โลหะหนักปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และผลกระทบต่อสุขภาพ

Heavy metal Contaminated in Environments and Health Effects

ธีรนาถ สุวรรณเรือง[1]

Theeranat Suwanaruang[1]

(Received: November 22 ,2019 ; Accepted: December 19 ,2019)

บทคัดย่อ

โลหะหนักเป็นธาตุที่มีอยู่ตามธรรมชาติ บางส่วนถูกนำมาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมีอยู่หลายประเภทจึงทำให้โลหะหนักจะตกค้าง และมีการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม เช่น ในแหล่งน้ำ ดิน อาหาร เครื่องใช้ต่าง ๆ ความเป็นพิษจากโลหะหนัก เกิดจากการสะสมของโลหะบางชนิดในร่างกายมนุษย์โดยได้รับผ่าน ทางการกิน หายใจ และสัมผัสทางผิวหนัง ซึ่งอาจปนเปื้อนมากับอาหาร น้ำ สารเคมีในอุตสาหกรรม หรือแหล่งอื่น ๆขณะที่ร่างกายต้องการโลหะหนักบางชนิดในปริมาณเล็กน้อยเท่านั้น เช่น สังกะสี ทองแดง โครเมียม เหล็ก และแมงกานีส แต่หากมีปริมาณมากเกินไปก็อันตราย หากเนื้อเยื่อมีการสะสมของโลหะหนักในปริมาณที่มากเกินจะเกิดภาวะพิษทำให้เนื้อเยื่อเกิดความเสียหายรุนแรงได้และนำไปสู่โรคมะเร็งได้

คำสำคัญ: โลหะหนัก, สิ่งแวดล้อม และสุขภาพ

Abstract

Heavy metals are elements that exist naturally and some parts are being used in industrial plants. In general, heavy metals substances will be left behind and detect contamination in the environment such as water sources, soil, food, utensils. Heavy metals poisoning is caused by the accumulation of certain heavy metals in the body through exposure, inhalation and skin contact. Which may be contaminated with food, water, chemicals in the industry or other sources While the human body needs only a small amount of some heavy metals such as zinc, copper, chromium, iron and manganese, but too much is dangerous. The tissue accumulates heavy metal in excess amount, poisoning can cause severe damage to the tissue and can lead to dangerous diseases such as cancer.

Keywords: Heavy metal, Environments and Health

[1] สาขาวิทยาการสิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสุขภาพ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

บทนำ

โลหะหนัก (Heavy Metal) เป็นธาตุโลหะที่มีคุณสมบัติทางเคมีคือมีความถ่วงจำเพาะมากกว่า 5 โลหะหนักต่างจากธาตุทั่วไปคือสลายตัวช้า และมีความคงตัวสะสมในสิ่งแวดล้อม โลหะหนักจึงสามารถแทรกซึมปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมได้ จึงพบการปนเปื้อนโลหะหนักในแหล่งน้ำ ดินตะกอน ดิน ในพืช สะสมในห่วงโซ่อาหาร [16] สาเหตุนี้จึงทำให้มนุษย์มีโอกาสได้รับโลหะหนักปนเปื้อนเข้าสู่ร่างกายผ่านทางสัตว์น้ำและพืชน้ำ [2] ซึ่งอยู่ในแหล่งที่ปนเปื้อนโลหะหนักได้ การปนเปื้อนของโลหะหนักสู่มนุษย์ก็ถือเป็นภัยอันตรายรูปแบบหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม เพราะว่าถ้าหากร่างกายของเราเกิดการสะสมโลหะหนักเป็นจำนวนมากเกินกว่าที่ร่างกายต้องการจะรับอาจทำให้ร่างกายของเราเกิดการทำงานผิดปกติและรบกวนระบบการทำงานต่าง ๆของร่างกาย [17] โลหะหนัก เป็นกลุ่มธาตุที่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต ไม่สลายตัวในกระบวนการทางธรรมชาติ มีความเสถียร และสามารถสะสมอยู่ในอากาศ ดินและแหล่งน้ำรวมถึงสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้อีกด้วย จัดเป็นกลุ่มธาตุที่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต [12] ตัวอย่างของโลหะหนักที่พบในธรรมชาติและนำมาใช้ในทางอุตสาหกรรมเช่น ทองแดง เงิน ทองคำ ทองคำขาว สังกะสี ตะกั่ว ดีบุก โครเมียม ทังสเตน พลวง แคดเมียม ปรอท บิสมัส พลวง ไททาเนียม แทนทาลัม โคบอลต์ ยูเรเนียม นิเกิล แมงกานีส โมลิเดียม และเบอร์มัสเนียม The Agency for Toxic Substances and Disease Registry [27]

