

Laatste update: 08/2019

Biomerkers, matrix en blootstellingstermijn die wordt gemeten:

Invasief: bloed, serum/plasma

Niet-invasief: urine, navelstrengbloed, moedermelk, haar

Aanbevolen matrix:

Zink wordt gemeten in bloed. Dit geeft een idee van de blootstelling op korte termijn, de bloedwaarden kunnen van dag tot dag enigszins verschillen, niet alleen als gevolg van de inname, maar ook van de uitscheiding die onder fysiologische controle staat.

Wat is zink? Wat zijn de toepassingsgebieden?

Zink is een veel voorkomend metaal in de aardkorst. Zink wordt sedert het derde millennium voor Christus gebruikt om brons te maken, dat een legering is van koper en zink. Het verzinken van ijzeren voorwerpen om deze resistent te maken tegen het roesten is de belangrijkste toepassing van zink. Andere toepassingen betreffen elektrische batterijen en legeringen zoals brons. Een aantal zink-houdende stoffen worden dikwijls gebruikt zoals zink carbonaat en zink gluconaat (in voedingssupplementen) zink chloride (in deodoranten), zink pythirione (in shampoos tegen roos), zink sulfide (in fluorescerende verf) en dimethylzink en diethylzink in het laboratorium.

Verwachte blootstellingswegen naar de mens:

De voeding, alsook voedingssupplementen. Dierlijke producten zoals vlees, vis, eieren en melkproducten bevatten zink. Het gehalte aan zink in planten varieert naargelang van de concentraties in de bodem. Een dieet gebaseerd op graanproducten en groenten geeft meer risico op een tekort aan zink omdat sommige plantaardige bestanddelen (phytaten) de bio-beschikbaarheid van zink verminderen.

Daarnaast kan zink ook opgenomen worden via de longen. Het mijnen van zink, het zuiveren van ertsen die zink bevatten of andere handelingen op zink kunnen ervoor zorgen dat het metaal vrijkomt in de atmosfeer. (ATSDR-b, 2005).

Adviezen om inname aan Zn te optimaliseren:

Een voldoende inname van zink is noodzakelijk voor een goede gezondheid. Het nodeloos innemen van voedingssupplementen met zink is echter niet aangewezen, omdat een teveel aan zink ook gezondheidsschade kan teweegbrengen. Het is wellicht raadzaam om zink houdende voedingssupplementen, zeker wanneer deze hoog gedoseerd zijn, slechts op doktersvoorschrift in te nemen.

Mogelijke Gezondheidsrisico's:

Zink is een essentieel mineraal waaraan het lichaam behoefte heeft, en is ook prenataal en voor de ontwikkeling na de geboorte absoluut noodzakelijk. Zink is, na ijzer, het meest voorkomend metaal in het menselijk lichaam. Een tekort aan zink komt, vooral in de ontwikkelingslanden, zeer dikwijls voor en zou ongeveer twee miljard mensen treffen. Een tekort aan zink kan tot veel gezondheidsproblemen leiden, onder meer vertraagde groei, vertraagde seksuele ontwikkeling, een verhoogde gevoeligheid aan infectie en diarree. Een tekort aan zink kan ook leiden tot zware psychische depressie.

Een teveel aan zink is ook schadelijk voor de gezondheid en kan onder meer leiden tot stoornissen in het zenuwstelsel met verstoorde bewegingscoördinatie, abnormale vermoeibaarheid en een zwaar gebrek aan energie, en een tekort aan koper. Een teveel aan zink kan ook een ongunstig effect hebben op het lipidenmetabolisme. (Plum, Rink & Haase, 2010; Wazir & Ghobrial, 2017).

Gevoelige groep(en) aan een tekort aan zink:

Vergeleken met volwassenen hebben jonge kinderen, adolescenten, zwangere vrouwen en vrouwen die borstvoeding geven een verhoogde behoefte aan zink. (King en Cousins, 2006). Ook ouderen met chronische ziekten hebben een verhoogde behoefte.

