

แผนการบริหารการสอนประจำบทที่ 3

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

หัวข้อเนื้อหาประจำบท

1. โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ
2. โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความร้อน
3. โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความเย็น
4. โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความกดอากาศสูง
5. โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความกดอากาศต่ำ
6. โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากเสียง
7. โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความสั่นสะเทือน
8. โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากรังสีชนิดไม่แตกตัว
9. คลื่นความถี่วิทยุและไมโครเวฟ
10. แสงใต้แดง
11. แสงธรรมดา
12. แสงเหนือม่วง
13. แสงเลเซอร์
14. โรคจากการประกอบอาชีพที่มีสาเหตุจากรังสีชนิดที่แตกตัว

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้นักศึกษาทราบโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ
2. เพื่อให้ให้นักศึกษาทราบโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความร้อน ความเย็น ความกดอากาศสูง ความกดอากาศต่ำ
3. เพื่อให้ให้นักศึกษาทราบโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากเสียง ความสั่นสะเทือน
4. เพื่อให้ให้นักศึกษาทราบโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากรังสีชนิดไม่แตกตัว คลื่นความถี่วิทยุและไมโครเวฟ แสงใต้แดง แสงธรรมดา แสงเหนือม่วง แสงเลเซอร์
5. เพื่อให้ให้นักศึกษาทราบโรคจากการประกอบอาชีพที่มีสาเหตุจากรังสีชนิดที่แตกตัว

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. วิธีสอน

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

2. กิจกรรมการเรียนการสอน

2.1 อาจารย์บรรยายเนื้อหาที่เกี่ยวกับโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางกายภาพ จากความร้อน ความเย็น ความกดอากาศสูง ความกดอากาศต่ำ เสียง ความสั่นสะเทือน รังสีชนิดไม่แตกตัว ได้แก่ คลื่นความถี่วิทยุและไมโครเวฟ แสงใต้แดง แสงธรรมดา แสงเหนือม่วง แสงเลเซอร์ รังสีชนิดที่แตกตัว

2.2 อาจารย์มีการตั้งคำถามระหว่างการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ฝึกคิด วิเคราะห์เกี่ยวกับโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางกายภาพ

2.3 อาจารย์มอบหมายงานให้นักศึกษาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ศึกษาค้นคว้าในหัวข้อที่มีความถนัด หรือความสนใจของโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางกายภาพ

2.4 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 3

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางกายภาพ

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางกายภาพ

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางกายภาพ หมายถึง ความผิดปกติโรคหรือความเจ็บป่วยของร่างกายที่มีสาเหตุจากการทำงานภายใต้สภาวะแวดล้อมทางกายภาพต่าง ๆ เช่น ความร้อน ความเย็น ความกดอากาศ เสียง ความสั่นสะเทือน และรังสี โดยที่ความรุนแรงของโรคหรือความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นสามารถรักษาให้หายกลับสู่สภาพปกติ หรือรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิต ซึ่งโรคหรือความเจ็บป่วยนั้นอาจเกิดขึ้นทันทีทันใดหรือเรื้อรังได้

ในบทนี้ศึกษาเกี่ยวกับความผิดปกติ โรคหรือความเจ็บป่วย ที่เกิดจากการทำงานในสภาวะการทำงานทางกายภาพที่ไม่เหมาะสม อาการและอาการแสดง อาชีพที่เสี่ยง และการป้องกันแก้ไขอาการที่เกิดขึ้น ปัจจัยทางกายภาพที่เป็นสาเหตุสำคัญคือ อุณหภูมิที่ร้อนหรือเย็นเกินไป ความกดอากาศสูงหรือต่ำ เสียงดัง ความสั่นสะเทือน รังสีและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความร้อน

โดยทั่วไปร่างกายจะได้รับความร้อนจากแหล่งความร้อน หรือแหล่งพลังงานความร้อน 2 แหล่งด้วยกัน (ลักษณะ เหล่าเกียรติ, 2560) คือ

1. ความร้อนจากภายในร่างกาย โดยจะได้จากกระบวนการเผาผลาญสารอาหารในร่างกาย (metabolism heat)

2. ความร้อนจากภายนอกในร่างกายหรือความร้อนจากสิ่งแวดล้อม (environmental heat) เช่น จากสภาพการทำงาน กระบวนการทำงานจากเครื่องจักร โดยลักษณะของความร้อนในการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไปนั้น แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ความร้อนแห้ง เป็นความร้อนที่หลุดจากอุปกรณ์ในกรรมวิธีการผลิตที่ร้อนซึ่งมักจะอยู่รอบๆ บริเวณที่ทำงาน

2.2 ความร้อนชื้น เป็นสภาพที่มีไอน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นในอากาศซึ่งเกิดจากกรรมวิธีผลิตแบบเปียกแหล่งกำเนิดความร้อนในอุตสาหกรรมมักเกิดมาจากเตาหลอม เตาเผา เตาอบหม้อไอน้ำ และบางครั้งเกิดจากในกระบวนการผลิตซึ่งมีผลต่อผู้ปฏิบัติงานหรือคนงานที่ต้องทำงานในบริเวณใกล้เคียง

อาการและอาการแสดงที่เป็นผลจากความร้อน

เมื่อร่างกายได้รับความร้อน หรือสร้างความร้อนขึ้น ก็จำเป็นที่จะต้องถ่ายเทออกไป เพื่อรักษาสมดุลของอุณหภูมิร่างกาย โดยปกติร่างกายจะมีอุณหภูมิปกติที่ 98.6 องศาฟาเรนไฮต์ (37 องศาเซลเซียส) เมื่อวัดทางทวารหนัก หากร่างกายไม่สามารถรักษาสมดุลของระบบควบคุม ความร้อนได้ก็จะทำให้เกิดความผิดปกติ หรือความเจ็บป่วยขึ้น ผลของความร้อนต่อสุขภาพ มีตั้งแต่รุนแรงน้อย เช่น ความอึดอัดไม่สบาย เป็นผลกระทบต่อสุขภาพที่รุนแรงน้อยที่สุดของความ ร้อน เกิดจากการทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีความร้อนสูงปานกลางเป็นเวลานาน โดยมีอาการอึดอัด กระสับกระส่าย อ่อนเพลีย ละไม่มีสมาธิในการทำงาน เป็นผื่น จนถึงประเภทที่รุนแรงมาก เช่น โรคลมปัจจุบันเนื่องจากความร้อน (heat stroke) โดยมีอาการและอาการแสดงตามลำดับความ รุนแรง ดังนี้

1. ความอึดอัดไม่สบาย เป็นผลกระทบต่อสุขภาพที่รุนแรงน้อยที่สุดของความ ร้อนเกิดจากการ ทำงานในสภาพแวดล้อมที่มีความร้อนสูงปานกลางเป็นเวลานาน โดยมีอาการอึดอัด กระสับกระส่าย อ่อนเพลีย ละไม่มีสมาธิในการทำงาน

2. เม็ดผด (Heat rash หรือ Pricky Heat) พบได้ในผู้ที่ทำงานในสภาพแวดล้อมที่ร้อนและ มีความชื้นสูง เมื่อเหงื่อออกเป็นเวลานานทำให้มีปริมาณเกลือเข้มข้นสูงที่ผิวหนัง ทำให้เกิดการอักเสบ ของผิวหนัง และทำให้ต่อมเหงื่ออุดตันและอักเสบตามมา โดยจะมีอาการเจ็บจี้ด ๆ ที่ผิวหนัง และมีตุ่ม น้ำสีแดงเล็ก ๆ ขึ้น ซึ่งอาจกลายเป็นตุ่มขนาดใหญ่แตกออก และจะมีการติดเชื้อตามมาได้ สำหรับผู้ที่มี ความไวสูงอาจทำให้ประสิทธิภาพการขับเหงื่อลดลง ไม่สามารถทนต่อความร้อนได้

3. การเป็นลมเนื่องจากความร้อน (Heat cramp) เกิดจากการขยายตัวของหลอดเลือดบริเวณ ผิวหนัง ทำให้ปริมาณเลือดในระบบไหลเวียนเลือดไม่เพียงพอที่จะไปหล่อเลี้ยงสมองและระบบอื่นๆ ของร่างกาย ทำให้เกิดการหมดสติอย่างเฉียบพลัน มักเกิดขึ้นหลังจากทำงานหนักติดต่อกันตั้งแต่ 2 ชั่วโมงขึ้นไป ผิวหนังเย็น ชื้น ซีพจรเต้นเบา ความดันโลหิตลดลง

4. ตะคริวเนื่องจากความร้อน (Heat cramp) เป็นผลจากการขาดโซเดียมที่สูญเสียไปกับเหงื่อ และขาดการทดแทนที่เพียงพอ เริ่มจากการปวดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ จนมีการเกร็งของ กล้ามเนื้ออย่างรุนแรงนาน 1-3 นาทีส่วนใหญ่เกิดกับกล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานหนักที่สุดในขณะนั้นและ กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อที่มีอาการจะแข็งเป็นก้อน อุณหภูมิร่างกายอาจปกติหรือสูงขึ้นเล็กน้อยผล การตรวจเลือดอาจพบโซเดียมต่ำและเลือดข้น

5. การอ่อนเพลียหรือหมดแรงเนื่องจากความร้อน (Heat Exhaustion) มีอาการการกระหาย น้ำมาก อ่อนเพลีย กล้ามเนื้ออ่อนกำลัง คลื่นไส้ ปวดศีรษะ และสับสน เนื่องจากปริมาณเลือดไหลเวียนที่ กล้ามเนื้อ ทางเดินอาหาร และสมองลดลง อุณหภูมิในร่างกาย (core temperature) ที่ทวารหนักสูงขึ้น

กว่า 38 องศาเซลเซียส ซีพจรเต้นเร็ว อาจมีอาการของการเป็นลม และตะคริวเนื่องจากความร้อนร่วมด้วย อาจมีอาการหายใจเร็วซึ่งจะทำให้เกิดภาวะเลือดเป็นด่างตามมา รวมทั้งอาจรุนแรงขึ้นเป็นลมปัจจุบันเนื่องจากความร้อน ซึ่งสังเกตจากอุณหภูมิในร่างกายสูงขึ้นเรื่อย ๆ หรือเหงื่อออกน้อยลง

6. โรคลมปัจจุบันเนื่องจากความร้อน (Heat Stroke) จัดเป็นภาวะฉุกเฉินทางการแพทย์ที่ต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วนเนื่องจากมีอันตรายถึงชีวิต เกิดจากศูนย์กลางการควบคุมอุณหภูมิร่างกายในสมองสูญเสียการทำงานเนื่องจากถูกความร้อนทำลาย ซึ่งแสดงออกโดยการมีอาการทางสมองและระดับความรู้สติลดลง ใช้สูง สัญญาณชีพผิดปกติ ผิวหนังแห้งและร้อน โดยจะเกิดขึ้นเมื่ออุณหภูมิในร่างกายสูงตั้งแต่ 41 องศาเซลเซียสขึ้นไป ซึ่งมักเกิดขึ้นหลังจากการสัมผัสกับระดับความร้อนที่สูงมาก

7. ความร้อนลวกไหม้ (Thermal injury) ความรุนแรงของการลวกหรือไหม้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ปัจจัยที่สำคัญที่สุด คือ ความลึกของการลวกไหม้ ส่วนปัจจัยอื่น ๆ คือตำแหน่งและพื้นที่ของร่างกายที่ได้รับอันตราย และอายุของผู้ป่วยจำแนกเป็นระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 เป็นการลวกหรือไหม้เพียงเล็กน้อย ทำให้ผิวหนังอักเสบสีแดง

ระดับที่ 2 จะมีตุ่มพองน้ำที่ผิวหนัง เป็นการไหม้เฉพาะที่ผิวหนัง ๆ เมื่อหายแล้วจะไม่มีแผลเป็น

ระดับที่ 3 เป็นการลวกไหม้ที่รุนแรง และอาจทำให้เสียชีวิตการลวกไหม้แบบนี้อาจเกิดจากของร้อนที่เปียกหรือแห้งก็ได้ ของร้อนที่เปียก คือ ไอน้ำหรือของเหลวที่ร้อน ซึ่งจะทำให้ผิวหนังที่ถูกลวกมีสีซีดขาว ของร้อนที่แห้งคือ ไฟและวัตถุ/พื้นผิวที่ร้อนซึ่งจะทำให้ผิวหนังที่ถูกไหม้มีสีดำเป็นถ่าน

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากความร้อน

อาชีพหรืองานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบสุขภาพจากความร้อนประกอบด้วยงานกลางแจ้งที่ต้องตากแดด งานที่มีการใช้ความร้อนในกระบวนการทำงาน และงานที่อยู่ใกล้กับแหล่งความร้อนตัวอย่างเช่น งานกลางแจ้ง เช่น งานก่อสร้างและซ่อมแซม (อาคาร ถนน เขื่อน และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ)งานเหมืองบนดิน กสิกรรม ประมง และ ปศุสัตว์ งานหล่อ/หลอมเหล็ก เหล็กกล้า และโลหะต่าง ๆ งานผลิตกระเบื้อง อิฐ และเครื่องปั้นดินเผา อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง งานผลิตเครื่องแก้ว งานผลิตกระแสไฟฟ้า (โดยเฉพาะในห้องหม้อน้ำ)ร้านผลิตขนมปัง โรงงานและร้านผลิตขนมหวาน งานในโรงครัว งานซักรีด งานอุตสาหกรรมผลิตอาหารกระป๋อง งานถลุงโลหะ งานที่อยู่ใกล้แหล่งความร้อนอื่น ๆ เช่น ใกล้ท่อส่งน้ำร้อนหรือไอน้ำ เป็นต้น

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน

1. การป้องกันและควบคุมที่ต้นกำเนิดหรือแหล่งของความร้อน

1.1 การใช้ฉนวน (insulator) บุตามท่อน้ำร้อน แท็งก์น้ำร้อน หม้อไอน้ำ เพื่อลดการแผ่รังสีและการพารังสีความร้อน

1.2 การใช้ฉากป้องกันรังสี (radiation shielding) การใช้ฉากอะลูมิเนียมกั้นระหว่างจุดกำเนิดความร้อน และคนทำงานเป็นวิธีการที่ง่าย และใช้กันโดยทั่วไป โดยเฉพาะในโรงงานที่มีเตาหลอม หรือเตาไฟที่มีอุณหภูมิสูง

1.3 การใช้ระบบระบายอากาศแบบธรรมชาติ (natural ventilation) ปกติอากาศที่ร้อนจะมีลักษณะเบาและลอยตัวสูงขึ้น ดังนั้น จึงเปิดช่องว่างบนหลังคาให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้และขณะเดียวกันในระดับพื้นดิน ก็ควรเปิดประตู หรือหน้าต่างให้ลมเย็นพัดเข้ามาแทนที่ ดูทิศทางของลมให้ลมที่พัดเข้ามาในโรงงานพัดเข้าสู่ตัวคนงานก่อนที่จะถึงจุดที่ร้อน พื้นที่ในการทำงานต้องจัดให้กว้างพอ เพราะจะทำให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

1.4 การระบายอากาศเฉพาะที่ (local ventilation) การระบายอากาศเฉพาะที่หรือเฉพาะจุดที่คนงานทำงานอาจมีความจำเป็นใน กรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน

1.5 การติดตั้งระบบดูดอากาศที่จุดกำเนิด (exhausting system) สำหรับโรงงานที่มีเตาเผาหรือเตาหลอมโลหะ ควรจะมีการติดตั้งระบบดูดอากาศที่จุดกำเนิดความร้อน หรือติดตั้งไปพร้อมกับระบบกำจัดและควบคุมฝุ่น หรือก๊าซที่ออกจากกระบวนการผลิตนั้น ๆ

2. การป้องกันและควบคุมความร้อนจากสิ่งแวดล้อม

2.1 การออกแบบและสร้างอาคารให้มีระบบระบายอากาศที่ดี เช่น การจัดรูปแบบโครงสร้างที่สามารถถ่ายเทความร้อนระหว่างภายในและภายนอกอาคาร ธรรมชาติของอากาศร้อน จะถูกพาไปสู่เบื้องบน แล้วอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าจะไหลเข้ามาแทนที่

