โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง : การพยาบาลผู้ป่วยที่มีการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์จากการให้ออกซิเจน

(COPD : Nursing Care for The Hypercapnia Patients During Oxygen Therapy)

เสาวลักษณ์ เล็กอุทัย* วท.ม. (สรีรวิทยา)
(Sauvaluck Lekutai)
อรวรรณ สมบูรณ์สาร** พย.บ. (BN)
(Orawan Somboonsarn)
พูนศิริ อรุณเนตร*** พย.ม.
(การพยาบาลผู้ใหญ่)
(Poonsiri Arunneatara)

บทคัดย่อ :

ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและได้รับออกซิเจนมีโอกาสเกิดภาวะคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดคั่งได้บ่อย ถ้าพยาบาลไม่ได้ตระหนักถึงปัญหานี้ แต่ถ้าเกิดภาวะดังกล่าวพยาบาลไม่ควรงดการให้ออกซิเจนทันที ควรลดความเข้มข้นของออกซิเจนลงอย่างช้าๆ และติดตามการเปลี่ยนแปลงของอัตราการหายใจ การเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต สติสัมปชัญญะ ค่าแรงดันออกซิเจน ค่าแรงดันคาร์บอนไดออกไซด์ และความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด

คำสำคัญ : การพยาบาล, คาร์บอนไดออกไซด์, ปอดอุดกั้นเรื้อรังฯ โรค, ออกซิเจน

Abstract : Chronic obstructive pulmonary disease patients with oxygen therapy have an increaseing risk of the development of carbondioxide narcosis. Nurses who take care of the patients need to be aware of the risk. The intervention specific to carbondioxide narcosis is continuing the use of oxygen by slow reducing the concentration of oxygen and closely monitor the patient's

---

* รองศาสตราจารย์ ภาควิชาการพยาบาลอายุรศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

** หัวหน้าหอผู้ป่วย งานการพยาบาลอายุรศาสตร์และจิตเวชศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช

*** พยาบาลประจำการงานการพยาบาลอายุรศาสตร์และจิตเวชศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช

ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2542
Vol 14 No 1 January-March 1999

respiratory rate, heart rate and blood pressure, level of consciousness, partial pressure of oxygen, partial pressure of carbondioxide and oxygen saturation inorder to prevent the exacerbation of symptoms.

Keyword : Nursing, Carbondioxide, COPD, Oxygen

ออกซิเจนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับร่างกาย ร่างกายได้รับออกซิเจนโดยการหายใจเอาออกซิเจนในอากาศเข้าไป แต่ร่างกายไม่สามารถเก็บสะสมออกซิเจนไว้ในร่างกายได้ ดังนั้น เมื่อเกิดความผิดปกติในระบบหายใจทำให้ร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ ต้องให้ออกซิเจนเพิ่มเข้าไปในอากาศที่หายใจเข้า วิธีการนี้คือ การรักษาด้วยออกซิเจน (Oxygen therapy) ซึ่งมีข้อบ่งชี้ในการรักษาด้วยดังต่อไปนี้ คือ (ศักดิ์ชัย ลิ้มทองกุล, 2533)

1. ภาวะแรงดันออกซิเจนในเลือดแดงต่ำ (Hypoxemia) พบได้ในกลุ่มผู้ป่วยดังนี้

1.1 โรคปอดเฉียบพลัน การรักษาด้วยออกซิเจนนั้นจะให้ออกซิเจนเมื่อแรงดันในเลือดแดงต่ำเล็กน้อย (PaO_2 > 60 มิลลิเมตรปรอท)

1.2 โรคปอดเรื้อรัง จะให้ออกซิเจนเมื่อออกซิเจนในเลือดแดงต่ำปานกลาง (PaO_2 > 50 - 60 มิลลิเมตรปรอท) หรือขั้นรุนแรง (PaO_2 $\geq$ 50 มิลลิเมตรปรอท)

