

สังกะสี (ZN)

ทรงศักดิ์ สีมโพบูลย์

สังกะสีเป็นแร่ธาตุที่จำเป็นของพืช สัตว์ และคน เนื่องจากเป็นองค์ประกอบของเอนไซม์หลายตัวที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้างและสลายของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต และการสังเคราะห์กรดไรโบนิวคลีอิก (RNA) หรือกรดนิวคลีอิกหน้าของสังกะสีที่เกี่ยวข้องกับกรดไรโบนิวคลีอิกคือเป็นตัวขัดขวางการทำงานของ ribonuclease ถ้าไม่มีสังกะสีเอนไซม์ตัวนี้ทำลายกรดไรโบนิวคลีอิกเพิ่มขึ้น มีผลต่อการสังเคราะห์โปรตีนในร่างกายไม่เจริญเติบโต สังกะสีที่พบในร่างกายจะอยู่ในรูป Zn metalloenzyme พบในเนื้อเยื่อของอวัยวะต่าง ๆ แสดงว่าสังกะสีมีหน้าที่สำคัญ และมีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิต ช่วยในการเจริญเติบโต และพัฒนาการของอวัยวะต่าง ๆ

นอกจากนี้สังกะสียังเป็นองค์ประกอบของเอนไซม์ในตับ เช่น carboxypeptidase dehydro genase ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ ช่วยเพิ่มความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร ช่วยทำลายแอลกอฮอล์ในร่างกาย และมีความสำคัญต่ออินซูลิน (insulin) เนื่องจากสังกะสีเป็นองค์ประกอบของเอนไซม์หลายชนิด เช่น carbonic anhydrase, carbonic peptidase ช่วยในการทำงานของเอนไซม์ในร่างกายหลายชนิด เช่น arginase, peptidase, inolase สังกะสีจึงมีความสำคัญต่อร่างกายดังนี้ ช่วยการเก็บวิตามินเอในตับและการจ่ายออกไปในกระแสเลือด ช่วยให้ร่างกายใช้วิตามินซีได้ประโยชน์สมบูรณ์ขึ้น ช่วยการเจริญเติบโตของต่อมเพศและอวัยวะเพศ ช่วยการเจริญเติบโตของสเปิร์ม ช่วยการเจริญเติบโต

โตของต่อมลูกหมาก ช่วยให้เกิดความอยากอาหาร ช่วยในการสร้างเซลล์เม็ดเลือดแดง ช่วยระบบคุ้มกันโรคของร่างกายโดยเพิ่มเม็ดเลือดขาวที่เรียกว่า ที-เซลล์ ช่วยให้แผลหายเร็ว ช่วยการทำงานของ DNA, RNA ช่วยทำให้การหมุนเวียนของเลือดดีขึ้น เป็นต้น สังกะสีช่วยต้านพันธุกรรม เนื่องจาก DNA และ RNA เป็นสารพันธุกรรมที่จะถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปยังลูก RNA เป็นกรดนิวคลีอิกที่จะถ่ายทอดคำสั่งไปยังเซลล์ทุกเซลล์ในร่างกายให้ปฏิบัติงานให้ถูกต้องเหมาะสมเพื่อชีวิตและสุขภาพตามที่ DNA กำหนดไว้ นอกจากสังกะสีแล้ว นอกจากสังกะสีแล้ว วิตามินบี 6 บี12 และวิตามินเอ ยังมีส่วนช่วยสังเคราะห์ RNA และ DNA

อาการที่ปรากฏเมื่อร่างกายขาดธาตุสังกะสี คือไม่ยอมรับประทานอาหาร ร่างกายไม่เจริญเติบโต ม้ามโต โลหิตจาง ผิวหนังมีบาดแผลหรือฟิการ (lesion) แผลหายช้า ผมร่วง ลดความไวต่อความชื้นของรสรชาติ ในเด็กหญิงวัยรุ่นทำให้มีประจำเดือนไม่สม่ำเสมอ ในคนหนุ่มสมรรถภาพทางเพศลดลง อาจปวดเข่า ข้อตะโพก ถ้าขาดสังกะสีเรื้อรัง อาจทำให้เซลล์ร่างกายมีแนวโน้มในการเกิดมะเร็ง ทั้งยังทำให้เกิดความเครียด ความเหนื่อยเพลีย คิดเรื่องง่าย ลดความกระปรี้กระเปร่า และแคล่วคล่อง ยืดเวลาการวิวัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์

