

การดูแลภาวะพร่องออกซิเจน ในเด็ก

ภาวะพร่องออกซิเจน (Hypoxia) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการ ของร่างกาย เป็นสาเหตุให้การทำงานของร่างกายและสมองบกพร่อง

ชนิดของภาวะพร่องออกซิเจน แบ่งตามสาเหตุได้เป็น 4 ชนิด คือ

1. ภาวะพร่องออกซิเจนซึ่งร่างกายได้รับออกซิเจนน้อย (Hypoxic/Hypoxia) เป็นภาวะพร่องออกซิเจนที่พบได้บ่อยที่สุดเกิดขึ้นเนื่องจาก

1.1 ความกดดันของออกซิเจนในถุงลมปอดลดลง มักเกิดขึ้นจากการขึ้น ไปอยู่ในที่สูง ซึ่งความกดบรรยากาศลดลง ทำให้ความกดดันย่อยของออกซิเจนลดลงด้วย จึงอาจเรียกภาวะพร่องออกซิเจนแบบนี้ว่า ภาวะพร่องออกซิเจนจากระยะสูง (Altitude Hypoxia) นอกจากนี้แล้วอาจเกิดจากการกลั่นหายใจ โรคหอบหืด อากาศที่หายใจมีก๊าซอื่นปะปน เป็นต้น

1.2 พื้นที่ซึ่งใช้ในการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างปอดกับกระแสโลหิตลดลง เช่น ปอดบวม ปอดแฟบ มีลมในช่องปอด จมน้ำ เป็นต้น

1.3 ออกซิเจนไม่สามารถซึมผ่านจากถุงลมปอดไปสู่กระแสโลหิตได้สะดวก เช่น ปอดบวม จมน้ำ โรคเยื่อไสยาลิ้น เป็นต้น

2. ภาวะพร่องออกซิเจนซึ่งมีสาเหตุจากเลือด (Hypemic Hypoxia) เป็นภาวะพร่องออกซิเจน ที่เกิดจากความบกพร่องในการนำพาออกซิเจนไปสู่เซลล์ต่างๆ ของร่างกาย เช่น จำนวนเม็ดเลือดแดงในกระแสโลหิตลดลง จากโรคโลหิตจาง หรือการเสียเลือด ภาวะผิดปกติของสารฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ทำให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถจับออกซิเจนได้ตามปกติ ตลอดจนการที่ร่างกายได้รับยาหรือสารพิษบางอย่าง ที่ทำให้สารฮีโมโกลบิน หรือเม็ดเลือดแดง เกิดความบกพร่องในการจับออกซิเจน เช่น ยากลุ่มซัลฟาไมด์ (Sulfanilamides) สารไซยาไนด์ (Cyanide) หรือก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (Carbon Monoxide) เป็นต้น

3. ภาวะพร่องออกซิเจนซึ่งมีสาเหตุจากการคั่งของกระแสโลหิต (Stagnant Hypoxia) เป็นภาวะพร่องออกซิเจน ที่เกิดขึ้นจากความบกพร่องในการไหลเวียนของกระแสโลหิต เช่น การลดลงของปริมาณแรงดันเลือดจากหัวใจ เนื่องจาก โรคหัวใจล้มเหลว

4. ภาวะพร่องออกซิเจนซึ่งมีสาเหตุจากภาวะเป็นพิษของเซลล์ (Histotoxic Hypoxia) เป็นภาวะพร่องออกซิเจน ซึ่งเกิดขึ้นจากการที่เซลล์ต่างๆ ของร่างกายไม่สามารถนำเอาออกซิเจนไปใช้ได้เนื่องจากได้รับสารพิษ เช่น แอลกอฮอล์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ สารไซยาไนด์ เป็นต้น

สาเหตุของ Hypoxia / hypoxemia พบความผิดปกติของระบบต่างๆ ดังนี้

1. ระบบทางเดินหายใจ เช่น การอุดกั้น การติดเชื้ของระบบทางเดินหายใจ การมีพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง การบาดเจ็บที่ทรวงอก การหายใจล้มเหลว
2. ระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น โรคหัวใจชนิดต่างๆ ภาวะช็อคจากสาเหตุต่างๆ
3. ระบบเม็ดเลือดหรือโรคเลือด โดยเฉพาะเม็ดเลือดแดงน้อย
4. ระบบเผาผลาญเมตาบอลิซึมผิดปกติต่าง ๆ
5. ระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลาย ความผิดปกติของกล้ามเนื้อ การบาดเจ็บของสมอง ใ้รับยาที่กดการหายใจ
6. ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด โดยเฉพาะการผ่าตัดส่วนอกและท้อง

