava, Montiel-Barbero, and Peña (2007)	169 73%	Venezuela	4 - 13 years	All	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity, total symptoms
Muller et al. (2011a)	1068 88%	Europe (several countries)	5 - 17 years	Combined	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Muller et al. (2011b)	1068 88%	Europe (several countries)	5 - 17 years	Combined	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Newcorn et al. (2001)	498 80%	U.S.	7 - 9 years	All	MTA study	Total symptoms, inhibition, attention

Nigg, Blaskey, Huang-Pollock, and Rappley (2002)	74 64%	U.S.	7 - 12 years	Inattention Combined	Clinics and community	Inhibition
Nolan, Volpe, Gadow, and Sprafin (1999)	222 77%	U.S.	3 - 18 years	All	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity, total symptoms
O'Brien, Dowell, Mostofsky, Denckla, and Mahone (2010)	56 53%	U.S.	8 - 13 years	All	Clinics and community	Total symptoms, inhibition, working memory, planification, cognitive flexibility
Øie, Hovik, Andersen, Czajkowski, and Skogli (2016)	75 52%	Norway	9 - 16 years	All	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity, inhibition, working memory, cognitive flexibility
Prout (2000)	79 52%	Canada	7 - 13 years	Inattention Combined	Clinics and community	Inhibition
Radonovich (2002)	152 77%	U.S.	Girls M=11.28 Boys M=10.14	Inattention Combined	Clinics	Inhibition, cognitive flexibility, attention
Riddle et al. (2013)	207 75% Year 3: 206 75% Year 6 :186 74%	U.S.	3 - 12 years	Hyperactivity-impulsivity Combined	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Rosch, Dirlikov, and Mostofsky (2015)	107 66%	U.S.	8 - 12 years	All	Community	Inattention, hyperactivity-impulsivity, inhibition, working memory
Rucklidge (2006)	49 49%	New-Zealand	13 - 17 years	All	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity, inhibition, working memory, cognitive flexibility, attention
Rucklidge and Tannock (2001)	69 51%	Canada	13 - 16 years	All	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity, working memory
Rucklidge and Tannock (2002)	108 32%	Canada	13 - 16 years	All	Clinics	Total symptoms, inhibition
Rumsey (2004)	161 65%	U.S.	6 - 16 years	All	Clinics	Inhibition, working memory
Seymour, Mostofsky, and Rosch (2016)	81 51%	U.S.	8 - 12 years	All	Community	Inattention, hyperactivity-impulsivity, inhibition, working memory, attention
Sjöwall, Roth, Lindqvist, and Thorell (2013)	102 45%	Sweden	7 - 13 years	All	Clinics	Inhibition, working memory, cognitive flexibility
Skogli, Teicher, Andersen, Hovik, and Øie (2013)	80 54%	Norway	8 - 17 years	All	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity, inhibition, working memory, planification, cognitive flexibility

Sonuga-Barke et al. (2007)	184 74%	United Kingdom	6 - 12 years	All	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity
Sonuga-Barke and Rubia (2008)	20 85%	United Kingdom	M= 12.9	Combined	From a sample	Inattention, hyperactivity-impulsivity, inhibition, cognitive flexibility
Wang, Chen, and Huang (2015)	154 83%	Taiwan	6 - 18 years	All	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity, inhibition, attention
Wehmeier, Schacht, Escobar, Hervas, and Dickson (2012)	794 89%	Canada Europe	M=9.6 years	All	Clinics	Inattention, hyperactivity-impulsivity, total symptoms
Wodka et al. (2007)	58 62%	U.S.	7 - 16 years	All	Clinics and community	Inhibition, attention
Wodka et al. (2008)	54 59%	U.S.	8 - 15 years	All	Clinics and community	Inhibition, planification, cognitive flexibility
Yang, Jong, Chung, and Chen (2004)	42 50%	Taiwan	6 - 11 years	Combined	Clinics	Total symptoms, inhibition, attention
Zhou, Yi, Kuang, and Fu (2006)	209 77%	Missing data	Boys M=7.71 (1.44) Girls M= 8.63 (2.14)	All	Clinics	Total symptoms

Note. M= mean

Table 2

Differences between boys and girls with ADHD

Domain	*n*	Hedges' g	*p*	95% CI	Heterogeneity	
					Q value	I^2
Primary Symptoms						
Inattention	26	-0.040	.547	[-0.169, 0.090]	75.239***	66.772
Hyperactivity-impulsivity	24	-0.081	.134	[-0.187, 0.025]	44.009**	47.738
Hyperactivity	4	-0.154*	.0102	[-0.339, 0.030]	2.912	0.000
Impulsivity	3	-0.124	.205	[-0.315, 0.068]	0.286	0.000
Total symptoms	15	0.031	.718	[-0.137, 0.101]	42.218***	66.839
Executive and attentional function						
Attention	12	-0.016	.791	[-0.132, 0.101]	4.282	0.000
Inhibition	23	-0.149*	.013	[-0.266, -0.031]	33.857*	35.021
Motor response inhibition	21	-0.136*	0.020	[-0.251, -0.021]	26.697	25.084
Interference control	9	0.120	0.214	[-0.309, 0.069]	4.543	0.000
Working memory	11	0.029	.694	[-0.114, 0.171]	6.905	0.000
Cognitive flexibility	10	-0.174*	.015	[-0.314, -0.034]	10.637	5.991
Planification	3	-0.113	.396	[-0.372, 0.147]	2.138	6.446

Note. *p<.05; **p<.01., ***p<.001 n= number of studies. CI= confidence interval.

Table 3

Moderator analyses

	Age group		Recrutment setting		ADHD type		DSM version		Informant (teacher or parent)	
	n	*Q* value[a]	*n*	*Q* value[a]	*n*	*Q* value[a]	*n*	*Q* value[a]	*n*	*Q* value[a]
Inattention	27	8.080	23	1.491	26	3.107	24	1.447	31	7.831**
Hyperactivity-impulsivity	25	6.981	22	3.055	24	1.196	22	1.472	29	0.816
Total symptoms	15	2.868	13	3.548	15	0.478	14	0.003	18	2.285
Inhibition	17	3.343	21	1.863	22	6.945**	23	1.169		–

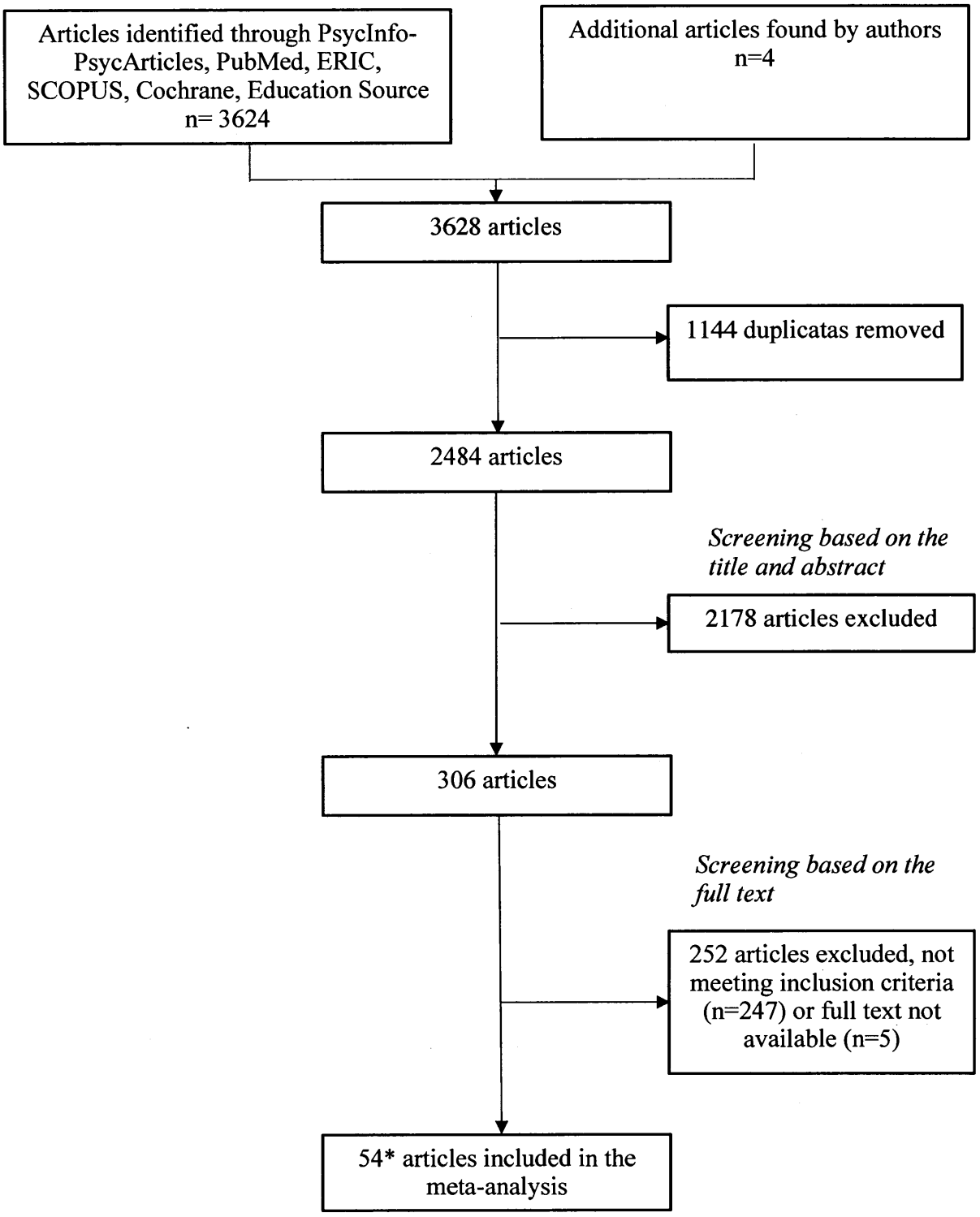
Note. *p<.05; **p<.01. n= number of studies [a] test of the difference between effect size in each subgroup