2. ภาวะฮีโมโกลบินทำงานผิดปกติจับออกซิเจนโดยไม่ปล่อย เช่น เมื่อเลือดเป็นพิษจากก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ การรักษาด้วยออกซิเจนนั้นต้องให้ออกซิเจนเพื่อเพิ่มส่วนที่ละลายให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย

3. ภาวะมีก๊าซอยู่ในโพรงของร่างกาย เช่น ท้องอืดหลังผ่าตัด มีลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด หรือจากทรวงอกเข้าใต้ผิวหนัง การให้ออกซิเจนความเข้มข้นสูงเพื่อที่จะให้ออกซิเจนเข้าแทนที่ก๊าซไนโตรเจนซึ่งร่างกายไม่ได้นำไปใช้ เมื่อออกซิเจนในโพรงร่างกายสูงกว่าในเลือด หรือไนโตรเจนในเลือดต่ำกว่าในโพรงของร่างกาย ก๊าซจะถูกดูดซึมออกจากโพรงของร่างกายเร็วขึ้น

ในบทความนี้จะกล่าวถึงเฉพาะการให้ออกซิเจนในโรคปอดเรื้อรัง ได้แก่ ผู้ป่วยที่เป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เท่านั้น

การให้ออกซิเจนในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

การให้ออกซิเจนในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง มีความแตกต่างกับผู้ป่วยโรคอื่นๆ เนื่องจากการให้ออกซิเจนในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมีความเสี่ยงที่จะทำให้การคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงเพิ่มขึ้น (Bone, 1980) ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการให้ออกซิเจนจึงต้องการเพียงเพื่อให้ร่างกายได้รับออกซิเจนในระดับเพียงพอสำหรับผู้ป่วยเท่านั้น คือ

1. ในระยะอาการกำเริบปัจจุบัน (acute exacerbation) ซึ่งเป็นระยะที่ผู้ป่วยมีภาวะเลือด

พร่องออกซิเจนเฉียบพลัน การให้ออกซิเจนในเลือดแดงประมาณ 60 มิลิเมตรปรอท หรือค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดงร้อยละ 90 (Hagedon, 1992) ซึ่งเป็นระดับที่เนื้อเยื่อได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอที่จะป้องกันภาวะเนื้อเยื่อขาดออกซิเจนได้ โดยได้รับเลือดไปเลี้ยงประมาณ 850 มิลลิลิตร ต่อนาที และเป็นระดับที่จะไม่ส่งเสริมให้การคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงเพิ่มมากขึ้น (สมชัย บวรกิตติ และนันทา มาระเนตร์, 2531)

2. ในระยะคงที่ (stable stage) ในระยะนี้ผู้ป่วยจะมีภาวะเลือดพร่องออกซิเจนเรื้อรัง ซึ่งอาจจะมีหรือไม่มีการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงก็ได้ การให้ออกซิเจนในระยะนี้จึงเป็นการรักษาระยะยาว โดยจะพิจารณาให้ในผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดพร่องออกซิเจนที่มีระดับความดันออกซิเจนในเลือดแดง 50-55 มิลลิเมตรปรอท ในขณะพัก มีภาวะหัวใจซีกขวาล้มเหลว และภาวะเม็ดเลือดแดงมาก ซึ่งการให้ออกซิเจนเป็นเวลานาน คือ ให้ผู้ป่วยสูดดมออกซิเจนตลอดเวลาทุกวันนาน 12-15 ชั่วโมง จะมีผลทำให้เกร็ดเลือดมีอายุยืนขึ้น แขนงของหลอดลมตีบน้อยลง ความต้านทานในหลอดลมใหญ่ลดลง และภาวะเลือดพร่องออกซิเจนที่เกิดขึ้นชั่วคราวลดลง (นันทา มาระเนตร์, 2526) วัตถุประสงค์ของการให้ออกซิเจนในระยะนี้ คือ (พูนเกษม เจริญพันธ์, 2534)

