

แผนการบริหารการสอนประจำบทที่ 4

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางเคมี

หัวข้อเนื้อหาประจำบท

1. โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางเคมี
2. การเข้าสู่ร่างกายของสารเคมี
3. ประเภทของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์
4. โรคพิษโลหะหนัก
5. สารหนู
6. โรคพิษตะกั่ว
7. โรคพิษเหตุสารระเหยและสารทำลาย
8. โรคพิษสารทำลายอินทรีย์อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน
9. โรคพิษสารทำลายอินทรีย์อะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน
10. สารพิษสารทำลายอินทรีย์ประเภทแอลกอฮอล์
11. โรคพิษจากก๊าซ
12. โรคพิษจากก๊าซที่ทำให้เกิดการระคายเคือง
13. โรคพิษจากก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะจากออกซิเจน
14. โรคพิษจากสารเคมีการเกษตรและสารเคมีอื่น ๆ
15. โรคพิษจากสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช
16. โรคจากสารกำจัดวัชพืช
17. โรคพิษจากสารกัดกร่อน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้นักศึกษาทราบโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางเคมี ประกอบด้วย การเข้าสู่ร่างกายของสารเคมี ประเภทของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์
2. เพื่อให้นักศึกษาทราบโรคพิษโลหะหนัก ได้แก่ สารหนู โรคพิษตะกั่ว
3. เพื่อให้นักศึกษาทราบโรคพิษเหตุสารระเหยและสารทำลาย ได้แก่ โรคพิษสารทำลายอินทรีย์อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน โรคพิษสารทำลายอินทรีย์อะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน สารพิษสารทำลายอินทรีย์ประเภทแอลกอฮอล์

4. เพื่อให้นักศึกษาทราบโรคพิษจากก๊าซ ได้แก่ โรคพิษจากก๊าซที่ทำให้เกิดการระคายเคือง โรคพิษจากก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะจากออกซิเจน
5. เพื่อให้นักศึกษาทราบโรคพิษจากสารเคมีการเกษตรและสารเคมีอื่น ๆ ได้แก่ โรคพิษจากสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช โรคจากสารกำจัดวัชพืช
6. เพื่อให้นักศึกษาทราบโรคพิษจากสารกัดกร่อน

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. วิธีสอน

- 1.1 การฟังการอภิปรายและบรรยาย
- 1.2 การศึกษาด้วยตนเอง
- 1.3 การนำเสนอผลการทำงานกลุ่ม
- 1.4 การประเมินความรู้หลังเรียน

2. กิจกรรมการเรียนการสอน

- 2.1 อาจารย์บรรยายเนื้อหาที่เกี่ยวกับโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางเคมี ประกอบด้วย การเข้าสู่ร่างกายของสารเคมี ประเภทของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์
- 2.2 อาจารย์บรรยายเนื้อหาที่เกี่ยวกับโรคพิษโลหะหนัก ได้แก่ สารหนู โรคพิษตะกั่ว
- 2.3 อาจารย์บรรยายเนื้อหาที่เกี่ยวกับโรคพิษเหตุสารระเหยและสารทำลาย ได้แก่ โรคพิษสารทำลายอินทรีย์อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน โรคพิษสารทำลายอินทรีย์อะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน สารพิษสารทำลายอินทรีย์ประเภทแอลกอฮอล์
- 2.4 อาจารย์บรรยายเนื้อหาที่เกี่ยวกับโรคพิษจากก๊าซ ได้แก่ โรคพิษจากก๊าซที่ทำให้เกิดการระคายเคือง โรคพิษจากก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะจากออกซิเจน
- 2.5 อาจารย์บรรยายเนื้อหาที่เกี่ยวกับโรคพิษจากสารเคมีการเกษตรและสารเคมีอื่น ๆ ได้แก่ โรคพิษจากสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช โรคจากสารกำจัดวัชพืช
- 2.6 อาจารย์บรรยายเนื้อหาที่เกี่ยวกับโรคพิษจากสารกัดกร่อน
- 2.7 อาจารย์มีการตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ฝึกคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางเคมี
- 2.8 อาจารย์มอบหมายงานให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับโรคพิษโลหะหนัก โรคพิษเหตุสารระเหยและสารทำลาย โรคพิษจากก๊าซ และโรคพิษจากสารเคมีการเกษตรและสารเคมีอื่น ๆ นอกเหนือจากบทเรียน หัวข้อที่ใช้ในการอภิปรายประกอบด้วย อาการและอาการแสดง อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพ การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพ

2.9 นักศึกษานำผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสัมมนาร่วมกันในชั้นเรียน

สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อ PowerPoint
2. เอกสารประกอบการสอน
3. แบบทดสอบย่อย
4. แบบฝึกหัด

การวัดผลและการประเมินผล

1. ประเมินการมีส่วนร่วมในการอภิปราย และเนื้อหาในการอภิปรายของนักศึกษา
2. ประเมินผลงานจากการศึกษาค้นคว้าของนักศึกษา
3. ประเมินการทำงานกลุ่ม และผลที่ได้จากการทำงานกลุ่ม
4. ความตรงต่อเวลา และความตั้งใจในระหว่างเรียน
5. คะแนนการส่งงานตามที่ได้รับมอบหมาย

บทที่ 4

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางเคมี

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางเคมี

สารเคมี ความหมายในอนุสัญญาว่าด้วยสารเคมี พ.ศ. 2533 ที่บัญญัติโดยองค์การแรงงานระหว่างประเทศ หมายถึง องค์ประกอบหรือส่วนประกอบทางเคมีและส่วนผสมไม่ว่าจะโดยธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้นในทางเคมี ส่วนสารเคมีอันตราย (dangerous chemical) คือสารเคมีที่มีข้อมูลบ่งชี้อย่างชัดเจนว่าเป็นสารอันตราย มีลักษณะเฉพาะที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการบาดเจ็บทำให้ทรัพย์สินเสียหาย เนื่องมาจากปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นความไม่เสถียรตัวของสารเคมีนั้นเมื่อมีการสลายตัวมีการระเบิด ลูกไหม้ หรือคุณสมบัติที่ระเหยได้

สารเคมีชนิดต่าง ๆ ที่ใช้เป็นวัตถุดิบ หรือเป็นผลผลิต หรือเป็นของเสียที่ต้องกำจัดที่เกี่ยวข้องกับการก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพอนามัยของคนงานหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง สถานะสารเคมีนั้นอาจอยู่ในรูปของ ก๊าซ ไอสาร ฝุ่น พุ่ม ควัน ละออง หรืออยู่ในรูปของเหลว เช่น สารตัวทำละลาย (solvents) ต่าง ๆ (ลักษณะ เหล่าเกียรติ, 2560) เป็นต้น

การเข้าสู่ร่างกายของสารเคมี

ในการพิจารณาความเป็นพิษของสารเคมีนั้น ต้องทราบว่าสารเคมีนั้นเข้าสู่ร่างกายและเข้าสู่กระแสเลือดได้อย่างไร เพราะสารเคมีจะไม่สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้เลย ถ้าหากสารเคมีไม่สามารถเข้าสู่กระแสเลือดได้ เมื่อสารเคมีถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสโลหิตแล้ว สารเคมีที่มีพิษนั้นก็จะก่อให้เกิดผลร้ายขึ้น หรือบางครั้งก็อาจจะทำให้เกิดอันตรายต่ออวัยวะต่าง ๆ ด้วย โดยทั่วไป สารเคมีจะเข้าสู่ร่างกายคนที่ทำงานทั้งในอุตสาหกรรม เกษตรกรรม เหมืองแร่ และอื่นๆ ได้ 3 ช่องทาง ดังนี้

1. โดยการหายใจ การทำงานในสถานประกอบการทั่ว ๆ ไป ผู้ใช้แรงงานส่วนใหญ่จะได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายมากที่สุดโดยการหายใจ และพบว่าความเป็นพิษเนื่องจากสารเคมีต่าง ๆ ที่พบในโรงงานอุตสาหกรรมนั้น จะมาจากการหายใจเอาสารเคมีเข้าไปเป็นส่วนใหญ่ เมื่อสารเคมีผ่านเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจสารเคมีเหล่านั้นบางชนิดจะถูกละลายกลายเป็นของเหลวแล้วถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด แต่สารเคมีบางชนิดไม่ถูกละลายและถูกดูดซึม แต่จะตกค้างอยู่ในปอด ซึ่งจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อปอด เช่น ฝุ่นทราย เป็นต้น

ลักษณะต่าง ๆ ของสารเคมีนั้นส่วนใหญ่เอื้ออำนวยให้เข้าทางการหายใจมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นฝุ่น พุ่มละอองเล็ก ๆ ไอสารควันและก๊าซ มนุษย์เราต้องหายใจตลอดเวลา พื้นที่ของระบบทางเดินหายใจ

คือปอดมีพื้นที่ผิวประมาณ 90 - 100 ตารางเมตร ดังนั้น จึงพร้อมที่จะรับสารเคมีได้มากมายและอัตราการดูดซึมสารเคมีจะสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับระบบทางเดินอาหาร เนื่องจากปอดเป็นทางตันซึ่งผิดจากระบบทางเดินอาหาร เพราะถ้าสารเคมีไม่ถูกละลายและถูกดูดซึมในระบบทางเดินอาหาร สารเคมีเหล่านี้ก็จะถูกขับออกจากร่างกายพร้อมกับอุจจาระ ส่วนปอดนั้น เนื่องจากเป็นทางตันจึงไม่สามารถขับสารเคมีพวกที่ไม่ละลายและตกค้างอยู่ที่ปอดออกได้ จึงทำให้สารเคมีที่ตกค้างอยู่ภายในปอดมีโอกาสทำความระคายเคืองต่อปอด อย่างดีที่สุดที่ปอดพยายามขับสารเคมีที่ตกค้างอยู่ให้ออกมาก็คือวิธีการไอ ซึ่งปกติแล้วจะมีผลน้อยมาก ดังนั้นสารเคมีที่เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจจะเกิดอันตรายได้ทั้งในกรณีสารเคมีนั้นสามารถละลายและถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือด และสารเคมีนั้นไม่ละลายและคงสภาพอยู่ที่ปอด

2. โดยการกิน คนทำงานทั้งหลายจะมีโอกาสรับสารเคมีเข้าร่างกายโดยวิธีการกินนั้นน้อยมาก นอกจากเป็นอุบัติเหตุ หรือการมีสุขวิथाส่วนบุคคลไม่ดีคือ ปฏิบัติตนผิดหลักความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมี ตัวอย่างเช่น กินอาหารหรือสูบบุหรี่ขณะปฏิบัติงาน ไม่ล้างมือก่อนรับประทานอาหาร เป็นต้น นอกจากนี้สารเคมีเข้าสู่ระบบทางเดินอาหาร บางส่วนจะถูกทำลายโดยสภาพความเป็นกรดของน้ำย่อยหรือการเจือจางลงเนื่องจากผสมกับน้ำและอาหาร อัตราการดูดซึมของสารเคมีในระบบทางเดินอาหาร โดยทั่วไปมีอัตราต่ำกว่าระบบทางเดินหายใจ อย่างไรก็ตาม เมื่อสารเคมีถูกดูดซึมจากระบบทางเดินอาหารเข้าสู่กระแสเลือดแล้ว สารเคมีดังกล่าวจะถูกนำไปที่ตับเพื่อทำลายพิษและเปลี่ยนแปลงสภาพ ซึ่งในการทำลายพิษมีขั้นตอนหลายขั้น นับตั้งแต่การสะสมที่ตับ การเปลี่ยนสภาพไปเป็นสารไม่เป็นพิษ และการเคลื่อนย้ายไปยังไตโดยกระแสเลือด แล้วขจัดออกทางระบบขับถ่ายปัสสาวะสำหรับสารเคมีที่ไม่ดูดซึมก็จะถูกขับออกจากร่างกายโดยทางอุจจาระ

3. โดยการดูดซึมทางผิวหนัง การเข้าสู่ร่างกายของสารเคมีโดยวิธีการดูดซึมทางผิวหนังสำคัญรองลงมาจากทางหายใจ ปกติผิวหนังจะมีชั้นไขมันทำหน้าที่ป้องกันการดูดซึมของสารเข้าสู่ร่างกายแต่มีสารเคมีบางชนิดสามารถที่จะทำลายชั้นไขมันเหล่านั้นได้ เช่น สารเคมีตัวทำละลายทั้งหลาย ตะกั่ว อินทรีย์ ไฮยาไนด์ สารฆ่าแมลง เป็นต้น จึงทำให้สารเคมีดังกล่าวซึมผ่านเข้าชั้นไขมันเหล่านั้นเข้าไปสู่ชั้นผิวหนังที่ลึก ๆ ลงไปได้ ซึ่งชั้นของผิวหนังที่ลึกลงไปนั้นมีเส้นเลือดมาหล่อเลี้ยง จึงทำให้สารเคมีพวกที่ซึมผ่านชั้นไขมันนอก ๆ ลงไปลึก ๆ สามารถซึมเข้าสู่กระแสเลือดได้ นอกจากนี้การที่สัมผัสกับสารเคมีบางชนิดอาจทำให้เกิดการระคายเคืองรวมทั้งเกิดการคัน แสบร้อน และการอักเสบของผิวหนังบริเวณนั้น ๆ ได้

ประเภทของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์

เนื่องจากสารเคมีสามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ โดยทั่วไปอาจแบ่งประเภทตามลักษณะความเป็นพิษของสารเคมีที่มีต่อร่างกายได้

1. สารเคมีที่ทำให้เกิดการขาดอากาศหายใจ สารเคมีนี้ทำอันตรายต่อร่างกายโดยไปแทนที่ออกซิเจน หรือทำให้ร่างกายไม่สามารถใช้ออกซิเจนให้เกิดประโยชน์ได้ ตัวอย่างสารเคมีนี้ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจน ไสยาไนต์ เป็นต้น

2. สารเคมีที่ทำให้เกิดการระคายเคือง สารเคมีนี้จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนัง เช่น คัน แสบร้อน หรือเป็นบาดแผลพุพองตรงบริเวณที่สัมผัสกับสารเคมีเหล่านั้นโดยตรง ตัวอย่างของสารเคมีที่ทำให้เกิดการระคายเคือง ได้แก่ กรดต่าง ๆ ต่างต่าง ๆ ก๊าซคลอรีน แอมโมเนีย ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นต้น

3. สารเคมีที่ทำอันตรายต่อระบบการสร้างโลหิต สารเคมีนี้จะไปมีผลหรือทำอันตรายต่อระบบการสร้างโลหิต เช่น สารตะกั่วจะไปกดไขกระดูกซึ่งทำหน้าที่สร้างเม็ดเลือดแดง มีผลทำให้ไขกระดูกไม่สามารถผลิตเม็ดเลือดแดงที่ปกติ ทำให้ปริมาณเม็ดเลือดแดงมีจำนวนน้อยกว่าปกติและมีรูปร่างไม่สมประกอบซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโลหิตจาง สารเบนซิน (benzene) ซึ่งเป็นสารตัวทำละลาย (solvent) ในโรงงานอุตสาหกรรม มีผลทำให้เกิดโลหิตจางและลูกกลมกลายเป็นมะเร็งในเม็ดเลือด (leukemia) ได้

4. สารเคมีที่ทำอันตรายต่อระบบประสาท สารเคมีบางประเภท เช่น โลหะหนัก ตัวอย่างได้แก่ ตะกั่วปรอท แมงกานีส และสารพวกที่ระเหยได้ง่าย แอลกอฮอล์ เบนซิน อะซีโตน อีเธอร์คลอโรฟอร์ม เป็นต้น สารต่าง ๆ นี้มีผลต่อระบบประสาท เช่น ทำให้เกิดการปวดศีรษะ เวียนศีรษะ มึนงง ความจำเสื่อม ควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายไม่ได้ มือสั่น ควบคุมอารมณ์ไม่ได้ เป็นต้น

5. สารเคมีที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเมตาบอลิซึม สารเคมีกลุ่มนี้ ได้แก่ สารฆ่าแมลงบางชนิด เช่น สารออร์แกโนฟอสเฟต และคาร์บอเมต สารฆ่าแมลง โดยทำให้เกิดการสะสมของอะเซทิลโคลีน (acetyl choline) ซึ่งเป็นอันตรายต่อร่างกาย ปกติสารอะเซทิลโคลีนนี้จะเกิดขึ้นตลอดเวลาในร่างกาย เพราะเป็นสารที่เกิดจากการทำงานของระบบประสาท และจะถูกทำลายโดยเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (cholinesterase) สารฆ่าแมลงเหล่านั้นเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะไปจับตัวกับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสก่อน จึงทำให้สารอะเซทิลโคลีนไม่ถูกทำลายให้หมดไป ซึ่งเป็นผลทำให้ร่างกายเกิดการสะสมสารอะเซทิลโคลีนไว้และเกิดอันตรายในที่สุด

6. สารเคมีที่ทำให้เกิดการอันตรายต่อกระดูก สารเคมีในกลุ่มนี้จะไปทำอันตรายต่อโครงสร้างของกระดูก ทำให้กระดูกเสียรูปร่าง หรือทำให้กระดูกเปราะ ตัวอย่างสารเคมีในกลุ่มนี้ เช่น ฟอสฟอรัส แคดเมียม เป็นต้น

