
SELEN VÀ SỨC KHỎE CON NGƯỜI**PGS.TS. Phan Túy**

Trường Đại học Hòa Bình

Tác giả liên hệ: phantuy@daihochoabinh.edu.vn

Ngày nhận: 04/12/2023

Ngày nhận bản sửa: 14/12/2023

Ngày duyệt đăng: 21/12/2023

Tóm tắt

Selen là nguyên tố vi lượng thiết yếu. Tổng hàm lượng selen trong cơ thể người khoảng 14 mg. Selen được đưa vào cơ thể người qua đường ăn uống dưới dạng selen hữu cơ như selenomethionine (Se-Met) và selenocystein (Sec hoặc U, trong các ấn phẩm cũ hơn thì cũng có thể là Se-Cys), và dạng selen vô cơ phổ biến là selenate (SeO_4^{2-}) và selenite (SeO_3^{2-}).

Selenomethionine (Se-Met) đã được chứng minh có chức năng miễn dịch, có hoạt tính chống oxy hóa đặc biệt chống lại peroxy nitrite, và superoxidide, có tác dụng bảo vệ DNA khỏi bị hư hại do tia cực tím, do bức xạ gây ra.

Sự thiếu hụt selen có thể dẫn đến rối loạn tim, cơ, xương và miễn dịch, cũng có thể dẫn đến nguy cơ cao hơn là mắc bệnh ung thư, bệnh tim mạch, cao huyết áp và đột quỵ. Ngoài ra, cá biệt có thể mắc bệnh chàm, bệnh vẩy nến, viêm khớp, đục thủy tinh thể, nghiện rượu và nhiễm trùng.

Từ khóa: Selen, Selen hữu cơ.

Selenium and Human Health**Assoc. Prof., Dr Phan Tuy**

Hoa Binh University

Corresponding Author: phantuy@daihochoabinh.edu.vn

Abstract

Selenium is an important trace element. The total of selenium content in the human body is about 14 mg. Selenium enters the human body through food in the form of organic seleniums such as selenomethionine (Se-Met) and selenocysteine (Sec), and common inorganic forms of selenium are selenate (SeO_4^{2-}) and selenite (SeO_3^{2-})...

Selenomethionine (Se-Met) has been shown to have immune functions, have specific antioxidant activity against peroxy nitrite and superoxide, and protect DNA from damage caused by ultraviolet rays and radiation.

Selenium deficiency can lead to heart, muscle, bone and immune system disease, as well as a higher risk of cancer, heart disease, high blood pressure and stroke. Additionally, people may suffer from eczema, psoriasis, arthritis, cataracts, alcoholism and infections.

Keywords: Selen, Selen hữu cơ, selenocysteine (Sec).

Mở đầu

Selen là một nguyên tố hiếm có trong cơ thể với hàm lượng rất ít, nhưng lại đóng vai trò vô cùng quan trọng đối với sức khỏe. Bên cạnh đó, Selen còn giúp củng cố hệ miễn dịch khi chống lại các loại bệnh tật rất hiệu quả. Nếu một người thiếu hụt selen sẽ có nguy cơ dễ mắc bệnh như tiểu đường, đột quỵ, xơ vữa động mạch, suy tim, xơ gan,... và thậm chí là ung thư. Tuy nhiên, cơ thể lại không thể tự sản sinh ra selen, mà phải bổ sung khoáng chất vi lượng từ nguồn thực phẩm.

1. Selen trong cơ thể

Selen là một nguyên tố hóa học với số nguyên tử 34, ký hiệu hóa học Se do Berzelius và Gahn phát hiện lần đầu tiên

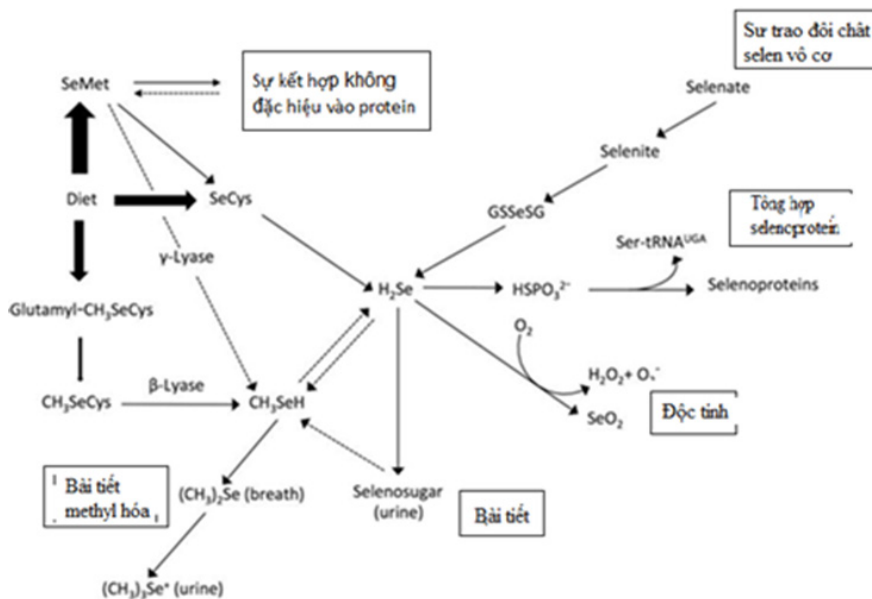
ở Thụy Điển vào năm 1817.

