



เวชศาสตร์การบินกับการปฏิบัติการฝนหลวง

เวชศาสตร์การบิน คือ วิชาที่ว่าด้วยการที่มนุษย์ขึ้นทำการบินกับอากาศยานแล้วมีผลกระทบกับการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ซึ่งเป็นผลจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องมาจากการบิน เช่น ที่ระยะสูงขึ้นไปความหนาแน่นของอากาศ ความกดบรรยากาศ และอุณหภูมิจะลดต่ำลง แรงเนื่อง จากอัตราเร่ง การหลงสภาพการบิน เป็นต้น

ในการบินปฏิบัติการฝนหลวง ของสำนักฝนหลวงและการบินเกษตร สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ อากาศยานจะบินปฏิบัติงานในระดับที่ไม่สูงมากนัก กล่าวคือ จะบินที่ระดับความสูงไม่เกิน 25,000 ฟุต รวมทั้งใช้ความเร็วในการบินปฏิบัติการฝนหลวงไม่มาก ผลกระทบต่าง ๆ จึงมีน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องบินพาณิชย์ หรือ เครื่องบินรบทางการทหาร แต่เป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง และเป็นเรื่องที่ทางการบินให้ความสำคัญ เนื่องจาก อาจเกิดอาการผิดปกติขึ้นได้ แม้ว่าจะบินที่ระดับความสูงจะไม่มากก็ตาม และจะเป็นไปในลักษณะที่ค่อยเป็นค่อยไป จนถึงในระดับที่เป็นอันตรายต่อร่างกายได้ ซึ่งสิ่งสำคัญที่ควรรู้เกี่ยวกับเวชศาสตร์การบิน คือ ภาวะการพร่องออกซิเจน (Hypoxia) และ ผลจากการเปลี่ยนแปลงของความกดบรรยากาศ (Effects of Barometric Pressure Changes)

1. ภาวะการพร่องออกซิเจน (Hypoxia)

ภาวะการพร่องออกซิเจน หมายถึง ภาวะที่ร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการ ทำให้การทำงานของอวัยวะต่าง ๆ และสมองบกพร่อง โดยมีสาเหตุที่สำคัญ คือ ออกซิเจนในบรรยากาศที่เราหายใจเข้าไปกับสภาวะของร่างกายไม่สมดุลกัน เช่น ระบบทางเดินของลมหายใจผิดปกติ ปริมาณของเม็ดเลือดแดงน้อยกว่าปกติในภาวะโลหิตจาง การไหลเวียนของเลือดไม่สะดวก หรือ การได้รับสารพิษที่ทำให้เซลล์ของร่างกายนำออกซิเจนมาใช้ประโยชน์ได้น้อย เป็นต้น

การเกิดภาวะการพร่องออกซิเจน (Hypoxia) อาจเกิดขึ้นได้ขณะบินปฏิบัติการฝนหลวง ซึ่งมีสาเหตุมาจากการได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ ขณะขึ้นบินปฏิบัติงาน หรือที่เรียกกันว่า การพร่องออกซิเจนจากความสูง (Altitude Hypoxia) เนื่องจาก เมื่ออยู่ในระดับความสูงที่สูงขึ้นไป ความกดบรรยากาศ และความหนาแน่นของอากาศจะยิ่งลดลงตามระดับความสูง นั่นหมายถึง เมื่อสูงขึ้นอากาศจะยิ่งเบาบาง ดังนั้น เมื่อเราหายใจเข้าไปในแต่ละครั้ง จะได้รับออกซิเจนน้อยกว่าเมื่ออยู่ที่ระดับพื้นดิน

ตารางแสดงความกดอากาศและการขยายตัวของก๊าซที่ระยะสูงต่าง ๆ

ระดับความสูง (ฟุต)	ความกดอากาศ (มิลลิเมตรปรอท)	ปริมาตรของก๊าซ (ลิตร) (ก๊าซแห้ง)
0	760	1.00
10,000	523	1.45
20,000	349	2.18
30,000	226	3.32