7. สารเคมีที่ทำอันตรายต่อระบบการหายใจ สารเคมีที่ทำอันตรายต่อระบบการหายใจ เช่น ปอด ส่วนใหญ่จะเป็นฝุ่นหรือเส้นใยเล็ก ๆ (fiber) ที่ถูกหายใจเข้าไปพร้อมกับอากาศเนื่องจากฝุ่นหรือเส้นใยเหล่านั้นมีขนาดเล็กมากจึงสามารถลงไปถึงปอดได้ และเมื่อลงถึงปอดแล้วจะไม่ละลายจะคงสภาพอยู่อย่างนั้นตลอดเวลา ขณะที่ปอดเคลื่อนไหวเมื่อหายใจฝุ่นหรือเส้นใยเหล่านั้นจึงระคายเคืองตลอดเวลา ทำให้ปอดต้องสร้าง "เยื่อพังผืด" (fibrous tissues) ขึ้นมาห่อหุ้มฝุ่นเหล่านั้นไว้ ทำให้เนื้อปอดส่วนนั้นต้องเสียหายที่ไปคือ ไม่สามารถแลกเปลี่ยนออกซิเจนได้ ปอดที่มีเยื่อพังผืดมากจะมีความจุน้อยลง ทำให้ร่างกายเหนื่อยหอบง่าย และอาจทำให้เสียชีวิตได้ ตัวอย่างของสารเคมีในกลุ่มนี้ ได้แก่ ฝุ่นทราย ฝุ่นถ่านหิน และใยแอสเบสตอส เป็นต้น

8. สารเคมีที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือการผิดปกติทางพันธุกรรม สารเคมีในกลุ่มนี้จะทำให้เกิดอันตรายต่อไมโครโซมของเซลล์ไข่ของมารดาหรือสเปิร์มส์ของบิดา เมื่อไข่หรือ สเปิร์มส์ที่มียีนส์ผิดปกติเหล่านั้นได้ถูกผสมและเจริญเป็นตัวอ่อนขึ้นมา ตัวอ่อนนั้นจะมีโครโมโซมที่ผิดปกติ ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการแท้งบุตร ทารกตายคลอด ในบางกรณีการผิดปกติของยีนจะปรากฏออกมาให้เห็นมรชันลูกหรือชั้นหลาน ตัวอย่างสารเคมีพวกนี้ได้แก่ สารกัมมันตรังสี สารฆ่าแมลงบางชนิด โลหะบางชนิด ยาบางชนิด เป็นต้น

9. สารเคมีที่ทำให้เกิดมะเร็ง สารเคมีประเภทนี้ทำให้ระบบการควบคุมการสร้างเซลล์ผิดปกติ คือไม่สามารถที่จะหยุดยั้งการสร้างเซลล์เท่ากับจำนวนที่ร่างกายปกติต้องการได้จึงทำให้มีการสร้างเซลล์ใหม่ขึ้นมาเรื่อย ๆ มากเกินความจำเป็น ซึ่งเราเรียกเซลล์ที่มากเกินความจำเป็นนั้นว่า "เนื้องอก" ซึ่งอาจเป็นเนื้องอกชนิด "ไม่ร้ายแรง" หรือ "ร้ายแรง" ก็ได้ เนื้องอกนี้จะแย่งอาหารของเซลล์ปกติและขยับถ่ายของเสีย ทำให้เซลล์ปกติไม่สามารถทำหน้าที่ได้ และเนื้องอกชนิดร้ายแรงจะอยู่กันหลวม ๆ ซึ่งพร้อมที่จะหลุดลอยแพร่กระจายออกไปตามกระแสโลหิตและกระแสน้ำเหลืองเพื่ออกเป็นอวัยวะต่าง ๆ ได้ทั่วร่างกาย ตัวอย่างของสารเคมีที่ทำให้เกิดมะเร็ง เช่น สารกัมมันตรังสี สารหนู แอสเบสตอส นิเกิล ไวนิลคลอไรด์ เบนซีน เป็นต้น

10. สารเคมีที่ทำให้ทารกพิการ สารเคมีในกลุ่มนี้จะทำอันตรายต่อทารกในขณะที่ทารกนั้นกำลังอยู่ในระยะเจริญเติบโตภายในครรภ์มารดา โดยเฉพาะช่วง 3 - 8 สัปดาห์ จะต้องระวังให้มากในการได้รับสารเคมี เพราะเป็นระยะที่มีการสร้างและเจริญเติบโตของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย การได้รับสารเคมีในกลุ่มนี้เข้าไปในระยะดังกล่าวจะทำให้ทารกมีโอกาสพิการได้มาก ทารกมักจะตายคลอดหรือ คลอดก่อนกำหนด หรือคลอดออกมาแล้วอวัยวะไม่ครบ เช่น ปากแหว่ง เพดานโหว่ แขนด้วน ขาด้วน หรือนิ้วมือและนิ้วเท้าไม่ครบ ตัวอย่างของสารเคมีในกลุ่มนี้ ได้แก่ ยาธาไลโดไมด์ สาราดัวทำลายบางชนิด ยาปราบศัตรูพืชบางชนิด เป็นต้น

โรคพิษโลหะหนัก

โลหะหนัก หมายถึง โลหะที่มีความหนาแน่นเกินกว่า 5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เช่น ตะกั่ว ปรอท สารหนู เป็นต้น สารพิษเหล่านี้เมื่อถูกสะสมอยู่ในร่างกายจนถึงระดับหนึ่งจะแสดงอาการออกมาให้เห็น ผลความเป็นพิษของโลหะหนักต่อกลไกระดับเซลล์มี 5 แบบ คือ

1. ทำให้เซลล์ตาย
2. เปลี่ยนแปลงโครงสร้างและการทำงานของเซลล์
3. เป็นตัวการทำให้เกิดมะเร็ง
4. เป็นตัวการทำให้เกิดความผิดปกติทางพันธุกรรม
5. ทำความเสียหายต่อโครโมโซม ซึ่งเป็นปัจจัยทางพันธุกรรม

สารหนู

สารหนู (arsenic) หมายถึง โรคที่เกิดจากการได้รับสารหนูหรือสารประกอบของสารหนูเข้าสู่ร่างกายจนกระทั่งก่อให้เกิดอาการเป็นพิษต่อการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกาย สารหนูที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็นสองประเภท คือ สารหนูอนินทรีย์ (inorganic arsenic) และสารหนูอินทรีย์ (organic arsenic) สารหนูอนินทรีย์เป็นสารหนูที่มีความเป็นพิษสูงกว่าสารหนูอินทรีย์ (วิลาวณีย์ จิงประเสริฐ และสุรจิต สุนทรธรรม, 2542)

นอกจากนี้ยังมีการเกิดพิษจากก๊าซอาร์ซีน ซึ่งเป็นก๊าซที่ไม่มีสี มีกลิ่นคล้ายกระเทียม (garlic odour) เกิดจากสารหนูหรือสารประกอบของสารหนูทำปฏิกิริยากับกรด หรือแม้แต่การเทน้ำลงไปบนโลหะร้อนๆ ที่มีองค์ประกอบของสารหนู ก็ทำให้เกิดก๊าซนี้ได้

อาการและอาการแสดงจากการได้รับสารหนู

โรคพิษสารหนูแบ่งตามลักษณะอาการของโรคเป็นสามชนิด คือ โรคพิษสารหนูเฉียบพลัน โรคพิษสารหนูเรื้อรัง และโรคพิษสารหนูที่อยู่ในรูปของก๊าซอาร์ซีน (arsine)

การได้รับพิษเฉียบพลัน

โรคพิษสารหนูและสารประกอบของสารหนูชนิดเฉียบพลันที่เกิดจากการทำงานนั้นพบได้น้อยมาก ส่วนใหญ่มักเกิดจากการกินสารหนูเข้าไปโดยตั้งใจหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์ อาการที่เด่นชัดในระยะต้นเป็นอาการทางระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ ปวดท้องอย่างรุนแรง ท้องเดินอย่างรุนแรง จนกระทั่งอาจถึง hypovolemic shock นอกจากนี้อาจทำให้เกิดอาการและอาการแสดงต่ออวัยวะหลายระบบ ได้แก่ ระบบทางเดินอาหาร ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบการหายใจ ระบบประสาท ระบบทางเดินปัสสาวะ ระบบเลือด และระบบผิวหนัง

อาการของระบบทางเดินอาหาร มักมีอาการปวดท้องอย่างรุนแรง คลื่นไส้ อาเจียน และท้องร่วงอย่างรุนแรง ถ่ายอุจจาระเป็นสีคล้ายน้ำข้าวหรือถ่ายเป็นเลือด ทำให้เสียน้ำ เกลือแร่ และเลือดอย่างรุนแรงจนเสียชีวิตได้ การตรวจการทำงานของตับ มักพบระดับเอนไซม์ตับทั้ง AST และ ALT สูงขึ้น อาการทางระบบหัวใจและหลอดเลือด ทำให้ความดันโลหิตต่ำ ช็อค หัวใจเต้นผิดจังหวะ (ventricular arrhythmia) และมีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ได้แก่ มีช่วง QT ยาวขึ้น รวมทั้งอาจมี QRS กว้าง, ST ลดต่ำลงและคลื่น T แบน. ส่วนทางระบบการหายใจมักมีอาการเนื่องจากการระคายเคืองทางเดินหายใจ เช่น คอหอยอักเสบ กล่องเสียงอักเสบ และหลอดลมอักเสบรวมทั้งในรายที่รุนแรงอาจมีปอดบวมน้ำ (pulmonary edema) ได้

อาการทางระบบประสาทมักมีอาการทางระบบประสาทกลาง ได้แก่ ปวดศีรษะ เวียนศีรษะ เพ้อคลั่ง ชักและหมดสติ คือเกิดมีอาการ encephalopathy ได้. นอกจากนี้อาจมีอาการทางระบบประสาทส่วนรอบ ทั้งระบบการรับสัมผัสและระบบการเคลื่อนไหว (sensorimotor peripheral neuropathy) ได้

ในระบบทางเดินปัสสาวะ ผู้ป่วยมักมีปัสสาวะออกน้อย (oliguria) ปัสสาวะเป็นเลือด มีไขขาวในปัสสาวะ จนกระทั่งถึงเกิด acute tubular necrosis และ renal cortical necrosis ได้ ทางระบบโลหิตอาจพบภาวะโลหิตจาง เม็ดเลือดขาวต่ำ เกล็ดเลือดต่ำ และในรายที่รุนแรงอาจเกิด disseminated intravascular coagulation ได้

อาการทางผิวหนังอาจพบ Mee's lines ที่เล็บซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นสีขาวจางๆ อยู่ตามขวางของตัวเล็บซึ่งอาจพบเกิดตามหลังการเกิดพิษเฉียบพลันเป็นเวลาหลายเดือน

การได้รับพิษเรื้อรัง

อาการของโรคพิษสารหนูและสารประกอบของสารหนูชนิดเรื้อรังที่พบได้บ่อย ได้แก่ อาการทางระบบผิวหนัง ระบบประสาทส่วนรอบ และมะเร็ง อาการทางระบบผิวหนังมักพบสีของผิวหนังเข้มขึ้น (hyper-pigmentation) และจางลง (hypopigmentation) เป็นหย่อมๆ ทำให้มีผิวดำสลับขาวตามตัวเหมือนหยาดฝนในฝุ่น (rain drop on the dust); ฝ่ามือฝ่าเท้าอาจมีตุ่มแข็งเป็น keratotic papule, corn like papule หรือ punctate keratosis ซึ่งอาจรวมกันเป็น plaque หรือ verrucous plaque ได้

ลักษณะการเสื่อมของระบบประสาทส่วนรอบที่เกิดจากพิษสารหนูมักเป็นแบบสมมาตร (symmetrical polyneuropathy) ทั้งเส้นประสาทรับความรู้สึกและเส้นประสาทสั่งการ ซึ่งเกิดจากการทำลาย myelin sheath และ axon ร่วมกับเส้นประสาทฝ่อ (nerve atrophy) และมีพังผืดรักรอบเส้นประสาท (perineural fibrosis) ทำให้ผู้ป่วยมีอาการชาและเจ็บตามปลายมือปลายเท้า (painful neuropathy) และอาจมีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อร่วมด้วย

ความผิดปกติทางระบบโลหิต มักพบโลหิตจางเม็ดเลือดขาวต่ำ เกล็ดเลือดต่ำ หรือเม็ดเลือดทุกชนิดต่ำ (pancytopenia) นอกจากนี้ยังอาจพบเยื่อจมูกอักเสบจนถึงผนังก้นจมูกทะลุได้ รวมทั้งยังอาจพบภาวะ noncirrhotic portal hypertension ได้

สารหนูเป็นสารก่อมะเร็งผิวหนังซึ่งอาจพบได้ทั้ง Bowen's disease, squamous cell carcinoma และ basal cell carcinoma นอกจากนี้สารหนูอาจทำให้เกิด angiosarcoma ที่ตับ รวมทั้งอาจก่อให้เกิดมะเร็งปอด มะเร็งไขกระดูก มะเร็งกระเพาะปัสสาวะ และมะเร็งไตได้

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากสารหนู

ผู้ทำงานเกี่ยวข้องกับการใช้สารหนูหรือมีสารหนูปนเปื้อนในกระบวนการผลิตหรือการทำงานเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับพิษสารหนู ได้แก่ การทำงานผลิตสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เช่น สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง และสารกำจัดสัตว์แพะ รวมทั้งเกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีสารหนูเป็นส่วนประกอบ การทำงานที่มีการชุบ การหลอม การถลุง หรือการผลิตโลหะและโลหะผสม (alloy); การผลิตสีย้อม และเม็ดสี การผลิตน้ำยาถนอมเนื้อไม้ การทำเครื่องแก้ว เครื่องปั้นดินเผา และเซรามิก; การพิมพ์ลายบนผ้า; การผลิตสารกึ่งตัวนำ (semiconductor); การผลิตยา กลุ่ม arsphenamine, neoarsphenamine, sulpharsphenamine และ tryparsamide; รวมทั้งการทำงานอื่นๆ ที่มีสารหนูและสารประกอบของสารหนูเกี่ยวข้อง

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากสารหนู

การดูแลสุขภาพคนงาน

การป้องกันการได้รับพิษจากสารหนูใช้หลักการเดียวกับการป้องกันโรคพิษจากโลหะอื่น โดยเน้นที่การป้องกันมิให้สารหนูเข้าสู่ร่างกายทางระบบหายใจ เช่น การใช้หน้ากากป้องกันฝุ่น เป็นต้น รวมทั้งควรจัดให้มีการตรวจร่างกายผู้ปฏิบัติงานเป็นระยะ โดยเน้นที่ระบบการหายใจและผิวหนัง

การดูแลสุขภาพที่และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

การควบคุมทางวิศวกรรมเพื่อป้องกันการได้รับพิษจากสารหนู ใช้หลักการเดียวกับการป้องกันโรคพิษจากโลหะอื่น สำนักงานคณะกรรมการความปลอดภัยและสุขภาพในการทำงานแห่งสหรัฐอเมริกา (OSHA) ได้กำหนดระดับสารหนูที่อนุญาตให้มีในบรรยากาศของที่ทำงานไว้ คือ PEL = 0.5 มก./ลบ.ม. สำหรับสารหนูอนินทรีย์ และ 0.2 มก./ลบ.ม. สำหรับก๊าซอาร์ซีน (arsine)

โรคพิษตะกั่ว

การได้รับสารตะกั่วหรือสารประกอบของตะกั่วเข้าสู่ร่างกายอาจก่อให้เกิดอาการเป็นพิษตามระบบต่างๆ ขึ้นได้ ตะกั่วที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็นสองชนิด คือ ตะกั่วอนินทรีย์ (inorganic lead) เช่น lead oxide (Pb_2O_4) ซึ่งใช้มากในโรงงานทำแบตเตอรี่ ทำสี, lead chromate ($PbCrO_4$)

ซึ่งใช้ทำสีทาบ้าน เป็นต้น และตะกั่วอินทรีย์ (inorganic lead) ได้แก่ tetramethyl lead และ tetraethyl lead ซึ่งใช้เป็นสารที่ทำให้เครื่องเดินเรียบ (antiknock compounds)

โรคพิษตะกั่วเป็นโรคที่พบได้บ่อยในประเทศที่เริ่มต้นพัฒนาอุตสาหกรรม ซึ่งเมื่อ 20 ปีก่อน เป็นปัญหาของประเทศที่พัฒนาอุตสาหกรรมแล้ว เช่น อเมริกา ยุโรป และญี่ปุ่น เป็นต้น อุบัติการณ์ของโรคพิษตะกั่วในประเทศไทยที่มีรายงานปรากฏเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ.2495 และหลังจากนั้นมีรายงานผู้ป่วยโรคพิษตะกั่วทั้งในผู้ใหญ่และเด็กมาตลอด (วิลาวัณย์ จิงประเสริฐ และสุรจิต สุนทรธรรม, 2542)

