

ความดันบรรยากาศที่ผิดปกติ...

มีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยอย่างไร

อาจารย์อนามัง อธิวิโรจน์

อาจารย์ประจำภาควิชาสุขศาสตร์ อดิศากรรมและความปลอดภัย
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บ่อยครั้งที่เคยได้ยินข่าวว่านักดำน้ำ ที่มีความชำนาญในการดำน้ำเป็นอย่างดี ต้องจบชีวิตลงด้วยการจมน้ำตาย นักบินเสียชีวิตโดยไม่ทราบสาเหตุ สาเหตุที่สำคัญและมักจะมองข้ามอยู่เรื่อยมา ก็คือ สภาพแวดล้อมที่มีระดับความดันบรรยากาศที่เปลี่ยนแปลงไป อาจจะเป็นปัญหาต่อสุขภาพอนามัยและการสูญเสียชีวิต อันเนื่องมาจากความดันบรรยากาศที่ผิดปกติก็เป็นได้ ไขว่ว่าจะเป็นปัญหาที่ป้องกันและแก้ไขไม่ได้ ความสูญเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมักเกิดจากความประมาทหรือรู้เท่าไม่ถึงการณ์หรือขาดความสนใจในการป้องกันแก้ไขและลดอันตรายดังกล่าว เพราะฉะนั้นจึงควรให้ความสนใจและป้องกันอันตรายดังกล่าวอย่างจริงจัง เพื่อความปลอดภัยและสุขภาพที่ดีของผู้ปฏิบัติงาน ความกดดันบรรยากาศที่ผิดปกติ นั้น เป็นความดันบรรยากาศที่เปลี่ยนแปลงไปจากความดันปกติที่ระดับน้ำทะเล คือ 760 มิลลิเมตรของปรอท เมื่อระดับความดันบรรยากาศเปลี่ยนแปลง ปริมาตรของก๊าซย่อมเปลี่ยนแปลงด้วย ในระดับความดันบรรยากาศที่สูงกว่าปกติ นั้น พบได้ในกลุ่มอาชีพนักประดาน้ำ คนงานทำงานในอุโมงค์และบ่อไดน้ำ ส่วนความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากสภาวะความดันบรรยากาศที่ต่ำกว่าปกติ นั้น พบได้ในกลุ่มที่ทำอาชีพนักบิน นักบินเฮลิคอปเตอร์ เป็นต้น ในสภาวะแวดล้อมที่มีระดับความดันบรรยากาศเปลี่ยนแปลงนั้นจะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของคนได้ 2 กลุ่มดังนี้

1. ความดันบรรยากาศที่ต่ำกว่าปกติ (Low Pressure Environment)

2. ความดันบรรยากาศที่สูงกว่าปกติ (High Pressure Environment)

1. ความดันบรรยากาศที่ต่ำกว่าปกติ

มนุษย์เราสามารถปรับตัวได้กับสภาวะแวดล้อมบนพื้นโลก แต่สามารถปรับตัวได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นถ้าระดับความดันบรรยากาศที่ต่ำมากกว่าปกติเกินไปย่อมก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยมากมายหลายประการ ดังนี้

1.1 การกระจายของก๊าซ ก๊าซดังกล่าวได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน ไนโตรเจน เป็นต้น จะแทรกและกระจายตัวเข้าไปในช่องต่าง ๆ ภายในร่างกาย เช่น หูส่วนกลาง ไชนัส ปอด ระบบทางเดินอาหาร ทำให้มีอาการปวดหู หูอื้อ ปวดโพรงไซนัส คลื่นไส้ อาเจียน ง่วงนอน หงุดหงิด เหนื่อยชา ร่างกายเสียความสมดุลในการทรงตัว ความผิดปกติต่าง ๆ เหล่านี้มักเกิดจากการไหลลงจากการดำน้ำรวดเร็วเกินไป หรือจากการทรงตัวของเครื่องบินสูงขึ้น

1.2 การเกิดฟองก๊าซในเส้นเลือด ซึ่งเกิดจากความดันบรรยากาศที่ลดลงกระทันหันเป็นผลให้ปริมาตรของก๊าซภายในปอดขยายตัวมากขึ้น และจากสาเหตุที่ปริมาตรของก๊าซมากขึ้นนั้น จะทำให้มีการซึมของก๊าซภายในปอด และได้ผิวหนังใต้ (Pneumothorax และ Subcutaneous emphysema) นอกจากนั้น อาจจะมีการขยายตัวของก๊าซในเนื้อเยื่อ ทำให้ปวดกล้ามเนื้อ ข้อต่อต่าง ๆ อันตรายที่รุนแรงที่สุดคือการเกิดฟองก๊าซอุดตันเส้นเลือดบริเวณสมองจะทำให้ร่างกาย