2.2 การเป่าอากาศเย็นที่จุดที่ทำงาน ในกรณีที่ไม่สามารถแก้ไขด้วยวิธีการออกแบบหรือวิธีการอื่น ถ้าหากความร้อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการพาอย่างเดียว สามารถที่จะเป่าอากาศที่เย็นกว่าเข้าไปทดแทน หรือชดเชยที่ตำแหน่งคนงานที่ทำงานร้อนอยู่

3. การป้องกันและควบคุมความร้อนจากที่ตัวคนทำงาน

3.1 พิจารณาคัดเลือกคนที่จะต้องทำงานเกี่ยวกับความร้อน

3.1.1 เลือกคนที่เหมาะสม เช่น คนหนุ่มจะแข็งแรงกว่าคนแก่ คนผอมจะทนต่อความร้อนได้ดีกว่าคนอ้วน

3.1.2 ไม่เลือกคนที่เป็นโรคต้องเสียบ่อย ๆ และดื่มสุราเป็นประจำเพราะจะทำให้ร่างกายไม่สมบูรณ์แข็งแรง มีโอกาสเป็นโรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น

3.1.3 ให้คนทำงานใหม่ได้มีเวลาปรับปรุงตัวให้คุ้นเคยกับการทำงานในภาวะแวดล้อมที่ร้อนเสียก่อนแล้วจึงให้ทำงานประจำ

3.2 จัดหาน้ำเกลือ ที่ความเข้มข้น 0.1% ซึ่งทำได้จากการผสมเกลือแกง 1 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ให้คนทำงานที่ทำงานในสภาวะแวดล้อมที่ร้อน โดยดื่มครั้งละประมาณน้อย ๆ แต่บ่อยครั้ง

3.3 จัดหาน้ำดื่มที่เย็น (อุณหภูมิประมาณ 10-15 องศาเซลเซียส) และตั้งอยู่ในสถานที่ใกล้จุดที่ทำงานทั้งนี้ต้องระวังการปนเปื้อนกับมลพิษอื่นในที่ทำงานด้วย

3.4 ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ที่เกี่ยวข้องกับความร้อน เช่น เสื้อ ถุงมือ หรือ ชุดเสื้อคลุมพิเศษที่มีคุณสมบัติความร้อนเฉพาะ

3.5 สวัสดิการอื่น ๆ เช่น ห้องปรับอากาศสำหรับพักผ่อน ห้องอาบน้ำ เป็นต้น

3.6 การจัดเวลาการทำงาน บางลักษณะงาน อาจจำเป็นต้องจำกัดระยะเวลาการทำงาน เพื่อลดระยะเวลาที่จะสัมผัสกับความร้อนให้น้อยลง

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากความร้อน

อาชีพหรืองานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบสุขภาพจากความร้อนประกอบด้วย งานกลางแจ้งที่ต้องตากแดด งานที่มีการใช้ความร้อนในกระบวนการทำงาน และงานที่อยู่ใกล้กับแหล่งความร้อนตัวอย่างเช่น งานกลางแจ้ง เช่น งานก่อสร้างและซ่อมแซม (อาคาร ถนน เขื่อน และสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ)งานเหมืองบนดิน กสิกรรม ประมง และ ปศุสัตว์ งานหล่อ/หลอมเหล็ก เหล็กกล้า และโลหะต่าง ๆ งานผลิตกระเบื้อง อิฐ และเครื่องปั้นดินเผา อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ยาง งานผลิตเครื่องแก้ว งานผลิตกระแสไฟฟ้า (โดยเฉพาะในห้องหม้อน้ำ) ไร่ผลิตขนมปัง โรงงานและ ไร่ผลิตขนมหวาน งานในโรงครัว งานซักรีด งานอุตสาหกรรมผลิตอาหารกระป๋อง งานถลุงโลหะ งานที่อยู่ใกล้แหล่งความร้อนอื่น ๆ เช่น ใกล้ท่อส่งน้ำร้อนหรือไอน้ำ เป็นต้น

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อน

การป้องกันและควบคุมที่จุดต้นกำเนิดหรือแหล่งของความร้อน

1. การใช้ฉนวน (insulator) บุตามท่อน้ำร้อน แท็งก์น้ำร้อน หม้อไอน้ำ เพื่อลดการแผ่รังสีและการพารังสีความร้อน

2. การใช้ฉากป้องกันรังสี (radiation shielding) การใช้ฉากอะลูมิเนียมกั้นระหว่างจุดกำเนิดความร้อน และคนทำงานเป็นวิธีการที่ง่าย และใช้กันโดยทั่วไป โดยเฉพาะในโรงงานที่มีเตาหลอม หรือเตาไฟที่มีอุณหภูมิสูง

3. การใช้ระบบระบายอากาศแบบธรรมชาติ (natural ventilation) ปกติอากาศที่ร้อนจะมีลักษณะเบาและลอยตัวสูงขึ้น ดังนั้น จึงเปิดช่องว่างบนหลังคาให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้และขณะเดียวกันในระดับพื้นดิน ก็ควรเปิดประตู หรือหน้าต่างให้ลมเย็นพัดเข้ามาแทนที่ ดูทิศทางของลมให้ลมที่พัดเข้ามาในโรงงานพัดเข้าสู่ตัวคนงานก่อนที่จะถึงจุดที่ร้อน พื้นที่ในการทำงานต้องจัดให้กว้างพอ เพราะจะทำให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

4. การระบายอากาศเฉพาะที่(Local Ventilation) การระบายอากาศเฉพาะที่ หรือเฉพาะจุดที่คนงานทำงานอาจมีความจำเป็นใน กรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อน

5. การติดตั้งระบบดูดอากาศที่จุดกำเนิด(Exhausting system)สำหรับโรงงานที่มีเตาเผาหรือเตาหลอมโลหะ ควรจะมีการติดตั้งระบบดูดอากาศที่จุดกำเนิดความร้อน หรือติดตั้งไปพร้อมกับระบบกำจัดและควบคุมฝุ่น หรือก๊าซที่ออกจากกระบวนการผลิตนั้น ๆ

การป้องกันที่ตัวคนงาน

พิจารณาคัดเลือกคนที่จะต้องทำงานเกี่ยวกับความร้อน

1. เลือกคนที่เหมาะสม เช่น คนหนุ่มจะแข็งแรงกว่าคนแก่ คนผอมจะทนต่อความร้อนได้ดีกว่าคนอ้วน

2. ไม่เลือกคนที่เป็นโรคต้องเสียบ่อย ๆ และดื่มสุราเป็นประจำเพราะจะทำให้ร่างกายไม่สมบูรณ์แข็งแรง มีโอกาสเป็นโรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น

3. ให้คนงานใหม่ได้มีเวลาปรับตัวให้คุ้นเคยกับการทำงานในภาวะแวดล้อมที่ร้อนเสียก่อนแล้วจึงให้ทำงานประจำ

4. จัดหาน้ำเกลือ ที่ความเข้มข้น 0.1% ซึ่งทำได้จากการผสมเกลือแกง 1 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ให้คนงานที่ทำงานในสภาวะแวดล้อมที่ร้อน โดยดื่มครั้งละประมาณน้อย ๆ แต่บ่อยครั้ง

5. จัดหาน้ำดื่มที่เย็น (อุณหภูมิประมาณ 10-15 องศาเซลเซียส) และตั้งอยู่ในสถานที่ใกล้จุดที่ทำงานทั้งนี้ต้องระวังการปนเปื้อนกับมลพิษอื่นในที่ทำงานด้วย

6. ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ที่เกี่ยวข้องกับความร้อน เช่น เสื้อ ถุงมือ หรือชุดเสื้อคลุมพิเศษที่มีคุณสมบัติความเย็นเฉพาะ

7. สวัสดิการอื่น ๆ เช่น ห้องปรับอากาศสำหรับพักผ่อน ห้องอาบน้ำ เป็นต้น

8. การจัดเวลาการทำงาน บางลักษณะงาน อาจจำเป็นต้องจำกัดระยะเวลาการทำงานเพื่อลดระยะเวลาที่จะสัมผัสกับความร้อนให้น้อยลง

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความเย็น

การทำงานในสภาวะที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรมห้องเย็น หรือลักษณะงานที่ต้องใช้ความเย็นที่มีอุณหภูมิต่ำมากในกระบวนการผลิต อาจทำให้ผู้ที่สัมผัสกับความเย็นมาก ๆ ได้รับอันตราย เช่น ถูกความเย็นกัดหรือที่เรียกว่า ฟรอสไบท์ (frostbite) ทำให้ผิวหนังได้รับบาดเจ็บ หรืออาการนิ้วมือนิ้วเท้าบวมและปวดเนื่องจากความเย็นจัด (chilblain) หรืออาการนิ้วซีดจากการสัมผัสความเย็น (raynaud's disorder) เป็นต้น (วิโรจน์ เจริญจรัสรังษี, 2553)

อาการและอาการแสดงที่เป็นผลจากความเย็น

ผลของความเย็นต่อสุขภาพคนทำงาน ประกอบด้วย 2 กลุ่มอาการหลัก ได้แก่ อาการที่เป็นผลเสียต่อร่างกายทั่วไป (systemic hypothermia) และอาการที่เกิดต่อร่างกายเฉพาะที่ (localized hypothermia) มีรายละเอียดดังนี้

1. อุณหภูมิของร่างกายต่ำมาก (systemic hypothermia) มักเกิดขึ้นกับผู้ที่ทำงานใช้แรงกายในสภาพแวดล้อมที่หนาวเย็นเป็นเวลานาน ๆ หากบุคคลอยู่ในสภาพเปียกน้ำหรือเหงื่อจะมีการสูญเสียความร้อนเร็วยิ่งขึ้น ภาวะนี้มักเกิดในสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ -1 ถึง +10 องศาเซลเซียส แต่ยังสามารถเกิดขึ้นได้ในสภาพอุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส หรือในน้ำที่มีอุณหภูมิสูงถึง 22 องศาเซลเซียส โดยเฉพาะการมีการอ่อนล้าร่วมด้วย เนื่องจากเมื่อมีการอ่อนกำลังเกิดขึ้น กลไกการหดตัวของหลอดเลือดจะเสียการทำงาน จึงเกิดการขยายตัวของหลอดเลือดอย่างฉับพลันและร่างกายสูญเสียความร้อนอย่างรวดเร็ว

การเกิดภาวะอุณหภูมิของร่างกายต่ำมาก มักเริ่มต้นอย่างช้า ๆ โดยมีลักษณะทางคลินิกที่จำเพาะอย่างชัดเจน เมื่อมีภาวะนี้มากขึ้นผู้ป่วยจะสูญเสียความจำ การสั่นของร่างกายลดลงหรือหายไป และมีการเอะอะโวยวาย สิ่งตรวจพบเริ่มแรกอาจประกอบด้วย การเชื่องซึม พูดไม่ชัด กระจกกระส่าย การเคลื่อนไหวไม่ประสานงานกัน กล้ามเนื้ออ่อนแรง มีปัสสาวะออกมาก ใบหน้าและผิวหนังบวมเย็น

2. การบาดเจ็บจากความเย็นเฉพาะส่วน (localized hypothermia) แก้ม จมูก ใบหู มือ นิ้วมือ เท้า และนิ้วเท้า เป็นบริเวณที่มีโอกาสเกิดการแข็งตัวเป็นเกล็ดน้ำแข็งในเนื้อเยื่อได้ง่ายที่สุด อันจะทำให้เกิดการบาดเจ็บเฉพาะที่จากความเย็นตามมา เมื่ออุณหภูมิที่ผิวหนังลดลงต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส เมตาบอลิซึมของเนื้อเยื่อจะช้าลงแม้ว่าความต้องการออกซิเจนจะมากขึ้นหากยังมีการทำงานอยู่ หากอุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส เนื้อเยื่อจะเสียหายจากการขาดเลือดและหลอดเลือดอุดตัน และอุณหภูมิต่ำกว่า -3 องศาเซลเซียส เนื้อเยื่อจะเสียหายจากเนื้อเยื่อแข็งและเกล็ดน้ำแข็ง แบ่งอาการออกเป็นดังนี้

2.1 การบาดเจ็บชนิดที่เกิดจากความเย็นที่สูงกว่าจุดเยือกแข็ง (non-freezing injury) การบาดเจ็บชนิดนี้ ได้แก่ chilblain หรือเพนีโอ (chilblain or pernio) หมายถึง การเกิดปื้น เขียว ๆ แดง ๆ บริเวณแขนและขาที่มีการสัมผัสอากาศที่หนาวเย็นและชื้นเป็นเวลานาน โดยเกิดจากการบีบตัวของหลอดเลือดแดง อาการประกอบด้วยผื่นผิวหนังแดง คัน เนื่องจากการอักเสบอันเกิดจากผิวหนังสัมผัสความเย็นและความชื้น เมื่อการสัมผัสอากาศหนาวและชื้นนานขึ้นภาวะนี้จะกลายเป็นเพนีโอเรื้อรัง หรือนิ้วเท้าเขียวคล้ำ ซึ่งจะมีลักษณะเป็นผื่น บวม แดง และเป็นแผลที่ปลายนิ้วเท้า เมื่อเป็นนานขึ้นอาจจะเป็นแผลเป็น พังผืด หรือการฝ่อของผิวหนังได้

เทรนช์ฟุต (trench foot) หมายถึงการบาดเจ็บที่เกิดจากสภาพแวดล้อมที่เย็นและเปียกชื้นเป็นเวลานาน โดยอวัยวะส่วนนั้น ๆ มิได้แช่ในน้ำ ส่วนอิมเมอร์ชันฟุต (immersion foot) หมายถึงการบาดเจ็บที่เกิดจากอวัยวะที่จุ่มหรือแช่ในน้ำเย็นเป็นเวลานาน แต่การบาดเจ็บทั้งสองประเภทนี้มีลักษณะอาการและอาการแสดงเหมือนกัน โดยระยะของอาการแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะขาดเลือด ระยะเลือดคั่ง และระยะฟื้นตัวหลังจากเลือดคั่ง ในระยะแรก เท้าจะเย็น ซา บวม มีสีขาหรือเขียว เป็นมัน ต่อมา 2-3 วัน หลังจากนำผู้ป่วยออกจากความเย็นแล้วจะมีภาวะเลือดคั่ง เท้าบวมมากขึ้น อุณหภูมิเจ็บปวดรุนแรง มีตุ่มน้ำ เลือดออก หลอดน้ำเหลืองอักเสบ ห้อเลือด และบางรายอาจมีผลแทรกซ้อน เช่น ผิวหนังติดเชื้อ เนื้อเยื่อตาย หรือหลอดเลือดดำอักเสบ หลังจากนั้น 10-30 วัน อาจมีการชาอย่างรุนแรง (Intense paresthesia) ร่วมกับการมีความอ่อนไหวเป็นพิเศษต่อความเย็น และเหงื่อออกมาก ซึ่งจะเป็นเช่นนี้อยู่เป็นปี

ส่วนทรอปิคัลอิมเมอร์ชันฟุต (tropical immersion foot) ซึ่งเกิดขึ้นที่อุณหภูมิสูงชันกว่านี้จะมีลักษณะทางคลินิกเช่นเดียวกันแต่รุนแรงน้อยกว่าและหายไวกว่า

2.2 การบาดเจ็บชนิดที่เกิดจากความเย็นที่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง (freezing injury) ได้แก่ ฟรอสท์ไบท์ (frostbite) หมายถึง การบาดเจ็บของเนื้อเยื่อเฉพาะส่วนที่เกิดจากอุณหภูมิชนิดที่ต่ำกว่าจุดเยือกแข็ง โดยเป็นผลร่วมจากการแข็งเป็นเกล็ดน้ำแข็งของเนื้อเยื่อและการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือดตามมา หากการหดตัวของหลอดเลือดแดงที่ผิวหนังเป็นเวลานานทำให้การซึมผ่านที่ผิวหนังหลอดเลือดเปลี่ยนแปลงและมีซีรัมรั่วออกมาขังอยู่ในเนื้อเยื่อ ต่อมาจะมีการลึดวงจรของหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำทำให้เนื้อเยื่อส่วนปลายขาดเลือดและตาย การที่อุณหภูมิต่ำอย่างรวดเร็วทำให้เกิดเกร็ดน้ำแข็งในเซลล์ ซึ่งจะทำให้โปรตีนและเอนไซม์ในเซลล์ถูกทำลายและทำให้เซลล์เสียหาย