สำหรับความเป็นพิษจากโลหะหนักเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะรุนแรงกว่าโลหะทั่วไป แบ่งความรุนแรงต่อกลไกระดับเซลล์ได้ดังนี้ ทำให้เซลล์ตาย, เปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการทำงานของเซลล์, เป็นตัวการทำให้เกิดเซลล์มะเร็ง, ทำให้เกิดความผิดปกติทางรหัสพันธุกรรม และทำให้เกิดความเสียหายต่อโครโมโซมทางพันธุกรรม [22]

การแพร่กระจายโลหะหนักสู่สิ่งแวดล้อม

โรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบันมีโลหะหนักปนเปื้อนก่อให้เกิด มลพิษทางอากาศ ดิน และน้ำ รวมไปถึงปนเปื้อนในอาหาร บรรจุภัณฑ์อาหาร เครื่องใช้ประกอบอาหาร เครื่องครัวเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ไม่เหมาะสม ก็มีความเสี่ยงในการปนเปื้อนโลหะหนัก เช่น การรับประทานสีที่มีส่วนผสมของตะกั่ว คุณสมบัติของโลหะหนัก สามารถละลายน้ำได้ สามารถเปลี่ยนเป็นสารประกอบเชิงซ้อนได้ และสามารถตกตะกอน หรือ เป็นอนุภาคคอลลอยด์ในน้ำได้ ส่วนใหญ่โลหะหนักมาจากการกระทำของมนุษย์เช่น อุตสาหกรรมการผลิตต่าง ๆที่มีการใช้วัตถุดิบหรือสารเคมีที่มีโลหะหนักปนเปื้อน อาทิ อุตสาหกรรมถลุงแร่ อุตสาหกรรมฟอกหนัง อุตสาหกรรมย้อมสี และอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เป็นต้น ซึ่งอุตสาหกรรมเหล่านี้อาจปล่อยมลพิษ และของเสียจากกระบวนการผลิตออก [9] แพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมได้ ทั้งทางอากาศเสีย น้ำเสีย ขยะ และกากของเสีย การชะล้างหน้าดินที่เกิดจากการเปิดหน้าดิน โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเหมืองแร่ต่าง ๆ ที่มักขุดเปิดหน้าดิน และขุดตักดินลงลึก ทำในช่วงฤดูเกิดการชะหน้าดินที่อาจมีโลหะหนักลงสู่แม่น้ำสาธารณะได้ง่าย [16] โรงงานอุตสาหกรรมรวมถึง สถานประกอบการต่าง ๆ ที่ประกอบธุรกิจด้วยการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสารโลหะหนักผสมอยู่ อาทิ ร้านซ่อม และเคาะพ่นสีรถยนต์ และปั๊มน้ำมัน เป็นต้น [4]

ขยะ แหล่งกำจัดขยะ และสิ่งปฏิกูล ซึ่งมักเป็นแหล่งรวบรวม และกำจัดขยะในปริมาณมาก โดยเฉพาะพื้นที่กำจัดขยะขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ โดยกองขยะที่รวบรวมไว้มักมีขยะหลายชนิดที่มีโลหะหนักปนเปื้อน อาทิ แบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย สีพ่น เป็นต้น ทั้งนี้ หากมีการรวบรวม และกำจัดไม่ถูกสุขลักษณะย่อมเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมได้ง่าย โดยเฉพาะการชะล้างของฝน และการซึมลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน [18]

การเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ของโลหะหนัก

การกิน เป็นช่องทางหนึ่งที่โลหะหนักสามารถเข้าสู่ร่างกายของมนุษย์ได้มากสุด ซึ่งมักเกิดจากการับประทานอาหารหรือดื่มน้ำที่มีการปนเปื้อนของโลหะหนักเข้าไป แบ่งได้ ดังนี้ การกินอาหาร ซึ่งมักมีการปนเปื้อนของโลหะหนักที่อาจเกิดจากปัจจัยในหลายด้าน ได้แก่ การปนเปื้อนโลหะหนักในกระบวนการผลิตอุตสาหกรรม อันเกิดจากการใช้ภาชนะหรือวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อน วัตถุดิบหรือ

