

ภาคผนวก 08

การเข้าสู่ร่างกายของสารเคมี

สามารถเข้าสู่ร่างกายได้อย่างไร ?



1. การหายใจ : การหายใจเป็นการเข้าสู่ร่างกายที่สำคัญของสารเคมีที่อยู่ในรูปของไอระเหย ก๊าซ ละออง หรือ อนุภาค เมื่อสารเคมีเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ อาจทำลายระบบทางเดินหายใจ หรือเข้าสู่ปอด กระแสเลือดแล้วทำลายอวัยวะภายใน



2. ถูกซึมผ่านผิวหนัง (หรือตา) : โดยการสัมผัสหรือจับกับสารพิษ อาจมีผลกระทบต่อค่อนข้างน้อย เช่น เป็นผื่นแดง หรือรุนแรงมากขึ้น เช่น ทำลายโครงสร้างของผิว หรือทำให้อ่อนเพลียหรืออาจซึมเข้าสู่กระแสเลือด ทำลายอวัยวะหรือระบบต่าง ๆ ภายในร่างกายชั้นรุนแรง และอาจตายได้



3. การกินเข้าไป : หากสารที่กินเข้าไปมีฤทธิ์กัดกร่อน จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินอาหารสารที่ไม่ละลายในของเหลวในทางเดินอาหารจะถูกขับออกทางอุจจาระ ส่วนสารที่ละลายได้จากถูกดูดซึมผ่านผนังของทางเดินอาหารเข้าสู่กระแสเลือดไปยังอวัยวะภายใน ความเป็นพิษขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารเคมีที่กินเข้าไป



4. การฉีดเข้าไป : สารอาจเข้าสู่ร่างกายได้ถ้าผิวหนังถูกแทงหรือทำให้ฉีกขาดด้วยวัตถุที่ปนเปื้อน ผลกระทบเกิดขึ้นเมื่อสารนั้นเข้าสู่กระแสเลือด และสะสมในอวัยวะเป้าหมาย

มีผลต่อร่างกายอย่างไร ?

โดยธรรมชาติของร่างกายมนุษย์ เมื่อได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกายจะมีขบวนการทำลายพิษให้น้อยลงและพยายามขับสารนั้นออก ทางเหงื่อ น้ำนม ปัสสาวะ อุจจาระ น้ำลาย ลมหายใจ แต่หากได้รับสารพิษมากเกินไปจะเกิดการสะสมและเกิดผลเสียต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายทั้งในลักษณะเฉียบพลันหรือเรื้อรัง ดังนี้

1. ผลต่อระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินหายใจซึ่งเป็นทางผ่านของก๊าซ ไอระเหย ฝุ่นละอองของสารพิษ ทำให้เกิดความระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจในส่วนต้น ทำลายเนื้อเยื่อเยื่อปอด ทำลายความยืดหยุ่นปอด เกิดการแพ้สาร หรือเกิดมะเร็งหากสัมผัสสารอย่างต่อเนื่องซ้ำ ๆ เป็นเวลานาน เช่น มะเร็งปอด มะเร็งโพรงจมูก เป็นต้น
2. ผลต่อผิวหนัง เกิดการระคายเคืองขึ้นต้น เกิดการแพ้แสง ทำลายผิวหนังอย่างถาวร เกิดมะเร็งผิวหนัง
3. ผลต่อตา เกิดอาการระคายเคือง แสบตา เยื่อตาอักเสบ ตาพร่ามัว น้ำตาไหลและอาจตาบอดได้ถ้ารับ

สารในปริมาณมาก เช่น เมธานอล

4. ผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ขาดออกซิเจนในเลือด มีผลกระทบโดยตรงต่อระบบประสาท เช่น ตาพร่ามัว กระสับกระส่าย กล้ามเนื้อสั่น ชัก ขาดความจำกล้ามเนื้อทำงานไม่ประสานกัน และการรับความรู้สึกไม่ปกติ

5. ผลต่ออวัยวะภายใน

ตับ : แบบเฉียบพลัน (เซลล์ตาย) แบบเรื้อรัง (ตับแข็ง มะเร็ง) สารที่เป็นพิษต่อตับ เช่น คาร์บอนเตตระคลอไรด์ คลอโรฟอร์ม