การแข็งเป็นเกล็ดน้ำแข็งของผิวหนังและเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง จะทำให้เกิดอาการชาเสียวแปล็บ ๆ และคัน ผิวหนัง สีสีขาวหรือเทา แข็ง ในรายที่เป็นรุนแรงมากอาจมีอาการชามาก และผิวหนังแข็งกระด้าง รวมทั้งการเสียหายของเนื้อเยื่อที่อยู่ลึกลงไป (เช่น กระดูก กล้ามเนื้อ และ

เส้นประสาท) ผิวหนังมักซีดและบวม ฟรอสท์ไบท์ที่ลึกอาจจะตามมาด้วยผิวหนังเป็นแผล เน่าเปื่อย และมีเนื้อตาย

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากความเย็น

อาชีพหรืองานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบสุขภาพจากความเย็นตัวอย่างเช่น ลักษณะงานที่ต้องสัมผัสกับความเย็น เช่น ทำงานเกี่ยวกับห้องเย็น เช่น สะพานปลา ห้องเก็บเนื้อ ห้องแช่แข็ง วัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์อาหาร ชาวประมง ผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับน้ำแข็งแห้ง คนทำน้ำแข็ง ผลิตหรือจำหน่ายน้ำแข็ง ผู้ที่ทำงานกลางแจ้งในฤดูหนาวเช่นพวกที่ดูแลเครื่องบิน ทำงานแท่นขุดเจาะน้ำมัน ผู้ที่ทำงานในอุตสาหกรรมเครื่องตี๋ม งานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความเย็น

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากความเย็น

1. ในการทำงานที่มีความเย็นต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส ต้องมีการเฝ้าระวังทางสิ่งแวดล้อมในโรงงานนั้น ๆ โดยเฉพาะถ้าอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเยือกแข็งต้องให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ชุดป้องกันความเย็นที่เหมาะสมกับสภาพงานนั้น ๆ
2. คนงานที่ทำงานสัมผัสอากาศหนาวเย็นควรมีสภาพร่างกายแข็งแรง ไม่มีโรคประจำตัวด้านหัวใจหลอดเลือด เมตาบอลิซึม หรือระบบประสาทที่ทำให้มีความเสี่ยงต่อภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำเพิ่มขึ้น
3. ควรติดตามดูแลมิให้คนงานสูบบุหรี่หรือใช้สารเสพติดหรือตี๋มเครื่องตี๋มที่มีแอลกอฮอล์ผสม
4. ควรมีการจัดให้คนงานใหม่ค่อย ๆ เริ่มทำงานและเรียนรู้การใช้ชุดป้องกัน ตระหนักถึงอาการเริ่มแรกของฟรอสท์ไบท์และอุณหภูมิของร่างกายต่ำ การส่งสัญญาณอันตรายและการปฐมพยาบาลเบื้องต้น
5. ควรออกแบบการทำงานที่ทำให้คนงานต้องเคลื่อนไหวอยู่เสมอเมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่หนาวเย็น
6. ควรมีที่พักที่แห้ง อบอุ่น และกันลมได้สำหรับงานที่อยู่กับที่ สำหรับงานกลางแจ้งควรจัดที่พักที่อบอุ่นและมีอาหาร เครื่องตี๋ม ที่อุ่น ๆ ไว้ให้ด้วย

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความกดอากาศ

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความกดอากาศสูง

ความกดอากาศที่สูงกว่าปกติ คือ สภาพแวดล้อมที่ความกดดันบรรยากาศสูงกว่าความกดดันของระดับน้ำทะเล ซึ่งจะเกิดความดันบรรยากาศที่แตกต่างกันระหว่างภายนอกกับภายในร่างกาย เกิดแรงบีบอัดมาก ทำให้ปวดหู หรือแก้วหูฉีกขาดได้ และถ้าลงไปลึกมาก ๆ ความกดดันยิ่งสูงมากขึ้น ทำให้เกิดอาการปวดมากขึ้น และแรงบีบอัดมากขึ้นทำให้โลหิตหรือของเหลวถูกดันเข้าไปสู่ทางเดิน

หายใจและถุงลมเป็นอันตรายต่อชีวิต นอกจากนั้นยังอาจเกิดอาการง่วง มึนงง เนื่องจากก๊าซไนโตรเจนไปละลายไขมัน และฟองไนโตรเจน ยังอาจทำให้เกิดอาการปวดตามข้อ กล้ามเนื้อ หรือเกิดการอุดตันเส้นเลือดของไขสันหลังซึ่งทำให้เกิดเป็นอัมพาตได้

อาการและอาการแสดงที่เป็นผลจากความกดอากาศสูง

ความผิดปกติและโรคที่เกิดจากความกดดันบรรยากาศสูงมีอาการและอาการแสดงแตกต่างกันไปตามระดับของความกดอากาศ ดังนี้

1. อันตรายจากแรงดัน (barotrauma) อันตรายจากแรงดันเกิดขึ้นได้ทั้งช่วงเพิ่มและลดความกดอากาศ โดยอวัยวะที่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บ คืออวัยวะที่มีโพรงด้านใน ได้แก่ ช่องหูชั้นกลาง โพรงอากาศข้างจมูก ปอด และทางเดินอาหาร ซึ่งอันตรายที่เกิดขึ้น เช่น การบาดเจ็บของหู อันตรายต่อปอด อันตรายจากแรงดันที่พบบ่อยที่สุด คือ การบาดเจ็บของหูชั้นกลาง (middle ear barotrauma) ความดันอากาศจะทำให้เยื่อแก้วหูอักเสบ ทะลุ และเลือดออกได้ ทำให้เกิดอาการต่าง ๆ เช่น ปวดหู วิงเวียน และคลื่นไส้ ส่วนการบาดเจ็บของหูชั้นใน จะทำให้เกิดการแตกทะลุของ round window และ oval window เกิดอาการเวียนศีรษะ โคร่งเครง เสียการทรงตัวและหูอื้อ

อันตรายที่รุนแรงมาก คืออันตรายต่อปอด โดยเกิดจากการขยายตัวของอากาศภายในปอดอย่างรวดเร็วขณะลอยตัวขึ้นสู่ผิวน้ำในผู้ที่ไม่สามารถระบายอากาศออกทางเดินหายใจปกติได้ ทำให้เกิดการแตกของถุงลมปอด และอากาศในปอดจะรั่วออกไปสู่น้ำเยื่อต่าง ๆ รอบปอดเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ภาวะมีอากาศในเมดิแอสติנם หรือเนื้อเยื่อชั้นกลางช่องอก หรือภาวะมีอากาศใต้ผิวหนัง ทำให้มีอาการเจ็บหน้าอก เสียงเปลี่ยน คลำรู้สึกกรอบแกรบใต้ผิวหนัง

1.2 ภาวะโพรงเยื่อหุ้มปอดมีอากาศ เกิดอาการเจ็บหน้าอกขณะหายใจเข้า ต้องหายใจสั้น ๆ ถี่ ๆ อาจทำให้เกิดภาวะช็อกและเสียชีวิตได้หากแก้ไขไม่ทันที่

1.3 ภาวะหลอดเลือดแดงมีก๊าซอุดตัน ถือเป็นอันตรายที่หลังสุด เกิดจากอากาศที่ออกจากปอดเข้าไปสู่กระแสเลือดแล้วอุดตันตามอวัยวะต่าง ๆ โดยเฉพาะที่สมอง ทำให้หมดสติอย่างรวดเร็วเมื่อขึ้นสู่ผิวน้ำ หรือขณะจะถึงผิวน้ำอาจทำให้เสียชีวิตอย่างรวดเร็วได้

2. อันตรายจากความเป็นพิษของก๊าซชนิดต่าง ๆ เกิดขึ้นเนื่องจากก๊าซซึมผ่านเข้าสู่กระแสเลือด เนื้อเยื่อ และอวัยวะต่าง ๆ เพิ่มขึ้น ทำให้ก๊าซมีความเข้มข้นในเนื้อเยื่อและอวัยวะสูงขึ้นและเกิดเป็นพิษต่อร่างกาย ดังนี้

2.1 พิษจากก๊าซออกซิเจน (oxygen toxicity) มักเกิดขึ้นกับระบบการหายใจและระบบประสาท โดยพิษต่อระบบการหายใจจะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อหลอดลม มีอาการไอแหว่ง ๆ และการทำงานของปอดเลวลง หากไม่รุนแรงอาการและอาการแสดงเหล่านี้จะกลับคืนเป็นปกติ แต่หาก

รุนแรงอาจทำให้เกิดสภาวะปอดบวมน้ำได้ สำหรับผลกระทบต่อระบบประสาทจะทำให้เกิดการชัก ซึ่งหากเกิดขึ้นขณะดำน้ำอาจทำให้เสียชีวิตได้

2.2 พิษจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (carbon dioxide toxicity) จะกีดการทำงานของสมองทำให้ความสามารถในการตัดสินใจลดลง และเกิดอันตรายขึ้นขณะดำน้ำ หากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีความเข้มข้นสูงจะทำให้หมดสติ นอกจากนี้พิษของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังเสริมให้อาการของพิษจากก๊าซไนโตรเจนมีความรุนแรงยิ่งขึ้น

2.3 พิษจากก๊าซไนโตรเจน (nitrogen toxicity) ที่ความเข้มข้นสูงมีผลกีดการทำงานของสมองเป็นหลัก ทำให้เกิดการมีเนมา เคลิบเคลิ้ม ซึ่งอาจนำไปสู่การตัดสินใจและการแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม อันก่อให้เกิดอันตรายได้

3. การเจ็บป่วยจากภาวะลดความกดอากาศ (decompression sickness) การเจ็บป่วยจากภาวะลดความกดอากาศ หรือที่ชาวบ้านเรียกว่า โรคหนีบน้ำ เป็นโรคที่เกิดจากการเกิดฟองก๊าซในเลือดหรือในเนื้อเยื่อ มักเกิดจากการดำน้ำและมีการลอยตัวขึ้นเร็ว เนื่องจากไนโตรเจนละลายได้ดีในไขมัน จึงมีความเข้มข้นในเนื้อเยื่อสูงขึ้นโดยเฉพาะในระบบประสาท กระดูก ไชกระดูก และเนื้อเยื่อไขมัน ก๊าซไนโตรเจนอยู่ในภาวะเกิดความอึดตัวเมื่อความดันอากาศลดลงกลายเป็นฟองอากาศ ซึ่งสามารถเกิดได้กับทุกส่วนของร่างกายทั้งส่วนที่เป็นของแข็งหรือของเหลว เช่น เกิดฟองอากาศที่กล้ามเนื้อข้อต่อ จะมีอาการปวด ถ้าเข้าสู่กระแสเลือดไปอุดตันเลือดที่ไขสันหลังหรือสมองจะทำให้สลบ หรือเป็นอัมพาต ไนโตรเจนซึมผ่านเข้าสู่และออกจากเนื้อเยื่อเหล่านี้ได้ช้ากว่าออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ดังนั้นขณะที่ความดันรอบข้างลดลง (decompression) เมื่อขึ้นสู่ผิวน้ำ ไนโตรเจนจะขยายตัวกลายเป็นฟองก๊าซหากไม่มีเวลาพอให้ซึมผ่านออกมาจากเนื้อเยื่อเนื่องจากออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายได้ดีในน้ำ และเคลื่อนไหวไปมาระหว่างส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ดีจึงไม่ค่อยกลายเป็นฟองก๊าซ ฟองก๊าซไนโตรเจนที่ซึ่งอยู่จึงมีอันตรายและทำให้เกิดอาการได้มากโดยเฉพาะเนื้อเยื่อที่มีความยืดหยุ่นต่ำ การขยายตัวของก๊าซและฟองอากาศในหลอดเลือดและเนื้อเยื่อ เมื่อร่างกายอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีความกดอากาศสูง ฟองก๊าซไนโตรเจนที่ซึ่งอยู่จึงมีอันตรายและทำให้เกิดอาการได้มาก

การเจ็บป่วยจากภาวะลดความกดอากาศ จำแนกเป็น 3 ประเภท ซึ่งประเภทและความรุนแรงของโรคนี้จะขึ้นอยู่กับอายุ น้ำหนักตัว และสภาพร่างกายของผู้ป่วย ระดับความหนักของการออกกำลังกาย ระดับความลึกหรือความสูงก่อนการเกิดโรค และอัตราและระยะเวลาที่ใช้ในการลดความดัน

ประเภทที่1 จะมีอาการทางผิวหนังและขาเป็นสำคัญ ผู้ป่วยจะมีการปวดอย่างเฉียบพลันบริเวณข้อต่อใหญ่ ๆ ของร่างกายจนทำให้เคลื่อนไหวลำบากและต้องอยู่ในท่างอหรือย่อตัว อาการปวดอาจเกิดขึ้นทันทีหลังจากขึ้นสู่ผิวน้ำหรือภายใน 12 ชั่วโมงต่อมา และอาจมีอาการคล้ายลมพิษหรือรอยต่างสีม่วงแดงคันบริเวณผิวหนัง

ประเภทที่ 2 รุนแรงมากกว่าประเภทที่ 1 ประกอบด้วยอาการในระบบประสาท ระบบการหายใจ และระบบการไหลเวียนเลือด โดยอาการและอาการแสดงของระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลายประกอบด้วย การเวียนศีรษะ อาการเจ็บแปล็บ ๆ คล้ายถูกเข็มตำ ผิวหนังเจ็บง่ายกว่าปกติ เดินกระเผลก ตรวจพบรีเฟร็กซ์ของระบบประสาทส่วนปลายตอบสนองไวกว่าปกติ แขนขาเป็นอัมพาตหรืออ่อนแรง ปวดศีรษะ ชัก คลื่นไส้ อาเจียน สูญเสียการมองเห็น กลั้นปัสสาวะไม่อยู่ การพูดผิดปกติ สิ้นและหมดสติ อาการทางระบบการหายใจประกอบด้วย การแน่นและเจ็บหน้าอก หายใจลำบาก ไออย่างรุนแรง ปอดบวมน้ำ และหายใจตื่น อาการทางระบบไหลเวียนเลือดประกอบด้วย หัวใจเต้นผิดจังหวะและความดันโลหิตสูง

สันนิษฐานว่าเกิดจากฟองก๊าซค้างอยู่ในระบบประสาทส่วนกลางและไขสันหลัง และอาจมีผลแทรกซ้อนภายหลังที่สำคัญ เช่น หลอดเลือดแดงอุดตันและเนื้อเยื่อตายจากการขาดเลือด ซึ่งอาจจะเกิดร่วมกับภาวะเลือดข้น หรือก้อนไขมันอุดตันเส้นเลือด เลือดออกในเนื้อปอด ลำไส้เป็นแผล การเสื่อมของเนื้อเยื่อสมองและภาวะเลือดแข็งตัวง่ายกว่าปกติ เนื้อเยื่อปอดฉีกขาดจากแรงดันและการขยายตัวของก๊าซในเนื้อเยื่ออื่น ๆ อาจทำให้เกิดฟองก๊าซอุดตันหลอดเลือดแดง ซึ่งเป็นสาเหตุของการตายที่สำคัญ ลำดับ 2 ในนักดำน้ำ รองจากการจมน้ำ

การเจ็บป่วยจากภาวะลดความกดอากาศประเภทที่ 1 และ 2 อาจเกิดขึ้นได้เช่นกันในกรณีที่ลดระดับลงจากที่สูงโดยไม่มีการปรับความดัน โดยความรุนแรงขึ้นอยู่กับระดับความสูงเริ่มแรกและอัตราการลดระดับ