อาหารมีโลหะหนัก การดื่มน้ำ อันเกิดจากปัจจัยต่างๆ ได้แก่ การปนเปื้อนของภาชนะในกระบวนการผลิตน้ำดื่ม แหล่งน้ำดิบหรือน้ำดื่มมีการปนเปื้อนของโลหะหนัก เช่น แหล่งน้ำดื่มใกล้เหมืองแร่ หรือ แหล่งน้ำดื่มที่มีแร่โลหะหนักเจือปนตามธรรมชาติ เป็นต้น [20]

การสูดดมเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจการหายใจเอาโลหะหนักเข้าสู่ร่างกายถือเป็นช่องทางหนึ่งที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้มากเช่นกัน โดยผู้ที่มีโอกาสเสี่ยง ได้แก่ ผู้ที่ทำงานในเหมืองแร่ ผู้ที่ทำงานในโรงงานหลอมแร่หรือโลหะ ผู้ที่ทำงานในโรงงานเชื่อมหรือบัดกรี [22]

การซึมเข้าสู่ผิวหนัง และเนื้อเยื่อโลหะที่ซึมเข้าสู่ผิวหนังมักเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก และมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับช่องทาง 2 อย่าง ข้างต้น แต่ก็พบมีโอกาสเกิดขึ้นได้ ได้แก่ การสัมผัสกับไอโลหะหนักในโรงงานอุตสาหกรรมหรือโรงถลุงแร่การแช่น้ำหรืออยู่ในแหล่งน้ำที่มีโลหะหนักปนเปื้อนสูง[20]

ความเป็นพิษจากโลหะหนัก

อาการพิษจากโลหะหนักขึ้นกับชนิดของโลหะที่ทำให้เกิดพิษ ถ้าเกิดภาวะพิษฉับพลันจากโลหะหนักคือ การได้รับโลหะหนักปริมาณมากเช่นมี กลืนกิน อาหารที่มีการปนเปื้อนโลหะหนัก จะมีอาการ มึนงง ตัวชา อาเจียน หมดสติหากได้รับในปริมาณที่สูง ส่วนการได้รับโลหะหนักในระยะยาวทำให้เกิดอาการ ดังนี้ เวียนศีรษะ อ่อนแรง เหนื่อยเพลีย ปวดกล้ามเนื้อปวดข้อ แล้วแต่ชนิดของโลหะหนักดังนี้

สารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ จะสามารถไปยึดกับเม็ดเลือดแดงและแพร่กระจายไปตามเนื้อเยื่อ ต่างๆ ของร่างกายทำให้เกิดภาวะผิดปกติ อวัยวะที่มักถูกทำลายโดยตะกั่วได้แก่ กระดูก สมอง ไต และต่อมไทรอยด์ สำหรับเด็ก ที่ได้สารตะกั่วจะมีระดับสติปัญญา ต่ำกว่าเด็กทั่วไป เด็กที่สัมผัสใกล้ชิดในชุมชนอุตสาหกรรมและการจราจรติดขัดของประเทศจีนมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าเด็กที่อาศัยในพื้นที่อื่น ๆ พิษสารตะกั่วเป็นปัญหาสุขภาพที่เกิดจากการได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายในปริมาณสูง และตรวจพบการสะสมตะกั่วในกระแสเลือด [23] บางรายมีอาการของโรคเริ่มปรากฏ และเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล จากรายงานเฝ้าระวังทางระบาดในธรรมชาติตะกั่วเมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วจะมีคุณสมบัติคล้ายกับแคลเซียม คือ มีการสะสมอยู่ในกระดูก และในเส้นผมพิษเฉียบพลัน คือ ร่างกายอ่อนเพลีย วิงเวียนศีรษะ อาเจียน กล้ามเนื้อกระตุกปวดหัว นอนหลับยากพิษเรื้อรัง คือ ทำให้เป็นโรคโลหิตจาง ร่างกายซูบผอม ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ยับยั้งกระบวนการสร้างเม็ดเลือดแดง ทำให้เกิดโรคโลหิตจาง กระดูกผุกร่อน ทำลายระบบเซลล์ประสาท ทำให้สมองบวม และยังยั้งการทำงานของสารเคมีในสมองจนเสี่ยงต่อภาวะความจำเสื่อม และมีอาการทางประสาทไตถูกทลาย จนเกิดภาวะไตวาย [28] ระบบสืบพันธุ์ทำงานผิดปกติ ตัวอสุจิอ่อนแอ และรังไข่ฝ่อง่าย เกิดภาวะเป็นหมัน เสี่ยงต่อการมีบุตรยาก ประจำเดือนมาไม่ปกติ [25]

