

ZINK

Zusammenfassung

In der Schwangerschaft und Stillzeit liegt der täglich Zink-Bedarf bei 9-16 mg. Zinkreiche Lebensmittel sind u.a. Fleisch, Fisch, Milch und Milchprodukte, Hülsenfrüchte (Linsen) sowie Nüsse (Pekannüsse). Während der Schwangerschaft und Stillzeit wird ein Zink-Mangel mit einer Risikoerhöhung für das Auftreten verschiedener unerwünschter Ereignisse in Verbindung gebracht. Dazu gehören der Schwangerschaftsdiabetes, die Schwächung des maternalen und fötalen Immunsystems, die Präeklampsie, Störungen in der embryonalen Gehirnentwicklung sowie fötale Wachstumsrestriktionen.

Allgemeines

Zink ist ein essentielles Spurenelement. Da der Körper dieses in nur sehr geringen Mengen speichern und selbst nicht herstellen kann, ist er auf die Zufuhr von aussen angewiesen.

Als gute Quellen von Zink gelten v.a. Lebensmittel tierischer Herkunft wie Fleisch, Fisch, Milch, Käse sowie Eier. Daneben enthalten auch pflanzliche Produkte wie Vollkornbrot, Hülsenfrüchte (Linsen) und Nüsse (Pekannüsse) den Nährstoff Zink. (1,2)

Funktionen von Zink und Symptome eines Mangels

Das Spurenelement Zink ist an vielen Stoffwechselprozessen beteiligt. Unter anderem spielt Zink eine Rolle bei der Genexpression, indem es sowohl an der DNA-Synthese, der Transkription und Translation¹, sowie der Proteinfaltung beteiligt ist. Darüber hinaus besitzt es eine entzündungshemmende Wirkung, trägt zur Regulation des Immunsystems bei und unterstützt die Bildung von Insulin, Geschlechts-, Schilddrüsen und Wachstumshormonen. (1–3)

Zu den Folgen eines Zinkmangels gehören u.a. erhöhte Infektionsanfälligkeit, verzögerte Wundheilung und Hautprobleme, Abschwächung/Ausfall des Geschmackssinns, Fertilitätsstörungen sowie Wachstumsverzögerungen. (1,2)

¹ Transkription und Translation sind Teil der Proteinbiosynthese. Innerhalb der Transkription wird die DNA in die messenger RNA (mRNA) umgeschrieben und in der nachfolgenden Translation findet eine Übersetzung der mRNA in das fertige Protein statt.

Referenzwerte in der Schwangerschaft und Stillzeit

Die empfohlene tägliche Zinkzufuhr ist abhängig von der Menge an aufgenommenem Phytat². Die Zink-Aufnahme kann bei einer hohen Phytat-Zufuhr stark verringert werden, sodass der Bedarf an Zink um bis zu 45% ansteigen kann. Lebensmittel, die einen hohen Gehalt an Phytat aufweisen sind insbesondere Vollkornprodukte und Hülsenfrüchte. (1,2)

Tabelle 1: Referenzwerte Zink (5)

Referenzwert - weiblich (18-65 Jahre)	Referenzwerte - Schwangerschaft	Referenzwerte - Stillzeit
7.5 mg/Tag ³	9,1 mg/Tag ⁷	10,4 mg/Tag ¹¹
9.3 mg/Tag ⁴	10,9 mg/Tag ⁸	12,2 mg/Tag ¹²
11.0 mg/Tag ⁵	12,6 mg/Tag ⁹	13,9 mg/Tag ¹³
12.7 mg/Tag ⁶	14,3 mg/Tag ¹⁰	15,6 mg/Tag ¹⁴

Bei Referenzwerten handelt es sich nicht um individuelle Empfehlungen für eine Einzelperson. Die Werte basieren auf Nährstoffmengen, welche gesunde Personen oder Personen-Gruppen zur Aufrechterhaltung ihrer Gesundheit benötigen. Faktoren wie ein nachgewiesener Nährstoffmangel oder Krankheiten bedürfen eine entsprechende Anpassung der Werte.