ประเภทที่ 3 คือ ลักษณะเฉพาะของการเจ็บป่วยจากภาวะลดความกดอากาศประเภทนี้ คือ ภาวะทุกตายแบบไร้การติดเชื่อ พบบ่อยที่ส่วนหัวและด้ามของกระดูกต้นแขนรองลงมาคือปลายล่างของกระดูกต้นขาและปลายบนของกระดูกหน้าแข้ง ภาวะนี้มักเกิดหลังจากการสัมผัสความดันสูงแล้ว 6-60 เดือน และมักไม่มีอาการ ยกเว้นเมื่อเกิดขึ้นที่บริเวณข้อต่อซึ่งจะทำให้เกิดความพิการถาวรได้ สันนิษฐานว่าเกิดจากฟองก๊าซไนโตรเจนอุดตันที่หลอดเลือดฝอย และพบถึงร้อยละ 50 ในนักประดาน้ำและคนทำงานใต้น้ำ

4. การเจ็บป่วยจากภาวะเพิ่มความกดอากาศ (compression sickness) เมื่อมีความกดอากาศเพิ่มขึ้น ก๊าซภายในร่างกายจะถูกอัดให้มีปริมาณลดลง แต่ไม่ค่อยมีผลกระทบต่อสุขภาพมากนัก ผลกระทบบ่อยคือ เยื่อแก้วหูอักเสบ เช่น ทำงานบนเครื่องบิน ลดระดับเพดานบินลง จะทำให้เกิดสูญเสียการได้ยินในหูชั้นกลาง

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากความกดอากาศสูง

อาชีพหรืองานที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบ ได้แก่

1. งานใต้น้ำ เช่น นักประดาน้ำ งานอุโมงค์ใต้น้ำ งานก่อสร้าง ซ่อมแซม และบำรุงรักษาสิ่งก่อสร้างใต้น้ำ งานในห้องเพิ่มความกดอากาศใต้น้ำ (caisson chamber)
2. งานใต้ดิน เช่น งานในเหมืองใต้ดิน
3. งานที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับจากที่สูงสู่ระดับพื้นดิน เช่น นักบิน พนักงานบริการบนเครื่องบิน และอาชีพอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำอากาศยาน
4. งานที่เกี่ยวข้องกับห้องเพิ่มความกดอากาศ (hyperbaric chamber) เช่น บุคลากรด้านการแพทย์ และช่างซ่อมแซมและบำรุงรักษาเครื่องบินและทำอากาศยาน

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากความกดอากาศสูง

1. ตรวจคัดกรองสุขภาพนักประดาน้ำ คนทำงานใต้น้ำ และนักบิน เพื่อให้มั่นใจว่ามีสภาพร่างกายที่แข็งแรงและเหมาะสมจริง คือ ไม่ควรมีรูปร่างอ้วนหรือมีโรคประจำตัวอื่น ๆ ที่ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากภาวะความกดอากาศ เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือดภาวะเลือดแข็งตัวง่าย โรคทางเดินหายใจอุดกั้น ภาวะขาดน้ำและเพ็งมีกระดูกหัก
2. ฝึกอบรมวิธีลดและเพิ่มความกดอากาศอย่างถูกต้อง ผู้ทำงานทุกคนควรได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการลดและเพิ่มความดันบรรยากาศที่ถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งอาการและอาการแสดงของการเจ็บป่วยจากภาวะลดความกดอากาศก่อนการปฏิบัติงาน
3. ควรมีการดูแลสุขภาพร่างกายให้มีความแข็งแรง สมบูรณ์ มีการพักผ่อนอย่างเพียงพอ ไม่ให้เป็นหวัด มีภาวะขาดน้ำ ความเครียดหรือความกลัว ซึ่งอาจทำให้เสี่ยงต่ออันตรายขณะปฏิบัติงานมากขึ้น
4. ควรมีการวางแผนการปฏิบัติงาน มีการกำหนดตารางการลดความกดอากาศ และปฏิบัติตามแผนการปฏิบัติงานและการลดความกดอากาศอย่างเคร่งครัด
5. ป้องกันพิษของก๊าซต่าง ๆ โดยใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจอย่างเหมาะสม

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความกดอากาศต่ำ

ความกดดันที่ต่ำกว่าปกติ หมายถึง ความกดดันบรรยากาศที่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลปกติซึ่งระดับปกติมีค่าประมาณ 760 มิลลิเมตร ของปรอทหรือ 1 บรรยากาศ มาตรฐาน ความกดดันของบรรยากาศจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อขึ้นที่สูงซึ่งมีผลให้ก๊าซในร่ายกายมีการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงปริมาณของก๊าซจะมีผลต่อร่างกาย ทั้งจากการขยายตัวเมื่อขึ้นที่สูงและหดตัวเมื่อลดระดับความสูง (สมชัย บวรกิตติ, โยธิน เบญจวงษ์ และปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ, 2552)

อาการและอาการแสดงที่เป็นผลจากความกดอากาศต่ำ

อันตรายที่เกิดขึ้นจากการทำงานในที่ความกดอากาศต่ำ ทำให้เกิดพองแก๊สต่าง ๆ ในร่างกายมากขึ้นทำให้เนื้อเยื่อและของเหลวมีการขยายตัว ร่างกายขาดออกซิเจน เกิดอาการอาเจียน ปวดศีรษะ เมื่อยล้า ง่วงนอน กล้ามเนื้อทำงานไม่ประสานกัน ทำให้เกิดอาการผิดปกติตรงบริเวณที่พองอากาศอุดตัน เช่น เข้าไปอุดตันตามหลอดเลือดของข้อต่อ จะมีอาการปวดข้อถ้าเข้าไปอุดตันเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงสมองจะเกิดอัมพาต และถ้าเข้าไปอุดหลอดเลือดหัวใจจะทำให้เสียชีวิตได้ทันที โดยมีอาการและอาการแสดง ดังนี้

1. การขาดออกซิเจนของเนื้อเยื่อ (hypoxia) เนื้อเยื่อขาดออกซิเจน เกิดจากเมื่อขึ้นสู่สถานที่ที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ความดันบรรยากาศจะลดลงส่งผลให้ออกซิเจนในอากาศลดลงด้วย หากขึ้นสู่ที่สูงอย่างรวดเร็วจะทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจนแบบเฉียบพลันร่างกายไม่มีเวลาพอสำหรับการปรับตัว ซึ่งเป็นปัญหากับนักบินและหน่วยกู้ชีพที่ทำงานในที่สูง หากปริมาณการอิ่มตัวของออกซีฮีโมโกลบิน (oxyhemoglobin saturation) ลดต่ำลงร้อยละ 40-60 จะทำให้หมดสติ การขาดออกซิเจนที่รุนแรงน้อยกว่านี้จะทำให้เกิดการปวดศีรษะ สับสน เชื่องซึมหรือระบบประสาททำงานไม่ประสานกัน ส่วนการขาดออกซิเจนอย่างรุนแรงทำให้เสียชีวิตทันที

2. การป่วยเฉียบพลันจากการขึ้นภูเขา (acute mountain sickness) อาการที่พบบ่อยคือปวดศีรษะมากตอนกลางคืน เบื่ออาหาร อาจมีอาการร่วมกับคลื่นไส้ อาเจียน นอนไม่หลับ และอ่อนแรง ผู้ป่วยมักมีอาการหายใจไม่อิ่ม ไปและ อาการทางระบบประสาท เช่น หลงลืมง่าย การมองเห็นและการได้ยินผิดปกติ ตรวจร่างกายไม่พบสิ่งผิดปกติ แต่อาจพบภาวะบวมน้ำได้ร่วมกับการสะสมของน้ำในร่างกายจะมีผลทำให้เกิดน้ำในเนื้อเยื่อปอด ซึ่งในรายที่เป็นมากอาจมีภาวะปอดหรือสมองบวมน้ำตามมาได้ ปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดลดลง มักมีอาการใน 2-3 ชั่วโมงหลังจากขึ้นสู่ระดับความสูงกว่า 2,500 เมตร อย่างรวดเร็ว

3. โรคปอดบวมน้ำในที่สูง (high-altitude pulmonary edema) อาการเริ่มแรกที่พบบ่อยประกอบด้วย อาการป่วยเฉียบพลันจากการขึ้นภูเขา ร่วมกับความสามารถในการออกกำลังกายลดลง ต้องใช้เวลาในการฟื้นตัวหลังจากการออกกำลังกายนานขึ้น หายใจไม่อิ่มและไอแห้ง ๆ อย่างเรื้อรัง เมื่อเป็นมากขึ้นจะหายใจไม่อิ่มแม้ในขณะพัก มีภาวะปอดบวมน้ำซึ่งตรวจพบโดยใช้หูฟัง สังเกตเห็นเล็บมือเล็บเท้า และริมฝีปากปากเขียวคล้ำได้ พบประมาณร้อยละ 0.5-2.0 ในผู้ที่ขึ้นที่ระดับความสูงกว่า 2,700 เมตร และเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญที่สุด ภาวะนี้จะเกิดขึ้นในช่วง 9-96 ชั่วโมง หลังจากขึ้นที่สูง

4. โรคสมองบวมน้ำในที่สูง (high-altitude cerebral edema) อาการเริ่มแรกเหมือนการป่วยเฉียบพลันจากการขึ้นภูเขา ต่อมาเมื่อเป็นมากขึ้นจะมีอาการทางประสาท เช่น กระสับกระส่ายอย่างมาก และนอนไม่หลับ เดินเซ ประสาทหลอน อัมพาต ชัก และหมดสติตรวจร่างกายพบประสาทตาบวม อาจพบเลือดออกที่จอตา รวมทั้งอาจมีอาการบวมน้ำร่วมด้วย

5. เลือดออกในจอตา (retinal hemorrhage) เกิดจากปริมาณเลือดในหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงจอตาเพิ่มขึ้น และหลอดเลือดขยายตัวจากการขาดออกซิเจน ภาวะนี้พบบ่อยในผู้ที่มีอาการปวดศีรษะ รวมทั้งออกกำลังกายอย่างหนักอาจทำให้เสี่ยงต่อภาวะนี้เพิ่มมากขึ้น เป็นภาวะที่พบบ่อยที่สุด คือ ประมาณร้อยละ 40 ของผู้ที่ขึ้นสู่ที่สูงกว่า 3,700 เมตร และร้อยละ 56 ที่ระดับความสูงกว่า 5,350 เมตร

6. การป่วยเรื้อรังจากการขึ้นภูเขา(chronic mountain sickness)มีอาการ ตัวแดง เขียวคล้ำ และปริมาณเม็ดเลือดแดงของปอดเพิ่มขึ้น อันจะทำให้เกิดอาการทางประสาท เช่น ปวดศีรษะ มึนศีรษะ ซึม และความจำเสื่อม อาจเกิดอาการภาวะหัวใจซีกขวาวาย เนื่องจากความดัน ในหลอดเลือดแดงของปอดเพิ่มขึ้นและปริมาณออกซิเจนในเลือดต่ำมาก เกิดขึ้นกับผู้อาศัยอยู่ที่สูงเป็นเวลานาน

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากความกดอากาศต่ำ

งาน หรืออาชีพที่เสี่ยงต่อการได้รับอันตรายจากความกดบรรยากาศต่ำ ประกอบด้วย นักบิน พนักงานบริการในเครื่องบิน งานเหมืองแร่ในที่สูง นักสำรวจที่ทำงานในที่สูง ผู้ทำงานในหอสังเกตการณ์ด้านดาราศาสตร์

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากความกดอากาศต่ำ

1. ภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจนแบบเฉียบพลัน สามารถฟื้นคืนสู่สภาพปกติอย่างสมบูรณ์ หากผู้มีอาการได้รับก๊าซออกซิเจนอย่างเพียงพอ หรือถูกนำลงมาจากที่มีระดับที่สูง

2. การป่วยเฉียบพลันจากการขึ้นภูเขา ป้องกันได้โดยการขึ้นสู่ที่สูงอย่างช้า ๆ เพื่อให้มีการปรับร่างกายอย่างเพียงพอ ซึ่งมีความสำคัญมากในผู้ที่มีความไวหรือเกิดภาวะนี้มาก่อนแล้ว การให้ยาลดการบวมน้ำของร่างกายก่อนหรือระหว่างการขึ้นสู่ที่สูงก็สามารถช่วยลดการเกิดภาวะนี้เช่นกัน

3. การป้องกันโดยการขึ้นสู่ที่สูงอย่างช้า ๆ เพื่อให้มีการปรับร่างกายอย่างเพียงพอ มีความสำคัญมากในการป้องกันอันตรายจากความกดดันบรรยากาศต่ำ โดยเฉพาะสำหรับผู้ที่มีความไวหรือเคยเกิดความผิดปกติต่าง ๆ มาก่อน

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากเสียง

เสียงดัง (noise) หรือเสียงอีกทีกในสถานประกอบการในที่นี้หมายถึง “เสียงที่พึงปรารถนา” (unwanted sound) หรือเสียงที่ก่อให้เกิดการรบกวน

เสียง เป็นพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของโมเลกุลของอากาศ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความดันบรรยากาศตามลักษณะของการอัดและขยายของโมเลกุลของอากาศ ซึ่งเมื่อไป

กระทบกลไกของการได้ยินในหู ก็จะทำให้เกิดการได้ยินขึ้น สำหรับอัตราการสั่นสะเทือนของโมเลกุลของอากาศนี้ เรียกว่าเป็น ความถี่ของเสียง มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (hertz = Hz) หรือ รอบต่อวินาที ช่วงความถี่ของเสียง ที่หูได้ยินอยู่ในช่วง 20 ถึง 20,000 Hz และความสามารถในการได้ยินจะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น หรือทำงานในที่ที่มีเสียงดัง เป็นเวลายาวนานขึ้น สำหรับความถี่ของเสียงพูดหรือสนทนากัน พบว่าอยู่ระหว่าง 300 Hz ถึง 3,000 Hz (ลักษณะ เหล่าเกียรติ, 2560)

เสียงรบกวนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและก่อให้เกิดอันตรายในหลาย ๆ ด้าน ดังนี้

ผลต่อระบบการได้ยิน แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ได้แก่ การสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราว และการสูญเสียการได้ยินแบบถาวร ซึ่งแบบหลังนี้ไม่สามารถทำการรักษาให้การได้ยินกลับคืนสภาพเดิมได้

ผลต่อสุขภาพทั่วไปและจิตใจ ทำให้การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาท ระบบต่อมต่อไทรอยด์ ทำให้สมดุลร่างกายเปลี่ยนแปลง โดยทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้นกว่าปกติ การเต้นของหัวใจผิดปกติ และการหดตัวของเส้นเลือดผิดปกติ

ผลต่อการสื่อสาร ทำให้ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้ยินสัญญาณอันตรายที่ดังขึ้น หรือไม่ได้ยินเสียงตะโกนบอกให้ระวังอันตราย ทำให้เสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุในการทำงาน

ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานลดลง ในงานที่ต้องใช้สมาธิหรือใช้ความคิด งานที่ยุ่งยาก ซับซ้อน งานที่มีรายละเอียดมาก และงานที่ต้องมีการรับส่งข่าวสาร

อาการและอาการแสดงที่เป็นผลจากเสียง

ปัญหาเรื่องการได้ยินเป็นผลกระทบที่สำคัญที่พบได้จากการทำงานสัมผัสเสียงดัง โดยความผิดปกติที่เกิดขึ้นคือ ภาวะหูเสื่อมจากเสียงดัง (noise induced hearing loss: NIHL) โดยผู้ที่มีภาวะหูเสื่อมจากเสียงดัง มักให้ประวัติว่าการได้ยินจะค่อย ๆ ลดลงทีละน้อย มีปัญหาการรับฟัง โดยเฉพาะในที่ที่มีเสียงดัง ภาวะหูเสื่อมจากเสียงดังมักมีเสียงในหูร่วมด้วย ผู้ป่วยมักบอกล่าว่าเป็นเสียงแหลม เช่น เสียงกระดิ่ง แต่บางครั้งอาจเป็นเสียงทุ้มได้ เช่น เสียงหึ่ง ๆ เสียงในหูอาจเกิดขึ้นเป็นครั้งคราวหรือต่อเนื่องก็ได้ และมักจะเป็นมากขึ้นหากสัมผัสเสียงมากขึ้น เนื่องจากเสียงดังในหูนี้จะเป็นที่รำคาญมากตอนเงียบ ๆ ดังนั้นผู้ป่วยอาจจะบอกล่าว่ามีปัญหาในการนอนหรือทำงานในห้องที่เงียบมาก

