



อทร.๙๓๐๗
นิตยเวชกรรมการบิน
ของกองทัพเรือ

พ.ศ.๒๕๖๓

เอกสารอ้างอิงของกองทัพเรือ หมายเลข ๙๓๐๗

นิตยภัตเวชกรรมการบินของกองทัพเรือ

จัดทำโดย

คณะทำงานพิจารณาและจัดทำ อทร.

ด้านอื่น ๆ

พิมพ์ครั้งที่ ๑

กันยายน ๒๕๖๓

บันทึกการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

ลำดับที่	รายการแก้ไข	วันเดือนปี ทำการแก้ไข	ผู้แก้ไข (ยศ-นาม-ตำแหน่ง)	หมายเหตุ



อนุมัติบัตร

เรื่อง อนุมัติใช้ อทร.๙๓๐๗ “นिरภัยเวชกรรมการบินของกองทัพเรือ”ฉบับ พ.ศ.๒๕๖๓

ตามคำสั่งกองทัพเรือ (เฉพาะ) ที่ ๘๓๓/๒๕๕๗ ลง ๒ ธ.ค.๕๗ เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการและ
คณะทำงานพิจารณาและจัดทำเอกสารอ้างอิงของ ทร. และที่แก้ไขเพิ่มเติม ให้ประธานกรรมการพิจารณาและ
จัดทำเอกสารอ้างอิงของ ทร. มีอำนาจในการอนุมัติใช้เอกสารอ้างอิงของ ทร. (อทร.) ดังนั้น เพื่อให้เอกสารอ้างอิง
ของ ทร. มีความถูกต้อง ชัดเจน และทันสมัย จึงให้ใช้เอกสารอ้างอิงของ ทร. หมายเลข ๙๓๐๗ “นिरภัยเวชกรรม
การบินของกองทัพเรือ” ฉบับ พ.ศ.๒๕๖๓ เป็นเอกสารประกอบการปฏิบัติราชการใน ทร. โดยให้ พร. เป็นหน่วย
ควบคุมเอกสาร

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้

ประกาศ

ณ

วันที่

๓๐

กันยายน พ.ศ.๒๕๖๓

รับคำสั่ง ผบ.ทร.

พล.ร.ท.

(ภราดร พวงแก้ว)

รอง เสธ.ทร.

ประธานกรรมการพิจารณาและจัดทำ อทร.

คำนำ

เอกสารอ้างอิงของกองทัพอากาศ เรื่อง นิรภัยเวชกรรมการบินของกองทัพอากาศ (อทร.๙๓๐๗) จัดทำขึ้นโดยคณะกรรมการของกรมแพทย์ทหารเรือ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิงสำหรับหน่วยงานและเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน ในภาวะที่ต้องเกี่ยวข้องกับการสนับสนุนปฏิบัติการทางทหารของหน่วยบิน กองทัพอากาศ โดยเนื้อหาในเอกสารได้กล่าวถึง การดำเนินงานด้านนิรภัยเวชกรรมการบินตั้งแต่ขั้นก่อนเกิดเหตุ ระหว่างการเกิดเหตุ และภายหลังการเกิดเหตุ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติสำหรับเจ้าหน้าที่ ที่เกี่ยวข้องในระดับต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

คณะกรรมการพิจารณาและจัดทำเอกสารอ้างอิงของกองทัพอากาศด้านอื่น ๆ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารอ้างอิงของกองทัพอากาศเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ทั้งในด้านการศึกษา และใช้เป็นแนวปฏิบัติในการดำเนินงานด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน เพื่อความสำเร็จภารกิจในการปฏิบัติงานให้กับกองทัพอากาศได้อย่างเหมาะสมต่อไป

คณะกรรมการพิจารณาและจัดทำเอกสารอ้างอิงของกองทัพอากาศ ด้านอื่น ๆ

กรมแพทย์ทหารเรือ

กันยายน ๒๕๖๓

สารบัญ

คำนำ	(ก)
สารบัญ	(ข)
สารบัญตาราง	(ค)
สารบัญภาพ	(ง)
บทที่	หน้า
๑ บทนำนิรภัยเวชกรรมการบิน	
งานนิรภัยเวชกรรมการบิน	๑ - ๑
ผู้รับผิดชอบและผู้ปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับงานนิรภัยเวชกรรมการบินกองทัพเรือ	๑ - ๑
หน้าที่และความรับผิดชอบด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน	๑ - ๑
แนวทางการปฏิบัติด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน	๑ - ๒
๒ สรีรวิทยาการบิน	
ผลจากการเปลี่ยนแปลงความกดดันทางบรรยากาศ (Effects of Barometric Pressure Change)	๒ - ๑
การปรับตัวทางสรีรวิทยาต่อความสูง (Altitude Acclimatization)	๒ - ๑๐
การหลงสภาพการบิน (Spatial Disorientation)	๒ - ๑๐
การเดินทางข้ามเส้นเปลี่ยนเวลา	๒ - ๑๑
การเมาอากาศ (Air Sickness)	๒ - ๑๒
ความเครียดหรือแรงกดดัน	๒ - ๑๓
๓ การเฝ้าระวังสุขภาพผู้ปฏิบัติงานอากาศ	
การเฝ้าระวังสุขภาพ	๓ - ๑
การตรวจสุขภาพ	๓ - ๒
รายการตรวจสุขภาพ	๓ - ๓
มาตรฐานสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในอากาศ	๓ - ๕
ข้อพิจารณาการอนุญาตให้บินได้ และข้อจำกัดทางการแพทย์	๓ - ๑๓
๔ การสำรวจนิรภัยเวชกรรมการบิน	
แนวทางการสำรวจนิรภัยเวชกรรมการบิน	๔ - ๑
ขั้นตอนสำรวจนิรภัยเวชกรรมการบิน	๔ - ๒
การให้คะแนน	๔ - ๔
๕ อากาศยานอุบัติเหตุหรือเกิดอุบัติเหตุฉุกเฉิน	
คำจำกัดความ	๕ - ๑
การปฏิบัติขั้นตอนต่าง ๆ	๕ - ๑

๖ การสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุด้านการแพทย์

หน่วยงาน และหน้าที่

๖ - ๑

ขั้นตอนการปฏิบัติ

๖ - ๒

ชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์

๖ - ๓

ชุดเก็บตัวอย่าง

๖ - ๓

การเก็บตัวอย่างเบื้องต้น

๖ - ๓

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ กรณีอากาศยานเกิดอุบัติเหตุ

๖ - ๓

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้าที่

- ๑ แสดงการเปรียบเทียบ Volume Expansion ระหว่าง Dry Gas กับ Wet Gas
- ๒ แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและการเปลี่ยนสภาพเป็นฟองของก๊าซ
- ๓ ระยะเวลาการครองสติที่สามารถช่วยตนเองได้ที่ความสูงต่าง ๆ
- ๔ ตารางการตรวจต่าง ๆ
- ๕ จุดเพ่งใกล้

๒ - ๒

๒ - ๗

๒ - ๙

๓ - ๔

๓ - ๗

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

๑ ภาพตัดขวางแสดงทางติดต่อระหว่างหูกับคอ

๒ - ๓

๒ ตำแหน่งของ Sinuses

๒ - ๕

บทที่ ๑

บทนำนิรภัยเวชกรรมการบิน

งานนิรภัยเวชกรรมการบิน

งานนิรภัยเวชกรรมการบิน เป็นส่วนหนึ่งของการนิรภัยการบิน โดยเป็นกิจการนิรภัยการบินที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ทางการแพทย์และมนุษย์ปัจจัย ซึ่งงานนิรภัยเวชกรรมการบินจะครอบคลุมในเรื่องของการกระทำภาคป้องกันอุบัติเหตุ การปฏิบัติเมื่อเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ และภาคการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ

ผู้รับผิดชอบและผู้ปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับงานนิรภัยเวชกรรมการบินของกองทัพเรือ

๑. กองเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน พร.
๒. กองเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน รพ.อาภากรเกียรติวงศ์ รฐ.สส.
๓. แผนกแพทย์ สถานีการบิน กบร.กร.
๔. รพ.รฐ.สข.ทรภ.๒
๕. รพ.รฐ.พง.ทรภ.๓

หน้าที่และความรับผิดชอบด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน

๑. กองเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน พร.

๑.๑ เสนอและกำกับนโยบาย การดำเนินงานด้านนิรภัยเวชกรรมการบินให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กรมแพทย์ทหารเรือกำหนด กำหนดมาตรฐานทางการแพทย์ในการตรวจสอบสุขภาพผู้ทำการในอากาศให้ทันสมัยเสมอ

๑.๒ ดำเนินการตรวจร่างกายผู้ทำการในอากาศตามวาระ รวมทั้งส่งให้เข้ารับการรักษายาบาลที่เหมาะสมตามความจำเป็น

๑.๓ ดำเนินการฝึกศึกษา รวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับสรีรวิทยาการบิน จิตวิทยาการบิน หรือผลของการบินอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับร่างกายและจิตใจของผู้ทำการในอากาศ

๑.๔ สํารวจ ตรวจสอบ ประเมินค่าการดำเนินงานด้านนิรภัยเวชกรรมการบินของหน่วยบินและหน่วยแพทย์ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ แก้ไข ปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน

๑.๕ จัดทำแผนการเตรียมการและให้การสนับสนุนเจ้าหน้าที่ อุปกรณ์ เพื่อปฏิบัติการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากอากาศยานอุบัติเหตุ

๑.๖ ควบคุมการสอบสวน ตรวจพิสูจน์ศพ รวบรวมหลักฐานและข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์ประกอบบุคคล เพื่อหาสาเหตุของอากาศยานอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบบุคคล รวมทั้งการแก้ไขเพื่อป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุจากองค์ประกอบบุคคลในทำนองเดียวกัน

๑.๗ ควบคุมมาตรฐานด้านนิรภัยเกี่ยวกับสถานที่ทำงานและสภาพแวดล้อม เพื่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานสนับสนุนด้านการบิน

๒. กองเวชศาสตร์ได้น้ำและการบิน รพ.อาภากรเกียรติวงศ์ รฐ.สส.

๒.๑ สนับสนุนการดำเนินงานด้านนิรภัยเวชกรรมการบินให้กับหน่วยบินในพื้นที่

๒.๒ เป็นแพทย์เวชศาสตร์การบินที่ปรึกษาให้กับแพทย์ประจำหน่วยบินในการดำเนินงานด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน

๒.๓ ให้ความเห็นในการกำหนดมาตรฐานการดำเนินงานด้านนิรภัยเวชกรรมการบินและมาตรฐานสุขภาพผู้ทำการในอากาศ

๒.๔ ดำเนินการตรวจร่างกายผู้ทำการในอากาศตามวาระและตรวจภายหลังการเจ็บป่วย และภายหลังการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ รวมทั้งส่งให้เข้ารับการรักษาพยาบาลที่เหมาะสมตามความจำเป็น

๒.๕ สนับสนุนเจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ เพื่อปฏิบัติการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากอากาศยานอุบัติเหตุ

๒.๖ สนับสนุนการจัดชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุด้านการแพทย์

๓. แผนกแพทย์ สนบ.กบร.กร.

๓.๑ ดำเนินการด้านนิรภัยเวชกรรมการบินให้กับหน่วยบิน

๓.๒ เป็นแพทย์ที่ปรึกษาให้กับผู้ทำการในอากาศทางด้านสุขภาพ และสมรรถภาพ

๓.๓ ตรวจรักษาสภาพผู้ทำการในอากาศเบื้องต้น และส่งต่อ รวมทั้งให้คำแนะนำในการใช้ยาที่เหมาะสม

๓.๔ ดำเนินการด้านอาชีวอนามัยและสุขภาพให้กับหน่วยบิน

๓.๕ จัดเจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ เพื่อปฏิบัติการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากอากาศยานอุบัติเหตุ

๓.๖ สนับสนุนการจัดชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุด้านการแพทย์

๔. รพ.รฐ.สข.ทรภ.๒

๔.๑ เป็นแพทย์ที่ปรึกษาให้กับผู้ทำการในอากาศทางด้านสุขภาพ และสมรรถภาพ

๔.๒ ตรวจรักษาสภาพผู้ทำการในอากาศเบื้องต้นและส่งต่อ รวมทั้งให้คำแนะนำในการใช้ยาที่เหมาะสม

๔.๓ ดำเนินการด้านอาชีวอนามัยและสุขภาพให้กับหน่วยบิน

๔.๔ จัดเจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ เพื่อปฏิบัติการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากอากาศยานอุบัติเหตุ

๕. รพ.รฐ.พง.ทรภ.๓

๕.๑ เป็นแพทย์ที่ปรึกษาให้กับผู้ทำการในอากาศทางด้านสุขภาพ และสมรรถภาพ

๕.๒ ตรวจรักษาสภาพผู้ทำการในอากาศเบื้องต้นและส่งต่อ รวมทั้งให้คำแนะนำในการใช้ยาที่เหมาะสม

๕.๓ ดำเนินการด้านอาชีวอนามัยและสุขภาพให้กับหน่วยบิน

๕.๔ จัดเจ้าหน้าที่และอุปกรณ์ เพื่อปฏิบัติการช่วยเหลือผู้ประสบภัยจากอากาศยานอุบัติเหตุ

แนวทางการปฏิบัติด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน

๑. ภาควิชาป้องกันอุบัติเหตุ

๑.๑ ควบคุมสมรรถภาพนักบินและผู้ทำการบนอากาศยานประจำ โดยดำเนินการดังนี้

๑.๑.๑ ดำเนินการตรวจสุขภาพนักบินและผู้ทำการบนอากาศยานทุก ๖ เดือน หรือตามวงรอบการตรวจสุขภาพประจำปี

๑.๑.๒ กรณีตรวจพบว่านักบินหรือผู้ทำการบนอากาศยานเป็นประจำมีสุขภาพ ไม่สมบูรณ์ หรือเจ็บป่วยด้วยเหตุใดก็ตาม ให้ดำเนินการดูแลรักษาโดยเร็ว และแจ้งผลตรวจพบข้อบกพร่องของนักบินหรือผู้ทำการในอากาศยาน พร้อมเสนอแนะว่าสมควรทำการบินหรือไม่ ให้กับกองการบินทหารเรือทราบในโอกาสแรก เพื่อดำเนินการต่อไป

๑.๑.๓ ประสานอย่างใกล้ชิดกับนายทหารนิรภัยการบิน กองการบินทหารเรือ เพื่อจัดปัญหาที่เกิดจากปัญหาทางเวชศาสตร์การบิน เช่น การพักผ่อนของนักบินไม่เพียงพอ การซื้อยารับประทานเอง การพร่องออกซิเจนขณะทำการบิน การดื่มสุรา หรือการใชยาเสพติด การได้รับการกระทบกระเทือนทางด้านจิตใจ หรือเหตุอื่นเหตุใดที่เป็นอุปสรรคต่อการบิน

๑.๒ ดำเนินการฝึกอบรมทางนิรภัยเวชกรรมการบินอย่างน้อยปีละครั้ง โดยประสานการปฏิบัติกับกองวิทยาการและนิรภัยการบิน กพร.กร.

๑.๓ การรณรงค์ส่งเสริมความปลอดภัยทางการบิน โดยเผยแพร่โฆษณาโดยสื่อต่าง ๆ ชักจูงให้นักบิน และผู้ทำการบนอากาศยานรักษาสุขภาพร่างกายให้แข็งแรง ตลอดจนการละเว้นสิ่งมอมเมาที่เป็นโทษต่อร่างกาย และการใช้ยารักษาตัวเองตามล้าพัง

๑.๔ จัดการประชุมทางด้านนิรภัยการบิน

๑.๕ ดำเนินการสำรวจทางด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน ด้านบุคคล

๑.๕.๑ นายแพทย์และพยาบาลมีความใกล้ชิดกับนักบินและผู้ทำการในอากาศยานหรือไม่

๑.๕.๒ มีการอบรมแนะนำนักบินและผู้ทำการในอากาศยานตามหัวข้อต่อไปนี้หรือไม่

- สรีรวิทยาเกี่ยวกับการบิน

- อันตรายจากแอลกอฮอล์

- อันตรายจากการพักผ่อนไม่เพียงพอ

- ชีตจำกัดของมนุษย์

๑.๕.๓ มีนายแพทย์และเจ้าหน้าที่พร้อมที่จะให้การรักษแก่นักบิน และผู้ทำการในอากาศยานหรือไม่

๑.๕.๔ มีนายแพทย์และเจ้าหน้าที่ประจำรพพยาบาลตลอดเวลา ที่มีการบินหรือไม่

๑.๕.๕ มีการฝึกเจ้าหน้าที่ให้คุ้นเคยต่อการปฏิบัติตามแผนเมื่อเกิดอากาศยานอุบัติเหตุหรือไม่

๑.๖ ดำเนินการสำรวจทางด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน ด้านอุปกรณ์

๑.๖.๑ รพพยาบาลมีรพพยาบาลบรรจุอยู่ สามารถทำงานได้ดี และพอเพียงหรือไม่

๑.๖.๒ มีอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้เพื่อการปฐมพยาบาลขั้นต้นเพียงพอหรือไม่

๑.๖.๓ มีวิทยุติดต่อกับหอบังคับการบินที่ใช้งานได้ดีหรือไม่

๑.๗ มีระบบรับข่าวหลักเกี่ยวกับอากาศยานอุบัติเหตุที่หน่วยพยาบาลหรือไม่

๑.๘ มีเวชภัณฑ์และอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้สำหรับลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศหรือไม่

๑.๙ เครื่องแต่งกายสำหรับเจ้าหน้าที่ลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศมีพร้อมหรือไม่ อาทิเช่น ชุดบิน รองเท้าบิน ถุงมือบิน เป็นต้น

๑.๑๐ เอกสาร

๑.๑๐.๑ มีระเบียบเกี่ยวกับแผนการปฏิบัติเมื่ออากาศยานอุบัติเหตุหรือไม่

๑.๑๐.๒ หน่วยพยาบาลและรพพยาบาลมีแผนที่พิกัด แสดงตำแหน่งอากาศยานอุบัติเหตุ (Crash grid map) หรือไม่

๑.๑๐.๓ มีการกำหนดหน้าที่ของบุคคลให้สอดคล้องกับแผนการปฏิบัติเมื่อเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ หรือไม่

๑.๑๑ การฝึกทางสรีรวิทยา

๑.๑๑.๑ การฝึกทางสรีรวิทยา เช่น แก้อึดติดตัว (Ejection seat) พร้อมหรือไม่ ห้องปรับบรรยากาศความดันต่ำ (Hypobaric chamber) พร้อมหรือไม่

๑.๑๑.๒ มีการฝึกสรีรวิทยาให้กับนักบินและผู้ทำการในอากาศทุกนายน้อย ๓ ปี/ครั้งหรือไม่

๑.๑๑.๓ มีการบันทึกทางสรีรวิทยาประจำตัวนักบิน และผู้ทำการในอากาศไว้หรือไม่

๑.๑๑.๔ นักบินและผู้ปฏิบัติงานในอากาศมีการฝึกแก้ไอติดตัว หรือฝึกความคุ้นเคยกับการพ่นออกซิเจนในห้องปรับบรรยากาศความดันต่ำหรือไม่

๒. ภาควิชาการปฏิบัติเมื่อเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ

๒.๑ ความมุ่งหมาย เพื่อช่วยเหลือและรักษาไว้ซึ่งชีวิตผู้ทำการในอากาศ หรือลดความสูญเสียจากการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุให้ได้มากที่สุด

๒.๒ ผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติ

๒.๒.๑ กองการบินทหารเรือ กร. โดยกองวิทยาการและนิรภัยการบิน ทำการเชื่อมโยงโครงการนิรภัยการบินและนิรภัยเวชกรรมการบินให้การปฏิบัติสามารถดำเนินการไปอย่างคล่องแคล่ว ส่งเสริมซึ่งกันและกัน

๒.๒.๒ กองเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน พร. โดยให้แผนกเวชศาสตร์การบินเป็นผู้ปฏิบัติ

๒.๒.๓ รพ.อาภากรเกียรติวงศ์ รฐ.สส. โดยให้กองเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบินเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการปฏิบัติ โดยมีผู้ปฏิบัติ คือ กองการพยาบาล กองบริการทางการแพทย์ และหมวดขนส่ง

๒.๒.๔ แผนกแพทย์ สถานีการบิน กพร.กร.

๒.๒.๕ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร.

๒.๓ การปฏิบัติ

๒.๓.๑ กำหนดแนวทางการปฏิบัติ และเขียนแผนโดยให้ประสานรายละเอียดกับกองวิทยาการและนิรภัยการบิน กพร.กร. และหน่วยที่เกี่ยวข้องภายในกองวิทยาการและนิรภัยการบิน กพร.กร.

๒.๓.๒ ฝึกการปฏิบัติตามแผนการปฏิบัติเมื่ออากาศยานอุบัติเหตุ หรือเกิดอุบัติเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับการป่วย หรือผู้ประสบภัยจากอากาศยานอุบัติเหตุ

๒.๓.๓ ฝึกการบัญชาการเหตุการณ์ การสื่อสาร การสั่งการ หน่วยแพทย์ในพื้นที่อยู่เสมอ

๒.๓.๔ ฝึกการลำเลียงผู้ป่วยจากจุดเกิดเหตุไปยังหน่วยแพทย์ต่าง ๆ ในพื้นที่

๒.๓.๕ เมื่อเกิดเหตุให้ดำเนินการตามแผนอากาศยานอุบัติเหตุทั้งของ กพร.กร. และ กร. ตามรายละเอียดการปฏิบัติในหัวข้อต่อไป

๓. ภาควิชาการสอบสวนและรายงานอากาศยานอุบัติเหตุ

ภายหลังเกิดอากาศยานอุบัติเหตุแล้ว สิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งคือการวิเคราะห์หาสาเหตุของอากาศยานอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ปัจจัย

๓.๑ การสอบสวนมีวัตถุประสงค์อากาศยานอุบัติเหตุมีความมุ่งหมายเพื่อนำเอาสาเหตุของอากาศยานอุบัติเหตุมาป้องกันไม่ให้อากาศยานอุบัติเหตุในทำนองเดียวกันหรือสาเหตุเดียวกันนี้เกิดขึ้นอีกในอนาคต โดยไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาผู้กระทำผิด การลงโทษหรือการชดเชยค่าเสียหาย

๓.๒ ผู้รับผิดชอบในการปฏิบัติ

๓.๒.๑ กองการบินทหารเรือ กร. โดยกองวิทยาการและนิรภัยการบิน

๓.๒.๒ กองเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน พร. โดยให้แผนกเวชศาสตร์การบินเป็นผู้ควบคุมการปฏิบัติ

๓.๒.๓ รพ.อาภากรเกียรติวงศ์ รฐ.สส. โดยให้กองเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบินเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการปฏิบัติ

๓.๒.๓ แผนกแพทย์ สถานีการบิน กพร.กร. เป็นฝ่ายอำนวยการด้านการแพทย์

๓.๒.๔ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร. สำนักงานด้านนิติเวชและห้องปฏิบัติการทางการแพทย์

๓.๒.๕ กองแผน พร. ประสานงานและนำเสนอข้อมูลต่อผู้บังคับบัญชา

บทที่ ๒

สรีรวิทยาการบิน

ผลจากการเปลี่ยนแปลงความกดดันของบรรยากาศ (Effects of Barometric Pressure Change)

เมื่อขึ้นสูงไปในบรรยากาศ ความกดดันของบรรยากาศจะลดลงเรื่อย ๆ มีผลให้ก๊าซในร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงก่อให้เกิดอาการต่าง ๆ ที่เป็นอันตรายต่อการบินได้ ซึ่งก๊าซที่เป็นปัญหาต่อร่างกาย แบ่งออกได้เป็น ๒ ลักษณะดังนี้

๑. ก๊าซที่ขังอยู่ในร่างกาย (Trapped gas) เป็นก๊าซที่อยู่ตามโพรงต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น หูชั้นกลาง โพรงไซนัส กระเพาะอาหาร ลำไส้ ปั่น และปอด เมื่อความกดดันของบรรยากาศลดลง ก๊าซต่าง ๆ จะมีปริมาณมากขึ้นตามกฎของบอยล์ (Boyle's Law) ตรงข้ามกับปริมาณของก๊าซจะลดลงเมื่อความกดดันของบรรยากาศเพิ่มขึ้น

๒. ก๊าซที่ละลายในร่างกาย (Evolved gas) ก๊าซที่อยู่ในร่างกายในรูปสารละลายที่สำคัญ คือ ก๊าซไนโตรเจนซึ่งมีสะสมมากที่ไขมัน กล้ามเนื้อ ไชข้อและเลือด เมื่อความกดดันลดลงถึงจุดหนึ่ง มันจะคั่นตัวเป็นฟองตามกฎของเฮนรี (Henry's Law)

ร่างกายสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของความดันบรรยากาศได้มากตราบเท่าที่ความดันของอากาศในร่างกาย (Body cavities) ถูกปรับให้เท่ากับความดันรอบตัว ทางเดินอาหาร หูชั้นกลาง Paranasal sinuses และทางเดินหายใจ เป็นโครงสร้างที่มีก๊าซบรรจุอยู่ ซึ่งก๊าซเหล่านี้อาจมาจากการกลืนหรือถูกสร้างขึ้นจากทางเดินอาหาร ก๊าซเหล่านี้จะถูกกระทบโดยการเปลี่ยนแปลงของความดันรอบตัว เช่น เมื่อความดันบรรยากาศรอบตัวลดลงขณะที่เครื่องบินเพิ่มระดับความสูง ก๊าซในร่างกายจะขยายตัว และเมื่อลดระดับต่ำลงมาจากบริเวณที่มีความดันบรรยากาศต่ำ ก๊าซในร่างกายก็จะถูกบีบให้เล็กลง การเปลี่ยนแปลงปริมาณของก๊าซในร่างกายเป็นไปตามกฎของบอยล์

ก๊าซที่ขังอยู่ในร่างกาย (Trapped gas) การขยายตัวของก๊าซใน Body cavities จะไม่เกิดอันตราย ถ้าทำให้ความดันลดลงไป ส่วนใหญ่แล้วจะมีการปรับความดันระหว่างอวัยวะที่กลวง (Hollow organ) กับความดันภายนอกให้เท่ากัน แต่ปัญหาจะเกิดขึ้นเมื่ออากาศที่ขยายตัวไม่สามารถถูกระบายออกมาเพื่อให้ความดันเท่ากันได้ กรณีนี้เรียกว่าอากาศถูกกัก (Trapped) อยู่ และถ้ายังความดันภายนอกลดลงอีก ก๊าซในอวัยวะนั้นก็ยังขยายตัวมากขึ้น นอกจากนี้ ผนังของอวัยวะมีได้ยืดหยุ่นโดยสมบูรณ์ ดังนั้นในที่สุดแล้วความดันจะสูงขึ้นมากทำให้เกิดอาการเจ็บปวด

การขยายตัวของก๊าซ (Gas expansion) ในร่างกายของเรา ก๊าซทั้งหมดจะอึดตัวด้วยไอน้ำ ความดันย่อยของไอน้ำจะสัมพันธ์กับอุณหภูมิร่างกาย แต่เนื่องจากอุณหภูมิร่างกายค่อนข้างจะคงที่ ดังนั้นความดันย่อยของไอน้ำจึงมีค่าคงที่อยู่ที่ ๔๗ มิลลิเมตรปรอท

เมื่อเพิ่มระดับความสูงมากขึ้น ปริมาตรของไอน้ำใน Hollow organ จะขยายออก (แต่ความดันย่อยยังเท่าเดิม) ดังนั้น การหาปริมาตรก๊าซที่ขยายตัวในอวัยวะใด ๆ จะต้องคำนึงถึงไอน้ำ ตารางที่ ๑ แสดงให้เห็นว่า Wet gas จะมีปริมาตรเพิ่มขึ้นมากกว่า Dry gas เมื่อเพิ่มระดับความสูงและการเพิ่มขึ้นนี้เป็นเส้นตรง

BAROMETRIC PRESSURE (mmHg)	ALTITUED (FEET)	ALTITUED (METERS)	VOLUME OF DAY GAS (LITERS)	VOLUME OF WET GAS (LITERS)
๗๖๐	๐	๐.๐	๑.๐	๑.๐
๕๒๓	๑๐,๐๐๐	๓,๐๔๘.๐	๑.๔๕	๑.๕
๓๔๙	๒๐,๐๐๐	๖,๐๙๖.๐	๒.๑๘	๒.๔
๒๒๖	๓๐,๐๐๐	๙,๑๔๔.๐	๓.๓๖	๔.๐
๑๔๑	๔๐,๐๐๐	๑๒,๑๙๒.๐	๕.๓๘	๗.๖
๘๗	๕๐,๐๐๐	๑๕,๒๔๐.๐	๘.๗๒	๑๗.๐
๕๔	๖๐,๐๐๐	๑๘,๒๘๘.๐	๑๔.๑	๑๐๒.๐
๔๗	๖๓,๐๐๐	๑๙,๒๐๒.๔	Infinite	Infinite
Pressure of Water Vapor at 37 °C is 47 mmHg.				