เป็นอัมพาต และเสียชีวิตได้ในระยะเวลาอันสั้น

1.3 การละลายตัวของก๊าซ โดยเฉพาะก๊าซไนโตรเจนในบรรยากาศมีประมาณ 80% ซึ่งจะมีผลต่อสภาพร่างกาย เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความกดดันบรรยากาศอย่างมาก เพราะก๊าซดังกล่าวสามารถละลายตัวในไขมันและแทรกตัวเข้าไปในส่วนประกอบสำคัญของเนื้อเยื่อ ดังนั้นก๊าซไนโตรเจนจึงสามารถแทรกเข้าไปในเนื้อเยื่อและของเหลวภายในร่างกายได้อย่างดี

1.4 สมอองชาดออกซิเจน ในระดับที่สูงมากๆ นั้น นอกจากความดันบรรยากาศจะลดลง ปริมาตรของก๊าซออกซิเจนจะลดลงด้วย ทำให้สามารถหายใจเอาปริมาณออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้น้อยด้วย ในระดับความสูงมากกว่า 1,525 เมตร (5,000 ฟุต) จะทำให้เกิดความผิดปกติในร่างกาย ได้แก่ การมองเห็นลดลง อัตรารีดเลือด และการหายใจเร็วขึ้น ลึกขึ้น ความดันโลหิตสูงขึ้น เป็นต้น

การป้องกัน

1. การเลือกบุคคลเข้าทำงาน ต้องมีร่างกายแข็งแรง
2. ไม่ควรให้บุคคลที่เป็นโรคเกี่ยวกับความผิดปกติของหู ไซนัส หัวใจ ปอด โรคติดเชื้อมาทำงาน
3. ตรวจสอบสุขภาพร่างกายก่อนเข้าทำงาน
4. มีการเตรียมคน และอุปกรณ์ช่วยเหลืออย่างพร้อมเพียง
5. จำกัดระยะเวลาในการทำงาน

6. ให้ความรู้และฝึกอบรมคนก่อนเข้าทำงาน เพื่อจะได้เข้าใจถึงอันตรายของโรคและความผิดปกติของความดันบรรยากาศ
7. ตั้งข้อกำหนดและข้อปฏิบัติอย่างเคร่งครัด
8. ใช้มาตรการทางกฎหมายควบคุมอย่างเคร่งครัด

2. ความดันบรรยากาศที่สูงกว่าปกติ

ผู้ปฏิบัติงานที่เสี่ยงต่ออันตรายจากความดันบรรยากาศที่สูงกว่าปกติได้แก่ กลุ่มผู้ปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมใต้ทะเล หรืออุโมงค์ลึก ๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยหลายประการคือ

2.1 การเปลี่ยนแปลงระบบประสาทสัมผัส (Sensory changes) ระบบประสาทถูกรบกวนทำให้รับงานการทำงานของระบบประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น การได้ยิน การมองเห็นบวมพร่า การรับรู้ต่อความรู้สึกหนาวร้อนเปลี่ยนแปลงไป

2.2 ผลกระทบจากก๊าซ (Gas effect) เมื่อความดันบรรยากาศสูงขึ้น ร่างกายจะมีโอกาสได้รับอันตรายจากก๊าซต่าง ๆ เช่น ก๊าซเฉื่อย คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน คาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจน โดยเฉพาะก๊าซไนโตรเจนจะมีผลต่อร่างกายอย่างมาก เพราะก๊าซที่สามารถละลายได้ในไขมันและมีปริมาณมากที่สุด เมื่อถึงขั้วถูกบีบอัดมาก ๆ จนเกิดภาวะ "Nitrogen Necrosis" จะทำให้เกิดอาการมีถุงง่วงนอน และทำให้หมดสติได้ ส่วนอันตรายจากก๊าซอื่นๆ มีดังต่อไปนี้

