

PSYCHIATRIE DE L'ENFANT

Trouble déficit de l'attention/hyperactivité (TDAH) : quels liens avec l'attachement ?

ADHD and attachment processes: Are they related?

N. Franc^{a,*}, M. Maury^a, D. Purper-Ouakil^{b,c}

^a MPEA Saint-Éloi, université Montpellier-I, CHU de Montpellier, 80, avenue Augustin-Fliche, 34295 Montpellier cedex 5, France

^b Service de psychopathologie de l'enfant et de l'adolescent, hôpital Robert-Debré, AP-HP, Paris, France

^c Inserm U675, faculté Xavier-Bichat, Paris, France

Reçu le 14 décembre 2007 ; accepté le 7 avril 2008

Disponible sur Internet le 20 septembre 2008

MOTS CLÉS

TDAH ;
Attachement ;
Caregiving ;
Facteurs périnataux ;
Axe hypothalamo-
hypophysaire

Résumé Le trouble déficit d'attention/hyperactivité (TDAH) est un trouble d'apparition précoce, d'origine multifactorielle. La vulnérabilité génétique décrite dans le TDAH pourrait être modulée par des facteurs environnementaux : la qualité de l'attachement mise en place au cours des interactions précoces semble constituer un paramètre développemental interpersonnel pertinent. La sécurité de l'attachement pourrait moduler les capacités de régulation attentionnelle et de focalisation de l'attention ; de même, l'existence d'un tempérament difficile pourrait constituer une vulnérabilité commune aux troubles externalisés et aux perturbations du processus d'attachement. Les études cliniques montrent que le style d'attachement non sécure est un facteur de risque de trouble externalisé chez l'enfant ; pour le TDAH, cet effet serait modéré et ne s'exprimerait que pour des groupes d'enfants présentant d'autres facteurs de risque. La qualité du *caregiving* parental, un paramètre étroitement associé au processus d'attachement, serait un facteur de protection face à la survenue de complications évolutives du TDAH dont la comorbidité à un trouble des conduites. Par ailleurs, le trouble réactionnel de l'attachement décrit chez des enfants ayant subi des carences précoces sévères serait cliniquement fortement associé à des symptômes d'inattention/hyperactivité, soulevant la question du diagnostic différentiel et des liens entre ces deux troubles. Le rôle des facteurs périnataux semble déterminant dans la constitution d'une vulnérabilité pour la mise en place de l'attachement et pour le TDAH, avec certains facteurs de risque repérés (tabagisme prénatal et prématurité) et d'autres qui représentent des pistes de recherche prometteuses (anxiété et dépression prénatales). Des mécanismes épigénétiques pourraient entraîner un dysfonctionnement de l'axe hypothalamo-hypophysaire et créer une vulnérabilité biologique commune à ces deux troubles. © L'Encéphale, Paris, 2008.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : n-franc@chu-montpellier.fr (N. Franc).

KEYWORDS

ADHD;
Attachment;
Perinatal factors;
Parental caregiving;
HPA axis

Summary Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) is defined on the basis of developmentally inappropriate inattention, motor activity and impulsivity that emerges early in development and causes impairment in social and academic functioning. ADHD is described as a multifactorial disease, with a well studied genetic vulnerability, and early environmental factors also playing an important role in the development and course of the disorder. Current aetiological models emphasize interaction between genes and environment. The concept of attachment, as proposed by John Bowlby, reflects quality of early interactions, and should therefore be considered as an early developmental factor. First, clinical findings emphasize similitude between both disorders; emotional dysregulation is an important feature in reactive attachment disorder as well as in ADHD. Emotion regulation is highly related to attachment security in young children and could play a part in the development of early attention processes. Moreover, difficult temperament is associated with higher risk for ADHD on the one hand, and can disturb the process of attachment on the other. Parental caregiving – including maternal sensitivity, positive parenting practices – is a main factor involved in the development of attachment, and has shown to be associated with better outcomes in ADHD children, especially with less oppositional/conduct disorders. Second, the aim of our review is to present clinical studies that have looked for a link between ADHD and attachment: the type of attachment could play a part in the course of the disorder: insecure and disorganised attachment types tend to be associated with a higher risk of externalised behaviors in children. For ADHD, this effect seems to be weaker than for other externalised disorders, and has been shown only in populations of at-risk children. Clinical studies also raise the question of possible links between reactive attachment disorder and ADHD. In children suffering severe early deprivation such as institution-rearing, inattention/hyperactivity symptoms were shown to be high, but these findings may not be valid in less severely deprived children. Third, another link could depend on a common vulnerability for ADHD and attachment disorder. Some perinatal factors, such as smoking during pregnancy or prematurity, have been shown to increase the risk of hyperactive symptoms in children. These variables may also be associated with a higher risk of impaired early interactions. Recent animal studies have raised interest in the role of prenatal stress in the emotional and behavioral development of the offspring, particularly as regards vulnerability to stress. Epigenetic mechanisms may be involved in durable alterations of the hypothalamo-pituitary-adrenergic axis. Preliminary findings in humans show that prenatal stress or maternal depression may also influence the development of the child. The understanding of the relationship between attachment and ADHD may help to better target prevention and intervention efforts. As the perinatal period seems to be particularly involved in both ADHD and attachment disorders, early guidance and possibly prenatal interventions should be developed and assessed for mothers and caregivers with risk-factors.