ลักษณะเฉพาะของภาวะหูเสื่อมจากเสียงดัง เมื่อตรวจสอบสมรรถภาพการได้ยิน จะพบว่าหูเสื่อมทั้งสองข้าง โดยระยะแรกมีการลดลงของการได้ยินที่ความถี่ 4,000 เฮิรตซ์ หากยังมีการสัมผัสเสียงดังอย่างต่อเนื่อง การสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ต่ำ 500-3,000 เฮิรตซ์ จะเกิดขึ้นในช่วงต่อมา ดังนั้นในช่วงแรกการได้ยินเสียงพูดจะไม่กระทบกระเทือนจนกระทั่งความสูญเสียนี้ลุกลามมาถึงช่วงความถี่ต่ำกว่า 3,000 เฮิรตซ์ อย่างไรก็ตามมีความผันแปรของการตรวจพบมาก จึงไม่ควรวินิจฉัยภาวะหูเสื่อมจากเสียงดังโดยใช้ผลการตรวจการได้ยินเท่านั้น สำหรับการตรวจหูชั้นนอกนั้นมักไม่พบสิ่งผิดปกติ

ในกรณีที่สัมผัสกับเสียงดังมากทันที เช่น เสียงระเบิด อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของหูที่เรียกว่า acoustic trauma ซึ่งอาจพบมีแก้วหูทะลุร่วมด้วย

สำหรับการระบุระดับเสียงที่สัมผัส เสียงดังคือ ระดับเสียงเกิน 90 เดซิเบลเอ ในเวลา 8 ชั่วโมงการทำงาน เวลานานคือนานอย่างน้อย 1 ปี หรือทำงานในที่ที่มีเสียงดังติดต่อกันอย่างน้อย 3 วัน ในหนึ่งสัปดาห์ เป็นเวลา 40 สัปดาห์ ต่อปี เสียงดังมากทันที คือ เสียงดังเกิน 140 เดซิเบลเอ

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากเสียง

เสียงดังเกิดขึ้นจากกระบวนการทำงานในเกือบทุกประเภทอุตสาหกรรม โดยงานและอาชีพที่ต้องสัมผัสเสียงดัง ประกอบด้วยอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น งานตัดไม้และโรงเลื่อยอุตสาหกรรมสิ่งทอ อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและถ่านหิน อุตสาหกรรมโลหะ อุตสาหกรรมกระดาษ อุตสาหกรรมเคมี โรงพิมพ์สิ่งทอ อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนโลหะ อุตสาหกรรมอาหารงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ยวดยานขนส่ง อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ อุตสาหกรรมยางและพลาสติก โรงงานยาสูบ อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม อุตสาหกรรมเครื่องหนัง งานก่อสร้าง งานเหมือง

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากเสียง

การป้องกันเป็นวิธีที่ดีที่สุด เนื่องจากภาวะหูเสื่อมจากเสียงดังปัจจุบันยังไม่มี การรักษาองค์การของสหรัฐอเมริกาที่ทำงานด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรม (ACGIH) ได้กำหนดค่ามาตรฐานการสัมผัสเสียงดังในช่วง 8 ชั่วโมงการทำงานเท่ากับ 85 เดซิเบล แต่กระทรวงแรงงาน ได้ออกกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ.2554 กำหนดค่ามาตรฐานการสัมผัสเสียงในช่วง 8 ชั่วโมงการทำงานเท่ากับ 90 เดซิเบล อย่างไรก็ตาม ACGIH และกระทรวงแรงงานได้กำหนดให้ต้องดำเนินการโปรแกรมอนุรักษ์การได้ยินเพื่อป้องกันการเกิดภาวะหูเสื่อมจากเสียงดัง เมื่อระดับเสียงในสถานประกอบการสูงเกินกว่า 85 เดซิเบลเอ โดยหลักในการป้องกัน และควบคุมอันตรายจากเสียงนั้น โดยทั่วไปจะมุ่งดำเนินการป้องกันและควบคุมที่แหล่งหรือต้นตอของเสียง และทางที่เสียงผ่านไปยังพนักงาน และสุดท้ายคือที่ตัวพนักงานเอง ซึ่งการป้องกันประกอบด้วยแนวทาง ดังนี้

1. การตรวจติดตามระดับเสียงในสถานที่ทำงาน (noise monitoring) จะต้องมีการตรวจวัดระดับเสียงในสถานที่ทำงานเป็นระยะ และเมื่อใดก็ตามที่มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต ปริมาณการผลิต อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร หรือมาตรการในการควบคุม จุดที่เลือกตรวจต้องเหมาะสมและเอื้ออำนวยให้ค้นหาคนงานกลุ่มเสียงที่จะต้องเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์การได้ยิน(ระดับเสียงในสถานที่ทำงานสูงตั้งแต่ 85 เดซิเบลเอ)

2. มาตรการด้านวิศวกรรมในการควบคุมเสียงดัง(engineering controls) มาตรการควบคุมเสียง ประกอบด้วย การครอบปิดแหล่งกำเนิดของเสียง การสร้างที่กั้นเสียง หรือการเพิ่มระยะห่างจาก

แหล่งกำเนิดของเสียง เพื่อลดปริมาณการสัมผัสเสียงของพนักงาน โดยทั่วไปมาตรการด้านวิศวกรรมเป็นวิธีที่ควรพิจารณาเป็นอันดับแรก แต่อาจมีปัญหาในการดำเนินการเนื่องจากมีข้อจำกัดด้านเงินทุนและเทคโนโลยี สำหรับการควบคุมที่แหล่งเสียงนั้น อาจทำได้โดยการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และบำรุงรักษาเครื่องจักร เครื่องมือ ที่เป็นต้นกำเนิดเสียงเพื่อให้มีเสียงดังน้อยที่สุด เช่น จัดหาวัสดุพิเศษรองเครื่องจักร มิให้เกิดการกระทบหรือสัมผัสกับพื้นโรงงาน ซื่อเครื่องจักรใหม่ที่มีเสียงเบาหรือ ซ่อมบำรุงหรือบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพที่ตื้ออยู่เสมอ ชันนอต หรือสกรูส่วนที่หลวมให้แน่นหรืออาจทำกล่องครอบแหล่งเสียง

3. มาตรการด้านบริหารจัดการ(administrative controls)ประกอบด้วย การลดระยะเวลาที่ต้องสัมผัสเสียงดัง และการกำหนดแนวทางการจัดซื้อเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อป้องกันการนำเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีเสียงดังมาใช้ในสถานประกอบการ โดยทั่วไปมักจะใช้มาตรการนี้เป็นมาตรการเสริมร่วมกับมาตรการอื่น ๆ

4. การให้ความรู้และฝึกอบรมพนักงาน(worker education)ทั้งพนักงานและผู้บริหารควรมีความเข้าใจถึงอันตรายของเสียงดัง เพื่อจะได้มีความตระหนักในการป้องกันอันตรายจากเสียงนอกจากนี้ ควรมีการชี้แจงบทบาทหน้าที่ของนายจ้างและพนักงานในการป้องกันอันตรายจากเสียงด้วย และควรมีการอบรมพนักงานที่อยู่ในโปรแกรมนี้ทุกปี

5. การใช้อุปกรณ์ป้องกันเสียงส่วนบุคคล(hearing protection devise)อุปกรณ์ป้องกันเสียงส่วนบุคคลที่นิยมใช้มี 2 แบบ คือ จุกอุดหู (ear plug) และ ครอบหู (ear muff) โดยแต่ละแบบจะมีข้อดีและข้อด้อยที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกิจกรรมของพนักงาน ลักษณะเสียงในสถานที่ทำงาน และสภาพแวดล้อมในสถานที่ทำงาน เช่น จุกอุดหูหาซื้อได้ง่าย ใช้ง่าย สะดวก แต่มีประสิทธิภาพในการลดเสียงปานกลาง อายุการใช้งานสั้น ครอบหูมีประสิทธิภาพในการลดเสียงดีกว่าจุกอุดหู อายุการใช้งานนานกว่า แต่มีราคาแพง และประสิทธิภาพในการลดเสียงอาจลดลงหากพนักงานต้องใส่หมวกหรือแว่นตานิรภัยร่วมด้วย

6. การตรวจการได้ยินเป็นระยะ(periodic audiometric evaluation)การตรวจสมรรถภาพการได้ยิน ไม่เพียงแต่เป็นวิธีเชิงปริมาณในการตรวจประสิทธิภาพของโปรแกรมอนุรักษ์การได้ยินเท่านั้น แต่ยังใช้ในการตรวจพบการเปลี่ยนแปลงด้วยการได้ยินที่เกิดจากเสียงดังในสิ่งแวดล้อมการทำงานที่ไม่อาจทราบมาก่อนด้วย ผลโดยรวมของการตรวจการได้ยินจะมีประโยชน์ในการปรับปรุงพัฒนาโปรแกรมอนุรักษ์การได้ยินให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ช่วยชี้แนะทางเลือกอุปกรณ์ป้องกันเสียงส่วนบุคคลและในการค้นหานักงานที่ควรได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติม

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความสั่นสะเทือน

ความสั่นสะเทือนที่เกิดจากเครื่องจักร เครื่องมือ และ อุปกรณ์ต่าง ๆ นั้น อาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากแนวนอน และแนวตั้ง แหล่งของการสั่นสะเทือน เช่น รถแทรกเตอร์ รถนา รถบรรทุก เครื่องเจาะถนน เลื่อยไฟฟ้า เครื่องย้ำหมุด เครื่องเจาะ เครื่องตัด เป็นต้น การทำงานสัมผัสกับความสั่นสะเทือนพบว่า อาจทำให้เกิดปัญหาสุขภาพอนามัยของผู้เกี่ยวข้องได้ และในบางกรณีการสั่นสะเทือนอาจเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุได้ การสั่นสะเทือน แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. การสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย (whole body vibration) เป็นลักษณะของการสั่นสะเทือนที่ส่งผ่านมาจากพื้น หรือโครงสร้างของวัตถุ มายังทุกส่วนของร่างกาย เช่น การสั่นสะเทือนที่ส่งผ่านมาทางพื้นที่ที่พนักงานยืนทำงาน และการสั่นสะเทือนที่ส่งผ่านเบาะหรือที่นั่งขับรถ รถแทรกเตอร์ รถบรรทุก และปั้นจั่น เป็นต้น ปกติความถี่ของการสั่นสะเทือนทั้งร่างกายที่อยู่ในความสนใจของนักวิชาการจะอยู่ในช่วงระหว่าง 2 ถึง 100 เฮิรตซ์

2. การสั่นสะเทือนเฉพาะบางส่วนของร่างกาย โดยเฉพาะที่มือและแขน (hand and arm vibration) เป็นลักษณะของการสั่นสะเทือนที่เกิดจากการใช้เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ ที่ส่งผ่านไปยังมือของผู้ใช้เครื่องมือ นั้น ช่วงความถี่ของการสั่นสะเทือนเฉพาะบางส่วนของร่างกาย ที่อยู่ในความสนใจของนักวิชาการ คือ 8 ถึง 1,500 เฮิรตซ์ ตัวอย่างเครื่องมือที่มีการสั่นสะเทือน เช่น เครื่องเจาะถนน เครื่องย้ำหมุด เครื่องเจียร เครื่องเจาะ เลื่อยไฟฟ้า พบว่าการบาดเจ็บสะสมสามารถเกิดขึ้นเมื่อมีชั่วโมงการสัมผัสตั้งแต่ 2,000 ชั่วโมงขึ้นไป โดยเฉพาะเมื่อการสัมผัสเกิด 8,000 ชั่วโมง

อาการและอาการแสดงที่เป็นผลจากความสั่นสะเทือน

1. การสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย

1.1 อาการแบบเฉียบพลัน ได้แก่

1.1.1 ความอึดอัดไม่สบาย ซึ่งขึ้นอยู่กับความถี่ ทิศทางของความสั่นสะเทือนและส่วนของร่างกายที่สัมผัสความสั่นสะเทือน สำหรับความสั่นสะเทือนในแนวดิ่งในท่านั่งไม่ว่าที่ความถี่เท่าใดก็ตาม ความอึดอัดไม่สบายขึ้นอยู่กับขนาดของการแกว่งหรือสั่น และการลดขนาดของการสั่นลงครั้งหนึ่งก็มีแนวโน้มที่จะทำให้ความอึดอัดไม่สบายลดลงครั้งหนึ่ง

1.1.2 การรบกวนการทำงาน ความสั่นสะเทือนสามารถรบกวนการทำงาน ชัดขวางการรับข้อมูล เช่น การมองเห็น ชัดขวางการส่งข้อมูล เช่น การเคลื่อนไหวของมือและเท้าเพื่อกดปุ่มหรือควบคุมคันบังคับ หรือกระบวนกรการประมาณผลข้อมูล เช่น การเรียนรู้ ความจำ และการตัดสินใจ

1.1.3 การเมาคลื่น (motion sickness) และการทรงตัวผิดปกติ (disequilibrium) มีอาการมึนงง คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร มักพบในคนที่ได้รับความสั่นสะเทือนความถี่ต่ำระหว่าง 0.1-1 เฮิรตซ์ ตามแนวตั้ง เช่น ความสั่นสะเทือนจากคลื่นทะเลหรือในรถที่วิ่งอยู่บนถนนขรุขระ

1.2 อาการแบบเรื้อรัง ผู้ทำงานที่สัมผัสความสั่นสะเทือนทั้งร่างกาย เช่น พนักงานขับรถโดยสาร พนักงานขับรถบรรทุก พนักงานควบคุมเครื่องจักรขนาดใหญ่ มีอัตราอุบัติการณ์ของความผิดปกติ ในระบบประสาท กระดูกและกล้ามเนื้อ การไหลเวียนโลหิต ทางเดินอาหารสูงกว่าบุคคลทั่วไป พบว่ามีอาการปวดหลัง กระดูกสันหลังและหมอนรองกระดูกหลังเสื่อมเพิ่มมากขึ้นการศึกษาบางฉบับรายงานว่า ความสั่นสะเทือนมีผลต่อระบบสืบพันธุ์ เช่น การแท้ง ทารกผิดปกติแต่กำเนิด และประจำเดือนผิดปกติเพิ่มมากขึ้น อาการที่เกี่ยวกับการสั่นสะเทือนอย่างหนึ่ง เรียกว่า ภาวะป่วยจากการสั่นสะเทือน (vibration sickness) ประกอบด้วยอาการทางระบบการย่อยอาหารการมองเห็นลดลง ความผิดปกติของการทรงตัว และปวดกล้ามเนื้ออย่างรุนแรง อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างความผิดปกติเหล่านี้กับการสัมผัสความสั่นสะเทือนทั้งร่างกายอย่างชัดเจน เนื่องจากมีปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ความเสื่อมของร่างกายตามอายุ ความเสื่อมของกล้ามเนื้อ กระดูก และข้อจากการทำงานหนักเป็นระยะเวลานาน เป็นต้น

2. การสั่นสะเทือนเฉพาะบางส่วนของร่างกาย

การสั่นสะเทือนเฉพาะบางส่วนของร่างกาย (hand-arm vibration syndrome : HAVS) เป็นชื่อใหม่ของโรคที่เกิดขึ้นจากความสั่นสะเทือนของมือและแขน ซึ่งได้รับการบัญญัติโดยคณะนักวิทยาศาสตร์ที่เข้าร่วมประชุมนานาชาติที่กรุงลอนดอนประเทศอังกฤษ ในปี ค.ศ. 1983 หมายถึงโรคที่ประกอบด้วยกลุ่มอาการ ดังนี้ มีความผิดปกติของการหมุนเวียนโลหิตที่เกิดจากการหดเกร็งตัวของเส้นเลือดที่นิ้วมือทำให้มีอาการซีด มีความผิดปกติของระบบประสาทส่วนปลายทั้งส่วนของประสาทรับรู้อาการและประสาทควบคุมการทำงานของ กล้ามเนื้อ ทำให้เกิดอาการชาและการทำงานของนิ้วไม่สัมพันธ์กันขาดความคล่องแคล่ว มีความผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อ และโครงสร้างคือ กระดูกข้อต่อและกล้ามเนื้อผิดปกติ