ก๊าซ	สาเหตุ	อาการ
1. อันตรายจากก๊าซเฉื่อย (Inner gas necrosis)	- ความดันบรรยากาศของก๊าซเฉื่อยเพิ่มขึ้น	100-200 FSW. (Ft. of sea water) - วิงเวียนศีรษะ - ลັบสน - ความละเอียดรอบคอบของบุคคลลดลง 200-300 FSW. - ลັบสนมากขึ้นกว่าเดิม - การตัดสินใจไม่ดี - ปฏิกริยาตอบสนองช้า 300-400 FSW. - ซึมเศร้า - ประสาทหลอน - สูญเสียความจำ > 400 FSW - หมดสติ
2. ความเป็นพิษจากก๊าซออกซิเจน (oxygen toxicity) 2.1 ระบบประสาทส่วนกลาง (เฉียบพลัน) 2.2 ปอด (เรื้อรัง)	- ความดันบรรยากาศของก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้น	- การมองเห็นถูกรบกวน(การมองเห็นลดลง) - มีเสียงดังในหู/การมองเห็นลดลง - คลื่นไส้ อาเจียน - เป็นตะคริว - กระสับกระส่าย - วิงเวียนศีรษะ - ชัก - เจ็บหน้าอกขณะหายใจเข้า - ระคายเคืองทางเดินหายใจขณะหายใจเข้า - ไอ - หายใจสั้น - หมดสติ
3. สมองขาดออกซิเจนไปเลี้ยง (Hypoxia)		
4. ความเป็นพิษจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂ toxicity)	- องค์ประกอบของก๊าซไม่เหมาะสม - การออกแบบอุปกรณ์ไม่เหมาะสม - ความเข้มข้นของก๊าซเพิ่มขึ้น	- อัตราการหายใจเพิ่มขึ้น - หายใจสั้น - ปวดศีรษะ - หมดสติ
5. ความเป็นพิษจากคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO toxicity)	- อุปกรณ์คอมเพรสเซอร์ชำรุด	- ปวดศีรษะ - คลื่นไส้ อาเจียน - หมดสติ

ที่มา : คัดแปลงจาก Wald and Stave. 1994 หน้า 134.

การป้องกัน

1. จัดอบรมให้ความรู้เฉพาะทางแก่ผู้ปฏิบัติงาน
2. วางแผนการดำเนินงาน เตรียมรับเหตุฉุกเฉินต่างๆ ว่างตลอดเวลา
3. ควบคุมระดับความลึกที่เหมาะสมต่อการทำงาน
4. จำกัดระยะเวลาในการทำงาน
5. คัดเลือกบุคคลที่เข้าทำงาน ต้องมีร่างกาย แข็งแรง
6. ออกแบบและดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ให้เหมาะสมในการใช้งาน
7. ไม่ควรให้บุคคลที่เป็นโรคเกี่ยวกับความผิดปกติของหู ไชนัส หัวใจ ปอด โรคติดเชื้อ ทางเดินหายใจเข้าทำงาน

8. ใช้มาตรการทางกฎหมายควบคุมอย่างเคร่งครัด
- ผลกระทบของสภาวะแวดล้อมที่มีความดันบรรยากาศที่เปลี่ยนแปลงไปต่อผู้ปฏิบัติงานนั้น อาจจะมีผลต่ออวัยวะเป้าหมายอวัยวะใดอวัยวะหนึ่ง หรือ อาจจะมีผลกระทบกับทุกระบบทั่วร่างกาย ความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นอาจจะสามารถรักษาให้หายเป็นปกติได้ หรือ หลงเหลือความพิการ ยิ่งไปกว่านั้นอาจจะเสียชีวิตได้ อันตรายจากความดันบรรยากาศที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น สามารถป้องกันและควบคุมได้ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อสุขภาพชีวิต และทรัพย์สินของผู้ปฏิบัติงานอย่างแท้จริง

เอกสารอ้างอิง

Herington, T and Morse, L. (1994) **Occupational Injuries, Evaluation, Management and Prevention.** USA.
MC Cunney, R . (1994) **A Practical Approach to Occupational and Environmental Medicine.** 2nd ed. USA.

Raffie, A.et. al. (1995) **Hunter's Disease of Occupations.** 8th ed. Great Britain. England.
Seaton, A. et. al. (1994) **Practical Occupation Medicine.** 1st ed. Great Britain.
Wald, P. and Stave, G. (1994) **Physical and Biological Hazards of the Workplace** USA.