ตารางที่ ๑ แสดงการเปรียบเทียบ Volume Expansion ระหว่าง Dry Gas กับ Wet Gas

การขยายตัวของก๊าซในทางเดินอาหาร (Gastrointestinal Tract)

อาการที่พบบ่อยเมื่อความดันบรรยากาศลดลงอย่างรวดเร็ว ก็คืออาการแน่นท้องเนื่องจากการขยายตัวของก๊าซในทางเดินอาหาร แต่อาการมักไม่รุนแรงเมื่ออยู่ในระดับความสูงที่ต่ำลงและระดับความสูงปานกลาง อย่างไรก็ตาม ถ้าสูงเกิน ๒๕,๐๐๐ ฟุต (FL250) การขยายตัวของก๊าซจะมากพอที่จะทำให้เกิดอาการเจ็บปวดอย่างรุนแรง ความเจ็บปวดนั้น แม้เพียงปานกลางก็อาจทำให้ความดันโลหิตลดลง (Reflex) และเป็นลมได้

ตามปกติกระเพาะอาหารและลำไส้ จะมีก๊าซอยู่บ้างโดยมีความดันเท่ากับความดันบรรยากาศรอบตัว กระเพาะอาหารและลำไส้ใหญ่จะมีก๊าซอยู่มากกว่าลำไส้เล็ก ก๊าซส่วนใหญ่มาจากการกลืน ส่วนน้อยมาจากขบวนการย่อยอาหาร ก๊าซที่พบในทางเดินอาหาร ได้แก่ ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเจน และไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก๊าซเหล่านี้มีสัดส่วนไม่แน่นอน ซึ่งไนโตรเจนจะมีสัดส่วนมากที่สุด

เมื่อก๊าซในกระเพาะอาหารและลำไส้ขยายตัวขณะเพิ่มระดับความสูง จะเกิดอาการแน่นท้องมากหากไม่มีการระบายก๊าซออกสู่ภายนอกโดยการเรอหรือผายลมในที่สูงมาก ๆ การหายใจจะถูกรบกวน เพราะกระบังลมถูกดันขึ้นมาเนื่องจากการขยายตัวของก๊าซในทางเดินอาหาร ซึ่งถ้าก๊าซ ๑ ลิตรที่ระดับน้ำทะเล (Sea Level; SL) จะขยายตัวเป็น ๑.๕ ลิตรที่ความสูง ๑๐,๐๐๐ ฟุต (๓,๐๔๘ เมตร) เป็น ๔ ลิตร ที่ FL300 เป็น ๗.๖ ลิตร ที่ FL400 และเป็น ๑๗ ลิตร ที่ FL500 ถ้าไม่มีการระบายก๊าซออกมาเลย

ถ้าเพิ่มระดับความสูงอย่างรวดเร็ว อาจจะเริ่มเกิดอาการปวดเกร็งในท้อง (Cramps) เนื่องจากหน้าท้องขยายตัวตึง (Abdominal distention) ที่ความสูง ๑๕,๐๐๐ ฟุต (๔,๕๗๒ เมตร) ถึง ๒๐,๐๐๐ ฟุต (๖,๐๙๖ เมตร) ได้ แต่โดยทั่วไปแล้ว Cramps มักจะเกิดขึ้นเมื่อระดับความสูง ๓๐,๐๐๐ ฟุต (๙,๑๔๔ เมตร) ขึ้นไป และการลดความเจ็บปวดก็ทำได้ยาก การระบายลมออกจะเกิดได้ดีถ้ามีการเดินหรือการเคลื่อนไหว ความเจ็บปวดอันเนื่องมาจากการขยายตัวของก๊าซนี้ แม้เพียงปานกลางก็สามารถทำให้ความดันโลหิตลดลงมากถึงกับเป็นลมได้ จึงต้องรีบลดระดับความสูงโดยทันทีพร้อมกับหายใจด้วยออกซิเจน ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์จนกว่าอาการปวดจะหาย

กลไกของการปวดจากกระเพาะอาหารและลำไส้ (Gastrointestinal pain) ในที่สูง อาจจะไม่เกิดจากปริมาตรหรือตำแหน่งของก๊าซเพียงอย่างเดียว ยังพบว่าการสนองตอบต่ออาหารและการบีบตัวของลำไส้ (Sensitivity/irritability) ก็มีความสำคัญเช่นกัน แม้ว่าอาหารที่ทำให้ก๊าซมาก (Gas-forming food) จะมีอิทธิพลโดยตรงต่อการเกิดก๊าซในทางเดินอาหารและต่ออาการเมื่ออยู่ในที่สูง แต่ในบางคนอาหารบางอย่างสามารถเปลี่ยนแปลง Sensitivity ของทางเดินอาหารที่มีต่อการขยายตัวของก๊าซได้ ดังนั้น ในกรณีที่ต้องขึ้นระดับสูงอยู่เป็นประจำจึงควรงดอาหารที่ทำให้เกิดผลดังกล่าว ได้แก่ หัวหอม กะหล่ำปลี แอปเปิ้ลดิบ หัวผักกาด ถั่ว และแตงโม อีกประการหนึ่งไม่ควรเคี้ยวหมากฝรั่งเพราะจะกลืนลมเข้าไปด้วย ซึ่งถ้าเกิดอาการแน่นท้องขึ้นให้พยายามให้ระบายออกด้วยการเรอหรือผายลม หรือใช้มือนวดคลึงท้องจากขวาไปซ้าย

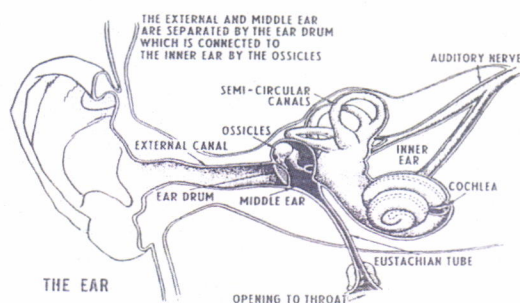
การเปลี่ยนแปลงของก๊าซในหูชั้นกลาง

การเปลี่ยนปริมาตรของก๊าซที่ขังอยู่ในร่างกายจะมีผลต่อร่างกาย ทั้งการขยายตัวเมื่อขึ้นสูงและหดตัวเมื่อลดระดับความสูง บริเวณหูชั้นกลางเกิดปัญหาจากเหตุความกดดันบรรยากาศ (Barotitis media/ear block) เพราะหูชั้นกลางเป็นโพรงอากาศ ที่มีกระดูกค้อน ทั้ง โกลน ลอยอยู่ มีท่อ Eustachian tube ติดต่อระหว่างหูชั้นกลางกับลำคอส่วนบน (Nasopharynx) เพื่อปรับความกดดันในหูชั้นกลางให้เท่ากับบรรยากาศภายนอก ขณะขึ้นสูงก๊าซในหูชั้นกลางขยายตัว จนมีความกดดันมากกว่าภายนอก เกิดความรู้สึกหูอื้อ เมื่อความกดดันแตกต่างกันประมาณ ๑๕ มิลลิเมตรปรอท

การเปลี่ยนแปลงของปริมาตรอากาศในหูชั้นกลางมักจะเกิดขึ้นกับนักบินและนักเรียนที่ฝึก Altitude chamber flights ขาขึ้นมักไม่เกิดปัญหา แต่จะเกิดปัญหาลงจากที่สูง คือเกิด Barotitis media (Ear block) รู้สึกหูอื้อ (Sensation of fullness) การได้ยินเลวลง และปวดหู ถ้ายังลดระดับลงอีกโดยไม่ปรับความดันในหูชั้นกลางให้เท่ากับความดันภายนอก จะมีอาการปวดหูมากขึ้นและเยื่อแก้วหูจะถูกดันให้ทะลุได้

การเปลี่ยนแปลงความดันในหูชั้นกลาง

๑. ช่วงขณะขึ้น (Ascent) เมื่อความดันบรรยากาศลดลงขณะที่ขึ้นที่สูง อากาศในหูชั้นกลางที่ขยายออกจะค่อย ๆ เล็ดลอดผ่าน Eustachian tube (ภาพที่ ๑) เข้าสู่คอหอย ขณะที่ความดันในหูชั้นกลางเพิ่มขึ้น เยื่อแก้วหูจะโป่งออกจนกระทั่งความดันสูงกว่าข้างนอกประมาณ ๑๕ มิลลิเมตรปรอท อากาศจะถูกดันออกมาทาง Eustachian tube เล็กน้อย และเยื่อแก้วหูจะกลับมาอยู่ที่ตำแหน่งปกติ ก่อนที่อากาศจะถูกดันออกมาทาง Eustachian tube จะมีอาการหูอื้อ และเมื่อความดันถูกปล่อยออกมามักจะมีเสียง “กลิ๊ก”



ภาพที่ ๑ ภาพตัดขวางแสดงทางติดต่อระหว่างหูกับคอ

๒. ช่วงขณะความสูงลดลง (Descent) ในขณะกำลังต่ำการปรับความดันให้เท่ากัน (Equalization of pressure) ในหูจะไม่เกิดขึ้นเองโดยอัตโนมัติ จึงอาจเกิดปัญหายุงยากได้ ทั้งนี้เพราะ Eustachian tube ทำตัวเหมือน Flutter valve ที่ยอมให้อากาศไหลออกได้ง่าย แต่จะต้านการไหลเข้าเมื่อความดันบรรยากาศเพิ่มขึ้น ขณะที่ลงสู่ที่ต่ำกว่าความดันของอากาศรอบตัวจะสูงกว่าความดันบรรยากาศในหูชั้นกลาง เยื่อแก้วหูก็จะถูกดันเข้าข้างใน ถ้าความดันแตกต่างกันมากก็จะทำให้เกิดอาการเจ็บปวดมาก และเยื่อแก้วหูอาจจะทะลุได้

ถ้าความปวดเพิ่มขึ้นตามระยะทางที่ตกลง วิธีแก้ก็คือให้ขึ้นสูงจนสามารถปรับความดันให้เท่ากันได้แล้วค่อย ๆ ลงต่ำ การลดระดับอย่างรวดเร็วจาก ๓๐,๐๐๐ ฟุต ถึง ๒๐,๐๐๐ ฟุต มักจะไม่เกิดอาการปวดหู แต่ถ้าลดระดับจาก ๑๕,๐๐๐ ฟุต มายัง ๕,๐๐๐ ฟุต (๔,๕๗๒ มายัง ๑,๖๔๔ เมตร) จะทำให้ปวดหูมาก ทั้งนี้เพราะความดันมีความเปลี่ยนแปลงมากกว่า

ในการลงจาก ๑๘,๐๐๐ ฟุต สู่ระดับน้ำทะเล ความแตกต่างของความดันเท่ากับ ๐.๕ บรรยากาศเยื่อแก้วหูจะถูกดันเข้าด้วยความดันเท่ากับความสูงของปรอท ๑๕.๒ นิ้ว (๓๘.๖ ซม.) ความแตกต่างของความดันขนาดนี้อาจทำให้เยื่อแก้วหูทะลุได้ เมื่อทะลุแล้วตามปกติการได้ยินเสียงจะกลับคืนเป็นปกติได้ในระยะเวลาอันสั้น ถ้าเยื่อแก้วหูสะอาดและไม่มีอาการติดเชื้อโดยทั่วไปแล้วการได้ยินจะไม่เสีย

ตามปกติจะไม่เกิดปัญหาย่างยากในการปรับความดันให้เท่ากันขณะที่มีการลดระดับความสูง เพราะการปรับระดับความดันจะเกิดได้โดยการกลืน การหายใจ หรือการเกร็งกล้ามเนื้อคอหอย ซึ่งควรจะทำทุก ๆ ๑,๐๐๐ ฟุต (๓๐๔.๘๐ เมตร)

วิธีการเหล่านี้จะทำให้ Pharyngeal muscles หดตัว ช่วยเปิด Eustachian tubes ถ้าวิธีการเหล่านี้ยังไม่สามารถปรับความดันได้ผลให้ดันอากาศสู่หูชั้นกลาง โดยการปิดปาก บีบจมูก แล้วเป่าลมแรงๆ จะทำให้อากาศถูกดันผ่าน Eustachian tube ที่ปิดอยู่เข้าสู่หูชั้นกลางจะสามารถปรับความดันได้โดยวิธีการเบ่งลม (Valsalva Maneuver) เป็นวิธีการเพิ่มความดันภายในลำคอส่วนบน เพื่อดันให้ปากท่อ Eustachian tube เปิดให้อากาศภายนอกเข้าสู่หูชั้นกลางจนความกดดันใกล้เคียงกันอาการปวดจะทุเลา วิธีทำ “สูดลมหายใจเข้าให้เต็มที่ กลั้นไว้ หุบปากสนิท ใช้นิ้วโป้งและนิ้วชี้บีบปีกจมูกให้แน่น สั่งน้ำมูกโดยแรงช่วงสั้นๆ” (ขณะนั้นมือบีบจมูกตลอดเวลา) จะได้ยินเสียง “ป๊อป” ของหูทั้งสองข้างแสดงว่าปรับความดันหูได้ทั้งสองข้าง ถ้าสามารถปรับความดันของหูได้ข้างเดียว ให้เอียงศีรษะให้หูข้างที่ปรับความดันไม่ได้อยู่ด้านบน แล้วทำการเบ่งลมใหม่ ไม่ให้ทำการเบ่งลมโดยการเบ่งค้างอยู่นานเกินไป จะเป็นอันตรายเกิดอาการหน้ามืด เนื่องจากหัวใจจะเต้นช้าลง ความดันโลหิตต่ำลง ซึ่งการฝึกให้ชำนาญจะช่วยให้สามารถเพิ่มอัตราการลดระดับความสูงได้มากขึ้น โดยไม่มีอาการหูอื้อ ในช่วงนอนหลับ Normal swallowing reflex จะเกิดไม่บ่อยเท่าตอนตื่น ดังนั้น จึงควรปลุกผู้โดยสารที่หลับให้ตื่นก่อนที่จะนำเครื่องบินลงสู่พื้นดิน เพื่อเขาจะได้ตั้งใจปรับความดันในหูชั้นกลางได้

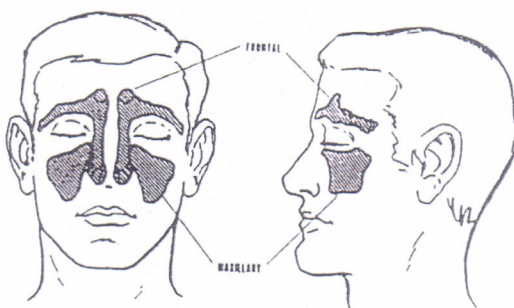
๑. Delayed ear block พบว่าคนที่หายใจด้วยออกซิเจน ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ ในที่สูงจะเกิดอาการ Ear distress หลังลงสู่พื้นแล้ว ๒ - ๖ ชั่วโมง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าหายใจด้วยออกซิเจน ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ ในช่วงกำลังลงสู่พื้นดิน ถ้าหลับอยู่เขาอาจจะตื่นขึ้นมาเพราะความปวดหู อาการนี้เกิดมาจากออกซิเจนในหูชั้นกลางถูกดูดซึมออกไปทำให้ความดันในหูชั้นกลางลดลง ถ้าฝึกลดระดับความสูงกับ Chamber ควรใช้ Normal oxygen ในระดับความสูงที่ต่ำกว่า ๑๐,๐๐๐ ฟุต (๓,๐๔๘ เมตร) และคนที่เสร็จสิ้นการบินหรือ Chamber flights แล้วควรทำ Valsalva maneuver หลาย ๆ ครั้ง เพื่อชดเชยออกซิเจนที่ถูกดูดซึมออกไปจากหูชั้นกลาง

๒. Barotitis media เมื่อการปรับความดันในหูเกิดขึ้นไม่ได้ขณะที่ความดันบรรยากาศเปลี่ยนไปจะเกิดภาวะที่เรียกว่า Barotitis media (Ear block) คือเกิด Acute หรือ Chronic trauma ในหูชั้นกลางเนื่องจากความดัน ๒ ข้างเยื่อแก้วหูแตกต่างกัน พบว่ามี Congestion inflammation discomfort และ Pain แล้ว มักจะตามด้วยการได้ยินบกพร่องแบบชั่วคราวหรือถาวร

นักบินมักจะบ่นว่าหูอื้อ เนื่องจากกระบายอากาศในหูชั้นกลางไม่ได้ ซึ่งจะเกิดเมื่อ Eustachian tube ตีบเนื่องมาจาก Inflammation หรือ Upper respiratory infection, Sore throat, Infection ของหูชั้นกลาง Sinusitis หรือ Tonsillitis ในกรณีนี้การอัดลมเข้า Eustachian tube อาจเป็นการนำเอา Infected material ตามอากาศเข้ามา ทำให้เกิดการติดเชื้อในหูชั้นกลาง ดังนั้นคนที่เป้นหวัดและเจ็บคอ (Sore Throat) ไม่ควรขึ้นบิน

โพรงอากาศในกะโหลกศีรษะ

โพรงในกระดูกของกะโหลกศีรษะ (Sinuses) ซึ่งบุด้วย Mucous membrane โพรงเหล่านี้มีอากาศและไอน้ำบรรจุอยู่ และในภาวะปกติความดันภายในโพรงจะเท่ากับความดันบรรยากาศภายนอก Sinuses ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของความดันอากาศคือ Frontal sinuses ซึ่งตั้งอยู่เหนือคิ้ว และ Maxillary sinuses ซึ่งตั้งอยู่ในกระดูกแก้ม ๒ ข้างของจมูก



ภาพที่ ๒ ตำแหน่งของ Sinuses

Sinus ducts มีช่องเปิดเข้าสู่ Nasal passages แต่ละข้างจะมีการเปลี่ยนแปลงขณะเพิ่มหรือลดระดับความสูง ปริมาณก๊าซใน Sinuses จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงทำนองเดียวกับก๊าซในหูชั้นกลาง ตามปกติก๊าซจะถูกระบายออกสู่ภายนอกขณะเพิ่มระดับความสูงโดยไม่เกิดอาการผิดปกติและในการลดระดับความสูง (เมื่อความดันบรรยากาศเพิ่มขึ้น) อากาศจะไหลผ่านท่อกลับเข้าสู่ Sinuses

ถ้า Sinus ducts เปิดก็ไม่มีอาการผิดปกติ อย่างไรก็ตามถ้ามีช่องเปิดของ Sinus ducts ผิดรูป (Malformed) หรือบวมตัว (Swollen) เนื่องมาจากการติดเชื้อทางระบบหายใจส่วนบน (Upper respiratory infection) ก็เกิดอาการอุดตันที่ท่อเหล่านี้ได้ การอุดตันนี้เรียกว่า Sinus block หรือ Barosinusitis บางครั้งขณะเพิ่มระดับความสูงจะเกิดการอุดตันที่ช่องเปิดของท่อภายใน Sinuses ทำให้อากาศระบายออกสู่ภายนอกไม่ได้ และเมื่อความดันใน Sinuses สูงขึ้น ก็จะทำให้เกิด Localized discomfort

จะมีความเจ็บปวดแค่นั้นขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างความดัน ๒ ปลาย Sinus ducts ความเจ็บปวดมักจะเกิดขึ้นขณะลดระดับความสูงเช่นเดียวกับในกรณีของหูชั้นกลาง การป้องกันอาการเจ็บปวดทำได้โดยการปรับความดันให้เท่ากับความดันภายนอกอย่างรวดเร็วที่สุด บางครั้งการทำ Valsalva maneuver ช่วยแก้ไข Sinus block ได้ ในการบินก็ทำได้โดยการปรับระดับความสูงตามต้องการใน Chamber ทำโดยการปรับความดันภายใน Chamber ให้เหมาะสมก็จะช่วยแก้ไขอาการปวดได้

ปอดขยายมากเกินไป (Lung Over-Inflation)

ขณะที่ความดันลดลงอย่างรวดเร็วใน Chamber หรือเครื่องบิน เช่น เกิด Rapid หรือ Explosive decompression อากาศในทางเดินหายใจจะขยายออก ถ้าในขณะเกิด Decompression ยังหายใจได้ปกติ ปอดที่ขยายใหญ่ขึ้นจะระบายอากาศออกสู่ภายนอกได้โดยอิสระ แต่ถ้าการหายใจขัดข้องหรือมี Localized obstruction ในทางเดินอากาศโดย Tumor mucous หรือ Spasm แล้ว อากาศที่ขยายตัวจะถูกกักไว้ ทำให้ปอดเกิด Over-inflation และ Over pressurization ซึ่งถ้าเกิด Over pressurization มากพอ (๘๐ - ๑๐๐ มิลลิเมตรปรอท) ถุงลมอาจจะแตกได้ และจะเกิดความผิดปกติอย่างใดอย่างหนึ่งใน ๓ ประการต่อไป (ขึ้นอยู่กับทิศทางของอากาศไหลออกไป)

๑. Air embolism ถ้าอากาศไหลออกจากถุงลมที่แตกเข้าสู่ Pulmonary vein โดยตรงอากาศจะถูกนำกลับสู่ Atrium ซ้าย Ventricle ซ้าย แล้วเข้าสู่ Systemic circulation ตำแหน่งสำคัญที่จะเกิดอันตรายก็คือ Central nervous system ที่ซึ่ง Bubble emboli จะอุดตัน Arteries หรือ Arterioles ขึ้นอยู่กับขนาดของ Bubble แล้วจะเกิดอาการ Dizziness, Headache, Unconsciousness, Shock หรือ Convulsion อย่างรวดเร็วหลังเกิด Decompression แต่ปัญหาข้อนี้เกิดขึ้นน้อยมาก การแก้ไขคือให้หายใจด้วยออกซิเจน ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์และกลับสู่พื้นดิน ตามด้วย Compression ใน Compression chamber ถ้าอาการยังค้างอยู่

๒. Pneumothorax ถ้าถุงลมแตกเข้าสู่ Pleural cavity จะเกิด Sharp pain ในทรวงอก หายใจขัด (Shortness of breath) และ Shock เนื่องจาก Pneumothorax การแก้ไขคือ ลงสู่พื้นดินแล้วดูดอากาศออกมา