ปรอทปรอทที่อยู่ในรูปของ เมทิล และเอททิล จะทำให้เกิดความเป็นพิษมากกว่าปรอทที่อยู่ในรูปโลหะ หรือสารประกอบโลหะ ส่วนปรอทที่ทำให้เกิดพิษน้อยที่สุดจะอยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ โดยพิษที่มีต่อร่างกายในหลายด้าน ตัวอย่างของพิษจากปรอท คือ โรคมินามาตะที่รั่วไหลของสารปรอท จากโรงงานอุตสาหกรรมในเมืองมินามาตะของญี่ปุ่นที่ทำให้ประชนเสียชีวิตจำนวนมากจากการใช้น้ำ และรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนปรอทสูง [11] ซึ่งพิษที่มีต่อร่างกาย ได้แก่ เกิดอาการปวดท้อง และท้องเสียอย่างรุนแรง เหงือก และต่อมน้ำลายถูกทำลาย มีลักษณะรอยเป็นไหม้เกรียม ระบบประสาทเกิดความผิดปกติ สายตามัว มองไม่เห็น และอาจทำให้ตาบอดมทำให้เกิดความจำเสื่อม [15]

สารแคดเมียมมักพบรวมกับสังกะสีเสมอ ซึ่งเป็นธาตุที่มีคุณสมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ที่คล้ายกับสังกะสีที่เป็นองค์ประกอบของเอนไซม์ เมื่อเข้าสู่ร่างกายจึงสามารถเข้าแทนที่อะตอมของสังกะสีในเอนไซม์ได้ [24] ทำให้เกิดพิษต่อร่างกาย ได้แก่ เอนไซม์หลายชนิดไม่ทำงาน ระบบย่อย และเผาผลาญสารอาหาร และพลังงานบกพร่อง ขัดขวางการสร้างเม็ดเลือดแดง ทำให้เกิดโรคโลหิตจาง ร่างกายซูบผม อ่อนเพลีย ร่างหายหนาวสั่น และมีไข้ ความดันเลือดสูง จะเกิดภาวะโปรตีนในปัสสาวะสูง ไตทำงานผิดปกติ เกิดภาวะไตวาย เกิดโรคอิไต-อิไต ทำให้ มีอาการ

ปวดตามข้อตามกระดูก สายตาพร่ามัว ท้องร่วง อาเจียน ตับวาย และมีโอกาสเสียชีวิตตามมา [14]

โครเมียมเป็นธาตุที่ร่างกายไม่ต้องการ เมื่อสะสมในร่างกายจะทำให้เกิดพิษ ได้แก่ ผิวหนังเกิดการอักเสบ เยื่อบุของอวัยวะภายในต่างๆเกิดการระคายเคือง [13] และถูกทำลาย ไต ตับ และปอดทำงานผิดปกติ และถูกทำลายระบบหายใจขัดข้อง และล้มเหลวได้ง่าย เสี่ยงต่อการเสียชีวิตกะทันหัน [32]

แมงกานีส หากร่างกายได้รับแมงกานีสสูงเกินความต้องการของร่าง จะทำให้เกิดพิษ ได้แก่ ผิวหนัง และเยื่อบุในระบบทางเดินอาหารอักเสบ ร่างกายอ่อนเพลีย และมีอาการปวดศีรษะ [5] ระบบประสาทถูกทำลาย เสี่ยงต่อการเป็นอัมพาต แมงกานีสที่พบในแหล่งน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน หากมีปริมาณสูงจะทำให้น้ำมีสภาพขุ่นเป็นสีน้ำตาลแดง ซึ่งมักเกิดร่วมกับธาตุเหล็ก [6,7]

สังกะสี เมื่อสังกะสีเข้าสู่ร่างกายมากขึ้นก็จะเกิดการสะสมที่บริเวณตับ และไต จนทำให้เกิดผลกระทบตามมา ได้แก่ ทำลายอวัยวะภายใน ตับ และไตทำงานล้มเหลว เกิดโรคโลหิตจาง โครโมโซมผิดปกติ [26] เสี่ยงต่อการเป็นมะเร็ง ร่างกายขาดธาตุทองแดง เนื่องจาก ถูกยับยั้งการดูดซึม [30]