ในรายที่มีอาการรุนแรงการหดตัวของหลอดเลือดอาจคงอยู่นาน 15-60 นาที หรืออาจนานถึง 2 ชั่วโมง ซึ่งมักกลับคืนปกติโดยง่ายหากคนงานหยุดสัมผัสความสั่นสะเทือน อาการเริ่มแรกประกอบด้วย การเสียวแปล็บ ๆ ตามด้วยการชาที่นิ้วมือ ต่อมานิ้วมือจะเริ่มมีสีขาวซีด ในสภาพอากาศหนาวหรือเมื่อจับต้องสิ่งของเย็น ๆ การขาวซีดของนิ้วมือเป็นระยะ ๆ นี้มักเริ่มจากปลายนิ้วมือหนึ่งแผ่ขยายไปยังนิ้วมืออื่น ๆ และท้ายที่สุดไปสู่ปลายและโคนนิ้วทุกนิ้วของมือที่สัมผัสความสั่นสะเทือน หากโรคมีความรุนแรงขึ้น การขาวซีดและเขียวคล้ำของนิ้วมือจะเป็นอยู่ตลอดเวลาแม้ในฤดูร้อน เมื่อเลือดไหลเวียนกลับไปเลี้ยงบริเวณดังกล่าวดังเดิมหลังจากการมีอาการแต่ละครั้งบริเวณนั้นมักจะมีอาการบวมแดง ปวดตื้อ ๆ เหน็บปลิ้น และปวดแสบปวดร้อน

ในรายที่เป็นมากขึ้น อาจจะมีการฝ่อเสื่อมของกระดูกและกระดูกอ่อน อันจะทำให้ข้อต่อแข็งและเคลื่อนไหวได้น้อยและปวดข้อตามมา ความสามารถในการทำงานของมือที่ละเอียดลดลงและมี

ความงุ่มง่ามในการใช้มือมากขึ้น หากขนาดความสั่นสะเทือนมากขึ้น ระยะเวลาระหว่างการสัมผัสความสั่นสะเทือนและการเกิดอาการนิ้วมือซีดก็สั้นลง

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากความสั่นสะเทือน

1. การสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย กลุ่มอาชีพเสี่ยงส่วนใหญ่เป็นงานด้านขนส่ง การสัมผัสความสั่นสะเทือนทั้งตัวอย่างรุนแรงที่พบบ่อย คือ การขับรถยนต์ในที่สมบุกสมบัน เช่น ยานยนต์ที่ขับบนพื้นดินหรือหิน รถไถในการเกษตร รถบรรทุกในงานอุตสาหกรรม อาชีพที่เสี่ยงต่อการสัมผัสความสั่นสะเทือนทั้งร่างกายประกอบด้วย การขับรถแทรกเตอร์ การขับรถหุ้มเกราะ เช่น รถถังหรือยานยนต์อื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายกัน การขับรถยนต์ที่ขับนอกถนน การขับรถบรรทุกบางประเภท การขับรถไฟโดยสารและรถราง การขับเครื่องบินเฮลิคอปเตอร์และเครื่องบินประเภทอื่น ๆ งานกับเครื่องจักรผสมคอนกรีต การขับรถไฟ การใช้รถยนต์ความเร็วสูง การขับรถมอเตอร์ไซม์บางประเภท การขับรถยนต์ การเล่นเกมบางประเภท การทำงานกับเครื่องจักรบางประเภทในโรงงานอุตสาหกรรม

2. การสั่นสะเทือนเฉพาะบางส่วนของร่างกาย งานที่ต้องสัมผัสอุปกรณ์ที่มีความสั่นสะเทือนเป็นประจำ มีอยู่อย่างหลากหลาย เช่น งานก่อสร้างและบำรุงรักษาถนนและทางรถไฟงานดูแลและอสังหาริมทรัพย์ เช่น การบำรุงรักษาสนาม ที่จอดรถ ท่อส่งน้ำ ทางเท้าริมถนน หรือทางรถไฟ อุตสาหกรรมป่าไม้ งานถลุงและหลอมโลหะ อุตสาหกรรมผลิตคอนกรีตและปูนซีเมนต์ งานเหมืองแร่ และการโม่บดย่อยหิน อุตสาหกรรมผลิตและซ่อมแซมเครื่องยนต์ งานสาธารณูปโภค เช่น น้ำประปา ไฟฟ้า ก๊าซ และการสื่อสารต่าง ๆ งานในอุตสาหกรรมและซ่อมเรือ โดยอุปกรณ์ที่ก่อให้เกิดความสั่นสะเทือนเฉพาะที่ที่พบบ่อย ประกอบด้วย เลื่อยไฟฟ้า เลื่อยใช้แรงคน เครื่องบดที่ใช้มือและชนิดที่วางบนแท่น เครื่องเจาะตัดแผ่นคอนกรีตหรือถนน เลื่อยตัดหินก้อนไฟฟ้า เครื่องขัดหรือเจียรไฟฟ้า เครื่องขัดนอตไฟฟ้า เครื่องทำให้พื้นผิวขรุขระ เครื่องตัดหญ้า เครื่องขุดมะพร้าว

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากความสั่นสะเทือน

1. การสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย มีแนวทางในการป้องกันดังนี้

1.1 ควรลดความสั่นสะเทือนที่แหล่งกำเนิด ซึ่งอาจทำได้โดยลดความขรุขระของพื้นผิวหรือลดความเร็วของการเคลื่อนที่ของพาหนะ

1.2 ควรมีการออกแบบที่นั่งให้เหมาะสม เพื่อลดการถ่ายเทความสั่นสะเทือนจากพื้นหรือยานพาหนะมายังที่นั่ง ความสั่นสะเทือนที่มีความถี่ต่ำ จะทำให้เกิดการสั่นพ้อง(resonance)ซึ่งอาจทำให้ที่นั่งมีความสั่นสะเทือนแรงกว่าความสั่นสะเทือนของพื้นได้

1.3 พิจารณาความสามารถของที่นั่งในการถ่ายเทความสั่นสะเทือนจากค่า seat effective amplitude transmissibility (SEAT) โดยหากค่า SEAT มากกว่า 100% หมายความว่า ความสั่นสะเทือนของที่นั่งสูงกว่าความสั่นสะเทือนที่พื้น แต่หากค่า SEAT ต่ำกว่า 100% แสดงว่าที่นั่งสามารถดูดซับความสั่นสะเทือนได้ดี ดังนั้นควรมีการออกแบบที่นั่งให้มีค่า SEAT ต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

2. การสั่นสะเทือนเฉพาะบางส่วนของร่างกาย สามารถป้องกันได้โดย

2.1 ใช้เครื่องมือที่ออกแบบมาอย่างดี

2.2 สวมถุงมือเพื่อลดการสั่นสะเทือน

2.3 ทำให้มือมีความอบอุ่นอยู่เสมอ

2.4 ปฏิบัติตามตารางการปฏิบัติงานที่ป้องกันการสัมผัสความสั่นสะเทือนเป็นเวลานาน

2.5 ฝึกอบรมคนงานให้ทราบเกี่ยวกับอาการและอาการแสดงเริ่มแรกของ HAVS และปัจจัยที่ทำให้มีความเสี่ยงต่อภาวะนี้เพิ่มขึ้น เช่น การใส่ยาที่มีผลต่อหลอดเลือด การสูบบุหรี่

โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากรังสีชนิดไม่แตกตัว

รังสีชนิดไม่แตกตัว (non-ionizing radiation) คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่จากอนุภาคโปรตอนแต่มีพลังงานไม่เพียงพอที่จะทำให้อนุภาคของสสารที่คลื่นไปปะทะเกิดการแตกตัวเป็นประจุ รังสีกลุ่มนี้ ประกอบด้วย คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ แสงธรรมดา แสงใต้แดด แสงเหนือม่วง แสงเลเซอร์ ซึ่งทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายแตกต่างกัน รายละเอียดอาการและการป้องกันแยกตามรังสีแต่ละชนิด (ลักษณะ เหล่าเกียรติ, 2560) ดังนี้

คลื่นความถี่วิทยุและไมโครเวฟ

คลื่นความถี่วิทยุและไมโครเวฟ (radiofrequency & microwave radiation) แสงในช่วงคลื่นของวิทยุโทรทัศน์นี้ รวมถึงคลื่นเรดาร์และคลื่นไมโครเวฟ คลื่นในช่วงนี้มีความถี่ระหว่าง 0.01 ถึง 3×10^6 MHz มีประโยชน์ในการรับส่งสัญญาณวิทยุโทรทัศน์ จุดกำเนิดของคลื่นนี้เกิดจากตัวส่งสัญญาณและตัวรับสัญญาณ นอกจากนี้ยังเกิดจากอุปกรณ์เกี่ยวกับอิเล็กทรอนิกส์ พลังงานจากช่วงคลื่นของวิทยุโทรทัศน์ที่ถูกดูดกลืนในเนื้อเยื่อ จะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานจลน์ (kinetic) จะทำให้เกิดความร้อนขึ้นในเนื้อเยื่อ ความยาวคลื่นของวิทยุที่มีช่วงสั้น (น้อยกว่า 3 เซนติเมตร) จะถูกดูดกลืนในเนื้อเยื่อชั้นแรก ๆ ของผิวหนัง คลื่นขนาดความยาว 3-10 เซนติเมตรจะถูกดูดกลืนลึกลงไปอีก คลื่นตั้งแต่ 25-200 เซนติเมตร จะซึมลึกลงไปและอาจถึงอวัยวะภายในได้ ผลกระทบของรังสีในช่วงคลื่นวิทยุ ที่มีต่อระบบทางชีวภาพของมนุษย์นี้ ได้มีการศึกษากันมากและเป็นสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์กำลังให้ความสนใจ ทั้งนี้เพราะมีการนำเอาคลื่นเหล่านี้มาใช้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างมาก ผลกระทบที่แน่ชัด

และได้จากการทดลองในสัตว์พบว่า การดูดกลืนของรังสีวิทยุสามารถทำให้เกิดความร้อนสูงในเนื้อเยื่อ ดังนั้น อวัยวะของร่างกายที่ไม่มีการบังคับการไหลเวียนของความร้อน ที่ดี ก็จะเกิดอันตรายได้มาก

อาการและอาการแสดงที่เป็นผลจากการสัมผัสคลื่นความถี่วิทยุและไมโครเวฟ

ผู้สัมผัสคลื่นความแรงสูงฉบับพลันจะรู้สึกอุ่น ๆ ตรงบริเวณที่ได้รับคลื่น ตามด้วยความรู้สึกร้อนหรือผิวหนังไหม้ อาจรู้สึกมีเสียงกึก ๆ หรือหึ่ง ๆ ในหู อาการอื่น ๆ ประกอบด้วย กระจกกระสายปวดหรือมีน็ศีรษะ วิงเวียน รู้สึกเจ็บหรือปวดบริเวณที่สัมผัสคลื่น เคืองนัยน์ตาและน้ำตาไหล กลืนอาหารลำบาก เบื่ออาหาร ปวดท้องแบบบิดและคลื่นไส้ อาจเกิดตุ่มหรือก้อนจากความร้อนขึ้นหลังจากนั้น จากการบวมน้ำและเกิดอาการเนื้อเยื่อเน่าตาย

ผิวหนังที่สัมผัสคลื่นจะมีลักษณะไหม้เหมือนถูกแสงแดดเผา เป็นผื่นแดงและเป็นไตเล็กน้อย อาจมีตุ่มพองน้ำ ความดันโลหิตสูง ซึ่งหายได้หลังได้รับการรักษา และการเกิดความผิดปกติทางจิต ร่วมกับอารมณ์แปรปรวนและนอนไม่หลับอยู่เป็นเวลา 1 ปี

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากคลื่นความถี่วิทยุและไมโครเวฟ

อาชีพและงานที่ต้องปฏิบัติงานใกล้อุปกรณ์ที่สามารถให้กำเนิดคลื่นความถี่วิทยุและไมโครเวฟ และเสี่ยงต่อการได้รับอันตราย ประกอบด้วย คนงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ความร้อนในการเชื่อมปิดบรรจุภัณฑ์ ใช้ความร้อนในการอบแห้ง เช่น อุตสาหกรรมรถยนต์ การทำเฟอร์นิเจอร์และงานไม้ การผลิตไฟเบอร์กลาส การทำกระดาษ การผลิตและตกแต่งเครื่องใช้พลาสติก การหล่อหลอมวัสดุที่ทำด้วยยาง การผลิตสิ่งทอ เป็นต้น คนงานที่มีหน้าที่ในการบำรุงรักษา อุปกรณ์ เครื่องมือสื่อสาร เช่น เรดาร์วิทยุ am, fm และ cb โทรทัศน์ uhf และ vhf ดาวเทียม เครื่องนำทางด้วยคลื่นวิทยุ (radio navigation) หอส่งกระจายเสียงและอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง เป็นต้น งานที่มีการประยุกต์ใช้คลื่นความถี่วิทยุ (rf) เช่น microwave tube testing and aging การใช้แสงเลเซอร์ (rf laser) การเชื่อมโลหะ (rf welding) เป็นต้น บุคลากรในสถานพยาบาลซึ่งใช้เครื่องมือถ่ายภาพบำบัด เครื่องจีไฟฟ้า และอุปกรณ์เครื่องมือทางการแพทย์ต่าง ๆ ที่ใช้ความร้อนในการรักษาพยาบาล คนงานวางและบำรุงรักษาสายส่งกระแสไฟฟ้าและโทรทัศน์

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากคลื่นความถี่วิทยุและไมโครเวฟ

1. ควรมีการประเมินการสัมผัสคลื่น โดยการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับระยะห่างระหว่างคนงานและแหล่งกำเนิดคลื่น ปริมาณความเข้มสูงสุดของคลื่นในช่วงเวลาที่สัมผัส ความถี่ และประเภทของคลื่น (แบบต่อเนื่อง หรือเป็นระลอก) และระยะเวลาการสัมผัสคลื่นเป็นนาที
2. การใช้เกราะหรือกำบังโลหะครอบแหล่งกำเนิดคลื่นให้ได้ผลดีที่สุด
3. การเพิ่มระยะห่างระหว่างคนงานและแหล่งกำเนิดคลื่นจะลดปริมาณการสัมผัสลงมาก

4. ควรมีป้ายหรือสัญลักษณ์ “ห้ามเข้า” ในบริเวณที่คลื่นมีความเข้มสูง ควรปิดการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เป็นแหล่งกำเนิดคลื่น เมื่อคนงานมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าไปปฏิบัติงานใกล้กับอุปกรณ์เหล่านั้น

5. ควรมีการตรวจวัดปริมาณคลื่นในสภาพแวดล้อมการทำงานเป็นระยะ

แสงเหนือม่วง

แสงเหนือม่วงหรือแสงยูวี (ultraviolet radiation : uv)เป็นส่วนของสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อยู่ระหว่างแสงธรรมดาและรังสีที่มีการแตกตัว มีความยาวคลื่นระหว่าง 100-400 นาโนเมตร แสงเหนือม่วงในธรรมชาติคือแสงอาทิตย์ที่มีความเข้มต่ำ และจากหลอดไฟที่มีไส้ หรือ หลอดเรืองแสง แสงแดดในช่วงเวลากลางวัน แสงเหนือม่วงมีอำนาจการทะลุทะลวงต่ำ จึงเป็นอันตรายต่อผิวหนังและนัยน์ตาเท่านั้น

ความยาวคลื่นของแสงเหนือม่วงสามารถแบ่งได้เป็น 3 แถบ คือ uv-a (320-400 นาโนเมตร : black light) uv-b (280-320 นาโนเมตร) และ uv-c (200-280 นาโนเมตร) โดยที่ uv-a และ uv-b มีความยาวคลื่นมากกว่าและเป็นส่วนประกอบหลักของแสงแดด รวมทั้งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพมากที่สุด สำหรับ uv-c มีฤทธิ์ฆ่าจุลชีพได้

อาการและอาการแสดงที่เป็นผลจากแสงเหนือม่วง

ผิวหนังและนัยน์ตาเป็นอวัยวะที่ได้รับผลกระทบ อาการที่เกิด เช่น เยื่อบุนัยน์ตาอักเสบ ต้อกระจก ผื่นผิวหนัง เกิดปฏิกิริยาความไวต่อแสง ภาวะก่อนมะเร็งและมะเร็งผิวหนังได้ถ้าสัมผัสกับแสงเหนือม่วงเป็นเวลานาน ๆ สรุปได้ดังนี้