² Phytat bzw. Phytinsäure ist die pflanzliche Speicherform von Phosphor. Die Phytinsäure ist in der Lage Zink zu binden und verhindert auf diese Weise dessen Absorption. (4)

³ bei 300 mg Phytat (5)

⁴ bei 600 mg Phytat (5)

⁵ bei 900 mg Phytat (5)

⁶ bei 1200 mg Phytat (5)

⁷ Vgl. ³

⁸ Vgl. ⁴

⁹ Vgl. ⁵

¹⁰ Vgl. ⁶

¹¹ Vgl. ³

¹² Vgl. ⁴

¹³ Vgl. ⁵

¹⁴ Vgl. ⁶

Zinkmangel in der Schwangerschaft und Stillzeit

In der Schwangerschaft und Stillzeit ist der Bedarf an Zink erhöht. Durch intestinale Steigerung der Zinkabsorption wird diesem erhöhten Bedarf entgegengewirkt. (6)

Lässt sich der Zinkbedarf durch eine ausgewogene Ernährung nicht decken, so kann eine Supplementierung notwendig sein. Eine über einen längeren Zeitraum andauernde Minderversorgung mit Zink kann zu einem Mangel, sowie damit verbundenen negativen Einflüssen auf die Mutter und das ungeborene Kind führen.

Schwangerschaftsdiabetes

Zink hat einen entscheidenden Einfluss auf den Insulin-Haushalt. Es ist an diversen Prozessen wie der Synthese und Speicherung von Insulin beteiligt. Zudem soll es eine Rolle bei der Insulinsensitivität spielen. (7)

Der Einfluss des Zinks auf den Insulin-Haushalt führt zu Annahme, dass ein Mangel mit Störungen im Insulinstoffwechsel und einem erhöhten Risiko für die Entwicklung von Schwangerschaftsdiabetes einhergeht. Die aktuelle Datenlage ist widersprüchlich. Es existieren sowohl Quellen, welche dafürsprechen, dass Zink einen positiven Einfluss auf die Glukosehomöostase hat, als auch solche, die dagegensprechen, dass zwischen der Zink-Serum-Konzentration und dem Auftreten von Schwangerschaftsdiabetes ein Zusammenhang besteht. Für eine definitive Aussage sind noch mehr Studien notwendig. (8,9)

Immunsystem

Zink ist an der Funktion des Immunsystems beteiligt. Es unterstützt die Bildung und Funktionsfähigkeit diverser für das Immunsystem relevanten Zellen¹⁵. (10)

Ein Mangel an Zink kann zur Funktionseinschränkung dieser Zellen und einer damit verbundenen erhöhten Infektionsanfälligkeit führen. In der Schwangerschaft kann ein ausgewogener Zinkhaushalt die Häufigkeit sowie der Schweregrad einer maternalen Infektion und damit verbundenen Folgen verringern. Zudem wird angenommen, dass eine ausgeglichene pränatale Zinkzufuhr einen positiven Einfluss auf die Immunfunktion des Säuglings hat. (11)

¹⁵ In den neutrophilen Granulozyten ist Zink für die Aufnahme und den Abbau von Pathogenen zuständig. Zudem unterstützt es die Funktion von Makrophagen, NK-Zellen, B-Zellen sowie T-Zellen, deren Bildung und Funktion stark von Zink abhängig ist. (10)

Präeklampsie

Ein niedriger Zinkspiegel, respektive ein Zinkmangel kann das Risiko für eine Präeklampsie (PE)¹⁶ erhöhen. Der zugehörige Entstehungs-Mechanismus ist jedoch noch nicht genau bekannt. Unter anderem wird angenommen, dass es durch ein Ungleichgewicht zwischen Antioxidanzien und Lipidperoxidasen¹⁷ zu einem erhöhten Risiko für eine PE kommen kann. (15)

Die aktuelle Datenlage bezüglich der Korrelation eines Zink-Mangels und dem erhöhten Risiko für eine PE ist konträr. 2 kürzlich durchgeführte Meta-Analysen zeigten, dass die Serumzinkspiegel bei PE-Patientinnen niedriger waren als bei Frauen mit einem normalen Schwangerschaftsverlauf. (15,16)

Andere Studien wiederum beweisen, dass die Pathogenese der PE nicht durch einen Zink-Mangel bedingt ist. (17,18)

Für eine definitive Aussage bedarf es aus diesem Grund noch weitere Studien.