ทองแดง หากร่างกายคนเราได้รับทองแดงสะสมมากกว่า 100 มิลลิกรัม ได้แก่ร่างกายอ่อนเพลีย เกิดการเบื่ออาหาร ร่างกายซูบผอม เกิดอาเจียน เม็ดเลือดแดงแตกตัว ทำลายตับ ยับยั้งการทำงานของตับ หากร่างกายมีทองแดงสะสมในปริมาณ 25-30 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัวกิโลกรัม จะทำให้ตับแข็ง และเกิดอาการคลุ้มคลั่งได้ง่าย นอกจากนี้หากในน้ำมีปริมาณทองแดงมากกว่า 0.1 ppm จะทำให้เกิดพิษต่อสัตว์น้ำ [10]

นิกเกิล นิกเกิลเป็นธาตุที่ร่างกายไม่ต้องการ เมื่อสะสมในร่างกายจะทำให้เกิดอาการต่างๆ ได้แก่ มีอาการคลื่นไส้ ปวดศีรษะ อาเจียน และเจ็บหน้าอก ร่ายกายอ่อนเพลีย ซูบผอม ปอดอักเสบรุนแรง ชีพจรเต้นเร็วผิดปกติ [33] เกิดภาวะความดันเลือดสูง เสี่ยงต่อเส้นเลือดในสมองแตกจนกลายเป็นอัมพฤกษ์ อัมพาต เสี่ยงต่อการเกิดมะเร็ง [31]

เหล็ก เมื่อได้รับธาตุเหล็ก และสะสมในร่างกายสูงจะทำให้เกิดผลต่อระบบต่างๆ [19] ได้แก่ประสิทธิภาพการย่อยอาหารลดลง หลอดเลือดขยายตัว ความดันเลือดลดลง เลือดแข็งตัวได้ช้า การทำงานของตับลดลง ตับเสื่อมสภาพ ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ เมื่อได้รับธาตุเหล็กน้อยหรือร่างกายขาดธาตุเหล็กขัดขวางการสังเคราะห์เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดแดงในร่างกายน้อยลง เลือดขาดออกซิเจนได้ง่าย ป่วยเป็นโรคโลหิตจาง [21]

กลไกการเกิดพิษของโลหะหนักยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ทำให้เอนไซม์ทำงานผิดปกติ โดยโลหะหนักหรือสารประกอบของโลหะหนักจะเข้าจับกับหมู่ซัลไฮดิล (-SH) ในโครงสร้างโปรตีนของเอนไซม์ ยับยั้งการขนส่งออกซิเจนหรือการจับออกซิเจนของฮีโมโกลบิน เช่น ตะกั่วสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์สำหรับการสร้างฮีโมโกลบินที่ไขกระดูก ทั้งนี้ ผลกระทบต่อร่างกายที่ตามมา คือ การป่วยเป็นโรคโลหิตจาง การเกิดมะเร็ง และการกลายพันธุ์ เนื่องจากโลหะหนักหรือสารประกอบโลหะหนักสามารถเข้าจับกับโปรีตีนของกรดนิวคลีอิกที่เป็นสารสำหรับการสังเคราะห์ DNA จนทำให้การสังเคราะห์ DNA ผิดปกติ RNA ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดเซลล์มะเร็งหรือการกลายพันธ์ได้สูง [8,27]

การป้องกันภาวะพิษจากโลหะหนัก และการรักษาภาวะพิษจากโลหะหนัก

ในร่างกายมนุษย์สามารถพบโลหะหนักในเลือดหรือปัสสาวะเพื่อหาว่า มีภาวะพิษจากโลหะหนักหรือไม่ ถ้าผลตรวจออกมาว่า มีพิษจากโลหะหนัก การรักษาขั้นแรกคือ การหลีกเลี่ยงการสัมผัสโลหะหนักและการรักษาอื่นๆ ได้แก่ ใช้สารคีเลต (Chelating agents) เช่น ซัคไซเมอร์ (Succimer) ชื่อการค้าคือ คีเมต (Chemet) ซึ่งจะจับกับโลหะหนักและขับออกทางปัสสาวะ ล้างท้องเพื่อลดปริมาณโลหะที่กลืนเข้าไป ใช้ยาขับปัสสาวะที่เรียกว่า แมนนิทอล (Mannitol) มีชื่อการค้าคือ แอริดอล (Aridrol) หรือออสมิทรอล (Osmitrol) หรือใช้ยาคอร์ติโคสเตียรอยด์ หรือการตรวจเพื่อประเมินการบวมของสมองหรือความดันภายในกะโหลกศีรษะ ล้างไต และ/หรือ การรักษาพิเศษอื่นๆ หากมีไตวายร่วมด้วย [4]