1. เยื่อบุนัยน์ตาอักเสบ(photo kerato conjunctivitis หรือ welder's flash)มีอาการปวดตามาก กลัวแสง ความรู้สึกคล้าย ๆ มีสิ่งแปลกปลอมหรือทรายอยู่ในตา และน้ำตาไหลหลังจากช่วงปลอดอาการ จะเกิดเยื่อบุตาอักเสบ บางครั้งจะมีผื่นแดงและการบวมของเปลือกตาและใบหน้าร่วมด้วย อาการมักจะดีขึ้นใน 48 ชั่วโมง โดยไม่ค่อยเกิดผลการแทรกซ้อนที่ถาวร เกิดได้จากนัยน์ตาสัมผัสแสงเหนือม่วงที่มีความยาวคลื่นต่ำกว่า 315 นาโนเมตร โดยเฉพาะที่ความยาวคลื่น 270 นาโนเมตร ซึ่งนัยน์ตาจะมีความไวต่อการเกิดอันตรายมากที่สุด อาการจะเริ่มขึ้นใน 6-12 ชั่วโมง หลังสัมผัสแสง

2. ต้อกระจก (cataract) การเกิดต้อกระจกเป็นผลจากทั้งปฏิกิริยาโฟโตเคมีและความร้อนจากการสัมผัสแสงเหนือม่วงอย่างยิ่งยวดที่ความยาวคลื่น 295-320 นาโนเมตร มักเกิดขึ้นภายใน 24 ชั่วโมง หลังการสัมผัส

3. การบาดเจ็บที่ดวงตาประเภทอื่น ๆ เลนส์ตาจะป้องกันจอตาจากอันตรายของแสงเหนือม่วงที่มีความยาวคลื่นสั้นกว่า 300 นาโนเมตร บุคคลที่ไม่มีเลนส์ตาอาจเกิดอันตรายต่อม่านตาและจอตาได้หากสัมผัสแสงที่มีความยาวคลื่นดังกล่าว

4. ผื่นผิวหนัง (erythema) มีอาการเกิดผื่นผิวหนังใหม่แดงภายใน 2-24 ชั่วโมง เนื่องจากแสงเหนือม่วงที่ถูกดูดซับจะทำปฏิกิริยากับสารที่ไวต่อแสงที่ผิวหนัง ซึ่งเป็นอันตรายที่พบบ่อยที่สุด การเกิดผื่นจะรุนแรงมากหากสัมผัสแสงที่มีความยาวคลื่น 290-320 นาโนเมตร โดยอาจมีการบวม ตุ่มพองน้ำ ผื่นลอก ไข้ หนาวสั่น คลื่นไส้

5. ปฏิกิริยาโฟโตที่ออลจิก (photosensitivity reaction) แบ่งเป็น

5.1 ปฏิกิริยาโฟโตที่ออลจิก (phototoxic reaction) เป็นปฏิกิริยาที่เกิดบ่อยกว่าและมักสัมพันธ์กับการใช้ยาบางชนิด อาจกระตุ้นให้โรคบางโรคเกิดอาการ หรือเพิ่มความรุนแรงขึ้น อาการแสดงประกอบด้วยตุ่มพองน้ำขนาดเล็กและขนาดใหญ่ และอาการทางผิวหนังอื่น ๆ

5.2 ปฏิกิริยาโฟโตอัลเลอร์จิก (photo allergic reaction) การเกิดปฏิกิริยาประเภทนี้จะสัมพันธ์กับการใช้ยาปฏิชีวนะบางชนิดและน้ำหอม ซึ่งจะทำให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง ผื่นแดง และตุ่มพองน้ำ

6. ภาวะก่อนมะเร็งและมะเร็งผิวหนัง (pre-malignant and malignant skin lesions) ความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะก่อนมะเร็งและมะเร็งที่ผิวหนังจะเพิ่มขึ้นในผู้ที่มีผิวหนังบางผู้ที่เกิดผื่นใหม่แดงซ้ำซาก ผู้ที่มีผิวสีคล้ำจากแสงแดดอย่างมาก และผู้ป่วยที่มีประวัติของโรคบางโรค ช่วงความยาวคลื่นที่เป็นอันตรายอยู่ระหว่าง 256-320 นาโนเมตร นอกจากนี้แสงเหนือม่วงยังมีฤทธิ์เสริมการก่อมะเร็งของสารเคมีบางชนิด เช่น สารที่พบในยางมะตอยหรือดินน้ำมันและชันสำหรับอุดหรือยาเรือ เป็นต้น

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากแสงเหนือม่วง

ผู้ประกอบการอาชีพที่มีโอกาสสัมผัสและได้รับอันตรายจากแสงเหนือม่วง ได้แก่ อาชีพที่ต้องปฏิบัติงานกลางแจ้ง เช่น เกษตรกร ชาวประมง และ ทหาร เป็นต้น และผู้ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมที่ใช้แสงเหนือม่วงในกระบวนการทำงานต่าง ๆ เช่น การเชื่อมโลหะ การตัดโลหะด้วยวัสดุ plasma torch เตาหลอมไฟฟ้า การฆ่าจุลินทรีย์ด้วยแสงเหนือม่วง การถนอมและตากแห้งวัสดุ และแสงเลเซอร์บางชนิด อย่างไรก็ตาม ผลกระทบต่อสุขภาพส่วนใหญ่เกิดกับผู้ปฏิบัติงานท่ามกลางแสงแดดในช่วงเวลาของวันที่มีความเข้มแสงเหนือม่วงมากที่สุด คือ ระหว่างเวลา 10.00-15.00 นาฬิกา

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากแสงเหนือม่วง

1. การดูแลสุขภาพคนงาน ควรให้ความรู้เกี่ยวกับยาและสารที่มีความไวต่อแสง แก่คนงานที่ต้องสัมผัสแสงเหนือม่วงขณะปฏิบัติงาน ผู้ที่มีภาวะโรคประจำตัวบางอย่างหรือสัมผัสแสงเหนือม่วงอย่าง

มาก ควรได้รับการตรวจติดตามเป็นระยะเพื่อสามารถตรวจค้นภาวะก่อนมะเร็งหรือโรคมะเร็งได้แต่เนิ่นๆ

2. การดูแลสุขภาพแวดล้อมในการทำงาน ควรมีการตรวจวัดปริมาณการสัมผัสแสงเหนือม่วงในที่ทำงานอย่างสม่ำเสมอ ควบคุมแสงเหนือม่วงในสภาพแวดล้อมให้อยู่ในค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยการแยกแหล่งกำเนิดแสงเหนือม่วงออกต่างหาก การใช้เกราะที่กำบัง หรือม่านที่ทึบแสงกันแหล่งกำเนิดแสง

3. ช่างเชื่อมโลหะควรสวมแว่นตา หรือหน้ากากกรองแสง เพื่อปกป้องนัยน์ตา

4. คนทำงานกลางแจ้งควรได้รับการแนะนำให้ใช้ยาทากันแดดและสวมเสื้อผ้ากันแดดขณะปฏิบัติงาน

นอกจากนี้ควรมีระบบการระบายอากาศที่ดีในการทำงาน เนื่องจากแสงเหนือม่วงที่เกิดระหว่างการเชื่อมโลหะอาจก่อปฏิกิริยาเคมีที่สร้างก๊าซโอโซนและไนโตรเจนออกไซด์จากออกซิเจนหรืออาจทำปฏิกิริยากับไอของสารตัวทำละลายอินทรีย์ให้ก๊าซฟอสจีนที่มีความเป็นพิษสูง โปรแกรมการควบคุมป้องกันอันตรายจากแสงเหนือม่วงจึงคำนึงถึงอันตรายเหล่านี้ด้วย

โรคจากการประกอบอาชีพที่มีสาเหตุจากรังสีชนิดที่แตกตัว

รังสีชนิดที่แตกตัว (ionizing radiation) เป็นรังสีที่แผ่ออกมาจากกัมมันตรังสี อาจอยู่ในรูปของอนุภาคที่จะสามารถถ่ายเทพลังงานให้แก่สสารอื่นเมื่อปะทะกับอะตอมของสสารนั้น ๆ ประกอบด้วยอนุภาค เบต้า โปรตรอน และ นิวตรอน หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าพลังงานสูงประกอบด้วยรังสีเอ็กซ์หรือรังสีแกมมา รังสีรูปแบบต่าง ๆ นี้จะมีแหล่งกำเนิด ระดับพลังงานความถี่และความสามารถในการทะลุทะลวงแตกต่างกัน แต่จะมีคุณสมบัติร่วมกัน คือเป็นรังสีที่มีระดับพลังงานและความถี่สูงสุดในสเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และสามารถก่อให้เกิดการแตกตัวเป็นประจุอะตอมสสารที่รังสีไปปะทะ การหลุดของอิเล็กตรอนออกจากอะตอมที่ถูกปะทะรวมทั้งการเกิดปฏิกิริยาเคมีชีวโมเลกุล (biomolecular chemical reaction) และความไม่มีเสถียรภาพของอะตอมซึ่งจะก่ออันตรายต่อนื้อเยื่อต่าง ๆ

อาการและอาการแสดงที่เป็นผลจากรังสีชนิดที่แตกตัว

อาการและอาการแสดงที่เป็นผลจากรังสีชนิดที่แตกตัวสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

1. กลุ่มอาการเฉียบพลันจากรังสี (acute radiation syndrome) เกิดจากการที่ร่างกายหรืออวัยวะบางส่วนได้รับรังสีปริมาณสูงในช่วงเวลาสั้น ๆ รังสีจะทำให้พันธะเคมีแตกตัวเกิดอนุมูลอิสระและโมเลกุลที่ไม่เสถียร อนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นจะทำปฏิกิริยากับโมเลกุลที่สำคัญ เช่น กรดนิวคลีอิกและ

เอนไซม์ต่าง ๆ อันจะส่งผลให้เซลล์ทำงานผิดปกติ อาการและอาการแสดงและความรุนแรงของโรค ขึ้นกับปริมาณรังสีที่ได้รับ ระยะเวลาการสัมผัส และลักษณะการกระจายของรังสีตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เนื้อเยื่อที่เซลล์มีการแบ่งตัวเร็ว เช่น ระบบสืบพันธุ์ระบบการสร้างเม็ดเลือดและระบบทางเดินอาหารจะเสี่ยงต่อการได้รับอันตรายสูง

แม้ว่าอาการและอาการแสดงจะเกิดขึ้นต่อเมื่อรับรังสีตั้งแต่ขนาด 100 เซนติเกรย์ (cGy) ขึ้นไป แต่ความผิดปกติของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการจะพบได้ตั้งแต่ได้รับรังสีขนาด 25 เซนติเกรย์ (cGy) ขึ้นไปรังสีขนาด 100-400 เซนติเกรย์ (cGy) จะทำให้เกิดอาการขึ้นภายใน 2 – 6 ชั่วโมง และอาจกินเวลาถึง 48 ชั่วโมงกว่าอาการจะหายไป รังสีขนาด 600 – 1,000 เซนติเกรย์(cGy)จะทำให้เกิดอาการภายใน 2 ชั่วโมง รังสีขนาด 1,000 – 3,000 เซนติเกรย์ (cGy) จะทำให้เกิดอาการทางระบบทางเดินอาหารทันที ซึ่งจะทำให้ร่างกายเกิดการสูญเสียน้ำ เลือด และเกลือแร่อย่างมากจากการที่เยื่อบุทางเดินอาหารหลุดลอก รังสีขนาดสูงกว่า 3,000 เซนติเกรย์ (cGy) จะทำให้ผู้สัมผัสเสียชีวิต โดยจะทำให้การทำงานของระบบประสาทเสียหายและมีอาการแสดง เช่น เติมนเซ ซึม มือเท้าสั่น และชักส่วนรังสีขนาดสูงมาก ๆ จะทำให้เสียชีวิตทันที สามารถแบ่งอาการเป็น 4 ระยะสรุปได้ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 อาการและอาการแสดงที่เกิดขึ้นได้กลุ่มอาการเฉียบพลันจากรังสี

ลักษณะของความผิดปกติ	อาการ
1.ระยะเริ่มแรก	มีอาการเบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องแบบบิดอุจจาระร่วง น้ำลายฟูมปาก ขาดน้ำ อ่อนเพลีย หมดกำลัง เหนื่อยเมื่อย หัวใจเต้นผิดปกติ หงุดหงิด ไข้ หายใจลำบาก ภาวะช็อค เติมนเซ ปวดศีรษะ และความดันโลหิตต่ำ กล่าวโดยสรุป คือ มีอาการและอาการแสดงทางระบบทางเดินอาหารและระบบประสาทเป็นสำคัญ
2.ระยะพัก	ผู้ป่วยรู้สึกดีขึ้นก่อนจะเข้าสู่ระยะป่วย ในกรณีที่ผู้ป่วยได้รับปริมาณสูง ระยะพักจะสั้นลงหรือไม่มีเลย และจะมีอาการและอาการแสดงของระบบทางเดินอาหารและระบบประสาท
3.ระยะป่วย	ผู้ป่วยมีอาการอ่อนเพลีย อ่อนกำลัง ไข้ ถ่ายท้อง เบื่ออาหาร น้ำหนักลด ผอมร่วง หัวใจเต้นผิดปกติ หงุดหงิด ท้องอืด เติมนเซ สับสน ชัก หมดสติ และช็อค มีอาการแสดงของระบบการสร้างเม็ดเลือดเป็นสำคัญเนื่องจากฤทธิ์กดการสร้างเซลล์กำเนิดเม็ดเลือดของรังสี ปริมาณของเม็ดเลือดขาวเกล็ดเลือด และเม็ดเลือดแดงอาจจะลดลงตามลำดับภาวะเม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือดต่ำที่เกิดขึ้นอาจทำให้มีการติดเชื้อแทรกซ้อน เลือดของ

ลักษณะของความผิดปกติ	อาการ
	<p>ผิดปกติและโลหิตจาง ระบบการไหลเวียนโลหิตอาจล้มเหลว เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบหรือกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ</p> <p>การได้รับรังสีขนาด 200 เซนติเกรย์ขึ้นไป อาจทำให้เกิดอาการทางระบบสืบพันธุ์ เช่น เป็นหมัน ไม่มีการสร้างสเปิร์ม และไม่มีประจำเดือน รวมทั้งการเป็นอันตรายต่อตัวอ่อนและทารกในครรภ์</p>
4. ระยะขั้น	<p>ผู้ที่ได้รับรังสีต่ำกว่าขนาด 600 เซนติเกรย์ มักจะดี หากได้รับการรักษาที่เหมาะสม</p> <p>หากได้รับรังสีขนาดสูงกว่านี้การพยากรณ์โรคจะเลวลงตามขนาดรังสีที่เพิ่มขึ้น</p> <p>การติดเชื้อเป็นสาเหตุที่สำคัญของการเสียชีวิตในผู้ป่วยที่สัมผัสขนาดน้อยกว่า 1,000 เซนติเกรย์ อันเป็นผลจากการกดระบบการสร้างเม็ดเลือด</p>

ที่มา : (ลักษณะ เหล่าเกียรติ, 2560, หน้า 45-46)

2. การได้รับอันตรายเฉพาะที่แบบเฉียบพลันจากรังสี การได้รับรังสีส่วนใดส่วนหนึ่งของผิวหนังหรือร่างกายจะทำให้หนังร่วง (ขนาด 300 เซนติเกรย์ขึ้นไป) ผื่นแดงที่ผิวหนัง(ขนาด 600 เซนติเกรย์ขึ้นไป) ผิวหนังเน่าตายชนิดแห้ง(ขนาด 1,000 เซนติเกรย์ ขึ้นไป) ผิวหนังเน่าตายชนิดเปียก(ขนาด 2,000 เซนติเกรย์ขึ้นไป) ผู้ที่ได้รับรังสีจะมีอาการปวดและคันทันทีหลังได้รับรังสีจากนั้นผิวหนังจะเป็นผื่นแดงและเป็นตุ่มพองน้ำ ในกรณีที่มีการไหม้เฉพาะที่อย่างรุนแรงอาจมีเนื้อเยื่อขาดเลือดและเนื้อเยื่อตายเกิดขึ้น

