

ศิริชัย วงศ์วัฒนไพบูลย์. 1993 (2536). รายงานการเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์.กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. 24(52):734 - 748.

สถาพร จิตตपालพงศ์ 1990 (2533). การสำรวจพยาธิภายในกระปือและโค ใน จังหวัดบุรีรัมย์ และจังหวัดสุรินทร์ ภายใต้โครงการอีสานเขียว บทคัดย่อ การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 28, 29 - 31 มกราคม 2533 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ หน้า 179.

สมใจ ศรีหาคิม และนิยมศักดิ์ อุปทุม. 2535. อหิวาต์สุกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารสัตวแพทย์ มข. ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 หน้า 21 - 32.

สมใจ ศรีหาคิม, นิยมศักดิ์ อุปทุม, นพดล มีมาก และนิมิต สีสิริกุล. 2535 โรค เฮโมรายิกเซพติซีเมียในโค และกระปือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารสัตว แพทย์ศาสตร์ มข. ปีที่ 2 ฉบับที่ 1. หน้า 33-46.

#### ผู้เรียบเรียง

ประภาส เนรมิตมานสุข ณรงค์ชัย นกรังกุล

เพ็ญศรี วีระวัฒน์ ชัยวัฒน์ วิฑูระกุล

วิจิต อุทัยวรรณ สุเมธ มูลโพธิ์

บัณฑิต ชัยภิมานนท์

ศูนย์วิจัยและชันสูตรโรคสัตว์ภาคเหนือ อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง 5219

### ระดับคาร์บอนมอนนอกไซด์ ระหว่างการแข่งขันกีฬาในร่ม

#### ใน Cincinnati, 1992-1993

การเผาไหม้จากการทำงานของเครื่องจักรกลในร่ม จะเกิดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ [CO] ที่มีอันตรายต่อสุขภาพ ระดับของ CO ที่สูงขึ้นนี้ เกิดขึ้นขณะที่มีการแข่งขันกีฬาในร่ม เช่น การแข่งขันด้วยรถที่มีขนาดใหญ่ และมีแรงม้าสูง (Tractor pull) ในเดือนมกราคม และ มีนาคม 1992 และเดือนมกราคม 1993, The Cincinnati Health Department ได้ประเมินระดับของ CO ในระหว่างการแข่งขัน tractor pull รถยักษ์ (monster truck jumps) และรถแข่งในสนามโคลน (mud race) ในสนามแข่งขันในร่ม บรรจุที่นั่งได้ประมาณ 16,000 คน สรุปผลได้ดังนี้

ยานพาหนะที่ใช้ในการแข่งขัน ใน Cincinnati ใช้เชื้อเพลิงที่มีสาร Octane สูง และมีระบบกำจัดไอเสีย แต่ไม่มีเครื่องควบคุมการปล่อยไอเสีย ระหว่างการแข่งขันในแต่ละครั้งจะมีเครื่องยนต์วิ่ง 10-15 คัน ในช่วงเวลาของการแข่งขันทุก 2-3 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังมียานพาหนะที่ช่วยสำหรับปรับหน้าผิวดินเดินเครื่องอีก 3-4 คัน

มีผู้เข้าชมในแต่ละครั้ง ประมาณ 40 % ของที่นั่ง โดยมีการใช้ระบบการระบายอากาศ และกำจัดไอเสียให้ทำงานเต็มที่ ระดับ CO ในสนามแข่งขันจะถูกบันทึกประมาณ 15 นาทีช่วงก่อนและระหว่างการแข่งขันในแต่ละครั้ง โดยการวัดตามที่ตั้งต่าง ๆ บริเวณที่นั่งของผู้ชม ซึ่งการวัดส่วนใหญ่จะวัดที่ระดับความสูงกึ่งกลางอัฒจันทร์ที่มีผู้ชมนั่งหนาแน่นมากที่สุด

ในเดือนมกราคม 1992 ระหว่างการแข่งขัน monster-truck jump และ tractor-pull ระดับ CO เฉลี่ยก่อนการแข่งขัน [วัดจากเวลา 6.p.m.-8.p.m.] เท่ากับ 13 ppm. และระหว่างการแข่งขัน [8.p.m.-10.p.m.] เท่ากับ 79 ppm. [ระดับสูงสุด 140 ppm.]