Selen là một phi kim. Về mặt hóa học, selen rất giống với lưu huỳnh và telur. Trong tự nhiên, rất hiếm thấy Se ở dạng nguyên tố.

Selen tồn tại ở các dạng hóa học khác nhau và các hợp chất của selen có thể được phân thành hai loại: selen hữu cơ và selen vô cơ. Selen được đưa vào cơ thể người và động vật qua đường ăn uống dưới dạng hữu cơ hoặc vô cơ. Dạng selen hữu cơ gồm có selenomethionine (Se-Met) và selenocysteine (Sec), dạng selen vô cơ phổ biến là selenate (SeO_4^{2-}) và selenite (SeO_3^{2-}) [1].

Con đường trao đổi chất của Se qua chế độ ăn uống được thể hiện trong Hình 1.

Hình 1. Con đường chuyển hóa Se trong chế độ ăn uống ở người [2]



Se-Met (Selenomethionine); Sec (selenocystein); GSSeSG (selenodiglutathione); γ-glutamyl-CH₃ SeCys, γ-glutamyl-Se-metyl selenocystein; H₂Se, hydro selenid; HSePO₃, selenophotphat; CH₃SeCys, Se-methylselenocystein; CH₃SeH, metylselenol; (CH₃)₂Se, dimetyl selenid; SeO₂, selen dioxit; (CH₃)₃Se, ion trimethylselenonium

Selenium là một nguyên tố vi lượng đáp ứng các chức năng quan trọng trong cơ thể. Sự thiếu hụt selen có thể gây ra bệnh cấp tính rối loạn, nhưng quá liều

cũng có thể dẫn đến hậu quả nghiêm trọng. Chức năng của selen trong cơ thể chủ yếu liên quan đến đặc tính chống oxy hóa của nó, vì Se là một phần thiết

yếu của các enzym chống oxy hóa quan trọng [3].

Trên thế giới, ở các vùng khác nhau, hàm lượng Se trong đất, khẩu phần ăn của người không giống nhau, nên hàng ngày, lượng Se được đưa vào cơ thể người rất khác nhau mặc dù lượng Se được khuyến nghị trong chế độ ăn uống đã được thiết lập, Liều dinh dưỡng dao động từ 50 - 200 $\mu\text{g}/\text{ngày}$ đã được sử dụng chủ yếu để phòng ngừa ban đầu [4]. Tuy nhiên, nếu dùng Se ở liều dinh dưỡng cao trong thời gian dài có thể gây ra tác dụng phụ và Se trở thành một yếu tố độc hại [5].

Tổng hàm lượng Se trong cơ thể người là 14 mg; máu 0,171 mg/l; mô xương $(1 - 9) \cdot 10^{-4} \%$; mô cơ $(0,42 - 1,9) \cdot 10^{-4} \%$. Trong cơ thể nam giới, hàm lượng Se cao hơn một chút so với nữ giới [6].

Se và lưu huỳnh (S) thuộc cùng một nhóm trong bảng tuần hoàn, nên chúng có tính chất hóa học giống nhau. Se và S có khả năng liên kết tương tự nhau và bán kính cộng hóa trị tương đương (Se - 1,16 Å và S - 1,02 Å) cũng như năng lượng liên kết. Vì vậy, người ta tin rằng chúng có sự trao đổi chất tương tự. Tuy nhiên, Se có độ âm điện thấp hơn (giá trị Pauling: Se - 2,55 và S - 2,58) hoặc khả năng khử cao hơn S (dung dịch acid: Se = 1,78 eV và S = 0,8 eV), dẫn đến Se trong các hợp chất là chất cho điện tử in vivo tốt hơn [7-8]

Vai trò của Se trong việc duy trì sức khỏe rất phức tạp và nó có nhiều chức năng sinh học quan trọng, bao gồm oxy hóa khử truyền tín hiệu, chuyển hóa tuyến giáp, chức năng miễn dịch, hoạt động giải độc và chống oxy hóa [5]. Sự thiếu hụt selen có thể dẫn đến rối loạn tim, cơ, xương và miễn dịch [4].

