



โรงเรียนนายทหารอากาศอาวุโส  
กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ

หลักสูตร นายทหารอากาศอาวุโส รุ่นที่ ๗๙ ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๕  
หมวดวิชาที่ ๑ การบังคับบัญชาและการบริหาร  
วิชา นอส.๑๑๑๑ การเขียนเอกสารทางวิชาการ  
เรียน น.ท.หญิง ผศ.หญิงทิพย์ ตันตเทศ

โดย น.ท.หญิง จรรยาภรณ์ มงคล  
หมายเลข ๖ สัมนานที่ ๕  
วันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๕



บทความวิชาการ  
เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยบาดเจ็บกระดูก ข้อ และกล้ามเนื้อ  
ในการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ

โดย

นาวาอากาศโทหญิง จรรยาภรณ์ มงคล  
หมายเลข ๖

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
วิชา การเขียนเอกสารทางวิชาการ หมวดวิชาที่ ๑ การบังคับบัญชาและการบริหาร  
หลักสูตรนายทหารอากาศอวุโส รุ่นที่ ๗๙  
โรงเรียนนายทหารอากาศอวุโส กรมยุทธศึกษาทหารอากาศ  
ปีการศึกษา ๒๕๖๕

# การพยาบาลผู้ป่วยบาดเจ็บกระดูก ข้อ และกล้ามเนื้อ ในการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ

จรรยาภรณ์ มงคล<sup>๑</sup>

## บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการส่งต่อผู้ป่วยวิกฤตฉุกเฉิน หรือผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากที่เกิดเหตุ หรือจากโรงพยาบาลขนาดเล็กไปยังโรงพยาบาลขนาดใหญ่ที่มีขีดความสามารถในการรักษาพยาบาลสูงกว่า เพื่อที่จะทำให้ผู้ป่วยหรือผู้บาดเจ็บสามารถลดอัตราการเสียชีวิต และสามารถเข้าถึงการรักษาพยาบาลได้หลายวิธี เช่น การส่งต่อด్వารถพยาบาล ด้วยอากาศยานทั้งแบบปีกตรึงหรือแบบปีกหมุน หรือแม้กระทั่งการส่งต่อดังเรือในพื้นที่ที่มีแม่น้ำหรือมีน้ำท่วม การส่งต่อผู้ป่วยหรือการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศนับเป็นสิ่งที่ท้าทายอย่างมาก เนื่องจากในการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศนั้นต้องมีการคัดเลือกผู้ป่วยที่เหมาะสม ต้องเตรียมการให้พร้อมทุกด้าน โดยเฉพาะการเตรียมผู้ป่วย และมีการพยาบาลอย่างเหมาะสมตลอดระยะเวลาในการลำเลียงทางอากาศ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บต่อกระดูก ข้อ และกล้ามเนื้อ ซึ่งโดยปกติของการบาดเจ็บชนิดนี้อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายต่อชีวิตได้หากได้รับการรักษาพยาบาลที่ไม่เหมาะสมและล่าช้าเกินไป ดังนั้นหากได้รับการลำเลียงทางอากาศในการส่งต่อผู้ป่วยเพื่อให้มีโอกาสได้รับการรักษาพยาบาลที่เหมาะสมและทันเวลา ในโรงพยาบาลที่มีขีดความสามารถจะทำให้ผู้ป่วยปลอดภัยและลดโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนที่จะตามมาโดยทั้งนี้ผู้ป่วยจะต้องได้รับการพยาบาลที่เหมาะสมในระหว่างการลำเลียงทางอากาศจากบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถและทักษะด้านการพยาบาลเวชศาสตร์การบิน

คำสำคัญ : การพยาบาล ผู้ป่วยบาดเจ็บกระดูก ข้อ และกล้ามเนื้อ การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ

<sup>๑</sup> หัวหน้าภาค ภาควิชาการพยาบาลพื้นฐาน กองการศึกษา วิทยาลัยพยาบาลทหารอากาศ กรมแพทย์ทหารอากาศ (พยาบาลเวชศาสตร์การบิน รุ่นที่ ๑๖)