ไต : สารที่เป็นพิษต่อไต เช่น โลหะหนัก คาร์บอนไดซัลไฟด์

เลือด : กระทบต่อระบบการสร้างเม็ดเลือด (ไขกระดูก) องค์ประกอบของเลือด (เม็ดเลือด เม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว) หรือความสามารถในการขนส่งออกซิเจนของเซลล์เม็ดเลือด สารที่เป็นพิษต่อเลือด เช่น เบนซีน กัมมันตรังสี

ม้าม : สารที่เป็นพิษต่อม้าม เช่น คลอโรฟิน ไนโตรเบนซีน

ระบบสืบพันธุ์ : เป็นหมัน อสุจิผิดปกติ มีอสุจิน้อย ระบบฮอร์โมนทำงานผิดปกติ สารที่เป็นพิษต่อระบบสืบพันธุ์ เช่น โลหะหนักไดออกซิน

เกิดอาการอย่างไร?..เมื่อได้รับสารอันตราย

แบบเฉียบพลัน :

เป็นการสัมผัสที่
เกิดขึ้นครั้งเดียวใน
ระยะเวลาที่ค่อนข้างสั้น
เช่น หนึ่งนาทีสอง
สามวัน อาการที่เกิดขึ้น
ได้แก่ เกิดผลผื่นคัน
ระคายเคือง ผิวหนัง
ไหม้ อักเสบ ขาดอากาศ
หน้ามืด วิงเวียน



แบบเรื้อรัง : เป็นการสัมผัสสารที่
ระดับค่อนข้างต่ำในระยะเวลา
ตั้งแต่เป็นเดือนถึงเป็นปี อาการที่
เกิดขึ้น ได้แก่ การเกิดความพิการ
ในทารก (Teratogenic) การเกิด
ความผิดปกติทางสายพันธุ์ในตัว
อ่อน หรือการผ่าเหล่า (Utagenic)
การผิดปกติทางพันธุกรรม เช่น
การเปลี่ยนแปลงของ DNA การ
เกิดมะเร็ง (Carcinogenic)

กรณีเมื่อได้รับรังสีเข้าสู่ร่างกาย จะส่งผลดังนี้

อันตรายจากรังสีอย่างเฉียบพลัน

ก. อันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อร่างกายได้รับรังสีอย่างเฉียบพลัน

ในปริมาณ 0-50 เร็ม จะไม่มีอาการร้ายแรง

ถ้าได้รับปริมาณ 50-100 เร็ม จะมีการเปลี่ยนแปลงในเซลล์ของโลหิต มีการเจ็บป่วย

ถ้าได้รับตั้งแต่ 100-200 เร็ม จะมีอาการเจ็บป่วยและอาจพิการได้

ถ้าได้รับตั้งแต่ 200-400 เริ่ม จะก่อให้เกิดการเจ็บป่วยและพิการ จนอาจถึงตายได้

ถ้าได้รับตั้งแต่ 400-500 เริ่ม จะทำให้ตายได้ถึงร้อยละ 50 ภายใน 30 วัน

และถ้าได้รับรังสีมากกว่า 600 เริ่ม จะทำให้ตายได้

ข. อันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อร่างกายได้รับรังสีตลอดทั้งตัว

1. ปริมาณรังสีอย่างอ่อน (mild dose)

ตั้งแต่ 0-25 เริ่ม จะไม่มีผลอะไร และไม่สามารถตรวจผลที่เกิดผลได้ทางคลินิก

แต่ถ้าได้รับรังสีมากกว่า 50 เริ่ม อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงในโลหิตชั่วคราว ไม่สามารถตรวจผลที่เกิดขึ้นได้ทางคลินิก อาจมีผลกระทบในเวลาต่อมา แต่ผลร้ายแรงโดยเฉลี่ยไม่มี

2. ปริมาณรังสีปานกลาง (moderate dose)

ขนาดสูงกว่า 100 เริ่ม จะทำให้เกิดการคลื่นเหียนอ่อนเปลี้ยเพลี้ยแรง

ขนาดสูงกว่า 125 เริ่ม จะทำให้เกิดอาการอาเจียน โลหิตมีการเปลี่ยนแปลงใช้เวลานานกว่าจะกลับสู่สภาวะเดิม และอายุสั้น