อาการและอาการแสดงจากการได้รับพิษตะกั่ว

ตะกั่วอินทรีย์เข้าสู่ร่างกายคนได้สองทาง คือ ทางการหายใจและการกิน การหายใจรับฝุ่นละอองไอระเหย หรือควันตะกั่ว เป็นทางเข้าสู่ร่างกายที่พบได้บ่อยในผู้ประกอบอาชีพสัมผัสตะกั่ว เช่น คนงานที่ทำงานในโรงงานหลอมตะกั่ว โรงงานแบตเตอรี่ โรงงานผลิตสี เป็นต้น การกินเป็นทางที่ตะกั่วเข้าสู่ร่างกายที่สำคัญที่สุดในเด็ก เนื่องจากเด็กมีพฤติกรรมการเก็บของเข้าปากบ่อยๆ เช่น สะเก็ดสี การอมของเล่นที่มีตะกั่วผสม นอกจากนี้ตะกั่วยังอาจปนเปื้อนมากับอาหาร น้ำดื่ม หรือจากแหล่งต่างๆ รวมทั้งการใช้ภาชนะที่มีตะกั่วเจือปนสำหรับใส่อาหารและเครื่องดื่ม

ตะกั่วอินทรีย์ เข้าสู่ร่างกายด้วยทางการหายใจและทางผิวหนัง ทางการหายใจมักพบในคนงานที่ทำความสะอาดและซ่อมแซมถังเก็บน้ำมันที่มีสารตะกั่วซึ่งมีโอกาสสูดหายใจรับเอาตะกั่วอินทรีย์เข้าสู่ปอดแล้วกระจายไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อไป นอกจากนี้คนงานที่ทำหน้าที่ผสมบรรจุและขนส่งน้ำมันเบนซินที่ผสมด้วย tetraethyl lead เมื่อถูกน้ำมันดังกล่าวเปื้อนตามตัวหรือใช้น้ำมันล้างมือสารตะกั่วในรูปนี้ซึ่งสามารถละลายได้ในไขมัน จึงซึมผ่านผิวหนังเข้าสู่ร่างกายได้ รวมทั้งการดูดถ่ายน้ำมันดังกล่าวโดยใช้ปากดูดสายยาง ก็อาจได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้เช่นกัน

ตะกั่วที่ถูกดูดซึมเข้าร่างกาย ระยะเวลาแรกมักอยู่ในสภาพ lead diphosphate ซึ่งสามารถกระจายไปตามเนื้อเยื่ออ่อน (soft tissue) ต่างๆ เช่น สมอง ปอด ตับ ม้าม ไชกระดูก เส้นผม เป็นต้น หลังจากนั้นบางส่วนเข้าไปสะสมที่กระดูกในสภาพ lead triphosphate ทั้งนี้ประมาณร้อยละ 30 ของตะกั่วในร่างกายสะสมอยู่ที่เนื้อเยื่ออ่อน และอีกร้อยละ 70 สะสมอยู่ที่กระดูก

การเกิดพิษตะกั่วขึ้นขึ้นอยู่กับปริมาณตะกั่วที่มีอยู่ในเนื้อเยื่ออ่อน ซึ่งตะกั่วมักทำให้การเจริญเติบโตและการทำงานของเซลล์ต่างๆ ในเนื้อเยื่อดังกล่าวผิดปกติโดยเฉพาะในระยะที่เนื้อเยื่อนั้นมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ในสภาวะที่ร่างกายมีความเครียดเกิดขึ้น เช่น ตั้งครรภ์ มีไข้ หรือมีภาวะสมดุลกรดต่างผิดปกติ ตะกั่วมักออกจากกระดูกเข้าไปในเลือดและกระจายเข้าสู่เนื้อเยื่ออ่อนมากขึ้น จึงทำให้ผู้ป่วยซึ่งเดิมไม่มีอาการ เกิดการเป็นพิษอย่างเฉียบพลันขึ้นได้

การได้รับพิษเฉียบพลัน

ผู้ป่วยที่ได้รับตะกั่วเป็นปริมาณมากในระยะเวลาอันสั้น มักมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน และปวดท้องอย่างรุนแรง รวมทั้งมีอาการทางระบบประสาท ได้แก่ ความคิดสับสน การทำงานของร่างกายไม่ประสานงานกัน สูญเสียทักษะที่เคยทำได้บางอย่าง ชัก หมดสติ และมีอาการทางสมอง (acute lead encephalopathy) ซึ่งพบมากในเด็กมากกว่าในผู้ใหญ่ ส่วนใหญ่ระดับตะกั่วในเลือดในผู้ป่วยดังกล่าวมักสูงกว่า 100 มคก./ดล. แต่ก็มีรายงานอาการดังกล่าวในผู้ป่วยที่มีระดับตะกั่ว 70 มคก./ดล. เช่นกัน

การได้รับพิษเรื้อรัง

ในผู้ป่วยที่ได้รับสารตะกั่วในระดับที่ต่ำกว่าที่ก่อให้เกิดอาการเฉียบพลันเป็นระยะเวลานาน มักก่อให้เกิดการเป็นพิษเรื้อรัง ซึ่งมีอาการตามระบบต่างๆ ได้แก่ ระบบประสาททั้งส่วนกลางและส่วนรอบ (central and peripheral nervous system) ระบบทางเดินอาหาร ระบบการสร้างเม็ดเลือด และระบบไต

อาการทางระบบประสาทส่วนกลาง มักเริ่มด้วยอาการเชื่องซึม ความคิดช้า ปวดศีรษะ มึนศีรษะ เวียนศีรษะ การทรงตัวไม่ดี เดินเซง่าย และหงุดหงิด, ถ้ารุนแรงขึ้นมักมีอาการสั้นเวลาเคลื่อนไหว ชิมหลับ ชักและหมดสติ นอกจากนี้ยังพบมีประสาทตาฝ่อ และความผิดปกติในการทำงานของกล้ามเนื้อ

อาการทางระบบประสาทส่วนรอบและกล้ามเนื้อมักมีอาการปวดตามกล้ามเนื้อและข้อต่างๆ มีอาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อที่ซับซ้อน เช่น กล้ามเนื้อที่ใช้กระดูกข้อมือทำให้กระดูกข้อมือไม่ได้ (wrist drop) :ซึ่งอาจเป็นข้างเดียวหรือสองข้างได้ อาการทางระบบประสาทส่วนรอบมักเป็นอาการทางการเคลื่อนไหวเป็นหลัก (motor neuropathy) นอกจากนี้ยังมีปลายประสาทอักเสบ (peripheral neuritis) ทำให้อาการชาได้ แต่พบไม่บ่อยนัก

อาการทางระบบทางเดินอาหาร ผู้ป่วยอาจมีอาการเบื่ออาหาร อาเจียน ปวดท้องแบบลำไส้บิดตัว (colicky pain) ซึ่งอาการอาจสับสนกับไส้ติ่งอักเสบเฉียบพลันได้ นอกจากนี้มีอาการท้องผูกหรือท้องเดินได้ และส่วนใหญ่มักมีน้ำหนักลดลง

ในระบบการสร้างเม็ดเลือด มักพบมีอาการซีดโดยทั่วไปมักพบลักษณะ hypochromic microcytic เช่นเดียวกับการขาดธาตุเหล็ก แต่อาจพบเป็นแบบ normochromic normocytic ได้เช่นกัน นอกจากนี้บางครั้งก็มีอาการเม็ดเลือดแดงแตกเฉียบพลัน (acute hemolysis) ได้ การตรวจดู peripheral blood smear อาจพบ basophilic stippling ในเม็ดเลือดแดง และ toxic granules ในเม็ดเลือดขาวได้

ในผู้ป่วยที่ได้รับตะกั่วเป็นเวลานานๆ มักเกิดภาวะกรดยูริกคั่งในร่างกาย จนอาจทำให้เกิดภาวะไตวายเรื้อรัง หรือมีอาการทางโรคเก๊าท์ได้ นอกจากนี้มีลักษณะอื่นๆที่อาจพบได้ เช่น “lead line” ซึ่งเป็นเส้นสีน้ำเงินเทาเข้มที่เหงือกเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างไฮโดรเจนซัลไฟด์ของแบคทีเรียในช่องปากกับ

ตะกั่ว อาจพบได้ถึงร้อยละ 80 ของผู้ป่วยที่ได้รับตะกั่วสะสมมาเป็นเวลานานๆ แต่ค่อนข้างแยกจากโรคปริทันต์ได้ยาก

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากโรคพิษตะกั่ว

บุคคลที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับพิษตะกั่ว ได้แก่ ผู้ที่ทำงานในเหมืองแร่และโรงงานถลุงแร่ตะกั่ว รวมทั้งผู้ทำงานในอุตสาหกรรมที่ใช้ตะกั่วเป็นองค์ประกอบ เช่น อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ อุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่น้ำ อุตสาหกรรมผลิตแก้ว การทำเซรามิกและเครื่องปั้นดินเผา การทำเครื่องประดับโลหะ การชุบโลหะ การทำลูกปืน การบัดกรีตะกั่ว การเรียงพิมพ์และหล่อตัวพิมพ์ การผลิตและบรรจุสารกำจัดศัตรูพืช การพ่นสีกันสนิมและสีทาบ้าน การทำงานเกี่ยวข้องกับน้ำมันเบนซินที่ผสมสารตะกั่ว (ตะกั่วอินทรีย์) เช่น เด็กปั้มน้ำมัน ช่างซ่อมเครื่องยนต์ รวมทั้งอาชีพอื่นๆ เช่น ตำรวจจราจร เป็นต้น

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากโรคพิษตะกั่ว

การดูแลสุขภาพคนงาน

ในบริเวณสถานที่ทำงาน ควรจัดให้มีที่ล้างมือห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และห้องอาบน้ำ เพื่อให้คนงานได้ใช้ล้างมือ เปลี่ยนเสื้อผ้า และอาบน้ำชำระร่างกาย เมื่อเสร็จจากการปฏิบัติงานเป็นประจำทุกวัน รวมทั้งมีการให้ความรู้เรื่องสุขศาสตร์ส่วนบุคคลในการทำงานแก่คนงานและดูแลให้คนงานปฏิบัติด้วย ได้แก่ การล้างมือให้สะอาดก่อนกินอาหาร การไม่นำอาหารและ/หรือเครื่องดื่มเข้าไปบริโภค ในขณะที่ปฏิบัติงาน การเปลี่ยนเสื้อผ้าและชำระล้างร่างกายทันทีที่น้ำมันผสมตะกั่วอินทรีย์กรดตัวและเสื้อผ้า อาบน้ำชำระร่างกายภายหลังเสร็จงานทุกวัน และเปลี่ยนเสื้อผ้าชุดปฏิบัติงานเก็บไว้ในที่เก็บเสื้อผ้าของโรงงาน ไม่ควรนำกลับไปซักที่บ้านโดยโรงงานควรมีสวัสดิการการซักชุดทำงาน และมีการกำจัดน้ำเสียอย่างถูกต้อง

นอกจากนี้ ควรได้จัดหาเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้คนงานได้สวมใส่ เช่น เครื่องกรองอากาศที่เหมาะสม ถุงมือ ชุดปฏิบัติงาน เครื่องช่วยหายใจ และรองเท้าบูต ในขณะที่คนงานลงไปซ่อมหรือทำความสะอาดถังเก็บน้ำมันที่ผสมตะกั่วอินทรีย์

ก่อนเข้าทำงาน ควรให้มีการตรวจสุขภาพคนงานที่ต้องทำงานสัมผัสกับตะกั่ว เพื่อคัดเลือกบุคคลที่เหมาะสมเข้าปฏิบัติงาน คือ ไม่ควรให้เด็กอายุต่ำกว่า 18 ปี สตรีตั้งครรภ์ ผู้ที่เป็นโรคโลหิตจาง พันผุ เหงือกอักเสบ หรือโรคไต เข้าทำงานที่ต้องสัมผัสกับตะกั่ว

หลังจากเข้าทำงานแล้ว ควรจัดให้มีการตรวจสุขภาพเป็นระยะๆ เพื่อตรวจสอบและค้นหาอาการผิดปกติในระยะเริ่มแรก โดยตรวจร่างกายให้ครบทุกระบบอย่างน้อยปีละครั้ง และให้มีการตรวจตัวชี้วัดทางชีวภาพเป็นระยะๆ ตามความเหมาะสม ถ้าพบมีผู้ได้รับพิษตั้งแต่ระดับที่ยังไม่มีอาการให้ตรวจสอบสถานที่ทำงาน และพฤติกรรมการทำงานของคนงาน รวมทั้งย้ายคนงานนั้นออกจากงาน

ดังกล่าว ไปทำงานในหน้าที่อื่นที่ไม่สัมผัสตะกั่ว จนกว่าตะกั่วจะถูกกำจัดออกไปได้หรือให้ได้รับการรักษาที่เหมาะสม

นอกจากนี้ ควรจัดให้มีการเฝ้าระวังโรค โดยแพทย์หรือบุคลากรทางการแพทย์จัดทำรายงานสรุปการเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วเป็นประจำ เช่น ในกฎหมายของสหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับ “occupational safety and health act of 1970” กำหนดให้นายจ้างต้องเก็บรายงานการตรวจเป็นระยะๆ และมีการเฝ้าระวังโรคในคนทำงานสัมผัสตะกั่วอนินทรีย์เป็นเวลา 40 ปี หรือ เท่ากับระยะเวลาการจ้างทำงานเพิ่มอีก 20 ปี

ในกรณีหญิงมีครรภ์ ที่ต้องสัมผัสกับสารตะกั่วถ้ามีระดับตะกั่วในเลือดตั้งแต่ 25 มคก./ดลขึ้นไป ต้องให้หยุดงานทันที และตรวจติดตามระดับตะกั่วในเลือดต่อไป เพื่อป้องกันการเกิดพิษตะกั่วของทารกในครรภ์

การดูแลสถานที่และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

การควบคุมทางวิศวกรรม โดยการจัดให้มีระบบระบายอากาศในสถานที่ทำงานให้เหมาะสมทั้งชนิดเฉพาะที่และชนิดทั่วไป เพื่อกำจัดควัน ไอ หรือฝุ่นของตะกั่วออกไปจากจุดกำเนิด รั้วมัตระวังไม่ให้เกิดมีการพัดกลับของฝุ่นตะกั่วที่กำจัดออกไปแล้วกลับเข้ามาในสถานที่ทำงานอีก

สิ่งที่สำคัญ คือ ควรมีการกักเก็บรวบรวม ควัน ไอ และฝุ่นตะกั่ว ให้รวมอยู่ที่เดียวกัน เพื่อป้องกันการกระจายไปในบรรยากาศ รวมทั้งแยกกระบวนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับตะกั่วให้ออกห่างที่ทำงานทั่วไปหรือกั้นบริเวณให้เป็นสัดส่วน เพื่อป้องกันคนงานแผนกอื่นๆไม่ได้รับไอหรือฝุ่นตะกั่ว

นอกจากนี้ควรให้มีการทำความสะอาดบริเวณที่ทำงาน ตลอดจนอุปกรณ์ในการทำงานให้สะอาดปราศจากฝุ่นละอองของตะกั่ว โดยเฉพาะพื้นโรงงานต้องทำความสะอาดด้วยวิธีเปียกอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งจัดให้มีการตรวจระดับตะกั่วในบรรยากาศการทำงานเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ และเมื่อพบว่ามึระดับเกิน 0.15 มก./ลบ.ม. ของอากาศ ต้องรีบดำเนินการแก้ไขและปรับปรุงค่ามาตรฐานระดับตะกั่วในบรรยากาศการทำงานที่กำหนดโดยกระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคมของไทย คือไม่เกิน 0.2 มก./ลบ.ม. ของอากาศ

โรคพิษจากสารระเหยและสารทำลาย

สารทำลาย (solvent) หมายถึง สารที่มีลักษณะเป็นของเหลวและมีคุณสมบัติในการละลายสารอื่นได้ เช่น น้ำ และของเหลวอื่น ๆ ที่มีองค์ประกอบของคาร์บอน

สารทำลายอินทรีย์ (organic solvents) หมายถึง สารที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ มีลักษณะเป็นของเหลว สามารถละลายสารอื่นได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถละลายสารที่มีคาร์บอน

เป็นองค์ประกอบ สารทำละลายอินทรีย์นี้มีหลายชนิด และระเหยได้ง่าย จึงมักเรียกว่าสารระเหยอินทรีย์ (volatile organic compounds) หรือ VOCs

สารทำละลายอินทรีย์มีคุณสมบัติระเหยได้ง่าย มีกลิ่นเฉพาะตัว ละลายไขมันและสารเคมีอื่นได้ดี มักนิยมใช้ในกิจกรรมหลายชนิด ทั้งในภาคเกษตรกรรม โดยใช้ในการกระบวนการผลิตปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดในภาคอุตสาหกรรม เช่น ใช้เป็นสารชะล้าง และสกัดสารทั้งในอุตสาหกรรมผลิตสี อุตสาหกรรมปิโตรเคมี การพิมพ์ ซ่อมรถยนต์ ผลิตรถยนต์ ผลิตยารักษาโรค ผลิตสมุนไพร ผลิตน้ำหอม สเปรย์ ผลิตเฟอร์นิเจอร์ ผลิตเครื่องหนังและรองเท้า เป็นต้น ในภาพบริการ เช่น การชะล้างในห้องปฏิบัติการในโรงพยาบาล และเป็นส่วนผสมของน้ำมัน ในสถานบริการน้ำมัน เป็นต้น