## บทนำ

ปัจจุบันการลำเลียงหรือการส่งต่อผู้ป่วยโดยเฉพาะในผู้ป่วยวิกฤตฉุกเฉินเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากเป็นการช่วยทำให้ผู้ป่วยได้รับการลำเลียงส่งต่อไปยังโรงพยาบาลที่มีศักยภาพสูงกว่าได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ ซึ่งในการลำเลียงหรือส่งต่อผู้ป่วยสามารถทำได้ทั้งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศและความพร้อมของบุคลากรทางการแพทย์ในพื้นที่นั้น ๆ ปัจจุบันจะเห็นได้ว่าการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศนั้นมีหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐ โดยเฉพาะกองทัพอากาศ กองทัพบก กองทัพเรือ สถาบันตำรวจแห่งชาติ สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) และโรงพยาบาลเอกชนต่าง ๆ ได้เริ่มมีการใช้การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกล พื้นที่ทุรกันดาร พื้นที่เกาะ พื้นที่ประสบภัยพิบัติ ซึ่งไม่สามารถลำเลียงผู้ป่วยทางบกได้ เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาพยาบาลที่เหมาะสมรวดเร็ว ปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บของกระดูก ข้อ และกล้ามเนื้อ อีกทั้งยังเป็นการยกระดับคุณภาพชีวิตและลดอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยหรือผู้บาดเจ็บก่อนถึงโรงพยาบาล

## การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ

การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ เป็นการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยโดยอากาศยาน ภายใต้การดูแลรักษาของเจ้าหน้าที่ชุดลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ ซึ่งประกอบไปด้วย แพทย์เวชศาสตร์การบิน พยาบาลเวชศาสตร์การบิน และเจ้าหน้าที่ลำเลียงทางอากาศ ผู้ป่วยที่ต้องการลำเลียงทางอากาศคือผู้ป่วยที่ต้องการความเร่งด่วนในการเคลื่อนย้าย หรือมีคำสั่งการเคลื่อนย้ายจากผู้บังคับบัญชา เพื่อนำผู้ป่วยไปรับการรักษาต่อ รับการตรวจพิเศษ รวมทั้งการส่งกลับหน่วยต้นสังกัดหรือภูมิลำเนา

การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศมีความแตกต่างจากการลำเลียงผู้ป่วยทางภาคพื้น คือ การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศโดยอากาศยานที่มีขีดความสามารถสูง แต่มีความจำกัดด้านพื้นที่ เครื่องมือและอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีจำกัดต่างจากรถพยาบาล รวมทั้งข้อจำกัดด้านบุคลากรทางการแพทย์ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะสาขา อีกทั้งมีโอกาสเผชิญกับภาวะฉุกเฉินของอากาศยานได้ตลอดเวลา ด้วยเหตุนี้ในการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศจึงจำเป็นต้องมีบุคลากรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญโดยเฉพาะด้านพยาบาลเวชศาสตร์การบิน ซึ่งเป็นผู้ที่มีบทบาทโดยตรงและมีบทบาทสำคัญในการช่วยเหลือผู้ป่วยหรือผู้บาดเจ็บให้รอดพ้นจากภาวะอันตราย ลดความเจ็บปวด ความพิการหรือทุพพลภาพ และเสียชีวิต ด้วยวิธีการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศที่มีประสิทธิภาพ รวดเร็ว เพื่อส่งต่อผู้ป่วยหรือผู้บาดเจ็บให้ได้รับการรักษาที่ต่อเนื่อง ป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดจากความล่าช้าหรือการรักษาที่มีขีดความสามารถไม่เพียงพอของหน่วยรักษาพยาบาลเดิมโดยเฉพาะในผู้ป่วยหรือผู้ที่ได้รับบาดเจ็บของกระดูก ข้อ และกล้ามเนื้อจากอุบัติเหตุหรือภัยพิบัติต่าง ๆ และผลดีอีกด้านของการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศในยามสงครามหรือมีเหตุการณ์ความไม่สงบ คือ การลดปริมาณเวชภัณฑ์ทางการแพทย์และพยาบาลที่จะต้องส่งไปช่วยในพื้นที่ส่วนหน้าบริเวณที่เกิดเหตุฯ หรือเกิดการก่อการร้าย นับยังเป็นการช่วยให้ขวัญ กำลังใจของเหล่าทหารและประชาชนดีขึ้น

## หลักการสำคัญของการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ (Principle of Aeromedical Transportation)

ปัจจุบันการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศมีความปลอดภัยค่อนข้างสูง เนื่องจากองค์ความรู้ทางด้านเวชศาสตร์การบิน อากาศยานที่ใช้ในการลำเลียง และอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ทางการแพทย์ต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาให้ทันสมัยมากขึ้น อย่างไรก็ตามการเดินทางโดยอากาศยานมักเกิดผลกระทบต่อร่างกายของมนุษย์ อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงความกดดันบรรยากาศ ความหนาแน่นของอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นและสภาพอากาศในชั้นบรรยากาศที่สูงขึ้นไปหรือผลจากสภาพของอากาศยานที่ใช้ในการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศเอง ซึ่งสาเหตุเหล่านี้อาจเรียกได้ว่าเป็น “ความเครียดจากการบิน” (Stresses of Flight) หรือ “ความเครียดจากการบินที่มีผลกระทบต่อร่างกาย” (Physiological Stresses of Flight) ทำให้เกิดปัญหาแก่ผู้ป่วยขณะลำเลียงทางอากาศได้

ความเครียดจากการบินที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้ป่วยขณะลำเลียงทางอากาศ มีดังนี้

๑. การลดลงของความดันย่อยของออกซิเจนในเลือด (Decreased partial pressure of oxygen) เมื่อทำการบินอยู่ที่ระยะสูงจากระดับน้ำทะเล ส่งผลต่อปริมาตร อุณหภูมิและความดันของก๊าซ โดยแรงดันก๊าซทุกตัวรวมทั้งออกซิเจนจะลดต่ำลง ผู้ป่วยหรือผู้บาดเจ็บที่มีอาการหนัก มักจะเกิดภาวะพร่องออกซิเจนในเนื้อเยื่อ (Hypoxia) ได้ง่ายซึ่งเป็นผลมาจากความกดดันย่อยของออกซิเจน ( $\text{PaO}_2$ ) ที่ลดลง และทำให้เกิดความต้องการใช้ออกซิเจนที่มากขึ้น

๒. การเปลี่ยนแปลงความกดดันบรรยากาศ (Barometric Pressure Change) เกิดขึ้นเมื่อขึ้นไปสู่ชั้นบรรยากาศสูง ๆ ความกดดันบรรยากาศจะลดลง ทำให้อากาศหรือก๊าซที่ขังอยู่ตามโพรงต่าง ๆ ของร่างกาย (Trapped Gases) ขยายตัวตามกฎของ Boyle's Law อวัยวะที่ได้รับผลกระทบต่อการทำงานของก๊าซ ได้แก่

กระเพาะอาหาร ลำไส้ ปอด กะโหลกศีรษะ หูชั้นกลาง ไชนัส และฟัน นอกจากนี้การขยายตัวของอากาศยังมีผลต่ออุปกรณ์แพทย์ เช่น เผือกกลม เผือกและที่นอนสุญญากาศ สายน้ำเกลือ และกระเปาะใส่ลมของท่อหลอดลม หรือกระเปาะใส่ลมของท่อหลอดลมคอ