๓. Pneumomediastinum ถ้าอากาศจากถุงลมที่แตกแทรกไปข้าง ๆ หลอดเลือดและ Bronchi ไปยัง Mediastinum (ช่องที่บรรจุหัวใจและหลอดเลือดใหญ่) ความดันบนโครงสร้างเหล่านี้จะทำให้เกิดความเจ็บปวดใต้ Sternum และหายใจขัด (Shortness of breath) การฝึกใน Chamber ทำให้เกิด Pneumothorax และ Pneumomediastinum ได้น้อยมาก

การปวดฟันเหตุความกดดันบรรยากาศ (Barodontalgia/Toothache)

การปวดฟันเนื่องจากการเปลี่ยนความกดบรรยากาศ มีสาเหตุจากฟันผุ รากฟันอักเสบ เหงือกอักเสบ ฟันที่อุดไม่ดี มีก๊าซซึ่งอยู่ภายในจะทำให้เกิดอาการปวดฟัน พบทั้งขณะขึ้นหรือลง บางครั้งมีการอักเสบของไซนัส แต่มีการปวดร้าวแสดงอาการเป็นการปวดฟันแทน

การป้องกันและแก้ไขโดยการดูแลเอาใจใส่สุขภาพฟันให้ดี ถ้าเกิดอาการปวดขณะบินอยู่ไม่สามารถทุเลาอาการด้วยวิธีใดได้นอกจากเปลี่ยนทิศทางการขึ้นและลง

การเป็นพองของก๊าซเหตุความสูง (Altitude Decompression Sickness)

เป็นกลุ่มอาการชนิดเดียวกับการลดความกดดันของบรรยากาศ เมื่อขึ้นมาจากการดำน้ำหรือการลดความกดดันของบรรยากาศที่มากกว่า ๑ บรรยากาศ ที่เรียกว่า “โรคน้ำหนึบ” การขึ้นที่สูงสู่บรรยากาศที่มีความกดดันของบรรยากาศลดลง ไนโตรเจนในร่างกายจะเปลี่ยนสถานะกลายเป็นพองก๊าซ ซึ่งเกิดได้ที่ความสูงตั้งแต่ ๑๘,๐๐๐ ฟุต แต่ส่วนมากจะพบเมื่อสูงกว่า ๒๕,๐๐๐ ฟุตขึ้นไป โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดพองก๊าซดังนี้

๑. อัตราไต่ไปสู่ความสูงอย่างรวดเร็ว จะทำให้อาการเกิดเร็วและรุนแรง

๒. ระยะสูงและระยะเวลาที่ปฏิบัติงานอยู่ ยิ่งสูงและนาน ยิ่งมีโอกาสเกิดมากขึ้น

๓. การใช้กำลังทำงาน/การออกกำลังกาย ทำให้เกิดเร็วขึ้น หรือทำให้อาการที่เป็นอยู่กำเริบมากขึ้น

๔. อายุมาก ไขมันมาก (ผู้หญิงอ้วน) มีโอกาสเป็นมากขึ้น

๕. การขึ้นมาจากความกดบรรยากาศมากกว่า ๑ (เช่น การไปดำน้ำแบบ Scuba diving การออกจากถ้ำหรืออุโมงค์ที่ขุดเจาะลึกจากผิวโลกมากในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ถ่านหิน) แล้วขึ้นสู่ความสูงเลยเพียงระดับ ๔,๐๐๐-๘,๐๐๐ ฟุต ก็อาจทำให้เกิดอาการได้

โดยปกติที่ความสูงต่ำกว่า ๑๘,๐๐๐ ฟุต ก๊าซไนโตรเจนจะไม่เปลี่ยนเป็นพอง ระหว่างความสูง ๑๘,๐๐๐ - ๒๓,๐๐๐ ฟุต อาจเกิดได้แต่ไม่บ่อยนัก ที่ความสูงเกิน ๒๓,๐๐๐ ฟุต และอยู่ที่ความสูงนั้นเกิน ๑๐ นาที จะมีโอกาสเกิดได้สูง

อาการของโรคพองก๊าซ (Decompression Sickness)

๑. การปวดข้อ (Bends) เกิดจากพองก๊าซผุดในข้อ ส่วนมากเป็นข้อขนาดใหญ่ เช่น ศอก เข่า อาการจะปวดยิ่งมากขึ้น เมื่อเวลานานขึ้น บินสูงขึ้นหรือเมื่อมีการเคลื่อนไหวของข้อนั้น ๆ

๒. อาการเจ็บหน้าอก (Chokes) มีอาการไอแห้ง ๆ ไม่มีเสมหะ ปวดแสบปวดร้อนที่หน้าอก เกิดจาก ฟองแก๊สที่ผิวของหลอดลม อาการเจ็บหน้าอกจากการบินที่ใช้ออกซิเจนช่วยในการหายใจ จะทำให้ทางเดินหายใจแห้ง มีอาการเจ็บหน้าอก ไอ ไม่มีอันตรายใด ๆ เราเรียกว่า False chokes แก๊ซโดยดื่มน้ำมาก ๆ หลังจากทำการบิน

๓. อาการทางระบบประสาท (Neurological manifestations) มีอาการทางระบบประสาทส่วนกลาง เพราะฟองแก๊สไปอุดที่ระบบประสาทโดยตรง หรืออุดเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงระบบประสาท อาการที่เกิดขึ้นแต่บริเวณที่ฟองแก๊สไปอุดที่ใด อาจมีแค่อาการชา มองไม่เห็น พูดไม่ออก กล้ามเนื้อหมดแรง หรือเป็นอัมพาต

๔. อาการทางผิวหนัง (Skin manifestations) เกิดฟองแก๊สใต้ผิวหนัง รู้สึกคันยุบยิบคล้ายมดไต่ หรือ ชู่ซ่าตามตัว อาจมีเลือดออกตามตัว

ตำแหน่งของก๊าซ	ความสูง	อาการ	การแก้ไข
หูชั้นกลาง	ขึ้น	รู้สึกหูอื้อ รู้สึกมีเสียง “กลีบ” ในหู	ไม่ต้องทำอะไร ก๊าซจะระบายออกตามธรรมชาติ
หูชั้นกลาง	ลง	หูอื้อ ปวด	เกร็งกล้ามเนื้อที่คอ ขยับกราม กลืนน้ำลาย หาว ทำวาลซาวา (Valsalva maneuver) ใช้น้ำพัน
โพรงกระดูกที่หน้า	ขึ้นหรือลง	ปวดรอบกระบอกตา แก้ม ปวดแบบปวดฟัน	ลดหรือหยุดการเปลี่ยนแปลงความสูง ใช้น้ำพัน
ปวดฟัน	ขึ้นหรือลง	ปวดฟันซี่ที่มีปัญหา	ลดหรือหยุดการเปลี่ยนแปลงความสูง
ปวดท้อง	ขึ้น	จุกเสียด ปวด	ผายลม เรอ มือคลึงท้อง ลดความสูง
การปวดข้อ	ขึ้น	ปวดตามข้อใหญ่ๆ	หายใจ ๑๐๐ เปอร์เซนต์ออกซิเจน ไม่ปีนบวตบริเวณข้อที่ปวด ลดความสูงโดยเร็ว
การเจ็บหน้าอก (choke)	ขึ้น	แน่นหน้าอก ไอ หายใจลำบาก	หายใจ ๑๐๐ เปอร์เซนต์ออกซิเจนลดความสูงโดยเร็ว
อาการทางประสาท	ขึ้น	อาการต่างๆ ของระบบประสาท	หายใจ ๑๐๐ เปอร์เซนต์ออกซิเจนลดความสูงโดยเร็ว
อาการทางผิวหนัง	ขึ้น	คันตามผิวหนัง ผื่นแดง	หายใจ ๑๐๐ เปอร์เซนต์ออกซิเจนลดความสูงโดยเร็ว

ตารางที่ ๒ แสดงการเปลี่ยนแปลงปริมาตรและการเปลี่ยนสภาพเป็นฟองของก๊าซ

การป้องกัน และการรักษา

- ๑. กรณีเครื่องบินที่บินระดับความสูงมาก ให้มีระบบปรับบรรยากาศ โดยให้ภายในเครื่องบินมีความกดบรรยากาศเหมือนระยะสูง (Cabin altitude) ไม่เกิน ๒๕,๐๐๐ ฟุตเสมอ
- ๒. การจัดไนโตรเจน (Denitrogenation) โดยการหายใจ ๑๐๐ เปอร์เซนต์ออกซิเจน ก่อนขึ้นสู่ความสูง ๓๐ นาที จะขจัดก๊าซไนโตรเจนออกไปจากร่างกายได้ร้อยละ ๓๐ ห้ามออกกำลังกายภายใน ๑๒ ชั่วโมง ภายหลังลงจากความสูง และห้ามขึ้นสู่ความสูงใหม่ภายใน ๒๔ ชั่วโมง หลังดำน้ำแบบ Scuba diving
- ๓. ถ้าเกิดอาการขึ้นมาให้รีบหายใจด้วย ๑๐๐ เปอร์เซนต์ออกซิเจน ไม่ขยับหรือปีนบวตบริเวณที่เป็นลดระยะสูงลงสู่ระดับน้ำทะเลทันที พบแพทย์เสมอแม้อาการจะหายไปแล้ว ถ้ายังมีอาการอยู่อาจต้องรักษาโดยการเพิ่มความกดบรรยากาศในห้องปรับความดันบรรยากาศสูง

การพร่องออกซิเจนเหตุความสูง

ภาวะที่ร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอทั้งในเลือดและเซลล์ต่าง ๆ ของร่างกาย มีผลทำให้อวัยวะต่าง ๆ ทำงานบกพร่อง ทั้งนี้เนื่องมาจากการขึ้นสูงไปในบรรยากาศที่ความกดดันของบรรยากาศลดลง ความกดดันย่อยของออกซิเจนที่จะเข้าสู่ปอดลดน้อยลงด้วย

การพร่องออกซิเจนเหตุความสูง ถือว่าเป็นอันตรายมากในภารกิจการบิน เพราะอาการที่เกิดขึ้นเป็นค่อยไป ไม่เจ็บปวด อาการที่เกิดขึ้นไม่สามารถทราบได้โดยทันทีทันใด อาการแตกต่างกันมากแม้ในคนเดียวกัน แต่ต่างเวลาอาจเกิดอาการหมดสติโดยไม่รู้ตัวเลยก็ได้ อาการที่เกิดขึ้นที่ระยะสูงหนึ่ง ๆ จะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล โดยทั่วไปจะมีอาการตามนี้

๑. ที่ความสูง ๘,๐๐๐ ฟุต หรือ ๒,๔๕๐ เมตร ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเม็ดเลือดแดงลดลงเหลือ ๙๓ เปอร์เซ็นต์ ในคนที่ร่างกายแข็งแรงดีไม่มีปัญหาทางระบบการไหลเวียนหรือทางเดินหายใจ ร่างกายจะมีความสามารถในการปรับตัว เพื่อให้มีออกซิเจนเพียงพอต่อการสันดาป โดยส่วนมากจะไม่มีปัญหาเกิดขึ้น จึงเป็นระดับเพดานบินของผู้โดยสารเครื่องบินขนส่งพาณิชย์ทั่วไป

๒. ที่ความสูง ๑๐,๐๐๐ ฟุต หรือ ๓,๐๕๐ เมตร ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดงลดลงเหลือ ๘๙ เปอร์เซ็นต์ ร่างกายมีการปรับตัว โดยอัตราการหายใจ ชีพจร ความดันโลหิต แรงบีบของหัวใจเพิ่มขึ้นปัญหาที่เกิดขึ้น เช่น ความสามารถของสมองในการคำนวณงานที่ยากจะเริ่มบกพร่อง ความสามารถในการมองกลางคืนลดลง ดังนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมเครื่องบินทุกคนต้องใช้ออกซิเจนเพิ่ม เพื่อช่วยในการหายใจเมื่อความสูงเกินระดับนี้

๓. ที่ความสูง ๑๒,๐๐๐ ฟุต หรือ ๓,๖๕๐ เมตร ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดงลดลงเหลือ ๘๗ เปอร์เซ็นต์ สมองเริ่มทำงานผิดพลาดมากขึ้น ความสามารถในการจำข้อมูลเฉพาะหน้า (Short term memory) เสื่อมไป มีการทำงานผิดพลาดข้ามขั้นตอน ลูกเรือที่กำลังปฏิบัติหน้าที่ในเครื่องบินพาณิชย์ทุกคนต้องใช้ออกซิเจนช่วยในการหายใจและต้องมีออกซิเจนเตรียมความพร้อมสำหรับลูกเรือและผู้โดยสารอื่น ๆ

๔. ที่ความสูง ๑๔,๐๐๐ ฟุต หรือ ๔,๒๕๐ เมตร ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดงลดลงเหลือ ๘๓ เปอร์เซ็นต์ ร่างกายไม่สามารถปรับตัวต่อไปได้เริ่มเกิดอาการทางสมอง โดยเฉพาะสติ เซวปัญญา การตื่นตัวที่ความสูงระดับนี้ในเครื่องบินพาณิชย์จะต้องเตรียมออกซิเจนอย่างน้อย ๑๐ เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนผู้โดยสาร ถือว่าเป็นความสูงที่เป็นขีดจำกัดทางสรีรวิทยาสำหรับมนุษย์

๕. ที่ความสูง ๑๕,๐๐๐ ฟุต หรือ ๔,๕๕๐ เมตร ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดงลดลงเหลือ ๘๐ เปอร์เซ็นต์ อาการของการพร่องออกซิเจนจะชัดเจน เช่น เวียนศีรษะ ง่วงนอน ปวดศีรษะ ที่ความสูงระหว่าง ๑๔,๐๐๐ ฟุต ถึง ๑๕,๐๐๐ ฟุต จะต้องเตรียมออกซิเจนไว้ ๓๐ เปอร์เซ็นต์ ของผู้โดยสาร ที่ความสูงมากกว่า ๑๕,๐๐๐ ฟุต จะต้องเตรียมออกซิเจนถึง ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ เพราะอาการจะรุนแรงในทุกคน

๖. ที่ความสูง ๒๐,๐๐๐ ฟุต หรือ ๖,๑๐๐ เมตร ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดงลดลงเหลือ ๖๕ เปอร์เซ็นต์ จะเกิดอาการอย่างรวดเร็ว มึนงง สับสน ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ ระยะเวลาการครองสติที่สามารถช่วยตนเองได้ (Times of Useful Consciousness; TUC) ประมาณ ๑๐ นาที

๗. ที่ความสูง ๒๕,๐๐๐ ฟุต หรือ ๗,๖๐๐ เมตร ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดงลดลงเหลือ ๖๐ เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาการครองสติที่สามารถช่วยตนเองได้ (TUC) เหลือเพียง ๒.๕ นาที

ระยะเวลาการครองสติที่สามารถช่วยตัวเองได้ (Times of Useful Consciousness; TUC)

คือ ระยะเวลาเริ่มต้นตั้งแต่เริ่มพร่องออกซิเจน จนกระทั่งเริ่มมีอาการ และการครองสตินั้นแย่งจนไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ จุดที่เราเรียกว่าไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ (Impairment of performance) เรายึดถือเป็นจุดที่เห็นว่าปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องได้หมดไป การปฏิบัติงานหลังจากนั้นจะไม่ถูกต้อง ระยะเวลาจะแปรเปลี่ยนไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น การปรับระดับการหายใจ ความสมบูรณ์ของร่างกาย และอายุ เป็นต้น มีค่าเฉลี่ยตามตาราง

ความสูง (ฟุต)	TUC
๑๘,๐๐๐	๒๐ - ๓๐ นาที
๒๒,๐๐๐	๑๐ นาที
๒๕,๐๐๐	๓ - ๕ นาที
๒๘,๐๐๐	๒.๕ - ๓ นาที
๓๐,๐๐๐	๑ - ๒ นาที
๓๕,๐๐๐	๐.๕ - ๑ นาที
๔๐,๐๐๐	๑๕ - ๒๐ วินาที
๔๓,๐๐๐	๙ - ๑๒ วินาที

ตารางที่ ๓ ระยะเวลาการครองสติที่สามารถช่วยตนเองได้ที่ความสูงต่าง ๆ

หมายเหตุ กรณีความกดดันของบรรยากาศลดลงอย่างรวดเร็ว เช่น การสูญเสียระบบปรับบรรยากาศของเครื่องบิน ระยะเวลาการครองสติที่สามารถช่วยตัวเองได้ ตามตารางข้างบน จะลดลงประมาณ ๓๐ - ๕๐ เปอร์เซ็นต์

การป้องกัน และการรักษาภาวะบกพร่องออกซิเจน

- ๑. หายใจด้วย ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจนทันที
- ๒. พยายามควบคุมอัตราการหายใจให้เป็นปกติ
- ๓. ลดระดับความสูง ให้ต่ำกว่า ๑๐,๐๐๐ ฟุต
- ๔. ลดการมีออกปฏิกิริยา (Activities) พยายามพักหรืออยู่เฉย ๆ

ป้องกันได้ด้วยการสร้างเครื่องบินให้มีระบบปรับบรรยากาศ ให้ความกดดันบรรยากาศภายในเครื่องบิน มีค่าเทียบเท่ากับความสูงไม่เกิน ๘,๐๐๐ ฟุต

ในกรณีที่มิอาจสามารถขึ้นบินสูงขึ้นไปได้เรื่อย ๆ โอกาสที่จะเกิดอาการพร่องออกซิเจน ได้แก่

- ๑. บินสูงกว่า ๑๐,๐๐๐ ฟุต โดยเครื่องบินไม่มีระบบปรับบรรยากาศและหายใจด้วยอากาศธรรมดา
- ๒. มีออกซิเจนแต่ระบบขัดข้อง เช่น ออกซิเจนหมด หน้ากากออกซิเจนไม่แน่น เรือนจ่ายทำงานผิดพลาด
- ๓. ระบบบรรยากาศทำงานผิดพลาด หรือมีการสูญเสียการปรับบรรยากาศ

การปรับตัวทางสรีรวิทยาต่อความสูง (Altitude Acclimatization)

สำหรับมนุษย์ที่อาศัยอยู่บนภูเขา หรือบนพื้นที่ที่มีความกดดันของบรรยากาศต่ำ ซึ่งเมื่อเทียบกับระดับความสูงแล้วอาจเกิน ๑๐,๐๐๐ ฟุต (๓,๐๕๐ เมตร) มนุษย์ที่ไม่เคยชินต่อความสูงนี้จะมีอาการและอาการแสดงหลายอย่าง ส่วนผู้ที่อาศัยอยู่เป็นประจำ ร่างกายจะมีการปรับตัวทำให้สามารถทนอยู่ได้เป็นอย่างดี ได้แก่

๑. มีอัตราการหายใจและการบีบเลือดออกจากหัวใจเพิ่มขึ้น
๒. การไหลเวียนของเลือดสู่ปอดมีมากขึ้น
๓. มีปริมาณของเม็ดเลือดจะเพิ่มมากขึ้น
๔. มีการเพิ่มขึ้นของเส้นเลือดฝอยที่หล่อเลี้ยงเนื้อเยื่อ
๕. ลดความสามารถที่จะจับยึดออกซิเจนของฮีโมโกลบิน
๖. มีการปรับตัวของไตต่อภาวะความเป็นด่างเนื่องจากระบบการหายใจ

การหลงสภาพการบิน (Spatial Disorientation)

หมายถึง การที่บุคคลนั้นไม่สามารถรู้อย่างถูกต้องว่าตำแหน่ง ท่าทางการบิน และการเคลื่อนที่ในขณะนั้นมีความสัมพันธ์อย่างไรกับเส้นขอบฟ้า หรือศูนย์กลางของโลก การหลงสภาพการบินเป็นสาเหตุที่ทำให้อากาศยานเกิดอุบัติเหตุมานานแล้ว และก็ยังไม่เกิดอยู่เรื่อย ๆ เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดเนื่องจากเหตุผลทางด้านสรีรวิทยาการบิน

อวัยวะรับรู้สภาพ (Organ of Orientation)

๑. ตา (Eye) ช่วยให้มองเห็นว่าร่างกายมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างไร โดยใช้สิ่งอ้างอิงทางสายตา เช่น ต้นไม้

๒. กล้ามเนื้อ ผิวหนัง เอ็น รับแรงกด เช่น ขณะนั่งจะรู้สึกน้ำหนักกดที่ก้นมากกว่าที่อื่น

๓. อวัยวะการทรงตัวในหูชั้นใน (Vestibular organs) รับรู้การเคลื่อนไหว เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความเร็ว การทำงานของอวัยวะทั้งสามประเภทต้องสัมพันธ์กัน ถ้าอันใดอันหนึ่งแปลผลผิด จะทำให้เกิดอาการหลงสภาพการบินขึ้นเช่นเดียวกับการเวียนศีรษะในผู้ป่วย

ชนิดของอาการหลงสภาพการบิน แบ่งตามสาเหตุ

๑. อาการหลงเหตุจากหูชั้นใน (Vestibular illusions) เกิดจากการแปลผลผิดของอวัยวะรับรู้สภาพที่อยู่ในหูชั้นใน ได้แก่

๑.๑ อาการเอียงลง (Leans) เป็นเหตุการณ์ที่พบได้บ่อยที่สุดของการหลงสภาพการบิน โดยนักบินไม่ทราบว่าการเอียงหรือไม่ เอียงทางด้านใด

๑.๒ อาการหมุนควง (Graveyard spin/spiral) เกิดขณะเข้าอาการควงส่ววน แล้วทำการแก้ไขอย่างไม่ถูกต้องเนื่องจากนักบินเข้าใจว่า เครื่องบินหายจากการควงส่ววนแล้วหรือบางครั้งเข้าใจผิดในทิศทางการควงส่ววน

๑.๓ อาการหมุนตัว (Coriolis illusion) เกิดขณะบินโจมตีภาพพื้น ขณะเลี้ยวมีการหันศีรษะอย่างรวดเร็วทำให้นักบินเกิดความรู้สึกว่าเครื่องบินอยู่ในท่าที่ผิดปกติอย่างมาก

๑.๔ อาการลงของการไต่หรือดำดิ่ง (Oculogravic illusion) ความรู้สึกที่หัวเครื่องบินกำลังเชิดหรือกดลงขณะนำเครื่องวิ่งขึ้นหรือลงสนามทั้ง ๆ ที่เครื่องบินไม่ได้มีอาการเช่นนั้น ถ้าเชื่อตามความรู้สึกจะเข้าทำการแก้ไขที่ผิดพลาด จนกระทั่งเครื่องบินชนพื้นได้

๒. อาการลวงไม่ใช่เหตุจากหูชั้นใน (Nonvestibular illusion)

๒.๑ อาการลวงทางสายตาเกี่ยวกับแนวระนาบ (False vertical and horizontal cues) เช่น การบินเหนือเมฆ บินในแสงสว่างโลก บินกลางคืน นักบินใช้สายตาจากความเอียงของเครื่องบินไม่ถูก

๒.๒ อาการลวงทางสายตาเหตุการณ์จ้อง (Autokinetic illusion) เกิดเมื่อจ้องมองดวงไฟที่ไม่กระพริบในเวลากลางคืน อาจเห็นดวงไฟเคลื่อนที่ได้ทั้ง ๆ ที่ดวงไฟนั้นอยู่เฉย ๆ

ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดอาการหลงสภาพการบิน คือ การบินในสภาพที่ความสามารถในการมองเห็นลดลง เช่น บินกลางคืน บินผ่านเข้าเมฆ การไม่สามารถมองเห็นสิ่งอ้างอิงภายนอกได้ จะเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอาการหลงสภาพการบิน ทั้งนี้ เพราะสายตาเป็นหัวใจสำคัญของการรับรู้สภาพอวกาศในหูชั้นกลางและความรู้สึกที่กล้ามเนื้อจะเชื่อถือไม่ได้

การป้องกัน

๑. ใช้สิ่งอ้างอิงทางสายตา เช่น ขอบฟ้าถ้าทำได้
๒. เคลื่อนไหวศีรษะให้น้อยที่สุด
๓. ศึกษาวิธีใช้และให้ความเชื่อมั่นในเครื่องวัดประกอบการบิน

การแก้ไข

๑. รับรู้ที่เกิดอาการหลงสภาพการบินขึ้นแล้ว และพยายามอย่าตกใจ
๒. อย่าหันศีรษะอย่างรวดเร็วและรุนแรง ศีรษะตั้งตรงวางบน Headrest
๓. บินตรงและบินระดับ ดูเครื่องวัดประกอบการบินช่วย
๔. ให้นักบินอื่นบินแทน (ถ้ามี)
๕. ถ้าแก้ไขไม่ได้และสุวิสัยให้สละอากาศยาน

การเดินทางข้ามเส้นเปลี่ยนเวลา

Circadian แปลว่า “วงรอบของ ๑ วัน” (About a day) คือ ระยะเวลาช่วงตอนาน ๒๔ ชั่วโมง (เฉลี่ย ๒๐ - ๒๘ ชั่วโมง) เกี่ยวข้องกับ “Biological clock” (Endogenous rhythm) ภายในร่างกายมนุษย์ จังหวะการตื่น/หลับ ของร่างกายกับสิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น ช่วงกลางวันกลางคืน อุณหภูมิ และสภาพทางสังคม ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลาของ ๑ วัน ได้แก่ อุณหภูมิร่างกาย ชีพจร การแสดงออก ระดับฮอร์โมน เม็ดเลือดขาว การสูญเสียน้ำ เป็นต้น