Gehirnentwicklung

Da Zink an vielen verschiedenen zellulären Prozessen beteiligt ist, kann ein Mangel auch Einfluss auf die embryonale Entwicklung, insbesondere die Gehirnentwicklung haben. Es konnte gezeigt werden, dass ein Zinkmangel während der Entwicklung zu strukturellen Veränderungen in verschiedenen Hirnregionen führen kann. Daraus resultieren neuronale sowie kognitive Entwicklungsanomalien. Diese Anomalien werden auch mit einem erhöhten Risiko für verschiedene Komplikationen wie bspw. einem verringertem Geburtsgewicht oder Wachstumsverzögerung in Verbindung gebracht. (19)

¹⁶ Von einer Präeklampsie spricht man bei Blutdruckwerten $\geq 140/90$ mmHg in Kombination mit einer Proteinurie (≥ 300 mg/g) oder einem erhöhten Protein/Kreatinin-Quotient. (≥ 30 mg/mmol). Während es sich bei der Proteinurie um die erhöhte Ausscheidung von Proteinen im Urin handelt, gibt der Protein/Kreatinin-Quotient Auskunft über die Nierenfunktion. Je höher der Wert, desto wahrscheinlicher ist eine Schädigung des Nierengewebes. Die Anzeichen einer Präeklampsie sind neben erhöhten Blutdruckwerten, starke Kopfschmerzen, Sehstörungen, Schmerzen unterhalb der Rippen, Erbrechen sowie plötzliches Anschwellen von Gesicht, Händen oder Füßen. (12,13)

¹⁷ Bei der Lipidperoxidation greifen freie Radikale Lipide an und oxidieren diese. Die entstehenden Produkte, begünstigen die Veränderungen der Eigenschaften von Biomolekülen und fördern somit die Entwicklung verschiedener pathologischer Zustände. (14)

Kindliche Entwicklung

Für einen ausschliesslich gestillten Säugling ist Muttermilch die einzige natürliche Zinkquelle. Damit Zink während der Stillzeit in quantitativer Menge in der Muttermilch vorkommt, muss auch während dieser Zeit eine ausreichende maternale Zink-Versorgung vorliegen. (20)
Der Säugling braucht das Zink unter anderem für das körperliche Wachstum, wobei ein Mangel mit Wachstumsrestriktion einhergehen kann. (21)

Konträr dieser Aussage, steht ein im Jahr 2021 herausgegebener systematischer Review. Dieser analysierte 25 verschiedenen Studien und fand sowohl für das Risiko eines verringerten Geburtsgewichts und Wachstumsverzögerungen, sowie die Ereignisse Frühgeburt und Totgeburt, nur eine marginale bis keine Evidenz. (22)

Korrespondenzadresse

Schweizerische Akademie für Perinatale Pharmakologie
info@sappinfo.ch

© 2023 SAPP. Es können keine Haftungsansprüche an den Herausgeber gestellt werden. Die SAPP hat gemäss URG Art.10 das ausschliessliche Recht zu bestimmen, ob, wann und wie das Werk verwendet wird und gemäss URG Art.11 das ausschliessliche Recht zu bestimmen, ob, wann und wie das Werk geändert werden darf.

