

การวัดความอิ่มตัวออกซิเจนของฮีโมโกลบินจากชีพจร (Pulse oximetry)

คำจำกัดความ (Definition)

การวัดความอิ่มตัวออกซิเจนของฮีโมโกลบินจากชีพจร (Pulse oximetry) หมายถึงการวัดความอิ่มตัวออกซิเจนของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง (arterial oxygen saturation) โดยใช้เครื่องตรวจวัดความอิ่มตัวออกซิเจนของฮีโมโกลบินจากชีพจร (pulse oximeter) แบบไม่ต้องเจาะเลือด อาศัยหลักการดูดซับคลื่นแสง ที่แตกต่างกันของฮีโมโกลบินที่จับกับออกซิเจน (oxyhemoglobin, HbO₂) และฮีโมโกลบินที่ไม่จับกับออกซิเจน (deoxyhemoglobin หรือ reduced hemoglobin, HbR) โดยที่ HbO₂ ดูดซับคลื่นแสงช่วงความยาวคลื่น 600-750 นาโนเมตร (คลื่นแสงสีแดง) ขณะที่ HbR ดูดซับคลื่นแสงความยาวคลื่น 850-1000 นาโนเมตร

เครื่องตรวจวัดความอิ่มตัวออกซิเจนของฮีโมโกลบินจากชีพจรประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือตัวตรวจวัด (probe) ที่มีส่วนปล่อยและรับคลื่นแสงที่มีตัวปล่อยคลื่นแสง (light-emitting diode, LED) และตัวรับสัญญาณ (photodetector) และส่วนมอนิเตอร์ที่แสดงค่าและรูปคลื่นต่างๆ

โดยการหนีบหรือวาง oximeter probe บนตำแหน่งอวัยวะที่มีการไหลเวียนดี เช่น ปลายนิ้วมือและเท้า ดึงหู หน้าผาก หน้าอก ฝ่ามือหรือฝ่าเท้าในเด็กเล็ก แล้วทำการอ่านผล

วัตถุประสงค์ (Objective) เพื่อ

1. ประเมินภาวะพร่องออกซิเจนในเลือด (hypoxemia)
2. ติดตามและเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงระดับออกซิเจนของร่างกาย
3. ช่วยในการวินิจฉัยภาวะแทรกซ้อนของระบบหายใจ
4. ใช้บอกอัตราและจังหวะของชีพจร

อุปกรณ์ (Equipment)

1. เครื่องวัดความอิ่มตัวออกซิเจนของฮีโมโกลบินจากชีพจร (pulse oximeter)
2. oximeter probe

การประเมิน (Assessment)

ประเมินผิวหนังผู้ป่วยว่าอุ่นหรือซีดเย็นสีเล็บเป็นสีชมพูซีดหรือคล้ำ capillary refill ปกติหรือไม่ เพราะอุณหภูมิผิวหนังที่อุ่น สีชมพู capillary refill ที่ปกติจะสามารถบอกได้เบื้องต้นว่ามีการไหลเวียนโลหิตที่ดีไม่มีภาวะขาดออกซิเจนนอกจากการประเมินผู้ป่วยแล้วยังต้องประเมินความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่ใช้ และออกซิเจนที่ผู้ป่วยได้รับในขณะนั้น


ข้อวินิจฉัยการพยาบาล (Nursing diagnosis)

1. มีภาวะขาดออกซิเจน (hypoxia)
2. การกำซาบเนื้อเยื่อลดลง (poor tissue perfusion)

การวางแผนการพยาบาลและผลลัพธ์ (Outcome identification and planning)

1. ค่าความอิ่มตัวออกซิเจน 95-100%
2. ไม่มีอาการหอบเหนื่อย

ขั้นตอนการปฏิบัติ (Implementation)

กิจกรรม (Action)	เหตุผล(Rationale)
<ol style="list-style-type: none">1. เตรียมอุปกรณ์ให้พร้อม2. อธิบายให้ผู้ป่วยญาติ3. เลือก oximeterprobe สำหรับเด็ก/ผู้ใหญ่ และเลือก probe ที่เหมาะสมกับตำแหน่งที่ใช้วัด4. วาง oximeterprobe ให้ sensorsite อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม (ขึ้นกับชนิดของprobe) เช่นปลายนิ้วมือ และเท้า ดิ่งหู หน้าผาก หรือหน้าอก ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ในเด็กเล็ก <p>**กรณีผู้ป่วยทาเล็บให้ล้างเล็บก่อนวัด</p>  <p>ภาพแสดงการวาง oxymeter probe ที่เท้าเด็ก ที่มา:ค้นเมื่อ 27 เมษายน 2561, จากhttps://www.birmingham.ac.uk/university/colleges/mds/news/2017/11/ewer-lancet-pulseox.aspx</p>	<p>-สะดวกและประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน</p> <p>-เคารพในสิทธิของผู้ป่วย ลดความวิตกกังวล และขอความร่วมมือจากผู้ป่วย</p> <p>-เหมาะสมกับผู้ป่วย</p> <p>-เครื่องจับสัญญาณได้ชัดเจน ไม่มีการปิดกั้น การผ่านของแสง</p>