มนุษย์มักต้องใช้เวลาเป็นชั่วโมงหรือเป็นวัน ในการปรับตัวเมื่อเดินทางข้ามเส้นเปลี่ยนเวลา เช่น การเดินทางไปทางตะวันออกหรือตะวันตก จะมีผลต่อการปรับตัวมากกว่าเดินทางจากชั่วโมงเหนือไปชั่วโมงใต้ หรือการเดินทางไปทางตะวันออก (วันสั้นลง) จะใช้เวลาในการปรับตัวนานกว่าเดินทางไปทางตะวันตก (วันยาวขึ้น) เพราะนาฬิกาชีวิต (Biological clock) จะปรับตัวต่อวันที่ยาวขึ้นได้ดีกว่าที่สั้นลง ฉะนั้นการเดินทางไปทางตะวันตกก็คล้าย ๆ กับการเข้าอนดิกนั้นเอง ปัญหาเนื่องจากการเดินทางผ่านเส้นแบ่งเวลา อาจเรียกว่า “Jet Lag Syndrome” วงรอบตามนาฬิกาภายในของร่างกาย จะยาวกว่าวงรอบของนาฬิกาจากสิ่งแวดล้อม คือ จาก ๒๕ ชั่วโมง เป็น ๒๔ ชั่วโมง ดังนั้นการเลื่อนเวลานอนออกไป จะง่ายกว่าการร่นเวลานอนให้เร็วขึ้น

การเมาอากาศ (Air Sickness)

เป็นการตอบสนองของร่างกายทางสรีรวิทยาต่อการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติและร่างกายไม่เคยเผชิญมาก่อน หรือยังไม่สามารถปรับตัวต่อการเคลื่อนไหวนั้นได้ เรียกรวมว่า Motion sickness มีชื่อเรียกแตกต่างกันไปแล้วแต่ลักษณะของการเคลื่อนไหวที่ผิดปกติ นั้น ๆ เช่น Sea sickness, Air sickness, Car sickness, Swing sickness, Simulator sickness, Space sickness เป็นต้น อาการจะเกิดมากหรือน้อยแล้วแต่บุคคล ความเคยชิน การกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อม อวัยวะที่ใช้ในการรับรู้สภาพ (Organs of orientation) ประกอบด้วย ตา ระบบกล้ามเนื้อ (เอ็น ผิวหนัง) และระบบการทรงตัวของหูชั้นในถ้าอวัยวะทั้ง ๓ ระบบทำงานไม่สัมพันธ์กันทำให้เกิดอาการเวียนศีรษะหรืออาการหมุน (Vertigo)

อาการเมาอากาศ ถือเป็นการตอบสนองทางสรีรวิทยาตามปกติ ไม่ถือว่าเป็นโรค ยกเว้นการมีความผิดปกติของอวัยวะดังกล่าว อาการดังกล่าวจะค่อย ๆ ลดลงไปจนกระทั่งหายขาดเมื่อเผชิญกับการเคลื่อนไหวนั้นซ้ำขึ้นมาอีก โดยร่างกายจะมีการปรับตัว ปฏิกิริยาที่ทำให้การปรับตัวเป็นไปได้ช้าหรือบางรายปรับตัวไม่ได้เลย ส่วนมากพบว่าเกิดจากสาเหตุทางจิตใจ เช่น อารมณ์ผิดปกติ ความกลัว ความกังวล โดยมีเหตุปัจจัยอื่นส่งเสริมได้แก่ อาการเมา การดื่ม การเมาค้าง กลื่นอับ การเจ็บป่วย อากาศร้อน การใช้สายตามาก และการรับประทานอาหารไม่เหมาะสม เช่น ดื่มน้ำมาก หรือท้องว่าง

สาเหตุจากหูชั้นในพบได้เมื่อมีการเคลื่อนไหวที่รุนแรงของเครื่องบิน เช่น การเข้าสภาวะอากาศ มีการโคลง หรือบินผาดแผลง มีการสั่นสะเทือนมาก พวกนี้สามารถปรับตัวได้ อาการจะหายไปหลังจากบินแล้ว จนในที่สุดไม่มีอาการ แต่ถ้ามีอาการ หน้ามืด เหงื่อออก ตัวเย็น กระสับกระส่ายไม่สบาย ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน เป็นลม หมดสติ

การช่วยเหลือ

๑. คลายเสื้อผ้า เข็มขัด รองเท้า
๒. พยายามคุย ปลอดภัย ใช้ผ้าเย็น หรือน้ำแข็งเช็ดหน้าโพหน้า
๓. อย่าให้คนมุง ให้มีการระบายอากาศดี ให้มีลมเป่าหน้า
๔. จัดท่านอนให้สบาย ถ้าเป็นลมให้นอนตะแคงหน้าป้องกันสำลัก
๕. ไม่จำเป็นต้องให้ออกซิเจน (แต่ถ้าคนป่วยต้องการให้ขนาดต่ำ ๆ เท่ากับ ๒ ลิตรต่อนาที)
๖. ย้ายที่นั่งไปบริเวณกลางลำตัวเครื่องบิน (บริเวณปีกของเครื่องบิน) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการสั่นสะเทือนน้อยที่สุด (บริเวณหางเครื่องบินจะโคลงมากที่สุด)

การป้องกัน และรักษา

๑. ควรรับประทานอาหารทุกมื้อตามเวลาอย่าให้ท้องว่าง
๒. พยายามพูดคุยให้กำลังใจ ให้หลับ
๓. การใช้ยา ถ้าอาเจียนมากอาจต้องฉีดเข้ากล้ามเนื้อหรือเข้าเส้นเลือดดำ เช่น Dramamine, Plasil อาจใช้ยาแปะหลังไปหู เช่น Scopoderm TTS ยารับประทานควรให้ก่อนเดินทางประมาณ ๑ ชั่วโมง เช่น Dramamine, Plasil, Stugeron เป็นต้น

ความเครียดหรือแรงกดดัน

ในการปฏิบัติงานพบว่ามีความรุนแรง และระยะเวลาที่ประสบความเครียดมากเท่าใด ก็ยังมีผลอันตรายและภัยต่อการกระทำหรือการปฏิบัติงานมากขึ้นเท่านั้น ความเครียดทางร่างกาย ได้แก่ ความร้อน เสียง การสั่นสะเทือน แรงดึงดูดของโลกหรือแรงจี การดื่มสุรา ความเครียดทางด้านจิตใจ ได้แก่ ความกลัว ความรู้สึกที่จะปฏิบัติงานแล้วเกิดความล้มเหลว

ความเครียดมักทำให้เกิดปัญหาชนิดพิเศษในนักบินเสมอ และผลกระทบพบว่าค่อนข้างซับซ้อนและประเมินได้ยากพอสมควร

สถานการณ์ฉุกเฉินทำให้เกิดความเครียดทั้งทางร่างกายและจิตใจ และจากความเครียดที่เกิดกับนักบิน และลูกเรือ นั้น อาจนำไปสู่สถานการณ์หรือสิ่งที่ไม่ไม่มีใครสามารถรู้ได้ นักบินที่มีสภาพร่างกายที่ดี มีความแข็งแรง และเหมาะสมในการบิน (Fit to fly) ความแข็งแรงดังกล่าวก็อาจจะลดลงเพราะความเหนื่อยล้าในการบิน (Fatigue) หรือปัญหาทางอารมณ์ (Mental and emotional problems) เป็นต้น

ความเครียดด้านการบินในมุมมองทั่ว ๆ ไป

๑. ชีวิตขาดการควบคุม หรือมีเหตุการณ์ก่อวิน
๒. ปัญหาจากตารางเวลาในการทำงาน
๓. ความกังวลเกี่ยวกับหลักสูตร และการตรวจสอบ
๔. การเผชิญหน้าระหว่างบ้านและงาน
๕. อาชีพและความสำเร็จ
๖. ชั่วโมงบินที่ไม่เพียงพอ จากอิทธิพลสิ่งแวดล้อม
๗. การขาดความรับผิดชอบ และการตัดสินใจ
๘. ปัญหาในการบริหาร และองค์กร
๙. สถานภาพครอบครัว
๑๐. อาการเหนื่อยล้า และชนิดของการบิน

ทักษะและความชำนาญ (Skill) มีความสำคัญกับการจัดการกับความเครียด (Stress management) ไม่เพียงแต่ความสามารถของคน ๆ หนึ่งที่จะรับรู้ยังมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวต่อความเครียดในคนอื่น ซึ่งจะสามารถมีส่วนร่วมรับรู้ และแก้ปัญหาความเครียดของตนเองเช่นเดียวกัน

ความเครียดนี้รวมถึงความเครียดทางจิตใจด้านอื่น ๆ (Psychological stress) เช่น ความสัมพันธ์ ตารางเวลาบิน ความกังวลตลอดหลักสูตรการฝึกหัด และการตรวจสอบความเครียดจากอาชีพ และความความสำเร็จ ปัญหาบุคคลทั้ง Cabin crew และ Flight crew อื่น ๆ เช่นเดียวกับความเกี่ยวข้องกันระหว่างที่บ้านและที่ทำงาน รวมทั้งความสัมพันธ์กับ Domestic problem เช่น สุขภาพของครอบครัว การศึกษาของบุตร เป็นต้น และรวมในสิ่งที่เรียกว่า Life event stress เช่น การตายของคู่สมรส การหย่าร้าง ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงในชีวิต ที่สำคัญการแต่งงาน การมีบุตรซึ่งเป็น “Positive life event” ก็ทำให้เกิดความเครียดในชีวิตธรรมดาได้ สถานภาพการบินก็ทำให้เกิด Mental work load สูง เช่น ระหว่าง Take off และ Landing หรือในภาวะฉุกเฉินที่เกิดขึ้น

ความเครียดสามารถพบได้ในงานจำนวนมาก โดยเฉพาะในสิ่งแวดล้อมการบินที่มีตัวกระตุ้นความเครียด (Stressor) จำนวนมาก จุดสำคัญที่ต้องให้ความสนใจ คือ ผลของความเครียดต่อการปฏิบัติงาน (Performance) ในระยะแรกของการบิน ตัวกระตุ้นความเครียดส่วนใหญ่เกิดจากสิ่งแวดล้อม เช่น เสียง การสั่นสะเทือน อุณหภูมิ ความชื้น อัตราเร่ง เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับทางธรรมชาติกับสรีรวิทยา ในปัจจุบันมีการแทนที่จากแหล่งใหม่ของความเครียด เช่น แบบของการทำงาน และการนอนไม่สม่ำเสมอ (Irregular working and resting pattern) และการรบกวนวงจรหรือจังหวะเวลา Circadian ที่สัมพันธ์กับการบินแบบบินพิสัยไกล บินเวลาไม่คงที่หรือบินในเวลากลางคืน สิ่งที่ต้องพิจารณา คือ แต่ละคนมีความแตกต่างในการตอบสนองต่อความเครียด เช่น การบินในพายุฝนฟ้าคะนองอาจทำหายนความสามารถของคน ๆ หนึ่ง แต่อาจเป็นความเครียดของคนอีกคนหนึ่ง ตัวกระตุ้นให้เกิดความเครียดตัวเดียวกันแต่อาจทำให้เกิดความแตกต่างในการตอบสนองของแต่ละบุคคล และผลที่เกิดขึ้นในรูปอันตรายหรือการเสียหายใด ๆ จะสืบเนื่องมาจากการตอบสนองมากกว่าตัวที่ทำให้เกิดความเครียดเอง

แนวความคิดในเรื่องความเครียด

มนุษย์ไม่ใช่เผ่าพันธุ์เดียวที่มีการตอบสนองในลักษณะเฉพาะ เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ที่มีความเครียดจากการทดลองจำนวนมากในการสังเกตผลของความเครียดในสัตว์ พบว่ามีการตอบสนองเช่นเดียวกัน รวมเรียกว่า General Adaptive Syndrome (GAS) หรือกลุ่มอาการปรับตัวโดยทั่วไป ความเชื่อว่าสิ่งนี้เป็นกลุ่มอาการตอบสนองที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ (Stereotype syndrome) โดยไม่ขึ้นกับธรรมชาติจริง ๆ ของตัวที่ทำให้เกิดความเครียด

General adaptive syndrome ได้แนวความคิดมาจาก Han Selye กล่าวว่า สิ่งมีชีวิตจะมี Sedative energy จำนวนหนึ่งที่ใช้ในการเผชิญต่อความเครียดแบบเรื้อรัง Adaptive energy เป็นพลังงานของสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้น จากการพัฒนาการเมื่อโตขึ้นและมีไว้เพื่อการปรับตัว (Acquire/maintain) ทางร่างกายเมื่อเผชิญหน้ากับตัวกระตุ้นความเครียด การวิจัยทางสรีรวิทยาในเรื่องกลไกที่เกี่ยวข้องและศึกษาแบบพฤติกรรมการตอบสนอง ทำให้สามารถแบ่งกลุ่มอาการออกเป็น ๓ ระยะ

๑. ระยะปฏิกิริยาตื่นตัว (Alarm Reaction Stage)

ระยะนี้ประกอบด้วย Shock phase ที่เกี่ยวกับการตอบสนองต่าง ๆ อย่างทันที เช่น หัวใจเต้นเร็วขึ้น และตามด้วย Counter shock phase ซึ่งร่างกายเริ่มมีกลไกป้องกันตนเอง รวมทั้งการหลั่งของคอร์ติซोनฮอร์โมนในระยะหรือขั้นนี้มีลักษณะเฉพาะ โดยการหลั่งของฮอร์โมนเมื่อร่างกายประสบกับตัวกระตุ้นความเครียดหนึ่งหรือมากกว่า ฮอร์โมนดังกล่าวหลั่งออกจากต่อมหมวกไต (Adrenal gland) การตอบสนองอันดับแรกนี้เพื่อให้สิ่งมีชีวิตมีพลังงานใช้ในการต่อสู้หรือหลบหนี (Fight or flight flee) ในเหตุการณ์ที่ตัวกระตุ้นหมดไปอย่างรวดเร็ว ภาวะความสมดุลทางร่างกายก็จะกลับคืนมาตามปกติ แต่ถ้าภาวะคุกคามยังมีอยู่การหลั่งสารจากต่อมหมวกไตจะเกิดขึ้นจากการปล่อยของ Pituitary hormone ในระหว่างระยะนี้ความต้านทาน (Resistance) ของสิ่งมีชีวิตจะต่ำลง และเสี่ยงต่ออันตรายจากอาการเจ็บป่วยหรือตาย ความรุนแรงของอาการขึ้นกับแรงหรือการคงอยู่ของตัวกระตุ้นความเครียด อาการของความเครียดจะเกิดในระยะนี้

๒. ระยะความทนทาน (Stage of Resistance)

ในระยะนี้หรือขั้นนี้สิ่งมีชีวิตจะฟื้นตัวหรือ Recover จากตัวกระตุ้นความเครียด และพยายามที่จะเผชิญหรือแก้ปัญหากับมัน กล่าวคือ มีการปรับตัว (Adaptation) เกิดขึ้นในระยะนี้อาการที่มีอยู่ในระยะก่อนจะหายไป ซึ่งเป็นระยะที่ความสำเร็จในการปรับตัวเกิดขึ้น

๓. หมดกำลัง (Stage of Exhaustion)

ถ้าตัวทำให้เกิดความเครียดยังมีอยู่ต่อไปเกินความสามารถของร่างกายที่คงความทนทานก็จะนำไปสู่ Re-emergence ของ Original stress symptoms และอาจจะ Collapse ถึงตายได้ เมื่อความเครียดยังคงมีอยู่ จะมีอาการในระยะหนึ่งเกิดขึ้นมาใหม่ และจะไม่กลับสู่สภาวะปกติ (Reverse) เพราะสิ่งมีชีวิตไม่สามารถหลั่งฮอร์โมนจากต่อมหมวกไตในจำนวนที่จำเป็นได้อีกต่อไป ทำให้สิ่งมีชีวิตขาดการปรับตัว (Cope) ทางสรีรวิทยาต่อความเครียดที่มีผลก็คือ สิ่งมีชีวิตจะตายใน GAS ของสิ่งมีชีวิตนั้น โดยจะแสดงลักษณะเฉพาะของท่าทางการเดิน พฤติกรรม ซึ่งเป็นปฏิกิริยาต่อการคุกคามที่ได้รับในแมวและสุนัขเมื่อมีอันตราย ส่วนมนุษย์นั้นจะมีลักษณะเฉพาะทั้งด้านร่างกายและพฤติกรรมประกอบไปด้วย Subjective feeling ต่าง ๆ เช่น ความรู้สึกน่ากลัวอันตราย เป็นต้น ถ้าความเครียดเพิ่มขึ้นจะมีอาการตื่นตัว ตกใจ ตื่นเต้น และอาการแสดงลักษณะความก้าวร้าว รุนแรง (Aggressive) หรือหนีจากเหตุการณ์นั้น (Flight) ถ้ามีการตอบสนองหรือการปรับตัวที่ผิด (Maladaptive) อาจเกิดอาการแบบอัมพาต ตัวแข็งเกร็ง การที่แต่ละบุคคลพยายาม Cope กับความเครียดตามทฤษฎี Han Selye มักจะมีความเจ็บป่วยจากโรคการปรับตัวซึ่งถูกกำหนดโดยธรรมชาติ ในส่วนหรืออวัยวะที่มีความอ่อนแอจริงจากส่วนประกอบทางสรีรวิทยา GAS Approach อาจจะมีข้อจำกัดเมื่อนำไปเกี่ยวข้องกับการบิน เพราะความเครียดที่เกี่ยวข้องกับนักบินและลูกเรือทั่วไป จะมีความรุนแรงน้อยกว่าที่ Han Selye แสดงในห้องทดลองกับสัตว์และไม่ได้แสดงออกโดยตรง ในรูปที่คุกคามชีวิต ความสนใจของมันเป็นอยู่ที่ผลของมันต่อการปฏิบัติงานของลูกเรือ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของการบินที่ทำให้เกิดความปลอดภัย นอกไปจากนั้นแต่ละสถานะภาพของความเครียดก็มี Cognitive pattern ของมันเอง ทั้งในการตอบสนองทางสรีรวิทยา และไม่ได้ก้าวเข้าไปวัดผลทางจิตใจ ความเครียดดังกล่าวนี้อาจแยกออกเป็น ๓ แบบ คือ Life stress, Environmental stress, Cognitive stress เนื่องจากพลังงานในการปรับตัว (Adaptive energy) มีจำกัด จึงหมายความว่า นักบินจะต้องต่อสู้กับปัญหาในการสว่นการตอบสนอง (Respond) ที่มีจำกัด เพื่อป้องกันการขาดหรือลดลงอย่างรวดเร็วของพลังงานที่ใช้ในการปรับตัว จุดมุ่งหมายคือ ยืดระยะเวลาของการปรับตัว (Adaptation โดย Technique, Strategies และ Practice) ซึ่งจะเพิ่มความอ่อนตัว และความสามารถในการปรับตัวของนักบินต่อสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความเครียด หรืออาจกล่าวว่าเป็นการรู้วิธีให้มี และใช้ Adaptive energy อย่างสูงที่สุด

บทที่ ๓

การเฝ้าระวังสุขภาพผู้ปฏิบัติงานอากาศ

การเฝ้าระวังสุขภาพ

คนส่วนใหญ่เข้าใจว่าการตรวจเฝ้าระวังสุขภาพ คือ การเจาะเลือด ตรวจปัสสาวะ เอกซเรย์ปอด (ทรวงอก) ตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เพื่อหาว่าตนป่วยเป็นโรคอะไร และหวังว่าจะได้รับการวินิจฉัยและรักษาโดยเร็วที่สุด ซึ่งต้องบอกว่าเป็นการเข้าใจที่ไม่ถูกต้องทั้งหมด ที่ถูกแล้วการตรวจสุขภาพควรมีวัตถุประสงค์ เพื่อนำไปสู่การป้องกันโรค โดยตรวจหาปัจจัยเสี่ยง ซึ่งบุคคลมีอยู่ เมื่อทราบแล้วก็ต้องหาทางปรับลดปัจจัยเสี่ยงเพื่อลดโอกาสเกิดโรคนั้นเอง ซึ่งหากพิจารณาในแง่ของลำดับของการป้องกันในศาสตร์ของเวชศาสตร์ป้องกันนับว่าเราต้องเน้นการป้องกันระดับปฐมภูมิ คือ ป้องกันไม่ให้คนป่วย เป็นการป้องกันระดับที่สำคัญที่สุด โดยสามารถแบ่งระดับการป้องกันได้เป็น ๓ ระดับ ดังนี้

๑. การป้องกันระดับปฐมภูมิ คือ การป้องกันไม่ให้คนป่วย เช่น การสร้างเสริมสุขภาพ การออกกำลังกาย การโภชนาการที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มปัจจัยป้องกัน หรือการลดปัจจัยเสี่ยง เช่น การเลิกบุหรี่ เป็นต้น

๒. การป้องกันระดับทุติยภูมิ คือ การตรวจวินิจฉัยว่าป่วยให้ได้โดยเร็ว เพื่อรักษาโดยมุ่งหวังว่าการวินิจฉัยและการรักษาโดยเร็วจะสามารถรักษาโรคนั้นให้หายขาด หรือลดโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนจากโรค หรือป้องกันการตาย หรือป้องกันการแพร่โรคต่อไปได้ กิจกรรมในการป้องกันระดับนี้ ได้แก่ การตรวจคัดกรองเพื่อหาความผิดปกติหรือปัจจัยเสี่ยงที่บ่งว่าน่าจะเป็นโรค โดยผู้ที่มีผลการตรวจคัดกรองผิดปกติจะได้รับการตรวจเพิ่มเติม เพื่อยืนยันว่าเป็นโรคหรือไม่ รายที่ยืนยันว่าเป็นโรคจะได้รับการรักษา (ซึ่งน่าจะช่วยลดโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อน และในหลายกรณีก็จะลดการแพร่โรคต่อไป)

๓. การป้องกันระดับตติยภูมิ คือ การผ่าตัดแก้ไขความพิการ ฟื้นฟูสภาพ ฝึกอาชีพและกายภาพบำบัดด้วยความมุ่งหวังให้ผู้นั้นหายจากความพิการและกลับเข้าสู่สังคมได้โดยเร็ว สามารถทำกิจกรรมในการดำรงชีวิตประจำวันได้ หรือสามารถกลับไปปฏิบัติงานและหน้าที่ต่าง ๆ ได้ก็จะยิ่งดี จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่าเราควรจะเน้นการป้องกันระดับปฐมภูมิมากกว่าระดับทุติยภูมิ และควรเน้นการป้องกันระดับทุติยภูมิมากกว่าระดับตติยภูมิ

สิ่งหนึ่งที่ควรพิจารณา คือ บางครั้งการวินิจฉัยว่ามีผู้ป่วยและรักษาโดยเร็วจะเป็นการป้องกันระดับทุติยภูมิสำหรับคนนั้น ซึ่งถือว่าเป็น Index case และในขณะเดียวกันก็เป็นการป้องกันระดับปฐมภูมิให้กับผู้อื่นด้วย ยกตัวอย่างเช่น การตรวจพบวัณโรคในผู้ปฏิบัติงานในเรือ และดำเนินการรักษาโดยเร็วก็เป็นการป้องกันระดับปฐมภูมิในผู้ปฏิบัติงานในเรือรายอื่น เพื่อไม่ให้เป็นวัณโรค ในขณะเดียวกันเรือก็ควรที่จะสืบค้นหา สาเหตุและจัดการแก้ไข เช่น ลดการกระจายของสิ่งคุกคามสุขภาพอนามัยจากกระบวนการทำงานมาสู่ผู้ปฏิบัติงาน เน้นย้ำความสำคัญของการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งก็เป็นการหวังผลการป้องกันระดับปฐมภูมิ คือ ให้ผู้ปฏิบัติงานที่ยังไม่ป่วยคงไม่ป่วยต่อไปนั่นเอง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของงานอาชีวอนามัยและของเวชศาสตร์ป้องกัน ปัจจัยป้องกันคือปัจจัยที่ถ้ามีจะลดโอกาสเป็นโรค เช่น การออกกำลังกายสม่ำเสมอ จะลดโอกาสเป็นหัวใจขาดเลือด ส่วนปัจจัยเสี่ยงคือปัจจัยที่ถ้ามี จะเพิ่มโอกาสเป็นโรค เช่น การสูบบุหรี่ จะเพิ่มโอกาสเป็นมะเร็งปอด ไขมันโป่งพอง และโรคหลอดเลือดหัวใจ เป็นต้น

ในกรณีของปัจจัยเสี่ยงนั้น อาจพิจารณาได้เป็น ๒ กลุ่มใหญ่ ๆ คือ ปัจจัยเสี่ยงที่ปรับเปลี่ยนได้ (Modifiable risk factors) และปัจจัยเสี่ยงที่ปรับเปลี่ยนไม่ได้ (Non-modifiable risk factors) ยกตัวอย่างเช่น ชายคนหนึ่ง อายุ ๕๐ ปี สูบบุหรี่ อ้วน อ้วนลงพุง มีระดับไขมันในเลือดสูง ไม่ออกกำลังกาย มีบิดาเป็นเบาหวาน ชายคนนี้จะมียปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นเบาหวาน ดังนั้น อายุมากกว่า ๔๐ ปี ประวัติครอบครัวมีบิดาเป็นเบาหวาน อ้วน อ้วนลงพุง ไม่ออกกำลังกาย จะเห็นว่าปัจจัยเสี่ยงที่ปรับเปลี่ยนไม่ได้ (เพราะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นแล้ว แก้ไขไม่ได้แล้ว) ได้แก่ การมีอายุมากกว่า ๕๐ ปี และมีบิดาเป็นเบาหวาน ส่วนปัจจัยที่ปรับเปลี่ยนได้ ได้แก่ อ้วน อ้วนลงพุงไม่ออกกำลังกาย ซึ่งสามารถทำได้โดยการควบคุมอาหาร การออกกำลังกาย การลดรอบเอวและการลดน้ำหนัก ส่วนการเลิกบุหรี่และการลดระดับไขมันในเลือดก็จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคอื่น เช่น เส้นเลือดหัวใจตีบและกล้ามเนื้อหัวใจตายเพราะขาดเลือดเมื่อพบบุคคลมียปัจจัยเสี่ยงที่ปรับเปลี่ยนได้ ควรเน้นการทำให้เขาเข้าใจความเสี่ยงที่เขาเป็นและแนะนำให้เขาทำการปรับลดปัจจัยเสี่ยงต่อไป ว่าเขาจะได้รับประโยชน์คือลดโอกาสเกิดโรคนั้น ๆ ซึ่งอาจจำเป็นต้องนัดตรวจติดตามผลการแนะนำและรักษาเป็นระยะต่อไปด้วย ส่วนปัจจัยเสี่ยงที่ปรับเปลี่ยนไม่ได้ เมื่อตรวจพบก็ยังคงเน้นการทำให้บุคคลนั้นเข้าใจความเสี่ยงที่เขาเป็นว่าเขามีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคนั้นที่ปรับลดไม่ได้ อย่างไรก็ตาม และการปรับลดปัจจัยเสี่ยงอื่น ๆ จะยังมีความสำคัญต่อเขาในการลดโอกาสเกิดโรคนั้น ๆ อย่างไร (สำคัญยิ่งไปกว่าคนซึ่งไม่มีปัจจัยเสี่ยงที่ปรับเปลี่ยนไม่ได้) ซึ่งอาจจำเป็นต้องนัดตรวจติดตามผลการแนะนำและรักษาเป็นระยะต่อไปด้วยเช่นกัน