วิธีที่ช่วยป้องกันพิษจากโลหะหนักได้ มีดังนี้ สวมหน้ากากและชุดป้องกันหากทำงานในที่ที่มีโลหะหนัก โลหะหลายชนิดสะสมในฝุ่นและสิ่งสกปรก ดังนั้นควรทำความสะอาดบ้านให้มากเท่าที่ทำได้ ให้ความสนใจกับคำเตือนปริมาณตะกั่วในปลาท้องถิ่นที่วางขาย ระวังแหล่งที่ทำให้สัมผัสกับสารตะกั่ว ตรวจสอบโลหะหนักในฉลากผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่นำกลับบ้าน หากคุณเป็นคนหนึ่งที่ใช้ชีวิตเสี่ยงต่อการได้รับโลหะหนัก อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัย หรือมีอาการที่บ่งชี้ว่า อาจได้รับโลหะหนักเข้าแล้ว แนะนำให้ลองตรวจหาภาวะพิษจากโลหะหนัก หากพบจะได้หาทางแก้ไขที่เหมาะสมและปลอดภัยต่อร่างกายต่อไป แน่นอนว่าการแก้ไขปัญหาโลหะหนักต้องเริ่มตั้งแต่ระดับนโยบาย ออกกฎหมายเพื่อลดการปนเปื้อนของโลหะหนักในสิ่งแวดล้อม แต่ในเมื่อขณะนี้เรายังต้องเผชิญกับปัญหาโลหะหนักปนเปื้อน เราจึงควรเรียนรู้วิธีป้องกันตัวเองเพื่อลดความอันตรายจากการสะสมโลหะหนักในร่างกาย เช่น หลีกเลี่ยงการสัมผัสแบตเตอรี่ ถ่านไฟฉาย และอุปกรณ์ อิเลคโทรนิกส์ ที่มีโลหะหนักเป็นส่วนประกอบที่เสื่อมสภาพแล้ว ควรปรับนิสัยการรับประทานอาหารให้หลากหลาย อย่ารับประทานอาหารซ้ำๆ เป็นประจำ เพราะมี โอกาสได้รับโลหะหนักชนิดเดิมสะสมปริมาณมากในร่างกาย แม้แต่ผัก และผลไม้ ก็ควรหมุนเวียนรับประทานเช่นกัน แนะนำให้ตรวจระดับสารโลหะหนักในร่างกายเป็นประจำทุกปี ถ้าพบปริมาณที่เกินเกณฑ์ ควรปรึกษาแพทย์เพื่อขับออกอย่างเหมาะสม

บทสรุป

แม้โลหะหนักธาตุที่มีคุณสมบัติความหนาแน่นสูง โลหะหนักที่มีอยู่ตามธรรมชาติแต่ถูกมนุษย์นำมาใช้ในอุตสาหกรรม และกิจกรรมต่าง ๆของมนุษย์จึงเป็นสาเหตุให้ ร่างกายมนุษย์สามารถซึมซับเอาโลหะหนักเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางการกิน หายใจ และสัมผัสทางผิวหนัง (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2554) พบว่าการกิน ไม่ว่าจะเป็นอาหาร ภาชนะบรรจุอาหาร การสัมผัสกับโรงงานอุตสาหกรรม การรับมลภาวะจากทางอากาศและทางน้ำ ยา และการกลืนสีที่มีส่วนผสมของตะกั่ว ซึ่งเมื่อเนื้อเยื่อของเราเกิดการสะสมโลหะหนักในปริมาณมากๆ จะทำให้เกิดภาวะเป็นพิษจากโลหะหนักและส่งผลกระทบโดยตรงต่อร่างกายของเราได้ [1] ทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว ดังนั้นเราควร ป้องกัน และหลีกเหลี่ยงการสัมผัสโดยตรงกับโลหะหนัก โดยอาจมาจากการทำเหมืองแร่ โรงงานผลิตสารเคมี โรงงานผลิตไฟฟ้าโดยใช้ถ่านหิน การทำแบตเตอรี่ การใช้ปุ๋ยและยากำจัดศัตรูพืชในการเกษตรกรรม แล้วจะถูกปลดปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมและบรรยากาศ [29] หากไม่มีการบริหารจัดการกากของเสียที่ดี จะทำให้เกิดการปนเปื้อนโลหะหนักเหล่านี้ในสิ่งแวดล้อมและเข้าสู่ห่วงโซ่อาหารได้ ทำให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนในอาหารสูงเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่อนุญาตให้บริโภคได้อย่างปลอดภัย [27]