การแบ่งระดับความรุนแรงของภาวะเลือดพร่องออกซิเจนออกเป็น 3 ระดับ

Mild hypoxemia : PaO₂ 60 – 80 mmHg

Moderate hypoxemia : PaO₂ 40 - 60 mmHg

Severe hypoxemia : PaO₂ น้อยกว่า 40 mmHg

ทั้งนี้ ในผู้สูงอายุมากกว่า 60 ปี จะมีระดับลดต่ำลง 1 มม.ปรอทต่ออายุที่เพิ่มขึ้นทุก 1 ปี

อาการของภาวะพร่องออกซิเจน ภาวะพร่องออกซิเจนนับว่า เป็นอันตรายอย่างยิ่ง เนื่องจากมักจะเกิดอาการขึ้นในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป โดยไม่รู้สึกรู้ตัว (Insidious onset) จนหมดสติไปในที่สุด โดยทั่วไป

ผู้ป่วยมักมีอาการ/อาการแสดงที่ผิดปกติดังนี้

1. ระบบประสาทส่วนกลาง พบ ความรู้สึกรู้ตัวเปลี่ยนแปลง กระสับกระส่าย สับสน มึนศีรษะ ปวดศีรษะเนื่องจากหลอดเลือดสมองขยายตัว เพื่อ หมดสติ ชัก
2. ระบบหัวใจและหลอดเลือด พบ ชีพจรเต้นเร็วผิดปกติ ความดันโลหิตเพิ่มในระยะแรก เพื่อปรับชดเชย ต่อมา หัวใจเต้นผิดปกติ หัวใจบีบตัวช้าลง เจ็บหน้าอก และหัวใจหยุดเต้นในระยะสุดท้าย
3. ระบบการหายใจ พบ หายใจไม่สะดวก มีเสียงดัง ปีกจมูกบาน ต้องนั่งหายใจ การหายใจเร็วหรือช้ากว่าปกติ ตื่น หรือ ลึกแล้วแต่สาเหตุ มีการหายใจแบบหิวอากาศ (air hunger) และใช้กล้ามเนื้อซี่โครง/ไหล่ ช่วยในการหายใจ จนหยุดหายใจในที่สุด
4. ระบบผิวหนัง ระยะแรก ผิวหนังเย็น ชีตเนื่องจากหลอดเลือดหดตัวเพื่อปรับชดเชยให้เลือดไปเลี้ยงอวัยวะสำคัญ ต่อมา เยียวคล้ำ และเสียชีวิตในที่สุด
5. ระบบทางเดินอาหาร มีคลื่นไส้ อาเจียนในระยะแรก

สำหรับในกรณีที่เกิดได้รับอันตรายจากไฟไหม้มีการสูดเอาควันร้อน ทำให้เยื่อทางเดินหายใจถูกทำลาย มีการบวม มีผลให้เกิด การอุดตันทางเดินหายใจ ปัญหาที่สำคัญในกรณีนี้ คือ เสี่ยงต่อภาวะพร่องออกซิเจนจากการบวมของเยื่อทางเดินหายใจ การพยายามจึงเน้นที่การดูแลทางเดินหายใจให้โล่ง และการดูแลให้ได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ

ถ้าออกซิเจนในเลือดแดงต่ำและไม่ได้รับการแก้ไข เซลล์ในร่างกายจะขาดออกซิเจน (Hypoxia) เป็นอันดับต่อมา ระบบปรับสมดุลของร่างกายจะกระตุ้นการหายใจเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อการทำงานมากขึ้น กล้ามเนื้อหัวใจทำงานเพิ่มขึ้น และหากยังปรับสมดุลไม่ได้ สมองจะเป็นอวัยวะแรกที่ทนต่อการขาดออกซิเจนได้ไม่เกิน 10 นาที สมองจะถูกทำลายจนไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติ และเซลล์จะขาดออกซิเจนอย่างสมบูรณ์ (Anoxia) และจะตายอย่างรวดเร็ว ผู้ป่วยจะถึงแก่กรรมในที่สุด

การตัดสินใจให้ผู้ป่วยได้รับออกซิเจน

- ค่า PaO₂ ต่ำกว่า 55 มม.ปรอท หรือวัด SaO₂ ได้ต่ำกว่า 90 % เมื่อหายใจ room air
- มีอาการ/อาการแสดงของ hypoxia และ/หรือ hypoxemia