© L'Encéphale, Paris, 2008.

Le trouble déficit d'attention/hyperactivité (TDAH) est un trouble fréquent, (touchant environ 5% des enfants d'âge scolaire), d'apparition précoce et d'origine multifactorielle. Les facteurs étiopathogéniques impliqués ont fait l'objet de nombreuses recherches, mais leurs mécanismes d'action demeurent en grande partie inconnus.

Les données actuelles sont en faveur d'une hypothèse neurodéveloppementale pour le TDAH, avec interaction de facteurs génétiques – avec une héritabilité évaluée à 80% [25] – et environnementaux précoces, sur le modèle des relations entre génotype et événements de vie décrit par Caspi et al. pour les comportements violents [6].

Le développement initial des compétences attentionnelles semble corrélé aux capacités de régulation émotionnelle [24]. Par ailleurs, les capacités de régulation interpersonnelle des émotions négatives chez le jeune enfant en situation de stress sont étroitement liées à la qualité de l'attachement [20].

Notre objectif est de recenser à partir de données actuelles de la littérature les différents arguments qui

permettent d'envisager des liens entre le TDAH et les perturbations de l'attachement. Nous discuterons successivement différents niveaux de compréhension de cette éventuelle corrélation :

- tout d'abord, dans une approche développementale nous décrirons les interactions entre différents processus impliqués à la fois pour la sécurité de l'attachement et le TDAH : régulation des émotions et des relations interpersonnelles, capacités d'attention, puis tempérament du bébé et, enfin, qualité du *caregiving* parental ;
- dans une perspective de description de données cliniques, nous présenterons des études de population où l'association entre TDAH et perturbation de l'attachement a été recherchée, qu'il s'agisse de style d'attachement insécure ou de trouble de l'attachement ;
- enfin, nous envisagerons des arguments en faveur de l'existence d'une vulnérabilité commune au TDAH et à l'insécurité de l'attachement.

Attachement et TDAH : régulation émotionnelle, capacités attentionnelles

La sécurité de l'attachement permet à l'enfant une meilleure régulation de ses émotions, par la construction de modèles internes opérants qui favorisent la confiance en l'autre et la qualité des relations interpersonnelles [20,12]. Différents styles d'attachement sont décrits à partir de la situation étrange [2] : l'attachement dit sécure est corrélé à une plus grande capacité d'adaptation lors des situations de stress. L'attachement insécure peut être organisé, sur un mode évitant ou anxieux-ambivalent ou désorganisé. Ces styles d'attachement ne sont pas pathologiques mais certains vont de pair avec une vulnérabilité clinique, ayant une traduction biologique ; les enfants ayant un attachement insécure présentent une réaction physiologique lors des situations de séparation différente de celle des enfants dits sécures, avec augmentation de la sécrétion de cortisol [1] et modification du rythme cardiaque [39]. Ces modifications précoces seraient stables tout au long de la vie et s'accompagneraient d'altérations durables du fonctionnement de l'axe hypothalamo-hypophysaire (HPA) [4], lui-même engagé dans la réaction physiologique au stress et la gestion des émotions négatives.