เนื่องจากสารทำละลายอินทรีย์มีหลายชนิด จึงมักเรียกเป็นกลุ่มของสารละลายอินทรีย์ที่แตกต่างกันไปตามโครงสร้างทางเคมี ความผิดปกติและโรคที่เกิดจากการประกอบอาชีพที่ต้องสัมผัสสารดังกล่าวจำแนกตามกลุ่มโครงสร้างทางเคมี (สมชัย บวรกิตติ, โยชิน เบญจวง และปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ, 2552) ที่สำคัญมีดังนี้

โรคพิษสารทำละลายอินทรีย์อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน

สารอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอนกลุ่มที่มีลักษณะโครงสร้างทางเคมีที่มีคาร์บอนต่อกันเป็นวงแหวนเบนซีน (benzene ring) เข้าสู่ร่างกายทางการหายใจเป็นหลัก สารในกลุ่มนี้มีสารโทลูอินและสไตรีนเป็นตัวทำละลายที่ใช้มากที่สุด สารเบนซีนนับเป็นสารที่มีความเป็นพิษร้ายแรงทำให้เกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว ในที่นี้จะกล่าวถึงเบนซีนเป็นตัวแทนของสารกลุ่มนี้

เบนซีน (benzene) มีลักษณะเป็นของเหลวใสที่อุณหภูมิห้อง มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ละลายน้ำได้เล็กน้อย ระเหยง่าย ติดไฟง่าย จัดอยู่ในกลุ่มสารตัวทำละลายอินทรีย์ ในช่วงปลายคริสต์ศตวรรษที่ 19 ได้มีการนำเบนซีนมาใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยาง และเนื่องจากเป็นตัวทำละลายที่ดีมาก จึงถูกนำมาใช้กว้างขวางในอุตสาหกรรมผลิตสี หมึกพิมพ์ สารกำจัดแมลง และการผลิตสารเคมี ก่อนมีการจำกัดการใช้และทดแทนด้วยสารที่ปลอดภัยกว่า เมื่อมีรายงานว่าเป็นสาเหตุของ aplastic anemia และเป็นสารก่อมะเร็ง ทางเข้าสู่ร่างกายที่สำคัญที่สุด คือ ทางการหายใจ รองลงมา คือ ทางผิวหนังซึ่งพบได้ในช่างซ่อมรถยนต์ซึ่งสัมผัสกับน้ำมันเบนซีน (benzene) เบนซีนเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะกระจายตัวอย่างรวดเร็วทางระบบไหลเวียนโลหิตเข้าสู่อวัยวะที่มีเลือดและไขมันมาก เช่น สมอง ตับ ไต ไช้กระดูก หัวใจ และกล้ามเนื้อ ประมาณร้อยละ 25 - 50 ของเบนซีนที่เข้าสู่ปอดจะถูกกำจัดออกทางลมหายใจ (exhaled air) ส่วนสารเบนซีนที่เข้าสู่ร่างกายจะถูกเปลี่ยนแปลงโครงสร้างที่ตับโดยเอนไซม์ cytochrome P-450 dependent monooxygenase และถูกขับออกทางไต

เบนซีนและเมตาโบไลต์มีฤทธิ์กดการทำงานของไขกระดูก โดยออกฤทธิ์คล้ายโคลชิซิน (colchicine-like effect) คือ ยับยั้งกระบวนการการแบ่งเซลล์ในขั้น mitosis ทำให้การสร้างเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือดลดลง ก่อให้เกิดภาวะโลหิตจางแบบ aplastic anemia

อาการและอาการแสดงจากการได้รับพิษของเบนซีน

อาการและอาการแสดงสามารถสรุปได้ดังนี้

1. อาการเฉื่อยพลัน อาการคล้ายตมยาสลบ มึนงง ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ง่วงนอน อ่อนเพลีย รู้สึกเมา พุดล้นพันกัน รู้สึกการทรงตัวไม่ดี ไม่ทราบสถานที่เวลา และบุคคล (Disorientation) ซึมเศร้า และหมดสติ มีการระคายเคืองทางเดินหายใจ ไอ แสบจมูกและแสบคอ

2. อาการเรื้อรัง ประกอบด้วยอาการต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย ดังนี้

2.1 พิษต่อไขกระดูก เบนซีนทำลายไขกระดูก ทำให้จำนวนเม็ดเลือดขาวและเกร็ดเลือดต่ำ ทำให้เกิดโลหิตจางแบบ aplastic anemia ได้

2.2 พิษต่อระบบประสาท พบอาการและอาการแสดงของ neurophysiologic และ neuropsychiatric disturbance มีความผิดปกติของเส้นประสาทสมอง corticospinal tract และ nerve root dysfunction

2.3 ผิวหนังอักเสบ ผื่นแดง แดง และบวมแดง ระคายเคืองต่อผิวหนัง ทำให้ผิวหนังแห้งเป็นผื่นแดง (erythema) พุพอง (blister) และตกสะเก็ด (scaly dermatitis)

2.4 พิษต่อระบบอื่น ๆ ได้แก่ พิษต่อดับ ทำให้เกิดอาการตับอักเสบ

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพจากสารทำลายอินทรีย์อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (เบนซีน)

การทำงานที่มีการใช้เบนซีนเป็นสารทำลาย รวมทั้งอุตสาหกรรมที่มีการผลิต และมีเบนซีนเป็นผลพลอยได้ เป็นงานที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับพิษจากเบนซีน ได้แก่ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และปิโตรเคมี เช่น การผลิต styrene, phenol, cyclohexane, caprolactum อุตสาหกรรมการผลิตพลาสติก เส้นใยสังเคราะห์ ยางสังเคราะห์ อุตสาหกรรมอาหารผลิตสี หมึกพิมพ์ กาว สารกำจัดแมลง ตัวทำลาย และอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีที่มีตัวทำลายอินทรีย์เป็นส่วนผสม เช่น ช่างสี การผลิตรองเท้า การผลิตแผงวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ น้ำยาทำความสะอาด และในห้องปฏิบัติการทางเคมี เป็นต้น

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากเบนซีน

การป้องกันที่ดีที่สุดคือการเปลี่ยนไปใช้ตัวทำลายที่อันตรายน้อยกว่า หรือไม่ใช้ตัวทำลายที่มีเบนซีนเป็นองค์ประกอบเลย ซึ่งอาจเป็นไปได้ ดังนั้นการปิดภาชนะป้องกันการระเหยของตัวทำ

ละลาย การสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เช่น หน้ากาก ถุงมือ เป็นต้น จึงเป็นสิ่งที่สำคัญและพึงปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

1. การป้องกันที่สุขภาพคนงาน ได้แก่ การตรวจสุขภาพก่อนรับเข้าทำงานและตรวจเป็นระยะ ๆ รวมทั้งการเฝ้าคุมทางชีวภาพ เช่น การตรวจเลือด ปัสสาวะ การตรวจการทำงานของตับ เป็นต้น นอกจากนี้การลดชั่วโมงการทำงาน จัดให้มีช่วงพักบ่อยครั้งขึ้น หรือเปลี่ยนแปลงหน้าที่ ซึ่งเป็นมาตรการควบคุมของฝ่ายบริหาร จะช่วยลดการเกิดอันตรายลงได้ สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ การให้ความรู้แก่ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกระดับ เพื่อให้ทราบถึงอันตรายและมาตรการในการควบคุมป้องกัน

2. การดูแลสถานที่และสภาพแวดล้อมในการทำงาน เนื่องจากเบนซินเป็นสารที่มีพิษสูง การป้องกันการได้รับพิษจากเบนซินทำได้โดยการใช้สารอื่นที่มีอันตรายน้อยกว่าทดแทน และการป้องกันการแพร่กระจาย การใช้สารอื่นที่มีอันตรายน้อยกว่าทดแทน เช่น ใช้โซลินหรือโทลูอินแทนเบนซิน ในกรณีหมักพิมพ์ สี เป็นต้น ใช้กระบวนการผลิตแบบปิด ควบคุมดูแลกระบวนการผลิต และระบบบำรุงรักษาไม่ให้มีรอยรั่วซึม ภาชนะที่ใส่ต้องปิดให้มิดชิดทันทีภายหลังการใช้เสร็จสิ้น หมั่นรักษาความสะอาดของบริเวณทำงาน เมื่อสารหกหรือกระเซ็นออกจากกระบวนการผลิต หรือภาชนะที่ใส่ต้องรีบทำความสะอาดโดยเร็ว นอกจากนี้ ต้องจัดให้มีระบบระบายอากาศในที่ทำงานที่เหมาะสม และเพียงพอ จัดหาเครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น หน้ากาก ถุงมือ เครื่องหายใจที่เหมาะสม รวมทั้งการจัดให้มีการฝึกใช้ ตลอดจนการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งการเฝ้าคุมสิ่งแวดล้อมด้วย

โรคพิษสารทำลายอินทรีย์อะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน

เฮกเซน (n-hexane) เป็นสารที่เป็นตัวแทนของตัวทละลายอินทรีย์อะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน เนื่องจากเป็นตัวทำละลายที่ใช้บ่อยในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นตัวทำละลายอินทรีย์ที่นำมาใช้ล้าง หรือทำให้ น้ำมัน ไขมัน เรซิน ยาง และพลาสติก รวมทั้งเป็นตัวขัดผิวของโลหะให้สะอาด เฮกเซนเป็นสารประกอบในน้ำมัน เป็นตัวทำละลายในการผลิตพลาสติกและยาง ใช้ในการแยกวัสดุใช้ในการสกัดน้ำมันพืช สามารถเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจและทางผิวหนัง ทำให้เกิดพิษเฉียบพลันและเรื้อรัง ข้อมูลประกอบการวินิจฉัย โดยการตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ การตรวจหาปริมาณสาร 2,5-hexanedione ในปัสสาวะหลังเลิกงาน

อาการและอาการแสดงจากการได้รับสารเฮกเซน

อาการและอาการสามารถสรุปได้ดังนี้

1. อาการพิษเฉียบพลัน ระยะเวลาของการสัมผัส 2 นาที ถึง 3 ชั่วโมง อาจนานถึง 24 ชั่วโมง มีอาการ มึนงง รู้สึกตัวหมุน บ้านหมุน ซึม อาจถึงขั้นหมดสติ ชัก ผิวหนังอักเสบ หรือเยื่อเมือกอักเสบ
2. พิษเรื้อรัง มีระยะเวลาสัมผัสอย่างน้อย 1 เดือน อาการประกอบด้วย

2.1 อาการปลายประสาทอักเสบ เนื่องจากการทำลายเส้นประสาทส่วนปลาย ทำให้แขนขาอ่อนแรง โดยมีอาการเข้ากันทั้งสองข้าง ขา โดยเริ่มจากการอ่อนแรงของการเหยียดเท้า ต่อมาลามขึ้นถึงขาทำให้เดินไม่ได้

2.2 ปฏิกริยาสะท้อน (reflex) ของเอ็นร้อยหวายลดลง เมื่อเทียบกับปฏิกริยาที่ส่วนบนของร่างกาย

2.2.1 กล้ามเนื้อฝ่อลีบในกรณีที่เป็นมาก

2.2.1 ประสาทตาอักเสบและความจำเสื่อม

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากสารทำลายอินทรีย์อะลิแฟติกไฮโดรคาร์บอน (เอ็น-เฮกเซน)

ผู้ที่เสี่ยงต่อการได้รับอันตรายจากสารกลุ่มนี้ ได้แก่ ผู้ที่ทำงานในอุตสาหกรรมการผลิตและการขนส่ง เอ็น-เฮกเซน อุตสาหกรรมผลิตโพลีโอลิฟินหรืออิลาสโตเมอร์ที่มีการใช้เอ็น-เฮกเซนเป็น catalyst carrier อุตสาหกรรมที่มีเอ็น-เฮกเซน เป็นตัวละลายสีและตัวกำจัดแอลกอฮอล์อุตสาหกรรมสิ่งทอเฟอร์นิเจอร์เครื่องหนัง ที่มีเอ็น-เฮกเซน เป็นตัวทำความสะอาด อุตสาหกรรมผลิตกาวยาซีเมนต์ อุตสาหกรรมผลิตรองเท้า อุตสาหกรรมเครื่องเรือน อุตสาหกรรมทำเสื่อกันฝน อุตสาหกรรมผลิตน้ำมันพืช กิจกรรมที่มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์บางประเภทที่มีเอ็น-เฮกเซนเป็นส่วนประกอบ และงานวิเคราะห์สารเคมีในห้องปฏิบัติการ

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำลายอินทรีย์อะลิแฟติกไฮโดรคาร์บอน

การป้องกันคือการเปลี่ยนไปใช้ตัวทำละลายที่อันตรายน้อยกว่า หรือไม่ใช้ตัวทำละลายเลย ซึ่งเป็นไปไม่ได้ ดังนั้นการติดภาชนะป้องกันการระเหยของตัวทำละลาย การสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เช่น หน้ากาก ถุงมือ เป็นต้น จึงเป็นสิ่งสำคัญและพึงปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

สารพิษสารทำลายอินทรีย์ประเภทแอลกอฮอล์

แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายอินทรีย์ชนิด aliphatic hydrocarbon ซึ่งอยู่ในกลุ่มที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ (oxygen containing functional group) เกิดจากการแทนที่อะตอมของไฮโดรเจนด้วย 1 หรือ 2 hydroxyl group ถ้ามี 1 กลุ่ม เรียกว่าแอลกอฮอล์ ถ้ามี 2 กลุ่ม เรียกว่ากลัยคอล (glycols) ถ้ามี 3 กลุ่ม เรียกว่า กลีเซอรอล (glycerols) หรือโพลีออล (polyols)

แอลกอฮอล์เป็นของเหลวใส ที่อุณหภูมิต่ำ ไม่มีสี (สำหรับไอโซโพรพานอล และเอทิลแอลกอฮอล์นิยมผสมให้เป็นสีฟ้า) มีกลิ่นฉุนเฉพาะตัว ระเหยติดไฟง่าย เป็นสารออกซิไดซ์ที่รุนแรง มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรม ที่นิยมใช้กันทั่วไป ได้แก่ เอทานอล หรือเอทิลแอลกอฮอล์ เป็นของเหลวไม่มีสี ระเหยได้ดี ละลายได้ในน้ำและในตัวทำละลายอินทรีย์เป็นส่วนใหญ่ จุดไฟติดและมี

เปลวไฟสีน้ำเงิน ใช้ในการสังเคราะห์ยางเทียน ใช้เป็นตัวต่อต้านการแข็งตัว เป็นเชื้อเพลิงเป็นตัวทำลายหรือตัวการในการทำสารต่าง ๆ การเข้าสู่ร่างกายของผู้ที่ทำงานสัมผัสแอลกอฮอล์โดยทางการหายใจ ทางปาก และทางผิวหนัง

อาการและอาการแสดงจากการได้รับสารทำลายอินทรีย์ประเภทแอลกอฮอล์

อาการและอาการสามารถสรุปได้ดังนี้

แอลกอฮอล์เป็นสารเคมีที่มีฤทธิ์ระคายเคืองและกดประสาทส่วนกลาง มากกว่าตัวทำลายอื่นๆ ในกลุ่ม aliphatic hydrocarbon (ยกเว้นในกลุ่มอัลดีไฮด์และคีโตน) ทำให้เกิดการระคายเคืองเฉพาะที่มีอาการไอ แสบตา จมูก และคอ อาการที่สำคัญคือ ฤทธิ์การกดประสาทส่วนกลาง ทำให้ปวดหัว คลื่นไส้ อาเจียน อาการเริ่มต้นคล้ายอาการเมาสุราคือการรับรู้ช้าลง การทรงตัวผิดปกติ พูดคุยไม่ค่อยรู้เรื่อง ในรายที่มีพิษรุนแรง อาจทำให้หมดสติและเสียชีวิตได้ ซึ่งเมธิลแอลกอฮอล์ทำให้เกิดการเป็นพิษมากกว่าแอลกอฮอล์ตัวอื่น ๆ เนื่องจากผลการถูกเปลี่ยนเป็นฟอร์มัลดีไฮด์และกรดฟอร์มิก ทำให้เกิดภาวะเลือดเป็นกรด ชนิตรุนแรงและเป็นพิษต่อประสาทตา ทำให้ตาบอด

อาการระคายเคืองต่อตาและทางเดินหายใจจะมีค่าการสัมผัสที่ต่ำกว่าฤทธิ์การกดประสาทส่วนกลาง อาการระคายเคืองเป็นสัญญาณที่ดีในการป้องกันการสัมผัสในปริมาณสูง ดังนั้นจึงพบผู้ที่เป็พิษเรื้อรังทางจิตประสาทจากการสัมผัสแอลกอฮอล์ (ค่า TLV สำหรับแอลกอฮอล์ส่วนใหญ่เป็นค่าที่ใช้ในการป้องกันการระคายเคือง) พบว่าเมธิลแอลกอฮอล์มีความเป็นพิษมากกว่า ไอโซโพรพานอลและเอธิลแอลกอฮอล์ตามลำดับ