ในเดือนมีนาคม 1992 ระหว่างการแข่งขัน monster-truck jump และ mud race ระดับ CO เฉลี่ยก่อนการแข่งขัน [6.p.m.-8.p.m.] เท่ากับ 23 ppm. และระหว่างการแข่งขัน [8.p.m.-10.10p.m.] เท่ากับ 106 ppm. [ระดับสูงสุด 250 ppm.]

ในเดือนมกราคม 1993 ระหว่างการแข่งขัน monster-truck jump และ tractor pull ระดับ CO เฉลี่ย ก่อนการแข่งขัน [6.30ppm.-8pm.] เท่ากับ 14 ppm. และระหว่างการแข่งขัน[8 pm-9.08 pm.] เท่ากับ 140 ppm. ระดับสูงสุด 283 ppm.] ระดับ CO ที่วัดได้ในสนามแข่งขันแปรผกผันกับความสูงของที่นั่งผู้ชม

เนื่องจากระบบการระบายอากาศที่มีอยู่ไม่สามารถที่จะเพิ่มอากาศได้อย่างเพียงพอเพื่อขับไล่ก๊าซ CO ส่วนเกินที่เกิดจากการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ในระหว่างการแข่งขันได้ และผู้จัดการแข่งขันได้เพิ่มระยะเวลาพักระหว่างการแข่งขันภายหลังมากขึ้น แต่มาตรการนี้ก็มีได้ทำให้ระดับ CO ในอากาศลดลงแต่อย่างใด

มาตรการการควบคุมทางวิศวกรรม และการบริหารจัดการที่จะลดระดับ CO ในการจัดการแข่งขัน ภายหน้า ได้มีการประชุมเพื่อพิจารณาร่วมกันระหว่างหน่วยงาน เช่น ผู้จัดการสนาม, ผู้จัดการแข่งขัน, หน่วยงานสาธารณสุขท้องถิ่น หน่วยบรรเทาอัคคีภัยเทศบาล และฝ่ายกฎหมายเทศบาล ตามกฎข้อบังคับ ของเมือง Cincinnati กำหนดว่า ให้อากาศ CO ในร่มเฉลี่ย ไม่เกิน 35 ppm. (ที่ 15-minute time-weighted) และไม่เกิน 200 ppm. ใน 2 ตัวอย่างติดต่อกัน (1)

**หมายเหตุบรรณาธิการ MMWR** เนื่องจาก CO ไม่มีสี, ไม่มีรส, ไม่มีกลิ่น, และไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง ซึ่งเป็นการยากที่จะตรวจพบได้ ด้วยความรู้สึก การได้รับ CO ที่มีความเข้มข้น 80-140 ppm. ใน 1-2 ชั่วโมง จะมีผลเกิด Blood Carboxyhemoglobin (COHb) ที่มีความเข้มข้น 3 %-6 % ในคนที่มีสุขภาพดีขณะพัก [ความเข้มข้นปกติ < 2 % ในคนไม่สูบบุหรี่, 5 %-9 % ในคนที่สูบบุหรี่] (2) ระดับของ COHb 3 % - 6 % อาจทำให้เกิดความอดทนต่อการออกกำลังกายลดลง และทำให้เกิด Angina attacks และ Cardiac arrhythmias ในคนที่เป็โรคหัวใจ (2) ระดับ COHb 10 % - 20 % จะมีอาการปรากฏทั่วไป คือ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ และความผิดปกติทางสมอง และระดับที่ 30 % - 60 % พบว่า มีผลต่อระบบประสาทส่วนกลาง หมดสติ และเสียชีวิตได้ (3)

ความเสี่ยง พิษ CO มีโอกาสสูงใน ทารกในครรภ์, ทารกแรกเกิด, และคนที่เป็โรคหัวใจและปอด แม้ว่าในแต่ละปี ประชากรในสหรัฐอเมริกามากกว่า 500 คน ที่เสียชีวิต จากการได้รับพิษ CO โดยไม่เจตนา แต่ขณะนี้ ข้อมูลทางระบาดวิทยาของคนที่ได้รับพิษ CO แต่ไม่เสียชีวิตก็ยังไม่ครบถ้วนดีพอ