La qualité de l'attachement semble impliquée à la fois dans le développement émotionnel et cognitif de l'enfant. La sécurité de l'attachement évaluée à 15 mois serait corrélée à de meilleures performances attentionnelles à quatre ans et demi chez les enfants à risque [26]. Lorsque la mise en place de l'attachement est gravement perturbée, comme dans le cas spécifique de l'attachement désorganisé, les processus de régulation interne sont menacés : les enfants ayant un attachement désorganisé ne possèdent pas de moyen de faire face et sont en proie avec des conflits impossibles à résoudre, ce qui a été relié sur le plan cognitif à un déficit de l'attention conjointe et de régulation du stress [10].

Parallèlement, une difficulté de régulation interne est décrite chez les enfants souffrant de TDAH. Le TDAH est une entité syndromique décrite dans le DSM-IV présentant trois sous-types : une forme avec inattention prédominante, une forme avec hyperactivité/impulsivité prédominante et une forme mixte. Une difficulté à contrôler ses émotions et une labilité émotionnelle sont souvent associées aux symptômes cardinaux du TDAH [36]. L'existence d'un attachement non sécure peut ainsi être envisagée comme une difficulté de régulation interne, pouvant constituer une vulnérabilité spécifique pour le TDAH.

Attachement et TDAH : formes cliniques précoces, tempérament

Le tempérament reflète le style émotionnel d'un individu ; c'est un paramètre repérable dès la naissance [5] et, de ce fait, susceptible d'influencer les relations précoces. Le tempérament difficile, caractérisé par une réactivité émotionnelle élevée et négative et des difficultés d'adaptation au changement, sans influencer directement le style d'attachement, serait impliqué dans le degré de détresse manifesté par l'enfant au cours de la séparation avec sa figure d'attachement dans la situation étrange [35].

La sécurité de l'attachement et le tempérament de l'enfant semblent être deux facteurs agissant de façon synergique et interactive sur la qualité de la régulation émotionnelle et des relations interpersonnelles [7].

Parallèlement, certains traits de tempérament tels que la réactivité, l'émotivité, la faible persévérance, caractérisant le tempérament difficile, sont aussi associés au TDAH. Les études longitudinales montrent que l'impact d'un tempérament donné sur l'apparition du TDAH dépendrait surtout de la qualité des interactions familiales : ainsi, le tempérament difficile à sept ans est associé aux troubles externalisés et internalisés à 12 et 16 ans, mais il est prédictif du risque de TDAH seulement dans les familles dysfonctionnelles [22]. Il est possible que la présence d'un tempérament difficile chez l'enfant complique le processus d'attachement dans les familles les plus vulnérables.

Caregiving parental, pratiques éducatives et TDAH

Le *caregiving* est l'ensemble des comportements parentaux incluant les soins physiques et affectifs donnés à l'enfant, dans un but de protection. La qualité du *caregiving* est très corrélée au propre attachement du parent et constitue, avec la sensibilité à l'enfant, un paramètre important dans le processus d'attachement [8].

Une étude prospective en population générale note que les attitudes éducatives contrôlantes et distantes augmentent le risque de symptômes anxieux et dépressifs chez les enfants, alors que les attitudes hostiles augmentent le risque de TDAH et de plaintes somatiques [16]. Pour une autre étude réalisée chez des garçons souffrant de TDAH, le niveau global de capacité de réponse maternelle n'influe pas sur l'intensité des symptômes du TDAH mais modifie le risque d'une association à un trouble des conduites chez ces enfants [17]. De même, une étude prospective réalisée parmi des enfants hyperactifs note que les deux paramètres modifiant le risque d'apparition d'un trouble des conduites chez ces enfants sont la dépression maternelle (qui augmente le risque) et les attitudes parentales positives (qui le diminuent) [9]. Il convient de rester prudent face à l'interprétation de ces résultats, car les formes cliniques du TDAH peuvent être précoces, avec l'existence d'un tempérament difficile dès la petite enfance pouvant entraîner des difficultés éducatives secondaires. Par ailleurs, compte tenu de la forte héritabilité du TDAH, la prévalence du trouble ou de symptômes subsyndromiques chez les parents d'enfants TDAH est plus élevée qu'en population générale, ce qui pourrait également favoriser une désorganisation éducative dans certaines familles. Dans la plupart des études traitant des pratiques éducatives, la psychopathologie parentale et, plus particulièrement, l'existence d'un TDAH chez les parents n'est pas recherchée.