Table 4

Differences between youths with and without ADHD, by sex

Domain		Girls with and without ADHD		Boys with and without ADHD		
	n	*Hedges'g*	CI 95%	*Hedges'g*	95% CI	*Q value*[a]
Inattention	9	-2.561***	[-3.261, -1.860]	-2.432***	[-3.102, -1.761]	0.068
Hyperactivity-impulsivity	8	-1.742***	[-2.182, -1.302]	-2.133***	[-2.554, -1.712]	1.585
Total symptoms	4	-2.485***	[-3.725, -1.245]	-3.165***	[-4.408, -1.923]	0.577
Inhibition	13	-0.577***	[-0.758, -0.395]	-0.516***	[-0.687,-0.345]	0.227
Motor response inhibition	10	-0.488***	[-0.639, -0.337]	-0.410***	[-0.551,-0.268]	0.555
Interference control	6	-0.502***	[-0.730, -0.275]	-0.566***	[-0.773, -0.359]	0.165
Working memory	10	-0.698***	[-1.054, -0.342]	-0.658***	[-1.004, -0.313]	0.024
Cognitive flexibility	9	-0.510***	[-0.727, -0.293]	-0.401***	[-0.607, -0.194]	0.510
Attention	4	-0.482***	[-0.705, -0.260]	-.317**	[-0.531,-0.103]	1.103

Note. *p<.05; **p<.01, ***p<.001 n= number of studies. CI= confidence interval [a] test of the difference between effect size for girls and effect size for boys



*Note. *47 different samples*

Figure 1 Flowchart of the search and selection procedure

CHAPITRE III

DISCUSSION GÉNÉRALE ET CONCLUSION

Cet essai explore les différences de sexe chez les jeunes avec un TDAH, sur les plans des symptômes primaires (inattention, hyperactivité et impulsivité) et du fonctionnement attentionnel et exécutif (inhibition d'une réponse motrice, contrôle de l'interférence, mémoire de travail, flexibilité cognitive, planification et attention). Afin de mettre à jour les données sur le sujet, une méta-analyse regroupant des études publiées entre 1997 et 2017 a été réalisée. L'essai est constitué d'un article intitulé : *Meta-Analysis of Sex Differences in ADHD Symptoms and Associated Cognitive Deficits.* Ce chapitre propose une réflexion sur les apports de notre méta-analyse. Les limites de l'étude et des pistes pour les recherches futures sont également présentées.

3.1 Apports de l'étude

Notre étude permet de mettre à jour les connaissances actuelles sur les différences de sexe dans le TDAH, et ce, en tenant compte des critères diagnostiques plus récents, de même qu'en limitant les informations obtenues à la population d'enfants et d'adolescents. La présente méta-analyse comporte plusieurs originalités par rapport aux méta-analyses précédentes. D'abord, une nouvelle variable modératrice a été ajoutée, soit la forme de présentation du TDAH incluse dans l'étude, ce qui n'avait pas été fait dans les méta-analyses précédentes.

Une seconde originalité dans la méta-analyse réside dans le fait qu'une évaluation des différences de sexe a été faite, non seulement pour l'inhibition, mais également de

façon séparée selon le type d'inhibition, soit l'inhibition d'une réponse motrice ou le contrôle de l'interférence. Les résultats sont intéressants puisqu'ils précisent la différence de sexe trouvée sur le plan de l'inhibition. En effet, il a d'abord été trouvé que les garçons ont plus de difficultés que les filles aux tâches d'inhibition. Toutefois, l'analyse séparée deux types d'inhibition montre que les garçons et les filles se distinguent seulement sur le plan de l'inhibition d'une réponse motrice; les garçons montrant plus de difficulté. Un tel déficit témoigne d'une plus grande impulsivité motrice chez les garçons avec un TDAH comparativement aux filles avec un TDAH. Ce résultat soutient les résultats trouvés par Hasson et Fine (2012). Dans la vie quotidienne, une difficulté d'inhibition d'une réponse motrice traduit une impulsivité à réagir qui pourrait par exemple se traduire par des comportements tels que dépasser dans une file d'attente trop longue, s'immiscer dans une conversation ou dans un jeu, prendre un objet appartenant à une autre personne pour l'utiliser sans le lui demander, terminer les phrases des autres, répondre trop vite à une question sans attendre la fin de celle-ci ou ne pas attendre son tour dans une conversation ou un jeu. Ainsi, ce sont des comportements qui peuvent facilement devenir dérangeants lorsqu'ils sont répétés. Par comparaison, la difficulté à écarter les informations non pertinentes à la tâche (contrôle de l'interférence), dont les garçons et les filles avec un TDAH font preuve de façon semblable selon les résultats, est plus difficilement observable et moins perturbatrice. Aucune méta-analyse n'avait encore évalué à ce jour s'il existait une différence de sexe pour ce type d'inhibition uniquement.

Parallèlement, il ressort de notre méta-analyse que les garçons sont plus hyperactifs que les filles. Ceci confirme les résultats obtenus dans les deux méta-analyses précédentes en ce qui concerne la présence d'une différence de sexe quant aux comportements d'hyperactivité (Gaub & Carlson, 1997; Gershon, 2002b). Somme toute, les résultats de l'étude en ce qui concerne l'inhibition d'une réponse motrice et les comportements d'hyperactivité sont intéressants. Ils mettent de l'avant un profil comportemental différent chez les filles avec un TDAH: elles sont moins hyperactives et ont moins de difficulté d'inhibition d'une réponse motrice que les garçons. Ces

résultats vont dans le sens de l'étude de Grskovic et Zentall (2010) qui ont trouvé que les filles font preuve de moins de larges mouvements moteurs, mais qu'elles sont plutôt caractérisées par une impulsivité verbale. Ce plus faible niveau d'agitation motrice peut contribuer à la plus grande difficulté à identifier les filles avec un TDAH. D'un côté, leurs symptômes, étant plus discrets et donc moins dérangeants, peuvent nuire à leur référence en clinique. D'un autre côté, il est possible que les filles n'atteignent pas les critères diagnostiques du DSM-5 pour ce qui est des symptômes d'hyperactivité-impulsivité. La majorité des items décrivent des comportements hyperactifs ou d'inhibition d'une réponse motrice, ce qui selon nos résultats, représente plus typiquement les manifestations comportementales des garçons. Ceci suggère donc que les critères diagnostiques actuels ne sont pas bien adaptés pour identifier les filles avec un TDAH. Ainsi, une limite importante du DSM-5 est mise de l'avant, le DSM-5 proposant une liste de symptômes et un seuil diagnostique identiques pour les garçons et les filles. Nos résultats appuient les suggestions de plusieurs auteurs tels que Ohan et Johnston (2005), Quinn et Nadeau (2002) et Rucklidge (2010) concernant l'importance de moduler les critères diagnostiques du TDAH selon le sexe. Pour illustrer ce problème, prenons l'exemple de Mimi, une jeune fille de 5e année.

Exemple clinique : le cas de Mimi, 11 ans

Mimi est référée en neuropsychologie puisqu'elle présente plusieurs difficultés scolaires. Depuis le début de son primaire, elle présente des difficultés d'organisation (difficulté à planifier les étapes pour réaliser une tâche, son bureau et son sac d'école sont en désordre), de même que des oublis et perte d'objets fréquents (p. ex., cahier nécessaire pour faire son devoir, feuille à faire signer, étui à crayons, mitaines). Elle a également des difficultés en lecture. Il lui arrive de lire trop vite et de deviner les mots plutôt que de les décoder. Ses résultats scolaires sont à la baisse en français et en mathématiques. Elle est décrite par ses parents et son enseignante comme une élève motivée qui fait beaucoup d'efforts, parfois dans la lune, très bavarde et donnant souvent sa réponse rapidement. Elle est également décrite

comme étant appréciée par les autres élèves pour son énergie et sa bonne humeur. Il lui arrive d'interrompre les autres, de faire des commentaires parfois blessants et de prendre le contrôle du jeu, ce qui peut être source de conflits. Les questionnaires comportementaux complétés par les parents et l'enseignante mettent de l'avant la présence de quelques symptômes d'inattention (p. ex., a souvent du mal à organiser ses travaux et ses activités, perd souvent les objets nécessaires à son travail ou ses activités, est souvent facilement distraite par des stimuli externes), de même que quelques symptômes d'hyperactivité (p. ex., souvent parle trop) et d'impulsivité (p. ex., laisse échapper la réponse à une question qui n'est pas entièrement posée, interrompt souvent les autres ou s'immisce). Ainsi, bien que certains symptômes en lien avec un TDAH sont rapportés, ceux-ci ne sont pas suffisants pour l'atteinte du seuil requis pour le diagnostic. Toutefois, l'anamnèse et les commentaires recueillis auprès des proches suggèrent la présence importante de comportements impulsifs et d'inattention, bien que les questionnaires comportementaux ne font pas ressortir de façon aussi évidente ces difficultés.

La présente méta-analyse est également innovante puisqu'elle est la première à avoir évalué avec ce type de devis les différences de sexe sur le plan de plusieurs autres fonctions exécutives, soit la planification, la mémoire de travail et la flexibilité cognitive. Une différence entre les garçons et les filles a été trouvée seulement en ce qui concerne la flexibilité cognitive, les garçons montrant un plus grand déficit. La différence trouvée est toutefois petite. Les deux sexes ne se distinguent pas sur le plan de la mémoire de travail et de la planification, ce qui suggère que les filles éprouvent des difficultés cognitives équivalentes aux garçons sur ces deux aspects. Par ailleurs, les résultats de la méta-analyse montrent également que les filles avec un TDAH ont de plus grandes difficultés attentionnelles et exécutives que leurs consœurs sans TDAH, ce qui confirme les résultats obtenus dans plusieurs études (p. ex., Hinshaw, Carte, Fan, Jassy, & Owens, 2007; Hinshaw et al., 2002; Seidman et al., 2006).

De plus, notre méta-analyse confirme que les jeunes avec un TDAH présentent de plus grands symptômes d'inattention, d'hyperactivité-impulsivité et de symptômes totaux, de même que de plus grandes difficultés sur les plans de l'inhibition, la mémoire de travail, la flexibilité cognitive, la planification et l'attention, ce qui est cohérent avec les écrits scientifiques (p.ex., Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson, & Tannock, 2005; Spronk, Jonkman, & Kemner, 2008; Willcutt, et al., 2005). Toutefois, notre méta-analyse précise ces données en montrant que ces tailles d'effet ne sont pas significativement différentes entre les sexes pour toutes les variables mesurées. Ainsi, les garçons et les filles avec un TDAH ont des difficultés équivalentes par rapport à leurs pairs sans TDAH. Ceci met de l'avant l'importance de la reconnaissance et du traitement adéquat du TDAH chez les deux sexes.

