

FUNCIONES EJECUTIVAS

La condición socioeconómica y el desarrollo de las funciones ejecutivas

Cayce J. Hook, BA, Gwendolyn M. Lawson, BA, Martha J. Farah, PhD

University of Pennsylvania, EE.UU

Enero 2013

Introducción

Las investigaciones que salen a la luz señalan una relación entre la condición socioeconómica y el desempeño de las funciones ejecutivas. Como tanto la condición socioeconómica como las funciones ejecutivas están sólida e independientemente correlacionadas con los resultados académicos y de salud, la comprensión de su interrelación podría tener el potencial de mejorar las intervenciones diseñadas para reducir las disparidades y promover un desarrollo saludable para todos los niños.

Materia

La condición socioeconómica, una medida de situación social que incluye típicamente ingresos, educación y ocupación, está ligada a una amplia gama de repercusiones de la vida, que abarcan desde capacidad cognitiva y logros académicos hasta salud física y mental.¹⁻⁵ Comprender las vías por las cuales la condición socioeconómica de la infancia influye en las repercusiones de la vida es una cuestión de importancia crítica para la educación y la salud pública, en particular

mientras que las tendencias económicas globales relegan más familias a la pobreza.⁶

El conocimiento actual sobre condición socioeconómica y desarrollo infantil indica que los niños procedentes de familias de condición socioeconómica más alta muestran mejores funciones ejecutivas – la habilidad para dirigir, controlar y regular activamente pensamientos y comportamiento – que niños procedentes de familias de condición socioeconómica más baja. Como las funciones ejecutivas han sido presentadas como instrumento de predicción de logros escolares^{7,8} y también han sido asociadas a resultados de salud mental,⁹⁻¹³ es posible que pueda mediar parcialmente el vínculo sólidamente establecido entre condición socioeconómica y logros académicos.

Problemática

La investigación sobre este tema afronta ciertos desafíos metodológicos, resultantes en parte de la amplia y a menudo ambigua naturaleza de los términos “funciones ejecutivas” y “condición socioeconómica.” El término “Funciones ejecutivas” se refiere a procesos de orden mayor tales como control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad atencional que rigen el comportamiento dirigido hacia metas. Esta amplia gama de habilidades puede ser operacionalizada mediante muchas tareas válidas diferentes, tales como tareas cognitivas computarizadas o reportes parentales sobre comportamiento de los niños.¹⁴ Igualmente, “condición socioeconómica” es un amplio constructo que se puede medir de varias maneras.¹⁵ Además, no se puede manipular experimentalmente, lo que hace difícil desenredar efectos genéticos y ambientales, al igual que las contribuciones individuales de varias condiciones de pobreza (por ejemplo, estrés familiar creciente, estimulación cognitiva reducida, peor nutrición, condiciones ambientales atestadas y pobres).^{16,17} La dificultad para establecer causalidad en la relación entre condición socioeconómica y funciones ejecutivas apunta hacia la necesidad de estudios amplios, bien diseñados y cuidadosamente interpretados.

Contexto de la investigación

La mayoría de los estudios sobre condición socioeconómica y funciones ejecutivas han examinado el desempeño conductual sobre las tareas de funciones ejecutivas apropiadas a nivel de desarrollo, aunque algunos estudios recientes¹⁸⁻²⁰ en cambio, han usado medidas electrofisiológicas de la función pre-frontal cortical. El desarrollo de las funciones ejecutivas ha sido investigado usando tanto estudios representativos y estudios longitudinales a gran escala, tales

como el NICHD (*National Institute of Child Health and Human Development*) *Study of Early Childcare and the Family Life Project*. Muchos estudios de mediación usan medidas de visitas domiciliarias, tales como inventario HOME²¹ u observaciones de interacciones padres-hijos durante juegos libres o estructurados.²²

Preguntas claves de la investigación

1. ¿Cuál es la relación entre la condición socioeconómica de la niñez y el desarrollo de funciones ejecutivas?
2. ¿Qué factores ambientales median la relación entre condición socioeconómica y funciones ejecutivas?

Resultados recientes de investigaciones

¿Cuál es la relación entre condición socioeconómica y desempeño de funciones ejecutivas?

La investigación indica que la condición socioeconómica influye sobre los sistemas neuro-cognitivos de manera desigual. En un conjunto de estudios recientes,²³⁻²⁵ los estudiantes de jardines infantiles, primer grado y escuela intermedia de diversas condiciones socioeconómicas participaron en baterías de tareas que evalúan sistemas cognitivos independientes, incluyendo funciones ejecutivas, memoria, idioma, y cognición vista-espacial. Las habilidades lingüísticas y las funciones ejecutivas – en particular la memoria y control cognitivo– estuvieron entre las más fuertemente afectadas.