Style d'attachement et TDAH

Certaines études ont exploré le lien entre la qualité de l'attachement et l'ensemble des troubles externalisés chez l'enfant (regroupant le TDAH, le trouble oppositionnel avec provocation, le trouble des conduites) : l'insécurité

de l'attachement représenterait un facteur de risque de trouble externalisé essentiellement pour des enfants vulnérables, du fait de leur tempérament ou de leur environnement [29,14]. Comme le style d'attachement insécuré est répandu en population clinique, il est possible qu'il ne s'agisse pas d'une vulnérabilité spécifique au TDAH. Le style d'attachement pourrait jouer un rôle dans l'expression clinique du TDAH. Cela est suggéré par une étude décrivant les modalités d'attachement parmi 65 enfants souffrant de TDAH [11] : les enfants présentant des formes cliniques marquées par l'impulsivité et l'hyperactivité ont un taux plus élevé d'attachement insécuré (de type anxieux ou évitant) que les enfants présentant des formes cliniques marquées par les difficultés d'attention. Des liens plus spécifiques pourraient exister entre l'attachement désorganisé et le TDAH. Dans une étude prospective, les scores de désorganisation à un an ont été mis en relation avec les symptômes de TDAH rapportés par l'enseignant à l'âge de sept ans [27].

Trouble de l'attachement et TDAH

Une perturbation majeure dans la mise en place de l'attachement précoce peut représenter une forme pathologique spécifique : il s'agit du trouble réactionnel de l'attachement, décrit dans le DSM-IV : le trouble de l'attachement se caractérise par un mode de relation sociale gravement perturbé et inapproprié, dans un contexte de soins insuffisants, inadaptés ou pathogènes et dont le début doit survenir avant l'âge de cinq ans.

Dans certains cas de carences affectives précoces sévères, les symptômes de TDAH et de trouble de l'attachement se retrouvent au premier plan, sans que la nature de cette association ne puisse être clairement définie.

Deux études ont été réalisées sur des groupes d'enfants ayant subi une carence de soins précoces dans des orphelinats roumains et adoptés au Royaume-Uni, comparés à des enfants adoptés n'ayant pas subi de carence de soins. Il est noté un effet net de la durée de la carence précoce sur l'apparition ultérieure de symptômes d'inattention/hyperactivité (IH) (alors que la durée de la carence précoce n'influe pas sur les troubles des conduites ou les troubles émotionnels), les enfants adoptés après l'âge de six mois présentant plus de symptômes d'IH. Les auteurs soulignent l'association forte des symptômes d'IH avec la présence d'un trouble de l'attachement [18]. La même cohorte d'enfants adoptés est réévaluée à l'âge de 11 ans [31] ; les symptômes d'IH notés à l'âge de six ans restent relativement stables à la préadolescence malgré le changement total d'environnement. Par ailleurs, l'association avec un trouble de l'attachement de type désinhibé persiste. Les résultats de ces études mettent en avant les difficultés à établir un diagnostic différentiel entre le trouble de l'attachement, notamment de type désinhibé et TDAH.

Une vulnérabilité commune pour l'attachement et le TDAH ?

L'existence de facteurs de vulnérabilité génétique est bien documentée dans le TDAH et implique certains polymorphismes de gènes dopaminergiques, en particulier l'allèle

7 du récepteur D4 [38]. Des perturbations dans le métabolisme de la dopamine pourraient constituer une vulnérabilité commune au TDAH et aux pathologies de l'attachement, puisque ce neurotransmetteur est impliqué dans les processus attentionnels, motivationnels, dans l'orientation de l'attention et dans le système de récompense qui réagit aux stimuli environnementaux ayant une valeur renforçatrice, tels que le seraient les interactions précoces. L'association initialement décrite entre le style d'attachement désorganisé et certains polymorphismes génétiques du récepteur D4 (dont l'allèle 7, également impliqué dans le TDAH) n'ont pas été répliquées. En revanche, l'absence de l'allèle 7 et d'un haplotype associé sont significativement liés à un style d'attachement sécurisé [13]. Plus récemment, l'étude des interactions gène—environnement a permis de relier les troubles externalisés, la sensibilité parentale (une composante du processus d'attachement) et le génotype du récepteur D4 : dans cette étude, le manque de sensibilité maternelle ne favorise les troubles du comportement que chez les enfants porteurs de l'allèle 7 [3].