Những tác dụng này chủ yếu nhờ

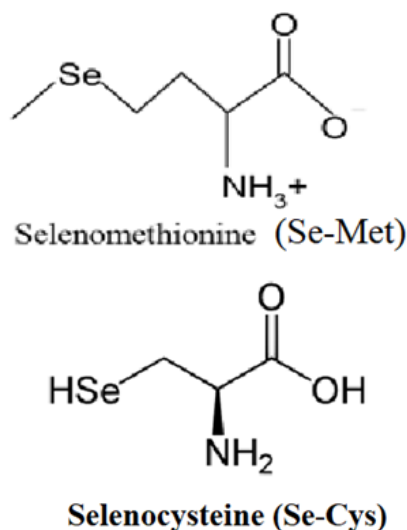
hơn 25 selenoprotein hiện diện trong cơ thể. Selenium (Se) là một trong những nguyên tố vi lượng được nghiên cứu rộng rãi nhất về các yếu tố, đặc biệt là liên quan đến chống oxy hóa và bệnh ung thư. Đã có nhiều công trình nghiên cứu về tác dụng chống oxy hóa và ức chế sự phát triển của tế bào ung thư. Dưới đây, chúng tôi chỉ nêu tác dụng chống oxy hóa của một số hợp chất selen hữu cơ.

2. Hợp chất selen chống oxy hóa

Selen hoạt động như một chất có đặc tính chống oxy hóa mạnh, giúp chống lại stress oxy hóa và bảo vệ các tế bào.

Selenoprotein là một họ các enzym, trong đó, có nhiều enzym tham gia vào quá trình chống oxy hóa như: Glutathione Peroxidase (GPx), Selenoprotein - P (SeLP), Thioredoxin Reductase,...

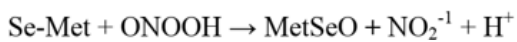
Selenomethionine (Se-Met) và selenocysteine (Sec) là hai acid amin chứa Se chính trong cơ thể (Hình 2). Động vật không thể tổng hợp Se-Met từ các dạng vô cơ của Se như selenat hoặc selenite. Thực vật mới tổng hợp được các hợp chất này. Do đó, thực phẩm, rau quả là nguồn cung cấp các hợp chất này



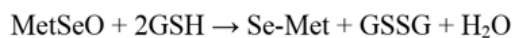
Hình 2. Selenomethionine (Se-Met) và selenocysteine (Sec)

Se-Met được tìm thấy trong các cơ quan như tuyến tụy, gan, dạ dày, thận, hồng cầu và cơ xương, với nồng độ cao được tìm thấy trong não, ngay cả khi Se in vivo bị cạn kiệt nghiêm trọng. Se-Met có hoạt tính chống oxy hóa đặc biệt chống peroxy-nitrite, và superoxide. Se-Met cũng đã được chứng minh là có tác dụng bảo vệ DNA khỏi bị hư hại do tia cực tím gây ra. sự bức xạ.

Một đặc tính của hợp chất này là khi tác dụng với peroxy-nitrite, Se-Met có thể dễ dàng bị oxy hóa thành MetSeO [8].



Sau đó, MetSeO cũng dễ dàng bị khử trở lại dạng Se - Met bởi các thiol như glutathione [9].



Như vậy, lượng Se-Met mất đi do bị oxy hóa dễ dàng được khôi phục. Do đó, dư lượng Se-Met trên bề mặt các protein đang được nghiên cứu như những ứng cử viên tiềm năng cho vai trò bảo vệ các vị trí hoạt động của protein khỏi bị hư hại do oxy hóa. Nhiều nghiên cứu đang được tiến hành để xác định lợi ích đầy đủ của Se-Met như một chất chống oxy hóa in vivo và ứng dụng tiềm năng của nó trong điều trị phòng ngừa ung thư.

Bệnh Keshan là một ví dụ cụ thể về vai trò selen đối với sức khỏe con người [10]. Bệnh này xảy ra tại huyện Keshan tỉnh Hắc Long Giang, Đông Bắc Trung Quốc, nơi các triệu chứng đầu tiên bệnh được phát hiện. Sau đó, bệnh này được phát hiện phổ biến ở một vành đai rộng trải dài từ Đông Bắc tới Tây Nam Trung Quốc. Bệnh đã lên đến đỉnh điểm trong những năm 1960 - 1970, giết chết hàng nghìn người. Bệnh Keshan là bệnh cơ tim xung huyết thường gây tử vong và

ảnh hưởng đến trẻ em, phụ nữ trong độ tuổi sinh đẻ, đặc trưng bởi suy tim và phù phổi. Bệnh Keshan cũng có thể dẫn đến nguy cơ cao hơn mắc bệnh ung thư, bệnh tim mạch, cao huyết áp và đột quỵ. Ngoài ra, cá biệt có thể phải chịu đựng bệnh chàm, bệnh vẩy nến, viêm khớp, đục thủy tinh thể, nghiện rượu và nhiễm trùng.