เอธิลแอลกอฮอล์ ทำให้ปลายประสาทอักเสบ อ่อนเพลีย น้ำหนักลด ตามัว ความจำเสื่อม นอนไม่หลับ สั่น ตื่นตกใจเสมอ ชักและไม่สามารถทำงานอื่นได้ ส่วนอาการเฉียบพลันนั้นมักเกิดจากการหายใจหรือเข้าทางปากในปริมาณมากจะทำให้ตามองไม่เห็น ระบบรับรู้ความรู้สึกเริ่มเสียไป การทำงานของระบบกล้ามเนื้อไม่ประสานกัน เฉื่อยชา พูดไม่ชัด สมอ่งมึนชา หมดสติ และอาจเสียชีวิตได้

เมทานอล เป็นของเหลวใช้เป็นตัวทำลายในงานอุตสาหกรรม เช่น สบู่ สีไม้ หนังกีว กระดาษ แลคเกอร์ และอื่น ๆ อีกมากมาย ทำให้ผิวหนังอักเสบ เกิดการระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ หลอดลมอักเสบ เยื่อตาอักเสบ หากผู้ที่ทำงานสัมผัสกับเมทานอลโดยการหายใจ ผิวหนัง หรือทางการหายใจเข้าไปในปริมาณมาก ๆ จะทำให้ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ กล้ามเนื้อกระตุก หายใจลำบาก การมองเห็นผิดปกติอาจทำให้ตาบอดได้

ถ้าหากกินเข้าทางปากในกรณีเข้าใจผิด จะทำให้เกิดอาการปวดหลัง เมื่อยลำ คลื่นไส้ อาเจียน เห็นภาพไม่ชัด ท้องเดิน หมดสติ กล้ามเนื้อทำงานไม่สัมพันธ์กัน ปลายประสาทอักเสบ อาจทำให้ตาบอดได้ หรืออาจถึงเสียชีวิต

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากสารทำลายอินทรีย์ประเภทแอลกอฮอล์

อาชีพที่เสี่ยงได้แก่ ผู้ที่มีการทำงานกับสารแอลกอฮอล์ซึ่งมีการใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. ไอโซโพรพานอล ใช้เป็นแอนตี้ฟรีสในน้ำมันเชื้อเพลิง ใช้เป็นตัวทำละลายทั่ว ๆ ไป ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตสี เซมิคอนดักเตอร์ กาว ซีเมนต์ยาง น้ำมันชักเงา การผลิตอะซิโตนและผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในครัวเรือน เช่น เครื่องสำอาง แอลกอฮอล์เช็ดแผล

2. เอธิลแอลกอฮอล์ ใช้เป็นตัวทำละลายในอุตสาหกรรมผลิตสี เป็นสารตั้งต้นในการผลิตสารเคมี ต่าง ๆ เช่น Acetaldehyde, Ethyl ether, Chloroethane และ Butadiene (ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมผลิตยางพลาสติกและยางสังเคราะห์) ใช้เป็นสารป้องกันการแข็งตัว (Antifreeze) ผลิตน้ำมันแก๊สโซฮอล์ และคุณสมบัติการแข็งตัวที่ดี จึงใช้เป็นตัวทำละลายในการผลิตยา พลาสติก เรซิน ยางสังเคราะห์ แล็กเกอร์ น้ำมันชักเงา น้ำหอม เครื่องสำอาง รวมไปถึงอุตสาหกรรมการถนอมอาหาร และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ

3. สารเมทานอลเป็นสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมผลิตต่าง ๆ เช่น สารทำลายสารป้องกันการความเย็น สารสกัด สารเชื้อเพลิง เป็นต้น

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากสารทำลายอินทรีย์ประเภทแอลกอฮอล์

1. การติดตั้งระบบระบายอากาศในสถานที่ทำงานเพื่อให้มีการถ่ายเทอากาศบริสุทธิ์อย่างเพียงพอ
2. ให้ความรู้เรื่องอันตรายจากแอลกอฮอล์และวิธีการปฏิบัติที่ปลอดภัย
3. ตรวจสอบสุขภาพคนงานประจำปีอย่างสม่ำเสมอ
4. ตรวจสอบวัดปริมาณแอลกอฮอล์ในบรรยากาศการทำงานให้เป็นไปตามมาตรฐาน
5. ใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและส่วนกลางอย่างเคร่งครัด
6. ภาชนะบรรจุควรปิดฉลากให้ชัดเจนและป้องกันการรั่วซึมได้เป็นอย่างดี
7. รักษาความสะอาดบริเวณสถานที่ทำงานและผู้ปฏิบัติงานให้สะอาดเสมอ

โรคพิษจากก๊าซ

สารเคมีในรูปของก๊าซก่อให้เกิดอันตรายและมีความรุนแรงต่อผู้รับสัมผัสแตกต่างกันไปตามคุณสมบัติของก๊าซนั้น โดยโรคพิษจากก๊าซสามารถจำแนกตามลักษณะการเกิดอันตราย ดังนี้

โรคพิษจากก๊าซที่ทำให้เกิดการระคายเคือง

ก๊าซที่ทำให้เกิดการระคายเคือง หมายถึง กลุ่มก๊าซที่สัมผัสกับเยื่อบุทางเดินหายใจหรือผิวหนังแล้วทำให้เกิดการละลายหรือระคายเคืองเนื้อเยื่อดังกล่าว จากข้อมูลวิทยาการระบาดการระหวาง

สาธารณสุข พบผู้ป่วยที่ได้รับรายงาน โดยก๊าซที่พบ ได้แก่ แอมโมเนียและฟอสจีน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มก๊าซระคายเคือง ก๊าซระคายเคืองกลุ่มที่ละลายน้ำได้ดีมักเกิดทำให้เกิดอาการที่ผิดปกติทันที ขหลังจกสัมผัส ส่วนก๊าซกลุ่มที่ละลายน้ำได้น้อยจะเกิดอาการแบบค่อยเป็นค่อยไป การวินิจฉัยโดยดูจากประวัติการสัมผัส

อาการและอาการแสดงจากการได้รับก๊าซที่ทำให้เกิดการระคายเคือง

การสัมผัสก๊าซกลุ่มละลายน้ำได้ดี มักเกิดอาการทันทีหลังการสัมผัส ทำให้ผู้รับสัมผัสหลบหนีจากที่เกิดเหตุหรือการสัมผัส จึงอาจเป็นการสัมผัสช่วงสั้น ๆ อาการที่เกิดขึ้น ได้แก่ อาการระคายเคืองตา ตาแดง น้ำตาไหล คัดจมูก น้ำมูกไหล ไอ เจ็บคอ เสียงแหบ นอกจากนี้ยังอาจเกิดผื่นที่ผิวหนังด้วย ในการสัมผัสระดับสูงผู้สัมผัสอาจมีอาการหายใจลำบากและหายใจมีเสียงดัง (Strider) จากการอุดกั้นทางเดินหายใจและอาจเกิดการผิดปกติในทางเดินหายใจส่วนล่างคล้ายการสัมผัสก๊าซที่ละลายน้ำได้น้อย

การสัมผัสก๊าซที่ละลายน้ำได้น้อยจะเกิดอาการแบบค่อยเป็นค่อยไปหลังการสัมผัส โดยอาจใช้เวลาถึง 24 ชั่วโมง จึงเกิดอาการ โดยมีอาการไอ เจ็บหน้าอก หายใจลำบาก หายใจมีเสียงดังหวีดหอบเหนื่อย น้ำท่วมปอดชนิดที่ไม่เกิดจากหัวใจ (Non-cardiogenic pulmonary edema) ผู้ป่วยอาจเสียชีวิตจากภาวะที่มีการแลกเปลี่ยนออกซิเจนที่ปอดล้มเหลว

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากก๊าซที่ทำให้เกิดการระคายเคือง

1. สารละลายแอมโมเนียไฮดรอกไซด์ ได้แก่ การทำงานในห้องเย็น หรือโรงน้ำแข็ง โรงกลั่นปิโตรเลียม การผลิตปุ๋ย
2. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ได้แก่ การทำความสะอาดโลหะ การกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
3. สารละลายกรดไฮโดรฟลูออริก ได้แก่ การทำแก้ว การฟอกหนัง การผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การทำความสะอาดหินอ่อนและหินทราย การทำความสะอาดโลหะ การกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
4. สารละลายกรดซัลฟิวริก ได้แก่ การหลอมโลหะ การกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
5. สารละลายกรดไฮโดรคลอริกและไฮโดรคลอรัส ได้แก่ การทำงานในโรงงานทำกระดาษ การฆ่าเชื้อโรคในน้ำและสระว่ายน้ำ
6. สารละลายกรดไฮโดรคลอริก ได้แก่ การทำงานในโรงงานผลิตเคมีภัณฑ์อื่นและโพลีเมธิล
7. สารละลายกรดไนตริก ได้แก่ การทำงานในโรงงานผลิตกรดไนตริก การทำงานในโรงสีหรือยู้งฉางเก็บผลิตภัณฑ์การเกษตร

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากก๊าซที่ทำให้เกิดการระคายเคือง

การป้องกันการสัมผัสก๊าซระคายเคือง ได้แก่ การมีมาตรการในการเก็บและการใช้ก๊าซในสถานที่ทำงานอย่างปลอดภัยและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

โรคพิษจากก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน

สารที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน (asphyxiant) หมายถึง กลุ่มของก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน โดยภาวะขาดออกซิเจน (asphyxia) หมายถึง ภาวะที่ออกซิเจนในอากาศที่หายใจเข้าน้อย อย่างไรก็ตามความหมายของสารที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน ในทางปฏิบัติมีความหมายกว้างกว่าความหมายข้างต้น โดยสารที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน (asphyxiant) ถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มของก๊าซที่ทำให้อากาศที่หายใจเข้ามีความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนน้อยทำให้อวัยวะในร่างกายขาดออกซิเจน ก๊าซในกลุ่มนี้ที่พบก่อปัญหาทางสุขภาพได้บ่อยที่สุด ตัวอย่างของก๊าซในกลุ่มนี้ได้แก่ carbon dioxide, nitrogen, acetylene, ก๊าซเชื้อเพลิง เช่น methane, propane, butane และก๊าซเฉื่อย เช่น helium และ argon ก๊าซในกลุ่ม simple asphyxiant ทั้งหมดเป็นก๊าซที่ไม่มีสี นอกจากนี้ carbon dioxide อาจอยู่ในสถานะของแข็ง ในรูปของน้ำแข็งแห้งซึ่งสามารถระเหิดไปเป็น carbon dioxide ได้ ก๊าซบางชนิดมีกลิ่น เช่น acetylene มีกลิ่นคล้ายกระเทียม (garlic-like odor) และกลุ่มก๊าซเชื้อเพลิง อาจมีกลิ่นคล้ายน้ำมันปิโตรเลียม สถานการณ์ที่เป็นความเสี่ยงต่อการเกิดพิษจาก simple asphyxiants ได้แก่ ที่อับอากาศ (confined space) และสถานการณ์ที่มีการรั่วไหลของก๊าซอัด (compressed gas)

2. กลุ่มของก๊าซที่ทำให้ระบบการขนส่งออกซิเจนไปยังอวัยวะในร่างกายผิดปกติหรือทำให้กระบวนการเมตาบอลิซึมและใช้ออกซิเจนถูกยับยั้ง ซึ่งทำให้อวัยวะอยู่ในสภาวะเสมือนขาดออกซิเจน ทั้งที่อากาศที่หายใจเข้ามีความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนในระดับปกติตัวอย่างก๊าซในกลุ่มนี้ได้แก่ ไฮโดรเจน ไซยาไนต์ และไฮโดรเจนซัลไฟด์

คาร์บอนมอนอกไซด์ เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิงที่มีคาร์บอนเป็นส่วนประกอบ คาร์บอนมอนอกไซด์เป็นก๊าซที่ไม่มีคุณสมบัติเตือน กล่าวคือ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่มีผลระคายเคือง นอกจากนี้คนยังอาจสัมผัสคาร์บอนมอนอกไซด์ได้จากการสัมผัสสารเมทิลีนคลอไรด์ (dichloromethane) จากการสูดดมหรือการหายใจ ซึ่งสารเมทิลีนคลอไรด์สามารถถูกเปลี่ยนแปลงในร่างกายโดยระบบ mixed-function oxidase ที่ตับกลายเป็นคาร์บอนมอนอกไซด์และเกิดคาร์บอนซิติโมโกลบิน ซึ่งคาร์บอนซิติโมโกลบินจะสลายตัวอย่าง ง่าย โดยมียาค่าครึ่งชีวิตเวลาประมาณ 3.5 ชั่วโมงถ้าผู้ป่วยหายใจในอากาศปกติ

ไฮโดรเจนไซยาไนต์ เป็นสารที่มีสถานะเป็นของเหลวหรือก๊าซที่มีการใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรม ไฮโดรเจนไซยาไนต์ได้รับการอธิบายว่าเหมือนอัลมอนด์ (Bitter almond) ซึ่งเพียงร้อยละ 40

ของประชากรเท่านั้นที่สามารถรับกลิ่นนี้ได้ ก๊าซไฮโดรเจนไซยาไนด์ อาจเกิดจากการผสมเกลือไซยาไนด์กับกรด ซึ่งมักเกิดจากอุบัติเหตุหรือการผสมที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ก๊าซไฮโดรเจนไซยาไนด์ยังอาจเกิดจากการเผาไหม้พลาสติก ขนสัตว์ หรือสารสังเคราะห์ต่าง ๆ อีกด้วย

ไฮโดรเจนซัลไฟด์ เป็นก๊าซที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการย่อยสลายวัตถุดิบทรีย์ต่าง ๆ ที่มีกำมะถันเป็นส่วนประกอบ ไฮโดรเจนซัลไฟด์มีกลิ่นเหม็นก๊าซไข่เน่าซึ่งสามารถรู้สึกได้ที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 5 ppm ขึ้นไป

อาการและอาการแสดงจากการได้รับก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน

กลุ่มของก๊าซที่ทำให้มีอาการที่หายใจเข้ามีความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนน้อย (Simple asphyxiants) ความรุนแรงของอาการแสดงจากภาวะพิษ simple asphyxiants ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศ ปกติที่ระดับน้ำทะเลจะมีความเข้มข้นของออกซิเจนประมาณร้อยละ 21 หากความเข้มข้นของออกซิเจนมากกว่าร้อยละ 16 ผู้ป่วยอาจยังไม่แสดงอาการ ที่ความเข้มข้นออกซิเจนร้อยละ 10 - 16 จะมีอัตราชีพจรและอัตราการหายใจเร็วและเหนื่อยง่ายขึ้น หากระดับความเข้มข้นของออกซิเจนน้อยกว่าร้อยละ 6 ผู้ป่วยอาจหมดสติอย่างเฉียบพลันและเสียชีวิตได้

กลุ่มของก๊าซที่ทำให้มีอาการที่หายใจเข้ามีความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนน้อย(Simple asphyxiants) อาการและอาการแสดงจำแนกตามก๊าซที่สัมผัส ดังนี้

1. Carbon monoxide ผู้สัมผัสมักมีอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ อ่อนเพลีย สับสน และขาดสมาธิในกรณีที่รุนแรง อาจเกิดช็อกและหมดสติได้ นอกจากนี้ผู้ป่วยอาจมีอาการเจ็บแน่นหน้าอกจากภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้ ระดับของ carboxyhemoglobin ในเลือดอาจมีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของอาการและอาการแสดง

ตารางที่ 4.1 ความสัมพันธ์ของระดับ Carboxyhemoglobin ในเลือดกับความรุนแรงของอาการและอาการแสดง

ระดับ Carboxyhemoglobin (ร้อยละ)	อาการและอาการแสดง
5 - 10	การทำงานที่ซับซ้อนผิดพลาดมากขึ้น
10 - 20	เหนื่อยง่ายขึ้น ออกกำลังกายได้น้อยลง
20 - 40	ปวดศีรษะ คลื่นไส้ เป็นลม
40 - 60	สับสน ช็อก หมดสติ
60	เสียชีวิตหากไม่ได้รับการรักษา

ที่มา : (ลักษณะ เหล่าเกียรติ, 2560, หน้า 75)

เนื่องจากอาการ และอาการแสดงของภาวะพิษจาก Carbon monoxide ไม่มีลักษณะเฉพาะตัว การวินิจฉัยโรคต้องอาศัย ความสงสัยจากอาการ ประวัติ การประกอบอาชีพ หรือสิ่งแวดล้อม และประวัติการมีผู้เจ็บป่วยที่คล้ายกันร่วมด้วยการยืนยันการวินิจฉัยทำโดยการวัดระดับ carboxyhemoglobin ในเลือดซึ่งจะมีระดับ carboxyhemoglobin สูงขึ้นกว่าในคนปกติ ในคนปกติ ค่า carboxyhemoglobin มีระดับไม่เกิน 5% ในคนที่ไม่สูบบุหรี่ และร้อยละ 10 ในคนสูบบุหรี่ ผลข้างเคียงระยะยาวของภาวะพิษ carbon monoxide ได้แก่ ภาวะปวดศีรษะเรื้อรัง ภาวะอารมณ์ ผิดปกติ ความจำผิดปกติ และภาวะพาร์กินสัน