Des facteurs de risque communs au TDAH et à l'attachement pourraient exister dans l'environnement périnatal. Une étude canadienne prospective réalisée en population générale sur près de 3000 enfants évalue des scores d'hyperactivité à l'âge de deux ans et réévalue cette cohorte à l'âge de six à sept ans [28]. Différentes variables étudiées à l'inclusion des enfants ont une valeur prédictive d'une persistance des symptômes d'hyperactivité : le tabagisme pendant la grossesse, le sexe masculin, la dépression maternelle, les pratiques éducatives hostiles. Dans cette cohorte, l'effet de la dépression maternelle sur les symptômes d'hyperactivité reste significatif, même lorsque l'effet lié aux pratiques éducatives est contrôlé. La dépression maternelle est par ailleurs corrélée à une plus grande difficulté dans la mise en place de l'attachement [15] avec une plus grande proportion d'attachement non sécurisé (notamment désorganisé) chez les enfants [21]. Une méta-analyse montre que c'est la psychopathologie maternelle, plus que celle de l'enfant, qui influence le style d'attachement [34].

D'autres facteurs augmentent le risque de TDAH et sont susceptibles de perturber le processus d'attachement mère—enfant. La prématurité et le bas poids de naissance du bébé sont reconnus comme des facteurs de risque de TDAH [19] et peuvent parallèlement constituer une difficulté pour la mise en place de l'attachement chez des parents vulnérables.

Parallèlement, la consommation de tabac et le style de vie maternel pendant la grossesse augmentent le risque de TDAH pour l'enfant à naître [33] et peuvent être considérés comme le reflet de difficultés pour la future mère à investir sa grossesse et à s'adapter aux besoins de son bébé.

Plus spécifiquement, une vulnérabilité commune pour le TDAH et les perturbations de l'attachement pourrait être représentée par les facteurs de stress anténataux. Une revue de la littérature récente décrit les différentes conséquences du stress et de la dépression pendant la grossesse sur l'enfant à venir [32], avec augmentation du niveau d'anxiété ainsi que des symptômes d'inattention et d'hyperactivité alors même que la plupart des études sont contrôlées pour l'existence d'une dépression postnatale. Les auteurs avancent l'hypothèse d'une perturbation de l'HPA dont le

fonctionnement pourrait être déterminé dès la vie in utero, de façon durable dans l'enfance et à l'âge adulte. Les études animales apportent un étayage à ce mécanisme. Chez le rat, les soins de la mère aux rats nouveaux-nés régulent la réactivité au stress de ces derniers via l'expression du gène du récepteur aux glucocorticoïdes de l'hippocampe [37]. Si les mères sont soumises à un stress anténatal, une diminution de la transcription de ce gène, sous l'influence de mécanismes épigénétiques entraînerait une baisse du nombre de récepteurs, une moindre capacité de rétrocontrôle avec une plus grande décharge du cortisol lors de la survenue d'un stress. Cette plus grande sensibilité au stress pourrait perturber les capacités de régulation émotionnelle. L'implication de l'axe HPA a été avancée pour expliquer les perturbations biologiques, avec augmentation du cortisol salivaire [1] dans les situations de séparation en cas d'attachement insécurité, et des perturbations de l'axe HPA ont également été décrites chez les enfants souffrant de troubles externalisés tels que les conduites agressives [23] ou chez des enfants ayant des troubles attentionnels [30].