2.1 ทุเลาอาการหอบเหนื่อยเป็นครั้งคราว การให้ออกซิเจนสูดดมเฉพาะขณะมีอาการหอบเหนื่อยสามารถทุเลาอาการหอบเหนื่อยของผู้ป่วยลงได้ นอกจากนี้จะช่วยให้ผู้ป่วยออกกำลังได้ดีขึ้น และนานขึ้นกว่าไม่ใช้ออกซิเจน

2.2 แก้ไขภาวะแทรกซ้อนที่เป็นผลมาจากภาวะเลือดพร่องออกซิเจนเรื้อรัง เช่น แรงดันเลือดปอดสูง หัวใจซีกขวาล้มเหลว การให้ผู้ป่วยสูดดมออกซิเจนในขนาด และระยะเวลาที่พอเหมาะ จะทำให้ผู้ป่วยมีชีวิตที่ยาวนานขึ้น คุณภาพชีวิตทั้งร่ายกายและจิตใจดีขึ้น และลดอัตราการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลลงได้

การให้ออกซิเจนเพื่อการรักษานั้นมีหลายวิธี แต่ละวิธีให้ความเข้มข้นของออกซิเจนในระดับต่างๆ กัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการให้ออกซิเจน ว่าต้องให้ออกซิเจนความเข้มข้นมากน้อยอย่างไร โดยมีวิธีการให้ออกซิเจนดังนี้

1. การให้ออกซิเจนด้วยการใส่สายยางเข้าทางจมูก (Nasal catheter หรือ Nasal cannular) เป็นการให้ออกซิเจนโดยการใส่สาย catheter ผ่านทางรูจมูก หรือใส่สาย cannular เข้าทางรูจมูก เป็นวิธีที่นิยมที่สุด เพราะสามารถใช้ได้ง่าย (สมชัย บวรกิตติ และนันทา มาระเนตร์, 2531) วิธีนี้จะให้ออกซิเจนอัตราการไหล 1 - 4 ลิตรต่อนาที ออกซิเจนความเข้มข้น 25 - 30 เปอร์เซ็นต์ (West, 1992) และเมื่อเพิ่มออกซิเจนทุก ๆ 1 ลิตร จะทำให้ความเข้มข้นของออกซิเจนเพิ่มขึ้น 4 เปอร์เซ็นต์ (Simmons, 1990) การให้ออกซิเจนวิธีนี้ก็มีข้อบกพร่อง คือไม่สามารถควบคุมความเข้มข้นของออกซิเจนให้คง

ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2542
Vol 14 No 1 January-March 1999

ที่ได้ และความเข้มข้นของออกซิเจนให้ได้ไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นกรณีที่ต้องการให้ออกซิเจนความเข้มข้นสูงๆ การให้ออกซิเจนวิธีนี้จึงไม่เหมาะ (ศักดิ์ชัย ลิ้มทองกุล, 2533)

2. การให้ออกซิเจนชนิดหน้ากาก (Mask technique) การให้ออกซิเจนด้วยวิธีนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ

2.1 หน้ากากธรรมดา (Simple mask) เป็นหน้ากากพลาสติกใช้ครอบบริเวณเหนือจมูกและปาก ลักษณะของหน้ากาก จะเป็นรูปกรวย ปลายของกรวยจะเป็นทางเข้าของออกซิเจน และที่ตัวของหน้ากากจะมีรูเจาะไว้เป็นรูเล็กๆ ข้างละหลายรู หรืออาจเป็นรูใหญ่ข้างละหนึ่งรูก็ได้ เพื่อเป็นทางออกของลมหายใจออก หรือเป็นทางเข้าของอากาศภายนอกในขณะหายใจเข้า ดังนั้น ถ้าให้ออกซิเจนในปริมาณที่ไม่มากพอที่จะขจัดคาร์บอนไดออกไซด์ ก็จะทำให้หน้ากากเป็นที่ขังของคาร์บอนไดร์ออกไซด์ได้ ซึ่งพบว่า คาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มขึ้นจากเดิมประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ (West, 1992) การให้ออกซิเจนวิธีนี้จะให้ความเข้มของออกซิเจนประมาณ 35- 55 เปอร์เซนต์ เมื่อให้ออกซิเจนอัตราการไหล 6 - 10 ลิตรต่อนาที (ศักดิ์ชัย ลิ้มทองกุล, 2533)