ภาวะพร่องออกซิเจน นับว่าเป็นอันตรายอย่างยิ่ง เนื่องจาก มักจะเกิดอาการขึ้นในลักษณะค่อยเป็นค่อยไปโดยไม่รู้สึกตัว (Insidious onset) ไม่รู้สึกเจ็บปวด เคลิ้มฝัน (ความรู้สึกอารมณ์ดี) ทำให้การตัดสินใจ และการกระทำผิดพลาด จนหมดสติไปในที่สุด โดยทั่วไปแล้วจะมีอาการ และอาการแสดงออก ดังนี้

1) อาการ (Subjective symptoms) เป็นอาการที่เกิดขึ้นโดยตนเองรู้สึกได้ และถือเป็นสัญญาณเตือนให้ทราบว่า มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นแล้ว ได้แก่ มึนงง วิงเวียน ปวดศีรษะ คลื่นไส้ ร้อนๆ หนาวๆ วูบวาบ ตามตัว มือเท้าชา และชู้ชาตามผิวหนัง ตาพร่ามัว ลานสายตาแคบลง เคลิ้มฝันเป็นสุข (euphoria) ไม่รู้สึกวิตกกังวลใด ๆ เป็นต้น อาการเหล่านี้จะเกิดขึ้นกับแต่ละคน และแต่ละวัน แตกต่างกันไปได้ ซึ่งอาการเหล่านี้ คนอื่นจะมองไม่เห็น

2) อาการแสดง (Objective signs) เป็นอาการที่เกิดขึ้น โดยผู้อื่นสามารถสังเกตเห็น หรือตรวจพบได้ เช่น หายใจเร็ว และลึกขึ้น (air hunger) เชียวคล้ำ (cyanosis) สับสน (confusion) การทำงานของกล้ามเนื้อไม่ประสานกัน (muscle incoordination) หรือ หมดสติในที่สุด

3) ระยะเวลาครองสติ (Time of Useful Consciousness) คือ ระยะเวลาตั้งแต่ร่างกายเริ่มได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ ทำให้เกิดอาการของภาวะพร่องออกซิเจนขึ้น จนกระทั่งหมดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ซึ่งขณะนั้นอาจจะยังไม่ถึงกับหมดสติก็ได้ ระยะเวลาดังกล่าวขึ้น อยู่กับระยะสูงที่ทำการบิน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของระยะเวลาครองสติที่ระดับความสูงต่าง ๆ ดังตารางด้านล่าง



ตารางแสดงระยะเวลาครองสติที่ระยะสูงต่าง ๆ

ระยะสูง (ฟุต)	ระยะเวลาครองสติ
18,000	20 - 30 นาที
22,000	10 นาที
25,000	3 - 5 นาที
30,000	2.5 - 3.0 นาที
35,000	1 - 2 นาที

ปัจจัยที่มีผลต่อความรุนแรงของภาวะพร่องออกซิเจน (Hypoxia) ได้แก่

- 1) ระดับความสูง
- 2) อัตราการไต่ระดับความสูง
- 3) ระยะเวลาที่อยู่ในระดับความสูงนั้น
- 4) ความสมบูรณ์ของร่างกาย
- 5) การเคลื่อนไหว การทำงาน และการออกกำลังกาย
- 6) ภาวะทางจิตใจ ความวิตกกังวล

การป้องกันภาวะพร่องออกซิเจน (Hypoxia) ในขณะการบิน ทำได้ 2 กรณี คือ

- 1) การใช้ออกซิเจนช่วยในการหายใจ
- 2) การใช้อากาศยานที่มีระบบปรับความดันอากาศ

2. ผลจากการเปลี่ยนแปลงของความกดบรรยากาศ (Effects of Barometric Pressure Changes)