การตรวจสุขภาพ

อาจพิจารณาได้ว่าประกอบด้วย การตรวจต่อไปนี้

๑. การตรวจก่อนบรรจุ (Pre-employment examination) ซึ่งส่วนใหญ่ที่ปฏิบัติกันอยู่ก็คือการตรวจว่าคนนั้นมีสุขภาพทั่วไปดีและแพทย์จะออกใบรับรองให้คนนั้นนำไปใช้สมัครงาน ส่วนนี้มักถูกดำเนินการใกล้เคียงกับการตรวจสุขภาพ เพื่อออกใบรับรองแพทย์เพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ เช่น การใช้สมัครเข้าโรงเรียนหรือมหาวิทยาลัย การทำใบขับขี่ การสมัครสมาชิกสระว่ายน้ำ หรือการสมัครสมาชิกมาปณิกสงเคราะห์ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นการตรวจสุขภาพทั่วไปที่ไม่ได้พิจารณาประเด็นเกี่ยวกับงานแต่อย่างใด ค่าใช้จ่ายของการตรวจนี้ มักเป็นภาระของผู้ต้องการใบรับรองแพทย์เพื่อใช้ตามวัตถุประสงค์นั้น ๆ

๒. การตรวจก่อนบรรจุเข้าตำแหน่งงานหรือก่อนย้ายแผนกงาน (Pre-placement examination) ซึ่งคือการตรวจสำคัญที่จะต้องพิจารณาว่าสุขภาพของคน ๆ นั้น จะเป็นข้อจำกัดหรือปัญหาอุปสรรคหรือข้อห้ามให้เขาทำงานนั้นหรือไม่อย่างใด หรือหากงานนั้นอาจจะมีผลเสียกับสุขภาพของเขาในทางหนึ่งทางใด การตรวจนี้ก็จะประโยชน์ในลักษณะที่เป็นข้อมูลพื้นฐานไว้เปรียบเทียบกับ การตรวจเมื่อป่วยในภายหลัง หมายความว่าข้อมูลนี้คือ Baseline data การตรวจนี้ควรจะเป็นการตรวจเพื่อจัดคนให้เหมาะสมกับงานหรือปรับงานหรือสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสมกับคน ไม่ใช่การตรวจเพื่อกีดกันไม่ให้คนได้ทำงาน (Discrimination)

๓. การตรวจนี้ส่วนใหญ่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นพ้องกันว่าควรเป็นภาระของหน่วยต้นสังกัดที่จะรับผิดชอบค่าใช้จ่าย

๔. การตรวจเป็นระยะ ๆ มักจะเป็นการตรวจประจำปี (Periodic หรือ Annual examination) ซึ่งส่วนนี้ควรพิจารณาว่าประกอบด้วย ๒ ส่วนคือ การตรวจสุขภาพทั่วไปกับการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงในงาน การตรวจนี้เป็นภาระของหน่วยต้นสังกัดที่จะรับผิดชอบค่าใช้จ่าย

๕. การตรวจเพื่อประเมินว่าคนนั้นสามารถกลับเข้าทำงานได้หรือไม่ ต้องปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมในการทำงานหรือไม่เพียงใด มักจะเรียกกันว่า Return-to-work examination จะมีความสำคัญหากผู้ปฏิบัติงานนั้นบาดเจ็บหรือเจ็บป่วย ไม่ว่าจะเนื่องจากทำงานหรือไม่ หรือหยุดงานเป็นเวลานาน โดยเฉพาะเป็นงานที่อยู่ในสภาพที่ค่อนข้างเสี่ยง หรือในสภาพแวดล้อมที่เรียกว่า Extreme condition เช่น ร้อนจัดหรือหนาวจัด การตรวจนอกจากจะประเมินความแข็งแรงของร่างกาย ความสามารถในการกลับเข้าทำงานแล้ว จะต้องประเมินด้วยว่าเขาคนนั้นยังทำงานเดิมได้หรือควรปรับเปลี่ยนงานหากทำงานเดิมได้ควรจะต้องมีการปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมในการทำงานของเขาหรือไม่ หรือควรจะมีการเพิ่มความคุ้นเคยของเขาต่อสภาพแวดล้อมในการทำงานแบบค่อยเป็นค่อยไปหรือไม่เพียงใด (Acclimatization) Return-to-work examination นั้นควรต้องพิจารณาเป็นราย ๆ ไป (Case-by-case basis) หลังจากพนักงานได้ลาหยุดงานเป็นเวลานานจากการเจ็บป่วยหรือการบาดเจ็บทั้งที่มาจากการทำงานและไม่ใช่จากการทำงาน การพิจารณาให้กลับเข้าทำงานหรือไม่ จึงควรประเมินภาวะสุขภาพก่อน และควรที่จะพิจารณาให้กลับเข้าทำงานในตำแหน่งเดิมเป็นลำดับแรกเสมอเพื่อประโยชน์แก่ตัวพนักงาน และต้องพิจารณาถึงสุขภาพของพนักงานด้วย เช่น อาจต้องปรับลักษณะการทำงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้เหมาะสมกับสมรรถภาพของพนักงาน (ซึ่งอาจเปลี่ยนไป) และต้องพิจารณาป้องกันการเกิดเจ็บป่วยหรือบาดเจ็บซ้ำด้วย

๖. การตรวจก่อนออกจากการงานหรือก่อนเกษียณ (Exit examination) คือการตรวจก่อนออกจากการงานหรือก่อนเกษียณว่าคนนั้นหลังจากทำงานมาจนกระทั่งอายุ ๖๐ ปี เขาเจ็บป่วยด้วยโรคเนื่องจากงานที่มีระยะพักตัวหรือแฝงตัวนานหรือไม่

รายการตรวจสุขภาพ

หัวข้อนี้จะกล่าวถึง การตรวจเป็นระยะ ๆ ซึ่งมักจะเป็นการตรวจประจำปี (Periodic หรือ Annual examination) รายการตรวจสุขภาพอาจแบ่งได้เป็น ๒ กลุ่ม คือ กลุ่มที่พิจารณาตามสุขภาพทั่วไป และกลุ่มที่พิจารณาตามสิ่งคุกคามสุขภาพอนามัยในงาน กลุ่มแรกนั้นข้อพิจารณา ได้แก่ เพศ อายุ และโรคเดิมที่มีอยู่หรือภาวะผิดปกติที่มีอยู่ เช่น ความดันโลหิตสูง อ้วน มีบิดามารดาหรือพี่น้องเป็นเบาหวาน เป็นต้น ส่วนการตรวจสุขภาพตามความเสี่ยงของการสัมผัสสิ่งคุกคามสุขภาพอนามัยในงานนั้น แพทย์อาชีวเวชศาสตร์จะมีส่วนช่วยได้อย่างมากในการกำหนดรายการตรวจสุขภาพที่เหมาะสมกับลักษณะงาน สภาพแวดล้อมในการทำงานและสิ่งคุกคามสุขภาพอนามัยที่ผู้ปฏิบัติงานในเรืออาจสัมผัส โดยอาศัยข้อมูลของกระบวนการทำงาน ข้อมูลการตรวจสิ่งแวดล้อม ข้อมูลทางอาชีวเวชศาสตร์ การเดินสำรวจเรือ และการค้นคว้าเอกสารและข้อมูลเพิ่มเติม

รายการตรวจสุขภาพประจำปี (หากไม่กำหนดความถี่ไว้ ให้เข้าใจว่าตรวจปีละครั้ง)

๑. สุขภาพทั่วไป

- ตรวจร่างกายโดยแพทย์
- ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง คำนวณดัชนีมวลกาย
- วัดและคำนวณสัดส่วนเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพก
- วัดความดันโลหิต
- ตรวจวัดสายตา (อายุ > ๔๐ หรือใช้สายตามาก)
- ตรวจระดับโคเลสเตอรอลรวมในซีรัม (อายุ > ๓๕ ตรวจทุก ๓ ปี)
- ตรวจระดับกลูโคสในพลาสมาหลังอดอาหาร (Fasting plasma glucose) (อายุ > ๔๕ ตรวจทุก ๓ ปี)
- ตรวจระดับไตรกลีเซอไรด์ และไขมันดี (HDL-C) ในซีรัม (ชายอายุ > ๔๕ หญิง อายุ > ๕๕ ตรวจทุก ๓ ปี)

- ตรวจ Stool occult blood (อายุ >๔๐ ตรวจทุก ๕ ปี)
- ตรวจปัสสาวะ (ทุก ๓ ปี)

๒. การตรวจสุขภาพตามภารกิจผู้ปฏิบัติงานในอากาศ

วิธีการตรวจ	ก่อนปฏิบัติงาน	ระหว่างปฏิบัติงาน
การตรวจทั่วไป		
แบบสอบถามสุขภาพ, ชักประวัติ	ตรวจ	ทุกครั้ง
ตรวจร่างกาย	ตรวจ	ทุกครั้ง
ตรวจฟัน	ตรวจ	ทุกครั้ง
ตรวจทางจิตเวช	ตรวจ	ไม่ตรวจ
ตรวจทางโลหิตวิทยา		
ความสมบูรณ์ของเลือด Complete Blood Count/Blood group	ตรวจ	ปีละครั้ง
การตรวจสารเคมีในเลือด		
การทำงานของตับ (แบบสมบูรณ์) SGOT, SGPT, Total Bilirubin, Alkaline Phosphatase	ตรวจ	ตรวจตามเกณฑ์อายุ
การทำงานของไต BUN, Creatinine	ตรวจ	ตรวจตามเกณฑ์อายุ
ไขมันในเลือด Total Cholesterol, LDL, HDL, Triglyceride	ตรวจ	ตรวจตามเกณฑ์อายุ
การตรวจทางอิมมูโนโลยี		
การติดเชื้อ VDRL, HBsAg, Anti-HCV, Anti-HIV	ตรวจ	ทุก ๕ ปี
การตรวจปัสสาวะ		
ตรวจปัสสาวะทั่วไป pH, Sp.gr., Protein, Sugar, Blood	ตรวจ	ปีละครั้ง
ตรวจสารเสพติด Urine Drug Screening	ตรวจ	ทุก ๕ ปี
การตั้งครรภ์ Urine Pregnancy Test	ตรวจ (หญิง)	ไม่ตรวจ
การตรวจระบบไหลเวียนโลหิต		
คลื่นไฟฟ้าหัวใจพื้นฐาน Baseline EKG	ตรวจ	ตรวจตามเกณฑ์อายุ
การตรวจการได้ยิน		
ตรวจสมรรถภาพการได้ยิน	ตรวจ	ปีละครั้ง

วิธีการตรวจ	ก่อนปฏิบัติงาน	ระหว่างปฏิบัติงาน
Audiogram		
การตรวจทางรังสี		
Chest X-ray (PA)	ตรวจ	ปีละครั้ง
Chest X-ray (Lateral, Lordotic)	ตรวจ	ไม่ตรวจ
Long bone surveys	ตรวจ	ไม่ตรวจ
Dental imaging: Panorex	ตรวจ	ไม่ตรวจ
การตรวจสมรรถภาพปอด		
ตรวจสมรรถภาพปอด Spirometry (FVC,FEV1,FEV1/FVC)	ตรวจ	ปีละครั้ง
การตรวจการมองเห็น		
ตรวจการมองเห็น Visual Acuity	ตรวจ	ปีละครั้ง
ตรวจตาบอดสี Color Vision	ตรวจ	ปีละครั้ง
ตรวจลานสายตา Peripheral Vision	ตรวจ	ตรวจ ตามเกณฑ์อายุ
ความดันตา Ocular tension	ตรวจ	ตรวจ ตามเกณฑ์อายุ*
การตรวจพิเศษอื่นๆ		
การทดสอบการรองรับความดัน	ตรวจ	ไม่ตรวจ
การตรวจพิเศษเพิ่มเติมตามข้อพิจารณาของแพทย์	ตรวจ	ทุกครั้ง

ตารางที่ ๔ ตารางการตรวจต่าง ๆ

การตรวจตามเกณฑ์อายุ มีเงื่อนไข ดังนี้
อายุ น้อยกว่า ๓๕ ปี ตรวจประจำปีทุก ๕ ปี
อายุ ตั้งแต่ ๓๕ ปี ตรวจประจำปี
*ตรวจเมื่ออายุมากกว่า ๔๐ ปี ตรวจประจำปี
การตรวจทุก ๕ ปี กำหนดให้ตรวจ ปีที่ ๒๕ ๓๐ ๓๕ ๔๐ ๔๕ ๕๐ ๕๕ ๖๐

มาตรฐานสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานในอากาศ

ผู้ทำการในอากาศ ต้องไม่มีสิ่งบกพร่องดังต่อไปนี้

๑. ศีรษะ ใบหน้า คอ และหนังศีรษะ

ความผิดปกติซึ่งทำให้ขัดขวางต่อการสวมหน้ากากออกซิเจน หมวกบิน หรือเครื่องช่วยในการบินต่าง ๆ

๒. จมูก โพรงกระดูกข้างจมูก ปาก และลำคอ

- ๒.๑ จมูกอักเสบเนื่องจากการแพ้ (Allergic rhinitis)
- ๒.๒ ริดสีดวงจมูก (Nasal polyps)
- ๒.๓ เนื้องอกในจมูก (Nasal tumors)
- ๒.๔ จมูกอักเสบชนิดเหี่ยว (Atrophic rhinitis)
- ๒.๕ ผนังกั้นช่องจมูก (Nasal septum) คดหรืองอก หรือยื่น (Septal deviation or spur or ridge)

จนเป็นเหตุขัดขวางต่อการหายใจหรือระบายจากโพรงกระดูกข้างจมูก

- ๒.๖ ผนังกั้นช่องจมูกทะลุเนื่องจากซิฟิลิส หรือวัณโรค
- ๒.๗ ผ่าตัดตกแต่งผนังกั้นช่องจมูกแล้ว แผลยังไม่หาย และจมูกยังทำหน้าที่ไม่ได้ตามปกติ
- ๒.๘ มีประวัติเลือดกำเดาออกบ่อย ๆ
- ๒.๙ โพรงกระดูกข้างจมูกอักเสบเฉียบพลัน
- ๒.๑๐ โพรงกระดูกข้างจมูกอักเสบเรื้อรัง ซึ่งกำลังมีอาการกำเริบ
- ๒.๑๑ ผ่าตัดเนื้องอกในจมูก หรือเจาะโพรงกระดูกข้างจมูกแล้วแผลยังไม่หาย
- ๒.๑๒ โรคหรือความพิการแต่กำเนิด ซึ่งทำให้หน้าที่สำคัญของจมูกเสียไป
- ๒.๑๓ การเกิดหินปูนในต่อมน้ำลาย หรือในท่อต่อมน้ำลายบ่อย ๆ
- ๒.๑๔ โรคหรือความพิการ ซึ่งทำให้ปากและกรวยคอทำงานไม่ได้ตามปกติ
- ๒.๑๕ การพูดผิดปกติ ซึ่งเป็นอุปสรรคในการติดต่อสื่อสาร
- ๒.๑๖ แผลหรือการอักเสบของกรวยคอ ส่วนจมูก (Nasopharynx) หรือท่อยูสเทเชียน (Eustachian tube)

ซึ่งทำให้การถ่ายเทอากาศในช่องหูส่วนกลางไม่ปกติ

- ๒.๑๗ เจาะหลอดลมมาแล้ว ๓ เดือน ยังไม่หายเป็นปกติหรือมีโรคแทรก
- ๒.๑๘ มีประวัติการเจาะหลอดลม เนื่องจากวัณโรค แองจิโอเนิวโรติก เอเดมา (Angioneurotic edema)

หรือเนื้องอก ยกเว้นรายไม่รุนแรงและไม่ปรากฏอาการอย่างใดในระยะ ๖ เดือน

- ๒.๑๙ อัมพาตสายเสียง (Vocal cord paralysis)
- ๒.๒๐ มะเร็งทุกชนิดของทางเดินหายใจส่วนต้น

๓. หูและการได้ยิน

- ๓.๑ การอักเสบจากโรคติดเชื้อของใบหู และช่องหูส่วนนอก
- ๓.๒ โรคหรือความพิการของใบหู ซึ่งทำให้ขัดขวางต่อการสวมเครื่องฟังวิทยุหรือหมวกบิน
- ๓.๓ ช่องหูส่วนกลางอักเสบเฉียบพลัน
- ๓.๔ ช่องหูส่วนกลางอักเสบเรื้อรัง ซึ่งกำลังมีอาการกำเริบ
- ๓.๕ เยื่อแก้วหูทะลุ
- ๓.๖ มินาง เวียนศีรษะบ่อย
- ๓.๗ เกิดเสียงในหูจนรบกวนการได้ยิน
- ๓.๘ โรคหรือความพิการ ซึ่งทำให้การทำงานของหูผิดปกติ
- ๓.๙ การได้ยินเสียงตรวจด้วยเครื่องออดิโอมิเตอร์ (Audiometer) ได้ยินเกินกว่า ๒๕ เดซิเบล

ที่ความถี่คลื่นเสียง ๕๐๐ ๑,๐๐๐ และ ๒,๐๐๐ เฮิรท์ และเกินกว่า ๓๕ เดซิเบล ที่ความถี่ ๓,๐๐๐ และ ๔,๐๐๐ เฮิรท์

๔. ตา และการมองเห็น

- ๔.๑ โรคของลูกตาและส่วนประกอบของตาที่ทำให้การเห็นเสื่อมลงหรือเสียไป ซึ่งเป็นอันตรายต่อการบิน
- ๔.๒ การวัดสายตา
 - ๔.๒.๑ สายตายาว (Hyperopia) เกินกว่า ๕.๕๐ ไดออปเตอร์
 - ๔.๒.๒ สายตาสั้น (Myopia) เกินกว่า ๕.๕๐ ไดออปเตอร์
 - ๔.๒.๓ สายตาเอียง (Astigmatism) ทุกชนิดเกินกว่า ๓.๐๐ ไดออปเตอร์
- ๔.๓ การมองไกล
 - ๔.๓.๑ มองด้วยตาเปล่า เกินกว่า ๒๐/๒๐๐ ในแต่ละข้าง
 - ๔.๓.๒ เมื่อใช้แว่นตาแก้แล้วยังเกินกว่า ๒๐/๒๐ ในข้างหนึ่ง และเกินกว่า ๒๐/๓๐ ในอีกข้างหนึ่ง
 - ๔.๓.๓ ที่ต้องใช้สายตาเป็นปัจจัยสำคัญในการปฏิบัติหน้าที่ในอากาศ เช่น เพื่อค้นหาเป้าหมายหรือตำแหน่งภูมิประเทศที่พื้นดิน เป็นต้น ต้องไม่มีความผิดปกติ ดังนี้
 - ๔.๓.๓.๑ มองด้วยตาเปล่าเกินกว่า ๒๐/๕๐ ในแต่ละข้าง
 - ๔.๓.๓.๒ เมื่อใช้แว่นตาแล้ว ยังเกินกว่า ๒๐/๒๐ ในแต่ละข้าง
- ๔.๔ สายตามองใกล้ (Near vision) เกิน ๒๐/๕๐ ทั้งสองข้างด้วยตาเปล่าและเมื่อสวมแว่นแล้ว ยังเกิน ๒๐/๒๐ ทั้งสองข้าง
- ๔.๕ ตาเหล่ซ้อนเร้น
 - ๔.๕.๑ ตาเหล่ซ้อนเร้นเข้า (Esophoria) เกิน ๑๐ ปริซึมไดออปเตอร์
 - ๔.๕.๒ ตาเหล่ซ้อนเร้นออก (Exophoria) เกิน ๕ ปริซึมไดออปเตอร์
 - ๔.๕.๓ ตาเหล่ซ้อนเร้นขึ้นบน (Hyperphoria) เกิน ๑.๕ ปริซึมไดออปเตอร์
- ๔.๖ จุดรวมตา (Point of convergence) เกิน ๗๐ มิลลิเมตร
- ๔.๗ จุดเพ่งใกล้ ต้องได้ตามที่กำหนดไว้ในตาราง

อายุ	ไดออปเตอร์	อายุ	ไดออปเตอร์
๑๗	๘.๘๐	๓๒	๕.๑๐
๑๘	๘.๖๐	๓๓	๔.๙๐
๑๙	๘.๔๐	๓๔	๔.๖๐
๒๐	๘.๑๐	๓๕	๔.๓๐
๒๑	๗.๙๐	๓๖	๔.๐๐
๒๒	๗.๗๐	๓๗	๓.๗๐
๒๓	๗.๕๐	๓๘	๓.๔๐
๒๔	๗.๒๐	๓๙	๓.๑๐
๒๕	๖.๙๐	๔๐	๒.๘๐
๒๖	๖.๗๐	๔๑	๒.๕๐
๒๗	๖.๕๐	๔๒	๒.๐๐
๒๘	๖.๒๐	๔๓	๑.๕๐
๒๙	๖.๐๐	๔๔	๑.๐๐
๓๐	๕.๗๐	๔๕	๐.๖๐
๓๑	๕.๔๐	-	-

ตารางที่ ๕ จุดเพ่งใกล้

๔.๘ การเห็นสี (Color vision) อ่านแผ่นสีชนิดมาตรฐาน ๑๕ แผ่น (Standard color vision test set) อ่านผิดเกิน ๔ แผ่น อ่านแผ่นสีชนิดมาตรฐาน (Pseudo – Isochromatic plates) อ่านผิดเกิน ๓ แผ่น

๔.๙ อำนาจการเห็นส่วนลึก (Depth perception) โดยการใช้เครื่องมือแบบโฮวาร์ดดอลแมน (Howard dolman apparatus) ผลเฉลี่ย ๕ ครั้ง เกินกว่า ๓๐ มิลลิเมตร

๔.๑๐ เขตการเห็น (Field of Vision)

๔.๑๐.๑ เขตการเห็นแคบเกิน ๑๕ องศา ในแนวเมอริเดียนใด ๆ ก็ตาม

๔.๑๐.๒ จุดบอด (Scotoma) จากโรคของสมองประสาทหรือเป็นเหตุให้อำนาจการเห็นเสียไป

๔.๑๑ การตรวจโดยกระจกสีแดง (Red lens test) เมื่อทำการตรวจโดยกระจกสีแดงเห็นภาพเป็นสอง (Diplopia) ในระยะ ๒๐ นิ้วพุดจากจุดกึ่งกลางทิศทางใดก็ตาม

๔.๑๒ ความดันภายในลูกตา (Intraocular pressure) ผิดปกติ

๕. ทรวงอก ปอด และภาพถ่ายรังสีทรวงอก

๕.๑ วัณโรคปอด เว้นแต่จะหายเป็นปกติ หรืออยู่ในระยะไม่ลุกลาม ไม่น้อยกว่า ๖ เดือน และไม่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติหน้าที่ในอากาศ

๕.๒ เคยมีลมในช่องเยื่อหุ้มปอดเกิดขึ้นเอง (Spontaneous pneumothorax) เว้นแต่จะเป็นเพียงบางส่วนและหายเป็นปกติแล้ว

๕.๓ โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic obstructive airway disease) หรือโรคหืดระยะมีอาการ และต้องการการรักษา

๕.๔ ได้รับการตัดปอดบางส่วน เว้นแต่การผ่าตัดเล็กน้อย การทำงานของปอดยังเป็นปกติเมื่อนำไปทดสอบในห้องปรับบรรยากาศ

๕.๕ ความผิดปกติของปอดอื่นๆ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติหน้าที่ในอากาศ

๕.๖ ตัดนม (Mastectomy) นมอักเสบเฉียบพลัน หรืออักเสบเรื้อรัง

๕.๗ พบความผิดปกติจากภาพถ่ายรังสีทรวงอก หรือการตรวจสมรรถภาพปอด ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติหน้าที่ในอากาศ

๖. ระบบหัวใจและหลอดเลือด

๖.๑ ประวัติหัวใจเต้นเร็ว (Paroxysmal tachycardia) หรือเต้นผิดปกติ (Auricular fibrillation and flutter) เว้นรายที่เกิดจากการอักเสบของโรคติดเชื้อทั่ว ๆ ไป

๖.๒ ใช้รูมาติก เว้นแต่ไม่มีอาการแสดงของโรค หลังจากหายเป็นปกติแล้วในระยะ ๖ เดือน

๖.๓ ตรวจพบโรคหลอดเลือดหัวใจหรือภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตาย

๖.๔ ได้รับการผ่าตัดเกี่ยวกับหลอดเลือดแดงโคโรนารี ยกเว้นได้รับการพิจารณาว่าสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้

๖.๕ เป็นโรคของเส้นเลือดส่วนปลาย (Peripheral arterial disease)

๖.๖ มีการโป่งพองของหลอดเลือดแดงใหญ่ (Aneurysm of the aorta) ทั้งก่อนและหลังผ่าตัด

๖.๗ มีอาการของความผิดปกติของลิ้นหัวใจ รวมถึงผู้ที่ได้รับการเปลี่ยนหรือแก้ไขลิ้นหัวใจ

๖.๘ มีความผิดปกติของเยื่อหุ้มหัวใจหรือกล้ามเนื้อหัวใจ

๖.๙ มีหัวใจพิการมาแต่กำเนิดทั้งก่อนและหลังการผ่าตัด

๖.๑๐ มีประวัติอาการหมดสติแบบ Recurrent vasovagal syncope

๖.๑๑ การรักษาด้วยยาต้านการแข็งตัวของเลือด

๖.๑๒ ซิฟรเต้นช้า ความดันเลือดต่ำ หรือมีอาการเปลี่ยนแปลงของเลือดในสมอง ทำให้เกิดอาการเป็นลมเมื่อกดที่แคโรติด ไชนัส (Carotid sinus)

- ๖.๑๓ วัดความดันได้ ๑๖๐/๙๕ มม.ปรอท ขึ้นไปไม่ว่าจะกำลังรักษา หรือไม่ได้รักษาก็ตาม
 ๖.๑๔ ผลตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจพบความผิดปกติที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติหน้าที่ในอากาศ
 ๖.๑๕ ความผิดปกติอย่างอื่นของหัวใจ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติหน้าที่ในอากาศ

๗. ท้อง และอวัยวะในช่องท้อง

๗.๑ บาดแผลหน้าท้อง หรือผนังหน้าท้องไม่แข็งแรง เนื่องจากเหตุใดก็ตามที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติหน้าที่

๗.๒ แผลที่มีรูมาติดต่อระหว่างช่องท้องกับผิวหนัง (Fistula)

๗.๓ ไล่เลื่อนทุกชนิด ยกเว้นไล่เลื่อนบริเวณสะดือที่มีขนาดเล็ก

๗.๔ โรคเรื้อรังของกระเพาะอาหารและลำไส้

๗.๕ มีประวัติการผ่าตัดกระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก เว้นรายที่มีอาการและภาพถ่ายทางรังสีแสดงรูปร่างกระเพาะอาหารและลำไส้ทำงานปกติ

๗.๖ ตรวจพบเลือดในอุจจาระ เว้นแต่จะตรวจพบว่าเกิดสาเหตุไม่สำคัญ

๗.๗ ตรวจพบไข่หรือตัวพยาธิ ชนิดหนึ่งชนิดใดของลำไส้ (Pathogenic intestinal parasite)

๗.๘ อวัยวะในช่องท้องอยู่ต่ำกว่าตำแหน่งปกติ

๗.๙ โรคของตับ ถุงน้ำดี ตับอ่อนและม้าม

๗.๑๐ มีประวัติถูกตัดม้าม ยกเว้นสาเหตุจากอุบัติเหตุ

๗.๑๑ ดีซ่าน หรือมีประวัติเป็นดีซ่านบ่อย

๗.๑๒ หลอดเลือดหน้าท้องพองขยายมาก (Marked engorgement of superficial abdominal vessels)

๘. ทวารหนักและลำไส้ส่วนล่างสุด (Anus and Rectum)

๘.๑ ทวารหนักอักเสบหรือตีบ หรือลำไส้ส่วนล่างสุดปลิ้นออกนอกทวาร

๘.๒ ริดสีดวงทวารหนัก ที่มีขนาดใหญ่และมีอาการ

๘.๓ ฝีคัณฑสูตร

๘.๔ ผิวหนังรอบทวารหนักฉีกอักเสบเรื้อรัง (Anal fissure)

๘.๕ กล้ามเนื้อหูรูดทวารหนักเสีย กลั้นอุจจาระไม่ได้

๙. ต่อมไร้ท่อ

๙.๑ มีความผิดปกติในการทำงาน (Functional) หรือโครงสร้าง (Structural) ของระบบเมตาโบลิซึม (Metabolic) ระบบโภชนาการ (Nutritional) หรือความผิดปกติของต่อมไร้ท่อ (Endocrine) ที่อาจกระทบกระเทือนต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติหน้าที่

๙.๒ เป็นโรคเบาหวานและต้องการรักษาด้วยอินซูลิน (Insulin)

๙.๓ อ้วนมาก (Extreme obesity) มีดัชนีมวลกายเท่ากับหรือมากกว่า ๓๕ จนมีผลต่อความปลอดภัยในการปฏิบัติหน้าที่

๙.๓ เบาจืด (Diabetes insipidus)

๙.๔ แอ๊คโครเม็กกะลิ (Acromegaly) ไจแก้นทิสซึม (Gigantism) มิคซีดีมา (Myxedema) ครีตินนิสซึม (Cretinism) และโรคแอดดิสัน (Addison's disease)

๑๐ ระบบทางเดินปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์

ประวัติของนิ่วในไต ยกเว้น

๑๐.๑ ไม่พบนิ่วในไต ในท่อไตหรือในกระเพาะปัสสาวะ เมื่อตรวจทางรังสีวิทยาแล้ว

๑๐.๒ การทำงานของไตปกติ

๑๐.๓ หลอดเลือดดำในถุงอัณฑะพองหรือมีน้ำในถุงอัณฑะ (Varicocoele or Hydrocoele) แม้แต่ข้างเดียว ทั้งชนิดเรื้อรังและเฉียบพลัน จนเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติหน้าที่

๑๐.๔ อัณฑะฝ่อ (Atrophy) หรือไม่มีอัณฑะทั้งสองข้าง

๑๐.๕ อัณฑะไม่เคลื่อนลงถุง (Undescended testis)

๑๐.๖ หนองในหรือท่อปัสสาวะอักเสบ (Gonorrhea or Urethritis) แผลริมอ่อน (Chancroid) ทั้งชนิดเรื้อรังและเฉียบพลัน ต่อมน้ำเหลืองขาหนีบอักเสบ (Granuloma Inguinale or Lymphogranuloma inguinale)

๑๐.๗ มีไข่ขาวในปัสสาวะ (Albuminuria) ชนิดรักษาไม่หายหรือเป็น ๆ หาย ๆ อยู่เสมอ

๑๐.๘ ไตลอย (Floating kidney) หรือมีไตข้างเดียว

๑๐.๙ มีน้ำตาลในปัสสาวะ รักษาไม่หายจากสาเหตุใดก็ตาม

๑๐.๑๐ กะเทย (Hermaphrodite)

๑๐.๑๐.๑ มีครรภ์ หรือมดลูกมีขนาดใหญ่กว่าปกติ ด้วยสาเหตุใดก็ตาม

๑๐.๑๐.๒ ปีกมดลูกอักเสบ (Salpingitis) ทั้งชนิดเฉียบพลันและเรื้อรัง

๑๐.๑๐.๓ มีประวัติหรือเป็นวัณโรคของอวัยวะอุ้งเชิงกราน

๑๐.๑๐.๔ มีถุงของรังไข่ (Ovarian cyst) จนอาจขัดขวางการปฏิบัติหน้าที่

๑๐.๑๐.๕ เนื้องอกของอวัยวะอุ้งเชิงกราน ทั้งชนิดร้ายแรงและไม่ร้ายแรง

๑๐.๑๐.๖ ปวดประจำเดือน (Dysmenorrhea) อย่างรุนแรงจนไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ได้

๑๐.๑๑ ประจำเดือนไม่ปกติ จนอาจขัดขวางการปฏิบัติหน้าที่

๑๐.๑๒ กลุ่มอาการหมดประจำเดือน (Menopausal syndrome) ทั้งที่เป็นไปตามสรีรวิทยา หรือจากการทำให้หมดประจำเดือน (Physiological or Artificial menopause)

๑๐.๑๓ เยื่อบุผนังมดลูกอักเสบ (Endometritis)

๑๐.๑๔ มดลูกอยู่ในตำแหน่งผิดปกติ (Malposition of uterus) และทำให้มีอาการขัดขวางการปฏิบัติหน้าที่

๑๑. แขนและขา

๑๑.๑ แขนหรือขาส่วนหนึ่งส่วนใดขาด มีรูปร่างผิดปกติ ความยาวไม่ได้สัดส่วนกันหรือทั้งสองข้างไม่เท่ากัน การเคลื่อนไหวของแขนขาผิดปกติจนเห็นชัด ซึ่งเป็นเหตุให้ปฏิบัติหน้าที่ไม่ได้ตามปกติ

๑๑.๒ กล้ามเนื้อส่วนหนึ่งส่วนใดลีบ จนเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติหน้าที่ตามปกติ

๑๑.๓ เนื้องอกทุกชนิดที่มีขนาดโต จนขัดขวางการปฏิบัติหน้าที่ตามปกติ

๑๑.๔ กระดูกหักแล้วต่อไม่ติด สันหลัง หรือเกิดหินปูนก้อนโตมาก จนทำให้ปฏิบัติหน้าที่ไม่ได้ตามปกติ

๑๑.๕ ข้อเคลื่อนแม้จัดเข้าที่แล้ว ยังปฏิบัติหน้าที่ไม่ได้ตามปกติ

๑๑.๖ กระดูกแขนหรือขาโก่งงอ หรือมีแผลเป็นขนาดใหญ่ จนทำให้เคลื่อนไหวไม่ได้ตามปกติ

๑๑.๗ โรคต่าง ๆ ของกระดูกหรือข้อที่มีผลกระทบต่อการปฏิบัติหน้าที่

๑๑.๘ ปลายประสาทอักเสบ

๑๑.๙ ประสาทไขาคืออักเสบ

๑๑.๑๐ ทำเดินผิดปกติ

๑๑.๑๑ นิ้วมือหรือนิ้วเท้าติดกัน

๑๑.๑๒ นิ้วมือข้างหนึ่งข้างใดพิการ จนทำให้ปฏิบัติหน้าที่ไม่ได้ตามปกติ

๑๑.๑๓ นิ้วมือนิ้วเท้าขาดหาย ตั้งแต่หนึ่งข้อขึ้นไป

๑๑.๑๔ หัวเข่าทั้งสองข้างชิดกัน หรือขาฉิ่ง (Knock - Knee or Genu valgum) และขาโก่ง (Bowleg or Genu varum)

- ๑๑.๑๕ เท้าปุก (Club foot)
- ๑๑.๑๖ อุ้งฝ่าเท้าลึก (Pes cavus)
- ๑๑.๑๗ ไม่มีอุ้งฝ่าเท้า (Flat foot)
- ๑๑.๑๘ นิ้วมือหรือนิ้วเท้ามากกว่าปกติ
- ๑๑.๑๙ นิ้วเท้าเกยกันจนมีอาการ
- ๑๑.๒๐ เล็บเท้างอกดำเนื้อข้างเคียงจนมีอาการบ่น ๆ
- ๑๑.๒๑ นิ้วหัวแม่เท้าบิดเก (Hallux valgus or Bunion) และเจ็บปวดมากเมื่อเคลื่อนไหว
- ๑๑.๒๒ นิ้วเท้างอ (Hammer toes) จนขัดต่อการปฏิบัติหน้าที่ตามปกติ
- ๑๑.๒๓ ตาปลา (Corn or Callus) ที่ส้นเท้ามีอาการหรือกดเจ็บ

๑๒ โครงกระดูกและกล้ามเนื้อ

- ๑๒.๑ กระดูกสันหลังคดจากแนวกึ่งกลางไปทางข้าง (Scoliosis) เกินกว่า ๑ นิ้วพุด
- ๑๒.๒ ข้อกระดูกสันหลังข้อหนึ่งข้อใดเคลื่อนไปข้างหน้า หรือเยื่อข้อต่อกระดูกสันหลังโป่ง (Spondylolisthesis or Herniated nucleus pulposus)
- ๑๒.๓ กระดูกสันหลังโก่ง (Kyphosis) จนเห็นชัดเมื่อสวมเครื่องแบบหรือทำให้ปฏิบัติหน้าที่ตามปกติไม่ได้
- ๑๒.๔ กระดูกสันหลังหักหรือเคลื่อน
- ๑๒.๕ วัณโรค หรือมีอาการอักเสบเรื้อรัง (Granulomatous diseases) ของกระดูกสันหลัง
- ๑๒.๖ ข้อต่อระหว่างกระดูกสันหลังอักเสบ
- ๑๒.๗ กระดูกเชิงกรานมีรูพรุน จนทำให้ปฏิบัติหน้าที่ไม่ได้
- ๑๒.๘ ปวดข้อกระดูกสันหลังส่วนเอว (Lumbo-Sacral vertebra) หรือกระดูกสันหลังส่วนเชิงกราน (Sacro-Iliac) บ่อย ๆ
- ๑๒.๙ โรคเกาต์ (Gout)
- ๑๒.๑๐ กล้ามเนื้อไม่เจริญตามปกติ
- ๑๒.๑๑ กระดูกสันหลังอักเสบ
- ๑๒.๑๒ เพศชาย มีความสูงในท่ายืนตรงต่ำกว่า ๑๖๐ เซนติเมตรหรือสูงเกิน ๒๐๐ เซนติเมตร
- ๑๒.๑๓ เพศหญิง มีความสูงในท่ายืนตรงต่ำกว่า ๑๕๐ เซนติเมตรหรือสูงเกิน ๑๘๐ เซนติเมตร

๑๓. ผิวหนัง ตาหนิและระบบน้ำเหลือง

- ๑๓.๑ เอ็กซีมา (Eczema) เรื้อรัง
- ๑๓.๒ เพมฟิกัส ลูปัส โซโคซิส (Pemphigus lupus psychosis)
- ๑๓.๓ แอ็กติโนไมโคซิส (Actinomycosis) ผิวหนังอักเสบ (Dermatitis) เฮอเพติฟอร์มิส (Herpetiformis) ไมโคซิสฟังกอยด์ (Mycosis fungoids)
- ๑๓.๔ อีซโซโอซิส (Ichthyosis) หรือ ซอเรียซิส (Psoriasis) ที่เป็นปานกลางหรือเป็นมาก
- ๑๓.๕ สิวบริเวณหน้า หรือคอเป็นจำนวนมาก (Furunculosis)
- ๑๓.๖ โรคเท้าช้าง (Elephantiasis)
- ๑๓.๗ ฝีเม็ดเล็ก ๆ จำนวนมาก
- ๑๓.๘ หิด
- ๑๓.๙ แผลเป็นเรื้อรังของผิวหนัง หรือแผลเป็นที่เกิดจากซิฟิลิส วัณโรค โรคเรื้อน
- ๑๓.๑๐ แผลเป็นกว้างลึกทำให้กล้ามเนื้อทำงานไม่ได้ตามปกติ หรือแผลเป็นนั้นอาจจะกำเริบเป็นแผลใหม่ขึ้นได้

๑๓.๑๑ ไฟ หรือเนื้องอกของหลอดเลือด (Naevi or Vascular tumours) มีขนาดใหญ่ทำให้เสียรูปร่าง หรืออยู่บริเวณผิวหนังที่ถูกกด เสียดสีอยู่เสมอ

๑๓.๑๒ รอยสักบนผิวหนังส่วนที่เปิดเผย ซึ่งอาจปรากฏแก่สายตาผู้อื่น

๑๓.๑๓ ไวติโลโก (Vitiligo) หรือความผิดปกติของผิวหนังบนใบหน้า หรือตามร่างกายมีมากจนแพทย์พิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นที่น่าเกลียด

๑๓.๑๔ โรคผิวหนังเรื้อรัง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา

๑๓.๑๕ เป็นลมพิษบ่อย ๆ (Urticaria or Angioneurotic edema)

๑๓.๑๖ เอ็กโฟลิเอตติ้งเดอมาไตติส หรือซีบอริคเดอมาไตติส (Exfoliating dermatitis or Seborheic dermatitis) ชนิดเรื้อรัง

๑๓.๑๗ โครนิลเชนแพลนนัส (Chronic lichen planus) เคอมาไตติส แพคติเดีย (Dermatitis factitia) สะเครอโรคเคอมา

๑๓.๑๘ ไพโลนิดาลซิส (Pilonidal cyst) ที่เป็นก้อนโป่งมีรูน้ำเหลืองไหล หรือมีประวัติของการอักเสบ หรือมีน้ำเหลืองไหลมาจากรูขุมขนมาก่อน

๑๓.๑๙ ฟิลาเรียซิส (Filariasis) ทริแปนโนโซไมเอซิส (Trypanosomiasis) ชิสโตโซมิเอซิส (Schistosomiasis)

๑๔. สมองและประสาท

๑๔.๑ โรคของสมองและประสาท ยกเว้นที่ได้รับการรักษาจนหายเป็นปกติแล้ว

๑๔.๒ ได้รับการผ่าตัดสมองและกะโหลกศีรษะ ภายในเวลา ๑ ปี

๑๔.๓ เคยได้รับอันตรายต่อสมองหรือกะโหลกศีรษะจนทำให้เกิดอาการอย่างหนึ่งอย่างใด คือ

๑๔.๓.๑ อาการทางประสาทเฉพาะที่ เช่น กล้ามเนื้อเป็นอัมพาต (Paralysis) กล้ามเนื้ออ่อนแรง (Paresis) ประสาทรับสัมผัสเสียที่มีอาการชัดเจน เป็นต้น

๑๔.๓.๒ บุคลิกภาพผิดปกติ

๑๔.๓.๓ ปัญญาเสื่อม

๑๔.๓.๔ ปวดศีรษะเรื้อรังนานเกิน ๓ เดือน จนปฏิบัติหน้าที่ไม่ได้ตามปกติ

๑๔.๓.๕ กะโหลกศีรษะยุบ หรือขึ้นกระดูกหลุดหายไป

๑๕. จิตประสาท

๑๕.๑ อาการผิดปกติทางจิต (Psychotic disorders)

๑๕.๒ อาการผิดปกติทางจิตประสาท (Psychoneurotic disorders)

๑๕.๓ ประวัติพยายามฆ่าตัวตาย

๑๕.๔ ลมบ้าหมู หรืออาการชักอย่างอื่น เว้นแต่อาการชักในวัยเด็กเมื่อมีไข้สูง

๑๕.๕ การแสดงออกของอารมณ์วิปริต เมื่อได้รับความกดดันทางจิตใจ

๑๕.๖ การเป็นลม (Syncope) ยกเว้นจากสาเหตุต่อไปนี้

๑๕.๖.๑ ความเจ็บปวด

๑๕.๖.๒ ระยะเวลาพักฟื้นจากความเจ็บปวดรุนแรง

๑๕.๖.๓ เสียเลือดเป็นจำนวนมาก หรือเป็นเวลานาน

๑๕.๗ ติดยาเสพติดให้โทษ

๑๕.๘ บุคลิกภาพผิดปกติ (Personality disorders) โดยเฉพาะที่รุนแรงพอที่เกิดการแสดงออกมามากเกินไป

๑๖. ฟัน

๑๖.๑ ต้องมีฟันใช้เคี้ยวอาหารได้ คือ ฟันกราม (Molars) และฟันกรามน้อย (Premolars) อย่างน้อยข้างบน ๖ ซี่ และข้างล่าง ๖ ซี่ มีฟันหน้า (Incisors and canines) ข้างบน ๔ ซี่ และข้างล่าง ๔ ซี่ ฟันที่ถอนไปแล้วต้องได้รับการอุดให้เรียบร้อยมั่นคง หรือด้วยวิธีทำสะพาน จึงจะนับเป็น ๑ ซี่ได้

๑๖.๒ ฟันตามข้อ ๑๖.๑ จะต้องไม่มีลักษณะดังต่อไปนี้

๑๖.๒.๑ ฟันเป็นรูที่ไม่ได้รับการอุด หรืออุดด้วยวัสดุที่ไม่ถาวร

๑๖.๒.๒ ฟันที่อุดแล้วใช้การไม่ได้ หรือทำครอบไม่เรียบร้อย

๑๖.๒.๓ ฟันน้ำนม

๑๖.๒.๔ ฟันตาย เว้นแต่คลองประสาทได้รับการอุดที่ถูกต้อง

๑๖.๒.๕ ฟันยาวผิดปกติ หรือฟันขึ้นผิดที่ หรือฟันเก จนไม่สามารถที่จะกัดให้สบกันได้กับ

ฟันธรรมดา หรือฟันปลอม

๑๖.๒.๖ มีการทำลายอย่างรุนแรงของอวัยวะที่รองรับตัวฟัน เช่น กระดูก เหงือก และเยื่อหุ้มรากฟัน

๑๖.๓ มีช่องว่างระหว่างฟันหน้าห่างจนน่าเกลียด

๑๖.๔ การสบของฟันผิดปกติ จนทำให้ใบหน้าผิดรูป หรือทำให้การเคี้ยวอาหารธรรมดาไม่ได้ผล

๑๖.๕ ถุงรากฟัน (Dental cysts) การอักเสบที่เรื้อรัง โรคเหงือกอักเสบอย่างรุนแรง หรือพยาธิสภาพอย่างอื่นในปาก เช่น ฟันกด ฟันที่ยังไม่ขึ้น หรือฟันที่ขึ้นผิดที่ ซึ่งสภาพการเช่นนี้อาจทำให้เกิดอันตรายต่ออวัยวะข้างเคียงหรือต่อสุขภาพ

๑๗. โรคกระเร็ง มีอาการของโรคกระเร็ง ไม่ว่าจะเป็นการจุดเริ่มต้น หรือการกระจายของโรค มีสุขภาพของร่างกายเสื่อมโทรม หรืออยู่ในช่วงของการรักษา

๑๘. ความผิดปกติหรือโรคอย่างอื่น ความผิดปกติหรือโรคอย่างอื่นใดที่มีได้กล่าวไว้ในผนวกนี้ ซึ่งเกิดเป็นปัญหา ให้เจ้ากรมแพทยทหารเรือ เป็นผู้พิจารณาชี้ขาด

ข้อพิจารณาการอนุญาตให้บินได้ และข้อจำกัดทางการแพทย์

๑. การพิจารณาจะต้องใช้แนวทางพิจารณา ดังนี้

๑.๑ ยึดถือความปลอดภัยในการบินเป็นหลัก

๑.๒ ผู้ที่มีความบกพร่องของร่างกายและจิตใจ เมื่อศึกษาจากผลการตรวจรวมทั้งการตรวจพิเศษต่าง ๆ และการรักษาแล้ว ต้องไม่มีการเปลี่ยนแปลงลดลงของอาการ อาการแสดงหรือมีโรคแทรกซ้อนเพิ่มขึ้นภายในระยะเวลาอันสมควร

๑.๓ การพิจารณาต้องพิจารณาครอบคลุมถึงหน้าที่ ความชำนาญ ประสบการณ์ อายุ ชั่วโมงบิน ความสามารถเฉพาะตัว และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติหน้าที่

๑.๔ การพิจารณาจะต้องกระทำโดยคณะกรรมการและพิจารณาเป็นราย ๆ โดยไม่นำผลการพิจารณาของรายอื่นมาเป็นบรรทัดฐาน แม้จะมีข้อบกพร่องเหมือนกัน เพราะสิ่งประกอบในการพิจารณาแต่ละข้อไม่เหมือนกันในแต่ละบุคคล

๑.๖ เมื่อพิจารณาแล้วเห็นสมควรให้ปฏิบัติหน้าที่ได้ ต้องกำหนดเงื่อนไข ข้อยกเว้น ข้อผ่อนผันไว้ในใบสำคัญแพทย์ การกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ต้องลงรายละเอียดระยะเวลา (ซึ่งอาจจะสั้นกว่าอายุปกติของใบสำคัญแพทย์) การตรวจพิเศษอื่น ๆ สำหรับข้อจำกัด (Limitation) แพทย์เวชศาสตร์การบินจะเป็นผู้พิจารณากำหนด

๑.๗ ข้อพิจารณารายละเอียดทางวิชาการแพทย์เวชศาสตร์การบินให้ยึดถือแนวทางจาก Manual of Civil Aviation ICAO, Joint Aviation Requirements และ Guide for Aviation Medical Examination FAA.