Nguyên nhân chính gây ra bệnh Keshan là do thiếu hụt selen. Người ta đã phát hiện trong đất vùng Keshan rất nghèo selen. Selen xâm nhập vào cơ thể con người qua các sản phẩm cây trồng ở dạng acid amin chứa selen - selenomethionine và selenocysteine. Do thổ nhưỡng nghèo selen, nên cây trồng không tổng hợp được selenomethionine và selenocysteine. Do đó, người dân vùng Keshan không được cung cấp đủ lượng acid amin selenocysteine (Sec). Selenocysteine (Sec) là nguyên liệu cần thiết để tạo enzyme glutathione peroxidase (GPx) và các selenoprotein khác có chức năng chính là phân hủy peroxide và oxy hoạt động (ROS). Enzyme làm giảm hydro peroxide và đồng thời, oxy hóa tripeptide glutathione thành glutathione disulfide. Trong phản ứng, selen hoạt động như một coenzyme. Glutathione peroxidase là một thành phần cần thiết của máu đỏ máu (hồng cầu), còn hydro peroxide có độc tính cao. Do đó, glutathione peroxidases có vai trò quan trọng bảo vệ hệ tim mạch, chống lại tác hại của peroxide. Sự thiếu hụt enzym trong hồng cầu, do đó, có thể gây tan máu, thiếu máu. Tuy nhiên, cơ chế cơ bản sinh bệnh Keshan vẫn chưa được hiểu đầy đủ. Nhiều chuyên gia cho rằng nguyên nhân gây ra bệnh Keshan, ngoài việc thiếu hụt selen, còn có sự tham gia đồng thời đặc biệt quan trọng

đối với sức khỏe con người là một loại virus thuộc họ coxsackievirus ở người.

Kết luận

Selen là nguyên tố vi lượng thiết yếu có vai trò đặc biệt quan trọng đối với sức khỏe con người. Selenomethionine (Se-Met) và selenocysteine (Sec) là hai acid amin chứa Se chính trong cơ thể. Động vật không thể tổng hợp Se-Met từ

các dạng vô cơ của Se như selenat hoặc selenite. Thực vật mới tổng hợp được các hợp chất này. Do đó, thực phẩm, rau quả là nguồn cung cấp các hợp chất này cho cơ thể con người. Nếu con người, động vật sống ở những nơi thổ nhưỡng nghèo selen có thể mắc bệnh hiểm nghèo và tử vong.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Nakamuro K, Okumo T, Hasegawa T., “Metabolism of selenoamino acids and contribution of selenium methylation to their toxicity”, *J. Health Sci.* 46(6) 418 - 421, 2000.
- [2]. Stephen Owen Evans, Puteri Farisa Khairuddin and Michael B. Jameson, “Optimising Selenium for Modulation of Cancer Treatments”, *ANTICANCER RESEARCH* 37 (12): 6497 - 6509, 2017.
- [3]. Małgorzata Kielczykowska¹, A-E, Joanna Kocot¹, C-E, Marek Paździor², B-D, Irena Musik, “Selenium - a fascinating antioxidant of protective properties”, *Adv Clin Exp Med.* 2018;27(2):245-255.
- [4]. Combs GFJ, Clark LC and Turnbull BW, “An analysis of cancer prevention by selenium”, *Biofactors* 14: 153 - 159, 2001.
- [5]. Rayman MP, “Selenium and human health”, *Lancet* 379: 1256 - 1268, 2012.
- [6]. Л. В. Морозовой, *ХИМИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ОРГАНИЗМЕ ЧЕЛОВЕКА*, Справочные материалы. Архангельск: Поморский государственный университет имени М. В. Ломоносова, 2001.
- [7]. Sunde R A., “Molecular biology of selenoproteins”, *Annu Rev Nutr* 10: 451 - 474, 1990.
- [8]. Padmaja S, Squadritto GL, Lemercier JN, Cueto R, Pryor WA., “Peroxynitrite - mediated oxidation of D, L - Selenomethionine: kinetics, mechanism and the role of carbon dioxide”, *Free Rad Biol Med.* 23(6): 917 - 926, 1997.
- [9]. Assman A, Briviba K, Sies H., “Reduction of methionine selenoxide to selenomethionine by glutathione”, *Arch Biochem Biophys.* 349(1): 201 - 203, 1998.
- [10]. Jaln Mack, “Treatment of Keshan Disease and its Prevention”, *Journal of Contemporary Medical Education*, VOL 13, NO. 1, PAGES 01, 2023.