การให้ออกซิเจนบริสุทธิ์จะให้ในขนาดต่ำที่สุดที่จะแก้ไขภาวะเลือดพร่องออกซิเจนได้ คือ ให้ค่า PaO₂ ประมาณ 60 มม.ปรอท หรือวัด SaO₂ ได้มากกว่า 90 % เมื่อหมดความจำเป็นควรหยุดการรักษาเพื่อป้องกันการเกิดภาวะออกซิเจนเป็นพิษ (Oxygen toxicity) โดยเฉพาะออกซิเจนที่มีความเข้มข้นสูงกว่า 60% อาจทำให้เกิด oxygen free radical ทำลายเนื้อเยื่อปอดและเซลล์เยื่อหุ้มหลอดลม ทำให้เยื่อหลอดลมมีการอักเสบและมีการแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง ในเด็กทารกอาจเกิดอันตรายต่อตา (Retrolental fibroplasia)

ระบบการให้ออกซิเจน

1. Low flow system ผู้ป่วยจะได้รับออกซิเจนเพียงบางส่วน และได้จากการหายใจเอาออกซิเจนในบรรยากาศไปผสม ได้แก่ Oxygen cannula , Simple face mask , Partial rebreathing mask
2. High flow system ผู้ป่วยจะได้รับออกซิเจนทั้งหมดจากอุปกรณ์โดยไม่ต้องดึงอากาศไปผสม ความเข้มข้นของออกซิเจนกำหนดได้จากอุปกรณ์ ได้แก่ Venturi mask, Croupette tent , Oxygen box or Hood , Oxygen T- piece, Tracheostomy collar

ระบบให้ความชื้น (Humidification)

เป็นตัวกำหนดควดให้ความชื้น ใช้น้ำกลั่นปราศจากเชื้อเติมในขวดซึ่งมีลักษณะแตกต่างกัน ขึ้นกับขนาดละอองน้ำที่ต้องการ

1. แบบละอองโต (bubble) ให้ความชื้นในส่วนต้นของทางเดินหายใจ 30-40% สายให้ก๊าซมีขนาดเล็ก น้ำจะปูดเป็นฟองเมื่อเปิดให้กับผู้ป่วย มักใช้กับ Oxygen cannula, Simple face mask , Partial rebreathing mask หากให้ออกซิเจนน้อยกว่า 2 ลิตร/นาที ไม่จำเป็นต้องให้ความชื้น
2. แบบละอองฝอย (Jet) ให้ความชื้นในทางเดินหายใจที่อยู่ลึก เหมาะกับผู้ป่วยที่มีเสมหะเหนียว มักเห็นเป็นหมอก สายให้ก๊าซมีขนาดใหญ่และเป็นลูกฟูก (corrugated) ได้แก่ Venturi mask, Croupette tent , Oxygen box or Hood , Oxygen T- piece, Tracheostomy collar

การพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะพร่องออกซิเจน

เสี่ยงต่อภาวะพร่องออกซิเจนเนื่องจากประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง

เป้าหมาย

ไม่เกิดภาวะพร่องออกซิเจน ได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ

เกณฑ์การประเมินผล

- ไม่มีอาการของภาวะพร่องออกซิเจน เช่น หายใจหอบเหนื่อย ปลายมือปลายเท้าเขียว
- อัตราการหายใจอยู่ในช่วง 16-24 ครั้ง/นาทีลักษณะการหายใจปกติ ไม่มีการหายใจเร็ว แรง ลึก
- ทางเดินหายใจโล่งไม่มีเสมหะ
- Hb = 12 - 16 g/dl
- Hct = 38 - 47 %
- O2 sat \geq 95%

กิจกรรมการพยาบาล

1. ประเมินภาวะพร่องออกซิเจน ประเมินอัตราการหายใจ ซีพจร สีของเล็บ ปลายมือปลายเท้า เชื้อราผิวหนัง ลักษณะการขีดเขียว เพราะอาการหายใจหอบ ซีพจรเร็ว ปลายมือปลายเท้า เชื้อราผิวหนัง ลักษณะการขีดเขียว แสดงถึงภาวะพร่องออกซิเจน เพื่อรายงานแพทย์พิจารณาการให้ออกซิเจน
2. จัดทำอนศิริษะสูง เพราะทำให้กระบังลมเคลื่อนต่ำลง ปอดขยายตัวได้เต็มที่เพิ่มพื้นที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซมากขึ้น
3. ดูแลให้ผู้ป่วยพักผ่อนบนเตียง เพราะการพักผ่อนบนเตียงจะช่วยลดการใช้ออกซิเจนในการทำกิจกรรม ทำให้อาการเหนื่อยอ่อนเพลียลดลง
4. สอนการไออย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการไออย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้ลดการคั่งค้างของเสมหะที่ปอดทำให้ปอดขยายตัวได้เพิ่มขึ้น
5. Vital sign ทุก 4 ชม เพราะการประเมินสัญญาณชีพจะช่วยให้ทราบความรุนแรงของภาวะพร่องออกซิเจน
6. ประเมิน O2 saturation ทุก 4 ชม เพราะเป็นการวัดระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด

7. ติดตามผล lab Hb, Hct และ Chest X-Ray เพราะเป็นค่าที่แสดงถึงความเข้มข้นของเลือดในร่างกายและ Chest X-ray เป็นการประเมินความก้าวหน้าของการรักษาซึ่งอาจพบฝ้าขาวในปอดลดลงหรือเพิ่มขึ้น

อุปกรณ์การให้ออกซิเจน

Nasal cannula เปิด flow ในอัตรา 1-5 ลิตร/นาที ทดสอบการไหลของก๊าซ ได้ความเข้มข้นร้อยละ 24-44 โดยใช้โพรงจมูกเป็นตัวกักออกซิเจน (anatomic reservoir) คล้องสายรอบศีรษะผู้ป่วย จัดท่อสั้น ท่อสอดเข้าช่องจมูก ปรับสายใต้คางให้พอดี หากเปิด flow มากกว่า 5-6 ลิตร/นาที จะปวดโพรงจมูก ปวดแก้มหู กล้องเสียงหูดเกร็ง เลือดกำเดาออกได้

- ข้อดี : ผู้ป่วยสามารถดื่มน้ำ รับประทานอาหาร พุดได้โดยไม่ต้องปลดเครื่องมือออก
- ข้อเสีย : อาจระคายเคืองที่รูจมูก จมูกแห้ง มีน้ำมูกอุดตันได้ง่าย และให้ความเข้มข้นของออกซิเจนได้ต่ำ

Simple face mask หน้ากากใส เบา ใช้ครอบลงบนใบหน้า มีระบายลมหายใจออกด้านข้าง ความเข้มข้นของออกซิเจนสูงกว่า Nasal cannula เพราะพื้นที่ (50 ml.) ของหน้ากากช่วยกักออกซิเจน ความเข้มข้นที่ได้ประมาณ 40-60% ขึ้นกับการเปิด flow ต้องเปิด flow ไม่ต่ำกว่า 5-6 ลิตรต่อนาที ไม่เกิน 10 ลิตรต่อนาที มิฉะนั้นจะทำให้มีคาร์บอนไดออกไซด์คั่งในหน้ากากแทนได้

- ข้อเสีย : ผู้ป่วยจะอึดอัด ต้องปลดออกระหว่างดื่มน้ำ พุด หรือรับประทานอาหาร

Partial rebreathing mask เพิ่มถุงเก็บกักออกซิเจน (reservoir bag) ความจุ 600-800 ม.ล. เมื่อหายใจออก ออกซิเจนที่กักอยู่ในลมหายใจออกส่วนต้น (200 ม.ล.)หรือ 1/3 ของลมหายใจออก จะไหลเข้าไปอยู่ในหน้ากากและถุง ความเข้มข้นของออกซิเจนจึงสูงกว่าวิธี simple mask ∅ ต้องเปิดออกซิเจนไม่ต่ำกว่า 6 ลิตรต่อนาที (6-10ลิตร) หรือ 2/3 ของ Tidal volume จะได้ความเข้มข้น 60 -80 % ∅ หน้ากากต้องครอบใบหน้าให้สนิท และถุงกักอากาศต้องโป่งตลอดเวลา (เวลาหายใจเข้า ถุงแฟบเล็กน้อย เวลาหายใจออกถุงต้องโป่งออก)

Oxygen box or Hood or Hut tent เป็นกล่องพลาสติกที่ใช้ครอบบริเวณศีรษะและไหล่ของผู้ป่วยเด็ก สามารถปรับความชื้นหรืออุณหภูมิของผู้ป่วยเด็กได้ จึงเป็น environmental therapy มีท่อนำออกซิเจนชนิด corrugated หรือแบบสายเล็กก็ได้ มีช่องบริเวณคอเพื่อให้อากาศคาร์บอน ไดออกไซด์ระบายออก เปิดอัตราการไหล 10-12 ลิตรต่อนาที เพื่อป้องกันการคั่งของ CO₂จะได้ความเข้มข้น 60 -70 % แล้วแต่การเปิด hood บ่อยหรือไม่ ควรใช้ oxygen analyzer วัด