Richtwaarden voor interne blootstelling:

Onderstaande tabel vat de minimale serum concentraties samen die geacht worden nodig te zijn voor een goede gezondheid ($\mu\text{g/L}$)

Leeftijdsgroep	Ochtend vastend	Ochtend Niet vastend	Namiddag
Kinderen <10 jaar	-	650	570
mannen >10 jaar	740	700	610
Niet zwangere vrouwen > 10 jaar	700	660	590
Zwangere vrouwen (1 ^{ste} sem)	500	500	500
Zwangere vrouwen (2,3 ^{de} sem)	560	560	560

Spoorelement – Zink

In een recente publicatie vat onderstaande tabel gegevens samen m.b.t. de richtwaarden voor de hoogst wenselijke waarden ivm blootstelling aan zink (Poddalgoda et al., 2019). Uit de relatie tussen dagelijkse inname en Zn plasma concentraties en aanbevolen en maximale innames werden biomonitoringsequivalenten (BE) opgesteld voor Zn.

Matrix	Nutritioneel IOM ^a EAR ^b m µg/L	Nutritioneel IOM ^a EAR ^b v µg/L	toxiciteit IOM UL ^c µg/L	toxiciteit EFSA UL ^c µg/L
serum/plasma	866	860	955	923
bloed	6059	6017	6682	6464
urine µg/L	206	159	909	658
urine µg/g crt	265	204	1170	564

^a IOM: Institute of Medicine

^b EAR: estimated average requirement

^c UL: upper limit

Vergelijkende metingen:

Reeds gemeten waarden in Vlaanderen:

Leeftijdsgroep	Geslacht	Matrix	Waarde µg/L	Jaar
<1j	m/v	serum	754	2002 ¹
1-4j	m/v	serum	832	2002 ¹
4-14j	m/v	serum	787	2002 ¹
20-80j rural low	m	serum	819	1992 ²
20-80j rural low	v	serum	803	1992 ²
20-80j rural high	m	serum	819	1992 ²
20-80j rural high	v	serum	800	1992 ²
20-80j jurban low	m	serum	832	1992 ²
20-80j urban low	v	serum	800	1992 ²
20-80j urban high	m	serum	864	1992 ²
20-80j urban high	v	serum	832	1992 ²

¹ Van Biervliet et al., 2003; ²Thijs et al., 1992

Internationale vergelijking:

Leeftijdsgroep	Geslacht	Matrix	Waarde	Jaar	Land
18-49j	m	bloed	6494 µg/L	2008-2014	Slovenië ¹
18-49j	v	bloed	6721 µg/L	2008-2014	Slovenië ¹
18-49j	m	urine	297 µg/L	2008-2014	Slovenië ¹
18-49j	v	urine	256 µg/L	2008-2014	Slovenië ¹
18-49j	v	moedermelk	1935 µg/L	2008-2014	Slovenië ¹
Volwassenen	m	bloed	5271 µg/L	2008-2010	Frankrijk ²
Volwassenen	v	bloed	4519 µg/L	2008-2010	Frankrijk ²
Volwassenen	v	moedermelk <1maand	4110		63 studies ³ wereldwijd
Volwassenen	v	moedermelk 1-2maand	1910		63 studies ³ wereldwijd
Volwassenen	v	moedermelk 3-5maand	980		63 studies ³ wereldwijd
Volwassenen	v	moedermelk 6-11maand	770		63 studies ³ wereldwijd
3-5j	v	bloed	5800	2009-2011	Canada ⁴
3-5j	m	bloed	5500	2009-2011	Canada ⁴
6-19j	v	bloed	6500	2009-2011	Canada ⁴
6-19j	m	bloed	6800	2009-2011	Canada ⁴
20-79j	v	bloed	6700	2009-2011	Canada ⁴
20-79j	m	bloed	7900	2009-2011	Canada ⁴

¹Tratnik et al. (2019); ²Nisse et al. (2017) ³Brown et al.,(2009) ⁴Saravanabhavan et al. (2017)

De in Vlaanderen gemeten waarden in serum zijn veel lager dan de waarden gemeten in bloed in andere westerse landen.