กระบวนการเผาไหม้ที่เกิดขึ้นในร่ม มีผลให้เกิดการสะสมของ CO เมื่อมีการระบายอากาศไม่ดีพอ เช่นใน Cincinnati การอยู่บริเวณที่ร่มที่มีเครื่องยนต์ที่ใช้แก๊ส gasoline ติดเครื่องอยู่ แม้เป็นเครื่องเล็ก ๆ ก็อาจทำให้คนเสียชีวิตได้ แหล่งที่ทำให้เกิด CO ในร่ม ได้แก่ ไอเสียรถยนต์ในโรงรถ, เครื่องปรับผิวพื้นน้ำแข็ง ปล่องไฟที่อุดตัน เครื่องทำความร้อนในบ้าน การหุงต้มในครัวภายในบ้าน และการสูบบุหรี่ เคยมีการเกิดระดับ CO สูง ในการแข่งขันกีฬาในร่ม ใน Canada คล้ายกับการเกิดใน Cincinnati(6) แม้ว่า US Environmental Protection Agency ได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศภายนอกทั่ว ๆ ไปไว้สำหรับ CO [9 ppm. ใน 8 ชั่วโมง และ 35 ppm. ใน 1 ชั่วโมง] (2) แต่ก็ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานของ CO ในร่มไว้เป็นมาตรฐาน

การรักษาผู้ได้รับพิษจาก CO ต้องทำการย้ายผู้ป่วยออกจากบริเวณที่มี CO โดยทันที และให้ Oxygen 100 % มีผู้แนะนำให้ใช้ hyperbaric oxygen ในการรักษา ในรายที่มีอาการรุนแรง [ระดับ COHb > 40 %] และหญิงมีครรภ์ที่มีอาการ หรือระดับ COHb > 10 % (7,8)

ผลกระทบต่อสุขภาพจากการได้รับ CO สามารถป้องกันได้โดย การบำรุงรักษา และทำความสะอาดเตาแก๊ส, เตาเผาถ่านให้ความร้อนภายในบ้าน และเครื่องใช้ต่าง ๆ ในบ้าน และใช้ระบบการระบายอากาศ และควบคุมอากาศที่เหมาะสม ในการแข่งขันกีฬาในร่ม ตามที่กล่าวมาในรายงานนี้ นอกจากนั้นควรมีการตรวจสอบระดับ CO เป็นประจำ เพื่อจะสามารถทราบถึงระดับที่จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และให้การป้องกันได้ทันทั่วทั้ง

### References

1. City of Cincinnati. Public assembly permit : conditions for the use of internal combustion engines. Cincinnati Department of Safety, 1993.
  2. US Environment Protection Agency. Air quality criteria for carbon monoxide. Washington, DC : US Environmental Protection Agency, Office of Research and Development, 1991; publication no. EPA-600/18-90/045 F.
  3. Llano A, Raffin T. Management of carbon monoxide poisoning. Chest 1990;97: 165-9.
  4. Cobb N, Etzed R. Unintentional carbon monoxide-related deaths in the United States, 1979-1988. JAMA 1991;266:659-63.
  5. CDC unintentional carbon monoxide poisoning from indoor use of pressure washers. January 1992- January 1993. MMWR 1993; 42:777-9, 785.
  6. CDC. Carbon monoxide levels in indoor tractor-pull events-Manitoba, Canada. MMWR 1990;39:743-5.
  7. Thom SR, Keim LW. Carbon monoxide poisoning: a review. Clin Toxicol 1989;27: 141-56.
  8. Viccellis P, ed. Handbook of medical toxicology. Boston : Little Brown and Company, 1993.
- ถอดความโดย นางแสง โฉม เกิดคล้าย และนายแพทย์วิชัย เอกพลากร  
 กลุ่มงานระบาดวิทยาของโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม  
 จาก MMWR : Morbidity and Mortality Weekly Report January 21, 1994;vol.43/No.2, 22-23