Conclusion

Les relations entre TDAH et interactions précoces reflétées par la qualité de l'attachement et TDAH suscitent un intérêt croissant. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées : le style d'attachement pourrait avoir un impact sur l'expression ou l'évolution clinique du TDAH ou favoriser son apparition dans des populations vulnérables. La qualité des interactions familiales dont la sécurité de l'attachement est une composante qui semble limiter les complications évolutives du TDAH et, notamment, la comorbidité à un trouble des conduites. Par ailleurs, des perturbations graves dans la mise en place des interactions précoces peuvent entraîner un trouble réactionnel de l'attachement et augmenter le risque de symptômes d'hyperactivité et d'inattention. Les difficultés de régulation émotionnelle semblent constituer un trait commun au trouble réactionnel de l'attachement et au TDAH. Si la nature du lien entre TDAH et processus d'attachement reste mal comprise, faute de données, l'existence de facteurs de risque périnataux communs semble constituer une hypothèse pertinente. Cela pourrait être lié à des mécanismes épigénétiques modifiant de façon précoce le fonctionnement de l'axe HPA. Le développement de recherches sur l'impact à moyen et long terme du stress prénatal devrait permettre une meilleure compréhension de ces mécanismes et favoriser l'organisation de mesures préventives plus ciblées : l'accent pourrait être porté sur le travail en périnatalité et le soutien précoce à la parentalité dans les familles à risque.

Références

- [1] Ahnert L, Gunnar MR, Lamb ME, et al. Transition to child care: associations with infantmother attachment, infant negative emotion, and cortisol elevations. *Child Dev* 2004;75(3):639–50.
- [2] Ainsworth MD, Bell SM. Attachment, exploration, and separation: illustrated by the behavior of one-year-olds in a strange situation. *Child Dev* 1970;41(1):49–67.
- [3] Bakermans-Kranenburg MJ, Van Ijzendoorn MH. Gene-environment interaction of the dopamine D4 receptor (DRD4) and observed maternal insensitivity predicting externalizing behavior in preschoolers. *Dev Psychobiol* 2006;48(5):406–9.
- [4] Bloch M, Peleg I, Koren D, et al. Long-term effects of early parental loss due to divorce on the HPA axis. *Horm Behav* 2007;51(4):516–23.
- [5] Brazelton T. The early mother-infant adjustment. *Pediatrics* 1963;32:931–8.
- [6] Caspi A, Sugden K, Moffitt TE, et al. Influence of life stress on depression: moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene. *Science* 2003;301(5631):386–9.
- [7] Cassidy J. Emotion regulation: influences of attachment relationships. *Monogr Soc Res Child Dev* 1994;59(2–3):228–49.
- [8] Cassidy J. The nature of the child ties. In: Cassidy J, Shaver PR, editors. *Handbook of attachment: theory, research and clinical applications*. New York: The Guilford Press; 1999.
- [9] Chronis AM, Lahey BB, Pelham WE, et al. Maternal depression and early positive parenting predict future conduct problems in young children with attentiondeficit/hyperactivity disorder. *Dev Psychol* 2007;43(1):70–82.
- [10] Claussen AH, Mundy PC, Mallik SA, et al. Joint attention and disorganized attachment status in infants at risk. *Dev Psychopathol* 2002;14:279–91.
- [11] Finzi-Dottan Manor RI, Tyano S, et al. ADHD, temperament, and parental style as predictors of the child's attachment patterns. *Child Psychiatry Hum Dev* 2006;37(2):103–14.
- [12] Fonagy P, Target M. Attachment and reflective function: their role in selforganization. *Dev Psychopathol* 1997;9(4):679–700.
- [13] Gervai J, Nemoda Z, Lakatos K, et al. Transmission disequilibrium tests confirm the link between DRD4 gene polymorphism and infant attachment. *Am J Med Genet B Neuropsychiatr Genet* 2005;132(1):126–30.
- [14] Greenberg M, Speltz ML, De Klyen M, et al. Attachment security in preschoolers with and without externalizing problems: a replication. *Dev Psychopathol* 1991;3:413–30.
- [15] Guedeney A. Dépression et retrait relationnel chez le jeune enfant : analyse critique de la littérature et propositions. *Psychiatr Enfance* 1991;47:299–332.
- [16] Jacobvitz D, Hazen N, Curran M, et al. Observations of early triadic family interactions: boundary disturbances in the family predict symptoms of depression, anxiety, and attention-deficit/hyperactivity disorder in middle childhood. *Dev Psychopathol* 2004;16(3):577–92.
- [17] Johnston C, Murray C, Hinshaw SP, et al. Responsiveness in interactions of mothers and sons with ADHD: relations to maternal and child characteristics. *J Abnorm Child Psychol* 2002;30(1):77–88.
- [18] Kreppner JM, O'Connor TG, Rutter M. Can inattention/overactivity be an institutional deprivation syndrome? *J Abnorm Child Psychol* 2001;29(6):513–28.
- [19] Lehn H, Derks EM, Hudziak JJ, et al. Attention problems and attentiondeficit/hyperactivity disorder in discordant and concordant monozygotic twins: evidence of environmental mediators. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2007;46(1):83–91.
- [20] Main M. Introduction to the special section on attachment and psychopathology: overview of the field of attachment. *J Consult Clin Psychol* 1996;64:237–43.
- [21] Martins C, Gaffan EA. Effects of early maternal depression on patterns of infantmother attachment: a meta-analytic investigation. *J Child Psychol Psychiatry* 2000;41(6):737–46.
- [22] Maziade M, Caron C, Côté R, et al. Psychiatric status of adolescents who had extreme temperaments at age 7. *Am J Psychiatry* 1990;147(11):1531–6.
- [23] McBurnett K, Lahey BB, Rathouz PJ, et al. Low salivary cortisol and persistent aggression in boys referred for disruptive behavior. *Arch Gen Psychiatry* 2001;58(5):513–5.