๓. อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง (Thermal Changes) เมื่อขึ้นสู่ที่สูงทุก ๆ ระยะ ๑,๐๐๐ ฟุต อุณหภูมิจะลดลงประมาณ ๒ องศาเซลเซียส (คุณสมบัติของชั้นบรรยากาศ Troposphere) ทำให้อุณหภูมิในห้องโดยสารเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยขณะที่บินอยู่ในอากาศอุณหภูมิจะลดลง และเมื่อร่อนลงสู่สนามบินอุณหภูมิจะเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งการที่อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วนี้ยังขึ้นอยู่กับอุณหภูมิภายนอกอากาศยานของสนามบินที่ลงจอดด้วย ดังนั้นในการลำเลียงผู้ป่วยฯ จึงควรตระหนักในเรื่องอุณหภูมิ ฤดูกาล และสภาพภูมิอากาศของสนามบินต้นทาง-ปลายทาง เพราะภาวะ Hyperthermia จะทำให้ร่างกายเพิ่มอัตราการเผาผลาญ และภาวะ Hypothermia จะทำให้เกิดการหนาวสั่น ซึ่งปฏิกิริยาดังกล่าวนี้มีผลทำให้ร่างกายต้องการออกซิเจนมากขึ้น อีกทั้งยังสามารถทำให้เกิดภาวะ Vasoconstriction และ Vasodilation อีกด้วย

๔. การลดลงของความชื้น (Decreased Humidity) เมื่อขึ้นไปบนที่สูงอากาศเย็นลงจะทำให้ความชื้นในอากาศลดลงทำให้เกิดภาวะ “อากาศแห้ง” เป็นภาวะที่มีความชื้นน้อยกว่า ๕ -๑๐% ผู้ที่มีสุขภาพสมบูรณ์อาจจะมีริมฝีปากแห้งหรือแตก คอแห้ง hoarseness แต่ผู้ป่วยโดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีปัญหาทางเดินหายใจจะรู้สึกไม่สบายและอาการอาจจะกำเริบมากขึ้น

๕. การสั่นสะเทือน (Vibration) เป็นผลมาจากการทำงานของเครื่องยนต์ ปีกเครื่องบินส่วนที่ขยับขึ้นลง ล้อเครื่องบิน ใบพัดหาง-ใบพัดหลักของ ฮ. นอกจากนี้การเกิดกระแสลมแปรปรวน การบินอยู่กับที่ของ ฮ. และการเคลื่อนที่ของเครื่องบินทั้งที่พื้นและในอากาศก็ทำให้เกิดการสั่นสะเทือนได้ เมื่อร่างกายได้สัมผัสโดยตรงกับการสั่นสะเทือนจะทำให้กล้ามเนื้อเกิดการสั่นเพิ่มมากขึ้นมีผลทำให้อัตราการเผาผลาญเพิ่มขึ้นมีผลให้หายใจเร็วขึ้นเพื่อทำการขับคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย นอกจากนี้การสั่นสะเทือนยังรบกวนทำให้มองเห็นไม่ชัดเจน รบกวนการพูด และการทำงานของกล้ามเนื้อที่ต้องการความละเอียดอ่อน เช่น การเตรียมสารน้ำและยาฉีด การเปิดเส้นให้ของเหลวทางหลอดเลือดทำได้ยาก เป็นต้น

๖. เสียงรบกวน (Noise) เมื่ออยู่บนที่สูงบางครั้งเสียงรบกวนซึ่งอาจเกินขีดจำกัดของรับฟังของมนุษย์ เสียงเครื่องยนต์ที่ดังกลบเสียงพูด เสียงที่ไม่พึงปรารถนา เสียงที่ทำให้รำคาญจะรบกวนจนทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถนอนหลับพักผ่อนได้ และเสียงดังทำให้การสื่อสารพูดคุยกันไม่ค่อยได้ยิน ผลจึงสะท้อนออกมาในรูปของการเพิ่มอัตราการเผาผลาญของร่างกายและเกิดการหดตัวของหลอดเลือดในระบบไหลเวียนโลหิต

