

Die Bedeutung von Eisen, Zink und Selen in der Ernährung des Menschen

Dr. Jan Philipp Schuchardt, Prof. Dr. Andreas Hahn

Ernährungs Umschau 57 (2010), S. 538 ff.

Literatur

Eisen

1. West AR, Oates PS (2008) Mechanisms of heme iron absorption: current questions and controversies. *World J Gastroenterol* 14 (26): 4101–4110
2. Anderson GJ, Frazer DM, McKie AT et al. (2005) Mechanisms of haem and non-haem iron absorption: lessons from inherited disorders of iron metabolism. *Biometals* 18 (4): 339–348
3. Hahn A, Ströhle A, Wolters M. Ernährung – Physiologische Grundlagen, Prävention, Therapie. 2. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart (2006)
4. Teucher B, Olivares M, Cori H (2004) Enhancers of iron absorption: ascorbic acid and other organic acids. *Int J Vitam Nutr Res* 74 (6): 403–419
5. Hallberg L, Hulthén L (2000) Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and bioavailability of dietary iron. *Am J Clin Nutr* 71 (5): 1147–1160
6. López MA, Martos FC (2004) Iron availability: An updated review. *Int J Food Sci Nutr* 55 (8): 597–606
7. Uzel C, Conrad ME (1998) Absorption of heme iron. *Semin Hematol* 35 (1): 27–34
8. Zhang AS, Enns CA (2009) Molecular mechanisms of normal iron homeostasis. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*. 207–214
9. Núñez MT (2010) Regulatory mechanisms of intestinal iron absorption – uncovering of a fast-response mechanism based on DMT1 and ferroportin endocytosis. *Biofactors* 36 (2): 88–97
10. Simpson RJ, McKie AT (2009) Regulation of intestinal iron absorption: the mucosa takes control? *Cell Metab* 10 (2): 84–87
11. Shah YM, Matsubara T, Ito S (2009) Intes-

tinal hypoxia-inducible transcription factors

are essential for iron absorption following iron deficiency. *Cell Metab* 9 (2): 152–164

12. Mastrogiannaki M, Matak P, Keith B et al. (2009) HIF-2alpha, but not HIF-1alpha, promotes iron absorption in mice. *J Clin Invest* 119 (5): 1159–1166
13. Kohgo Y, Ikuta K, Ohtake T et al. (2008) Body iron metabolism and pathophysiology of iron overload. *Int J Hematol* 88 (1): 7–15
14. Hunt JR, Roughead LZK (2000) Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *Am J Clin Nutr* 71 (1): 94–102
15. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE), Schweizerische Vereinigung für Ernährung (SVE): Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. Umschau Braus Verlagsgesellschaft, Frankfurt/M (2008)
16. Max Rubner-Institut (Hg) Nationale Verzehrsstudie II, Ergebnisbericht, Teil 2. URL: www.was-esse-ich.de/ Zugriff: 20.07.2010
17. Food and Agriculture Organization/World Health Organization. Human vitamin and mineral requirements. Report of a joint FAO/WHO expert consultation Bangkok, Thailand, FAO Rome (2001)
18. Wick M, Pinggera W, Lehmann P. Eisenstoffwechsel, Anämien. Diagnostik und Therapie, Neue Konzepte bei renalen und Tumoranämien und Rheumatischer Arthritis. Springer, Wien, New York (2002)
19. Dörner K. Klinische Chemie und Hämatologie. 6. akt. Aufl. Thieme, Stuttgart (2006)
20. Leitzmann C, Müller C, Michel P et al. Ernährung in Prävention und Therapie, 2. Aufl. Hippokrates, Stuttgart (2003)

Zink

1. Liuzzi JP, Cousins RJ (2004) Mammalian zinc transporters. *Annu Rev Nutr* 24:151–172
2. McMahon RJ, Cousins RJ (1998) Mammalian zinc transporters. *J Nutr* 128(4): 667–670
3. Hambidge KM, Miller LV, Westcott JE et al. (2010) Zinc bioavailability and homeostasis. *Am J Clin Nutr* 91(5): 1478S–1483S
4. Sreenivasulu K, Raghu P, Ravinder P, Nair KM (2008) Effect of dietary ligands and food matrices on zinc uptake in Caco-2 cells: implications in assessing zinc bioavailability. *J Agric Food Chem* 56(22): 10967–10972
5. Leitzmann C, Müller C, Michel P et al. Ernährung in Prävention und Therapie. 2. Aufl. Hippokrates, Stuttgart (2003)
6. McCall KA, Huang C, Fierke CA (2000) Function and mechanism of zinc metalloenzymes. *J Nutr* 130(5S Suppl): 1437S–1446S
7. Feinberg H, Greenblatt HM, Shoham G (1993) Structural studies of the role of the active site metal in metalloenzymes. *J Chem Inf Comput Sci* 33(3): 501–516
8. Powell SR (2000) The antioxidant properties of zinc. *J Nutr* 130(5S Suppl): 1447S–1454S
9. Jackson KA, Valentine RA, Coneyworth LJ et al. (2008) Mechanisms of mammalian zinc-regulated gene expression. *Biochem Soc Trans* 36(Pt 6): 1262–1266
10. Vallee BL, Coleman JE, Auld DS (1991) Zinc fingers, zinc clusters, and zinc twists in DNA-binding protein domains. *Proc Natl Acad Sci USA* 88(3): 999–1003
11. Dodson G, Steiner D (1998) The role of assembly in insulin's biosynthesis. *Curr Opin Struct Biol* 8(2): 189–194
12. Hülsmann O, Ströhle A, Wolters M, Hahn