8. สังเกตและประเมินอาการของผู้ป่วยหลังได้รับออกซิเจน

8.1 วัดสัญญาณชีพ สังเกตลักษณะการหายใจ

8.2 สังเกตการเปลี่ยนแปลงของความรู้สึกตัว

8.3 ตรวจสอบชีพจรตามเชื่อบุและเส้นมือ เส้นเท้า

8.4 ทดเครื่องวัด pulse oximeter ที่นิ้วมือ-เท้า

8.5 ประเมินเสียงลมหายใจโดยการใส่หูฟังที่ทรวงอก

8.6 หากมีเสมหะเหนียวในทางเดินหายใจให้กระตุ้นการคัมน้ำหรือดูแลการได้รับความชื้นจากการให้ออกซิเจน

8.7 สอนการไอเพื่อขับเสมหะหรือใช้เครื่องดูด (suction) ตามความจำเป็นในผู้ป่วยแต่ละราย

9. ดูแลความสบายของผู้ป่วย

9.1 ทำความสะอาดช่องจมูกด้วยไม้พันสำลีชุบน้ำสะอาดหรือน้ำเกลือ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ใช้ cannula

9.2 ดูแลความสะอาดบริเวณใบหน้า สังเกตรอยกดทับจากหน้ากาก และเช็ดใบหน้าให้แห้ง

9.3 ทำความสะอาดช่องปากทุก 3-4 ชม. เนื่องจากออกซิเจนเป็นก๊าซแห้ง ทำให้ระคายเคืองเยื่อต่างๆ ถ้าลมหายใจหรือมีกลิ่นปาก ควรทำบ่อยขึ้น

9.4 ให้จิบน้ำเป็นระยะหากไม่มีข้อห้าม

10. ตรวจสอบระบบการทำงานและความปลอดภัยของผู้ป่วย

10.1 ตรวจสอบอุปกรณ์ สาย หน้ากาก ให้อยู่ในตำแหน่งและออกซิเจนไม่หลุดรั่ว สายไม่หักพับงอ

10.2 ตรวจสอบการไปงของถังแก๊สออกซิเจน ในกรณีที่ใช้ Partial rebreathing mask หากจำเป็นต้องเอาหน้ากากออก ต้องใช้นิ้วมืออุด ข้อต่อของถังให้ถังไปงก่อนจึงนำไปสวมบนใบหน้าของผู้ป่วย

10.3 เปิดอัตราการใช้ไฟให้เหมาะสมกับเครื่องมือ

11. บันทึกผลการให้ออกซิเจนตลอดจนการตอบสนองของผู้ป่วยต่อการรักษา

12. เปลี่ยนอุปกรณ์ส่งทำความสะอาดทุก 24-48 ชม. ตามมาตรฐาน

การใช้เครื่องช่วยหายใจชนิด noninvasive ในเด็ก

การใช้เครื่องช่วยหายใจชนิด noninvasive หมายถึงเทคนิคการช่วยหายใจแก่ผู้ป่วยโดยไม่ต้องอาศัย artificial airway ไม่ว่าจะเป็นท่อหลอดลมคอ (endotracheal tube), laryngeal mask airway หรือท่อเจาะคอ (tracheostomy tube)

ข้อดี ของ noninvasive ventilation ได้แก่ การที่ผู้ป่วยไม่จำเป็นต้องถูกใส่ท่อหลอดลมคอ หรือไม่ต้องเจาะคอ ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงต่อ Nosocomial pneumonia ลดอันตรายต่อกล่องเสียงและหลอดลม ลดการใช้ยานอนหลับหรือยากล่อมประสาทหรือยากลายกล้ามเนื้อ ผู้ป่วยบางรายที่สามารถหยุดใช้เครื่องช่วยหายใจ สามารถกินอาหารได้ เดินหรือเคลื่อนตัวไปมาได้ตามปกติในระหว่างที่หยุดการใช้เครื่อง

ข้อจำกัดและข้อเสีย ของ noninvasive ventilation ได้แก่ การที่ผู้ป่วยต่อต้านไม่ร่วมมือในการสวมใส่หน้ากาก, ไม่ชอบแรงดันลมที่อัดใส่หน้า, อึดอัด กับหน้ากากที่ครอบบนจมูกและ/หรือปาก, มีลมรั่วรอบๆ หน้ากาก, ท้องอืดจากลมที่อัดเข้าไปในท้อง, เยื่อตาแห้ง, มีรอยแผลกดทับตรงบริเวณที่ครอบหน้ากากโดยเฉพาะที่บริเวณคางจมูก. นอกจากนี้ ยังไม่เหมาะที่จะใช้กับผู้ป่วยที่มีปัญหาเสมหะคั่งค้างร่วมด้วย เนื่องจากไม่มีท่อหลอดลมคอซึ่งจะช่วยในการระบายเสมหะ

