



Exposé zur Dissertation:

Lernleistungen im Kindes- & Jugendalter - zum Einfluss des Vitamin D

Sarah Schnitzler

Aufgrund moderner Lebensgewohnheiten sind weltweit Menschen aller Altersgruppen - darunter auch Kinder und Schwangere - mit Vitamin D unterversorgt (1-5). Vitamin D ist jedoch von großer Wichtigkeit für viele Körperfunktionen, so auch für das Gehirn. Ein Vitamin D-Mangel wird mit verschiedenen Erkrankungen, wie etwa Morbus Alzheimer, Autismus und Depressionen in Verbindung gebracht (5).

In den vergangenen Jahrzehnten erbrachten zahlreiche Studienergebnisse Hinweise, dass Vitamin D eine bedeutsame Rolle in der Entwicklung des menschlichen Gehirns spielt (6). Das Auffinden von dort lokalisierten Vitamin D-Rezeptoren (7) führte dazu, dass seither der Einfluss von Vitamin D auf Gehirnfunktionen über die gesamte Lebensspanne erforscht wird. Von Interesse ist dabei auch der Einfluss eines pränatalen (vorgeburtlichen) Mangels auf die Entwicklung und die Funktionen des menschlichen Gehirns (4, 8). Für den Bereich der kognitiven Funktionen (u.a. IQ, Gedächtnis) und deren Beeinträchtigung erscheinen die Befunde, altersabhängig und bereichsspezifisch, als bislang noch sehr heterogen (3, 9-13).

Wie ist der Bezug dieser Befunde zu (defizitären) Lernleistungen im Kindes- und Jugendalter? Lernschwierigkeiten sind hierzulande unter Kindern und Jugendlichen weit verbreitet. Annähernd jedes achte Grundschulkind ist von einer sogenannten Lernstörung - der „Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten“ mit andauernden und erwartungswidrigen Minderleistungen im schriftsprachlichen oder mathematischen Bereich (14) - betroffen (15-17). Hierfür existieren spezifische diagnostische Kriterien (18). Die Forschung zu den Ursachen dieser Lernstörungen erbrachte zahlreiche Hinweise dafür, dass betroffene Menschen Abweichungen in der Gehirnanatomie und den -funktionen zeigen (19-21).

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich meine geplante Dissertation mit der Fragestellung des Einflusses von Vitamin D auf Lernleistungen im Kindes- & Jugendalter. Schwerpunktmäßig werde ich den möglichen Zusammenhang eines (prä- und postnatalen) Vitamin D-Mangels mit dem Auftreten von Lernstörungen bei Kindern und Jugendlichen untersuchen. Ich beschreibe hierzu den aktuellen Forschungsstand des Zusammenhangs von niedrigen Vitamin D-Spiegeln im Blut ($25[\text{OH}]\text{D} < 20\text{-}40 \text{ ng/ml}$) und dem Vorliegen von lernbezogenen Minderleistungen sowie Lernstörungen. Dies erfolgt auf der Grundlage einer systematischen Literaturrecherche in psychologischen und medizinischen Fachdatenbanken (u.a. PsycINFO, PubMed).

Ziel dieser Arbeit ist es, zu einem besseren Verständnis des möglichen Einflusses von Vitamin D auf Lernleistungen und -störungen im Kindes- und Jugendalter beizutragen. Dies betrifft sowohl Fragen zur Entstehung dieser Lernstörungen wie auch geeigneten präventiven Maßnahmen. Implikationen dieser Befunde betreffen die Biologische und Medizinische Psychologie, die Gesundheitspsychologie, die Pädagogische Psychologie und die Entwicklungspsychologie.

Literatur:

1. Huh, S. Y., & Gordon, C. M. (2008). Vitamin D deficiency in children and adolescents: Epidemiology, impact and treatment. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 9(2), 161–170. <https://doi.org/10.1007/s11154-007-9072-y>
2. Holick, M. F. (2017). The vitamin D deficiency pandemic: Approaches for diagnosis, treatment and prevention. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*, 18(2), 153–165. <https://doi.org/10.1007/s11154-017-9424-1>
3. Lardner, A. L. (2015). Vitamin D and hippocampal development-the story so far. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, 8. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2015.00058>
4. Melough, M. M., Murphy, L. E., Graff, J. C., Derefinko, K. J., LeWinn, K. Z., Bush, N. R., Enquobahrie, D. A., Loftus, C. T., Kocak, M., Sathyanarayana, S., & Tylavsky, F. A. (2021). Maternal Plasma 25-Hydroxyvitamin D during Gestation Is Positively Associated with Neurocognitive Development in Offspring at Age 4–6 Years. *The Journal of Nutrition*, 151(1), 132–139. <https://doi.org/10.1093/jn/nxaa309>
5. Von Helden, R. (2020). *Gesund mit der Kraft der Natur – erweiterte Ausgabe: 4 Methoden, Ihr körpereigenes Vitamin D zu aktivieren*. München: Riva.
6. Cui, X., Gooch, H., Petty, A., McGrath, J. J., & Eyles, D. (2017). Vitamin D and the brain: Genomic and non-genomic actions. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 453, 131–143. <https://doi.org/10.1016/j.mce.2017.05.035>
7. Eyles, D. W., Smith, S., Kinobe, R., Hewison, M., & McGrath, J. J. (2005). Distribution of the Vitamin D receptor and 1 α -hydroxylase in human brain. *Journal of Chemical Neuroanatomy*, 29(1), 21–30. <https://doi.org/10.1016/j.jchemneu.2004.08.006>
8. Whitehouse, A. J. O., Holt, B. J., Serralha, M., Holt, P. G., Kusel, M. M. H., & Hart, P. H. (2012). Maternal Serum Vitamin D Levels During Pregnancy and Offspring Neurocognitive Development. *PEDIATRICS*, 129(3), 485–493. <https://doi.org/10.1542/peds.2011-2644>
9. George, A. S., Mathew, M. C., Mathew, A., Jacob, S. S., & Raj, J. M. (2019). Prevalence and Risk Factors of Hypovitaminosis-D in Children with Cognitive and Movement Disorders. *The Indian Journal of Pediatrics*, 86(9), 777–783. <https://doi.org/10.1007/s12098-019-02952-1>

10. Nassar, M. F., Amin, D. A., & Hamed, A. I. (2012). Vitamin D Status and Scholastic Achievement in Middle Age Childhood. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 42(2), 349–358. <https://doi.org/10.12816/0006322>
11. Rahman, A., Al-Taiar, A., Shaban, L., Al-Sabah, R., Al-Harbi, A., & Mojiminiyi, O. (2018). Plasma 25-Hydroxy Vitamin D Is Not Associated with Either Cognitive Function or Academic Performance in Adolescents. *Nutrients*, 10(9), 1197. <https://doi.org/10.3390/nu10091197>
12. Tolppanen, A.-M., Williams, D., & Lawlor, D. A. (2010). The association of circulating 25-hydroxyvitamin D and calcium with cognitive performance in adolescents: Cross-sectional study using data from the third National Health and Nutrition Examination Survey: Serum 25(OH)D, calcium and cognitive performance in adolescents. *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, 25(1), 67–74. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3016.2010.01171.x>
13. McGrath, J., Scragg, R., Chant, D., Eyles, D., Burne, T., & Obradovic, D. (2007). No Association between Serum 25-Hydroxyvitamin D3 Level and Performance on Psychometric Tests in NHANES III. *Neuroepidemiology*, 29(1–2), 49–54. <https://doi.org/10.1159/000108918>
14. Hasselhorn, M. & Büttner, G. (2017). Lernstörungen. In U. Hartmann, M. Hasselhorn & A. Gold (Hrsg.), *Entwicklungsverläufe verstehen – Kinder mit Bildungsrisiken wirksam fördern* (S. 65-79). Stuttgart: Kohlhammer.
15. Fischbach, A., Schuchardt, K., Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Balke-Melcher, C., Schmidt, C., Büttner, G., Grube, D., Mähler, C., & Hasselhorn, M. (2013). Prävalenz von Lernschwächen und Lernstörungen: Zur Bedeutung der Diagnosekriterien. *Lernen und Lernstörungen*, 2(2), 65–76. <https://doi.org/10.1024/2235-0977/a000035>
16. Hasselhorn, M., & Schulte-Körne, G. (2015). Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 18(3), 427–430. <https://doi.org/10.1007/s11618-015-0652-4>
17. Moll, K., Kunze, S., Neuhoff, N., Bruder, J., & Schulte-Körne, G. (2014). Specific Learning Disorder: Prevalence and Gender Differences. *PLoS ONE*, 9(7), e103537. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103537>
18. World Health Organization (2005). *ICD: Classification of mental and behavioural disorders: Clinical descriptions and diagnostic guidelines* (10th rev.ed.). Geneva, Switzerland: World Health Organization.
19. Fiebach, C. J., Gagl, B. & Linkersdörfer, J. (2017). Neurobiologische Risiken. In U. Hartmann, M. Hasselhorn & A. Gold (Hrsg.), *Entwicklungsverläufe verstehen – Kinder mit Bildungsrisiken wirksam fördern* (S. 80-96). Stuttgart: Kohlhammer.
20. Gabrieli, J. D. E. (2009). Dyslexia: A New Synergy Between Education and Cognitive Neuroscience. *Science*, 325 (5938), 280–283. <https://doi.org/10.1126/science.1171999>
21. Linkersdörfer, J. (2011). Neurokognitive Korrelate der Dyslexie. *Kindheit und Entwicklung*, 20(1), 4–12. <https://doi.org/10.1026/0942-5403/a000035>