ENCYCLOPÉDIE
sur le développement
des jeunes enfants

Les fonctions exécutives à l'école

Clancy Blair, Ph.D.

NYU Steinhard, États-Unis

Janvier 2013

Introduction

Les fonctions exécutives réfèrent aux habiletés cognitives impliquées dans le contrôle et la coordination de l'information nécessaire aux actions orientées vers un but.[1,2] Les fonctions exécutives peuvent donc être définies comme un système de supervision important pour la planification, la capacité de raisonnement et l'intégration de la pensée et de l'action.[3] Mais plus précisément, les fonctions exécutives telles qu'étudiées dans la recherche sur le développement cognitif en sont venues à référer à des capacités spécifiques et interreliées de traitement de l'information qui permettent la gestion d'informations contradictoires, à savoir : la mémoire de travail, qui permet de maintenir à l'esprit et de mettre à jour une information tout en l'utilisant dans une opération; le contrôle inhibiteur, qui permet d'inhiber une réponse prédominante ou automatique lors de l'achèvement d'une tâche; et la flexibilité mentale, qui permet de consacrer tour à tour les ressources attentionnelles ou cognitives à différents aspects interreliés d'une tâche donnée.[4,5,6,7]

Sujet

©2013-2026 ABILIO | FONCTIONS EXÉCUTIVES

Les fonctions exécutives font l'objet d'un intérêt croissant dans le domaine de la recherche sur le développement de l'enfant, car elles constituent un indicateur de santé, de bien-être général et, plus spécifiquement, d'autorégulation chez l'enfant. La mesure dans laquelle les jeunes enfants peuvent gérer adéquatement des informations contradictoires et inhiber leurs réactions automatiques lorsque c'est nécessaire est un indicateur de leur capacité de réflexion et de leur capacité à agir en anticipant l'avenir. De telles capacités devraient, en retour, mener à un comportement bien régulé et à une bonne adaptation dans une variété de contextes. Au fil des deux dernières décennies, plusieurs études ont démontré qu'il est possible de mesurer les fonctions exécutives des jeunes enfants.[8,9,10] En parallèle, on a aussi démontré que le fonctionnement exécutif est significativement relié à un bon nombre d'aspects du développement de l'enfant, dont les compétences socio-émotionnelles[11,12] et les aptitudes scolaires précoces.[13,14,15] Des études sur le développement du trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) et des problèmes de conduite, de même que la recherche sur les troubles d'apprentissage,[16] indiquent que les déficits des fonctions exécutives pourraient jouer un rôle central dans ces troubles.[17]

Problèmes

Plusieurs problématiques sont rencontrées dans la recherche sur les fonctions exécutives des enfants. Ces problématiques sont principalement liées à la définition et à la validité du construit que constituent les fonctions exécutives et au besoin de mesures adaptées à un suivi longitudinal. Il est important de noter que des recherches précédentes menées avec diverses batteries de tests auprès de participants adultes ont indiqué la présence de trois facteurs distincts mais interreliés composant les fonctions exécutives, à savoir la mémoire de travail, le contrôle inhibiteur et la flexibilité attentionnelle.[18] Des travaux de mesure similaires menés auprès de jeunes enfants, toutefois, n'ont révélé la présence que d'un seul facteur sous-jacent à la performance des fonctions exécutives.[19,20] Ces résultats ont fait naître un questionnement sur une possible différentiation des fonctions exécutives au cours de l'adolescence ou au début de l'âge adulte, depuis un seul facteur jusqu'à des facteurs distincts. Ils ont aussi mené à s'interroger sur les limites inhérentes à la mesure des fonctions exécutives chez les jeunes enfants et à formuler l'idée que les évaluations des fonctions exécutives pourraient devenir plus précises avec l'âge. Ceci a mis en lumière le besoin de mesures des fonctions exécutives qui peuvent être utilisées longitudinalement. En effet, la plupart des mesures des fonctions exécutives pouvant être utilisées avec de jeunes enfants ont tendance à discriminer la

performance dans une gamme d'âges relativement étroite et donnent donc lieu à des effets plafond et plancher chez les enfants plus jeunes ou plus vieux que l'âge ciblé.[21] Récemment, toutefois, un certain nombre de mesures adaptées à un usage longitudinal ont été développées.[22,23]