ชนิดของเครื่องช่วยหายใจและการใช้ในเวชปฏิบัติ

เครื่องช่วยหายใจที่นิยมนำมาต่อกับหน้ากาก เพื่อช่วยหายใจแบบ noninvasive ventilation มี 2 กลุ่ม คือ

- กลุ่มที่ให้ความดันบวก 2 ระดับ (bilevel positive airway pressure, BiPAP)
- กลุ่มที่ให้ความดันบวกคงที่ (continuous positive airway pressure, CPAP)

แบบ BiPAP เครื่องจะอัดก๊าซหรือลมด้วยความดันสูงในช่วงที่ผู้ป่วยหายใจเข้า และผ่อนความดันลงในช่วงหายใจออก ทำให้มีการขยายตัวของปอดเหมือนกับ การใช้เครื่องช่วยหายใจแบบดั้งเดิม tidal volume ที่ผู้ป่วยได้รับขึ้นกับความแตกต่างของระดับความดันทั้งสองระดับ compliance ของปอดและความต้านทานของทางเดินหายใจ

มีรายงานว่า การใช้ BiPAP มีประโยชน์ในการรักษาผู้ป่วยเด็กและผู้ใหญ่ที่จวนเจียนจะเกิดการหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน หรือมีภาวะการหายใจล้มเหลวเรื้อรังจากสาเหตุต่างๆ เช่น neuromuscular weakness, bronchiectasis จากโรค cystic fibrosis⁶, central hypoventilation ตลอดจนมีที่ใช้ใน ผู้ป่วยที่พบว่า มี atelectasis ภายหลังการถอดท่อหลอดลมคอ และยังสามารถช่วยให้การเลิกใช้เครื่องช่วยหายใจประสบความสำเร็จมากขึ้น

แบบ CPAP นิยมใช้ในผู้ป่วยที่มีปัญหาการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนบน โดยแรงดันบวกที่เกิดขึ้นจะช่วยถ่วงขยายทางเดินหายใจส่วนบน (บริเวณ naso- oro- และ hypopharynx เปิดโล่งขึ้น) เป็นวิธีการรักษาที่ดีที่สุดสำหรับผู้ใหญ่ที่มีปัญหา obstructive sleep apnea และในผู้ป่วยเด็กที่มี obstructive sleep apnea ที่ให้การรักษาโดยการผ่าตัดเอาต่อมทอนซิลและอะดีนอยด์ออกแล้วไม่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีการใช้ CPAP ในผู้ป่วย

เด็กที่มีปัญหาการอุดตันทางเดินหายใจส่วนบนจากสาเหตุอื่นๆ เช่น subglottic edema หลังการถอดท่อหลอดลมคอ, laryngotracheo malacia เป็นต้น

โรงพยาบาลบางแห่งนำเครื่องช่วยหายใจแบบที่ใช้ใน ICU มาต่อกับหน้ากาก และปรับ mode เป็นการควบคุม หรือเสริมแรงดัน ซึ่งก็สามารถใช้แทนเครื่องช่วยหายใจแบบ BiPAP ได้ แต่จะต้องระวังอย่าให้มีลมรั่วที่หน้ากาก เพราะจะทำให้ไม่ได้ tidal volume ที่ต้องการ หรือมีการลากของ flow จนมีจังหวะหายใจเข้ายาวเกินไป หรือไม่สามารถรักษาระดับ CPAP ได้ตามที่ต้องการ บางครั้งการที่มีลมรั่วรอบหน้ากาก อาจทำให้ผู้ป่วย trigger เครื่องช่วยหายใจยากหรือง่ายกว่าที่ตั้งเอาไว้

ปัญหาที่พบบ่อยและการแก้ไข

จากประสบการณ์การใช้ noninvasive ventilation ในเด็ก ปัญหาที่สำคัญที่สุดคือ การเลือกใช้ interface และ หน้ากากให้เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยแต่ละราย หน้ากากที่ใช้มี 3 แบบ คือ

1. แบบที่ครอบเฉพาะรอบจมูก



2. แบบที่ครอบทั้งส่วนที่เป็นจมูกและปาก



3. แบบ nasal pillows ที่มีรูเปิด 2 ท่อสอดเข้าไปในรูจมูกทั้ง 2 ข้าง



หน้ากากครอบจมูกเป็นชนิดที่นิยมใช้มากที่สุด ส่วนใหญ่มักจะไม่มีลมออกทางปากในขณะที่เครื่องช่วยหายใจตีลมเข้า เนื่องจากส่วนที่เป็นเพดานอ่อนจะถูกดันลงให้ไปติดกับโคนลิ้นจึงทำให้ลมหายใจถูกดันเข้าไปในหลอดลมโดยตรง มีผู้ป่วยส่วนน้อยเท่านั้นที่จำเป็นต้องใช้สายรัดคางเพื่อยกคางขึ้น ป้องกันลมไม่ให้รั่วออกทางปาก