2.2 หน้ากากที่มีถุงสำรอง (Rebreathing mask) ประกอบด้วย หน้ากากและถุงต่อสำรอง (reservior bag) ลักษณะของหน้ากากจะแนบสนิทกับใบหน้าของผู้ป่วย ป้องกันไม่ให้อากาศรั่วเข้าออกได้ และถุงต่อสำรองมีไว้เพื่อให้อากาศเข้าออกเก็บไว้ในถุงโดยมีสารดูดคาร์บอนไดออกไซด์ และความชื้นจากอากาศหายใจออก การให้ออกซิเจนมีวิธีนี้นิยมใช้เฉพาะการดมยาเพื่อการประหยัดก๊าซดมยาซึ่งมีราคาแพง

2.3 หน้ากากชนิดไม่แนบหน้า แต่มีถุงสำรองอากาศ (Partial rebreathing mask) ประกอบด้วย หน้ากาก และถุงต่อสำรองแต่เป็นวงจรเปิดไม่มีสารดูดคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจนจะเข้าส่วนคอของหน้ากากและผ่านเข้าใต้หน้ากากในขณะหายใจเข้า แต่ออกซิเจนจะผ่านเข้าสู่ถุงเก็บสำรองในจังหวะที่ผู้ป่วยหายใจออก โดยหน้ากากจะไม่แนบแน่นกับใบหน้าผู้ป่วย ทำให้อากาศจากภายนอกเข้ามาผสมกับออกซิเจนได้ การให้ออกซิเจนวิธีนี้จะต้องให้ออกซิเจนอัตราการไหล 6 - 10 ลิตรต่อนาที เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ป่วยหายใจเอาคาร์บอนไดออกไซด์ที่อยู่ในถุงเก็บสำรองกลับเข้าไปในทางเดินหายใจ (rebreathing) และจะให้ความเข้มข้นของออกซิเจน 35-40 เปอร์เซนต์ (สุภรี สุวรรณจูฑะ, 2525)

2.4 หน้ากากชนิดที่ครอบหนือจมูกและปาก (Non-breathing mask) วิธีนี้คล้ายกับวิธี partial rebreathing mask จะแตกต่างกันที่หน้ากาก การให้ออกซิเจนวิธีนี้จะแนบแน่นกับใบหน้าผู้ป่วยและที่ฐานของหน้ากากมีลิ้นกำกับให้อากาศออกทางเดียว (one way valve) เพื่อป้องกันไม่ให้ลมหายใจออกของผู้ป่วยย้อนกลับเข้าไปในถุงเก็บสำรอง ทำให้ความเข้มข้น

ของออกซิเจนค่อนข้างคงที่ การให้ออกซิเจนบริสุทธิ์วิธีนี้จึงต้องระวังอันตรายจากภาวะเป็นพิษจากออกซิเจนความเข้มข้นสูง

2.5 หน้ากากชนิดควบคุมความเข้มข้นของออกซิเจน (Venturi mask) เป็นเครื่องมือควบคุมความเข้มข้นของออกซิเจนได้โดยอัตราความเร็วของออกซิเจนจากเครื่องมือสูงกว่าความเร็วสูงสุดตอนหายใจเข้าของผู้ป่วย เป็นเครื่องมือที่ใช้ครั้งเดียวทิ้ง สามารถให้ความเข้มข้นของออกซิเจนได้ 24, 28 และ 35 เปอร์เซนต์ (สุภรี สุวรรณจูฑะ, 2525) แต่ไม่ค่อยนิยมใช้เพราะไม่สะดวกสำหรับผู้ป่วย