2. ไฮโดรเจนไซยาไนด์ อาการและอาการแสดง เกิดจากภาวะขาดพลังงานของสมองและหัวใจ เป็นหลัก ในรายที่อาการไม่รุนแรงอาจมีอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน กระสับกระส่าย ในรายที่อาการมากอาจมีอาการเจ็บแน่นหน้าอก ความดันโลหิตต่ำ ระบบการไหลเวียนล้มเหลว มีภาวะเลือดเป็นกรดแบบแลกติก (lactic acidosis) ชัก หหมดสติและหยุดหายใจ โดยอาการอาจเกิดขึ้นรุนแรงอย่างรวดเร็วหลังการสัมผัสสารพิษ และผู้ป่วยอาจเสียชีวิตในเวลาเป็นนาทีเท่านั้น

3. Hydrogen sulfide ออกฤทธิ์โดยการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ cytochrome oxidase ใน mitochondria เช่นเดียวกับ cyanide ที่ระดับความเข้มข้นในอากาศ 50 ppm ขึ้นไป นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ระคายเคืองต่อเยื่อตา และเยื่อทางเดินหายใจ (ระดับความเข้มข้นในอากาศ 10 ppb ขึ้นไป) ด้วย hydrogen sulfide เป็นก๊าซที่มีกำมะถันเป็นส่วนประกอบ มีกลิ่นเหมือนก๊าซไข่เน่า ซึ่งสามารถรู้สึกได้ที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 5 ppb แต่การได้กลิ่นนี้อาจหมดไปเมื่อเวลาผ่านไป เพราะระดับ hydrogen sulfide ที่สูงขึ้น (>100 ppm) จากปรากฏการณ์ olfactory fatigue ที่ระดับตั้งแต่ 10 ppm ขึ้นไป ทำให้เกิดอาการระคายเคืองต่อเยื่อตาและทางเดินหายใจ และเกิดภาวะปอดบวม (pulmonary edema) ได้ด้วย ที่ระดับ 50 ppm ขึ้นไป ทำให้เกิดอาการและอาการแสดงจากภาวะขาดพลังงานของสมองและหัวใจเช่นเดียวกับภาวะพิษจาก cyanide และเนื่องจากก๊าซ hydrogen sulfide มีการดูดซึมที่ดีทางการหายใจ ผู้สัมผัสจึงอาจหมดสติอย่างเฉียบพลัน

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน

1. กลุ่มของก๊าซที่ทำให้อากาศที่หายใจเข้ามีความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนน้อย (simple asphyxiants) อาชีพที่เสี่ยงต่อภาวะพิษของก๊าซกลุ่มนี้ ได้แก่ การทำเหมือง การบ่มสุรา นักประดาน้ำ และการใช้น้ำแข็งแห้งเพื่อจัดเทคนิคประกอบฉากหรือการแช่เย็น

2. กลุ่มของก๊าซที่ทำให้ระบบการขนส่งออกซิเจนไปยังอวัยวะในร่างกายผิดปกติ (systemic asphyxiant) อาชีพที่เสี่ยงต่อภาวะของ carbon monoxide ได้แก่ การทำงานในอาคารที่มีการใช้เครื่องยนต์พลังงานปิโตรเลียม และขาดการระบายอากาศ เช่น โกดังที่ใช้รถยกอาคารจอดรถยนต์และนักผจญเพลิง

3. ไฮโดรเจนไซยาไนด์ อาชีพที่เสี่ยงต่อภาวะพิษของ hydrogen cyanide ได้แก่ การชุดโลหะ (electroplating) การผลิตไนลอน การสกัดแร่ทองและเงิน และนักผจญเพลิง

4. ไฮโดรเจนซัลไฟด์ อาชีพที่เสี่ยงต่อภาวะพิษของ hydrogen sulfide ได้แก่ การทำงานในโรงงานกลั่นปิโตรเลียม เหมืองแร่ ปศุสัตว์ โรงงานฟอกหนังและบ่อขยะหรือสิ่งปฏิกูล

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน

การป้องกันทำได้โดยเฝ้าระวังระดับก๊าซหาชนิดต่าง ๆ ในบรรยากาศการทำงาน และใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ให้การศึกษากับคนงาน โดยให้ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติเตือนอาการของภาวะพิษ เพื่อจะได้ตรวจพบได้อย่างทันท่วงที ในห้องพยาบาลหรือสถานพยาบาลของโรงงานต้องจัดให้มียาต้านพิษ เพื่อใช้ต้านพิษและช่วยชีวิตอย่างเร่งด่วน

โรคพิษจากสารเคมีการเกษตรและสารเคมีอื่น ๆ

วัตถุอันตรายทางการเกษตร หมายถึง สารที่มีจุดมุ่งหมายใช้เพื่อป้องกัน ทำลาย ดึงดูด ขับไล่ หรือควบคุมศัตรูพืชหรือสัตว์ หรือพืชและสัตว์ที่ไม่พึงประสงค์ไม่ว่าจะเป็นการใช้ระหว่างเพาะปลูก การเก็บรักษา การขนส่ง การจำหน่าย หรือระหว่างกระบวนการผลิตสินค้าเกษตรและอาหาร หรือเป็นสารที่อาจใช้กับสัตว์เพื่อควบคุมปรสิตภายนอก และให้หมายความรวมถึง สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สารทำให้ใบร่วง สารทำให้ผลร่วง สารยับยั้งการแตกยอดอ่อน และสารที่ใช้กับพืชผลก่อนหรือหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อป้องกันการเสื่อมเสียระหว่างการเก็บรักษาและการขนส่ง แต่ไม่รวมถึงปุ๋ย สารอาหารของพืชและสัตว์ วัตถุเจือปนอาหารและยาสำหรับสัตว์

ความหมายดังกล่าวข้างต้นสอดคล้องกับนิยาม โดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (food and agriculture organization of the united nation : FAO) ที่ระบุว่า pesticide หมายถึง สารหรือส่วนผสมของสารที่ใช้เพื่อการป้องกัน หรือทำลาย หรือควบคุมศัตรูพืช รวมถึงพาหะของโรคในมนุษย์และสัตว์ ชนิดของพืชหรือสัตว์ที่ไม่ต้องการและก่อให้เกิดความเสียหายกับผลผลิต กระบวนการผลิต การจัดเก็บ การขนส่งหรือการตลาดของอาหารสินค้าการเกษตร ไม้ ผลิตภัณฑ์จากไม้ หรืออาหารสัตว์ หรือหมายถึงสารที่ใช้กับสัตว์เพื่อที่จะควบคุมแมลง แมง หรือศัตรูที่อยู่บนหรืออยู่ในร่างกาย นอกจากนี้ยังหมายถึงสารที่ใช้ควบคุมการเจริญเติบโต สารทำให้ใบร่วง สารดูดความชื้นหรือสารที่ใช้ในผลไม้เพื่อป้องกันการร่วงก่อนกำหนด และหมายถึงสารที่ใช้กับผลผลิตก่อนหรือหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อป้องกันผลผลิตจากการเสื่อมสภาพระหว่างการจัดเก็บ และการขนส่ง

ประเภทของสารเคมีทางการเกษตรสามารถแบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี ได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ (ลักษณะ เหล่าเกียรติ, 2560) ได้แก่

1. สารอินทรีย์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นสารประกอบของคาร์บอนที่สามารถสกัดได้จากพืช เช่น ไพรีทริน (pyrethrin) โรทีนอยด์ (rotenone and rotenoidso นิโคติน (nicotine) เป็นต้น

2. สารอินทรีย์สังเคราะห์ ซึ่งสารเคมีในกลุ่มนี้ได้รับความนิยมอย่างมากในภาคการเกษตร เนื่องจากสามารถควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ดี ได้แก่

1.1 กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (organochlorine) มีธาตุไฮโดรเจน คาร์บอนและคลอรีน รวมอยู่ในสูตร สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้มีความเป็นพิษเฉียบพลันต่ำเมื่อถูกดูดซึมผ่านผิวหนัง แต่มีศักยภาพ ในการก่อความเป็นพิษเรื้อรังในระยะยาว ทั้งนี้เนื่องจากสลายตัวได้ยาก และสะสมในสิ่งแวดล้อมสูง เช่น ดีดีที และอนุพันธ์ของดีดีที ในประเทศที่พัฒนาแล้วได้ห้ามมีการใช้อย่างเด็ดขาด แต่ในประเทศไทยยังคง มีการใช้เพื่อควบคุมโรคมาลาเรีย

1.2 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate) มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ สำคัญ เป็นสารเคมีที่มีการพัฒนาและสังเคราะห์สารประกอบขึ้นกว่า 100,000 ชนิด เช่น พาราไทออน เมวินฟอส เป็นต้น ความเป็นพิษของสารกำจัดแมลงในกลุ่มนี้จะแตกต่างกัน แม้ว่าจะมีกลไกการออกฤทธิ์เหมือนกัน

1.3 สารเคมีกลุ่มคาร์บาเมต (carbamate) มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบใช้ประโยชน์ ในการกำจัดแมลงได้ดี มีลักษณะแตกต่างจากกลุ่มอื่นคือ ละลายน้ำได้ดี สามารถซึมเข้าทางรากและ เคลื่อนย้ายไปทั่วลำต้นของพืชได้ และเป็นพิษสูงต่อสัตว์เลือดอุ่น

1.4 สารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ (synthetic pyrethroid) เป็นสารเคมีที่สังเคราะห์เลียนแบบไพรีทริน แต่พัฒนาให้สามารถทนต่อการสลายตัวด้วยแสงแดด สารกำจัดแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์ส มีกลไกออกฤทธิ์ เช่นเดียวกับสารพวกออร์กาโนคลอรีน แต่ฤทธิ์น้อยกว่า มักใช้เพื่อกำจัดแมลงในบ้านเรือน เพราะออกฤทธิ์ให้เกิดอัมพาตในแมลงอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมค่อนข้างต่ำ

3. สารอนินทรีย์ (inorganic insecticide) เป็นสารเคมีที่นิยมใช้ในวงแรก ๆ มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน แต่ไม่เป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น สารหนู (arsenical) เป็นสารที่เป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นมาก สลายตัวช้า และโซเดียมฟลูออไรด์ (sodium fluoride) นิยมใช้กำจัดหนู แมลงสาบ เป็นต้น

โรคพิษจากสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

สารกำจัดศัตรูพืช (pesticide) หมายถึง สารเคมี (หรือสารผสม) ซึ่งใช้ทำลายสิ่งมีชีวิตที่มีผลเสียต่อมนุษย์ ซึ่งมีความหมายรวมถึงสารฆ่าแมลง (insecticide) สารฆ่าเชื้อรา (fungicide) สารฆ่าวัชพืช (herbicide) สารฆ่าสัตว์แทะ (rodenticide) สารฆ่าแบคทีเรีย (bactericides) สารฆ่าเห็บ ไร

(matricides) สารฆ่าพยาธิ (nematocides) สารฆ่าหอย (molluscicides) ซึ่งชื่อแต่ละอย่างบ่งถึงสิ่งมีชีวิตที่สารเคมีสามารถกำจัดได้

ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคหรือความเจ็บป่วยจากการทำงานกับสารกลุ่มนี้ เนื่องจากสารนี้มีอยู่ในลักษณะหลายรูปแบบ ได้แก่ เป็นผง เป็นสเปรย์ และละลายในน้ำ หรือเป็นฝุ่น เป็นหมอก เป็นแก๊สเพื่อใช้รม จึงสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งปาก (การกิน) ทางจมูกถึงปอด (การหายใจ) ทางผิวหนังปกติและผิวหนังเป็นแผล สารเคมีอาจผสมกับของแข็ง เช่น อาหารเพื่อใช้เป็นเหยื่อล่อ น้ำ น้ำมัน หรือตัวทำละลายอินทรีย์ ซึ่งสารที่ผสมด้วยสารนี้มีพามากน้อยของตัวมันเองต่างไปด้วย และเมื่อสารกำจัดศัตรูพืชสองตัวผสมเข้าด้วยกันเป็นสูตรอื่น อาจจะมีพิษมากขึ้นด้วย

อาการและอาการแสดงจากการได้รับสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

สารเคมีเหล่านี้เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะมีผลหลายอย่าง ซึ่งจะกล่าวถึงในแต่ละชนิดของสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ดังนี้

1. ชนิดออร์กาโนคลอรีน (organochlorine pesticides; OCPs) มีพิษต่อผิวหนัง ทางเดินอาหาร และทางเดินหายใจ ซึ่งเป็นกลุ่มของสารเคมีที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบ สารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ที่นิยมใช้กันมาก คือ ดีดีที (ddt) ดีลด์ริน (dieldrin) ออลด์ริน (aldrin) ท็อกซาฟีน (toxaphene) คลอเดน (chlordane) ลินเดน (lindane) เอนดริน (endrin) เฮปตาครอ (heptachlor) เป็นต้น การดูดซึมและพิษแตกต่างกันขึ้นอยู่กับโครงสร้างของสารเคมี สารเคมีในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นสารเคมีที่มีพิษไม่เลือก (คือเป็นพิษต่อแมลงทุกชนิด) และค่อนข้างจะละลายตัวช้า ทำให้พบตกค้างในห่วงโซ่อาหารและสิ่งแวดล้อมได้นาน บางชนิดอาจตกค้างได้นานหลายสิบปี ปัจจุบันประเทศส่วนใหญ่ทั่วโลกไม่อนุญาตให้ใช้สารเคมีในกลุ่มนี้ หรือไม่ก็มีการควบคุมการใช้ ให้อนุญาตให้ใช้อย่างเสรี เพราะผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

เนื่องจาก OCPs สะสมในไขมันตราบเท่าที่มีการสัมผัส เมื่อหยุดการสัมผัสแล้วมันจะถูกปล่อยออกมาอย่างช้า ๆ ในกระแสเลือดซึ่งใช้เวลานานหลายปี เมื่อมันไปยังอวัยวะอื่นอาจทำให้เกิดพิษต่อยีนส์รวมทั้งก่อให้เกิดมะเร็ง

อาการเฉียบพลัน aldrin, endrin, dieldrin และ toxaphene ทำให้เกิดพิษเฉียบพลันและมีระยะล่า (delay onset) ประมาณ 30 นาที แต่ใน OCPs อื่น ๆ ที่มีพิษน้อยกว่าจะมีระยะล่าเป็นชั่วโมงแต่ไม่เกิน 12 ชั่วโมง อาการเป็นพา ได้แก่

อาการทางระบบทางเดินอาหาร : คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย และปวดท้อง

อาการทางระบบประสาท : ปวดศีรษะ มึนงง เดินเซ และการรับรู้ความรู้สึกผิดปกติ (paraesthesia) มีอาการสั่นเริ่มจากหน้าตา กล้ามเนื้อใบหน้าสั่น และต่อมาจะเป็นทั้งร่างกาย ในรายที่

เป็นมากจะมีอาการชักแบบเกร็งกระตุก การชักจะทำให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น หมดสติ และอาจทำให้เสียชีวิตได้

อาการทางระบบทางเดินหายใจ : มีอัมพาตทางประสาทควบคุมการหายใจ และ vasomotor centers ทำให้การหายใจไม่เพียงพอ และหยุดหายใจหรือมีอาการหัวใจวาย

อาการอื่น ๆ : หลายรายมีอาการตับอักเสบ และไตวายจากสารพิษ

หลังจากอาการเหล่านี้ดีขึ้น ผู้ป่วยบางรายจะมีอาการปลายประสาทอักเสบ ชีต และมีเลือดออกง่าย ซึ่งเกิดจากการสร้างเกร็ดเลือดผิดปกติ พิษเฉียบพลันของ OCPs กินระยะเวลาประมาณ 72 ชั่วโมง แต่ถ้าอวัยวะเสียหายมากอาจกินระยะเวลาเป็นสัปดาห์ ในกรณีที่ตับและไตถูกทำลายอาจเป็นไปตลอดชีวิต

พิษเรื้อรัง ในอาชีพเกษตรกรรม พิษของ OCPs จะเป็นพิษเรื้อรัง คือเกิดจากการสัมผัสระยะสั้น ๆ เป็นระยะนาน ๆ ส่วนใหญ่มีพิษต่อระบบประสาท ระบบทางเดินอาหาร ระบบหัวใจและหลอดเลือด และการสร้างเม็ดเลือด OCPs ทุกตัวเป็นตัวกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลางทำให้เกิดการชัก สามารถตรวจผลความผิดปกติได้ทางคลื่นสมอง นอกจากนี้ยังพบปลายประสาทอักเสบ สมออักเสบ หรืออาการทางระบบประสาทอื่น ๆ พบการสั่น (Tremor) อาการแสดงที่พบบ่อยคือการปวดศีรษะ มึนงงชา หรือมีอาการเจ็บแปลบ ๆ ที่แขน ขา มีความดันโลหิตเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว หรืออาการทางระบบหัวใจและหลอดเลือดอื่น ๆ ส่วนน้อยจะพบอาการปวดอย่างรุนแรง (colic) ได้ชายโครงขาและในบริเวณสะดือ อาการเหล่านี้จะดีขึ้นถ้าหยุดการสัมผัส