ภาพแสดงการวาง oxymeter probe ที่ปลายนิ้วมือ

กิจกรรม (Action)	เหตุผล(Rationale)
<p>5. เปรียบเทียบจังหวะและอัตราการเต้นของหัวใจจาก monitor EKG หรือจากการจับชีพจรกับเครื่องวัดค่าการอิ่มตัวออกซิเจนของสีโมโกลบินจากชีพจร</p> <p>6. ตั้งระดับสัญญาณเตือนให้เหมาะสมกับผู้ป่วย ควรตั้งน้อยกว่าค่าอิ่มตัวที่ยอมรับได้ในผู้ป่วยแต่ละราย ประมาณ 5%</p> <p>7. ประเมินอาการ และอาการแสดงที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการหายใจของผู้ป่วย ได้แก่ อาการเขียว หายใจลำบาก หายใจเร็ว ออกแรงในการหายใจมากขึ้น ระดับความรู้สึกลดลง</p> <p>8. รายงานผลให้แพทย์ทราบทันที ถ้าผู้ป่วยมีอาการอาการแสดงของการหายใจที่ผิดปกติและ/หรือ ค่าการอิ่มตัวออกซิเจน <95% และเตรียมการช่วยเหลือผู้ป่วย เช่น เปิดทางเดินหายใจให้โล่ง การให้ออกซิเจนเป็นต้น</p> <p>9. บอกผลการวัดความอิ่มตัวออกซิเจน และแปลผลการวัดให้ผู้ป่วยทราบ</p> <p>10. บันทึกค่าความอิ่มตัวออกซิเจนของผู้ป่วยลงในแบบบันทึกทางการแพทย์</p>	<p>-ประเมินความแม่นยำของเครื่องที่ใช้งาน</p> <p>-เป็นการวางระบบความปลอดภัยสำหรับผู้ป่วย</p> <p>-ทำให้นุเคราะห์ที่ให้การดูแลทราบผลการวัดที่ผิดปกติได้อย่างรวดเร็ว</p> <p>-ให้การช่วยเหลือได้ทันเวลาที่และใช้ในการพิจารณาในการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสม</p> <p>-เป็นข้อมูลที่น่าไปใช้วางแผนในการดูแลผู้ป่วยต่อไป</p> <p>-สิทธิของผู้ป่วยในการรับรู้ผลระดับของค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน</p> <p>-เป็นหลักฐานทางการแพทย์</p>

การบันทึก (Documentation)

บันทึกค่าความอิ่มตัวออกซิเจนที่วัดได้ และวิธีการให้ออกซิเจนในขณะนั้นลงในแบบบันทึกทางการแพทย์ เช่น วันที่ 28 เมษายน 2561 เวลา 18.00 น. ผู้ป่วยบนเหนือ อัตราการหายใจ 24 ครั้งต่อนาที วัดความอิ่มตัวของออกซิเจน ได้ 92 % ดูแลให้ผู้ป่วยได้รับออกซิเจนทางnasal cannula 3 ลิตรต่อนาที ตามแผนการรักษาของแพทย์ หลังได้รับออกซิเจน ผู้ป่วยเหนือลดลงวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนได้ 97% .../พยาบาลเป็นต้น

ข้อควรระวัง (Special consideration)