การให้ออกซิเจนโดยวิธีหน้ากากทั้งหมดนี้มีข้อดี คือ สามารถให้ออกซิเจนในภาวะฉุกเฉิน สามารถให้ออกซิเจนความเข้มข้นสูง และสูงกว่าการให้ทางจมูก และเหมาะที่จะใช้ในผู้ป่วยที่หายใจทางปาก แต่มีข้อบกพร่อง คือ ผู้ป่วยรู้สึกรำคาญและจะไม่ได้รับออกซิเจนตลอดเวลาเพราะต้องถอดออกเวลาที่ผู้ป่วยพูด หรือรับประทานอาหาร

3. การให้ออกซิเจนด้วยท่อรูปตัวที (T - piece) เป็นเครื่องมือให้ออกซิเจนแบบควบคุมความเข้มข้นออกซิเจนไม่ได้ ลักษณะเป็นพลาสติกรูปตัว T ใช้สำหรับให้ออกซิเจนในผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ

4. การให้ออกซิเจนด้วยเต็นท์ (Tents) เป็นเครื่องมือให้ออกซิเจนที่นิยมใช้ในเด็ก โดยให้ออกซิเจนอัตราการไหล 10 - 20 ลิตรต่อนาที ปัจจุบันไม่นิยมใช้ เพราะไม่สะดวกในการใช้และสิ้นเปลืองออกซิเจนมาก (ศักดิ์ชัย ลิ้มทองกุล, 2533)

การคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์จากการให้ออกซิเจน

ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง การให้ออกซิเจนจะต้องมีการควบคุมดูแลเพื่อป้องกันการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงเพิ่มมากขึ้น จนถึงระดับอันตราย (CO_2 narcosis) การให้ออกซิเจนน้อยเท่าไรการเสี่ยงต่อการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ก็จะลดลงมากเท่านั้น ซิมมอนส์ (Simmons, 1990) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการให้ออกซิเจนสำหรับผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังนั้นส่วนใหญ่จะให้ทางแคนูลา (Nasal cannular) ด้วยอัตราการไหล 1 - 3 ลิตรต่อนาที โดยเฉลี่ย 2 ลิตรต่อนาที (Cherniack, 1991) แต่กรณีผู้ป่วยมีภาวะเลือดพร่อง ทั้งนี้จะต้องให้ออกซิเจนที่รุนแรงสามารถให้ออกซิเจนทางหน้ากากได้ (Bone, 1980) ทั้งนี้จะต้องให้ออกซิเจนความเข้มข้น 24 - 40 เปอร์เซนต์ โดยพบว่า การให้ออกซิเจนความเข้มข้นที่น้อยกว่า 30 เปอร์-เซนต์ ไม่ทำให้ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงเพิ่มขึ้น พบว่าเมื่อไรให้ออกซิเจนความเข้มข้น 40 เปอร์เซนต์ อาจส่งผลให้ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วได้ (Simmons, 1990) การเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์หรือการคั่งของคาร์บอน-ไดออกไซด์ในเลือดแดงที่เกิดขึ้นจากการให้

ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2542
Vol 14 No 1 January-March 1999