Questions clés de la recherche

Comme les résultats de recherche indiquent que les fonctions exécutives sont importantes pour la préparation à l'école et qu'elles constituent un aspect central de l'autorégulation des enfants, les questions clés sont liées à l'identification des facteurs qui influencent significativement le développement des fonctions exécutives et à la malléabilité de celui-ci. Plus spécifiquement, on s'intéresse aux manières dont la pauvreté affecte le développement des fonctions exécutives et à l'hypothèse selon laquelle les effets de la pauvreté sur les fonctions exécutives pourraient expliquer en partie les disparités socioéconomiques observées dans la préparation à l'école et la réussite académique en début de parcours scolaire.

Résultats récents de la recherche

Des résultats de recherche récents ont permis d'approfondir notre connaissance du développement des fonctions exécutives au cours de la petite enfance. Plusieurs mesures pouvant être utilisées dès l'âge de 30 mois et adaptées à un usage longitudinal ont été développées et sont en cours de validation. Ces mesures incluent une version de la tâche Dimensional Change Card Sort (DCCS) adaptée à un usage longitudinal,[24] ainsi qu'une tâche connue sous l'appellation Shape School.[25] En parallèle, une batterie de tests novatrice comportant des tâches distinctes pour mesurer la mémoire de travail, le contrôle inhibiteur et la flexibilité attentionnelle a aussi été développée.

Une précision accrue dans la définition et la mesure des fonctions exécutives des enfants a favorisé la réalisation d'études longitudinales dans lesquelles on a examiné le développement des fonctions exécutives et leur relation avec de multiples aspects du développement de l'enfant. Plusieurs études, basées sur une variété de mesures, ont révélé des associations modérées à fortes entre la performance des fonctions exécutives et le rendement scolaire au cours des premières années du primaire.[13,14,15,26,27] Il est important de noter que ces associations ont été observées même en contrôlant pour l'intelligence générale ou pour des indicateurs précoces du rendement scolaire, ou pour ces deux facteurs à la fois; en fait, les mesures des fonctions

exécutives atténuaient substantiellement ou expliquaient entièrement la variance des aspects associés à l'intelligence générale et à l'aptitude précoce aux études.

Les résultats d'une étude longitudinale menée auprès d'un échantillon d'enfants provenant principalement de foyers à faible revenu et suivis depuis la naissance, ainsi que les résultats d'autres études, indiquent que la qualité des pratiques parentales médiatise les effets des conditions sociodémographiques sur le développement des fonctions exécutives à l'âge de 3 ans.[28,29,30] De plus, des résultats de la même étude longitudinale révèlent que la physiologie du stress, comme indiqué par les niveaux de cortisol (une hormone *glucocorticoïde*) chez les enfants, est liée aux fonctions exécutives et médiatise en partie les effets des pratiques parentales et des facteurs de risque précoces sur les fonctions exécutives.[29]

La démonstration des liens entre l'expérience précoce et les fonctions exécutives, d'une part, et des liens entre les fonctions exécutives et l'évolution socioaffective et académique, d'autre part, a généré des études d'intervention dans lesquelles on a considéré les fonctions exécutives comme cible potentielle pour accroître les compétences socioémotionnelles et académiques des enfants à haut risque d'échec scolaire. Les résultats de ces études sont généralement positifs, suggérant ou indiquant que les changements dans les fonctions exécutives liés aux programmes testés médiatisent, dans une certaine mesure, les effets des programmes sur l'évolution académique et comportementale des enfants.[30,31,32]

Lacunes de la recherche

Les lacunes actuelles dans la littérature concernent notamment la nécessité d'une plus grande précision dans la mesure longitudinale des fonctions exécutives pendant la petite enfance, le besoin d'identifier des précurseurs précoces du développement des fonctions exécutives qui peuvent être mesurés avant l'âge de 3 ans et le manque de données sur la malléabilité du développement des fonctions exécutives ou sur leur capacité d'entraînement. Une précision accrue dans la mesure longitudinale des fonctions exécutives permettra une meilleure compréhension de leur trajectoire développementale typique et des facteurs qui déterminent leur évolution. L'identification de précurseurs précoces du développement des fonctions exécutives pourrait aider à déterminer, dès la petite enfance, le risque qu'un enfant développe un déficit des fonctions exécutives et éprouve des difficultés d'autorégulation. Finalement, s'il est réaliste d'envisager que l'amélioration des pratiques parentales ou la participation à un programme institutionnalisé de soins et d'éducation de la petite enfance puisse améliorer le

fonctionnement exécutif, une lacune centrale dans la recherche sur le développement des fonctions exécutives concerne la mesure dans laquelle il peut être modifié par les expériences vécues.