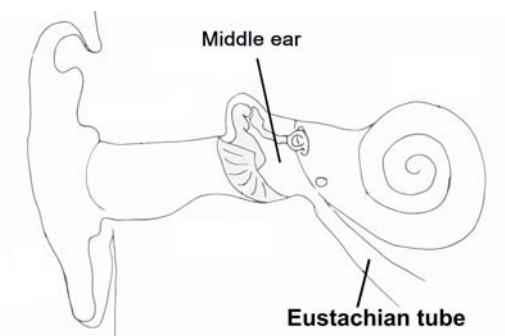
ในขณะที่ยานบินที่ระดับสูงขึ้นไป ความกดบรรยากาศจะลดลงตามลำดับ ทำให้ก๊าซมีปริมาตรขยายตัวขึ้น และในทางกลับกันเมื่อบินลง ความกดบรรยากาศก็จะเพิ่มขึ้น ตามลำดับ เช่นเดียวกัน ทำให้ก๊าซมีปริมาตรหดตัวลง

การเปลี่ยนแปลงความกดบรรยากาศอันเนื่องมาจากการบินดังกล่าว ก่อให้เกิดผลด้านสรีรวิทยาต่อร่างกายมนุษย์ ได้แก่ การขยายตัวและการหดตัวของก๊าซซึ่งขังอยู่ในโพรงต่าง ๆ ของร่างกาย กับก๊าซที่ละลายอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจะคืนตัวเป็นฟอง เมื่อความกดบรรยากาศจะลดลง ซึ่งในการบินปฏิบัติการฝนหลวงที่ความสูงไม่เกิน 25,000 ฟุต การที่ก๊าซที่ละลายอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายจะคืนตัวเป็นฟองนั้น แทบจะไม่มีโอกาสเกิดได้เลย ดังนั้น จึงขอกกล่าวแต่เฉพาะผลของก๊าซที่ขังอยู่ในโพรงต่าง ๆ ของร่างกาย

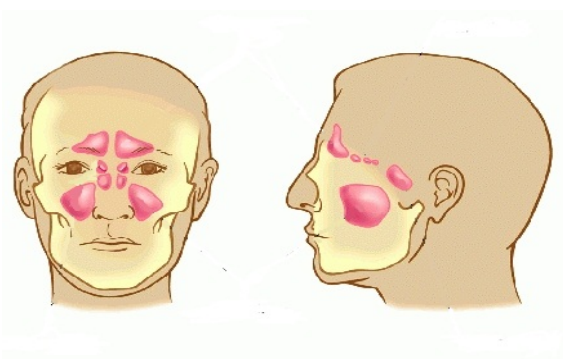
ก๊าซที่ขังอยู่ในโพรงต่างๆ ของร่างกาย (Trapped Gas)

ก๊าซซึ่งขังอยู่ในโพรงต่างๆ ของร่างกาย เช่น โพรงกระดูกบริเวณใบหน้า (Sinus) ช่องหูชั้นกลาง โพรงรากฟัน ปอด กระเพาะอาหาร และลำไส้ เป็นต้น ซึ่งโดยปกติช่องหูชั้นกลาง และ Sinus จะมีช่องให้อากาศถ่ายเทกับภายนอกได้ แต่ในกรณีที่มีการอักเสบ หรือเป็นหวัด จะทำให้เกิดการบวม และมีเยื่อเมือกมาปิดกั้นทางระบายอากาศ เมื่อก๊าซซึ่งถูกขังอยู่มีการขยายตัวและหดตัวตามการเปลี่ยนแปลงความกดของบรรยากาศ จึงทำให้เกิดอาการต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ก๊าซที่อยู่ในกระเพาะอาหารและลำไส้ จะทำให้เกิดอาการปวดท้อง แน่นท้อง
- 2) ก๊าซที่อยู่ในโพรงหูชั้นกลางทำให้เกิดอาการปวดหู
- 3) ปวดโพรงกระดูกบริเวณใบหน้า (Sinus)
- 4) ปวดฟัน



ภาพแสดงช่องหูชั้นกลางและท่อระบายอากาศ

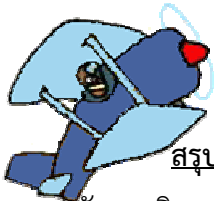


ภาพแสดงโพรงกระดูกบริเวณใบหน้า (Sinus)