Notre résultat concernant l'absence de différence de sexe sur le plan de l'attention va également dans le sens de Gershon (2002b) et Hasson et Fine (2012) qui n'ont pas trouvé de différence entre les garçons et les filles pour ce qui est de l'attention soutenue. Ainsi, l'ensemble de ces résultats sur le fonctionnement exécutif et attentionnel des filles avec un TDAH met de l'avant l'importance sur le plan clinique de l'intégration de l'évaluation du fonctionnement exécutif à la démarche d'évaluation en vue de confirmer ou d'infirmer une hypothèse de TDAH. Tel que discuté précédemment, les questionnaires comportementaux, créés à partir des critères du DSM, sont peu sensibles aux difficultés des filles avec un TDAH. Toutefois, les épreuves cognitives sont un moyen supplémentaire pour mettre en lumière certaines difficultés des filles. Le jugement du clinicien, de même que l'utilisation de tests cognitifs s'avèrent alors primordiaux pour la prise de décision concernant le diagnostic. Par exemple, l'évaluation cognitive de Mimi met en évidence un fonctionnement intellectuel dans la moyenne avec une faiblesse relative sur le plan de la mémoire de travail. Les épreuves standardisées montrent également des difficultés sur le plan de l'inhibition, de la planification et de l'attention soutenue. Il semble donc que la jeune fille présente plusieurs difficultés cognitives reconnues comme étant déficitaires chez les jeunes avec

un TDAH. Ainsi, tel que mis en évidence par l'anamnèse, l'entrevue clinique et les épreuves cognitives, des difficultés sont présentes chez la jeune fille et ont un impact sur son fonctionnement scolaire et social. Ainsi, se fier simplement aux critères diagnostiques du DSM-5 pourrait mener au rejet erroné du diagnostic de TDAH. Cette plus grande difficulté à identifier et diagnostiquer adéquatement les filles ne se limite pas au TDAH. Nous pouvons faire des parallèles avec d'autres problématiques telles que les troubles du spectre de l'autisme. En effet, une étude de Begeer et al. (2013) suggère que les filles avec un trouble du spectre de l'autisme sont identifiées plus tardivement que les garçons et que des changements sont nécessaires dans la pratique des cliniciens pour mieux identifier ces filles.

Une évaluation complète apparait comme étant importante puisque les enjeux d'une absence de diagnostic, d'un diagnostic tardif ou d'un mauvais diagnostic sont grands. L'absence de traitement pour les difficultés liées à un TDAH peut mener à une augmentation des symptômes et des problèmes associés au plan scolaire, social et psychologique (Bussing et al., 2010 ; Bussing et al. 2012 ; Harpin et al., 2013). Les difficultés liées au TDAH peuvent se maintenir jusqu'à l'âge adulte (Quinn et Madoo, 2014), notamment lorsque le TDAH n'est pas traité. De plus, les conséquences à long terme d'une absence de traitement ont été documentées dans plusieurs études. De façon générale, un TDAH non traité est associé à plus de difficultés dans le fonctionnement social (Harpin et al., 2013; Shaw et al., 2012), l'estime de soi (Harpin et al., 2013; Shaw et al., 2012), la performance au travail (de Graaf et al., 2008; Shaw et al., 2012), de même qu'à un plus grand risque d'avoir des comportements antisociaux et de consommation ou de dépendances à des substances (Shaw et al., 2012). De plus, Rasmussen et Levander (2008) ont trouvé que les femmes avec un TDAH non traité sont plus nombreuses à développer un trouble alimentaire, affectif ou somatique que les hommes avec un TDAH non traité. Pour reprendre l'exemple de Mimi, nous pouvons imaginer plusieurs impacts possibles si le TDAH n'est pas pris en charge. Les difficultés en lecture pourraient se maintenir et même se répercuter dans d'autres matières. Le manque d'organisation pourrait également devenir plus problématique

avec le temps, puisque les demandes d'autonomie et de responsabilité vont aller en augmentant, par exemple lors de la transition vers l'école secondaire. Il pourrait alors être difficile de planifier ses priorités, d'organiser son temps et de faire face aux imprévus. Elle pourrait alors ressentir de la honte, se blâmer pour ses difficultés et se comparer aux autres. Au plan social, les comportements impulsifs pourraient causer des conflits importants ou mener à du rejet. L'estime de soi, autant en ce qui concerne le rendement scolaire ou les habiletés sociales, pourrait alors être à la baisse et des symptômes anxieux et dépressifs pourraient s'ensuivre.

Dans un autre ordre d'idées, les résultats de notre méta-analyse mettent en évidence que davantage de différences de sexe sont trouvées lorsque seulement l'évaluation des enseignants est considérée, ce qui est cohérent avec ce qui est rapporté dans les écrits scientifiques (Bussing et al., 2008, Gaub et Carlson, 1997; Gershon, 2002, Isaksson, Ruchkin et Lindblad, 2016). Une absence de différence de sexe trouvée sur le plan des comportements d'inattention se distingue des résultats obtenus par les études de Gaub et Carlson (1997) et Gershon (2002b). Toutefois, lorsque les résultats sont séparés selon l'évaluateur (parent ou enseignant), les garçons avec un TDAH sont évalués par les enseignants comme étant plus inattentifs que les filles avec un TDAH, ce qui rejoint les résultats de Gaub et Carlson (1997) et Gershon (2002b). Nos résultats montrent également que les enseignants évaluent les garçons comme étant plus hyperactifs-impulsifs que les filles. Ces deux différences ne sont pas trouvées lorsqu'on considère seulement l'évaluation des parents. Nous pouvons alors nous questionner sur ces résultats : mettent-ils en évidence une réelle différence de sexe ou plutôt un biais dans l'évaluation? D'un côté, nous pouvons argumenter que les enseignants sont bien placés pour comparer les comportements des enfants d'un même niveau développemental et par conséquent mettre en lumière les différences réelles entre les deux sexes. D'un autre côté, il est possible que les parents comparent leur fille aux autres filles, alors que les enseignants comparent les filles à l'ensemble de la classe, dont la moitié sont des garçons. Ceci peut créer un biais, les garçons adoptant davantage de comportements perturbateurs (p. ex., hyperactivité, opposition) plus facilement identifiables face

auxquels les comportements plus discrets des filles peuvent passer inaperçus. La possibilité d'un tel biais est suggérée par plusieurs études (Isaksson, Ruchkin & Lindblad, 2016; Sciutto, Nolfi & Bluhm, 2004). Une étude de Groenewald, Emond et Sayal (2009) suggère également que les enseignants ont plus tendance à conceptualiser les symptômes de TDAH des filles comme étant des difficultés attentionnelles ou émotionnelles, plutôt que comme des difficultés découlant d'un TDAH. Il est également possible que les différences de perception proviennent simplement du contexte et des exigences différentes selon les milieux (maison ou école). Nous pouvons également nous questionner sur l'impact du sexe de l'enseignant ou du parent sur son évaluation d'un enfant. Par exemple, une enseignante pourrait-elle avoir plus de tolérance envers les comportements dérangeants d'une fille par rapport à un garçon? Une mère pourrait-elle avoir une vision différente de son enfant par rapport au père? Ce questionnement est important, puisque la majorité des enseignants sont des femmes, tant au primaire qu'au secondaire. À notre connaissance, ceci n'a pas fait l'objet d'une étude jusqu'à ce jour. De plus, les mères peuvent être celles qui s'occupent le plus souvent des enfants, ce qui peut influencer leur opinion. Malgré cette possibilité de biais dans l'évaluation des symptômes de TDAH, l'évaluation des symptômes de TDAH par les parents et les enseignants reste pertinente dans la démarche d'évaluation du TDAH, les deux pouvant fournir des informations utiles sur le plan clinique (Narad et al., 2015; Tripp, Schaughency & Clarke, 2006).

3.2 Limites de l'étude et recommandations pour les recherches futures

Notre étude comporte quelques limites. Tout d'abord, le petit nombre d'études pour certaines variables ou sous-groupes peut limiter l'interprétation des résultats obtenus. Par exemple, seulement trois études comparaient la performance des garçons et des filles à des tâches mesurant la planification. Pour les variables avec peu d'études, il est incertain si l'absence de différence de sexe est réelle ou si elle est due à un manque de données.

Il est également à noter que les résultats de la présente méta-analyse se limitent principalement à des participants caucasiens. La majorité des échantillons provenait d'Amérique du Nord (États-Unis n=17, Canada n=4) ou d'Europe (n=13), avec une minorité provenant d'Asie (n=5), d'Océanie (n=3), d'Amérique du Sud (n=1) ou de plusieurs pays (n=4).

D'autres limites de notre méta-analyse concernent l'analyse des variables modératrices. D'un côté, un modérateur potentiel, soit la présence de troubles concomitants n'a pas pu être examinée, étant donné les informations inadéquates ou manquantes dans les études. L'évaluation de l'effet modérateur de cette variable aurait été pertinente puisque non seulement les jeunes avec un TDAH sont nombreux à présenter un trouble concomitant (APA, 2013), mais des différences de sexe dans la prévalence de ceux-ci semblent exister. Alors que les filles seraient plus nombreuses à présenter des troubles internalisés, les garçons seraient plus nombreux à présenter des troubles externalisés (Biederman et al., 1999; Hartung et al., 2002; Hinshaw, 2002; Staller & Faraone, 2006; Quinn & Madhoo, 2014; Zalecki & Hinshaw, 2004). Malgré cela, bien que la prévalence des troubles concomitants était parfois rapportée, aucune étude ne présentait les résultats séparément selon le diagnostic concomitant, ce qui rendait impossible d'examiner les différences entre les sous-groupes.

