



Contents lists available at [ScienceDirect](http://www.sciencedirect.com)

## Perspectives in Medicine

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/permed](http://www.elsevier.com/locate/permed)



### EINGELADENER ÜBERSICHTSARTIKEL

# Supplementieren oder nicht? Das Spurenelement Selen



Ulrich Schweizer<sup>1,\*</sup>, Josef Köhrle<sup>2</sup>, Stefanie Schweizer<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Institut für Biochemie und Molekularbiologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

<sup>2</sup> Institut für Experimentelle Endokrinologie, Charité-Universitätsmedizin, Berlin

<sup>3</sup> Donatus Apotheke, Bornheim

Eingegangen am 10. Mai 2013; angenommen am 5. November 2013

Online verfügbar seit 20. November 2013

#### SCHLÜSSELWÖRTER

Selenocystein;  
Selenomethionin;  
Glutathionperoxidase;  
Schilddrüsenhormon;  
Autoimmunerkrankung;  
Krebsprävention;  
Risikogruppen;  
Selenmangel

**Zusammenfassung** Das Spurenelement Selen hat eine wechselvolle Geschichte: Einerseits ist es ein essentielles Spurenelement, andererseits ist es toxisch in höheren Dosen. Abhängig von den Umständen mag es krebspräventiv oder krebsauslösend sein. Dieser unübersichtlichen Datenlage liegt eine komplizierte Bio-Chemie des Selen zugrunde, vor deren Hintergrund viele scheinbar widersprüchliche Beobachtungen verständlich werden. Macht man sich nicht die Mühe, diese Bio-Chemie zu verstehen, kommt man je nach Neigung schnell zu Pauschalurteilen pro oder contra Selen. Dieser Artikel soll einen ersten Einstieg in die Biochemie des Selen erleichtern.

© 2013 Elsevier GmbH. Cet article est publié en Open Access sous licence [CC BY-NC-ND](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

#### Inhalt

Selen: Essentielles Spurenelement oder Wunderdroge? .....	73
Selen hat eine wechselvolle Geschichte .....	73
Vorkommen von Selen in der Nahrung .....	73
Suboptimale Selenversorgung in Deutschland .....	73
Therapeutisches Selen .....	74
Geringe therapeutische Breite .....	74
Molekularbiologie des Selen .....	76
Funktionen von Selenoproteinen .....	77
Supplementieren oder nicht? .....	77
Offenlegung von Interessenkonflikten .....	77

\* Korrespondenzadresse: Prof. Dr. U. Schweizer, Institut für Biochemie und Molekularbiologie, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Nussallee 11, D-53115 Bonn. Tel.: 0228-73-4444.

E-Mail-Adresse: [uschweiz@uni-bonn.de](mailto:uschweiz@uni-bonn.de) (U. Schweizer).

## Selen: Essentielles Spurenelement oder Wunderdroge?

Das Spurenelement Selen wurde lange Zeit als giftiges Element verkannt. Erst Mitte des letzten Jahrhunderts wurde gefunden, daß es ein essentielles Spurenelement für Säuger ist [1]. Es dauerte aber fast weitere fünfzig Jahre, bis Beiträge aus der Molekularbiologie, der Biochemie, den Ernährungswissenschaften und aus der Epidemiologie ein zusammenhängendes Bild zeichneten, das unserem heutigen Verständnis der Selenwirkungen zugrunde liegt [2]. Als essentieller Bestandteil von Enzymen, die Redoxreaktionen katalysieren, ist es heute in Anti-Ageing Produkten oder Präparaten der orthomolekularen Medizin enthalten. Was ist Mythos und was ist Wissenschaft? Welche physiologischen Funktionen hat Selen und wie verhalten sich diese zu den vielfältigen Gesundheitswirkungen, die Selen haben soll? Welche Präparate sind für welche Indikationen verfügbar? Und soll man Selen supplementieren?