ถ้าได้รับรังสีขนาด 200 เริ่ม จะมีอาการคลื่นไส้และอาเจียนภายใน 24 hr หลังจากนั้นผม/ขนจะร่วง เบื่ออาหาร ร่างกายอ่อนเพลีย คอเจ็บ ท้องเสีย อาจเสียชีวิตได้ใน 2-6 สัปดาห์ แต่ถ้าสภาพของผู้ถูกรังสีดี ร่างกายอาจฟื้นคืนสู่สภาพปกติได้

3. ปริมาณรังสีที่ทำให้ถึงตาย (Semilethal dose)

ขนาด 400 เริ่ม จะทำให้เกิดอาการคลื่นเหียนและอาเจียนออกมาภายใน 1-2 hr หลังจากนั้นผม/ขนจะร่วง เบื่ออาหาร ร่างกายอ่อนเพลีย มีไข้ ในสัปดาห์ที่ 3 จะมีอาการบวมแดงที่ปาก และคออย่างรุนแรง สัปดาห์ที่ 4 ร่างกายจะชুবวม ท้องเดิน โลหิตไหลออกจมูกและจมูกลงอย่างรวดเร็ว ร้อยละ 50 จะเสียชีวิตใน 2-6 สัปดาห์

4. ปริมาณรังสีที่ทำให้ถึงตาย (Lethal dose)

ขนาด 600 เริ่ม จะทำให้เกิดอาการคลื่นเหียน อาเจียนภายใน 1-2 ชั่วโมง และภายใน 1 สัปดาห์ จะมีอาการคลื่นเหียน ท้องเดิน อาเจียน ปากและคอบวมแดง ต้นสัปดาห์ที่ 2 ร่างกายจะชুবวมลดลงอย่างรวดเร็วและตายในที่สุด

อันตรายจากรังสีอย่างเรื้อรัง

ผลที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับรังสีปริมาณสูงเพียงครั้งเดียว หรือได้รับรังสีปริมาณน้อยแต่ต่อเนื่อง ได้แก่ ผิวหนังเสียหายอย่างเรื้อรัง ซึ่งอาจเป็นแผลเรื้อรังหรือมะเร็งได้ เกิดแผลขึ้นที่อวัยวะและเนื้อเยื่อที่ได้รับรังสีสูง เกิดต่อกระดูกที่กระดูก เกิดมะเร็งที่กระดูก ปอดและมะเร็งในเม็ดโลหิตขาว ตลอดจนไขกระดูก ไม่สามารถผลิตโลหิตแดงได้เนื่องจากไขกระดูกถูกทำลายด้วยรังสี

ระดับรังสีที่ถือว่าปลอดภัย

บุคคลที่ทำงานทางรังสี มีข้อกำหนดว่าจะต้องได้รับรังสีรวม (ทั้งภายนอกและภายใน) แล้วไม่เกินดังนี้

- 1.) ทั่วร่างกาย ศรีษะ ลำตัว อวัยวะสร้างโลหิต และอวัยวะสืบพันธุ์ ยอมให้รับรังสีได้ไม่เกินปีละ 5 เร็ม โดยภายใน 3 เดือน ต้องได้รับไม่เกิน 3 เร็ม และที่อายุใดๆ ไม่ควรได้รับเกินจากจำนวนที่คิดได้จากสูตร คือ $5(\text{อายุ} - 18) = \dots$ เร็ม
 - 2.) ผิวหนัง ทั่วร่างกาย ไทรอยด์ กระดูก ยอมให้รับรังสี ได้ไม่เกินปีละ 30 เร็ม โดยภายใน 3 เดือนจะต้องได้รับไม่เกิน 15 เร็ม
 - 3.) มือ แขน ขา และข้อเท้า ยอมให้รับรังสีได้ไม่เกินปีละ 75 เร็ม โดยภายใน 3 เดือนจะต้องได้รับไม่เกิน 40 เร็ม
 - 4.) อวัยวะอื่นๆ ยอมให้รับรังสีได้ไม่เกินปีละ 15 เร็ม โดยภายใน 3 เดือนจะต้องได้รับไม่เกิน 8 เร็ม
- หมายเหตุ เร็ม = 1 Sv.

ที่มา : คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ, “คณะกรรมการแก้ไขปัญหาและการวิเคราะห์สารเป็นพิษ” ฝ่ายจัดการสารพิษ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