De plus, nos résultats ne montrent pas d'effet modérateur du groupe d'âge, ce qui est en accord avec des études telles que celle de Kato, Nichols, Kerivan et Huffman (2001) qui suggère que les filles d'âge scolaire et les adolescentes partagent de nombreuses caractéristiques. Toutefois, l'analyse de l'effet modérateur du groupe d'âge, tout comme celle de la forme de présentation du TDAH est limitée. La plupart des études incluait des participants appartenant à plusieurs groupes d'âge (0 à 5 ans, 6 à 11 ans et 12 à 17 ans) et présentant plusieurs formes de présentation du TDAH (inattention prédominante, hyperactivité-impulsivité prédominante ou combinée). En effet, de nombreuses études incluaient des participants avec toutes les formes de présentation

du TDAH (n=29), mais certaines se limitaient aux jeunes avec un TDAH avec inattention prédominante ou présentation combinée (n=10), présentation combinée seulement (n=6), inattention prédominante ou hyperactivité-impulsivité prédominante (n=1) ou hyperactivité-impulsivité prédominante ou présentation combinée (n=1). Bien que les études rapportaient presque toujours l'intervalle d'âge et la forme de présentation de TDAH des participants inclus dans l'étude, peu d'études rapportaient les résultats selon l'âge ou la forme de présentation du TDAH. Ainsi, nous avons pu vérifier si les critères d'inclusion (groupe d'âge et formes de TDAH inclus) avaient un impact sur les résultats, mais nous n'avons pas pu déterminer l'impact spécifique du groupe d'âge (p. ex., enfance et adolescence) et de la forme de présentation du TDAH sur les différences de sexe. D'un côté, il aurait été intéressant de pouvoir vérifier si les différences de sexe sont les mêmes selon l'âge, étant donné les différences dans les caractéristiques spécifiques au développement des filles et des garçons (p. ex., les hormones, les changements physiques associés à la puberté). Selon Nussbaum (2012) et Quinn et Madoo (2014), le rôle de ces variables reste à être examiné dans les recherches futures. De plus, chez les filles avec un TDAH, il semble que celles qui plus âgées présentent des différences avec les plus jeunes. Par exemple, l'étude de Kato et al. (2001) suggère que le groupe de filles avec un TDAH plus âgées (m=12.06 ans, ET=2.61) présente un profil de forces et faiblesses légèrement différent des filles plus jeunes (m=7.11 ans, ET=1.08). Celles-ci seraient plus nombreuses à avoir des difficultés internalisées, principalement un trouble dépressif. Les filles plus âgées seraient également plus nombreuses à avoir un quotient intellectuel verbal plus élevé.

D'un autre côté, les différences de sexe selon la forme de présentation du TDAH seraient également importantes à considérer. En effet, le TDAH avec inattention prédominante se retrouve plus fréquemment chez les filles que chez les garçons (APA, 2013). Toutefois, de nombreux auteurs suggèrent que cette forme de présentation est différente des autres formes de TDAH sur le plan des symptômes et des déficits cognitifs (Barkley, 2001; Roberts et al., 2014; Bauermeister et al., 2012; Diamond, 2005; Milich et al., 2001). Les résultats de notre méta-analyse suggèrent notamment

que les formes de présentation du TDAH puissent avoir un impact sur les résultats. En effet, l'analyse de sous-groupes montre un effet modérateur des types de TDAH sur l'inhibition. Seulement les études incluant des jeunes avec un TDAH à prédominance d'inattention montrent un déficit plus grand chez les garçons. Il est incertain si ce résultat reflète une différence réelle dans le fonctionnement cognitif des jeunes avec un TDAH ou plutôt une lacune méthodologique (p.ex., le petit nombre d'études n'incluant pas les jeunes avec un TDAH à prédominance d'inattention).

Ainsi, il sera important que les recherches futures rapportent des données plus précises concernant les différences de sexe selon les groupes d'âge, la forme de présentation du TDAH et les troubles concomitants. Cela aurait pour but de fournir un portrait plus précis des garçons et des filles avec un TDAH selon leurs types de difficultés et leur développement.

Finalement, les résultats de la méta-analyse sont limités par les lacunes méthodologiques des études incluses. Plusieurs biais sont présents de façon générale dans les écrits scientifiques sur le TDAH, notamment concernant la provenance des échantillons et l'utilisation des critères diagnostiques du DSM (IV, IV-TR ou 5). En premier lieu, nous pouvons remarquer qu'une grande partie des échantillons inclus dans notre étude provient des milieux cliniques (29/47 échantillons; 62%) ou provient à la fois d'un milieu clinique et de la communauté (9/47 échantillons; 19%). Le recrutement en milieu clinique est problématique puisque les filles qui y sont référées sont les plus atteintes, et ne sont donc pas représentatives de l'ensemble des filles avec un TDAH (Hinshaw & Blachman, 2005; Rucklidge, 2010). Malgré tout, des différences de sexe émergent de notre méta-analyse et les résultats ne semblent pas modérés par le type de recrutement. En effet, nos analyses ne montrent pas de différence selon le milieu de recrutement sur le plan des symptômes d'inattention, d'hyperactivité-impulsivité ou totaux, de même que de l'inhibition. Ce résultat est toutefois à prendre avec précaution, étant donné le nombre limité d'études avec un recrutement dans la communauté.

En second lieu, l'utilisation des critères diagnostiques du DSM (IV, IV-TR ou 5), ayant été créés principalement à partir d'échantillons de garçons est également problématique puisque cela rend plus difficile l'identification des filles avec un TDAH. Par conséquent, il est possible que les filles recrutées soient celles qui présentent un profil comportemental semblable aux garçons et ainsi limiter les différences de sexe trouvées. Notre méta-analyse ne montre pas d'effet modérateur de la version du DSM utilisée sur les résultats. Ce résultat n'est pas surprenant, puisque les changements entre ces versions sont mineurs et les symptômes ne sont pas modulés selon le sexe dans l'ensemble de ces versions.

Les résultats de notre méta-analyse suggèrent également qu'il sera important de travailler au développement et à l'étude de critères diagnostiques adaptés à chaque sexe. Plusieurs auteurs suggèrent de nouveaux items à incorporer aux critères diagnostiques. Par exemple, Nadeau et al. (1999) proposent un item décrivant une hyperactivité verbale, plutôt que seulement des items décrivant de l'hyperactivité d'une réponse motrice. Cette proposition va dans le sens de nos résultats, puisque ces derniers montrent que les filles font preuve de moins d'agitation motrice que les garçons. De futures recherches seront toutefois nécessaires pour évaluer la pertinence de nouveaux critères de ce type.

Par ailleurs, l'utilisation d'une approche qualitative dans des études futures pourrait permettre de réfléchir sur de nouveaux critères plus adaptés aux filles. Par exemple, des groupes de discussions ou des analyses qualitatives du contenu d'entretiens auxquels participent des femmes ou d'adolescentes ayant reçu un diagnostic tardif de TDAH pourraient fournir de l'information pertinente. Différents thèmes pourraient y être abordés. Il serait notamment pertinent de questionner les participantes sur leurs comportements et symptômes durant l'enfance, sur les difficultés vécues et sur les impacts dans leur vie quotidienne et leur fonctionnement. Il pourrait alors s'en dégager des aspects communs dans le vécu des femmes permettant d'identifier de possibles

critères diagnostiques. Il serait également pertinent de solliciter la participation à cette réflexion de psychologues cliniciens et d'autres professionnels possédant de l'expérience auprès d'une clientèle d'enfants et d'adolescents en difficulté. Ceux-ci sont bien placés pour avoir un aperçu des défis et des difficultés que peuvent vivre les filles dans leur vie quotidienne.

Finalement, au-delà des symptômes comportementaux et des déficits sur le plan du fonctionnement attentionnel et exécutif, plusieurs autres aspects resteront à investiguer pour mieux comprendre le profil global des filles avec un TDAH. Par exemple, Quinn et Madoo (2014) ont identifié plusieurs aspects comme potentiellement importants pour caractériser le profil des filles et des femmes avec un TDAH. Parmi ceux-ci, nous retrouvons la régulation émotionnelle, les relations sociales, l'estime de soi et le développement de stratégies de compensation des difficultés liées au TDAH. Une meilleure compréhension de ces différentes variables nous permettra de préciser le profil comportemental, affectif et cognitif des filles avec un TDAH, dans le but de faciliter leur reconnaissance et par conséquent, de permettre un traitement plus précoce.

3.3 Conclusion

Une méta-analyse a été réalisée afin de mieux comprendre les distinctions entre les garçons et les filles avec un TDAH, sur le plan des symptômes primaires de TDAH (inattention, hyperactivité, impulsivité), de même que des fonctions attentionnelles et exécutives (inhibition, mémoire de travail, flexibilité cognitive, planification et attention). Un profil comportemental différent entre les garçons et les filles avec un TDAH est mis de l'avant par nos résultats. Les garçons ont plus de comportements d'hyperactivité et une plus grande difficulté sur le plan de l'inhibition d'une réponse motrice. Ces résultats mettent en évidence que les critères diagnostiques actuels ne correspondent pas à l'expression comportementale des symptômes de TDAH des filles. Il reste donc du travail à faire, notamment pour mettre sur pied une démarche

d'évaluation tenant compte des particularités du profil des filles. Se pencher sur la question sera alors une priorité, afin que les professionnels de la santé (p. ex., médecins, psychologues, neuropsychologues), les professionnels des milieux scolaires (p. ex., enseignants, orthopédagogues, techniciens en éducation spécialisée) puissent avoir de bons outils de dépistage et puissent développer des connaissances justes pour reconnaître et référer les filles avec un TDAH, de même que les aider à développer leur plein potentiel.

RÉFÉRENCES

Abikoff, H. B., Courtney, M., Pelham, W. E., & Koplewicz, H. S. (1993). Teachers' ratings of disruptive behaviors: The influence of halo effects. *Journal of Abnormal Child Psychology, 21*(5), 159-533. doi:10.1007/BF00916317

Achenbach, T. M. (1991). *Manual for the Child Behavior Checklist Profile*. Burlington: University of Vermont Departement of Psychiatry.

Alford, J. L. (2007). *Inhibition in children with Attention/Deficit/Hyperactivity Disorder, combined type (ADHD+C): An examination of Barkley's hybrid model and Zentall's optimal stimulation model.* Pacific Graduate School of Psychology, Palo Alto.

American Psychiatric Association. (1968). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, second edition.* Washington, DC. : American Psychiatric Association.

American Psychiatric Association. (1987). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 3rd edition revised.* Washington, DC.: American Psychiatric Association.

American Psychiatric Association. (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th edition.* Washington, DC.: American Psychiatric Association.

American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th edition text revision (DSM-IV-TR).* Washington, DC. : American Psychiatric Association.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-5*: Washington, DC : American Psychiatric Publishing.

Arnett, A. B., Pennington, B. F., Willcutt, E. G., DeFries, J. C., & Olson, R. K. (2015). Sex differences in ADHD symptom severity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 56*(6), 632-639. doi:10.1111/jcpp.12337

Babinski, D. E., Pelham Jr, W. E., Molina, B. S. G., Gnagy, E. M., Waschbusch, D. A., Yu, J., . . . Karch, K. M. (2011). Late adolescent and young adult outcomes of girls diagnosed with ADHD in childhood: An exploratory investigation. *Journal of Attention Disorders, 15*(3), 204-214. doi:10.1177/1087054710361586

Barbaresi, W. J., Katusic, S. K., Colligan, R. C., Weaver, A. L., & Jacobsen, S. J. (2007). Long-term school outcomes for children with attention-deficit/hyperactivity disorder: a population-based perspective. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 28*(4), 265-273.