๗. ความเหนื่อยล้า (Fatigues) เป็นผลจากความเครียดจากการบินต่าง ๆ มีโอกาสเกิดขึ้นได้เสมอเมื่อเดินทางด้วยเครื่องบินโดยเฉพาะเมื่อขึ้นบินนานเกิน ๔ ชั่วโมง หรือเมื่อขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศที่สูงกว่าระดับน้ำทะเล ความเครียดเหล่านี้จะมีผลกระทบต่อสภาพร่างกายและจิตใจ จนในที่สุดทำให้เกิดความเหนื่อยล้า นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ทำให้เกิดความเหนื่อยล้าที่เราเรียกว่าความเครียดโทรมตนเอง (Self-Imposed stress) ได้แก่ การรับประทานยา เครื่องดื่มคาเฟอีน การพักผ่อนไม่เพียงพอ การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ การรับประทานอาหารไม่เพียงพอหรือมากเกินไป

๘. แรงโน้มถ่วงของโลก Gravitation forces (G-forces) การเพิ่มความเร็วหรืออัตราเร่ง และการลดความเร็วหรือลดอัตราเร่งจะทำให้เกิดแรงจีชนิด +Gx ที่กระทำในทิศทางจากด้านหน้าไปทางด้านหลัง เช่น แรงที่กระทำในขณะที่เครื่องบินกำลังวิ่งขึ้นจากสนามบินซึ่งเป็นแรงจีที่สำคัญมีผลต่อการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศแรงจีนี้จะมีผลกระทบต่อร่างกายของมนุษย์เมื่อมีแรงจีมากกว่า ๑.๕ G ในกรณีที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศของพลเรือนเครื่องบินมักจะมีความถี่เกิดขึ้นไม่ถึง ๑.๕ G แต่เครื่องบินทางทหารมีโอกาสเกิดแรงจีที่มีผลต่อผู้ป่วยได้มากกว่า

๙. การหลงสภาพการบิน (Spatial Disorientation) คือ การที่ผู้ปฏิบัติงานในอากาศยานรับรู้ถึงตำแหน่งที่อยู่ ทิศทาง การทรงตัวและการเคลื่อนที่ของอากาศยานที่สัมพันธ์กับแนวขอบฟ้าผิดไปจากความเป็นจริง ทำให้เกิดการเมาอากาศ และอาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความผิดพลาดในการดูแลผู้ป่วยบนอากาศยานได้

๑๐. อาการเวียนศีรษะ (Flicker Vertigo) เกิดจากการมองแสง สัญญาณไฟ หรือแสงอาทิตย์ที่ลอดผ่านทางใบพัดอากาศยานเป็นระยะเวลาสั้นๆ ทำให้มีอาการเวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ มึนงง และสับสนได้

๑๑. กลิ่นน้ำมันของอากาศยาน (Fuel Vapor) การสูดดมกลิ่นของน้ำมันอากาศยานเป็นระยะเวลาสั้นๆ อาจทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน และทำให้ร่างกายเกิดการขาดออกซิเจน

### **บทบาทพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บกระดูก ข้อ และกล้ามเนื้อในการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ**

๑. สอบถามประวัติของการบาดเจ็บ เช่น วัน เวลา ตำแหน่งที่บาดเจ็บ และสาเหตุของการบาดเจ็บ รวมทั้งการรักษาที่ได้รับ เช่นการใส่เฝือก การผ่าตัดใส่โลหะตามกระดูกภายใน-ภายนอก เป็นต้น

๒. หากผู้ป่วยได้รับการรักษาโดยการใส่เฝือก ควรเป็นระยะที่ใส่เฝือกมาแล้วไม่น้อยกว่า ๔๘ ชั่วโมง เพื่อให้เนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue) มีโอกาสขยายตัว โดยเฉพาะในรายที่ได้รับบาดเจ็บแบบเฉียบพลัน และรุนแรง (Acute injury)