Conclusions

La recherche sur les fonctions exécutives pendant la petite enfance a crû de façon exponentielle au cours de la dernière décennie. En général, la littérature sur ce construit indique que les fonctions exécutives peuvent être mesurées de façon valide et fidèle pendant la petite enfance et que les mesures des fonctions exécutives sont significativement reliées à de multiples aspects du développement de l'enfant, notamment les aspects socioaffectifs et académique. Ainsi, la recherche disponible confirme globalement que le développement des fonctions exécutives est un indicateur clé de la préparation à l'école. Elle suggère également que les déficits précoces des fonctions exécutives pourraient constituer un indicateur sensible du risque de trouble d'apprentissage et peut-être du risque de psychopathologie précoce. Plus de recherches sur le cours développemental des fonctions exécutives seront toutefois nécessaires, non seulement pendant la petite enfance, mais tout au long de l'enfance et de l'adolescence. Des travaux supplémentaires seront aussi requis pour cibler les aspects de l'environnement familial et scolaire des enfants qui pourraient favoriser ou entraver le développement des fonctions exécutives. Cette compréhension accrue des influences expérientielles sur le développement des fonctions exécutives devrait être combinée avec une augmentation des travaux sur la neurobiologie qui sous-tend la cognition exécutive.

Implications pour les parents, les services et les politiques

Les résultats de recherche révèlent des liens entre les fonctions exécutives et plusieurs aspects d'un développement sain chez l'enfant. Ceci met en lumière la nécessité continue d'identifier les aspects spécifiques de l'expérience et les approches pédagogiques qui permettent aux enfants d'exercer leurs fonctions exécutives. Les résultats qui lient les fonctions exécutives à la préparation à l'école et au rendement scolaire précoce suggèrent la possibilité de développer de nouvelles approches pédagogiques ou de modifier les approches existantes pour mettre plus explicitement l'accent sur les fonctions exécutives dans les programmes d'éducation à la petite enfance et dans les programmes scolaires des premières années du primaire. Les résultats disponibles actuellement suggèrent que les programmes pour la petite enfance qui sont axés sur l'autorégulation peuvent effectivement favoriser la performance des fonctions exécutives des

enfants.[32,33] En effet, il est possible que diverses activités, telles que le yoga, la méditation de type « pleine conscience » ou « mindfulness » (au cours de laquelle l'attention est consciemment dirigée vers l'expérience présente), les arts martiaux ou les exercices aérobiques, aient des effets bénéfiques importants sur différents aspects des fonctions exécutives, comme l'orientation de l'attention, le contrôle des impulsions et la mémoire de travail.

Références

1. Fuster, J. M. (1997). *The prefrontal cortex. Anatomy, physiology and neuropsychology of the frontal lobe*. NY: Lippincott-Raven Press.
2. Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202.
3. Shallice, T., & Burgess, P. (1996). The domain of supervisory processes and temporal organization of behaviour. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences*, 351(1346), 1405-1411.
4. Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4-13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44, 2037-2078.
5. Diamond, A. (2002). Normal development of prefrontal cortex from birth to young adulthood: Cognitive functions, anatomy, and biochemistry. In D. Stuss & R. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 466 – 503). New York: Oxford.
6. Garon, N., Bryson, S.E., & Smith, I.M. (2008). Executive function in preschoolers: a review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134, 31–60.
7. Zelazo, P. D., & Müeller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development* (pp. 445–469). Oxford, UK: Blackwell Publishers.
8. Diamond, A., & Taylor, C. (1996). Development of an aspect of executive control: Development of the abilities to remember what I said and to ''do as I say, not as I do.'' *Developmental Psychobiology*, 29, 315 – 334.
9. Espy, K. A. (1997). The shape school: Assessing executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology* , 13(4), 495-499.
10. Zelazo, P.D. & Reznick, J.S. (1991). Age related asynchrony of knowledge and action. *Child Development*, 62, 719-735.
11. Carlson, S.M., Mandell, D.J., & Williams, L. (2004). Executive function and theory of mind: stability and prediction from age 2 to 3. *Developmental Psychology*, 40, 1105–1122.
12. Hughes, C. & Ensor, R. (2007). Executive function and theory of mind: Predictive relations from ages 2- to 4-years. *Developmental Psychology*, 43, 1447-1459.
13. Blair, C. & Razza, R. P (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78, 647-663.
14. Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19(3), 273-293.
15. Espy, K. A., McDiarmid, M. M., Cwik, M. F., Stalets, M. M., Hamby, A., & Senn, T. E. (2004). The contribution of executive functions to emergent mathematic skills in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 26(1), 465-486.
16. Geary, D. C., Hoard, M., Byrd-Craven, J., Nugent, L. & Numtee, C (2007). Cognitive mechanisms underlying achievement deficits in children with mathematical learning disability. *Child Development*, 78, 1343-1359.