หากคนหรือสัตว์บริโภคอาหารและน้ำที่มีโลหะหนักปนเปื้อนเป็นเวลานาน ก็จะทำให้เกิดการสะสมและอาจเกิดอันตรายต่อร่างกายได้ โลหะหนักที่ถูกกำหนดไว้ในมาตรฐานอาหารส่วนใหญ่ ได้แก่ สารหนู ตะกั่ว แคดเมียม และปรอท การสะสมของโลหะบางชนิดในร่างกาย ได้รับผ่านอาหาร , อากาศ , น้ำ , ยา , ภาชนะบรรจุอาหาร-เครื่องครัวที่ไม่เหมาะสม หรือแหล่งอื่นๆ รวมถึงการมีกฎหมายที่เข้มแข็งในการปนเปื้อนโลหะหนักใน ดิน น้ำอากาศ รวมถึงในอาหารต่างๆ เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

1. ชลธิศักดิ์ ชาวปากน้ำ, จงกล บุญงาม และสิรินทิพย์ พละเจริญ (2555) โลหะหนักในแม่น้ำบางปะกง กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
2. ลำไย ฉีรัตนพันธ์ (2561) ผลของโลหะหนักต่อสัตว์หน้าดินจำพวกหอย วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 39(3) 375-386
3. สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย (2554) เวทีวิชาการเพื่อมาบตาพุด สุขภาพมาบตาพุด: รู้ทันโรค รู้ทันมลพิษ ชีวิตยืนยาว สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ส. เจริญการพิมพ์

4. Al Saad Mohammed Ali, Hatem Abdel Moniem Ahmed, Hanan Abd El-Azim Emara,Muhammad Naeem Janjua, Nada Alhafez 2019 Estimation and Bio-Availability of Toxic Metals between Soils and Plants *Pol. J. Environ. Stud. Vol. 28, No. 1 (2019), 15-24*
5. Alessio L, Campagna M, and Lucchini R (2007) From lead to manganese through mercury: Mythology, science and lessons for prevention. American Journal of Industrial Medicine 50: 779--797.
6. Aschner JL and Aschner M (2005) Nutritional aspects of manganese homeostatis. Molecular Aspects of Medicine 26: 353--362.
7. Aschner M, Lukey B, and Tremblay A (2006) The Manganese Health Research Programme (MHRP): Status report and future research needs and directions. Neurotoxicology 27: 733--736.
8. Aydinal C., Cresser MS. (2009) Distribution of Heavy Metals in Irrigated Vertisol Profiles in Semiarid Regionof Turkey, Polish J. of Environ. Stud. 18 (4), 539.
9. B. Knopf, H. Konig, (2010) Biomethylation of Heavy Metals in Soil and Terrestrial Invertebrates: Soil Heavy Metals, Springer, Berlin/Heidelberg, 2010, pp. 315 – 328.
10. *Baldwin, D. H., J. F. Sandahl, J. S. Labenia andN.L. Scholz (2003). "Sublethal Effects of Copper on Coho Salmon: Impacts on Nonoverlapping Receptor Pathways in the Peripheral Olfactory Nervous System," Environmental Toxicology and Chemistry 22(10): 2266-2274.*
11. Davidson PW, Myers GJ, Weiss B. (2004) Mercury exposure and child development outcomes. Pediatrics 2004;113(4 Suppl):1023-1029.
12. Extreme health USA. (2005). Toxic heavy metals: sources and specific effect. [Online Available: http://www.extremehealthusa.com/source.himl [2005, August 27]
13. Fiola N, Escuderoa C, and Villaescusa (2008) Chromium sorption and Cr(VI) reduction to Cr(III) by grape stalks and yohimbe bark.Bioresource Technology 99: 5030--5036.
14. Harrison, N. (2001) Inorganic contaminants in food, In: Food Chemical SafetyContaminants, Watson, D.H. (Ed.), pp. 148-168, Ltd, first Edition, Woodhead Publishing ISBN 1-85573-462-1, Cambridge.
15. Kevin M. Rice, Ernest M. Walker Jr, Miaozong Wu1, Chris Gillette, Eric R. Blough (2014) Environmental Mercury and Its Toxic Effects J Prev Med Public Health 2014;47:74-83
16. Nenad Živković, Ljiljana Taki ć, Ljiljana Djordjević, Amelija Djordjević, Ivana Mladenović-Ranisavljević, Tatjana Golubović1, Aca Božilov (2019) Concentrations of Heavy Metal Cations and a Health Risk Assessment of Sediments and River Surface Water: A Case Study from a Serbian Mine *Pol. J. Environ. Stud. Vol. 28, No. 3 (2019), 2009-2020*
17. Mohamed A. Hassaan, Ahmed El Nemr, Fedekar F. Madkour (2016) Environmental Assessment of Heavy Metal Pollution and Human Health Risk American Journal of Water Science and Engineering 2016; 2(3): 14-19
18. Moran R 2013 Soil, heavy metals, and human health, in:Soils and human health, edited by: BREVIK E. C. andBURGESS L. C., BOCA RATON F.L., USA, CRC Press. 59, 2013.
19. Oyekunle. J. A., Adekunle. A.S., Ogunfowokan. A. S., Akanni.M. S. and Coker. O. S., (2012). A potentialBiomaker of Environmental Heavy Metal pollutionAssessment. *African Journal of Environmental Scienceand Technology,* 6 (12): 458-463.
20. Pavan Kumar Gautam, Ravindra Kumar Gautam, Sushmita Banerjee, M. C. Chattopadhyaya and J. D. Pandey (2016) Heavy metal in The environment::Fate, transport, toxicity and remediation technologies Nava Science Publishers, Inc. ISBN: 978-1-63484-740-7.
21. Rasheed. A. S. and Amuda. A. K., (2014). Impacts ofArtisanal Mining on some Heavy Metals concentration on surface water in Kutcheri, Zamfara State, NorthWestern Nigeria. Academic Journal of Interdisciplinary Studies: MCSER Publishing, Rome, Italy.
22. Sally Brown, Rufus L. Chaney, Judith G. Hallfrisch, and Qi Xue (2003) Heavy Metals in the Environment. J. Environ. Qual. 32:100–108.
23. Seema Tiwari, I.P. Tripathi and H.L.Tiwari (2013) Effects of Lead on Environment *International Journal of Emerging Research in Management &Technology ISSN: 2278-9359 (Volume-2, Issue-6)*