Barber, S., Grubbs, L., & Cottrell, B. (2005). Self-perception in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Pediatric Nursing, 20*(4), 235-245. doi:10.1016/j.pedn.2005.02.012

Barkley, R. A. (1995). A closer look at the DSM-IV criteria for AD/HD: some unresolved issues. *The AD/HD Report, 3*(3), 1-5.

Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the nature of self-control.* New York: Guilford Press.

Barkley, R. A. (2001). The inattentive type of ADHD as a distinct disorder: What remains to be done. *Clinical Psychology: Science and Practice, 8*(4), 489-501. doi:10.1093/clipsy/8.4.489

Barkley, R. A. (2005). *ADHD and the nature of self-control.* New York: Guilford Press.

Barkley, R. Fisher, A., Smallish, M., & Fletcher, K. (2006). Young adult outcome of hyperactive children: adaptive functioning in major life activities. *Journal of American Academy of Child and Adolescenct Psychiatry, 45*(2), 192-202.

Barkley, R. A., & Cox, D. (2007). A review of driving risks and impairments associated with attention-deficit/hyperactivity disorder and the effects of stimulant medication on driving performance. *Journal of Safety Research, 38*(1), 113-128.

Bauermeister, J. J., Barkley, R. A., Bauermeister, J. A., Martínez, J. V., & McBurnett, K. (2012). Validity of the sluggish cognitive tempo, inattention, and hyperactivity symptom dimensions: Neuropsychological and psychosocial correlates. *Journal of Abnormal Child Psychology, 40*(5), 683-697. doi:10.1007/s10802-011-9602-7

Bauermeister, J. J., Shrout, P. E., Chávez, L., Rubio-Stipec, M., Ramírez, R., Padilla, L., . . . Canino, G. (2007). ADHD and gender: Are risks and sequela of ADHD the same for boys and girls? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 48*(8), 831-839. doi:10.1111/j.1469-7610.2007.01750.x

Bedard, A.-C., Nichols, S., Barbosa, J. A., Schachar, R., Logan, G. D., & Tannock, R. (2002). The Development of Selective Inhibitory Control Across the Life Span. *Developmental Neuropsychology, 21*, 93-111.

Begeer, S., Mandell, D., Wijnker-Holmes, B., Venderbosch, S., Rem, D., Stekelenburg, F., & Koot, H. M. (2013). Sex Differences in the Timing of Identification Among Children and Adults with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 43*(5), 1151-1156.

Begg, C. B., & Mazumdar, M. Operating characteristics of a rank correlation test for publication bias. *Biometrics*(50), 1088-1101.

Berlin, L., Bohlin, G., & Rydell, A. (2004). Relations Between Inhibition, Executive Functioning, and ADHD Symptoms: A Longitudinal Study from Age 5 to 8½ Years. *Child Neuropsychology, 9*(4), 255-266. doi:10.1076/chin.9.4.255.23519

Biederman, J., & Faraone, S. V. (2004). The Massachusetts General Hospital studies of gender influences on attention-deficit/hyperactivity disorder in youth and relatives. *Psychiatric Clinics of North America, 27*(2), 225-232. doi:10.1016/j.psc.2003.12.004

Biederman, J., Ball, S. W., Monuteaux, M. C., Mick, E., Spencer, T. J., McCreary, M., . . . Faraone, S. V. (2008). New Insights Into the Comorbidity Between ADHD and Major Depression in Adolescent and Young Adult Females. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 47*(4), 426-434. doi:http://dx.doi.org/10.1097/CHI.0b013e31816429d3

Biederman, J., Ball, S. W., Monuteaux, M. C., Surman, C. B., Johnson, J. L., & Zeitlin, S. (2007). Are girls with ADHD at risk for eating disorders? Results from a controlled, five-year prospective study. (0196-206X (Print)).

Biederman, J., Faraone, S. V., Mick, E., Williamson, S., Wilens, T. E., Spencer, T. J., . . . Zallen, B. (1999). Clinical correlates of ADHD in females: Findings from a large group of girls ascertained from pediatric and psychiatric referral sources. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 38*(8), 966-975. doi:10.1097/00004583-199908000-00012

Biederman, J., Kwon, A., Aleardi, M., Chouinard, V.-A., Marino, T., Cole, H., . . . Faraone, S. V. (2005). Absence of Gender Effects on Attention Deficit Hyperactivity Disorder:

Findings in Nonreferred Subjects. *The American Journal of Psychiatry, 162*(6), 1083-1089. doi:10.1176/appi.ajp.162.6.1083

Biederman, J., Mick, E., Faraone, S. V., Braaten, E., Doyle, A., Spencer, T., . . . Johnson, M. (2002). Influence of gender on attention deficit hyperactivity disorder in children referred to a psychiatric clinic. *The American Journal of Psychiatry, 159*(1), 36-42. doi:10.1176/appi.ajp.159.1.36

Biederman, J., Monuteaux, M. C., Mick, E., Spencer, T., Wilens, T. E., Klein, K. L., . . . Faraone, S. V. (2006). Psychopathology in Females with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Controlled, Five-Year Prospective Study. *Biological Psychiatry, 60*(10), 1098-1105. doi:10.1016/j.biopsych.2006.02.031

Biederman, J., Petty, C. R., Doyle, A. E., Spencer, T., Henderson, C. S., Marion, B., . . . Faraone, S. V. (2008). Stability of executive function deficits in girls with ADHD: A prospective longitudinal followup study into adolescence. *Developmental Neuropsychology, 33*(1), 44-61. doi:10.1080/87565640701729755

Biederman, J., Petty, C. R., Monuteaux, M. C., Fried, R., Byrne, D., Mirto, T., . . . Faraone, S. V. (2010). Adult psychiatric outcomes of girls with attention deficit hyperactivity disorder: 11-year follow-up in a longitudinal case-control study. *The American Journal of Psychiatry, 167*(4), 409-417. doi:10.1176/appi.ajp.2009.09050736

Bilgiç, A., Toker, A., & Uysal, S. (2016). Exploratory study to evaluate plasma vasopressin and apelin-13 levels in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Psychiatry and Clinical Neurosciences, 70*(10), 442-447.

Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2011). *Introduction to Meta-Analysis*. Chichester: John Wiley & Sons.

Borenstein, M., Hedges, L., Higgins, J., & Rothstein, H. (2013). Comprehensive Meta-Analysis Version 3. Englewood, NJ: Biostat.

Borschuk, A. P., Rodweller, C., & Salorio, C. F. (2018). The influence of comorbid asthma on the severity of symptoms in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *The Journal of asthma : official journal of the Association for the Care of Asthma, 55*(1), 66-72. doi:0.1080/02770903.2017.1306549

Bussing, R., Fernandez, M., Hardwood, M., Hou, W., Garvan, C. W., Swanson, J. M., & Eyberg, S. M. (2008). Parent and Teacher SNAP-IV Ratings of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms: Psychometric Properties and Normative Ratings from a School District Sample. *Assessment, 15*(3), 317-328. doi:10.1177/1073191107313888

Bussing, R., Mason, D. M., Bell, L., Porter, P., & Garvan, C. (2010). Adolescent outcomes of childhood attention-deficit/hyperactivity disorder in a diverse community sample. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 49*(6), 595-605. doi:10.1097/00004583-201006000-00008

Bussing, R., Porter, P., Zima, B. T., Mason, D., Garvan, C., & Reid, R. (2012). Academic outcome trajectories of students with ADHD: Does exceptional education status matter? *Journal of Emotional and Behavioral Disorders, 20*(3), 131-143. doi:10.1177/1063426610388180

Chan, G. F., Lai, K. Y., Luk, E. S., Hung, S. F., & Leung, P. W. (2014). Clinical utility of the Chinese Strengths and Weaknesses of ADHD-Symptoms and Normal-behaviors

questionnaire (SWAN) when compared with DISC-IV. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 10*, 1533-1542.

Chan, T., & Martinussen, R. (2016). Positive Illusions? The Accuracy of Academic Self-Appraisals in Adolescents With ADHD. *Journal of Pediatric Psychology, 41*(7), 799-809.

Chen, M., Seipp, C. M., & Johnston, C. (2008). Mothers' and Fathers' Attributions and Beliefs in Families of Girls and Boys with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Child Psychiatry and Human Development, 39*(1), 85-99.

Coccini, T., Crevani, A., Rossi, G., Assandri, F., Balottin, U., Nardo, R. D., & Manzo, L. (2009). Reduced platelet monoamine oxidase type B activity and lymphocyte muscarinic receptor binding in unmedicated children with attention deficit hyperactivity disorder. *Biomarkers, 14*(7), 513-522.

Conners, C. K. (1994). *CPT : Conners Continuous Performance Test.* North Tonawanda: Multi-Health Systems Inc.

Conners, C. K. (1997). *Conner's Rating Scales-Revised: Technical Manual.* New Yprk: Multi-Health Systems Inc.

de Graaf, R., Kessler, R. C., Fayyad, J., ten Have, M., Alonso, J., Angermeyer, M., . . . Posada-Villa, J. (2008). The prevalence and effects of adult attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) on the performance of workers: results from the WHO World Mental Health Survey Initiative. *Occup Environ Med, 65*(12), 835-842. doi:10.1136/oem.2007.038448

Derks, E. M., Hudziak, J. J., Dolan, C. V., Ferdinand, R. F., & Boomsma, D. I. (2006). The relations between DISC-IV DSM diagnoses of ADHD and multi-informant CBCL-AP syndrome scores. *Comprehensive Psychiatry, 47*(2), 116-122.

Diamond, A. (2005). Attention-deficit disorder (attention-deficit/hyperactivity disorder without hyperactivity): A neurobiologically and behaviorally distinct disorder from attention-deficit/hyperactivity disorder (with hyperactivity). *Development and Psychopathology, 17*(3), 807-825. doi:10.1017/S0954579405050388

Diaz-Orueta, U., Garcia-Lopez, C., Crespo-Eguilaz, N., Sanchez-Carpintero, R., Climent, G., & Narbona, J. (2014). AULA virtual reality test as an attention measure: convergent validity with Conners' Continuous Performance Test. *Child Neuropsychology, 20*(3), 328-342.