นอกจากนี้ OCPs ยังทำลายตับและไต มีการเพิ่มของเอนไซม์ของตับ มีการลดของ creatinine clearance อาการทางหัวใจและหลอดเลือด จะเป็นการหอบ หัวใจเต้นเร็ว เจ็บหน้าอก กล้ามเนื้อหัวใจหย่อน (tone ของกล้ามเนื้อหัวใจเสีย) มี thrombopenia, anemia, pancytopenia, agranulocytosis, hemolysis และความผิดปกติของเส้นเลือดฝอย eosinopenia, Neutropenia, lymphocytosis และ hypochromic มีการระคายเคืองผิวหนังโดยเฉพาะตัว chlorinated terpenes

ชนิด pyrethrum และ synthetic pyrethroid ได้แก่ natural pyrethrins, type I pyrethroid (permethrin, resmethrin, cypermethrin) type II (cyano-halogen : esfenvalerate, cyfluthrin, deltamethrin) มีพิษในระยะเฉียบพลันทำให้เกิดอาการชาเฉพาะที่ ระคายเคืองผิวหนัง ระคายเคืองตาและระบบทางเดินหายใจ ถ้ากินเข้าไปจะมีพิษต่อร่างกาย นอกจากนี้ทำให้เกิดอาการผิวหนังอักเสบจากการสัมผัสแบบภูมิแพ้ มี Allergic rhinitis แน่นจมูก เจ็บคอ เป็นหอบหืด ไอ แน่นหน้าอก หายใจลำบาก

นิตออร์กาโนฟอสเฟต มีฤทธิ์หยุดการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่ทำลายสารเคมีบริเวณปลายประสาท ถ้าขาดเอนไซม์ตัวนี้ สารเคมีที่ปลายประสาทจะมีมาก และทำให้การทำงานของระบบประสาทผิดปกติ สารที่เป็นพิษมากที่สุดคือ พาราไรออนซึ่งพบว่าในขนาด lethal

dose ไม่มีแมลงตัวไหนต้านสารตัวนี้ได้ ออร์กาโนฟอสเฟตเข้าสู่ร่างกายได้ทุกทาง ที่รุนแรงที่สุดคือทางปากจากการกินหรือสูบบุหรี่ ดูดซึมได้ง่ายทางผิวหนังและเยื่อบุตา ซึ่งสามารถผ่านเข้าร่างกายทางผิวหนังในปริมาณมากจนทำให้เสียชีวิตได้

พาของออร์กาโนฟอสเฟตต่อระบบประสาทคือ การยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสซึ่งทำให้เกิดการกระตุ้นกล้ามเนื้อและต่อมต่าง ๆ ที่กระตุ้นได้โดยอะซิติลโคลีนอย่างรุนแรงและต่อเนื่องจนถึงจุดที่ทำให้เสียชีวิตได้ พาราไรออนเป็นสารที่ยับยั้งเอนไซม์ตัวนี้ทางอ้อม เนื่องจากจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมก่อน ในครั้งแรกจะแยกออกยากจากอาการอ่อนเพลียจากความร้อน อาหารเป็นพิษ สมองอักเสบ หอบหืด และการติดเชื้อจากระบบทางเดินหายใจ อาการส่วนใหญ่จะมีอาการล่าช้าตั้งแต่ 2 – 3 ชั่วโมง แต่จะไม่เกิน 12 ชั่วโมง อาการจะเกิดเรียงลำดับไป ได้แก่ ปวดศีรษะ อ่อนแรง มึนงง คลื่นไส้ เหงื่อออก ตาพร่า แน่นหน้าอก เป็นตะคริวกล้ามเนื้อหน้าท้อง อาเจียนและท้องเสีย ในรายที่เป็นพิษมากจะหายใจลำบาก สั่นชัก มีหัวใจวายหมดสติ ปอดบวม น้ำ และการหายใจล้มเหลว

ในรายที่เป็นพิษ parathion แบบรุนแรง ผู้ป่วยจะหมดสติไประยะหนึ่ง มีการทำลายเนื้อสมองจากการขาดอากาศ นอกจากนี้ยังมีอาการอ่อนแรง อาการทางตา ความผิดปกติของคลื่นสมอง อาการทางระบบทางเดินอาหาร การฝืนมากผิดปกติ และความทนต่อพาราไรออนลดลงติดต่อกันเป็นวันหรือเดือนหลังจากอาการพิษเฉียบพลัน แต่ยังไม่มียางานว่าอาการเหล่านี้จะเป็นไปตลอด การสัมผัสพาราไรออนหลายครั้งทำให้ฤทธิ์ในการลดเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเกิดแบบสะสม ดังนั้นแม้การสัมผัสในปริมาณน้อย ๆ ติดต่อกันก็อาจทำให้เกิดอาการพิษเฉียบพลันได้ ถ้าไม่สัมผัสอีกอาการก็จะดีขึ้นอย่างรวดเร็วภายในระยะเวลาไม่กี่วัน ควรมีการทดสอบเม็ดเลือดแดงและพลาสมา เพื่อหาการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ถ้าสงสัยพิษของ phosphate ester ในรายที่รุนแรง red cell cholinesterase activity จะลดลงจนเกือบเป็นศูนย์ ระดับของโคลีนเอสเตอเรสในพลาสมาที่ลดลงและเป็นการชี้วัดถึงการสัมผัสสารออร์แกโนฟอสเฟสที่ไว พาราไรออนในเลือดจะถูกกำจัดเร็วมากทำให้วัดค่าไม่ได้ แต่สามารถวัด p-nitrophenol ในปัสสาวะได้ นอกจากนี้สามารถหาสารกำจัดศัตรูพืชที่ปนเปื้อนบนเสื้อผ้าหรือเครื่องใช้ได้ด้วย

ชนิดคาร์บาเมตและไรโอคาร์บาเมต มีการค้นพบฤทธิ์ของคาร์บาเมต ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1923 มีสารประกอบ carbamic มากกว่า 1,000 ชนิดในปัจจุบัน มีมากกว่า 50 ชนิด ที่ใช้เป็นสารกำจัดศัตรูพืชฆ่าเชื้อรา (fungicide) ฆ่าพยาธิ (nematocides) บางตัวใช้เป็นยาฆ่าแมลงและโรคต่าง ๆ บางตัวทำให้เกิดภูมิไวเกินในผู้ที่สัมผัส และเกิดพิษต่อทารกและตัวอ่อนทำให้เกิดการกลายพันธุ์ ได้แก่ aldicard, carbofuran, methomyl, propoxur, bandiocarb, cabaryl

อาการเฉียบพลันของพิษของคาร์บาเมตจะคล้ายกันกับออร์แกโนฟอสเฟส ส่วนอาการเรื้อรังมีการการที่แปลก คือ จะแพ้ในคนที่สัมผัส นอกจากนี้จากผลการทดลองในสัตว์จะพบว่ามีพิษต่อตัวอ่อน

ทำให้เกิดพิษ ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ และเกิดมะเร็ง การรายงานจากอาการต่าง ๆ ซึ่งเกิดขึ้นกับสารคาร์บาเมตแต่ละตัว มีดังนี้

โบกอน (isopropoxyphenyl-N-methylcarbamate) ทำให้เกิดพิษทั้งร่างกายโดยการยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสถึงร้อยละ 60 หลังการกิน 0.75 – 1 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม แต่มีพิษต่อผิวหนังน้อย

cabaryl เป็นพิษทั้งร่างกาย ซึ่งทำให้เกิดอาการรุนแรง เมื่อกิน หายใจ หรือดูดซึมทางผิวหนัง รวมทั้งทำให้เกิดการระคายเคืองที่ผิวหนัง มีฤทธิ์ในแมลงมากกว่าสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม การตรวจคนงานที่สัมผัสสารนี้ 0.2 – 0.3 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ไม่ค่อยพบการลดลงของระดับโคลีนเอสเตอเรส

betanal (3-methoxycarbonyl) aminophenyl-N-(3-methoxycarbonyl) carbamate; n-methylcarbanilate) เป็นสารกลุ่ม arylcarbamic acid alkylesters มีพิษต่อระบบทางเดินอาหารและทางเดินหายใจ

thiocarbamic acid esters เช่น ziram เป็นสาร vulcanization accelerators ในอุตสาหกรรมยางสังเคราะห์และเป็นสารกำจัดเชื้อราในการเกษตร ซึ่งระคายเคืองตาและระบบทางเดินหายใจส่วนบน ระคายเคืองผิวหนังและทำให้การทำงานของตับผิดปกติ มีพิษต่อตัวอ่อนของทารกและเกิดผลทำให้พิการ

nabam เป็น plant fungicide และเป็นสาร intermediare ของสารกำจัดศัตรูพืชตัวอื่น มีฤทธิ์ต่อการระคายเคืองผิวหนังและเยื่อเมือก

ferbam เป็นสารกำจัดเชื้อรา มีพิษน้อย แต่อาจทำให้ไตทำงานผิดปกติ มีการระคายเคืองต่อ conjunctiva เยื่อเมือกบริเวณจมูก ทางหายใจส่วนบน และผิวหนัง

zineb เป็นสารกำจัดแมลงและเชื้อราที่ทำให้ระคายเคืองตา จมูก หายใจ และผิวหนัง ถ้าหายใจและกินเข้าไป

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

อาชีพที่เสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงและศัตรูพืช ได้แก่ ผู้ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ผู้ที่ทำงานในโรงงานผลิตสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

เมื่อมีการทำงานกับสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช การป้องกันจะต้องมีการใส่หน้ากากใส่เสื้อผ้าให้มิดชิด เนื่องจากสารกำจัดแมลงสามารถดูดซึมผ่านผิวหนังได้ และจะต้องอาบน้ำหลังการใช้ทุกครั้ง อย่าถ่ายยาฆ่าแมลงใส่ภาชนะอื่น โดยเฉพาะภาชนะที่มีรูปร่างเหมือนขวดน้ำเปล่า ขวดน้ำ เนื่องจากจะทำให้หยิบผิด ควรมรณลากปิดเสมอ ถ้าดีที่สุดควรเลี่ยงการใช้ยา

โรคจากสารกำจัดวัชพืช

สารกำจัดวัชพืช (herbicides) นอกจากใช้ในการเกษตรแล้วยังมีการใช้ในอุตสาหกรรม ในรางรถไฟ และสายไฟเพื่อไม่ให้มีวัชพืชขึ้น นอกจากนี้ยังใช้ทำลายวัชพืชในคลอง ท่อน้ำทิ้งและสระว่ายน้ำอีกด้วย มีการใช้สารกำจัดวัชพืชหรือโปรยบน weeds หรือในดิน ซึ่งทำให้ค้างอยู่บนใบไม้ (contact herbicides) หรือซึมในพืชและรบกวนระบบทำงานของพืช (systemic herbicides) มีการแบ่งเป็นแบบไม่จำเพาะ (non-selective) ซึ่งฆ่าพืชทุกชนิดและแบบจำเพาะ (selective) ซึ่งยับยั้งการเจริญเติบโตหรือฆ่า weeds แต่ไม่ทำลายพืชผล สารเคมีในกลุ่มนี้มีหลายชนิด ได้แก่ alachlor, amitrole, ammonium, sulfamate, atrazine, bifenox, dalapon, dicamba, ethafuralin, glyphosphate, linuron, monuron, oryzalin, oturon, oxadiazon, pictogram, prometon, pronamide, propanil, propham, simazine, terbutryn และ tirfluralin สารกลุ่มนี้มีปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคหรือความเจ็บป่วยจากการทำงานเช่นเดียวกับสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช

อาการและอาการแสดงจากการได้รับสารกำจัดวัชพืช

สารเคมีกำจัดวัชพืชทุกชนิดเป็นอันตรายต่อสุขภาพ การแสดงอาการมีอยู่ 2 แบบ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. เกิดขึ้นทันทีทันใดเมื่อได้รับสารเคมีกำจัดวัชพืช เช่น อาการปวดศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ อาเจียน เจ็บหน้าอก ปวดกล้ามเนื้อ เหงื่อออกมาก ท้องร่วง เป็นตะคริว หายใจติดขัด มองเห็นไม่ชัดเจน หรือตาย

2. พิษเรื้อรัง เกิดขึ้นเมื่อได้รับสารเคมีกำจัดวัชพืชแล้วแสดงผลช้า ใช้เวลานาน อาจใช้เวลาเป็นเดือนหรือเป็นปี จึงจะแสดงอาการออกมาให้เห็น เช่น เป็นหมัน การเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ การเป็นอัมพฤกษ์ อัมพาต และมะเร็ง เป็นต้น

ผลกระทบเฉพาะส่วนของสารเคมีกำจัดวัชพืชที่เป็นพิษเฉียบพลัน

ผลกระทบที่รุนแรงเฉพาะส่วน คือผลกระทบที่มีผลเพียงบางส่วนของร่างกายในส่วนของสัมผัสกับสารเคมีกำจัดวัชพืชโดยตรง เช่น ทำให้ระคายเคือง ได้แก่ ผิวหนังแห้งไหม้ รอยแดง ต่าง ระคายเคือง จมูก ตา คอ น้ำมูกไหล และไป เล็บมือ เล็บเท้า เปลี่ยนสีเป็นสีฟ้า สีดำ และที่แสบไปกว่านั้นคือ เล็บหลุดร้อนออกไป

ผลกระทบที่รุนแรงต่อระบบของร่างกาย เกิดขึ้นเมื่อสารเคมีกำจัดวัชพืชเข้าสู่ร่างกายและจะส่งผลกระทบต่อระบบในร่างกายทั้งหมด กล่าวคือเลือดจะพาสารเคมีเข้าสู่ทุกส่วนของร่างกาย และจะส่งผลต่อ ตา หัวใจ ปอด กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ ไต กล้ามเนื้อ สมอง และประสาท อาการที่เกิดจากการได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดวัชพืชต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายจะมีอาการเป็นพิษมากหรือน้อย

และรวดเร็วเพียงใดขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี เวลาที่สัมผัส ปริมาณหรือความเป็นพิษของสารเคมีนั้นว่ารุนแรงมากน้อยเพียงใด

ผลกระทบของสารเคมีกำจัดวัชพืชที่มีพิษเรื้อรังต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย

ผลต่อระบบประสาท สารเคมีกำจัดวัชพืชจำนวนมากมีอันตรายต่อระบบสมองและประสาทมาก อาการบางอย่างของโรคเนื้อเยื่อทางสมองที่มีสาเหตุมาจากสารเคมีกำจัดวัชพืชก่อให้เกิดปัญหา ด้านความทรงจำอย่างรุนแรง สมาธิสั้นและสมาธิยาก บุคลิกภาพเปลี่ยนไป การเป็นอัมพฤกษ์ อัมพาต เป็นลม หมดสติ และอาจมีอาการสาหัส

ผลต่อระบบตับ ร่างกายใช้ตับในการขจัดสารพิษที่เข้าสู่ร่างกายให้มีพิษน้อยลง ดังนั้นตับต้องทำหน้าที่อย่างหนักในการขจัดสารพิษ หากร่างกายได้รับสารพิษเข้าไป และเป็นประจำก็สามารถทำอันตรายต่อตับในระยะยาวจนอาจเป็นตับอักเสบและมะเร็งในที่สุด

ผลต่อระบบกระเพาะอาหาร การอาเจียน ปวดท้อง ท้องเสียเป็นอาการทั่วไปของการได้รับพิษของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การได้รับพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นระยะเวลานาน อาจจะมีผลต่อกระเพาะอาหารที่รุนแรงมากขึ้น หลายคนที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชติดต่อกันนานหลายปี มักกินอาหารลำบาก แม้ว่าจะเป็นอาหารปกติทั่วไป โดยเฉพาะคนที่กินสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไปไม่ว่าจะโดยบังเอิญหรือตั้งใจ กระเพาะอาหารจะถูกทำลายเป็นอย่างมากและสารเคมีจะซึมผ่านผนังกระเพาะอาหารเข้าสู่ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายต่อไปด้วย

ผลต่อระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ปฏิบัติการของการแพ้จะไปรบกวนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันโรค ซึ่งเป็นปฏิกิริยาปกติของร่างกาย อันหนึ่งที่มีต่อสารที่แปลกปลอม สารเคมีกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิดมีโอกาที่จะก่อให้เกิดอาการแพ้ที่แตกต่างกันไป ซึ่งร่างกายของแต่ละคนมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อระดับการได้รับสารพิษที่แตกต่างกันด้วย สารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางชนิดรบกวนระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายเป็นอย่างมาก และบางชนิดทำให้ความสามารถในการต่อสู้กับการติดเชื้อโรคของร่างกายอ่อนแอลง ทำให้การติดเชื้อได้ง่ายขึ้น หรือหากมีการติดเชื้ออยู่แล้วอาการเจ็บป่วยดังกล่าวจะยิ่งซับซ้อนและยากต่อการรักษา