จากการศึกษาทดลอง พบว่าสัตว์ขณะตั้งท้องถ้าขาดสังกะสีแม้แต่เป็นการขาดชั่วคราวจะมีผลกระทบต่อลูกในท้องคือฟิการผิดปกติแบบหรือมีการรบกวนพฤติกรรม และอาจมีการงอกของอวัยวะ

บางส่วน (teratogenic) ในบางพื้นที่ที่มีการขาดแคลนสังกะสีในดิน ผลที่ตามมาจะเกิดการขาดแคลนสังกะสีในพืชและสัตว์เลี้ยง จึงจำเป็นต้องเติมสังกะสีลงในปุ๋ยอาหารสัตว์ ในกรณีที่ขาดแคลนในคนนอกจากจะเกิดความไม่ปกติของต่อมสืบพันธุ์ คือ รังไข่ ลูกอ๊อด ฯลฯ แล้ว ยังเกิดอาการแคระ (dwarism) ส่วนอาการขาดอย่างรุนแรงจะมีอาการพุพองตามมือเท้าเนื่องจากโรคลำไส้ (acrodermatitis enteropathica) ซึ่งเป็นอาการของความผิดปกติของการดูดซึมในลำไส้ ไม่เกี่ยวข้องกับอาหารว่ามีสังกะสีมากหรือน้อย คนที่มีสังกะสีสะสมอยู่น้อย เมื่อเพิ่มการบริโภค จะทำให้แผลหายเร็วขึ้น ความไวความชัดเจนของการรับรู้รสรชาติก็ดีขึ้น เหตุผลที่อธิบายในเรื่องนี้คือร่างกายได้รับสังกะสีจากอาหารไม่เต็มที่ เมื่อบริโภคเพิ่มขึ้นก็จะดูดซึมไปใช้ได้มากขึ้น การบริโภคสังกะสีเพิ่มขึ้นประมาณวันละ 0.4-0.8 มิลลิกรัม น้ำหนักตัวจะทำให้การผิดปกติเหล่านี้ดีขึ้นคือการมีระดับสังกะสีในเส้นผม อาการขาดความไวความชัดเจนของการรับรู้รสรชาติ อาการไม่หิวอาหาร อาการเจริญเติบโตไม่ปกติ จากการศึกษาและสำรวจในเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้น้อย จะมีการเจริญเติบโตไม่เต็มที่ พบว่า 68 เปอร์เซ็นต์มีระดับสังกะสีต่ำในเส้นผมและพลาสมา และต่ำกว่าเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีรายได้ปานกลาง ในช่วงอายุเท่ากัน มีการเติมสังกะสีลงในอาหารเสริมที่ใช้เลี้ยงทารกโดยเติม 1.8-5.8 มิลลิกรัม/ลิตร ผลทำให้มีสังกะสีเพิ่มขึ้นในเนื้อเยื่อและเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตในทารกเพศชาย แต่ไม่เพิ่มในทารกเพศหญิง

จากการศึกษาด้วยไอโซโทปกัมมันตรังสี (radioisotope) พบว่าร่างกายสามารถดูดซึมสังกะสีได้ 6 มิลลิกรัม/วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 40 ดังนั้นจึงกำหนดค่าความต้องการในผู้ใหญ่เป็น 15 มิลลิกรัม/วัน ในช่วงการตั้งครรภ์เพิ่มขึ้นอีก 5 มิลลิกรัม เป็น 20 มิลลิกรัม/วัน ในช่วงระยะให้นม เพิ่มขึ้นอีก 10 มิลลิกรัม เป็น 25 มิลลิกรัม/วัน การให้เพิ่มในระยะตั้งครรภ์มาจากการคำนวณว่าการเจริญเติบโตของทารกในครรภ์ และของรก (placenta) ต้องใช้สังกะสีวันละ 0.75 มิลลิกรัม และคิดว่ามีการดูดซึมจากอาหารเพียง 15 เปอร์เซ็นต์ และคิดจากอาหารที่ให้สังกะสีต่ำสุด และมีค่าความปลอดภัย (safety factor) มากกว่าคนกลุ่มอื่น และเพื่อให้ครอบคลุมถึงคนท้องทุกคน และเหตุผลของความสำคัญของสังกะสีต่อการพัฒนาการของทารก เพราะอาจทำให้เกิดพิการ ถ้าหากขาดสังกะสีจึงกำหนดค่าที่สูงเพื่อไว้ด้วย ส่วนการเพิ่มในระยะให้นมคำนวณมาจากการสูญเสียสังกะสีไปในน้ำนมประมาณวันละ 3 มิลลิกรัม และคิดวามาจากการดูดซึมจากอาหารเพียง 30 เปอร์เซ็นต์ของที่มีในอาหารทั้งหมด