DuPaul, G. J., Anastopoulos, A. D., Power, T. J., Reid, R., Ikeda, M. J., & McGoey, K. E. (1998). Parent ratings of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder symptoms: Factor structure and normative data. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment, 20*, 83-102.

DuPaul, G. J., Jitendra, A. K., & Tresco, K. E. (2006). Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder: Are There Gender Differences in School Functioning? *School Psychology Review, 35*(2), 292-308.

Egger, M., Smith, G. D., Schneider, M., & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *British Medical Journal, 315*, 629-634.

Ek, U., Westerlund, J., & Fernell, E. (2013). General versus executive cognitive ability in pupils with ADHD and with milder attention problems. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 9*, 163-168.

Elkins, I. J., Malone, S., Keyes, M., Iacono, W. G., & McGue, M. (2011). The Impact of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder on Preadolescent Adjustment May Be Greater for Girls than for Boys. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 40*(4), 532-545.

Elkins, I. J., McGue, M., & Iacono, W. G. (2007). Prospective effects of attention-deficit/hyperactivity disorder, conduct disorder, and sex on adolescent substance use and abus. *Archives of General Psychiatry, 64*(10), 1145-1152.

Faraone, S. V., Biederman, J., Mick, E., Doyle, A. E., Wilens, T., Spencer, T., . . . Mullen, K. (2001). A family study of psychiatric comorbidity in girls and boys with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry, 50*(8), 586-592. doi:10.1016/S0006-3223(01)01146-5

Flory, K., Molina, B. S., Pelham, W. E., Gnagy, E., & Smith, B. (2006). Childhood ADHD predicts risky sexual behavior in young adulthood. *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 35*(4), 571-577.

Frazier, T. W., Demaree, H. A., & Youngstrom, E. A. (2004). Meta-analysis of intellectual and neuropsychological test performance in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Neuropsychology, 18*(3), 543-555.

Gau, S. S., Chiu, C. D., Shang, C. Y., Cheng, A. T., & Soong, W. T. (2009). Executive function in adolescence among children with attention-deficit/hyperactivity disorder in Taiwan. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 30*(6), 525-534.

Gaub, M., & Carlson, C. L. (1997). Gender differences in ADHD: A meta-analysis and critical review. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 36*(8), 1036-1045.

Gershon, J. (2002). A Meta-Analytic Review of Gender Differences in ADHD. *Journal of Attention Disorders, 5*(3), 143-154.

Gershon, J. (2002). Gender differences in AD/HD: An Overview of Research. In P. O. Quinn & K. G. Nadeau (Eds.), *Gender Issues and AD/HD* (pp. 23-38). Washington DC: Advantages Books.

Gökçe, S., Yusufoğlu, C., Akin, E., & Ayaz, M. (2017). Effect of gender differences on impulsivity in adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Anadolu Psikiyatri Dergisi, 18*(4), 379-386.

Graetz, B. W., Sawyer, M. G., & Baghurst, P. (2005). Gender differences among children with DSM-IV ADHD in Australia. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 44*(2), 159-168.

Graetz, B. W., Sawyer, M. G., Baghurst, P., & Ettridge, K. (2006). Are ADHD Gender Patterns Moderated by Sample Source. *Journal of Attention Disorders, 10*(1), 36-43.

Greene, R. W., Biederman, J., Faraone, S. V., Monuteaux, M. C., Mick, E., DuPre, E. P., . . . Goring, J. G. (2001). Social impairment in girls with ADHD: Patterns, gender comparisons, and correlates. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 40*(6), 704-710. doi:10.1097/00004583-200106000-00016

Groenewald, C., Emond, A., & Sayal, K. (2009). Recognition and referral of girls with Attention Deficit Hyperactivity Disorder: case vignette study. *Child: Care, Health and Development, 35*(6), 767-772. doi:10.1111/j.1365-2214.2009.00984.x

Gross-Tsur, V., Goldzweig, G., Landau, Y. E., Berger, I., Shmueli, D., & Shalev, R. S. (2006). The impact of sex and subtypes on cognitive and psychosocial aspects of ADHD. *Developmental Medicine & Child Neurology, 48*(11), 901-905. doi:10.1017/S0012162206001976

Grskovic, J. A., & Zentall, S. S. (2010). Understanding ADHD in Girls: Identification and Social Characteristics. *International Journal of Special Education, 25*(1), 171-184.

Günther, T., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2010). Sex differences in attentional performance and their modulation by methylphenidate in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology, 20*(3), 179-186.

Günther, T., Knospe, E. L., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2015). Sex differences in attentional performance in a clinical sample with ADHD of the combined subtypes. *Journal of Attention Disorders, 19*(9), 764-770.

Günther, T., Konrad, K., De Brito, S., Herpertz-Dahlmann, B., & Vloet, T. D. (2011). Attentional functions in children and adolescents with ADHD, depressive disorders, and the condition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 52*(3), 324-331. doi:10.1111/j.1469-7610.2010.02320.x

Harpin, V., Mazzone, L., Raynaud, J. P., Kahle, J., & Hodgkins, P. (2013). Long-Term Outcomes of ADHD: A Systematic Review of Self-Esteem and Social Function. *Journal of Attention Disorders, 20*(4), 295-305. doi:10.1177/1087054713486516

Hartung, C. M., Willcutt, E. G., Lahey, B. B., Pelham, W. E., Loney, J., Stein, M. A., & Keenan, K. (2002). Sex differences in young children who meet criteria for attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 31*(4), 453-464. doi:10.1207/153744202320802133

Hasson, R., & Fine, J. G. (2012). Gender differences among children with ADHD on continuous performance tests: A meta-analytic review. *Journal of Attention Disorders, 16*(3), 190-198. doi:10.1177/1087054711427398

Heckel, L., Clarke, A., Barry, R., McCarthy, R., & Selikowitz, M. (2009). The Relationship between Divorce and the Psychological Well-Being of Children with ADHD: Differences in Age, Gender, and Subtype. *Emotional & Behavioural Difficulties, 14*(1), 49-68.

Hegdes, L. V. (1981). Distribution theory for Glass's estimator of effect size and related estimators. *Journal of Educational Statistics, 6*, 107-128.

Higgins, J. P. T., & Green, S. (2011). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0. Retrieved from www.handbook.cochrane.org.

Hinshaw, S. P. (2002). Preadolescent girls with attention-deficit/hyperactivity disorder: I. Background characteristics, comorbidity, cognitive and social functioning, and parenting practices. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 70*(5), 1086-1098. doi:10.1037/0022-006X.70.5.1086

Hinshaw, S. P., & Blachman, D. R. (2005). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Girls. In D. J. Bell, S. L. Foster, & E. J. Mash (Eds.), *Handbook of behavioral and emotional problems in girls* (pp. 117-147). New York, NY, US: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Hinshaw, S. P., Carte, E. T., Fan, C., Jassy, J. S., & Owens, E. B. (2007). Neuropsychological functioning of girls with attention-deficit/hyperactivity disorder followed prospectively into adolescence: Evidence for continuing deficits? *Neuropsychology, 21*(2), 263-273. doi:10.1037/0894-4105.21.2.263

Hinshaw, S. P., Carte, E. T., Sami, N., Treuting, J. J., & Zupan, B. A. (2002). Preadolescent girls with attention-deficit/hyperactivity disorder: II. Neuropsychological performance in relation to subtypes and individual classification. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 70*(5), 1099-1111. doi:10.1037/0022-006X.70.5.1099

Hinshaw, S. P., Owens, E. B., Zalecki, C., Huggins, S. P., Montenegro-Nevado, A. J., Schrodek, E., & Swanson, E. N. (2012). Prospective follow-up of girls with attention-deficit/hyperactivity disorder into early adulthood: Continuing impairment includes elevated risk for suicide attempts and self-injury. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 80*(6), 1041-1051. doi:10.1037/a0029451

Hosain, G. M., Berenson, A. B., Tennen, H., Bauer, L. O., & Wu, Z. H. (2012). Attention deficit hyperactivity symptoms and risky sexual behavior in young adult women. *Journal of Women's Health, 21*(4), 463-468. doi:10.1089/jwh.2011.2825

Houghton, S., Douglas, G., West, J., Whiting, K., Wall, M., Langsford, S., . . . Carroll, A. (1999). Differential Patterns of Executive Function in Children With Attention-Deficit Hyperactivity Disorder According to Gender and Subtype. *Journal of Child Neurology, 14*(12), 801-805.

Hoza, B., Mrug, S., Gerdes, A. C., Hinshaw, S. P., Bukowski, W. M., Gold, J. A., . . . Arnold, L. E. (2005). What aspects of peer relationships are impaired in children with attention-deficit/hyperactivity disorder? *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 73*(3), 411-423. doi:10.1037/0022-006X.73.3.411

Huang, Y.-S., W. L.-J., & Chen, C.-K. (2012). Long-term neurocognitive effects of methylphenidate in patients with attention deficit hyperactivity disorder, even at drug-free status. *BMC Psychiatry, 12*(194). doi:10.1186/1471-244X-12-194

Isaksson, J., Ruchkin, V., & Lindblad, F. (2016). Unseen and Stressed? Gender Differences in Parent and Teacher Ratings of ADHD Symptoms and Associations With Perceived Stress in Children With ADHD. *Journal of Attention Disorders.* doi:10.1177/1087054716658381

Jackson, D. A., & King, A. R. (2004). Gender Differences in the Effects of Oppositional Behavior on Teacher Ratings of ADHD Symptoms. *Journal of Abnormal Child Psychology, 32*(2), 215-224. doi:0091-0627/04/0400-0215/0

Jensen, P. S., Hinshaw, S. P., Swanson, J. M., Greenhill, L. L., Conners, C. K., Arnold, L. E., . . . Wigal, T. (2001). Findings from the NIMH Multimodal Treatment Study of ADHD (MTA): implications and applications for primary care providers. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 22*(1), 60-73.

Kagan, J. (1966). Reflection-impulsivity: The generality and dynamics of conceptual tempo. *Journal of Abnormal Psychology, 71*, 16-24.

