

การบำบัดด้วยออกซิเจน (Oxygen therapy)

พ.ท.กฤษณะ นองเนื่อง

เนื้อหาเรื่องที่สอนโดยสังเขป

- ชนิดของภาวะการขาดออกซิเจน
- ขอบเขตของการให้การบำบัดด้วยออกซิเจน
- ขอบเขตและภาวะแทรกซ้อนของการบำบัดด้วยออกซิเจน
- อุปกรณ์สำหรับการให้ออกซิเจนบำบัด

ในภาวะปกติออกซิเจนในบรรยากาศเพียงพอต่อการดำรงชีวิตของเซลล์ แต่หากเกิดความผิดปกติของกระบวนการขนส่งออกซิเจนหรือโรคบางอย่างที่ทำให้ผู้ป่วยมีความต้องการใช้ออกซิเจนมากขึ้น จะเกิดภาวะขาดออกซิเจน ซึ่งถ้าไม่ได้รับการวินิจฉัย และการรักษาอย่างถูกต้อง จะทำให้เกิดผลเสียถึงแก่ชีวิตได้

คำจำกัดความของภาวะขาดออกซิเจน

Hypoxia หมายถึง ภาวะออกซิเจนต่ำในส่วใดส่วหนึ่งในร่างกาย เช่นในเนื้อเยื่อหรือถุงลมปอด (tissue or alveolar hypoxia) เป็นคำที่มีความจำเพาะน้อย

Tissue hypoxia หมายถึง ระดับออกซิเจนที่บริเวณเนื้อเยื่อ มีค่าต่ำไม่เพียงพอต่อกระบวนการสร้างพลังงานจาก Krebs's cycle ตามปกติ จำเป็นต้องใช้ anaerobic metabolism แทน ทำให้เกิดภาวะ lactic acidosis คือภาวะที่ระดับออกซิเจนในเลือดแดง (PaO_2) น้อยกว่า 60 มิลลิเมตรปรอทในทางปฏิบัติภาวะ hypoxemia สามารถวัดได้จาก pulse oximeter

ความรุนแรงของภาวะเลือดพร่องออกซิเจน แบ่งออกเป็น 3 ระดับ

- Mild hypoxemia : PaO_2 60 – 80 mmHg
- Moderate hypoxemia : PaO_2 40 - 60 mmHg
- Severe hypoxemia : PaO_2 น้อยกว่า 40 mmHg

ภาวะของ Hypoxia แบ่งได้ 4 ชนิด

1. Hypoxic hypoxia

เป็นภาวะพร่องออกซิเจนที่พบได้บ่อยที่สุด และสามารถจำแนกสาเหตุตามลำดับความชุกคือ

1.1 V/Q mismatch (Ventilation/perfusion mismatch) ในภาวะปกติ ค่า V/Q ratio จะมีค่าใกล้เคียง 1 หมายถึง สัดส่วนของ ventilation (V) และ perfusion (Q) หรือเลือดที่มาเลี้ยงถุงลมจะมีปริมาณใกล้เคียงกันเมื่อเกิดความไม่สมดุลกันของอากาศที่เข้าไปในถุงลมและเลือดที่ผ่านปอด ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจนได้ พบบ่อยในผู้ป่วยปอดอักเสบและภาวะปอดแฟบ

1.2 Alveolar hypoventilation คือภาวะที่ผู้ป่วยหายใจลดลงทำให้ค่าคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าออกซิเจนในถุงลมปอด (PAO_2) ลดลง

1.3 Shunt effect คือภาวะที่มีความผิดปกติที่ทำให้เลือดไม่ได้สัมผัสพื้นผิวแลกเปลี่ยนก๊าซ (เลือดไปเลี้ยงปอดในส่วนที่ไม่ได้รับการ ventilate) เช่น ภาวะ severe pneumonia, severe atelectasis หรือมี Intracardiac shunt เช่น Ventricular septal defect หรือ Atrial septal defect

1.4 Diffusion defect คือความผิดปกติของการแพร่ของก๊าซผ่านผนังถุงลม เช่น ภาวะที่มีของเหลวหรือพังผืดในชั้น interstitial ของปอด โรคปอดบางชนิด ที่ทำให้ มี fibrosis บริเวณ respiratory membrane

1.5 Low FiO_2 ความเข้มข้นของออกซิเจนในบรรยากาศเบาบางเช่น ในที่สูงจะมีออกซิเจนเบาบางกว่าระดับน้ำทะเล

2. Anemic hypoxia

เป็นภาวะพร่องออกซิเจนที่เกิดจากความบกพร่องในการนำพาออกซิเจนไปสู่เซลล์ต่างๆของร่างกายเช่นจำนวนเม็ดเลือดแดงในกระแสโลหิตลดลง จากโรคโลหิตจางหรือการเสียเลือดภาวะผิดปกติของสารฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ทำให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถจับออกซิเจนได้ตามปกติ