Las disparidades de condición socioeconómica en funciones ejecutivas han sido documentadas a través de un gran espectro de edades, desde la infancia²⁶ hasta finales de la niñez.²⁷ Los estudios han revelado de manera consistente que la condición socioeconómica más alta está asociada a un mejor desempeño de funciones ejecutivas a través de distintas medidas de condición socioeconómica (tales como proporción de ingresos familiares respecto a necesidades o educación materna) y a través de diferentes medidas de funciones ejecutivas (tales como memoria de trabajo y control inhibitorio).²⁸⁻³²

Las funciones ejecutivas tienen su soporte en una región del cerebro llamada corteza pre-frontal, que pasa por un periodo largo de desarrollo postnatal,³³ y por ende puede ser particularmente susceptible a influencias de experiencia de la niñez. Los investigadores han utilizado potenciales relacionados con eventos (PRE), que miden la actividad cerebral mediante electrodos colocados

en el cuero cabelludo, para examinar diferencias socioeconómicas en procesamiento neural en la corteza pre-frontal. Dos estudios de PRE^{18,20} compararon medidas neurales de atención selectiva en todos los grupos socioeconómicos. En ambos casos, no hubo diferencias en desempeño de tareas, pero la evidencia de procesamiento neural mostró que los niños de condición socioeconómica baja respondían mejor a estímulos insignificantes que su contraparte de condición socioeconómica alta.

¿Qué factores median la relación entre condición socioeconómica y funciones ejecutivas?

Muchos factores ambientales – tales como estrés, estimulación cognitiva en el hogar, entorno prenatal y nutrición – han mostrado variación a lo largo de líneas socioeconómicas.^{16,17} Cualquiera de estos factores podría contribuir a disparidades en funciones ejecutivas. Las investigaciones recientes han intentado aislar los factores ambientales que median la relación condición socioeconómica–funciones ejecutivas. Estos factores de mediación pueden moldear las intervenciones que apuntan a disparidades de condición socioeconómica en funciones ejecutivas y otros resultados cognitivos y conductuales.

Varios estudios han revelado evidencias en el sentido de que diferentes aspectos del entorno familiar temprano ejercen influencia sobre el desarrollo de la condición socioeconómica. Por ejemplo, se ha mostrado que la calidad de las interacciones –padres-hijos, en particular durante la infancia, ha mediado los efectos de la condición socioeconómica sobre funciones ejecutivas a los 36 meses de edad.²² Adicionalmente, los niveles de estrés infantil (medidos mediante cortisol salival) explicaron parcialmente el efecto de la crianza positiva sobre funciones ejecutivas, lo que sugiere que la crianza lo puede afectar dando forma a las respuestas del estrés infantil.²⁸ Otros estudios señalan que el apoyo parental a la autonomía del niño,³⁴ el apoyo parental mediante ayuda y orientación no invasiva y caos familiar^{35,36} son predictores importantes de funciones ejecutivas de la primera infancia.

Brechas en la investigación

- La trayectoria de las disparidades de funciones ejecutivas es bastante desconocida. Los efectos de la condición socioeconómica podrían crecer con el paso del tiempo, por ejemplo, si aumentan a través del desarrollo. A la inversa, podrían permanecer constantes, o podrían disminuir, por ejemplo y si son contrarrestados por la educación formal.

- La investigación hasta la fecha sugiere que el desarrollo de las funciones ejecutivas puede ser especialmente susceptible a influencias ambientales en los años entre la infancia y la edad preescolar, pero el tiempo y la naturaleza exacta de este posible periodo sensible requiere investigación más avanzada.
- Es difícil desenredar el papel que juegan los factores genéticos y ambientales en el desarrollo de funciones ejecutivas, y la naturaleza causal de la relación entre condición socioeconómica y funciones ejecutivas todavía no se ha establecido completamente. Una manera de establecer causalidad en esta relación es el estudio de los resultados de intervenciones que cambian factores del entorno de la infancia.
- Mientras se plantea la hipótesis de que las diferencias en funciones ejecutivas son responsables al menos parcialmente de las disparidades en logros académicos, el punto hasta donde las intervenciones que mejoran las funciones ejecutivas conducirán a mejoras en otras repercusiones de la vida, merecen más investigaciones.

Conclusiones

La evidencia señala una clara asociación entre la condición socioeconómica de la infancia y desempeño de funciones ejecutivas. Esta asociación parece ser mediada por aspectos del entorno familiar, en particular factores que abarcan la calidad de la relación padres-hijos y su habilidad de amortiguar el estrés. La investigación en esta área está en sus primeras etapas, y los estudios que están actualmente en curso profundizarán nuestra comprensión de la naturaleza de la relación condición socioeconómica–funciones ejecutivas y los factores ambientales que contribuyen a ella.