Literatur

1. Zimmermann M, Schurgast H, Burgerstein UP. Burgerstein Handbuch Nährstoffe. 13. Aufl. Stuttgart: TRIAS; 2018.
2. Gröber U, Kisters K, Classen HG. Zinkmangel im Fokus: Ursachen, Symptome, Diagnose und Therapie. *Erfahrungsheilkunde*. Oktober 2019;68(05):278–92.
3. B. Elsenhans. Zink. In: Hans Konrad Biesalski, Josef Köhrle, Klaus Schümann, Herausgeber. *Vitamine, Spurenelemente und Mineralstoffe*. Stuttgart: Georg Thieme; 2002. S. 151–60.
4. Sparvoli F, Cominelli E. Phytate Transport by MRPs. In: Geisler M, Herausgeber. *Plant ABC Transporters* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2014. S. 19–38. (Signaling and Communication in Plants; Bd. 22). Verfügbar unter: https://link.springer.com/10.1007/978-3-319-06511-3_2
5. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific Opinion on Dietary Reference Values for zinc. *EFSA J* [Internet]. 2014;12(10). Verfügbar unter: <https://data.europa.eu/doi/10.2903/j.efsa.2014.3844>
6. King JC. Determinants of maternal zinc status during pregnancy,,. *Am J Clin Nutr*. Mai 2000;71(5):1334S-1343S.
7. Claßen HG, Reich A. Zink und Diabetes mellitus. *Z Für Orthomolekulare Med*. Oktober 2021;19(03):15–8.
8. Bo S, Lezo A, Menato G, Gallo ML, Bardelli C, Signorile A, u. a. Gestational hyperglycemia, zinc, selenium, and antioxidant vitamins. *Nutrition*. Februar 2005;21(2):186–91.
9. Behboudi-Gandevani S, Safary K, Moghaddam-Banaem L, Lamyian M, Goshtasbi A, Alian-Moghaddam N. The Relationship Between Maternal Serum Iron and Zinc Levels and Their Nutritional Intakes in Early Pregnancy with Gestational Diabetes. *Biol Trace Elem Res*. Juli 2013;154(1):7–13.
10. Haase H, Rink L. Zink und Immunsystem. *Ernähr Med*. 17. Dezember 2013;28(04):163–6.
11. Chaffee BW, King JC. Effect of Zinc Supplementation on Pregnancy and Infant Outcomes: A Systematic Review: Zinc Supplementation and Pregnancy Outcomes. *Paediatr Perinat Epidemiol*. Juli 2012;26:118–37.
12. Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe - Österreichische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe - Schweizerische Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe. Leitlinienprogramm: Hypertensive Schwangerschaftserkrankungen. 6. Aufl.
13. o.A. Hypertension in pregnancy: diagnosis and management [Internet]. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2019. Verfügbar unter: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546004/>
14. Ayala A, Muñoz MF, Argüelles S. Lipid Peroxidation: Production, Metabolism, and Signaling Mechanisms of Malondialdehyde and 4-Hydroxy-2-Nonenal. *Oxid Med Cell Longev*. 2014;2014:1–31.
15. Ma Y, Shen X, Zhang D. The Relationship between Serum Zinc Level and Preeclampsia: A Meta-Analysis. *Nutrients*. 15. September 2015;7(9):7806–20.

16. Zhu Q, Zhang L, Chen X, Zhou J, Liu J, Chen J. Association between zinc level and the risk of preeclampsia: a meta-analysis. Arch Gynecol Obstet. Februar 2016;293(2):377–82.
17. Golmohammad lou S, Amirabi A, Yazdian M, Pashapour N. Evaluation of Serum Calcium, Magnesium, Copper, and Zinc Levels in Women with Pre-eclampsia. Iran J Med Sci. 2008;33(4):231–4.
18. Jin S, Hu C, Zheng Y. Maternal serum zinc level is associated with risk of preeclampsia: A systematic review and meta-analysis. Front Public Health. 1. August 2022;10:968045.
19. Willekens J, Runnels LW. Impact of Zinc Transport Mechanisms on Embryonic and Brain Development. Nutrients. 17. Juni 2022;14(12):2526.
20. Oraporn Dumrongwongsiri, Umaporn Suthutvoravut, Suthida Chatvutinun, Phanphen Phoonlabdacha, Areeporn Sangcakul, Artitaya Siripinyanond, u. a. Maternal Zinc Status is Associated with Breast Milk Zinc Concentration and Zinc Status in Breastfed Infants Aged 4-6 Months. Asia Pac J Clin Nutr. 1. Januar 2015;24(2).
21. Lassi ZS, Kurji J, Oliveira CS de, Moin A, Bhutta ZA. Zinc supplementation for the promotion of growth and prevention of infections in infants less than six months of age. Cochrane Neonatal Group, Herausgeber. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 8. April 2020;(4). Verfügbar unter: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD010205.pub2>
22. Carducci B, Keats EC, Bhutta ZA. Zinc supplementation for improving pregnancy and infant outcome. Cochrane Pregnancy and Childbirth Group, Herausgeber. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 16. März 2021;(3). Verfügbar unter: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD000230.pub6>