๒. ระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular System)

๒.๑ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีความผิดปกติของระดับไขมันคลอเรสเตอรอล จะต้องได้รับการตรวจเพิ่มเติม จากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการป่วยเป็นโรคหัวใจ เช่น การสูบบุหรี่ การมีประวัติโรคหัวใจในครอบครัว มีความผิดปกติของระดับไขมันในเส้นเลือด หรือมีความดันโลหิตสูง ต้องได้รับการพิจารณาทางระบบหัวใจและหลอดเลือด โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

๒.๒ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีความดันโลหิตสูงและได้รับการรักษาด้วยยาจำกัดให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป (Valid only as or with qualified co-pilot)

๒.๓ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีโรคหลอดเลือดหัวใจ กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด ผ่าตัดหรือขยายหลอดเลือดหัวใจ ภายหลังการรักษาต้องไม่มีอาการอย่างน้อย ๖ เดือน รวมทั้งสามารถลดปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ จนเป็นที่พอใจของแพทย์ และต้องได้รับการตรวจประเมินจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่ผ่านการพิจารณาดังกล่าวมาแล้ว จะได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติหน้าที่โดยจำกัดให้บิน โดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๒.๔ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีความผิดปกติของจังหวะและการนำไฟฟ้าหัวใจ (Rhythm/Conduction disturbances) ภายหลังการรักษาหรือการใช้เครื่องกระตุ้นหัวใจ ต้องไม่มีอาการอย่างน้อย ๖ เดือน รวมทั้งสามารถลดปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ จนเป็นที่พอใจของแพทย์ และต้องได้รับการตรวจประเมินจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่ผ่านการพิจารณาดังกล่าวมาแล้ว จะได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติหน้าที่โดยจำกัดให้บิน โดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๒.๕ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีความผิดปกติของลิ้นหัวใจ ภายหลังการรักษาหรือการผ่าตัดเปลี่ยนลิ้นหัวใจชนิดเนื้อเยื่อ ต้องไม่มีอาการอย่างน้อย ๖ เดือน รวมทั้งสามารถลดปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ จนเป็นที่พอใจของแพทย์ และต้องได้รับการตรวจประเมินจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่ผ่านการพิจารณาดังกล่าวมาแล้ว จะได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติหน้าที่โดยจำกัดให้บิน โดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๒.๖ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีหลอดเลือดแดงใหญ่โป่งพองในช่องท้องระดับต่ำกว่าไตที่ไม่ได้รับการผ่าตัด (Unoperated infrarenal abdominal aortic aneurysm) หรือหลังจากผ่าตัดที่ไม่มีโรคแทรกซ้อนตามมา การตรวจ Ultrasound scan ทุก ๖ เดือน และการประเมินทางระบบหัวใจและหลอดเลือดแล้วให้พิจารณาการให้บินได้ โดยมีข้อจำกัดเป็นราย ๆ ไป

๒.๗ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่ต้องใช้ยาควบคุมการแข็งตัวของเลือด จะได้รับการพิจารณาให้ “งดบิน” จนกว่าจะหยุดการใช้ยาควบคุมการแข็งตัวของเลือด

๒.๘ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีความผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจ ต้องไม่มีอาการอย่างน้อย ๖ เดือน รวมทั้งสามารถลดปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ จนเป็นที่พอใจของแพทย์ และต้องได้รับการตรวจประเมินจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่ผ่านการพิจารณาดังกล่าวมาแล้ว จะได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติหน้าที่โดยจำกัดให้บิน โดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๒.๙ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีภาวะหัวใจพิการแต่กำเนิดและหลังผ่าตัดแก้ไขความผิดปกติ ต้องไม่มีอาการอย่างน้อย ๖ เดือน รวมทั้งสามารถลดปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ จนเป็นที่พอใจของแพทย์ และต้องได้รับการตรวจประเมินจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่ผ่านการพิจารณาดังกล่าวมาแล้ว จะได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติหน้าที่โดยจำกัดให้บิน โดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๒.๑๐ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีปัญหาเรื่องการหมดสติ (Syncope) ต้องได้รับการตรวจเพื่อหาสาเหตุและทำการรักษาอย่างถูกต้องจนไม่มีอาการอย่างน้อย ๖ เดือน และต้องได้รับการตรวจประเมินจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่ผ่านการพิจารณาดังกล่าวมาแล้ว จะได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติหน้าที่โดยจำกัดให้บิน โดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๓. ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory System)

๓.๑ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่เป็นโรคหอบหืดหรือโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และยังมีอาการซ้ำ จะให้พิจารณา “งดบิน” ถ้าพิจารณาว่าโรคนั้นคงที่โดยการทดสอบสมรรถภาพปอดอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้ และใช้ยาที่ไม่ขัดต่อความปลอดภัยในการบิน อาจพิจารณา “การให้บินได้” เป็นราย ๆ ไป

๓.๒ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีลมในช่องเยื่อหุ้มปอดที่เกิดขึ้นเอง (Spontaneous pneumothorax) จะต้องหายเป็นปกติอย่างน้อย ๑ ปี และต้องได้รับการประเมินด้านโรคทางเดินหายใจอย่างละเอียด ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่ผ่านการพิจารณาดังกล่าวมาแล้ว จะได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติหน้าที่โดยจำกัด ให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๓.๓ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่ได้รับการผ่าตัดปอดออก (Pneumectomy) ให้พิจารณา “งดบิน” การผ่าตัดเล็กน้อย (Lesser chest surgery) หลังจากหายอย่างเป็นที่น่าพอใจและได้ประเมินทางระบบทางเดินหายใจอย่างครบถ้วน ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่ผ่านการพิจารณาดังกล่าวมาแล้วจะได้รับอนุญาตให้ปฏิบัติหน้าที่โดยจำกัด ให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๔. ระบบทางเดินอาหาร (Digestive System)

๔.๑ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีภาวะท้องอืดที่เป็นบ่อย ๆ (Recurrent dyspepsia) และต้องใช้ยา จะต้องมีการตรวจพิเศษด้วยรังสีและการส่องกล้อง (Radiologic or Endoscopic) การตรวจทางห้องทดลอง ตรวจหาระดับความเข้มข้นเลือด (Hemoglobin) และตรวจอุจจาระ (Fecal examination) ด้วยการมีภาวะเป็นแผล (Ulceration) หรือการอักเสบ (Significant inflammation) ต้องรักษาให้หายก่อนพิจารณา “การให้บินได้”

๔.๒ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีภาวะนิ่วในถุงน้ำดี ที่ไม่มีอาการ จะได้รับพิจารณา “การให้บินได้” โดยจำกัดให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๔.๓ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีภาวะการอักเสบเรื้อรังของทางเดินอาหาร (Regional ileitis, Ulcerative colitis, Diverticulitis) ถ้ามีการหายเป็นปกติ (Full remission) หรือมีอาการเพียงเล็กน้อยถ้าต้องใช้ยาใด ๆ ให้มีการตรวจติดตามผลอย่างสม่ำเสมอ จะได้รับพิจารณา “การให้บินได้” โดยจำกัดให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๔.๔ การผ่าตัดในช่องท้อง (Abdominal surgery) จะได้รับการพิจารณา “งดบิน” อย่างน้อย ๓ เดือน ถ้าการหายเป็นไปอย่างสมบูรณ์ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศไม่มีอาการและมีอัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคแทรกซ้อนหรือการกลับเป็นอีกครั้งต่ำ ให้พิจารณา “การให้บินได้” อีกครั้ง

๕. ระบบเมตาบอลิซึม โภชนาการ และโรคของระบบต่อมไร้ท่อ (Metabolic, Nutritional and Endocrine Disorder)

๕.๑ ความผิดปกติของระบบเมตาบอลิซึม (Metabolic) ภาวะโภชนาการ (Nutritional) หรือโรคของต่อมไร้ท่อ (Endocrine) จะได้รับการพิจารณา “งดบิน” จนไม่มีอาการและติดตามผล โดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะโรคอย่างสม่ำเสมอ

๕.๒ การมีน้ำตาลในปัสสาวะ (Glycosuria) หรือระดับน้ำตาลในเลือดผิดปกติต้องทำการตรวจเพิ่มเติมถ้า Glucose tolerance ปกติ และมี Lower renal threshold แต่ไม่มี Diabetic pathology ซึ่งสามารถควบคุมด้วยอาหาร และมีการตรวจการตรวจอย่างสม่ำเสมอ อาจได้รับการพิจารณา “การให้บินได้”

๕.๓ การใช้ยารักษาเบาหวาน (Antidiabetic drug) ให้พิจารณาว่า “งดบิน” ยกเว้น ในรายที่ได้รับพิจารณาอย่างดีแล้ว การใช้ยากกลุ่ม (Biguanide) หรือยาในกลุ่ม Alpha-glucosidase inhibitors อาจยอมรับได้ โดยจำกัดให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๕.๔ Addison's disease ให้พิจารณาว่า “งดบิน” จนได้รับการรักษา ไม่มีอาการและติดตามผล โดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะโรคอย่างสม่ำเสมอจำกัดให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๖. ระบบโลหิตวิทยา (Hematology)

๖.๑ ภาวะโลหิตจางมีสาเหตุจากการลดลงของฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ต้องทำการตรวจค้นเพิ่มเติมเพื่อหาสาเหตุ ภาวะโลหิตจางที่รักษายาก (Unamenable to treatment) ให้พิจารณาว่า “งดบิน” อาจพิจารณา “การให้บินได้” ถ้าสาเหตุของโรคได้รับการรักษาแล้ว เช่น การขาดธาตุเหล็ก หรือวิตามิน B12 และฮีมาโตคริต (Haematocrit) คงที่สูงกว่า ๓๒% หรือเมื่อเป็นธาลัสซีเมีย (Thalassaemia) ที่ไม่รุนแรง หรือความผิดปกติของเม็ดเลือดแดง (Haemoglobinopathies) ได้รับการวินิจฉัยโดยไม่มีการเจ็บป่วยร้ายแรงและสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้ ซึ่งจะต้องพิจารณาเป็นราย ๆ ไป

๖.๒ การมีภาวะต่อมน้ำเหลืองโต (Lymphatic enlargement) ต้องได้รับการตรวจค้นเพิ่มเติม อาจพิจารณา “การให้บินได้” ถ้าเป็นภาวะการติดเชื้อเฉียบพลัน หรือกรณีมะเร็งต่อมน้ำเหลืองชนิดฮอดกิน (Hodgkin’s lymphoma and Non Hodgkin’s lymphoma) ที่ได้รับการรักษาและหายแล้ว ในกรณีที่ต้องรักษาด้วยยา (Chemotherapy) ที่มี Anthracycline treatment ต้องตรวจค้นด้านโรคหัวใจ

๖.๓ มะเร็งเม็ดเลือดขาวเรื้อรัง (Chronic leukemia) การพิจารณาโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม ในกรณีโรคอยู่ในระยะแรก โดยไม่มีภาวะชืดและมีการรักษาเพียงเล็กน้อย หรือมะเร็งเม็ดเลือดขาวระยะ Hairy cell และเป็นระยะที่โรคสงบ ร่วมกับมีภาวะชืด และเกล็ดเลือดปกติ (Platelets) แต่ต้องมีการตรวจติดตามผลอย่างสม่ำเสมอ ในกรณีที่ต้องรักษาด้วยยา (Chemotherapy) ที่มี Anthracycline treatment ต้องตรวจค้นด้านโรคหัวใจ

๖.๔ ภาวะม้ามโตต้องมีการตรวจเพิ่มเติมอาจพิจารณา “การให้บินได้” เมื่อขนาดของม้ามใหญ่เพียงเล็กน้อย คงที่ และไม่พบโรคภัยที่สำคัญ (ตัวอย่าง ในกรณีโรคมาเลเรียเรื้อรัง หรือถ้าขนาดของม้ามไม่ใหญ่มากนัก ร่วมกับภาวะอื่น ๆ ที่พอยอมรับได้ เช่น มะเร็งต่อมน้ำเหลืองฮอดกิน ในภาวะที่โรคสงบ)

๖.๕ ภาวะที่เลือดข้นเกินไป (Polycythemia) ต้องตรวจค้นเพิ่มเติมอาจพิจารณา “การให้บินได้” ถ้าภาวะนี้อยู่ในภาวะคงที่ และไม่พบพยาธิสภาพที่เกี่ยวข้อง

๖.๖ ภาวะการแข็งตัวของเลือดผิดปกติ (Coagulation defect) ต้องตรวจค้นเพิ่มเติมอาจพิจารณา “การให้บินได้” ถ้าไม่มีประวัติเลือดไหลหยุดยาก

๖.๗ การพิจารณาภาวะมะเร็งในระบบนี้ ให้ปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคมะเร็ง

๗. ระบบทางเดินปัสสาวะ (Urinary System)

๗.๑ การตรวจปัสสาวะพบสิ่งผิดปกติต้องมีการตรวจค้นเพิ่มเติม

๗.๒ การเป็นนิ่วที่ไม่มีอาการหรือไม่มีประวัติการปวดเสียดที่เกี่ยวกับไตต้องมีการตรวจค้นเพิ่มเติม ขณะรอการประเมินหรือรักษาพิจารณาจำกัดให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป หลังจากการรักษาหายแล้วอาจพิจารณา “การให้บินได้” ตามปกติ

๗.๓ การผ่าตัดใหญ่ทางศัลยกรรมทางเดินปัสสาวะจะพิจารณา “งดบิน” อย่างน้อย ๓ เดือน หลังจากนั้น ถ้าผู้ปฏิบัติงานในอากาศไม่มีอาการและความเสี่ยงต่อโรคแทรกซ้อนหรือการกลับเป็นอีกจะพิจารณา “การให้บินได้” ตามปกติ

๗.๔ การผ่าตัดเปลี่ยนไต หรือการผ่าตัดเอากะเพาะปัสสาวะออกทั้งหมดจะพิจารณา “งดบิน” ถ้าการผ่าตัดเปลี่ยนไตนั้นได้ผลดี และใช้ยากดภูมิคุ้มกันเพียงเล็กน้อยมาแล้วอย่างน้อย ๑๒ เดือน การผ่าตัดเอากะเพาะปัสสาวะออกทั้งหมดให้ได้ผลดี สามารถทำหน้าที่ได้เป็นที่น่าพอใจไม่มีการติดเชื้อหรือการเกิดโรคซ้ำอีก อาจพิจารณา “การให้บินได้” โดยจำกัดให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๘. มาตรฐานการโรค และโรคติดเชื้ออื่น ๆ (Sexually Transmitted Diseases and Other Infections)

๘.๑ การตรวจพบเชื้อไวรัสภูมิคุ้มกันบกพร่อง (HIV positive) และปรากฏว่ามีการป่วยเป็นโรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง (AIDS) หรือป่วยด้วยโรคที่สัมพันธ์กับภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง (AIDS related) จะพิจารณา “งดบิน”

๘.๒ ผู้ติดเชื้อภูมิคุ้มกันบกพร่องให้พิจารณา “การให้บินได้” โดยจำกัดให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๘.๓ ป่วยด้วยโรคซิฟิลิส (Syphilis) ระยะเฉียบพลันถือว่าพิจารณา “งดบิน” รายที่ได้รับการรักษาจนหายและหายจากซิฟิลิส ทั้งระยะที่ ๑ และระยะที่ ๒ และได้รับการประเมินจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณา “การให้บินได้”

๘.๔ การประเมินมะเร็งในระบบนี้ให้ปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคมะเร็ง

๙. มาตรฐานทางสูติ นรีเวชวิทยา (Gynecology and Obstetrics)

๙.๑ การตั้งครรภ์จะพิจารณา “งดบิน” จนทำการคลอดและไม่มีภาวะแทรกซ้อนใด ๆ จะพิจารณา “การให้บินได้” ควรพิจารณาถึงนโยบายความสัมพันธ์ระหว่างแม่และบุตรในการให้นมมารดาแก่เด็ก และข้อขัดข้องในการปฏิบัติด้วย

๙.๒ การผ่าตัดใหญ่ทางสูตินารีเวชถือว่าพิจารณา “งดบิน” เป็นเวลาอย่างน้อย ๓ หลังจากนั้น ถ้าผู้ปฏิบัติงานในอากาศไม่มีอาการ และความเสี่ยงต่อโรคแทรกซ้อนหรือการกลับเป็นอีก จะพิจารณา “การให้บินได้” ตามปกติ

๙.๓ การพิจารณามะเร็งในระบบนี้ให้ปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคมะเร็ง

๑๐. มาตรฐานระบบกล้ามเนื้อและกระดูก (Musculoskeletal Requirements)

๑๐.๑ การมีรูปร่างผิดปกติ รวมทั้งอ้วน หรือกล้ามเนื้อลีบ โดยพิจารณาในด้านการแก้ไขภาวะฉุกเฉิน และการเคลื่อนย้าย (Evacuation) อาจพิจารณาให้ปฏิบัติหน้าที่อย่างมีเงื่อนไข จะพิจารณา “การให้บินได้” โดยจำกัดให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๑๐.๒ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีอาการอักเสบ การแตกหัก หรือความเสี่ยงของกระดูกและกล้ามเนื้อจะต้องพิจารณา โดยผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่รักษาหายแล้ว ไม่ได้รับยาที่ขัดต่อการบิน และไม่มีข้อห้ามทางการแพทย์ และมีสภาพเหมาะสมกับสภาพการบินทางการแพทย์ ต้องมีการทดสอบโดยเครื่องฝึกจำลองการบิน อาจพิจารณา “การให้บินได้” โดยจำกัดให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๑๐.๓ การพิจารณาภาวะมะเร็งในระบบนี้ (Oncology) ซึ่งให้ปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคมะเร็ง

๑๑. มาตรฐานทางจิตเวช (Psychiatric Requirements)

๑๑.๑ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศมีอาการทางจิต (Psychiatric symptoms) จะพิจารณา “งดบิน” ถ้าการวินิจฉัยขั้นต้นไม่ถูกต้องหรือไม่เหมาะสม หรือในกรณีที่เกิดจากสารพิษและเกิดเพียงครั้งเดียว อาจพิจารณา “การให้บินได้”

๑๑.๒ ถ้ามีโรคประสาท (Neurosis) จะพิจารณา “งดบิน” หลังจากได้รับการรักษาจากจิตเวชแพทย์ และหยุดยาทางจิตเวชไม่น้อยกว่า ๓ เดือน โดยไม่มีอาการผิดปกติอาจพิจารณา “การให้บินได้”

๑๑.๓ การทำร้ายตัวเอง (A single self destructive action) หนึ่งครั้งหรือการแสดงออกเกินพอดี (Repeated overt acts) ซ้ำ ๆ จะพิจารณา “งดบิน” หลังจากได้มีการพิจารณาอย่างครบถ้วนในแต่ละราย และแก้ไขสาเหตุ รวมทั้งการตรวจจิตเวชอย่างละเอียดแล้ว อาจพิจารณา “การให้บินได้”

๑๑.๔ การใช้แอลกอฮอล์ (Alcohol) ยาทางจิตเวชหรือสารเสพติดแบบผิด (Abuse) โดยจะมีการเสพติด (Ependence) จะพิจารณา “งดบิน” ยาทางจิตเวชหรือสารเสพติดประกอบด้วย ยาสงบประสาทและยานอนหลับ (Sedatives and hypnotics) , Barbiturates , Anxiolytics , Opioids, Central nervous system

stimulants such as cocaine , Amphetamines and similarly acting sympathomimetics , Hallucinogens , Phencyclidine or similarly acting arylcyclohexylamines , Cannabis , Inhalants and other psychoactive drugs or substances. อาจพิจารณา “การให้บินได้” หากมีหลักฐานว่าหยุดสารเสพติดแล้ว อย่างน้อย ๒ ปี

๑๒. มาตรฐานทางระบบประสาท (Neurological Requirements)

๑๒.๑ โรคทางระบบประสาทที่อยู่คงที่หรือเป็นมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุหรืออาจจะ เป็นสาเหตุให้เกิดการสูญเสียความสามารถอย่างมีนัยสำคัญ จะพิจารณา “งดบิน”

๑๒.๒ โรคลมชัก (Epilepsy) จะพิจารณา “งดบิน” เนื่องจากมีหลักฐานที่ชัดเจนว่าเป็นการชักตั้งแต่วัยเด็กร่วมกับการมีโอกาสกลับเป็นซ้ำต่ำ และผู้ปฏิบัติงานในอากาศหยุดการรักษาแล้วมากกว่า ๑๐ ปี การมีอาการชัก ๑ ครั้งหรือมากกว่า หลังอายุ ๕ ปี ถือว่า “ไม่สมบูรณ์” อย่างไรก็ตามการชักเพียงครั้งเดียว (An acute symptomatic seizure) ซึ่งได้รับการพิจารณาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคทางประสาทวิทยาที่ได้รับการยอมรับจากส่วนเวชศาสตร์การบินพลเรือน ส่วนเวชศาสตร์การบิน กรมการขนส่งทางอากาศ ว่ามีโอกาสเกิดขึ้นซ้ำต่ำ อาจได้รับการยอมรับ

๑๒.๓ การมีคลื่นสมองที่ผิดปกติ (Epileptiform paroxysmal EEG abnormalities and focal slow waves normally) พิจารณา “งดบิน” และต้องมีการตรวจค้นเพิ่มเติมโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

๑๒.๔ การมีประวัติสูญเสียการรู้สึกตัวหนึ่งครั้งหรือมากกว่า (Disturbance of consciousness of uncertain cause) พิจารณา “งดบิน” สำหรับการสูญเสียการรู้สึกตัวเพียงครั้งเดียวอาจได้รับการพิจารณา “การให้บินได้” เมื่อเป็นภาวะที่ไม่กลับเป็นอีกและได้รับการประเมินทางประสาทวิทยาเรียบร้อยแล้ว แต่ถ้ามีการกลับเป็นอีกพิจารณา “งดบิน”

๑๒.๕ ผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีการชักที่ไม่มีไข้หนึ่งครั้ง (A single afebrile epileptiform seizure) ซึ่งไม่มีการกลับเป็นอีกหลังจากหยุดรักษามาแล้ว ๑๐ ปี และไม่มีหลักฐานว่ามีแนวโน้มจะเป็นโรคลมชักอาจจะได้รับการพิจารณา “การให้บินได้” โดยจำกัดให้บินโดยมีนักบิน ๒ คน ขึ้นไป

๑๒.๖ การบาดเจ็บที่ศีรษะและมีการสูญเสียการรู้สึกตัว พิจารณา “งดบิน” การบาดเจ็บที่ศีรษะที่ไม่มีการสูญเสียการรู้สึกตัว แต่มีภาวะกะโหลกศีรษะร้าว (Skull fracture) การฉีกขาดของเยื่อหุ้มสมอง (Meningeal rupture) หรือเนื้อสมองได้รับอันตราย (Cerebral injury) หลังจากได้รับการตรวจทางประสาทวิทยาอย่างครบถ้วน และรวมถึงการประเมินทางจิตวิทยาแล้ว ต้องได้รับการพิจารณาจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคทางระบบประสาทวิทยาซึ่งต้องหายอย่างสมบูรณ์ และมีโอกาสเกิดลมชักต่ำก่อนการพิจารณา “การให้บินได้”

๑๒.๗ การพิจารณาผู้ปฏิบัติงานในอากาศที่มีประวัติประสาทไขสันหลัง หรือเส้นประสาทส่วนปลายได้รับอันตราย ต้องผ่านการพิจารณาร่วมกับมาตรฐานระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

๑๒.๘ การพิจารณาภาวะมะเร็งในระบบนี้ ให้ปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคมะเร็ง

๑๓. มาตรฐานทางจักษุวิทยา (Ophthalmological Requirement)

๑๓.๑ การตรวจเวชศาสตร์การบิน เพื่อประเมินความพร้อมทางสายตาในการพิจารณา “การให้บินได้” ต้องตรวจสายตาทุกครั้งในรายที่ผิดปกติหรือสงสัยต้องให้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน

๑๓.๒ การประเมินภาวะมะเร็งในระบบให้ปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคมะเร็ง

๑๓.๓ ผู้ที่แก้ไขสายตาด้วย เลนส์สัมผัสต้องเป็นแบบ Monofocal lenses ไม่เคลือบสี และไม่ระคายเคืองและต้องมีแว่นสายตาสำรองพร้อมใช้

๑๓.๔ การแก้ไขสายตาด้วยการผ่าตัด ด้วยวิธีใดก็ตาม ให้พิจารณา “งดบิน” อาจมีการผ่อนผันได้ ต้องตรวจหลังผ่าตัด ๓ - ๖ สัปดาห์ และ ๑๒ เดือน ว่าไม่มีโรคแทรกซ้อน เช่น ก่อนทำผ่าตัด ค่าของสายตานั้นน้อยกว่า ๕ ไดออฟเตอร์ ค่าของสายตาหลังการผ่าตัดคงที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า ๐.๗๕ ไดออฟเตอร์ ในเวลากลางวัน ความคงทนต่อแสงจ้า (Glare) ไม่เพิ่มขึ้น การมองเห็นในกลางคืน (Night vision) ปกติ ร่วมกับการพิจารณาโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

๑๓.๕ การมีตาเดียว ให้พิจารณา “งดบิน”

๑๓.๖ ผู้ที่มีสายตา ๑ ข้าง ต่ำกว่ามาตรฐานการมองเห็น อาจจะพิจารณา “การให้บินได้” ถ้า Binocular visual fields เป็นปกติ และโรคที่เป็นสาเหตุได้รับการยอมรับจากการประเมินของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ต้องผ่านการทดสอบด้านการบิน และการพิจารณาให้ปฏิบัติหน้าที่โดยจำกัดให้บิน โดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๑๔. มาตรฐานทางโสต นาสิก ลาริงคัลวิทยา (Otorhinolaryngological Requirements)

๑๔.๑ ในการตรวจครั้งแรก การตรวจหู คอ จมูก (a comprehensive ORL examination) ต้องตรวจภายใต้การแนะนำ และกับดูแลของผู้เชี่ยวชาญด้าน หู คอ จมูกที่เชี่ยวชาญเวชศาสตร์การบิน (Aviation otorhinolaryngology) ที่ได้รับการยอมรับจากศูนย์เวชศาสตร์การบินพลเรือน หรือส่วนเวชศาสตร์การบิน กรมการขนส่งทางอากาศ

๑๔.๒ การต่อใบอนุญาตหรือการต่ออายุในรายสงสัยหรือผิดปกติ ในด้าน หู คอ จมูก ควรจะปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้าน หู คอ จมูกที่เชี่ยวชาญเวชศาสตร์การบิน (Aviation otorhinolaryngology) ที่ได้รับการยอมรับจากศูนย์เวชศาสตร์การบินพลเรือน หรือส่วนเวชศาสตร์การบิน กรมการขนส่งทางอากาศ

๑๔.๓ เยื่อแก้วหูทะลุเพียงครั้งเดียวแห้งไม่มีการติดเชื้อ และไม่รบกวนการทำงานตามปกติของหู อาจจะพิจารณายอมรับได้ในการให้ใบสำคัญแพทย์