หน้ากากครอบจมูกที่ดีควรมีขนาดเหมาะสมสำหรับจมูกและรูปร่างหน้าของเด็กแต่ละราย นุ่ม สามารถ ป้องกันลมรั่วได้ดี การใช้สายรัดครอบศีรษะหรือหมวก (head gear) ที่ทำให้เด็กสบาย ไม่อึดอัด ไม่รัดแน่นจนเกินไป ตลอดจนการใช้แผ่นรองนุ่มที่หัวคิ้วจะทำให้เด็กยอมรับการใช้ interface และหน้ากากได้ดีขึ้น

นอกจากหน้ากากที่เป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้เด็ก ไม่ยอมรับการใช้ noninvasive ventilation แล้ว เด็กมักจะกลัวแรงลมที่เป่าออกมา บางเครื่องมีลมเป่าออกมาแรงมากคล้ายที่เป่าผม ในระยะแรกที่เริ่มใช้จึงมักเริ่มจากความดันบวกระดับต่ำๆ ก่อน เมื่อเด็กหลับหรือคุ้นเคยจึงค่อยๆ ปรับเพิ่มความดันบวกขึ้นอย่างช้าๆ จนกระทั่งได้ระดับความดันที่ดีที่สุดที่ทำให้การหายใจของเด็กใกล้เคียงกับปกติและมีการแลกเปลี่ยนก๊าซ ทั้งออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์เป็นปกติ ถ้าเป็นแบบ BiPAP การตั้งค่าแรงดันจังหวะหายใจเข้าให้สังเกตที่การขยายตัวของทรวงอกและฟัง air entry ที่ชายปอดทั้งสองข้าง ถ้าเป็นแบบ CPAP การปรับความดันที่เหมาะสมให้สังเกตที่อาการแสดงของการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนบน ได้แก่ เสียงกรน, stridor, retraction, paradoxical chest movement, air entry ถ้าความดันของ CPAP สูงเกินไปอาจทำให้เกิด central apnea ได้

ถ้าเป็นไปได้แนะนำให้ใช้ noninvasive ventilation ร่วมกับเครื่องผลิตความชื้น ซึ่งอาจจะเป็นแบบ heated humidifier เพื่อป้องกันไม่ให้ทางเดินหายใจแห้งเกินไป ผู้ป่วยบางรายที่ใช้เครื่อง BiPAP หรือ CPAP ผ่านทางหน้ากากครอบจมูก ถ้าไม่ได้ใช้เครื่องผลิตความชื้น อาจมีเยื่อจมูกบวมแห้ง และมีเลือดกำเดาไหลได้

ผู้ป่วยบางรายต้องการออกซิเจนในความเข้มข้นที่สูงกว่าอากาศทั่วไปก็สามารถต่อท่อออกซิเจนเข้าสู่รูเปิดของหน้ากากโดยตรง มักจะต้องใช้ flow rate ของออกซิเจนที่สูง เนื่องจากความเข้มข้นของออกซิเจน จะถูกเจือจางลงจากลมหรือก๊าซที่เป่าออกมาจากเครื่อง BiPAP หรือ CPAP เนื่องจากเครื่องช่วย

หายใจทั้ง BiPAP และ CPAP มี ventilator circuit เพียงสายเดียว ไม่มีการแยกเป็นท่อหายใจเข้าและออก เหมือนเครื่องช่วยหายใจดั้งเดิม ดังนั้นในการใช้ BiPAP และ CPAP จึงควรต่อ exhalation valve ให้ใกล้กับจมูกของผู้ป่วยมากที่สุด เพื่อป้องกันการสูดลมหายใจออกกลับเข้าไป (rebreathing) และเกิดการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ตามมา มีรายงานว่า การตั้งระดับเกิดความดันขณะหายใจออกมากกว่าหรือเท่ากับ 4 ซม.น้ำ จะช่วยลดการสูดลมหายใจออกกลับเข้าไปอีกได้