๓. ควรประเมินการบาดเจ็บของหลอดเลือดและเส้นประสาทส่วนปลาย (Neurovascular status) ได้แก่ ลักษณะและอัตราของชีพจร การเคลื่อนไหวของอวัยวะส่วนปลายที่บาดเจ็บ สีผิว อุณหภูมิความร้อน-เย็นของอวัยวะส่วนปลาย การไหลเวียนของหลอดเลือดฝอยบริเวณเล็บ รวมทั้งอาการปวดและบวมของแขนขา และนิ้วมือ นิ้วเท้า ข้างที่บาดเจ็บเปรียบเทียบกับข้างที่ปกติ ควรทำก่อน และหลังพลิกตัวเปลี่ยนท่า หรือหลังจากเคลื่อนย้ายผู้ป่วย

๔. ประเมินภาวะความดันในช่องกล้ามเนื้อสูง (Compartment syndrome) ซึ่งเป็นกลุ่มอาการที่เกิดจากมีการเพิ่มความดันในช่องกล้ามเนื้อจนทำให้เกิดการกดหลอดเลือด ทำให้การไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงกล้ามเนื้อและเส้นประสาทลดลงจนเกิดการขาดเลือดของกล้ามเนื้อและเส้นประสาทในช่องกล้ามเนื้อ พบบริเวณขาและแขนมากกว่าส่วนอื่น พยาบาลต้องทำการประเมินแขน ขา ข้างที่บาดเจ็บเปรียบเทียบกับข้างที่ปกติ ด้วยหลัก 7P ได้แก่ **Pain** - อาการปวดโดยปวดเมื่อเหยียดกล้ามเนื้อ (pain on passive stretching) และ/หรือ อาการปวดจะเพิ่มขึ้นแม้จะได้รับยาแก้ปวด (pain on disproportionate) **Puffiness** - การบวมตึงของช่องกล้ามเนื้อ **Paresthesia** - อาการชา **Pallor** - อาการซีด **Polar** - อวัยวะส่วนปลายเย็น **Paresis** - อาการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อ และ **Pulselessness** - ภาวะที่คลำชีพจรส่วนปลายไม่ได้

๕. ผู้ป่วยที่เข้าเฝือกมาใหม่ ๆ ไม่เกิน ๔๘ ชั่วโมง หรือได้รับบาดเจ็บแบบเฉียบพลันรุนแรง (Acute injury) ต้องประเมินแขน ขาข้างที่บาดเจ็บดูว่ามีภาวะ Compartment syndrome หรือ Soft tissue expansion หรือไม่ถ้าพบว่ามีภาวะดังกล่าวให้พิจารณาผ่าแยกเฝือกออกเป็น ๒ ผ่า (Bivalve) ก่อนบินลำเลียงเพื่อลดผลกระทบจาก Barometric pressure change ที่อาจมีส่วนเสริมทำให้ภาวะ Compartment syndrome มีอาการรุนแรงมากขึ้นมีผลทำให้เกิดภาวะ Hypo-perfusion ของแขนขาข้างที่เข้าเฝือก หากเฝือกมีขนาดใหญ่จะขัดขวางทางออกฉุกเฉินควรพิจารณาทำการ Bivalve เฝือกเช่นเดียวกัน แพทย์อาจจะสั่งห้าม Bivalve ถ้าเป็นผลเสียต่อกระดูกที่ได้จัดเข้าที่ไว้ดีแล้ว แต่อย่างไรก็ตามต้องเตรียมกรรไกรตัดเฝือกไว้ให้พร้อมถ้าจำเป็นจะต้องใช้ในขณะบินลำเลียง

๖. ควรประเมินเฝือกแห้งดีหรือไม่ ดูรอยแตกร้าว ขอบเฝือกควรเรียบไม่ขรุขระ หากมีของเหลว หรือเลือดซึมออกมาให้ดูว่าซึมที่บริเวณใด มีกลิ่นหรือไม่ ควรเปิดเฝือกออกหาสาเหตุ รักษาแก้ไข แล้วใส่เฝือกใหม่