ผลต่อระบบความสมดุลกับฮอร์โมนในร่างกาย ฮอร์โมนเป็นสารเคมีที่ถูกผลิตจากต่อมไร้ท่อและอวัยวะต่าง ๆ เช่น สมอง ต่อมไทรอยด์ ต่อมลูกหมาก ลูกอัณฑะ และรังไข่ เพื่อควบคุมการทำงานส่วนที่สำคัญของร่างกาย ผลกระทบต่อฮอร์โมนการสืบพันธุ์ ส่งผลให้เกิดความผิดปกติต่าง ๆ เช่น การผลิตอสุจิจำนวนลดลงในเพศผู้ และมีความผิดปกติในการผลิตไข่ในเพศเมีย นอกจากนี้แล้วสารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางประเภทยังทำให้ต่อมไทรอยด์โตใหญ่ และเป็นมะเร็งในที่สุด และจากการทดลองยังพบว่า สัตว์ทดลองมีการแท้งลูก มีการคลอดลูกก่อนกำหนด มีทารกตายในครรภ์ และเป็นไปได้มากกว่าจะเกิดอาการลักษณะเช่นเดียวกันนี้ กับสิ่งมีชีวิตที่เลี้ยงลูกด้วยนมอื่นๆ โดยเฉพาะมนุษย์ด้วย

ตัวอย่าง อาการและอาการแสดง ที่เป็นพิษจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ

atrazine ทำให้น้ำหนักตัวลด ซีด และรบกวนเมตาบอลิซึมของโปรตีน และกลูโคสในหนู ทำให้เกิดผิวหนังอักเสบจากการสัมผัส จากการทำงานซึ่งเป็นจากความไวต่อสารของผิวหนังและเป็นกลุ่มสารที่เป็นไปได้ที่จะก่อให้เกิดมะเร็งในคน (possible human carcinogen: IAPC group 2B)

barban ทำให้เกิดความไวต่อสารของผิวหนังในคนทำงาน และในสัตว์ทดลองทำให้เกิดการซีด เมทิลเมโกลบินนีเมีย และการเปลี่ยนแปลงของเมตาบอลิซึมของไขมันและโปรตีน อาการสั้น ตะคริว หัวใจเต้นเร็ว

2,4 D มีการระคายเคืองและเป็นพิษต่อผิวหนังในคนที่สัมผัส ระคายเคืองตามาก พิษแบบเฉียบพลันทำให้เกิดอาการปวดศีรษะ มึนงง คลื่นไส้ อาเจียน อุณหภูมิในร่างกายสูง ความดันโลหิตลดลงต่ำ เม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้น และมีอันตรายต่อหัวใจและตับ

การสัมผัสแบบเรื้อรังทำให้มีอาการคลื่นไส้ เอ็นไขว้ของตับสูงขึ้น มีผิวหนังอักเสบจากการสัมผัส มีการระคายเคืองต่อระบบหายใจและตา รวมทั้งอาการทางระบบประสาท มีรายงานในประเทศสวีเดน ว่า เกษตรที่สัมผัสส่วนผสมของ 2,4 D และ 2,4,5 - T เป็นมะเร็งต่อมน้ำเหลืองโดยเฉพาะชนิด non-hodgkin lymphoma (มะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดหนึ่ง)

dalapon-na ทำให้เกิดอาการซีดเศร้า เดินไม่ตรงทาง น้ำหนักตัวลด มีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่การทำงานของไตและตับ มีความผิดปกติของต่อมไทรอยด์และต่อมใต้สมอง และผิวหนังอักเสบจากการสัมผัส

diquat ระคายเคืองต่อผิวหนัง ตาและทางเดินหายใจส่วนบน ทำให้แผลหายช้า มีการรบกวนระบบทางเดินอาหารและระบบทางเดินหายใจ เป็นต่อกระดูกที่ตาทั้งสองข้าง และมีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ของตับและไต

dinoseb ทำให้เกิดพิษโดยผ่านทางสัมผัสทางผิวหนัง มีการระคายเคืองทางผิวหนังและตา ขนาดที่ทำให้เสียชีวิตในคนคือ 1 - 3 กรัม หลังระยะเฉียบพลันจะมีการรบกวนระบบประสาทส่วนกลาง อาเจียน ผิวหนังมีสีแดง เหงื่อออก อุณหภูมิในร่างกายสูง

การสัมผัสแบบเรื้อรังโดยไม่มีการป้องกันทำให้น้ำหนักลด ผิวหนังอักเสบ มีการรบกวนระบบทางเดินอาหาร ตับ และไต ได้มีการระงับใช้สารเคมีชนิดนี้แล้วในหลายประเทศ

monuron ในขนาดสูงทำให้มีการรบกวนการทำงานของตับ กล้ามเนื้อหัวใจ และไต ทำให้มีการระคายเคืองของผิวหนัง และภูมิไวเกินที่ผิวหนัง ซึ่งผลที่คล้ายกัน ได้แก่ monolinuron, chloroxuron, chlortoluron และ dodine

nitrofen ทำให้เกิดการระคายเคืองที่ผิวหนังและตาอย่างรุนแรง การสัมผัสในการทำงานอย่างเรื้อรัง โดยไม่มีการป้องกันทำให้เกิดการรบกวนระบบประสาทส่วนกลาง ซีด อุณหภูมิในร่างกายสูงขึ้น

น้ำหนักรั่วตลอด อ่อนเพลียและมีอาการผิวหนังอักเสบ เป็น possible human carcinogen (group 2B) กำหนดโดย IARC

พาราควอตมีพิษต่อผิวหนังทำให้เกิดการระคายเคืองที่ผิวหนังและเยื่อเมือก ทำลายเล็บ และมีเลือดออกในจมูกและไม่มีเครื่องป้องกัน การกินโดยอุบัติเหตุทำให้มีการทำลายเยื่อหลอดอาหาร และกระเพาะอาหาร มีการทำลายไตและตับ และอาจถึงเสียชีวิต เนื่องจากระบบการไหลเวียนของโลหิต ล้มเหลว และปอดถูกทำลายอย่างต่อเนื่อง (เกิดปอดบวมน้ำ มีเลือดออกในปอด มีพังผืดในถุงลม และบริเวณ interstitial รวมทั้งมี alveolitis และ hyaline membranes)

ในทางคลินิกจะมีอาการหายใจลำบาก ขาดอากาศ และบางรายจะมีตับและกล้ามเนื้อหัวใจถูกทำลายด้วย อัตราตายจะสูงขึ้น ถ้าเป็นพิษจากของเหลวที่มีส่วนผสมเข้มข้น (ร้อยละ 87.8) และต่ำกว่าจาก granular forms (ร้อยละ 18.5) ขนาดที่ทำให้เสียชีวิตคือ 6 กรัม ของ paraquat ion (เท่ากับ 30 มิลลิกรัมของ gramoxone หรือ Weedol 4 packets) ไม่มีรายงานการรอดชีวิตในขนาดที่สูงกว่านี้ พวกที่รอดชีวิตส่วนใหญ่จะกิน paraquat ion น้อยกว่า 1 กรัม

prometryn มีพิษต่อผิวหนังและตา ทำให้เกิดการระคายเคือง ทำให้เกิดแข็งตัวของเลือดในสัตว์ทดลอง คนทำงานที่สัมผัสจะมีอาการคลื่นไส้ และเจ็บคอ อาการคล้ายกันพบได้ใน propazine และ desmeryne

propachlor ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและเยื่อเมือก รวมทั้งเกิดอาการแพ้ที่ผิวหนัง อาการจะเป็นมากขึ้นเมื่ออากาศร้อน

simazine เกิดการระคายเคืองเล็กน้อยที่ผิวหนังและเยื่อเมือก คนทำงานอาจมีอาการอ่อนเพลีย มึนงง คลื่นไส้ และการตมกลืนเสีย หลังใช้ยาโดยไม่มีเครื่องป้องกัน

2,4,5 -T มีรายงานการเกิด gonadotoxic ในคนทำงานผู้หญิง และเนื่องจากสารพิษ dioxin อาจปนเปื้อนใน trichlorophenoxy acids จึงมีการระงับการใช้ 2,4,5 -T ในหลายประเทศมีรายงานว่า คนงานที่สัมผัสส่วนผสมของ 2,4 - D และ 2,4,5 -T ในการทำงานอุตสาหกรรม การเกษตร ป่าไม้ และอุตสาหกรรมอื่น ๆ มีความเสี่ยงต่อการเกิด soft-tissue sarcomas และ non-Hodgkin lymphomas เพิ่มขึ้น

trifluralin ทำให้มีการระคายเคืองเล็กน้อยที่ผิวหนังและเยื่อเมือก มีอัตราการเกิดมะเร็งตับเพิ่มขึ้นใน hybrid female mice เนื่องจากการปนเปื้อนสารประกอบของ n-nitroso การสัมผัสในคนทำงานทำให้เกิดผิวหนังอักเสบ และ photodermatitis

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากสารกำจัดวัชพืช

อาชีพที่เสี่ยงต่อการสัมผัสสารเคมีกำจัดวัชพืช ได้แก่ ผู้ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ผู้ทำงานในโรงงานผลิตสารเคมีกำจัดวัชพืช

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากสารกำจัดวัชพืช

เมื่อมีการทำงานกับสารกำจัดวัชพืช ต้องมีการป้องกันโดยการใส่หน้ากาก ใส่เสื้อผ้าให้มิดชิด เช่นเดียวกับสารกำจัดศัตรูพืชอื่น ๆ เนื่องจากสามารถดูดซึมผ่านผิวหนังได้ และจะต้องอาบน้ำหลังการใช้ทุกครั้ง อย่าถ่ายสารกำจัดวัชพืชใส่ภาชนะอื่น โดยเฉพาะภาชนะที่มีรูปร่างเหมือนขวดน้ำปลา ขวดน้ำ เนื่องจากจะทำให้เหยียบผิด ควรมีฉลากปิดเสมอ ถ้าดีที่สุดควรเลี่ยงการใช้สารดังกล่าว

โรคพิษจากสารกัดกร่อน

กรด-ด่าง หรือสารกัดกร่อน หมายถึง สารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อนต่อโลหะหรือทำอันตรายต่อนเนื้อเยื่อผิวหนังเมื่อสัมผัสโดยตรง หรือหายใจเข้าไป โดยความรุนแรงขึ้นอยู่กับความเข้มข้น

กรด (acid) หมายถึง สารประกอบที่ละลายในน้ำและให้ออกซิเจนอ่อน และให้ pH ที่น้อยกว่า 7

ด่าง (base) หมายถึง สารประกอบที่ละลายในน้ำและให้ pH ที่มากกว่า 7

การสัมผัสสารกัดกร่อนพวกกรดและด่าง จะทำให้ผิวหนังพอง บวมแดง เจ็บปวด ซึ่งเป็นภาวะที่พบบ่อย ความสำคัญในการสัมผัสสารกลุ่มนี้อาจเห็นได้จากการที่กรดและด่าง มีสถิติการรั่วไหลอยู่บ่อยครั้งในภาคอุตสาหกรรมและการขนส่ง

อาการและอาการแสดงจากการสัมผัสกรดและด่าง

การสัมผัสกรดและด่างที่ผิวหนังจะทำให้เกิดผิวหนังพองและบวมแดง และทำให้เกิดความเจ็บปวดในทันที การสัมผัสกรดและด่างที่ตาจะเกิดภาวะตาแดง แสบตา รุนแรง เยื่อบุตาบวม กระจกตาอักเสบ ซึ่งเป็นความเสี่ยงต่อการเกิดตาบอดได้ ในกรณีสัมผัสกรดไฮโดรฟลูออริก ลักษณะของผิวหนังจะมีลักษณะเฉพาะ คือ มีลักษณะขาวซีด อาจมีอาการเจ็บปวดมากในขณะที่รอยโรคที่ผิวหนังดูไม่รุนแรงมาก อย่างไรก็ตามผู้ที่สัมผัสกรดไฮโดรฟลูออริกที่มีความเข้มข้นน้อยกว่าร้อยละ 50 อาจไม่รู้สึเจ็บปวดในทันที แต่อาจเริ่มรู้สึกชาหลังจากเริ่มสัมผัสกรดหลายชั่วโมงและอาจเป็นเหตุให้มีการทำงานเนื้อเยื่อไปมากแล้วโดยที่ไม่ได้รับการรักษาที่เหมาะสม นอกจากนี้การสัมผัสกรดไฮโดรฟลูออริก อาจทำให้เกิดภาวะระดับแคลเซียมและแมกนีเซียมในเลือดต่ำและระดับโปแทสเซียมในเลือดสูง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของเกลือแร่เหล่านี้ อาจทำให้เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดปกติและทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้อย่างรวดเร็ว

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากสารกัดกร่อน

ผู้ที่ทำงานในอุตสาหกรรมการผลิตเส้นใยสังเคราะห์ การหลอมโลหะ การเคลือบ ชุบโลหะและทำโลหะให้บริสุทธิ์ อุตสาหกรรมพลาสติก การทำปุ๋ย สบู่ อุตสาหกรรมอาหาร การฟอกหนัง การฟอกย้อม และการทำงานในห้องปฏิบัติการ จะสัมผัสสารกัดกร่อนซึ่งเป็นสารเคมีพื้นฐาน ในอุตสาหกรรมเคมี

สารกัดกร่อนที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ กรดซัลฟิวริก กรดไนตริก กรดไฮโดรคลอริก กรดไฮฟลูออริก กรดอินทรีย์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากสารกัดกร่อน

การป้องกัน ได้แก่ การพยายามหลีกเลี่ยงกระบวนการทำงานที่ต้องใช้กรดและด่างที่มีความสามารถในการกัดกร่อนสูงและเข้มข้น และควรมีการจัดเก็บสารเคมีเหล่านี้ให้ปลอดภัย ควรมีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เช่น แวนตาและถุงมืออย่างเคร่งครัด นอกจากนี้ควรจัดสถานที่และอุปกรณ์ล้างตาและผิวหนังฉุกเฉินสำหรับกรณีเกิดอุบัติเหตุในบริเวณที่ทำงานที่มีความเสี่ยง ในสถานที่ทำงานที่มีการใช้กรดไฮโดรฟลูออริก ควรมีการจัดเตรียม calcium gluconate gel เพื่อใช้ในการปฐมพยาบาลอย่างทันที่

บทสรุป

สารเคมีทุกตัวในสถานที่ทำงานมีความเป็นอันตรายทั้งสิ้น ถ้าสามารถหลีกเลี่ยงได้ก็ไม่ควรใช้ แต่ถ้าเราไม่สามารถหลีกเลี่ยงสารเคมีนั้นๆได้ควรใช้สารเคมีทดแทนที่เป็นอันตรายน้อยกว่า หรือมีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และมีการปฏิบัติตามมาตรการหรือกฎหมายเกี่ยวกับวัตถุอันตรายอย่างเคร่งครัด เนื่องจากสารเคมีสามารถทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ทันทีหากได้รับในปริมาณมาก แต่ถ้าได้รับสารเคมีเข้าไปทีละน้อยในเวลานานๆ จะทำให้เกิดผลเรื้อรังต่ออวัยวะทุกส่วนของร่างกาย อาจมีอาการขณะทำงานหรือหลังออกจากงาน ส่วนประกอบทางด้านเคมีที่มีผลต่อการทำงานและส่งผลกระทบต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงาน เช่น โลหะ มีโลหะหลายชนิดที่ทำให้เกิดโรคได้ ตัวทำละลายอินทรีย์หากมีการสัมผัสผ่นานในระยะเวลา 10 ปีขึ้นไปอาจมีผลต่อสมอง โรคจากก๊าซหรือสารกัดกร่อน บางตัวทำให้เกิดอันตรายต่อตาเดินหายใจ และสารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ค้อยเป็นอันตรายในกระบวนการผลิตมากนัก เนื่องจากการป้องกัน แต่การได้รับอันตรายส่วนใหญ่เกิดจากการได้รับพิษจากสิ่งแวดล้อม

คำถามทบทวน

1. ให้นักศึกษาอธิบายโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางเคมี ประกอบด้วย การเข้าสู่ร่างกายของสารเคมี ประเภทของสารเคมีที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์
2. ให้นักศึกษาอธิบายโรคพิษโลหะหนัก ได้แก่ สารหนู โรคพิษตะกั่ว

3. ให้นักศึกษาอธิบายโรคพิษเหตุสารระเหยและสารทำลาย ได้แก่ โรคพิษสาร ทำละลายอินทรีย์อะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน โรคพิษสารทำลายอินทรีย์อะลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน สารพิษสารทำลายอินทรีย์ประเภทแอลกอฮอล์
4. ให้นักศึกษาอธิบายโรคพิษจากก๊าซ ได้แก่ โรคพิษจากก๊าซที่ทำให้เกิดการระคายเคือง โรคพิษจากก๊าซที่ทำให้เกิดภาวะจากออกซิเจน
5. ให้นักศึกษาอธิบายโรคพิษจากสารเคมีการเกษตรและสารเคมีอื่น ๆ ได้แก่ โรคพิษ จากสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช โรคจากสารกำจัดวัชพืช
6. ให้นักศึกษาอธิบายโรคพิษจากสารกััดกร่อน