Kato, P. M., Nichols, M. L., Kerivan, A. S., & Huffman, L. C. (2001). Identifying characteristics of older and younger females with attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 22*(5), 306-315. doi:10.1097/00004703-200110000-00005

Ko, C. H., Yen, J. Y., Chen, C. S., Yeh, Y. C., & Yen, C. F. (2009). Predictive values of psychiatric symptoms for internet addiction in adolescents: a 2-year prospective study. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine, 163*(10), 937-943. doi:10.1001/archpediatrics.2009.159

Lahey, B. B., Hartung, C. M., Loney, J., Pelham, W. E., Chronis, A. M., & Lee, S. S. (2007). Are There Sex Differences in the Predictive Validity of DSM-IV ADHD among Younger Children? *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 36*(2), 113-126.

Lambek, R., Trillingsgaard, A., Kadesjo, B., Damm, D., & Thomsen, P. H. (2010). Gender differences on the Five to Fifteen questionnaire in a non-referred sample with inattention and hyperactivity-impulsivity and a clinic-referred sample with hyperkinetic disorder. *Scandinavian Journal of Psychology, 51*(6), 540-547. doi:10.1111/j.1467-9450.2010.00825.x

Lange, K. W., Reichl, S., Lange, K. M., Tucha, L., & Tucha, O. (2010). The history of attention deficit hyperactivity disorder. *Attention Deficit and Hyperactivity Disorders, 2*(4), 241-255. doi:10.1007/s12402-010-0045-8

Larson, K., Russ, S. A., Kahn, R. S., & Halfon, N. (2011). Patterns of comorbidity, functioning, and service use for US children with ADHD, 2007. *Pediatrics, 127*(3), 462-470. doi:10.1542/peds.2010-0165

Lee, S. S., Humphreys, K. L., Flory, K., Liu, R., & Glass, K. (2011). Prospective association of childhood attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) and substance use and abuse/dependence: a meta-analytic review. *Clinical Psychology Review, 31*(3), 328-341. doi:10.1016/j.cpr.2011.01.006

Lee, S. S., Lahey, B. B., Owens, E. B., & Hinshaw, S. P. (2008). Few Preschool Boys and Girls with ADHD are Well-Adjusted During Adolescence. *Journal of Abnormal Child Psychology, 36*(3), 373-383. doi:10.1007/s10802-007-9184-6

Lockwood, K. A., Marcotte, A. C., & Stern, C. (2001). Differentiation of attention-deficit/hyperactivity disorder subtypes: Application of neuropsychological model of attention. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 23*(3), 317-330.

Mahone, E. M., Mostofsky, S. H., Lasker, A. G., Zee, D., & Denckla, M. B. (2009). Oculomotor anomalies in attention-deficit/hyperactivity disorder: Evidence for deficits in response preparation and inhibition. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 48*(7), 749-756.

Martel, M. M. (2009). *Hormonal associations with childhood ADHD and associated trait and neuropsychological mechanisms.* Michigan State University Michigan, United States.

Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S., & Tannock, J. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of American Academy of Child and Adolescenct Psychiatry, 44*(4), 377-384.

Mayes, S. D., & Calhoun, S. L. (2006). Frequency of Reading, Math, and Writing Disabilities in Children with Clinical Disorders. *Learning and Individual Differences, 16*(2), 145-157.

Mayfield, A. R., Parke, E. M., Barchard, K. A., Zenisek, R. P., Thaler, N. S., Etcoff, L. M., & Allen, D. N. (2016). Equivalence of mother and father ratings of ADHD in children. *Child Neuropsychology, 24*(2), 166-183. doi:10.1080/09297049.2016.1236186

McConaughy, S. H., Ivanova, M. Y., Antshel, K., & Eiraldi, R. B. (2009). Standardized Observational Assessment of Attention Deficit Hyperactivity Disorder Combined and Predominantly Inattentive Subtypes. I. Test Session Observations. *School Psychology Review, 38*(1), 45-66.

Milich, R., Balentine, A. C., & Lynam, D. R. (2001). ADHD combined type and ADHD predominantly inattentive type are distinct and unrelated disorders. *Clinical Psychology: Science and Practice, 8*(4), 463-488. doi:10.1093/clipsy/8.4.463

Miller, M., Loya, F., & Hinshaw, S. P. (2013). Executive functions in girls with and without childhood ADHD: Developmental trajectories and associations with symptom change. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 54*(9), 1005-1015. doi:0.1111/jcpp.12074

Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., . . . Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematics Reviews, 4*(1). doi:10.1186/2046-4053-4-1

Montiel-Nava, C., Montiel-Barbero, I., & Peña, J. A. (2007). Clinical presentation of attention deficit/hyperactivity disorder as a function of the gender. *Investigacion Clinica, 48*(4), 459-468.

Monuteaux, M. C., Faraone, S. V., Michelle Gross, L., & Biederman, J. (2007). Predictors, clinical characteristics, and outcome of conduct disorder in girls with attention-deficit/hyperactivity disorder: a longitudinal study. *Psychological Medicine, 37*(12), 1731-1741.

Mullane, J. C., Corkum, P. V., Klein, R. M., & McLaughlin, E. (2009). Interference control in children with and without ADHD: a systematic review of Flanker and Simon task performance. *Child Neuropsychology, 15*, 321-342. doi:10.1080/09297040802348028

Muller, U. C., Asherson, P., Banaschewski, T., Buitelaar, J. K., Ebstein, R. P., Eisenberg, J., . . . Steinhausen, H. C. (2011). The impact of study design and diagnostic approach in a large multi-centre ADHD study: Part 2: Dimensional measures of psychopathology and intelligence. *BMC Psychiatry, 11*(55). doi:10.1186/1471-244X-11-55

Muller, U. C., Asherson, P., Banaschewski, T., Buitelaar, J. K., Ebstein, R. P., Eisenberg, J., . . . Steinhausen, H. C. (2011). The impact of study design and diagnostic approach in a large multi-centre ADHD study. Part 1: ADHD symptom patterns. *BMC Psychiatry, 11*(54). doi:10.1186/1471-244X-11-54

Nadeau, K. G., Littman, E. B., & Quinn, P. O. (1999). *Understanding girls with AD/HD*: Advantage Books.

Narad, M. E., Garner, A. A., Peugh, J. L., Tamm, L., Antonini, T. N., Kingery, K. M., . . . Epstein, J. N. (2015). Parent–teacher agreement on ADHD symptoms across development. *Psychological Assessment, 27*(1), 239-248.

Newcorn, J. H., Halperin, J. M., Jensen, P. S., Abikoff, H. B., Arnold, L. E., Cantwell, D. P., . . . Vitiello, B. (2001). Symptom profiles in children with ADHD: effects of comorbidity and gender. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 40*(2), 137-146.

Nigg, J. T., Blaskey, L. G., Huang-Pollock, C. L., & Rappley, M. D. (2002). Neuropsychological Executive Functions and DSM-IV ADHD Subtypes. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 41*(1), 59-66.

Nolan, E. E., Volpe, R. J., Gadow, K. D., & Sprafkin, J. (1999). Developmental, gender, and comorbidity differences in clinically referred children with ADHD. *Journal of Emotional & Behavioral Disorders, 7*(1), 11-20.

Nøvik, T. S., Hervas, A., Ralston, S. J., Dalsgaard, S., Pereira, R. R., & Lorenzo, M. J. (2006). Influence of gender on Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Europe - ADORE. *European Child & Adolescent Psychiatry, 15*(Suppl1), 5-24. doi:10.1007/s00787-006-1003-z

Nussbaum, N. L. (2012). ADHD and female specific concerns: A review of the literature and clinical implications. *Journal of Attention Disorders, 16*(2), 87-100. doi:10.1177/1087054711416909

O'Brien, J. W., Dowell, L. R., Mostofsky, S. H., Denckla, M. B., & Mahone, E. M. (2010). Neuropsychological profile of executive function in girls with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology, 25*(7), 656-670.

Ohan, J., & Johnston, C. (2005). Gender Appropriateness of Symptom Criteria for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, Oppositional-Defiant Disorder, and Conduct Disorder. *Child Psychiatry and Human Development, 35*(4), 359-381. doi:10.1007/s10578-005-2694-y

Oie, M., Hovik, K. T., Andersen, P. N., Czajkowski, N. O., & Skogli, E. W. (2016). Gender Differences in the Relationship Between Changes in ADHD Symptoms, Executive Functions, and Self- and Parent-Report Depression Symptoms in Boys and Girls With ADHD: A 2-Year Follow-Up Study. *Journal of Attention Disorders, 22*(5), 446-459.

Orvaschel, H. (1994). *Schedule for affective disorder and schizophrenia for school-age children epidemiologic version* (5th ed.). Ft. Lauderdale: Nova Southeastern University, Center for Psychological Studies.

Prout, P. I. (2000). *Subtype and gender differences in attention-deficit/hyperactivity disorder: An investigation of selected neuropsychological variables.* University of Alberta, Calgary, Alberta.

Quinn, P. O. (2004). ADHD: Not for 'Boys Only'. *Behavioral Health Management, 24*(4), 30-33.

Quinn, P. O., & Madhoo, M. (2014). A Review of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder in Women and Girls: Uncovering This Hidden Diagnosis. *The Primary Care Companion for CNS Disorders, 16*(3), PCC.13r01596. doi:10.4088/PCC.13r01596

Quinn, P. O., & Nadeau, K. G. (2002). Revisiting DSM-IV. In P. O. Quinn & K. G. Nadeau (Eds.), *Gender Issues and AD/HD: Research, Diagnosis and Treatment* (pp. 82-107). Washington DC: Advantages Books.

Quinn, P. O., & Nadeau, K. G. (2002). *Understanding women with AD/HD.* Silver Spring, MD, US: Advantage Books.

Radonovich, K. J. (2000). *Gender differences on executive function tasks in children with ADHD.* University of Florida, Florida, United States.

Rasmussen, K., & Levander, S. (2009). Untreated ADHD in Adults: Are There Sex Differences in Symptoms, Comorbidity, and Impairment? *Journal of Attention Disorders, 12*(4), 353-360. doi:10.1177/1087054708314621

Riddle, M. A., Yershova, K., Lazzaretto, D., Paykina, N., Yenokyan, G., Greenhill, L., . . . Posner, K. (2013). The Preschool Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Treatment

Study (PATS) 6-Year Follow-Up. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 52*(3), 264-278.

Roberts, W., Milich, R., & Barkley, R. A. (2014). Primary Symptoms, Diagnostic Criteria, Subtyping, and Prevalence of ADHD. In R. A. Barkley (Ed.), *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment* (4th ed.). New York: Guilford Press.

Rosch, K. S., Dirlikov, B., & Mostofsky, S. H. (2015). Reduced intrasubject variability with reinforcement in boys, but not girls, with ADHD: Associations with prefrontal anatomy. *Biological Psychology, 110*, 12-23.