ความต้องการสังกะสีในเด็กก่อนหนุ่มสาว พบว่าต้องการ 6 มิลลิกรัม/วัน แต่ข้อมูลที่ได้ในปัจจุบันบ่งบอกการสูญเสียทางผิวหนังมีค่ามากกว่าที่เคยคิดและสงสัยไว้ มีการรวมถึงสังกะสีที่มาจากแหล่งอื่น ๆ ด้วย จึงกำหนดค่าให้เป็น 10 มิลลิกรัม/วัน ในเด็กวัยนี้

ส่วนในทารก การหาความต้องการไม่มีข้อมูลที่แน่นอน โดยไม่ทราบว่าเป็นสมดุลของเด็กเกิดใหม่ หรือเป็นเพราะไม่ยอมสะสมในเนื้อเยื่อ เพื่อป้องกันการได้รับสังกะสีมากเกินไป แต่เมื่อคิดจากปริมาณที่มีในนมแม่พบว่ามีความแตกต่างกันมาก คือ ในนมหน้าเหลือง หรือน้ำนมที่ร่างกายผลิตออกมาในระยะแรก (colostrum) มีสังกะสีประมาณ 20 มิลลิกรัม/ลิตร ส่วนน้ำนมในระยะหลังจะมีประมาณ 2 มิลลิกรัม/ลิตร ดังนั้นถ้าคิดโดยเฉลี่ยอยู่ใน

ช่วง 2-5 มิลลิกรัม/ลิตร ทารกจะได้รับจากนมแม่ประมาณ 2 มิลลิกรัม/วัน หรือมากกว่านิดหน่อย และเป็นสังกะสีที่อยู่ในสภาพที่ร่างกายเอาไปใช้ได้หมด จากรากฐานข้อมูลเหล่านี้ จึงกำหนดให้ทารก 6 เดือนแรกต้องได้รับวันละ 3 มิลลิกรัม/6

เดือนต่อมากำหนดเป็นวันละ 5 มิลลิกรัม สังกะสีจะถูกซึมได้ในลำไส้เล็ก บริเวณเดียวกันกับการดูดซึมเหล็ก ทำให้การดูดซึมเข้าสู่ร่างกายของธาตุทั้งสองพบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมในการดูดซึมคือ เหล็กต่อสังกะสีเท่ากับ 2 ต่อ 1 จึงจะดูดซึมธาตุทั้งสองได้ดีที่สุด ในร่างกายมีสังกะสีอยู่ประมาณ 1.4-2.3 กรัม จะอยู่กระจัดกระจายในเนื้อเยื่อ อวัยวะและพลาสมาในพลาสมา มีสังกะสีประมาณ 120 ไมโครกรัม/100 มิลลิตร บางส่วนจะไปเกาะจับ (deposit) ที่กระดูก สังกะสีส่วนนี้ไม่สามารถกลับคืนหรือเคลื่อนที่เพื่อรักษาความสมดุลในเนื้อเยื่อ หรืออวัยวะได้อย่างรวดเร็ว พบสังกะสีอยู่ในต่อมลูกหมากมากกว่าอวัยวะส่วนอื่นในร่างกาย คนเป็นโรคต่อมลูกหมากโต มะเร็งต่อมลูกหมาก จะมีสังกะสีลดลงอย่างมากในต่อมลูกหมาก ระดับสังกะสีในเลือดจะลดลงมากในคนที่ เป็นโรคต่อไพบี้นี้ ดับแข็งจากพิษสุราและโรคตับอื่น ๆ แผลในกระเพาะอาหาร พยาธิในลำไส้ การเสียเลือดจำนวนมากและเป็นเวลานาน โรคหัวใจที่มีภาวะวิกฤต โรคปัญญาอ่อน ชีสติกไฟโบซิล ในหญิงมีครรภ์ หรือกินยาคุมกำเนิด คนติดเหล้า