3. Stagnant hypoxia

เป็นภาวะพร่องออกซิเจนที่เกิดขึ้นจากความบกพร่องในการไหลเวียนของกระแสโลหิตเช่นการลดลงของปริมาณแรงดันเลือดจากหัวใจ เนื่องจากโรคหัวใจล้มเหลว หรือความดันโลหิตต่ำ

4. Histotoxic hypoxia

เป็นภาวะพร่องออกซิเจนซึ่งเกิดขึ้นจากการที่เซลล์ต่างๆของร่างกายไม่สามารถนำเอาออกซิเจนไปใช้ได้เนื่องจากได้รับสารพิษเช่น แอลกอฮอล์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ สารไซยาไนด์ เป็นต้น

ข้อบ่งชี้และข้อห้ามใช้ของการให้ออกซิเจนบำบัด

เป้าหมายของการบำบัดด้วยออกซิเจนคือ ต้องการให้ออกซิเจนไปที่เนื้อเยื่อมากขึ้น มิใช่เพื่อเพิ่มความดันของออกซิเจนในเลือด ดังนั้นควรคิดถึงและแก้ไขปัจจัยที่ทำให้ oxygen delivery ลดลงด้วย ได้แก่ cardiac output ลดลง และภาวะซีดรุนแรง นอกจากนี้ควรแก้ไขพยาธิสภาพของระบบหายใจเช่น การอุดกั้นของทางเดินหายใจส่วนบน ภาวะหลอดลมตีบและน้ำท่วมปอด เป็นต้น

ข้อบ่งชี้ของการให้ออกซิเจนบำบัด มี 3 ข้อ ดังนี้

1. เพื่อแก้ไขภาวะ hypoxemia
2. การให้ออกซิเจนแก่ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงจะเกิดภาวะ severe hypoxemia
3. การให้ออกซิเจนแก่ผู้ป่วยที่มีการหายใจเหนื่อย เพื่อลด work of breathing

เป้าหมายของการบำบัดด้วยออกซิเจน

ควรมีการกำหนดเป้าหมายของการให้ออกซิเจนทุกครั้ง เนื่องจากการให้ออกซิเจนมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น จะทำให้เกิดภาวะ hyperoxia ซึ่งมีผลเสียต่อผู้ป่วย ได้แก่ hypercapnic respiratory failure ในผู้ป่วยโรคถุงลมโป่งพอง, coronary and cerebral vasoconstriction, cardiac output ลดลง, ภาวะปอดแฟบ, เนื้อเยื่อถูกทำลายจากการเพิ่มขึ้นของ oxygen free radicals, ทำให้เกิดภาวะ retinopathy of prematurity ในทารกคลอดก่อนกำหนดที่อายุครรภ์น้อยกว่า 35 สัปดาห์หรือน้ำหนักตัวน้อยกว่า 1,500 กรัม นอกจากนี้การให้ออกซิเจนความเข้มข้นสูงจะทำให้ระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนที่วัดได้จาก pulse oximeter มีค่าสูงหรือปกติทั้งที่ผู้ป่วยมี คาร์บอนไดออกไซด์คั่ง อาจทำให้ได้รับการรักษาล่าช้า ตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยที่ได้รับยาแก้ปวดที่กดการหายใจจนเกิดภาวะหายใจลดลง ในทางปฏิบัติตรวจสอบระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนที่วัดจาก pulse oximeter ที่ประมาณ 94 -98 % กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย

อุปกรณ์สำหรับการให้ออกซิเจนบำบัด

อุปกรณ์ให้ออกซิเจนที่ใช้กับผู้ป่วย

- High concentration reservoir mask (non-rebreathing mask)

อุปกรณ์ชนิดนี้สามารถให้ออกซิเจนเข้มข้น 60- 90% เมื่อเปิด flow rate 10 -15 ลิตรต่อนาที โดย FiO_2 ที่ได้จะขึ้นกับ oxygen flow และลักษณะการหายใจของผู้ป่วย ควรใช้อุปกรณ์นี้กับผู้ป่วยอุบัติเหตุและผู้ป่วย ฉุกฉิน

- Simple face mask (partial-rebreathing mask)

อุปกรณ์ชนิดนี้ สามารถให้ออกซิเจนเข้มข้น 40- 60% เมื่อเปิด flow rate 5 -10 ลิตรต่อนาที โดย FiO_2 ที่ได้จะขึ้นกับ oxygen flow และลักษณะการหายใจของผู้ป่วย flow < 5 ลิตรต่อนาที จะทำให้เกิดภาวะคาร์บอนไดออกไซด์คั่งได้