๗. ถ้ามีบาดแผลที่อยู่ใต้เปลือกให้ทำการเจาะเปิดเปลือก (window) และทำแผลก่อนบินลำเลียงฯ
๘. ผู้ป่วยที่ใช้เครื่องดึงถ่วงน้ำหนัก (Traction) ต้องเปลี่ยนเป็นเครื่องดึงแบบไม่ใช้การถ่วงน้ำหนัก เช่น Kendrick, Hare or Sager traction splint ในกรณีที่ผู้ป่วยใช้เปลือกลมควรเปลี่ยนเป็นใช้เปลือกแบบอื่นก่อนบิน
๙. ผู้ป่วยที่มีกระดูกขนาดใหญ่หัก เช่น กระดูกเชิงกรานและกระดูกแขน ขาท่อนบน ต้องประเมินดูว่ามีการเสียเลือด มีภาวะช็อค มีค่า Hemoglobin และ Hematocrit ต่ำหรือไม่ เพื่อเตรียมการดูแลผู้ป่วย ป้องกันหรือแก้ไขภาวะพร่องออกซิเจน (Hypoxia) ที่อาจจะเกิดขึ้นในขณะที่ลำเลียงทางอากาศได้
๑๐. ผู้ป่วยกระดูกเชิงกรานหัก และมี External fixation หรือกระดูกแขน ขาท่อนบนหักควรจัดให้นอนบริเวณที่นิ่งที่สุด เช่น ไม่วางเปลชิดติดผนัง หรือบนพื้นของอากาศยาน โดยตรงถ้าจำเป็นต้องวางควรหาผ้าห่มหนาวางรองไว้ใต้เปลและควรใช้หมอนหรือผ้าห่มหนาวางประคองบริเวณที่หักเพื่อลดการสั่นสะเทือน ซึ่งมักจะทำให้ปวดมากขึ้น มีเลือดออกซ้ำ ทำให้แนวกระดูกที่จัดเข้าที่เคลื่อนออกจากตำแหน่งเดิมและเกิดภาวะ Fat embolism syndrome หรือใช้หมอนวางรองไว้ใต้แขนหรือขาข้างที่เข้าเปลือก ซึ่งนอกจากจะช่วยลดการสั่นสะเทือนและยังช่วยยกให้สูงลดอาการบวมอีกด้วย
๑๑. ก่อนเคลื่อนย้ายผู้ป่วยให้พิจารณาบริหารยาแก้ปวดตามแผนการรักษาและจัดเตรียมยาให้เพียงพอสำหรับการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศให้มีไว้ใช้ตลอดการลำเลียงฯ
๑๒. ผู้ป่วยที่ใช้ไม้ค้ำยัน (Crutches) ต้องจัดเตรียมเปลหรือ Aisle wheelchair ให้นำผู้ป่วยขึ้นเครื่องอย่าให้เดินขึ้น-ลง เครื่องบินเอง อาจเกิดอันตรายได้
๑๓. ควรประเมินภาวะขาดน้ำ หากพบว่าผู้ป่วยมีอาการ เช่น ทรายน้ำ ง่วงซึม อ่อนเพลีย ผิวแห้ง ตาแห้ง ปากแห้ง ปัสสาวะน้อยกว่าปกติ ท้องผูก มีนหัว วิงเวียน ปวดศีรษะ ควรรีบให้การแก้ไขเพราะในขณะที่บินลำเลียงอาจจะได้รับผลกระทบจาก Decreased humidity ซึ่งจะก่อให้เกิดภาวะลิ่มเลือดในหลอดเลือดดำอุดตัน (Venous thromboembolism : VTE) และผิวหนังแห้ง ทำให้มีอาการคันใต้เปลือกได้
๑๔. วางแผนป้องกันผลกระทบจาก Thermal changes ซึ่งมีผลต่อการไหลเวียนโลหิต เช่น อุณหภูมิที่สูงมากในฤดูร้อน หรือขณะอยู่ที่ลานจอดจะมีเหงื่อออกใต้เปลือก หรือเกิดภาวะ Vasodilation แต่ในขณะที่บินลำเลียงอุณหภูมิลดลงทำให้เกิดภาวะ Vasoconstriction และ Shivering ส่งผลทำให้เกิดอาการปวดมากขึ้น
๑๕. ควรให้คำแนะนำการปฏิบัติตัวขณะบินลำเลียงฯ แก่ผู้ป่วย โดยเฉพาะแนะนำให้ผู้ป่วยรีบแจ้งให้เจ้าหน้าที่ชุดลำเลียงฯ ทราบโดยเร็วหากมีอาการผิดปกติ เช่น แขน ขาข้างที่เข้าเปลือกของผู้ป่วยมีอาการปวดมากขึ้น ชาหรืออาการคล้ายเป็นเหน็บ และอ่อนแรง เป็นต้น