24. Simone Morais, Fernando Garcia e Costa2 and Maria de Lourdes Pereira (2014) Heavy Metals and Human Health Environmental Health – Emerging Issues and Practice 227-245.

25. Shilu Tong, Yasmin E. von Schirnding and Tippawan Prapamontol (2000)Environmental lead exposure: a public health problem of global dimensions Bulletin of the World Health Organization, 2000, 78 (9)

26. Shunhong Huang, Cuiyu Yuan, Qian Li, Yi Yang, Chongjian Tang, Kun Ouyang, Bing Wang (2017) Distribution and Risk Assessment of Heavy Metals in Soils from a Typical Pb-Zn Mining Area *Pol. J. Environ. Stud. Vol. 26, No. 3 (2017), 1105-1112*

27. The Agency for Toxic Substances and Disease Registry ATSDR (2016) U.S. Department of Health and Human Services Agency for Toxic Substances and Disease Registry Division of Toxicology and Human Health Services Environmental Medicine Branch.

28. Tiwari Seema and Tripathi I.P (2012) *Lead Pollution -An Overview*, Int. Res. J. Environment Sci., 1(5), 84- 86, 2012.

29. T. Raja Rajeswari and Namburu Sailaja (2014) Impact of heavy metals on environmental pollution National Seminar on Impact of Toxic Metals, Minerals and Solvents leading to Environmental Pollution-2014 Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences 175-181.

30. *Wang Q.R., Cui Y.S., Liu X.M., Dong Y.T, Peter C. (2003)* Soil Contamination and Plant Uptake of Heavy Metalsat Polluted Sites in China. J. Environ. Sci. Heal. A, 38 (5),823, 2003.

31. Zoroddu MA, Schinocca L, Kowalik-Jankowska T, Kozlowski H, Salnikow K, Costa M. (2002)*Molecular mechanismsin nickel carcinogenesis: modeling Ni(II) binding site in histone H4*. Environ Health Perspect. 2002;110 Suppl 5:719-23. Rev.

32. Balk EM, Tatsioni A, Lichtenstein AH, Lau J, and Pittas AG (2007) Effect of chromium supplementation on glucose metabolism and lipids: A systematic review of randomized controlled trials. Diabetes Care 30: 2154--2163.

33. Kasprzak KS, Sunderman FW Jr, Salnikow K. (2003) Nickel carcinogenesis. Mutat Res. 2003;533(1-2):67-97. Rev.