17. Arnsten, A. F., & Li, B. M. (2005). Neurobiology of executive functions: Catecholamine influences on prefrontal cortical functions. *Biological Psychiatry*, 57(11), 1377-1384.

18. Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49-100.

19. Wiebe, S. A., Espy, K. A., &Charak, D. (2008). Using confirmatory factor analysis to understand executive control in preschool children: I. Latent structure. *Developmental Psychology*, 44, 575-587.

20. Willoughby, M. T., Blair, C. B., Wirth, R. J., Greenberg, M., & the Family Life Project Investigators (2010). The measurement of executive function at age 3 years: Psychometric properties and criterion validity of a new battery of tasks. *Psychological Assessment*, 22, 306–317.

21. Carlson, S. A. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 595-616.

22. Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4-13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44, 2037-2078.

23. Willoughby, M. T., Wirth, R. J., & Blair, C. B. (2011). Contributions of modern measurement theory to measuring executive function in early childhood: An empirical demonstration. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 414-435.

24. Zelazo, P. D. (2006). The dimensional change card sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1(1), 297-301.

25. Espy, K.A., Bull, R.B., Martin, J. & Stroup, W. (2006). Measuring the development of executive control with the Shape School. *Psychological Assessment*, 18, 373-381.

26. McClelland, M. M., Cameron, C. E.., Connor, C. M., Farris, C. L., Jewkes, A., M., & Morrison, F. J. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocaculary and math skills. *Developmental Psychology*, 43, 947-959.

27. Welsh, J. A., Nix, R. L., Blair, C., Bierman, K. L., & Nelson, K. E. (2010). The development of cognitive skills and gains in academic school readiness for children from low-income families. *Journal of Educational Psychology*, 102(1), 43-53.

28. Bernier, A., Carlson, S.M., & Whipple, N. (2010). From external regulation to self-regulation: early parenting precursors of young children's executive functioning. *Child Development*, 81, 326–339.

29. Blair, C., Granger, D. Willoughby, M., Mills-Koonce, R., Cox, M., Greenberg, M.T., Kivlighan, K., Fortunato, C. & the FLP Investigators (2011). Salivary cortisol mediates effects of poverty and parenting on executive functions in early childhood. *Child Development*, 82, 1970-1984.

30. Hammond, S. I., Müller, U., Carpendale, J. I. M., Bibok, M. B., & Liebermann-Finestone, D. P. (2011). The effects of parental scaffolding on preschoolers' executive function. *Developmental Psychology*. Advance online publication. doi: 10.1037/a002551.

31. Bierman, K.B., Nix, R.L., Greenberg, M.T., Domitrovich, C., & Blair, C. (2008). Executive functions and school readiness intervention: Impact, moderation, and mediation in the Head Start – REDI program. *Development and Psychopathology*, 20, 821-843.

32. Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science* 318(5855), 1387-1388.

33. Raver, C. C., Jones, S. M., Li-Grining, C. P., Zhai, F., Bub, K., & Pressler, E. (2011). CSRP's impact on low-income preschoolers' pre-academic skills: Self-regulation as a mediating mechanism. *Child Development*.82, 362-378.