## สรุป

การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศยานในปัจจุบันเป็นการลำเลียงผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพสูงและเป็นที่ยอมรับอย่างมากของหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อให้ผู้ป่วยและผู้บาดเจ็บได้มีโอกาสเข้ารับการรักษาในสถานพยาบาลที่มีศักยภาพสูง ช่วยลดอัตราการบาดเจ็บ ทุพพลภาพ และเสียชีวิตลง ดังนั้น บุคลากรทางการแพทย์โดยเฉพาะพยาบาลที่มีบทบาทสำคัญในการดูแลผู้ป่วยจึงควรมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการสำคัญของการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ สามารถประเมินสภาวะความรุนแรงของผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ทำให้ผู้ป่วยได้รับการลำเลียงทางอากาศยานที่ถูกต้องและปลอดภัย สามารถช่วยเหลือผู้ป่วยในทุกพื้นที่ที่ได้รับการรักษาที่รวดเร็ว เหมาะสม อีกทั้งควรมีการส่งเสริม พัฒนา และฝึกอบรมเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ทางการพยาบาลเวชศาสตร์การบินอยู่เสมอเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ อันจะส่งผลต่อการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศต่อไปได้

## เอกสารอ้างอิง

- คณาจารย์สถาบันเวชศาสตร์การบิน. (๒๕๕๙). เอกสารประกอบการสอนหลักสูตร FLIGHT NURSE COURSE “การพยาบาลผู้ป่วยที่ลำเลียงทางอากาศในระบบต่างๆ” ฉบับปรับปรุงครั้งที่ ๑
- ธวัช ประสาทฤทธา, พรทิพย์ ลยานันท์ และสุขใจ ศรีเพ็ชรอม. (๒๕๕๕). *การพยาบาลออร์โธปิดิกส์*. กรุงเทพฯ: บริษัท สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.
- สถาบันเวชศาสตร์การบินกองทัพอากาศ. (๒๕๖๑). *การลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ*. กรุงเทพฯ: สถาบันเวชศาสตร์ การบินกองทัพอากาศ.
- สุจินดา ริมศรีทอง, สุตาพรรณ ธัญจิรา, อรุณศรี เตชะสงส์ และ สุภามาศ ผาติประจักษ์. (๒๕๕๖). *พยาธิสรีรวิทยาทางการพยาบาล เล่ม ๒*. (พิมพ์ครั้งที่ ๔). กรุงเทพฯ: บริษัทสามเจริญพาณิชย์ (กรุงเทพ) จำกัด.
- ไสว นรสาร และพีรญา ไสใหม่. (๒๕๕๙). *การพยาบาลผู้บาดเจ็บ Trauma Nursing*. นนทบุรี: บริษัท ปียอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด.
- อรพรรณ โตสิงห์, พรสินี เต็งพานิชกุล, อธิวรรณ เชื้อตาเล็ง, และณัฐมา ทองธีรธรรม. (๒๕๕๙). *การพยาบาลผู้ป่วยทางออร์โธปิดิกส์*. กรุงเทพฯ: โครงการตำราคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.