Es importante notar que la existencia de diferencias relacionadas con condición socioeconómica en funciones ejecutivas y la función cerebral no implica de ninguna manera que estas diferencias sean innatas o inmodificables. El cerebro es un órgano de gran plasticidad; de hecho, un bloque emergente de investigaciones demuestra que los correlatos neurales de cognición pueden ser cambiados por la experiencia ambiental.³⁷ Esperamos que los efectos de la condición socioeconómica aclaratoria sobre el desarrollo cognitivo permitirán que las intervenciones se centren en procesos cognitivos más específicos y factores ambientales, ayudando en última instancia a reducir las disparidades socioeconómicas.

Implicaciones

Las políticas sociales diseñadas para reducir las disparidades de la condición socioeconómica han

centrado sus acciones tradicionalmente ya sea en la condición socioeconómica en sí o en resultados amplios de logros. La investigación discutida en este artículo revela los objetivos adicionales: factores que median la relación entre condición socioeconómica y funciones ejecutivas (por ejemplo, el entorno del hogar), y las funciones ejecutivas en sí.

Un bloque emergente de investigaciones³⁸ muestra que las intervenciones pueden mejorar las funciones ejecutivas en niños. Las intervenciones exitosas incluyen software de formación, juegos, yoga y meditación, participación en deportes y currículos de enseñanza especializados; los niños de menores ingresos están entre aquellos que muestran la mayores mejoras.

¿De qué maneras las políticas y los servicios pueden ocuparse de las causas radicales de la brecha entre condición socioeconómica y funciones ejecutivas? Porque el entorno del hogar tiene efectos duraderos sobre el desarrollo, las políticas que se ocupan del entorno más amplio de los niños –en vez de aquellos centrados únicamente en los entornos escolares y de cuidado infantil– pueden ser útiles. En particular, los estudios de mediación señalan la necesidad de programas e intervenciones que reduzcan el estrés parental y aumenten el acceso de los niños a actividades y recursos cognitivamente estimulantes.³⁹

Referencias

1. Adler NE, Boyce T, Chesney MA, Cohen S, Folkman S, Kahn RL, & Syme SL. Socioeconomic status and health: The challenge of the gradient. *American Psychologist*. 1994;49(1):15-24.
2. Gottfried AW, Gottfried AE, Bathurst K, Guerin DW, & Parramore MM. In: Bornstein, MH, Bradley RH, eds. *Socioeconomic Status, Parenting, and Child Development*. *Monographs in Parenting Series*. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates; 2003; 189-207.
3. Merikangas KR, He JP, Brody D, Fisher PW, Bourdon K, Koretz DS. Prevalence and treatment of mental disorders among US children in the 2001–2004 NHANES. *Pediatrics*. 2010; 125(1):75-81.
4. Shanahan L, Copeland W, Costello EJ, & Angold A. Specificity of putative psychosocial risk factors for psychiatric disorders in children and adolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2008;49(1):34-42.
5. Sirin SR. Socioeconomic status and academic achievement: a meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*. 2005;75(3):417-453.
6. Fritzell J, Ritakallio V. Societal shifts and changed patterns of poverty. *International Journal of Social Welfare*. 2010;19:S25-S41.
7. Blair C, Diamond A. Biological processes in prevention and intervention: the promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and Psychopathology*. 2008; 20:899-911.
8. Evans GW, Rosenbaum J. Self-regulation and the income-achievement gap. *Early Child Research Quarterly*. 2008; 23(4):504-514.
9. Barch D. The cognitive neuroscience of schizophrenia. *Annual Review of Clinical Psychology*. 2005; 1:321-353.