อาหารที่เป็นแหล่งสังกะสีที่ดีได้แก่ เนื้อ ตับ ไข่ อาหารทะเลพวกมีเปลือก เช่น หอย กุ้ง ปู โดยเฉพาะหอยนางรม ปลาทูน่า ปลาซาร์ดีน เพราะร่างกายสามารถดูดซึมไปใช้ได้ดี และอาหารกลุ่มนี้จะพบประมาณ 2-6 มิลลิกรัม/100 กรัม ส่วนในเมล็ดธัญพืชที่ไม่ผ่านการขัดสี เช่น ข้าวสาลี ข้าวไรย์ ข้าวโอ๊ต ขนมอบัง ข้าวโพด ถั่วเปลือก พืชกินหัว ได้แก่ white turnips เครื่องปรุงรสได้แก่ พริกไทยดำ มัสตาร์ดบด จะมีสังกะสีส่วนที่ร่างกายดูดซึมไปใช้น้อย

ที่สุด ในกลุ่มนี้จะพบประมาณ 0.5 มิลลิกรัม/100 กรัม ส่วนน้ำดื่มมีน้อยมาก การมีสังกะสีน้อยในพืชผักจะขึ้นกับดินที่ปลูก

จากการศึกษาทดลองที่ผ่านมามีข้อมูลที่บ่งชี้ว่า เนื้อสัตว์ และอาหารทะเล เป็นแหล่งที่ดีของสังกะสี เนื่องจากร่างกายนำไปใช้และดูดซึมได้ดีกว่าสังกะสีที่มีในอาหารในจำพวกพืชผักหรือธัญพืช เนื่องจากอาหารจำพวกหลังนี้มีปริมาณเส้นใย (fiber) สูงและยังมีไฟเตต (phytate) ด้วย ซึ่งทั้งสอง อย่างนี้จะขัดขวางการดูดซึมสังกะสีในลำไส้ ดังนั้นบุคคลที่ชอบบริโภคพืชผักและธัญพืช โดยเฉพาะพวกมันฝรั่ง จะต้องเพิ่มปริมาณการบริโภค เพื่อทดแทนบางส่วนที่ดูดซึมไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อจะให้ร่างกายได้รับสังกะสีปริมาณพอเพียง อย่างไรก็ตามการขาดแคลนสังกะสีในคนอาจจะเกี่ยวข้องกับการดูดซึมไม่เต็มมากกว่าปัญหาการขาดแคลนในองค์ประกอบของอาหาร

ความเป็นพิษของสังกะสีในคนมีน้อยมาก เนื่องจากสังกะสีจะถูกขับออกทางอุจจาระและปัสสาวะ วันละ 0.2 กรัม และยังคงขับออกทางเหงื่อและผิวหนังอีกด้วย จะเกิดพิษภัยได้เมื่อรับประทานสังกะสีตั้งแต่ 2 กรัมขึ้นไป เช่นในกรณีที่รับประทานสังกะสีซัลเฟต 2 กรัม จะเกิดอาการระคายเคืองที่กระเพาะอาหารและลำไส้อย่างรุนแรงและอาเจียน ดังนั้นในทางการแพทย์จะใช้สังกะสีซัลเฟตที่ทำให้อาเจียน ในปริมาณ 0.6-2.0 กรัม นอกจากนี้ยังพบว่าในการรักษาบาดแผลให้หายเร็ว แพทย์จะใช้สังกะสีซัลเฟตแก่ผู้ป่วย ในปริมาณ 220 มิลลิกรัม/วัน ขณะที่ผู้ป่วยรับประทานสังกะสีเพื่อการรักษาไม่ควรรับประทานร่วมกับอาหารที่มีแคลเซียม ฟอสฟอรัส และไฟเตตสูง เช่น นม ไข่ อาหารทะเล ขนมอบัง เป็นต้น อย่างไรก็ตามต้องระมัดระวังการบริโภคสังกะสีมากเกินไปเพราะจะกระทบต่อการขาดแคลนทองแดงในร่างกายได้