- A (2005) *Selen und Zink in Prävention und Therapie*. Deutsche Apotheker Zeitung 145(11): 1–9
13. Hahn A, Schuchardt JP (2010) *Physiologische und klinische Bedeutung von Zink*, Schweiz Z Ernährungsm 1: 35–40
 14. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE), Schweizerische Vereinigung für Ernährung (SVE): *Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr*. Umschau Braus Verlagsgesellschaft, Frankfurt/M (2008)
 15. Max Rubner-Institut (Hg) *Nationale Verzehrsstudie II, Ergebnisbericht, Teil 2*. URL: www.was-esse-ich.de/ Zugriff: 20.07.2010
 16. Hunt JR, Matthys LA, Johnson LK (1998) *Zinc absorption, mineral balance, and blood lipids in women consuming controlled lactoovogetarian and omnivorous diets for 8 wk*. Am J Clin Nutr 67(3): 421–430
 17. Manary MJ, Hotz C, Krebs NF et al. (2002) *Zinc homeostasis in Malawian children consuming a high-phytate, maize-based diet*. Am J Clin Nutr 75(6): 1057–1061
 18. Watson WS, Mitchell KG, Lyon TD, Kerr N (1999) *A two-compartment model for zinc in humans*. J Trace Elements Med Biol 13(3): 141–149
 19. Coudray C, Bellanger J, Castiglia-Delavaud C et al. (1997) *Effect of soluble or partly soluble dietary fibres supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy young men*. Eur J Clin Nutr 51(6): 375–380
 20. *Opinion of the Scientific Committee on Food on the tolerable upper intake level of zinc*. Document SCF/CS/NUT/UPPLEV/62 Final, Brussels (2003)
- Selen**
1. Navarro-Alarcon M, Cabrera-Vique C (2008) *Selenium in food and the human body: a review*. Sci Total Environ 400(1–3): 115–141
 2. Brigelius-Flohé R, Maiorino M, Ursini R, Flohé L. *Selenium: an antioxidant?* In: *Handbook of Antioxidants*. 2nd Ed., Marcel Dekker, Inc, New York, Basel (2001)
 3. Robinson MF, Thomson CD, Huemmer PK (1985) *Effect of a megadose of ascorbic acid, a meal and orange juice on the absorption of selenium as sodium selenite*. N Z Med J 98(784): 627–629
 4. Martin RF, Young VR, Blumberg J, Janghorbani M (1989) *Ascorbic acid-selenite interactions in humans studied with an oral dose of 74SeO₃*. Am J Clin Nutr 49(5): 862–869
 5. Suzuki KT, Ogra Y (2002) *Metabolic pathway for selenium in the body: speciation by HPLC-ICP MS with enriched Se*. Food Addit Contam. 19(10): 974–983
 6. Schrauzer GN (2000) *Selenomethionine: A review of its nutritional significance, metabolism and toxicity*. J Nutr. 130(7): 1653–1656
 7. Squires JE, Berry MJ (2008) *Eukaryotic selenoprotein synthesis: mechanistic insight incorporating new factors and new functions for old factors*. IUBMB Life 60(4): 232–235
 8. Levander OA. *Selenium*. In: *Trace Elements in Human and Animal Nutrition*. 5th Ed., Academic Press Inc, Orlando, Florida (1987)
 9. Reeves MA, Hoffmann PR (2009) *The human selenoproteome: recent insights into functions and regulation*. Cell Mol Life Sci 66(15): 2457–2478
 10. Papp LV, Lu J, Holmgren A, Khanna KK (2007) *From selenium to selenoproteins: synthesis, identity, and their role in human health*. Antioxid Redox Signal 9(7): 775–806
 11. Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE), Österreichische Gesellschaft für Ernährung (ÖGE), Schweizerische Gesellschaft für Ernährung (SGE), Schweizerische Vereinigung für Ernährung (SVE): *Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr*. Umschau Braus Verlagsgesellschaft, Frankfurt/M (2008)
 12. *Opinion of the Scientific Committee on Food on the Tolerable Upper Intake Level of Selenium*. SCF/CS/NUT/UPPLEV/25 Final, Brussels (2000)
 13. Drobner C, Anke M, Thomas G. *Selenversorgung und Selenbilanz Erwachsener in Deutschland. Mengen und Spurenelemente*. Schubert, Leipzig (1996)
 14. Biesalski HK, Berger MM, Brätter P et al. (1997) *Kenntnisstand Selen – Ergebnisse des Hohenheimer Konsensusmeetings*. Akt Ernähr-Med 22: 224–231
 15. Gu BQ (1983) *Pathology of Keshan disease. A comprehensive review*. Chin Med J (Engl) 96(4): 251–261
 16. Beck MA, Levander OA, Handy J (2003) *Selenium deficiency and viral infection*. J Nutr 133(5 Suppl 1): 1463S–1467S
 17. Barceloux DG (1999) *Selenium*. J Toxicol Clin Toxicol 37(2):145–172
 18. Hahn A, Ströhle A, Wolters M. *Ernährung – Physiologische Grundlagen, Prävention, Therapie*. 2. Aufl. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart (2006)