10. Bush G, Valera EM, & Seidman LJ. Functional neuroimaging of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A review and suggested future directions. *Biological Psychiatry*. 2005; 57:1273-128.
11. Morgan AB, Lilienfeld SO. A meta-analytic review of the relation between antisocial behavior and neuropsychological measures of executive function. *Clinical Psychology Review*. 2000; 20(1):113-136.
12. Rogers RD, Kasai K, Koji M, Fukuda R, Iwanami A, Nakagome K., et al. Executive and prefrontal dysfunction in unipolar depression: a review of neuropsychological and imaging evidence. *Neuroscience Research*. 2004; 50(1):1-11.
13. Williams JM, Watts, FM, Macleod C, & Mathews A. *Cognitive Psychology and Emotional Disorders* (2nd ed.). New York: John Wiley and Sons; 1997.
14. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager T. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*. 2000; 41(1):49-100.
15. Hauser RM. Measuring socioeconomic status in studies of child development. *Child Development*. 1994; 65:1541-1545.
16. Bradley RH, Corwyn RF. Socioeconomic status and child development. *Annual Review of Psychology*. 2002; 53(1):371-399.
17. Evans GW. The environment of childhood poverty. *American Psychologist*. 2004; 59(2):77-92.
18. D'Angiulli A, Weinberg J, Grunau R, Hertzman C, and Grebenkov P. Towards a cognitive science of social inequality: Children's attention-related ERPs and salivary cortisol vary with their socioeconomic status. *Proceedings of the 30th Cognitive Science Society Annual Meeting*. 211-216
19. Kishiyama, MM, Boyce WT, Jimenez AM, Perry LM, Knight RT. Socioeconomic disparities affect prefrontal function in children. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2008; 21(6):1106-1115.
20. Stevens C, Lauinger B, Neville H. Differences in the neural mechanisms of selective attention in children from different socioeconomic backgrounds: an event-related brain potential study. *Developmental Science*. 2009; 12(4):634-646.
21. Bradley RH, Corwyn RF, McAdoo HP, Coll CG. The home environments of children in the United States. Part 1: variations by age, ethnicity, and poverty status. *Child Development*. 2001; 72(6):1868-1886.
22. Rhoades BL, Greenberg MT, Lanza ST, Blair C. Demographic and familial predictors of early executive function development: contribution of a person-centered perspective. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2011; 108(3): 638-662.
23. Farah MJ, Shera DM, Savage JH, et al. Childhood poverty: Specific associations with neurocognitive development. *Brain Research*. 2006; 1110(1): 166-174.
24. Noble KG, Norman MF, Farah MJ. Neurocognitive correlates of socioeconomic status in kindergarten children. *Developmental Science*. 2005; 8(1): 74-87.
25. Noble KG, McCandliss BD, Farah MJ. Socioeconomic gradients predict individual differences in neurocognitive abilities. *Developmental Science*. 2007; 10(4): 464-480.
26. Lipina SJ, Martelli MI, Vuelta B, Colombo JA. Performance on the A-not-B task of Argentinian infants from unsatisfied and satisfied basic needs homes. *International Journal of Psychology*. 2005; 39: 49-60.
27. Sarsour K, Sheridan M, Jutte D, Nuru-Jeter A, Hinsh S, Boyce WT. Family socioeconomic status and child executive functions: The roles of language, home environment, and single parenthood. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 2011; 17(1): 120-132.
28. Blair C, Granger DA, Willoughby M et al. Salivary cortisol mediates effects of poverty and parenting on executive functions in early childhood. *Child Development*. 2011; 82(6): 1970-1984.
29. Hughes C, Ensor R. Executive function and theory of mind in 2 year olds: a family affair? *Developmental Neuropsychology* . 2005; 28(2): 645-668.

30. Lipina SJ, Martelli MI, Vuelta BL, Injoque-Ricle I, Colombo JA. Poverty and executive performance in preschool pupils from Buenos Aires city (Republica Argentina). *Interdisciplinaria*. 2004; 21(2): 153-193.
31. Mezzacappa E. Alerting, orienting, and executive attention: Developmental properties and sociodemographic correlates in an epidemiological sample of young, urban children. *Child Development*. 2004; 75(5): 1373-1386.
32. Wiebe SA, Sheffield T, Nelson JM, Clark CAC, Chevalier N, & Espy KA. The structure of executive function in 3-year-olds. *Journal of Experimental Child Psychology*. 2011; 108(3): 436-452.
33. Casey BJ, Giedd JN, Thomas KM. Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biological Psychology*. 2000; 54(1-3): 241-257.
34. Bernier A, Carlson SM, Whipple N. From external regulation to self-regulation: Early parenting precursors of young children's executive functioning. *Child Development*. 2010; 81(1): 326-339.
35. Bibok MB, Carpendale JIM, Muller U. Parent scaffolding and the development of executive function. *New Directions in Child and Adolescent Development*. 2009; 123: 17-34.
36. Hughes C, Ensor R. How do families help or hinder the emergence of early executive function? *New Directions in Child and Adolescent Development*. 2009; 123: 35-50.
37. Rosenzweig, MR. Effects of differential experience on the brain and behavior. *Developmental Neuropsychology*. 2003;24(2-3):523-540.
38. Diamond A, Lee K. Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science* . 2011;333(6045):959 -964.
39. Hackman DA, Farah MJ, Meaney MJ. Socioeconomic status and the brain: mechanistic insights from human and animal research. *Nature Reviews Neuroscience*. 2010; 11: 651-659.