ออกซิเจนเพื่อการรักษานั้น สามารถอธิบายด้วยกลไก ดังต่อไปนี้ คือ

1. การระบายอากาศลดลง (Hypoventilation) การให้ออกซิเจนในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังจะส่งผลทำให้การระบายอากาศในปอดลดลง เนื่องจากการกระตุ้นการหายใจจากภาวะเลือดพร่องออกซิเจน ดังนั้นเมื่อให้ออกซิเจนจะทำให้ภาวะเลือดพร่องออกซิเจนลดน้อยลง จึงลดการกระตุ้นการหายใจ ส่งผลทำให้ผู้ป่วยหายใจช้าลงและการระบายอากาศในปอดก็จะลดลงเช่นกัน การระบายอากาศที่ลดลงจะส่งผลทำให้ความดันออกซิเจนในถุงลมลดลง ในขณะที่ความดันของคาร์บอนไดออกไซด์ในถุงลมจะเพิ่มขึ้น และส่งผลทำให้มีการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงในที่สุด (West, 1992) การกระตุ้นการหายใจจากภาวะเลือดพร่องออกซิเจนจะไม่เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ เมื่อระดับแรงดันออกซิเจนในเลือดแดงสูงถึง 200 มิลลิเมตรปรอท (Aubier, et al, 1980) ในขณะได้ออกซิเจนความเข้มข้น 40 เปอร์เซนต์ (Bone, 1980) โดยเฉพาะผู้ป่วยที่อยู่ในระยะอาการกำเริบปัจจุบัน จะมีโอกาสเกิดการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงจากการให้ออกซิเจนได้มากกว่าผู้ป่วยที่อยู่ในระยะอาการคงที่ เนื่องจากกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจจะอ่อนล้า (Fatique) ไม่สามารถตอบสนองต่อการกระตุ้นของการหายใจที่เพิ่มขึ้นได้

2. การเพิ่มของสัดส่วนการระบายอากาศ และการกำซาบเลือดที่ไม่สมดุล (V°_A / Q° mismatching) โดยพบว่า การให้ออกซิเจนทำให้ความดันออกซิเจนในเลือดมีค่าสูงขึ้น ทำให้หลอดเลือดปอดเกิดการหดตัวจากภาวะพร่องออกซิเจน (Pulmonary hypoxic vasoconstriction) ซึ่งเป็นกลไกที่จะช่วยปรับสมดุลของการระบายอากาศและการกำซาบเลือดในปอดลดลง (Strandling, 1986) และออกซิเจนจะมีผลทำให้ปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงภายในปอดบริเวณที่มีสัดส่วนการระบายอากาศและการกำซาบเลือดสูงลดน้อยลงด้วย ส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นของการระบายอากาศคล้ายสูญเปล่า (V_D) ทำให้ความดันคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงเพิ่มขึ้น

3. เกิดการเปลี่ยนแปลงของความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดง ทำให้มีผลต่อการรับคาร์บอนไดออกไซด์โดยเลือดดำ (Haldane effect) ทั้งนี้เป็นผลจากการปล่อยออกซิเจนของฮีโมโกลบินเพื่อเพิ่มความสามารถของเลือดในการรับคาร์บอนไดออกไซด์ กล่าวคือ ยิ่งเลือดให้ออกซิเจนแก่เนื้อเยื่อมากเท่าใด ก็จะทำให้เลือดสามารถรับคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากเท่านั้น และในทางตรงกันข้าม ถ้าฮีโมโกลบินจับกับออกซิเจนได้มากเท่าใด ก็จะรับคาร์บอนไดออก-ไซด์ได้น้อยลงเท่านั้นเช่นกัน ดังนั้นจึงพบว่าที่ระดับความดันคาร์บอนไดออกไซด์เดียวกัน เลือดที่มีความอิ่มตัวด้วยออกซิเจนต่ำจะมีปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ทั้งหมดในเลือด (CO_2 content) มากกว่าเลือดที่มีความอิ่มตัวด้วย

ออกซิเจนสูง จะทำให้ความอิ่มตัวของออกซิเจนทั้งในเลือดแดงและเลือดดำเพิ่มขึ้น และทำให้เลือดสามารถปล่อยออกซิเจนให้แก่เนื้อเยื่อได้มากขึ้น มีผลทำให้เลือดสามารถรับคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากขึ้นเช่นกัน โดยคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงจะเพิ่มขึ้นประมาณ 6 มิลลิเมตรปรอท เมื่อความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดงเพิ่มขึ้นจาก 70 เป็น 100 เปอร์เซนต์ (Strandling, 1986)