## Selen hat eine wechselvolle Geschichte

Von Berzelius im Jahre 1817 entdeckt, wurde Selen noch in den 1930er Jahren für krebsauslösend gehalten. Erst seit 1957 wissen wir, daß es ein essentielles Spurenelement ist. Es dauerte bis 1973, bis das erste Selenoprotein in Säugern identifiziert wurde [2]. In der Folgezeit wurden einige Mangelsyndrome bei Nutz- und Haustieren sowie Menschen mit Selenmangel assoziiert (Tabelle 1). Dabei war die Datenlage bei Nutztieren jedoch meist eindeutiger als beim Menschen. So fand man z.B. bei der Keshan Krankheit, einer endemischen Kardiomyopathie in einer selenarmen chinesischen Provinz, daß die Infektion mit einem Coxsackievirus die Krankheit auslöst, die allerdings unter den selenarmen Bedingungen dort den schweren Verlauf nimmt [3]. Zumindest im Tierversuch steigern auch Influenzaviren ihre Virulenz unter selenarmen Wirtsbedingungen. Es gibt nur wenige Berichte zu Selenmangelsyndromen bei vollständig parenteral ernährten Patienten, die mitunter Muskelschwäche und Kardiomyopathien entwickelten, bis sie ausreichend mit Selen versorgt wurden. Viele Hinweise aus kleineren Studien, daß die Häufigkeit bestimmter Krebsarten bei niedrigerem Selenstatus erhöht ist, haben die Nationalen Gesundheitsinstitute der USA (NIH) motiviert, eine sehr große klinische Studie zu initiieren, die das Ziel hatte herauszufinden, ob Selen tatsächlich eine krebspräventive Wirkung hat. In dieser "SELECT" Studie (Selenium and Vitamin E Cancer Prevention Trial) sollten 12.000 Männer in den USA mit Placebo, Selen, Vitamin E oder einer Kombination von Selen und Vitamin E über 12 Jahre behandelt werden. Primäres Ziel war es, die Häufigkeit von Prostatakrebs, und in zweiter Linie auch von Kolonkarzinom und anderen Krebsarten zu beobachten. Diese Studie wurde aber vorzeitig abgebrochen, weil die erwartete krebspräventive Wirkung wohl nicht mehr erreichbar war und weil im Vitamin E Arm sogar adverse Effekte sich andeuten, die jedoch statistisch noch nicht signifikant waren [4]. Parallel wurde die sogenannte PREADVICE Studie mit demselben Patientenkollektiv gestartet, die Aufschluß geben sollte, ob durch die Gabe der Antioxidantien Selen und Vitamin E die Wahrscheinlichkeit sinkt, an Alzheimer zu

erkranken. Heute findet man viele Berichte, die nahelegen, daß niedrige Selenwerte mit allerlei Erkrankungen assoziiert seien. Während Assoziationen von Krankheitsbildern mit dem Selenstatus einer Studienpopulation keine ursächlichen Zusammenhänge beweisen können, kommt den in den letzten Jahren gefundenen genetischen Erkrankungen, die den Selenstoffwechsel betreffen, eine besondere Rolle zu. So wurde gefunden, daß Mutationen im Gen für Selenoprotein N (SePN) beim Menschen zu einer bestimmten Form von Muskeldystrophie führen [5]. Bei dieser Krankheit konnte sogar zweifelsfrei nachgewiesen werden, daß allein der Mangel an Selen im Genprodukt die Symptome auslöst. Eine angeborene Stoffwechselstörung bei der Verwertung von Selen geht mit Mutationen im *SECISBP2* Gen einher, die sich in einem sehr vielgestaltigen Syndrom äußert, das unter anderem Wachstum, Stoffwechsel, Fertilität und Immunsystem beeinträchtigt [6,7]. Vor kurzem wurde eine noch schwerere angeborene Stoffwechselstörung der Selenverwertung mit Mutationen im *SEPSECS* Gen gefunden, welche eine Neurodegeneration auslöst und schließlich zum frühen Tod von betroffenen Kindern führt [8].

## Vorkommen von Selen in der Nahrung

Selen liegt in der Nahrung vor allem als Selenocystein (tierisch) und Selenomethionin (pflanzlich) proteingebunden vor. Als Selenoproteine werden nur Proteine bezeichnet, die spezifisch Selenocystein enthalten. Dabei spielt der Selengehalt des Ackerbodens eine wichtige Rolle. Daher sind Weizen und andere Cerealien aus den USA viel selenreicher als heimisches Getreide. Eine gute Quelle für Selen ist auch Seefisch. In der Tierzucht werden Schweine, Rinder und Geflügel schon seit einiger Zeit mit Selen supplementiert, so dass wir in Deutschland das meiste Selen über tierische Produkte aufnehmen.

## Suboptimale Selenversorgung in Deutschland

Wieviel Selen soll man täglich aufnehmen? Der britische National Research Council empfiehlt etwa 1 µg pro kg Körpergewicht, also ca. 60 µg für Frauen und ca. 75 µg für Männer. Genug, um einen Serumselenspiegel von ca. 95 µg/L aufzuweisen, denn unter dieser Bedingung kann die Aktivität der (selenabhängigen) Glutathionperoxidase (GPx) im Plasma nicht weiter durch Selen gesteigert werden. Ob eine maximale Plasma-GPx Aktivität überhaupt nötig ist, bzw. den Selenstatus eines Menschen korrekt widerspiegelt, ist allerdings umstritten. Die WHO empfiehlt z.B. eine Tagesdosis von 55 µg für Frauen und Männer, die Deutsche Gesellschaft für Ernährung 30-70 µg. Würde man aber nicht die Plasma-GPx, sondern die GPx der Blutplättchen als Referenz wählen, so müßte man 80-100 µg Selen täglich aufnehmen. Diesen Wert erhält man auch, wenn man die Maximierung des Selentransportproteins im Plasma, Selenoprotein P, anstrebt [9]. Was immer man als Referenz wählt – die durchschnittliche Selenaufnahme in Deutschland liegt bei 47 µg für Männer und 38 µg für Frauen, also unterhalb der Empfehlung der WHO. Es wird angenommen, daß Erkrankungen, die mit oxidativem Streß einhergehen, wie bei der Keshan Krankheit bei leichtem Selenmangel schwerer verlaufen. In Finnland, wo die Böden extrem selenarm sind,

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/331701>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/331701>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)