3. การถูกสารกัมมันตรังสีปนเปื้อน(radionuclide contaminate)การที่ผิวหนังถูกปนเปื้อนจากสารกัมมันตรังสีมักไม่เป็นอันตรายถึงชีวิต ควรชำระล้างออกโดยการฟอกด้วยสบู่และน้ำอุ่นอย่างนัว นวล และตัดผมหรือขนออกในกรณีจำเป็น และควรเก็บรักษาผมและขนที่ถูกตัดออก สิ่งที่ถูกชะล้างออก สิ่งที่เช็ดออกมาจากรูจมูก ปาก และเสื้อผ้าไว้ เพื่อคำนวณปริมาณรังสีที่ได้รับและวิเคราะห์เกี่ยวกับกัมมันตรังสีต่อไป

สำหรับบาดแผลที่ปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี ควรตัดเล็มเนื้อเยื่อส่วนที่ปนเปื้อนและชะล้างออก ในบางกรณีอาจมีข้อบ่งชี้ให้ใช้ยาขับสารด้วย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับสารกัมมันตรังสีที่ปนเปื้อนบาดแผล การปนเปื้อนยูเรเนียมและอนุพันธ์ของเรดอน (radon daughters)ซึ่งเป็นสารกัมมันตรังสีที่เป็น

ส่วนประกอบของเปลือกโรค และอาจตรวจพบในอาคารบ้านเรือนมีความสัมพันธ์กับการเป็นมะเร็งปอด และอาจรวมทั้งผลต่อระบบสืบพันธุ์ โรคปอดที่ไม่ใช่เนื้อร้ายและมะเร็ง

4. ผลกระทบระยะยาวของการสัมผัสรังสีปริมาณสูง ผื่นผิวหนังจากรังสีมักจะเกิดกับผู้ที่ได้รับการรักษาโดยการฝังแร่หรือฉายรังสี ผื่นหนังจะแห้ง เรียบเป็นมัน บางคันและไวต่อความรู้สึกรวมทั้งมีอาการแสดงของแผลหลอดเลือด ผื่นหนังฝ่อ และมีสีเข้ม เล็บจะเปราะและเป็นริ้ว ๆ การเกิดแผลในเนื้อเยื่อต่าง ๆ จากการได้รับปริมาณรังสีสูงอาจทำให้เกิดภาวะเส้นเลือดอุดตันจากการเป็นพังผืด ลำไส้ตีบตัน พังผืดในปอดและต่อกระเจก

การเกิดมะเร็งหลายชนิดมีความสัมพันธ์กับอวัยวะต่าง ๆ ที่ได้รับรังสีเฉพาะที่ เช่น มะเร็งกระดูก มะเร็งต่อมไทรอยด์จากการฉายรังสีที่ต่อมธัยมัสในวัยเด็ก มะเร็งตับจากการสัมผัสทอเรียมไดออกไซด์ (thorium dioxide) และมะเร็งปอดกับการสัมผัสอนุพันธ์ของเรดอนในคนงานเหมืองยูเรเนียม มีการรายงานการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาวในผู้ป่วยที่ได้รับรังสีเพื่อรักษาโรคระดุกสันหลัง นอกจากนี้ยังพบว่าโรคมะเร็งในระบบประสาทมีความสัมพันธ์กับการได้รับการรักษาโรคด้วยรังสี สำหรับผลกระทบอื่น ๆ ที่เกิดจากการสัมผัสรังสีปริมาณสูง ประกอบด้วย การแก่ก่อนวัย อายุขัยสั้นลง และก่อความพิการแก่ตัวอ่อนในครรภ์ และความผิดปกติในระบบสืบพันธุ์

อาชีพที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางสุขภาพจากรังสีชนิดที่แตกตัว

มีรายงานว่าผู้ที่ทำงานสัมผัสและเคยได้รับอันตรายจากรังสีประกอบด้วย รังสีแพทย์คนงานเหมืองแร่ยูเรเนียม ช่างทำนาฬิกา (radium dial painters) ผู้ปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้าปฏิกรณ์นิวเคลียร์ และบุคลากรทางทหาร ส่วนผู้ที่มีโอกาสสัมผัสและอาจเสี่ยงต่ออันตรายจากรังสีเช่นกัน ประกอบด้วย ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีในการวัดขนาดหรือตรวจลักษณะทางวัตถุในงานอุตสาหกรรม (industrial radiographers and fluoroscopists) ในการตรวจสอบสภาพของวัตถุ (inspector) ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องฉายรังสีในทางการแพทย์ เช่น นักรังสีเทคนิคและผู้ช่วย ทันตแพทย์และผู้ช่วย แพทย์พยาบาล ผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องเร่งอนุภาค (particle accelerator) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (electron microscope) ในห้องทดลองวิทยาศาสตร์ เช่น นักเคมี นักชีววิทยา นักฟิสิกส์ เป็นต้น ในสภาพการทำงานปกติบุคคลกลุ่มเหล่านี้จะสัมผัสและมีโอกาสได้รับอันตรายจากรังสีน้อยมาก อันตรายมักเกิดขึ้นจากการสัมผัสรังสีปริมาณสูงโดยอุบัติเหตุแม้เพียงระยะเวลาสั้น ๆ

การป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพจากรังสีแตกตัว

1. การดูแลสุขภาพคนงาน ปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานการดูแลสุขภาพไว้สำหรับผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับรังสีหรือสารกัมมันตรังสี ยกเว้นโรงไฟฟ้าปฏิกรณ์นิวเคลียร์

ซึ่งต้องปฏิบัติตามเกณฑ์ที่สถาบันค่ามาตรฐานแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (american national standard institute; ANSI)แนะนำ อย่างไรก็ตามอาจมีแนวทางกว้าง ๆ ดังนี้

1.1 ก่อนจัดคนงานปฏิบัติหน้าที่ควรมีการซักถามหรือรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการสัมผัสรังสี สารกัมมันตรังสีและสารก่อมะเร็งอื่น ๆ จากการทำงานในอดีต การได้รับรังสีเพื่อการวินิจฉัยหรือรักษาโรค ซึ่งอาจเป็นข้อมูลที่บ่งว่าคนงานผู้นี้ไม่เหมาะสมกับงานบางหน้าที่

ควรมีการซักประวัติ ตรวจร่างกายและตรวจทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับโรคหรือปัญหาทางระบบเลือด(เลือดจาง เม็ดเลือดขาวต่ำ เลือดออกผิดปกติ) ระบบทางเดินอาหาร ปอด นัยน์ตา (โดยเฉพาะต่อกระจกและการสูญเสียการมองเห็นจากสาเหตุอื่น ๆ)การมีภาวะก่อนมะเร็งหรือโรคมะเร็ง และการตรวจสภาพจิตใจและอารมณ์ นอกจากนี้ควรตรวจและหาข้อมูลเกี่ยวกับโรคหรือปัญหาสุขภาพที่อาจทำให้หมดสติชั่วคราว เช่น โรคลมชัก เป็นลมบ่อย ๆ เบาหวาน หรือ โรคหัวใจ เป็นต้น ซึ่งเป็นอันตรายสำหรับงานบางหน้าที่

ข้อมูลการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในอดีตและข้อมูลสุขภาพเหล่านี้ จะถูกใช้ประกอบการพิจารณาจัดคนเข้าทำงานในหน้าที่อย่างเหมาะสม และเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการดูแลสุขภาพของคนงานในอนาคตต่อไป

1.2 ในการตรวจสุขภาพเป็นระยะ อาจดำเนินการปีละครั้งหรือห่างกว่านั้นในบางกรณี โดยพิจารณาจากสุขภาพทั่วไปของคนงาน อายุ ลักษณะงาน และประวัติการได้รับรังสี การตรวจสุขภาพเป็นระยะอย่างน้อย ซึ่งประกอบด้วย การซักประวัติของแต่ละระยะ การตรวจร่างกาย การตรวจเม็ดเลือด ปัสสาวะ และประเด็นที่ควรให้ความสนใจอย่างยิ่งสำหรับผู้ปฏิบัติงานกับรังสีประกอบด้วย

1.2.1 ขนาดรังสีที่ได้รับ การได้รับอันตรายจากสารเคมีหรือปัจจัยทางกายภาพ อื่น ๆ และบันทึกการเกิดอุบัติเหตุของคนงาน

1.2.2 ประวัติการได้รับรังสีทางการแพทย์ระหว่างระยะ

1.2.3 การตรวจผิวหนัง โดยเฉพาะที่ปลายนิ้วมือหากต้องทำงานหยิบจับหรือเคลื่อนย้ายแท่งหรือแหล่งกำเนิดรังสี

1.2.4การประเมินผลการตรวจเลือด

1.2.5 ประเมินการป่วยและการลาป่วยระหว่างระยะ โดยเฉพาะที่อาจเกี่ยวข้องกับ การเกิดมะเร็ง

1.2.6 การประเมินสภาพจิต

1.3 การตรวจสุขภาพก่อนการเข้าปฏิบัติงานหลังจากลาป่วย เป็นการตรวจที่สามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงสภาวะสุขภาพของคนงานได้อย่างทันการณ์และมีประสิทธิภาพกว่าการตรวจสุขภาพเป็นระยะ ดังนั้นสถานประกอบการควรกำหนดระเบียบให้ผู้ที่ลาป่วยนานระยะหนึ่ง เช่น ตั้งแต่ 5 วันขึ้นไป ต้องรายงานต่อแพทย์ หรือบุคลากรทางการแพทย์ ประจำสถานประกอบกิจการ

เพื่อประเมินเกี่ยวกับการป่วย ความพิการ หรือทุพพลภาพที่เกิดขึ้น และผลกระทบที่อาจจะมีขึ้นในอนาคตในสภาพงานที่ได้รับมอบหมายในปัจจุบัน

1.4 ในการตรวจสอบสุขภาพขณะออกจากงาน ควรมีการทบทวนเอกสารบันทึกข้อมูลสุขภาพของพนักงานและทำการบันทึกเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสภาวะสุขภาพ การเจ็บป่วย การขาดเจ็บจากงาน และการสัมผัสรังสีและปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ อาจให้พนักงานกรอกแบบสอบถามสั้น ๆ เพื่อเก็บข้อมูลสุขภาพของพนักงานตลอดระยะเวลาการทำงาน หากระยะเวลาตั้งแต่การตรวจสอบสุขภาพเป็นระยะครั้งสุดท้ายยาวนานกว่า 6-12 เดือน ควรมีการตรวจสอบสุขภาพอย่างละเอียดในขณะที่ออกจากงานอีกครั้งหนึ่ง

1.5 ควรทำการบันทึกข้อมูลการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงและข้อมูลสุขภาพเหล่านี้โดยละเอียด และเก็บรักษาอย่างดีเป็นเวลาอย่างน้อยตลอดอายุขัยปกติของพนักงานแต่ละคน เพื่อใช้เป็นหลักฐานทางกฎหมายในการดำเนินการเกี่ยวกับการเรียกร้องค่าทดแทนของพนักงานที่อาจจะมีขึ้นในอนาคต เนื่องจากโรคหรือปัญหาสุขภาพจากรังสีมักมีระยะฟักตัวนาน

2. การดูแลสถานที่และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในการดำเนินงานเพื่อป้องกันผลกระทบจากรังสีต่อสุขภาพของพนักงาน โดยไม่ต้องกระทบกระเทือนต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางอุตสาหกรรมและธุรกิจ จำเป็นต้องอาศัยการออกแบบสถานที่และกระบวนการทำงานอย่างเหมาะสม และระมัดระวัง การฝึกงานและควบคุมกำกับกับการปฏิบัติงานอย่างทั่วถึง การปฏิบัติตามโปรแกรมการป้องกันอันตรายจากรังสีอย่างเคร่งครัด และการตรวจสอบ ตรวจติดตามสภาพแวดล้อมในการทำงานโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่เป็นประจำอย่างเป็นระบบ

ควรมีการจัดเตรียมมาตรการและอุปกรณ์ในการจัดการกับอุบัติเหตุ ภาวะฉุกเฉิน หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับรังสีหรือสารกัมมันตรังสี มีป้ายเตือนที่กั้นบริเวณที่มีแหล่งกำเนิดหรืออาจได้รับอันตรายจากรังสีใช้ระบบอินเทอร์ล็อก (interlock) หรือมาตรการควบคุมต่าง ๆ

ควรมีการตรวจวัดการสัมผัสรังสีในสถานประกอบการ โดยใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับประเภทของรังสีและส่วนของร่างกายที่สัมผัส สำหรับอุปกรณ์วัดการสัมผัสรังสีส่วนบุคคลประกอบด้วย ตลับฟิล์ม (film badge) สำหรับรังสีเอ็กซ์ แกมมา และเบตา เครื่องตรวจวัดนิวเคลียร์อิมัลชัน (nuclear emulsion monitor) สำหรับรังสีเอ็กซ์ แกมมา เบตา และนิวตรอน เครื่องตรวจวัดเทอร์โมลูมิเนสเซนซ์ (thermoluminescent dosimeter) สำหรับรังสีเบตา แกมมา และนิวตรอน และเครื่องตรวจวัดไอออนไนเซชัน (ionization dosimeter) เป็นต้น

บทสรุป

ปัจจัยทางกายภาพที่เป็นสาเหตุของโรคจากการประกอบอาชีพที่สำคัญ คือ อุณหภูมิร้อนหรือเย็นเกินไป ความกดอากาศสูงหรือต่ำ เสียงดัง ความสั่นสะเทือน รังสีและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

ซึ่งสิ่งคุกคามทางกายภาพสามารถก่อให้เกิดอันตรายตั้งแต่ระดับเล็กน้อยจนถึงขั้นเสียชีวิต โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากอุณหภูมิ แบ่งเป็นโรคที่เกิดจากการสัมผัสความร้อนและความเย็น การสัมผัสอุณหภูมิที่ร้อนมากเกินไปจะทำให้เกิดความอึดอัดไม่สบาย เม็ดผด เป็นลม ตะคริว อ่อนเพลีย โรคลมปัจจุบัน ความร้อนลวกไหม้ การสัมผัสความเย็นจัดทำให้อุณหภูมิของร่างกายลดต่ำมาก และเกิดการบาดเจ็บจากความเย็นเฉพาะส่วน โรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความกดอากาศแบ่งเป็น ความกดอากาศสูง ทำให้เกิดอันตรายจากแรงดัน อันตรายจากความเป็นพิษของก๊าซ การเจ็บป่วยจากภาวะลดความกดอากาศ ความกดอากาศต่ำ ทำให้เกิดการขาดออกซิเจนของเนื้อเยื่อ การเจ็บป่วยเฉียบพลันจากการขึ้นภูเขา ฯ เสียงที่ทำให้เกิดการสูญเสียการได้ยิน แบ่งเป็นการสูญเสียการได้ยินแบบชั่วคราวและแบบถาวร และการสัมผัสความสั่นสะเทือนจากการทำงานแบ่งเป็น ความสั่นสะเทือนที่ถ่ายเทผ่านมือ และความสั่นสะเทือนทั่วร่างกาย รังสีชนิดไม่แตกตัว คือ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่จากอนุภาคโปรตอนแต่มีพลังงานไม่เพียงพอที่จะทำให้อนุภาคของสสารที่เคลื่อนไปปะทะเกิดการแตกตัวเป็นประจุ รังสีกลุ่มนี้ ประกอบด้วย คลื่นวิทยุ ไมโครเวฟ แสงธรรมดา แสงใต้แดด แสงเหนือม่วง แสงเลเซอร์ ซึ่งทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายแตกต่างกัน

คำถามทบทวน

1. ให้นักศึกษาอธิบายโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากสิ่งคุกคามทางกายภาพ
2. ให้นักศึกษาอธิบายโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากความร้อน ความเย็น ความกดอากาศสูง ความกดอากาศต่ำ
3. ให้นักศึกษาอธิบายโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากเสียง ความสั่นสะเทือน
4. ให้นักศึกษาอธิบายโรคจากการประกอบอาชีพที่เกิดจากรังสีชนิดไม่แตกตัว
5. ให้นักศึกษาอธิบายโรคจากการประกอบอาชีพที่มีสาเหตุจากรังสีชนิดที่แตกตัว