สรุป การรักษาด้วยออกซิเจนเป็นการแก้ไขภาวะเลือดพร่องออกซิเจนของร่างกาย เพื่อเพิ่มระดับออกซิเจนในเลือดเพื่อมิให้เซลล์และอวัยวะสำคัญถูกทำลาย การให้ออกซิเจนจึงควรให้ในระดับต่ำที่สุดที่จะเพียงพอที่จะรักษาระดับออกซิเจนในเลือดให้พอเพียงกับความต้องการของร่างกายเท่านั้น หากได้รับออกซิเจนจนระดับสูงเกินความต้องการ อาจเกิดภาวะพิษจากออกซิเจนได้ การให้ออกซิเจนประกอบด้วย อุปกรณ์ แหล่งออกซิเจนและความชื้นที่ขึ้นอยู่กับลักษณะของเครื่องมือ ทั้งระดับการขาดออกซิเจนของผู้ป่วย พยาบาลเป็นผู้ที่ดูแลผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด จึงเป็นบุคคลสำคัญที่จะคอยช่วยเหลือผู้ป่วย ตั้งแต่การสังเกตภาวะเลือดพร่องออกซิเจน ให้การรักษาพยาบาลตามสาเหตุและประเมินผลการรักษา

การใช้เครื่องช่วยหายใจชนิด non invasive เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการช่วยหายใจทั้งในเด็กและผู้ใหญ่ ใช้ได้ทั้งผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวชนิดเฉียบพลันและเรื้อรัง ใช้ได้ทั้งในโรงพยาบาลและใช้ต่อเนืองที่บ้าน ผู้ใช้จะต้องเข้าใจถึงข้อดี ข้อจำกัด และข้อเสีย แล้วเลือกใช้กับผู้ป่วยที่คิดว่าจะได้ประโยชน์จากการใช้เครื่องช่วยหายใจแบบ noninvasive การเลือกใช้วัสดุที่สัมผัสกับใบหน้าผู้ป่วย (Interface) ทั้งหน้ากาก และสายรัดครอบศีรษะ การเลือกและปรับตั้งเครื่องช่วยหายใจที่ทำให้ผู้ป่วยยอมรับ สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นกุญแจสำคัญที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในการใช้เครื่องช่วยหายใจชนิด noninvasive โดยเฉพาะในผู้ป่วยเด็ก

เอกสารอ้างอิง

1. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ / เล่มที่ ๒๐ / เรื่องที่ ๘ เวชศาสตร์การบิน / ภาวะพร่องออกซิเจน (HYPOXIA) <http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=20&chap=8&page=t20-8-infodetail06.html>[2016,July8].
2. Hypoxia (Medical) [http://en.wikipedia.org/wiki/Hypoxia_\(medical\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Hypoxia_(medical)) [2016,July8].
3. Hypoxia <http://wikiofscience.wikidot.com/science:hypoxia> [2016,July10].
4. Hypoxemia <http://en.wikipedia.org/wiki/Hypoxemia> [2016,July10].

5. Hypoxemia (Low blood oxygen) <http://www.mayoclinic.com/health/hypoxemia/MY00219> [2016,July10].

6. Hilberg RE, Johnson DC. Noninvasive ventilation. *N Engl J Med* 1997;337:1746-52.

7. Cheifetz IM. Invasive and noninvasive pediatric mechanical ventilation. *Respir Care* 2003;48: 442-58.

8. Wysocki M, Antonelli M. Noninvasive mechanical ventilation in acute hypoxaemic respiratory failure. *Eur Respir J* 2001;18:209-20.

9. Fortenberry JD, Del Toro J, Jefferson LS, Evey L, Haase D. Management of pediatric acute hypoxemic respiratory insufficiency with bilevel positive pressure (BiPAP) nasal mask ventilation. *Chest* 1995;108(4):1059-64.

10. Padman R, Lawless ST, Kettrick RG. Noninvasive ventilation via bilevel positive airway pressure support in pediatric practice. *Crit Care Med* 1998;26(1):169-73.

11. Serra A, Polese G, Braggion C, Rossi A. Non-invasive proportional assist and pressure support ventilation in patients with cystic fibrosis and chronic respiratory failure. *Thorax* 2002;57(1):50-54.

12. Hertzog JH, Siegel LB, Hauser GJ, Dalton HJ. Noninvasive positive pressure ventilation facilitates tracheal extubation after laryngotracheal reconstruction in children. *Chest* 1999;116(1):260-3.

13. Bylander L, Porth S, Jardine E, Sanders GM, Ripka J, Preutthipan A, Lockwood C. Pediatric noninvasive ventilation. *International Ventilator Users Network (IVUN)* 2001;15:2-4.

14. Ferguson GT, Gilmartin M. CO₂ rebreathing during BiPAP ventilatory assistance. *Am J Respir Crit Care Med* 1995;151:1126-35.