- [24] Morales M, Mundy P, Crowson MM, et al. Individual differences in infant attention skills, joint attention, and emotion regulation behaviour. *Int J Behav Dev* 2005;29:259.
- [25] Owen MJ, Cardno AG, O'Donovan MC. Psychiatric genetics: back to the future. *Mol Psychiatry* 2000;5(1):22–31.
- [26] Pasco Fearon RM, Belsky J. Attachment and attention: protection in relation to gender and cumulative social-contextual adversity. *Child Dev* 2004;75(6):1677–93.
- [27] Pinto C, Turton P, Hughes P, et al. ADHD and infant disorganized attachment: a prospective study of children next-born after stillbirth. *J Atten Disord* 2006;10(1):83–91.
- [28] Romano E, Tremblay RE, Farhat A, et al. Development and prediction of hyperactive symptoms from 2 to 7 years in a population-based sample. *Pediatrics* 2006;117(6):2101–10.
- [29] Shaw DS, Vondra JI. Infant attachment security and maternal predictors of early behavior problems: a longitudinal study of low-income families. *J Abnorm Child Psychol* 1995;23(3):335–57.
- [30] Sondeijker FE, Ferdinand RF, Oldehinkel AJ, et al. Disruptive behaviors and HPAaxis activity in young adolescent boys and girls from the general population. *J Psychiatr Res* 2007;41(7):570–8.
- [31] Stevens SE, Sonuga-Barke EJ, Kreppner JM, et al. Inattention/overactivity following early severe institutional deprivation: presentation and associations in early adolescence. *J Abnorm Child Psychol* 2008;36(3):385–98.
- [32] Talge NM, Neal C, Glover V, et al. Antenatal maternal stress and long-term effects on child neurodevelopment: how and why? *J Child Psychol Psychiatry* 2007;48(3–4):245–61.
- [33] Thapar A, Fowler T, Rice F, et al. Maternal smoking during pregnancy and attention deficit hyperactivity disorder symptoms in offspring. *Am J Psychiatry* 2003;160(11):1985–9.
- [34] Van Ijzendoorn MH, Goldberg S, Kroonenberg PM, et al. The relative effects of maternal and child problems on the quality of attachment: a meta-analysis of attachment in clinical samples. *Child Dev* 1992;63(4):840–58.
- [35] Vaughn BE, Lefever GB, Seifer R, et al. Attachment behavior, attachment security, and temperament during infancy. *Child Dev* 1989;60(3):728–37.
- [36] Walcott CM, Landau S. The relation between disinhibition and emotion regulation in boys with attention deficit hyperactivity disorder. *J Clin Child Adolesc Psychol* 2004;33(4):772–82.
- [37] Weaver IC, Cervoni N, Champagne FA, et al. Epigenetic programming by maternal behavior. *Nat Neurosci* 2004;7(8):847–54.
- [38] Wohl M, Purper-Ouakil D, Mouren-Siméoni MC, et al. Meta-analyse des gènes candidats dans le trouble déficit attentionnel avec hyperactivité. *L'Encéphale* 2006;31:437–47.
- [39] Zelenko M, Kraemer H, Huffman L, et al. Heart rate correlates of attachment status in young mothers and their infants. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2005;44(5):470–6.