1. ควรตรวจสอบตำแหน่งของ probe ว่ามีการสัมผัสจุดวัดเหมาะสม ไม่แน่นหรือหลวมเกินไป เช่น ผู้ป่วยที่เคลื่อนไหวมากทำให้ probe เคลื่อนที่ หรือกรณีผู้ป่วยที่มีนิ้วใหญ่เกินไปทำให้หลุดเลือดถูกกดมาก ผิวหนังอาจเกิดการบาดเจ็บ ค่าที่วัดได้อาจจะคลาดเคลื่อนไป กรณีที่ผู้ป่วยต้องใช้อย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานควรมีการประเมิน และเปลี่ยนตำแหน่งของ sensor
2. ปัจจัยที่ทำให้ การอ่านค่าความอิ่มตัวของ oxygen สูงกว่าความเป็นจริง ได้แก่ ผิวหนังสีเข้ม การได้รับสารพิษ carbon monoxide เป็นต้น ส่วนปัจจัยที่ทำให้การอ่านค่าความอิ่มตัวของ oxygen ต่ำกว่าความเป็นจริง ได้แก่ ภาวะซีดมาก (hematocrit < 10%) การทาสีเล็บเกือบทุกสี ยกเว้นสีแดง การฉีดสีเข้าทางหลอดเลือดดำสำหรับการวินิจฉัยเช่น methylene blue และ indocyanine green การถูกรบกวนจากเครื่องจี้ไฟฟ้า หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การวัดในผู้ป่วยที่มีการไหลเวียนโลหิตผ่านหลอดเลือดดำมากขึ้น เช่น ภาวะลิ้นหัวใจไตรคัสปิดรั่วอย่างรุนแรง เป็นต้นและปัจจัยที่ทำให้การอ่านค่าความอิ่มตัวของoxygen คลาดเคลื่อนมากหรือไม่สามารถอ่านค่าได้เช่น ภาวะช็อค การได้รับยาที่มีผลต่อหลอดเลือดในขนาดสูง อุณหภูมิร่างกายต่ำความหนาของนิ้วมือ เลือดเหนียวมีการเคลื่อนไหวของตำแหน่งนิ้วที่วัดผู้ป่วยสั้น ชัก หรือขณะมีการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยในรถยนต์ เป็นต้น
3. ไม่ควรติด oximeter probe ไว้ที่แขนข้างที่กำลังวัดความดันโลหิต แขนที่ใส่สายสวนหลอดเลือดแดง ตัดต่อเส้นเลือด และมีการอุดตันของหลอดเลือดดำ หรือให้สารละลายทางหลอดเลือด เนื่องจากมีการไหลเวียนโลหิตลดลง
4. ในพื้นที่ที่มีแสงสว่างจ้ามากอาจทำให้ค่าที่วัดได้สูงกว่าความเป็นจริงจึงควรใช้ผ้าคลุมนิ้วข้างที่ติด probe ด้วย
5. ห้ามใช้ในระหว่างที่ผู้ป่วยกำลังทำการตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging, MRI) เนื่องจากอาจทำให้มีการทำลายผิวหนัง

เอกสารอ้างอิง

1. บดินทร์ขวัญนิมิต.(2549).การวัดความอิ่มตัวออกซิเจนของฮีโมโกลบินจากชีพจรในผู้ใหญ่. สงขลานครินทร์เวชสาร,24(3), 245-252.
2. สุนิสา ฉัตรมงคลชาติ.(บรรณาธิการ).(2552).Respiratory care การดูแลผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วย

หายใจและได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจน.พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา: ชานเมืองการพิมพ์.

3. Chan E.D., Chan M.M.,&Chan MM. (2013).Pulse oximetry: understanding its basic principles facilitates appreciation of its limitations. **Respiratory Medicine**, **107**(6):789-799.

4. Torp K.D.,& Simon L.V. **Pulse Oximetry**. [Updated 2017 Dec 15]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2018 January. Available from:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470348/>

5. Yönt G.H., Korhan E.A.,& Dizer B.(2014).The effect of nail polish on pulse oximetry readings. **Intensive and Critical Care Nursing**, **30**(2), 111-115.

การประเมินผล (Evaluation) การวัดความอึดตัวของออกซิเจนของฮีโมโกลบินจากชีพจร

เกณฑ์การประเมิน	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่	ใช่	ไม่ใช่
เชิงโครงสร้าง 1. ผู้ปฏิบัติคือพยาบาลหรือผู้ช่วยพยาบาล 2. เตรียมอุปกรณ์ครบถ้วน						
เชิงกระบวนการ 1. แจ้งให้ผู้ป่วยทราบถึงเหตุผลของการวัด 2. เลือก oximeter probe เหมาะสำหรับเด็ก / ผู้ใหญ่ 3. บอกผลการวัดความอึดตัวของออกซิเจน และแปลผลการวัดให้ผู้ป่วยทราบ (ยกเว้นกรณีที่ผู้ป่วยไม่รู้สึกรัดตัว หรือไม่มีความพร้อม) 4. บันทึกผลการวัดความอึดตัวของออกซิเจนลงในแบบบันทึกทางการพยาบาล						
เชิงผลลัพธ์ 1. ผู้ป่วยได้รับการวัดความอึดตัวของออกซิเจนถูกต้อง 2. ผู้ป่วยได้รับการช่วยเหลืออย่างรวดเร็ว 3. มีการบันทึกผลการวัดความอึดตัวของออกซิเจนในแบบบันทึกทางการพยาบาล						