ตารางแสดงผลเกิดจากการเปลี่ยนแปลงความกดของบรรยากาศอากาศและการแก้ไข

ตำแหน่งของก๊าซ	ทิศทางการบิน	อาการ	วิธีการแก้ไข
หูชั้นกลาง	ขึ้น	รู้สึกหูอื้อ รู้สึกมีเสียง "ป๊อป" ในหู	ไม่ต้องทำอะไร ก๊าซจะระบายออกเองตามธรรมชาติ
หูชั้นกลาง	ลง	หูอื้อ ปวด	เกร็งกล้ามเนื้อที่คอ ขยับกราม กลืนน้ำลาย หาว ทำวาลซาวา* ใช้น้ำยาพ่น บินไต่ขึ้นไปใหม่
โพรงกระดูกที่หน้า	ขึ้นหรือลง	ปวดรอบกระบอกตา แก้ม ปวดแบบปวดฟัน	ลดหรือหยุดการเปลี่ยนแปลงระดับความสูง, ทำวาลซาวา*, ใช้น้ำยาพ่น
ปวดฟัน	ขึ้นหรือลง	ปวดฟันซี่ที่มีปัญหา	ลดหรือหยุดการเปลี่ยนแปลงความสูง
ปวดท้อง	ขึ้น	จุกเสียด ปวดท้อง ผายลม เรอ	ผายลม เรอ มือคลึงท้อง ลดระดับความสูง

* การทำวาลซาวา (Valsava) คือ การปิดปาก ปิดจมูกพร้อมกับเป่าลมแรง ๆ สั้น ๆ เพื่อให้อากาศผ่านเข้าไปในหูชั้นกลางได้ง่ายขึ้น ข้อควรระวัง คือ อย่าทำวาลซาวาตอนเครื่องบินกำลังบิน (Take off) ทำได้เฉพาะตอนเครื่องบินกำลังลงสู่พื้นดิน (Landing) เท่านั้น



สรุป ในการบินปฏิบัติการฝนหลวงนั้น การขึ้นบินแต่ละเที่ยวบินจะใช้อากาศยานให้เหมาะสมกับการกิจ และบินในระดับความสูงต่าง ๆ กันตามความเหมาะสม ซึ่งจะมีผลกระทบต่อร่างกายมากน้อยแตกต่างกันไป รวมทั้งอาจมีปัจจัยเสริมที่จะทำให้เกิดอาการต่าง ๆ ได้มากขึ้น เช่น ฝุ่นละออง และกลิ่นของสารฝนหลวงในขณะโปรยสารฝนหลวง ความเครียด ความเหนื่อยล้าจากการบิน อาหารที่รับประทานก่อนขึ้นบิน การพักผ่อนไม่เพียงพอ เป็นต้น ฉะนั้น ผู้ที่จะขึ้นปฏิบัติงานบนอากาศยาน ในภารกิจการบินปฏิบัติการฝนหลวงได้ จะต้องเป็นผู้ที่มีร่างกายแข็งแรง สมบูรณ์ โดยได้รับการตรวจสอบสุขภาพเป็นประจำไปตามกำหนด จากสถาบันเวชศาสตร์การบิน และแพทย์มีความเห็นว่า เป็นผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ และสามารถขึ้นปฏิบัติงานบนอากาศยานได้ รวมถึงควรเป็นผู้มีความรู้ ในเรื่องผลกระทบต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในขณะอยู่บนอากาศยานเพื่อดูแลสุขภาพของตนเอง ให้พร้อมปฏิบัติงานและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสริมต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อร่างกาย ในระหว่างปฏิบัติหน้าที่บนอากาศยานด้วย

เอกสารอ้างอิง : 1. คู่มือสรีรวิทยา พ.ศ. 2527 สถาบันเวชศาสตร์การบิน, กองทัพอากาศ
2. <http://www.iam.rtaf.mi.th/index.php> หัวข้อ เวชศาสตร์การบินคืออะไร