Rucklidge, J. J. (2006). Gender differences in neuropsychological functioning of New Zealand adolescents with and without attention deficit hyperactivity disorder. *International Journal of Disability, and Development and Education, 53*(1), 47-66.

Rucklidge, J. J. (2010). Gender differences in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatric Clinics of North America, 33*(2), 357-373. doi:10.1016/j.psc.2010.01.006

Rucklidge, J. J., & Tannock, R. (2001). Psychiatric, psychosocial, and cognitive functioning of female adolescents with ADHD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 40*(5), 530-540. doi:10.1097/00004583-200105000-00012

Rucklidge, J. J., & Tannock, R. (2002). Neuropsychological profiles of adolescents with ADHD: Effects of reading difficulties and gender. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 43*(8), 988-1003. doi:10.1111/1469-7610.00227

Rumsey, R. K. (2004). *Executive functioning in boys and girls with attention-deficit/hyperactivity disorder with and without a comorbid reading disability.* University of Wisconsin, Wisconsin, Milwaukee.

Sciutto, M. J., Nolfi, C. J., & Bluhm, C. (2004). Effects of Child Gender and Symptom Type on Referrals for ADHD by Elementary School Teachers. *Journal of Emotional and Behavioral Disorders, 12*(4), 247-253. doi:10.1177/10634266040120040501

Seidman, L. J. (2006). Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clinical Psychology Review, 26*(4), 466-485. doi:10.1016/j.cpr.2006.01.004

Seidman, L. J., Biederman, J., Monuteaux, M. C., Valera, E., Doyle, A. E., & Faraone, S. V. (2005). Impact of Gender and Age on Executive Functioning: Do Girls and Boys With and Without Attention Deficit Hyperactivity Disorder Differ Neuropsychologically in Preteen and Teenage Years? *Developmental Neuropsychology, 27*(1), 79-105. doi:10.1207/s15326942dn2701_4

Seidman, L. J., Biederman, J., Valera, E. M., Monuteaux, M. C., Doyle, A. E., & Faraone, S. V. (2006). Neuropsychological functioning in girls with attention-deficit/hyperactivity disorder with and without learning disabilities. *Neuropsychology, 20*(2), 166-177. doi:10.1037/0894-4105.20.2.166

Sergeant, J. A., Geurts, H., & Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder? *Behavioural Brain Research, 130*(1–2), 3-28. doi:10.1016/S0166-4328(01)00430-2

Seymour, K. E., Mostofsky, S. H., & Rosch, K. S. (2016). Cognitive Load Differentially Impacts Response Control in Girls and Boys with ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology, 44*(1), 141-154.

Shallice, T., Marzocchi, G. M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R. F., & Rumiati, R. I. (2002). Executive Function Profile of Children With Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Developmental Neuropsychology, 21*(1), 43-71. doi:10.1207/S15326942DN2101_3

Shaw, M., Hodgkins, P., Caci, H., Young, S., Kahle, J., Woods, A. G., & Arnold, L. E. (2012). A systematic review and analysis of long-term outcomes in attention deficit hyperactivity disorder: effects of treatment and non-treatment. *BMC Medecine, 10*(99). doi:10.1186/1741-7015-10-99

Sjowall, D., Roth, L., Lindqvist, S., & Thorell, L. B. (2013). Multiple Deficits in ADHD: Executive Dysfunction, Delay Aversion, Reaction Time Variability, and Emotional Deficits. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 54*(6), 619-627.

Skogli, E. W., Teicher, M. H., Andersen, P. N., Hovik, K. T., & Øie, M. (2013). ADHD in girls and boys—Gender differences in co-existing symptoms and executive function measures. *BMC Psychiatry, 13*. doi:10.1186/1471-244X-13-298

Solden, S. (1995). *Women with attention deficit disorder*. Grass Valley, CA: Underwood Books.

Sonuga-Barke, E., Dalen, L., & Remington, B. (2003). Do Executive Deficits and Delay Aversion Make Independent Contributions to Preschool Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms? *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 42*(11), 1335-1342. doi:10.1097/01.chi.0000087564.34977.21

Sonuga-Barke, E., Dalen, L., Daley, D., & Remington, B. (2002). Are planning, working memory, and inhibition associated with individual differences in preschool ADHD symptoms? *Developmental Neuropsychology, 21*(3), 255-272. doi:10.1207/S15326942DN2103_3

Sonuga-Barke, J. S., & Rubia, K. (2008). Inattentive/overactive children with histories of profound institutional deprivation compared with standard ADHD cases: a brief report. *Child: Care, and Health & Development, 34*(5), 596-602.

Sonuga-Barke, J. S., Coghill, D., Markowitz, J. S., Swanson, J. M., Vandenberghe, M., & Hatch, S. J. (2007). Sex Differences in the Response of Children with ADHD to Once-Daily Formulations of Methylphenidate. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 46*(6), 701-710.

Spronk, M., Jonkman, L. M., & Kemner, C. (2008). Response inhibition and attention processing in 5- to 7-year-old children with and without symptoms of ADHD: An ERP study. *Clinical Neurophysiology, 119*(12), 2738-2752. doi:10.1016/j.clinph.2008.09.010

Staller, J., & Faraone, S. V. (2006). Attention-Deficit Hyperactivity Disorder in Girls: Epidemiology and Management. *CNS Drugs, 20*(2), 107-123. doi:10.2165/00023210-200620020-00003

Stroop, J. P. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology, 18*, 643-662.

Taylor, E. W., & Keltner, N. L. (2002). Messy purse girls: Adult females and ADHD. *Perspectives in Psychiatric Care, 38*(2), 69-72. doi:10.1111/j.1744-6163.2002.tb00659.x

Thorell, L. B. (2007). Do delay aversion and executive function deficits make distinct contributions to the functional impact of ADHD symptoms? A study of early academic skill deficits. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 48*(11), 1061-1070. doi:10.1111/j.1469-7610.2007.01777.x

Thorell, L. B., & Wahlstedt, C. (2006). Executive functioning deficits in relation to symptoms of ADHD and/or ODD in preschool children. *Infant and Child Development, 15*(5), 503-518.

Tripp, G., Schaughency, E. A., & Clarke, B. (2006). Parent and Teacher Rating Scales in the Evaluation of Attention-deficit Hyperactivity Disorder: Contribution to Diagnosis and Differential Diagnosis in Clinically Referred Children. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics, 27*(3), 209-218.

Tsang, T. W., Kohn, M. R., Efron, D., Clarke, S. D., Clark, R., Lamb, C., & Williams, L. M. (2015). Anxiety in Young People With ADHD: Clinical and Self-Report Outcomes. *Journal of Attention Disorders, 19*(1), 18-26. doi:10.1177/1087054712446830

Verret, C., Massé, L., & Picher, M.-J. (2016). Habiletés et difficultés sociales des enfants ayant un TDAH : état des connaissances et perspectives d'intervention. *Neuropsychiatrie de l'enfance et de l'adolescence, 64*(7), 445-454. doi:10.1016/j.neurenf.2016.08.004

Virring, A., Lambek, R., Jennum, P., Møller, L. R., & Thomsen, P. H. (2017). Sleep Problems and Daily Functioning in Children With ADHD: An Investigation of the Role of Impairment, ADHD Presentations, and Psychiatric Comorbidity. *Journal of Attention Disorders, 21*(9), 731-740. doi:10.1177/1087054714542001

Wang, L. J., Chen, C. K., & Huang, Y. (2015). Gender Differences in the Behavioral Symptoms and Neuropsychological Performance of Patients with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Treated with Methylphenidate: A Two-Year Follow-up Study. *Journal of Child and Adolescent Psychopharmacology, 25*(6), 501-508.

Wehmeier, P. M., Schacht, A., Escobar, R., Hervas, A., & Dickson, R. (2012). Health-related quality of life in ADHD: A pooled analysis of gender differences in five atomoxetine trials. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders, 4*(1), 25-35.

Weschler, D. (1991). *Wechsler Intelligence Scale for Children* (3ème ed.). San Antonio: Texas: Psychological Corporation.

Weschler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children–Fourth edition.* San Antonio, Texas: Psychological Corporation.

Weyandt, L. L., & Gudmundsdottir, B. G. (2015). Developmental and neuropsychological deficits in children with ADHD. In R. A. Barkley (Ed.), *Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (Fourth Edition): A Handbook for Diagnosis and Treatment*: Guilford Press.

Wilens, T. E., Adler, L. A., Weiss, M. D., Michelson, D., Ramsey, J. L., Moore, R. J., . . . Atomoxetine ADHD/SUD Study Group. (2008). Atomoxetine treatment of adults with ADHD and comorbid alcohol use disorders. *Drug and Alcohol Dependence, 96*(1-2), 145-154. doi:10.1016/j.drugalcdep.2008.02.009

Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., & Pennington, B. F. (2005). Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder : a meta-analytic review. *Biological Psychiatry, 57*(11), 1336-1346.

Wodka, E. L., Mahone, M. E., Blankner, J. G., Gildley Larson, J. C., Fotedar, S., Denckla, M. B., & Mostofsk, S. H. (2007). Evidence that response inhibition is a primary deficit in ADHD. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 29*(4), 345-356.

Wodka, E., Loftis, C., Mostofsky, S. H., Prahme, C., Gidley Larson, J. C., Denckla, M. B., & Mahone, E. M. (2008). Prediction of ADHD in boys and girls using the D-KEFS. *Archives of Clinical Neuropsychology, 23*(3). doi:10.1016/j.acn.2007.12.004

Yang, P., Jong, Y. J., Chung, L. C., & Chen, C. S. (2004). Gender differences in a clinic-referred sample of Taiwanese attention-deficit/hyperactivity disorder children. *Psychiatry and Clinical Neurosciences, 58*(6), 619-623.

Zalecki, C. A., & Hinshaw, S. P. (2004). Overt and Relational Aggression in Girls With Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 33*(1), 125-137. doi:10.1207/S15374424JCCP3301_12

Zambo, D. (2008). Looking at ADHD through multiple lenses: Identifying girls with the inattentive type. *Intervention in School and Clinic, 44*(1), 34-40. doi:10.1177/1053451208318873

Zhou, J. Y., Yi, M. J., Kuang, G. F., & Fu, P. (2006). Clinical features and behavior characteristics of children with attention deficit hyperactivity disorder at various intelligence levels. *Chinese Journal of Clinical Rehabilitation, 10*(46), 12-15.