Referenties

- [ATSDR] Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2005. Toxicological Profile for Zinc. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Services, Atlanta (GA).
- Brown KH, Engle-Stone R, Krebs NF and Peerson JM, 2009. Dietary intervention strategies to enhance zinc nutrition: promotion and support of breastfeeding for infants and young children. *Food and Nutrition Bulletin*, 30, S144-171.
- [EC] European Commission, 2004. European Union Risk Assessment Report. Zinc Oxide. Addendum to Part II (Human Health). Available online. <http://echa.europa.eu/documents/10162/cc20582a-d359-4722-8cb6-42f1736dc820>, Accessed date: 23 October 2018
- EFSA (2014) Scientific Opinion on Dietary Reference Values for zinc. *EFSA Journal* 2014; 12(10):3844
- King JC, Cousins RJ. Zinc. In: Shils ME, Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ, editors. *Modern Nutrition in Health and Disease*. 10th ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 2006. pp. 271–85.
- Nisse C., R. Tagne-Fotso, M. Howsam, C. Richeval, L. Labat, and A. Leroyer. Blood and urinary levels of metals and metalloids in the general adult population of Northern France: The IMEPOGE study, 2008-2010. *Int.J.Hyg. Environ. Health* 220 (2 Pt B):341-363, 2017.
- Nriagu Jerome, School of Public Health, University of Michigan: Zinc Toxicity in Humans (http://extranet.elsevier.com/homepage_about/mrwd/nvrn/Zinc%20Toxicity%20in%20Humans.pdf)
- Poddalgoda D., K. Macey, and S. Hancock. Derivation of biomonitoring equivalents (BE values) for zinc. *Regul.Toxicol.Pharmacol.* 106:178-186, 2019.
- Roohani Nazanin, Richard Hurrell,¹ Roya Kelishadi,² and Rainer Schulin: Zinc and its importance for human health: An integrative review. *J Res Med Sci.* 2013 Feb; 18(2): 144–157.
- Tratnik J. Snoj, I. Falnoga, D. Mazej, D. Kocman, V. Fajon, M. Jagodic, A. Stajnko, A. Trdin, Z. Slejkovec, Z. Jeran, J. Osredkar, A. Sesek-Briski, M. Krsnik, A. B. Kobal, L. Kononenko, and M. Horvat. Results of the first national human biomonitoring in Slovenia: Trace elements in men and lactating women, predictors of exposure and reference values. *Int.J.Hyg. Environ. Health* 222 (3):563-582, 2019.
- Lutgarde Thijs, Jan Staessen, Antoon Amery, Pierre Bruaux, Jean-Pierre Buchet, Fran oise Claeys, Pierre De Plaen, Genevieve Ducoffre, Robert Lauwerys,²Paul Lijnen,¹ Laurence Nick, Annie Saint Remy, Harry Roels, Desire Rondia, and Francis Sartor. Determinants of Serum Zinc in a Random Population Sample of Four Belgian Towns with Different Degrees of Environmental Exposure to Cadmium, *Environmental Health Perspectives* Vol. 98, pp. 251-258, 1992
- VAN BIERVLIET STÉPHANIE, JEAN-PIERRE VAN BIERVLIET, DIRK BERNARD, RAF VERCAEMST, AND VIC BLATON Serum Zinc in Healthy Belgian Children Biological Trace Element Research Vol. 94, 2003, 33-40

Factsheet

Spoorelement – Zink

Zidek, A., Macey, K., MacKinnon, L., Patel, M., Poddalgoda, D., Zhang, Y., 2017. A review of human biomonitoring data used in regulatory risk assessment under Canada's Chemicals Management Program. *Int. J. Hyg Environ. Health* 220 (2 Pt A), 167–178.