4. เลือดดำไหลลัดทาง (Right to Left shunt) เป็นภาวะที่มีเลือดดำบางส่วนที่ไม่ได้ผ่านการแลกเปลี่ยนก๊าซในปอดมาผสมกับเลือดแดง สาเหตุของการเกิดภาวะนี้ที่พบได้มากที่สุด ในโรคถุงลมปอดแฟบ หรือโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดบางโรค สามารถอธิบายกลไกนี้ได้ดังนี้ การให้ออกซิเจนในความเข้มข้นสูงถึง 100 เปอร์เซนต์ มีผลทำให้ถุงลมปอดแฟบและอัตราส่วนการระบายอากาศและการกำซาบเลือด ($V^{\circ}_{A} / Q^{\circ}$) น้อยกว่า 0.1 ซึ่งการแฟบของถุงลมจะทำให้ถุงลมส่วนนี้ไม่มีการระบายอากาศ ในขณะที่หลอดเลือดฝอยในปอดบริเวณนั้นจะไม่มีการแลกเปลี่ยนก๊าซเช่นกัน จึงทำให้มีการเพิ่มของปริมาณเลือดไหลลัดทาง และเมื่อเลือดส่วนนี้มาผสมกับเลือดแดง ก็จะทำให้เลือดมีระดับความดันออกซิเจนต่ำ ความอิ่มตัวของออกซิเจนลดลง และความดันคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น กลไลการระบายอากาศลดลง และกลไกการเพิ่มสัดส่วนการระบายอากาศและการกำซาบเลือดที่ไม่สมดุลเป็นกลไกที่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ ในเลือดแดงอย่างชัดเจน (Strandling, 1986)

กลไก Haldane effect และ right to left shunt จะมีผลค่อนข้างน้อยต่อการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดง จากกลไกทั้งหมด สามารถลงความเห็นได้ว่า การให้ออกซิเจนในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเพื่อช่วยแก้ไขภาวะเลือดพร่องออกซิเจนให้ดีขึ้นนั้น สามารถจะส่งผลให้มีการเพิ่มขึ้นหรือการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดได้ การคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์จากการให้ออกซิเจนมักจะเกิดในผู้ป่วยที่มีระดับความดันออกซิเจนในเลือดแดงน้อยกว่า 40 มิลลิเมตรปรอท (American Thoracic Society, 1987)

การพยาบาลผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเมื่อมีการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์จากการได้รับออกซิเจน

เมื่อพบผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมีการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดขณะได้รับออกซิเจนอยู่นั้น ในการแก้ไขผู้ป่วยในระยะนี้ พยาบาลไม่ควรหยุดให้ออกซิเจนทันที เพราะจะทำให้แรงดันออกซิเจนในเลือดแดงลงอย่างรวดเร็ว จะทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะเลือดพร่องออกซิเจนเพิ่มขึ้นอย่างเฉียบพลัน (Simmons, 1990) วิธีการพยาบาลที่ถูกต้อง พยาบาลผู้ดูแลผู้ป่วยจะต้องรายงานแพทย์และให้การช่วยเหลือผู้ป่วยโดยลดความเข้มข้นของออกซิเจนลงอย่างช้าๆ และติดตามดูระดับค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนใน

ปีที่ 14 ฉบับที่ 1 มกราคม-มีนาคม 2542
Vol 14 No 1 January-March 1999

เลือดแดง ถ้ามีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ก็สามารถปรับระดับออกซิเจนลงได้อีก แต่ถ้าระดับแรงดันออกซิเจนในเลือดแดงลดลงหรือค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดงน้อยกว่า ร้อยละ 90 (พูนเกษม เจริญพันธ์, 2534) ไม่ควรลดระดับความเข้มข้นของออกซิเจนลงอีก เพราะการลดระดับของออกซิเจน จะส่งผลทำให้ผู้ป่วยได้รับอันตรายทั้งจากภาวะเลือดพร่องออกซิเจนและการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดงที่เพิ่มมากขึ้น ดังนั้น การปรับลดระดับออกซิเจนจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ กล่าวคือ การลดลงของความเข้มข้นของออกซิเจน จะต้องไม่ทำให้ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดงน้อยกว่าร้อยละ 90 หรือไม่ทำให้ระดับแรงดันในเลือดแดงลดลง หรือมีการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดสูงขึ้น และจะต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจ การเต้นของหัวใจ ความดันโลหิตและสติสัมปชัญญะของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด โดยอัตราการหายใจของผู้ป่วยจะต้องไม่ช้าลง การเต้นของหัวใจจะต้องไม่เร็วขึ้นหรือช้าลงกว่าเดิม ความดันโลหิตไม่ควรลดลง และสติสัมปชัญญะไม่ควรเลวลงกว่าเดิม การสังเกตการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว จะช่วยให้ผู้ป่วยปลอดภัยจากอันตรายทั้งจากภาวะเลือดพร่องออกซิเจนและการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดแดง และการป้องกันการเกิดภาวะนี้กระทำได้โดยการให้ออกซิเจนที่มีความเข้มข้นน้อยกว่า 40 เปอร์เซ็นต์

สรุป

ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและได้รับออกซิเจนมีโอกาสเกิดภาวะคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดคั่งได้บ่อย ถ้าพยาบาลไม่ได้ตระหนักถึงปัญหานี้ แต่ถ้าเกิดภาวะดังกล่าวพยาบาลไม่ควรงดการให้ออกซิเจนทันที ควรลดความเข้มข้นของออกซิเจนลงอย่างช้าๆ และติดตามการเปลี่ยนแปลงของอัตราการหายใจ การเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต สติสัมปชัญญะ ค่าแรงดันออกซิเจน ค่าแรงดันคาร์บอนไดออกไซด์และความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิด

เอกสารอ้างอิง

นันทา มาระเนตร์. (2526) การรักษาหลอดลมอักเสบเรื้อรัง. **วารสารวัณโรคและทรวงอก. 4,** (2534) 165 – 167.

พูนเกษม เจริญพันธุ์. (2534) หลอดลมอุดกั้นเรื้อรัง และการรักษา. ใน บุษบา จินดาวิจักษณ์ และคณะฯ (บรรณาธิการ) **การใช้ยาในโรคระบบทางเดินหายใจ.** (หน้า 73 - 89). กรุงเทพฯ : พริ้นติ้งเฮ้าส์.

ศักดิ์ชัย ลิ้มทองกุล. 2533. การรักษาด้วยออกซิเจน. ใน ชาญ โพชนุกูล และคณะ (บรรณาธิการ)) **อายุรศาสตร์ในเวชปฏิบัติ 3 : เรื่องการดูแลผู้ป่วยในระยะวิกฤต.** หน้า (43 – 63). กรุงเทพฯ : เยียร์บุ้คพับลิชเชอร์จำกัด.

สุรภี สุวรรณจูฑะ. (2525) การดูแลและบำบัดโรคทางระบบหายใจ. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สัมประสิทธิ์การพิมพ์.

สมชัย บวรกิตติ และนันทา มาระเนตร์. (2531) **โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรสมัยจำกัด.

American Thoracic Society. (1987) Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease and asthma. **American Reveiw of Respiratory Disease 136,** 225 - 238.

Aubier, M., et al (1980) Central respiratory drive in acute respiratory failure of patients with chronic obstructive disease. American Review of Respiratory Disease, 122, 191-190.

Bone,R.C. (1980) Treatment of respiratory failure due to advanced chronic obstructive lung disease. **Archive Internal Medicine, 4,** 1018 - 1021.

Cherniack, N.S. (1991) Acute excerbation of COPD : how to evaluate severity and treat the underlying cause **Postgraduate Medicine, 91,** 105 - 112.

Simmons, (1990) D.H. **Current pulmonary.** London : Year book Medical Publishers Inc.,

Strandling, J.R. (1986) Hypercapnia during oxygen therapy in airways obstruction : a reappasial. **Thorax, 41,** 897 - 902.

West, J.B. (1992) **Pulmonary Patthophysiology,** 4th ed. Phildelphia : Willuins & Wilbins.