- Venturi mask

เป็นอุปกรณ์ที่ให้ออกซิเจนความเข้มข้นคงที่ หลักการของระบบนี้คือ เมื่อให้ก๊าซความเร็วสูงผ่านช่องแคบ อากาศรอบๆจะถูกดึงเข้ามาเจือจางความเข้มข้นของออกซิเจน Venturi mask มีให้เลือกตามความเข้มข้นของ ออกซิเจนที่ต้องการ ได้แก่ 24%, 28%, 35%, 40% และ 60% อุปกรณ์นี้เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะคาร์บอนไดออกไซด์คั่งและผู้ป่วยที่หายใจเร็ว

- Nasal cannula

อุปกรณ์ชนิดนี้สามารถให้ออกซิเจนเข้มข้น 24- 44% เมื่อ เปิด flow rate 1 -6 ลิตรต่อนาที โดย FiO_2 ที่ได้จะขึ้นกับ oxygen flow และลักษณะการหายใจของผู้ป่วย การเปิด flow rate > 4 ลิตรต่อนาที จะทำให้ผู้ป่วย มีอาการแสบจมูก จมูกแห้ง ข้อดีของ nasal cannula เทียบกับ simple face mask ได้แก่ ผู้ป่วยรู้สึกสบายกว่าเมื่อเปิด flow น้อยกว่า 4 ลิตรต่อนาที ไม่ต้องเอาอุปกรณ์ออกขณะพูดหรือกินอาหารและมีราคาถูกกว่า

- Tracheostomy mask (Collar mask)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในผู้ป่วยที่มี tracheostomy ถ้าต้องให้ออกซิเจนเป็นเวลานานควรให้พร้อมความชุ่มชื้น (humidification)

การติดตามผู้ป่วยหลังได้ออกซิเจนบำบัด

- ติดตามดูอาการและอาการแสดงที่บ่งถึงออกซิเจนไม่เพียงพอ
- ติดตามดูค่า oxygen saturation จาก pulse oximeter โดยปรับความเข้มข้นของออกซิเจนจนได้ค่าตามเป้าหมายจนไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างน้อย 5 นาที หลังจากนั้นจึง ติดตามทุก 1 ชั่วโมง จนอาการคงที่จึงวัดทุก 4 ชั่วโมง ยกเว้นผู้ป่วยวิกฤตควรวัดค่าอย่างต่อเนื่อง
- เป้าหมายของการ ให้ออกซิเจนโดยทั่วไปคือช่วง oxygen saturation 94 - 98%, ใน COPD กำหนดเป้าหมาย ประมาณ 88 - 92%

การหยุดให้ออกซิเจน

เมื่อผู้ป่วยมีอาการคงที่ควรคอยดูความเข้มข้นของออกซิเจนที่ให้ออกซิเจนโดยค่า oxygen saturation อยู่ในช่วง 94 - 98 %

สรุป

การบำบัดด้วยออกซิเจนเป็นสิ่งสำคัญในการดูแลผู้ป่วย การเรียนรู้กระบวนการใช้ออกซิเจนของร่างกายข้อบ่งชี้ของการให้ออกซิเจนและเลือกอุปกรณ์การให้ออกซิเจนที่เหมาะสมจะทำให้มีความมั่นใจในการรักษาผู้ป่วยได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

1. O'Driscoll BR, Howard LS, Davison AG, British Thoracic Society guideline for emergency oxygen use in adults. Thorax 2008; 63 (suppl):vi1 – vi 68.
2. Nicholau D. The Postoperative Care Unit. In: Ronald D. Miller, ed.
3. Miller's Anesthesia, 7th ed. Philadelphia: Churchill Livingstone;2009.p. 2707-2841.
4. Law R, Burwirwa H. The physiology of oxygen delivery. Available from URL: http://www.nda.ox.ac.uk/wfsa/html/u10/u1003_01.htm.
5. Strausholm K, Rosenberg-Adamsen S, Skriver M, Kehlet H, Rosenberg J. Comparison of three devices for oxygen administration in the late postoperative period. Br J Anaesth1995; 74:607-609.
6. อัญชลี เตชะนิเวศน์และ วรณา สมบูรณ์วิบูลย์. “หลักการบำบัดด้วยออกซิเจน”ใน วิสัณณูวิทยา ชั้นต้น หน้า 280 -289. รศ.พญ. ปวีณา บุญบุรพงค์ รศ.พญ.อรนุช เกียวข้อง และรศ.นพ.เทวา รักษ์ วีระวัฒนกานนท์, บรรณาธิการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.