๑๔.๔ การพบ (Spontaneous or positional nystagmus) ควรจะได้รับการประเมิน Vestibular โดยผู้เชี่ยวชาญ ในกรณีที่มีความผิดปกติอย่างเด่นชัดใน Caloric หรือ Rotational response จะสามารถยอมรับได้ โดยได้รับการเห็นชอบจากศูนย์เวชศาสตร์การบินพลเรือน หรือส่วนเวชศาสตร์การบิน กรมการขนส่งทางอากาศ

๑๔.๕ การประเมินภาวะมะเร็งในระบบนี้ให้ปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคมะเร็ง

๑๕. มาตรฐานทางจิตวิทยา (Dermatological Requirements)

๑๕.๑ ภาวะโรคผิวหนังที่ทำให้เกิดความเจ็บปวด ความไม่สบาย รบกวน หรือคันจะรบกวน ผู้ประจำหน้าที่จากภาระงานและมีผลต่อความปลอดภัยในการบิน รวมทั้งการเป็นที่น่ารังเกียจต่อผู้พบเห็นควรพิจารณา “งดบิน” จนกว่าจะทำการรักษาให้หายเป็นปกติ

๑๕.๒ การรักษาโรคทางผิวหนัง เช่น การฉายรังสีหรือการใช้ยา ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อระบบ ภายในร่างกายจะต้องพิจารณาก่อนการประเมินว่าสมบูรณ์หรือไม่สมบูรณ์ อาจพิจารณา “การให้บินได้” โดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๑๕.๓ การพิจารณาภาวะมะเร็งในระบบนี้ ให้ปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคมะเร็ง

๑๖. มาตรฐานโรคเนื้องอกวิทยา (Oncology Reticulosis)

๑๖.๑ การพิจารณา “การให้บินได้” จะพิจารณาเมื่อ

๑๖.๑.๑ มีหลักฐานแสดงว่าไม่มีภาวะมะเร็งเหลืออยู่หลังการรักษา

๑๖.๑.๒ ระยะเวลาเหมาะสมสำหรับมะเร็งแต่ละชนิดหลังการรักษา

๑๖.๑.๓ อัตราเสี่ยงต่อการสูญเสียความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ทันที (Incapacitation) จากการกลับเป็นใหม่ (Recurrence) หรือการกระจายของโรค (Metastasis) อยู่ในระดับที่ได้รับการยอมรับจากแพทย์เวชศาสตร์การบิน และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

๑๖.๑.๔ ไม่มีร่องรอยว่าจะมีผลตามมา (Sequelae) จากการรักษาผู้ปฏิบัติงานในอากาศ ที่ได้รับยา Anthracycline chemotherapy ต้องได้รับการประเมินด้านโรคหัวใจ

๑๖.๑.๕ การพิจารณา “การให้บินได้” มีเงื่อนไขโดยให้บินโดยมีนักบิน ๒ คนขึ้นไป

๑๗. ความผิดปกติหรือโรคอย่างอื่น

ความผิดปกติหรือโรคอย่างอื่นใดที่มีได้กล่าวไว้ในผนวกนี้ซึ่งเกิดเป็นปัญหาให้เจ้ากรมแพทยทหารเรือเป็นผู้พิจารณาชี้ขาด

บทที่ ๔

การสำรวจนิรภัยเวชกรรมการบิน

การสำรวจนิรภัยเวชกรรมการบิน หมายถึง กระบวนการของการสำรวจหน่วยและกำลังพลที่ปฏิบัติงานในอากาศ เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงในการปฏิบัติหน้าที่และนำมาแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้กำลังพลนั้นมีสุขภาพดี สามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองให้เหมาะสม และมีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมในการปฏิบัติหน้าที่

แนวทางการสำรวจนิรภัยเวชกรรมการบิน จะแบ่งเป็น ๒ ส่วน ได้แก่

๑. หน่วยแพทย์ มีข้อพิจารณาดังต่อไปนี้
 - ๑.๑ นายแพทย์และพยาบาลมีความใกล้ชิดกับนักบิน และผู้ทำการในอากาศหรือไม่
 - ๑.๒ มีการอบรมแนะนำนักบินและผู้ทำการในอากาศยานตามหัวข้อต่อไปนี้หรือไม่
 - ๑.๒.๑ สรีรวิทยาเกี่ยวกับการบิน
 - ๑.๒.๒ อันตรายจากแอลกอฮอล์
 - ๑.๒.๓ อันตรายจากการพักผ่อนไม่เพียงพอ
 - ๑.๒.๔ ขีดจำกัดของมนุษย์
 - ๑.๓ มีนายแพทย์และเจ้าหน้าที่พร้อมที่จะให้การรักษานักบิน และผู้ทำการในอากาศยานหรือไม่
 - ๑.๔ มีนายแพทย์และเจ้าหน้าที่ประจำรถพยาบาลตลอดเวลา ที่มีการบินหรือไม่
 - ๑.๕ มีการฝึกเจ้าหน้าที่ให้คุ้นเคยต่อการปฏิบัติตามแผนเมื่อเกิดอากาศยานอุบัติเหตุหรือไม่
 - ๑.๖ อุปกรณ์และรถพยาบาลมีความพร้อมและเพียงพอหรือไม่
 - ๑.๗ มีระบบรับข่าวหลักเกี่ยวกับอากาศยานอุบัติเหตุที่หน่วยพยาบาลหรือไม่
 - ๑.๘ มีความพร้อมในการลำเลียงทางอากาศหรือไม่
๒. หน่วยบิน มีข้อพิจารณาดังต่อไปนี้
 - ๒.๑ ภาวะสุขภาพ การออกกำลังกาย โภชนาการ มีความเหมาะสมหรือไม่
 - ๒.๒ สิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน มีความเหมาะสมหรือไม่
 - ๒.๓ มีความรู้ด้านสรีรวิทยาการบินหรือไม่
 - ๒.๔ การตรวจสุขภาพ และทดสอบสมรรถภาพ มีความสม่ำเสมอ หรือไม่
 - ๒.๕ มีภาวะโทรมตอนเองหรือไม่
 - ๒.๖ การเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลมีความเหมาะสมหรือไม่

ขั้นตอนสำรวจนิรภัยเวชกรรมการบิน

กองการบินทหารเรือ โดยกองวิทยาการและนิรภัยการบินฯ เป็นผู้กำหนดตารางการเยี่ยมสำรวจนิรภัยฯ และตรวจสอบมาตรฐานการบินฯ ปีละ ๒ ครั้ง โดยมี เสธฯ กบร.กร.เป็นประธานในการเยี่ยมสำรวจ เมื่อมีการกำหนดตารางการเยี่ยมสำรวจ กองวิทยาการและนิรภัยการบินฯ จะทำหนังสือไปตามหน่วยที่เกี่ยวข้อง เพื่อร่วมในการเยี่ยมสำรวจ โดยมีสาขาต่าง ๆ ดังนี้

๑. สาขาระบบงานด้านนิรภัยการบินและภาคพื้น
๒. สาขาการยุทธการและการฝึกบิน
๓. สาขาการซ่อมบำรุงอากาศยาน
๔. สาขาโรงเก็บและลานจอดอากาศยาน
๕. สาขาการสรรพาวุธอากาศยาน
๖. สาขาการปฏิบัติการฐานบิน
๗. สาขาอาชีพอนามัยและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
๘. สาขาสุขาภิบาลและอนามัยสิ่งแวดล้อม
๙. สาขานิรภัยเวชกรรมการบิน

หน่วยที่ต้องมีการเยี่ยมสำรวจด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน

๑. กบร.กร ได้แก่
 - ๑.๑ กองบิน ๑ มี บก.กองบิน ๑ ผูกบิน ๑๐๑ ผูกบิน ๑๐๒ ผูกบิน ๑๐๓
 - ๑.๒ กองบิน ๒ มี บก.กองบิน ๒ ผูกบิน ๒๐๑ ผูกบิน ๒๐๒ ผูกบิน ๒๐๓
๒. หน่วยบิน ร.ล.จักรีนฤเบศร
๓. สนบ.กบร.กร (วิทยุการบิน และแผนกแพทย์)
๔. ผูกบิน ทร.๓๑๔๑ ได้แก่ นบ.มวบ.๓๑ และ นบ.มวบ.๔๑
๕. พื้นที่ภาคใต้ ได้แก่ มวบ.ฉก.ภต.มวบ.กปก.ทรภ.๒ และ มวบ.กปก.ทรภ.๓

ขั้นตอนการดำเนินการสำรวจนิรภัยการบินและนิรภัยภาคพื้น

๑. คณะกรรมการฯ มาพร้อมที่ บก.กบร.กร.ตามเวลาที่กำหนด เพื่อเข้าร่วมรับฟังการบรรยายสรุป
๒. สำรวจนิรภัยการบินและนิรภัยภาคพื้นแยกตามสาขาต่าง ๆ และแต่ละผูกบินจะเป็นผู้กำหนดนายทหารรับผิดชอบแต่ละสาขาที่สำรวจ
๓. สำรวจนิรภัยการบินและนิรภัยภาคพื้น สาขาการป้องกันความเสียหาย
๔. แยกสำรวจสาขานิรภัยเวชกรรมการบิน โดยสอบถามจากผู้ปฏิบัติงานในอากาศตามหน่วยต่าง ๆ และแพทย์ พยาบาลในหน่วยแพทย์
๕. รวบรวมผลการสำรวจ ตามหน่วยต่าง ๆ
๖. สรุปผลการสำรวจ และรายงานผลการสำรวจตามสายงาน
๗. นัดหมายรับฟังการสรุปผลการสำรวจฯ รวมทุกหน่วยพร้อมกัน โดยกองวิทยาการและนิรภัยการบิน กบร.กร.
๘. หน่วยที่เข้าร่วมสำรวจส่งรายงานผลการเยี่ยมสำรวจ

การสำรวจนิรภัยการบิน – สาขานิรภัยเวชกรรมการบิน – หน่วยแพทย์

หน่วยบริการสำรวจ.....

ตำแหน่ง/หน้าที่.....วันที่.....

ลำดับที่	รายการสำรวจ	ผลการสำรวจ				ข้อขัดข้อง/ข้อเสนอแนะ/หมายเหตุ
		๓	๒	๑	๐	
๑.	มีบุคลากรทางการแพทย์ที่ได้รับการอบรมด้านเวชศาสตร์การบิน					
๒.	มีบุคลากรทางการแพทย์ที่พร้อมให้การรักษาแก่ผู้ปฏิบัติการในอากาศ					
๓.	มียาและเวชภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานในอากาศ					
๔.	บุคลากรทางการแพทย์พร้อมปฏิบัติงานตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติการบิน					
๕.	มี รปจ.ด้านแผนการปฏิบัติเมื่อมีอากาศยานเกิดเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุที่ถูกต้องเหมาะสม					
๖.	มีเจ้าหน้าที่ที่มีความพร้อมในการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ					
๗.	ระบบการแจ้ง/รับ ข่าวอากาศยานอุบัติเหตุฯ ข่ายหลักและข่ายรองสามารถใช้งานได้ดี					
๘.	รพพยาบาลมีอุปกรณ์การแพทย์ เวชภัณฑ์ และจำนวนเพียงพอสำหรับกรณีอากาศยานอุบัติเหตุ					
๙.	มีแผนที่พิกัดแสดงตำแหน่งอากาศยานอุบัติเหตุที่ถูกต้องและทันสมัย					
๑๐.	มีการ ฝึก/อบรม ความรู้ด้านเวชศาสตร์การบิน แก่ผู้ปฏิบัติงานในอากาศ และมีการบันทึกการอบรมไว้เป็นหลักฐาน					

การให้คะแนน

๑. มีบุคลากรทางการแพทย์ที่ได้รับการอบรมด้านเวชศาสตร์การบิน
 - ๓ : มีแพทย์หรือพยาบาลที่ผ่านการอบรมด้านเวชศาสตร์การบิน จาก สวบ.ทอ.
 - ๒ : มีแพทย์หรือพยาบาลที่ผ่านการอบรมด้านเวชศาสตร์การบิน จาก พร.
 - ๑ : มีแพทย์หรือพยาบาลที่มีความรู้ด้านเวชศาสตร์การบิน
 - 0 : ไม่มีแพทย์และพยาบาลที่มีความรู้ด้านเวชศาสตร์การบิน
๒. มีบุคลากรทางการแพทย์ที่พร้อมให้การรักษาแก่ผู้ปฏิบัติการในอากาศ
 - ๓ : มีแพทย์ที่พร้อมให้การรักษาแก่ผู้ปฏิบัติการในอากาศ
 - ๒ : มีพยาบาลที่พร้อมให้การรักษาแก่ผู้ปฏิบัติการในอากาศ
 - ๑ : มีเวชกิจฉุกเฉินที่พร้อมให้การรักษาแก่ผู้ปฏิบัติการในอากาศ
 - 0 : ไม่มีบุคลากรทางการแพทย์ที่พร้อมให้การรักษาแก่ผู้ปฏิบัติการในอากาศ
๓. มียาและเวชภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานในอากาศ
 - ๓ : มียาและเวชภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานในอากาศ
 - ๒ : มียาและเวชภัณฑ์ตามอัตราปกติของแผนกแพทย์
 - ๑ : มียาและเวชภัณฑ์ตามอัตราหีบแพทย์หรือกระเป๋ายาบาล
 - 0 : ไม่มียาและเวชภัณฑ์ที่เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงานในอากาศ
๔. บุคลากรทางการแพทย์พร้อมปฏิบัติงานตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติการบิน
 - ๓ : มีแพทย์ที่พร้อมปฏิบัติงานตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติการบิน
 - ๒ : มีพยาบาลที่พร้อมปฏิบัติงานตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติการบิน
 - ๑ : มีเวชกิจฉุกเฉินที่พร้อมปฏิบัติงานตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติการบิน
 - 0 : ไม่มีบุคลากรทางการแพทย์ที่พร้อมปฏิบัติงานตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติการบิน
๕. มี รปจ.ด้านแผนการปฏิบัติเมื่อมีอากาศยานเกิดเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุที่ถูกต้องเหมาะสม
 - ๓ : มีแผนดำเนินการฝึก และมีประสบการณ์ในการปฏิบัติจริง
 - ๒ : มีแผนและดำเนินการฝึก
 - ๑ : มีเฉพาะแผน
 - 0 : ไม่มีแผน
๖. มีเจ้าหน้าที่ที่มีความพร้อมในการลำเลียงผู้ป่วยทางอากาศ
 - ๓ : มีเจ้าหน้าที่ผ่านการฝึกการลำเลียงและมีการลำเลียงเป็นประจำ
 - ๒ : มีเจ้าหน้าที่ผ่านการฝึกการลำเลียง
 - ๑ : มีเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบการลำเลียง
 - 0 : ไม่มีเจ้าหน้าที่ที่มีความพร้อม
๗. ระบบการแจ้ง/รับ ข่าวอากาศยานอุบัติเหตุ ฯ ข่ายหลักและข่ายรอง สามารถใช้งานได้ดี
 - ๓ : มีเจ้าหน้าที่พร้อม ข่ายหลักและข่ายรอง
 - ๒ : มีเจ้าหน้าที่พร้อม ข่ายหลักพร้อม ข่ายการติดต่อ
 - ๑ : มีเจ้าหน้าที่พร้อม
 - 0 : ไม่มีระบบการแจ้ง รับ

๘. รถพยาบาลมีอุปกรณ์การแพทย์ เวชภัณฑ์ และจำนวนเพียงพอสำหรับกรณีอากาศยานอุบัติเหตุ

๓ : รถพยาบาลมีอุปกรณ์การแพทย์ เวชภัณฑ์ และจำนวนเพียงพอ

๒ : รถพยาบาลมีอุปกรณ์การแพทย์ เวชภัณฑ์

๑ : มีเฉพาะรถพยาบาล

0 : ไม่มีรถพยาบาล

๙. มีแผนที่พิกัดแสดงตำแหน่งอากาศยานอุบัติเหตุที่ถูกต้องและทันสมัย

๓ : มีแผนที่พิกัดแสดงตำแหน่งอากาศยานอุบัติเหตุประจำเจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุ รถพยาบาล แพทย์หรือพยาบาล

๒ : มีแผนที่พิกัดแสดงตำแหน่งอากาศยานอุบัติเหตุประจำเจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุ และรถพยาบาล

๑ : มีแผนที่พิกัดแสดงตำแหน่งอากาศยานอุบัติเหตุประจำเจ้าหน้าที่รับแจ้งเหตุ

0 : ไม่มีแผนที่พิกัดแสดงตำแหน่งอากาศยานอุบัติเหตุ

๑๐. มีการฝึก/อบรม ความรู้ด้านเวชศาสตร์การบิน แก่ผู้ปฏิบัติงานในอากาศยาน และมีการบันทึกการอบรมไว้เป็นหลักฐาน

๓ : มีการฝึก/อบรมมากกว่า ๒ ครั้ง/ปี

๒ : มีการฝึก/อบรม ๒ ครั้ง/ปี

๑ : มีการฝึก/อบรม ๑ ครั้ง/ปี

๐ : ไม่มีการฝึก/อบรม

การสำรวจนิรภัยการบิน – สาขานิรภัยเวชกรรมการบิน หน่วยบินและสถานีวิจัยการบิน

หน่วยรับการสำรวจ.....

ตำแหน่ง/หน้าที่.....วันที่.....

ลำดับ ที่	รายการสำรวจ	ผลการสำรวจ				ข้อขัดข้อง/ข้อเสนอแนะ/ หมายเหตุ
		๓	๒	๑	๐	
๑.	สุขภาพทั่วไปของผู้ทำการในอากาศ โรคประจำตัวต่างๆ การรักษาที่ผ่านมา					
๒.	ลักษณะสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน และสิ่งคุกคามต่อสุขภาพ					
๓.	การพักผ่อน การนอนหลับมีความ เหมาะสมและเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน					
๔.	การรับประทานอาหารครบถ้วนตามหลัก โภชนาการ สะอาด และปลอดภัย					
๕.	การออกกำลังกายมีความเหมาะสมและ เพียงพอตามหลักเวชศาสตร์การกีฬา					
๖.	มีการทดสอบสมรรถภาพตามวงรอบ อย่างสม่ำเสมอและมีผลการทดสอบที่ เหมาะสมกับการปฏิบัติหน้าที่					
๗.	มีการตรวจสุขภาพตามวงรอบ					
๘.	มีการฝึกอบรมความรู้ด้านนิรภัยเวช กรรมการบิน					
๙.	มีเจ้าหน้าที่มีความรู้ด้านนิรภัยการบิน ประจำหน่วยงาน					
๑๐.	มีอุปกรณ์ป้องกันจากการทำงานและ สามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม					
๑๑.	การดื่มสุรา					
๑๒.	การสูบบุหรี่					

การให้คะแนน

๑. สุขภาพทั่วไปของผู้ทำการในอากาศ โรคประจำตัวต่างๆ การรักษาที่ผ่านมา
 - ๓ : ไม่มีโรคประจำตัว
 - ๒ : ตรวจพบความผิดปกติแต่ยังไม่ต้องการรักษา
 - ๑ : มีโรคประจำตัวและกำลังรักษา
 - 0 : มีโรคประจำตัว มีภาวะแทรกซ้อน หรือไม่ใส่ใจดูแลรักษา
๒. ลักษณะสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน และสิ่งคุกคามต่อสุขภาพ
 - ๓ : ไม่มีสิ่งคุกคามหรือได้รับการควบคุมอย่างถูกต้อง
 - ๒ : มีสิ่งคุกคามที่มีความเสี่ยงเล็กน้อย
 - ๑ : มีสิ่งคุกคามที่มีความเสี่ยงปานกลาง
 - 0 : มีสิ่งคุกคามที่มีความเสี่ยงสูง
๓. การพักผ่อน การนอนหลับมีความเหมาะสมและเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน
 - ๓ : นอนหลับไม่น้อยกว่า ๘ ชม./วัน
 - ๒ : นอนหลับไม่น้อยกว่า ๖ ชม./วัน
 - ๑ : นอนหลับไม่น้อยกว่า ๔ ชม./วัน
 - 0 : นอนหลับน้อยกว่า ๔ ชม./วัน
๔. การรับประทานอาหารครบถ้วนตามหลักโภชนาการ สะอาด และปลอดภัย
 - ๓ : การรับประทานอาหารครบถ้วนตามหลักโภชนาการ ๓ มื้อ/วัน
 - ๒ : การรับประทานอาหารครบถ้วนตามหลักโภชนาการในมื้อก่อนทำการบิน
 - ๑ : การรับประทานอาหารครบถ้วนตามหลักโภชนาการเป็นบางมื้อ
 - 0 : การรับประทานอาหารไม่เป็นไปตามหลักโภชนาการ
๕. การออกกำลังกายมีความเหมาะสมและเพียงพอตามหลักเวชศาสตร์การกีฬา
 - ๓ : ออกกำลังกาย มากกว่า ๓ ครั้ง/สัปดาห์
 - ๒ : ออกกำลังกาย ๒-๓ ครั้ง/สัปดาห์
 - ๑ : ออกกำลังกาย ๑ ครั้ง/สัปดาห์
 - 0 : ไม่ออกกำลังกาย
๖. มีการทดสอบสมรรถภาพตามวงรอบอย่างสม่ำเสมอและมีผลการทดสอบที่เหมาะสมกับการปฏิบัติหน้าที่
 - ๓ : มีการทดสอบปีละ ๒ ครั้ง
 - ๒ : มีการทดสอบปีละ ๑ ครั้ง
 - ๑ : มีการทดสอบนานๆ ครั้ง
 - 0 : ไม่มีการทดสอบ
๗. มีการตรวจสุขภาพตามวงรอบ
 - ๓ : มีตรวจสุขภาพปีละ ๒ ครั้ง
 - ๒ : มีตรวจสุขภาพปีละ ๑ ครั้ง
 - ๑ : มีตรวจสุขภาพนานๆ ครั้ง
 - 0 : ไม่มีการตรวจสุขภาพ

๘. มีการฝึกอบรมความรู้ด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน
- ๓ : ได้รับการอบรมและมีการทบทวนทุกปี
 - ๒ : เคยได้รับการอบรม
 - ๑ : มีความรู้ด้านนิรภัยเวชกรรมการบิน
 - ๐ : ไม่เคยอบรม และไม่มีความรู้
๙. มีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ด้านนิรภัยการบินประจำหน่วยงาน
- ๓ : มีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้โดยตรง และมีหน้าที่
 - ๒ : มีเจ้าหน้าที่ด้านนิรภัยการบิน
 - ๑ : มีเจ้าหน้าที่ด้านอื่นทำงานด้านนิรภัยการบิน
 - ๐ : ไม่มีเจ้าหน้าที่ด้านนิรภัยการบิน
๑๐. มีอุปกรณ์ป้องกันจากการทำงานและสามารถเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
- ๓ : มีอุปกรณ์ป้องกันจากการทำงานพร้อมใช้ และเพียงพอ
 - ๒ : มีอุปกรณ์ป้องกันจากการทำงานพร้อมใช้
 - ๑ : มีอุปกรณ์ป้องกันจากการทำงานแต่ชำรุดหรือหมดสภาพ
 - ๐ : ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันจากการทำงาน
๑๑. การดื่มสุรา
- ๓ : ไม่เคยดื่มสุรา
 - ๒ : เคยดื่มสุราแต่เลิกแล้ว
 - ๑ : ดื่มสุรานานครั้ง
 - ๐ : ดื่มสุราเป็นประจำ
๑๒. การสูบบุหรี่
- ๓ : ไม่เคยสูบบุหรี่
 - ๒ : เคยสูบบุหรี่แต่เลิกแล้ว
 - ๑ : สูบบุหรี่นานครั้ง
 - ๐ : สูบบุหรี่เป็นประจำ

บทที่ ๕

อากาศยานอุบัติเหตุหรือเกิดเหตุฉุกเฉิน

เมื่อเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ จะต้องมุ่งการปฏิบัติและการใช้กำลังคนและอุปกรณ์ ที่มีอยู่ทั้งหมด เพื่อการรักษาชีวิตและช่วยเหลือผู้ประสบภัย ดังนั้นหน่วยเกี่ยวข้องทุกหน่วยต้องหมั่นฝึกอบรมบุคลากร ทุกคนในหน่วยงานของตนเอง เพื่อความพร้อมเพรียงในการปฏิบัติงานและต้องทบทวนข้อตกลงร่วมระหว่างหน่วย ปฏิบัติด้วยตนเองให้ทันสมัยอยู่เสมอ การดำเนินการเหล่านี้จำเป็นต้องมีแนวทางการปฏิบัติในทุกหน่วยบิน จึงควรมีแผนการปฏิบัติเมื่ออากาศยานอุบัติเหตุหรือเกิดเหตุฉุกเฉิน ในบทนี้จะอธิบายถึงการบริการทางการแพทย์ในพื้นที่ของสนามบินอยู่ตะเภา ในส่วนที่กรมแพทยทหารเรือเกี่ยวข้องคือการจัดบริการทางการแพทย์ฉุกเฉินสนับสนุน กพร.กร. กรณีเกิดเหตุอากาศยานเกิดเหตุฉุกเฉิน หรืออุบัติเหตุในเขตการบินของสนามบินอยู่ตะเภา โดยจะต้องมีการปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างแผนกแพทย์ สนบ.กพร.กร. รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระ.รพ.อาภากรเกียรติวงศ์ รฐท.สส. และเครือข่ายหน่วยงานการแพทย์ฉุกเฉินพื้นที่ จว.ชลบุรี เขต ๔ และ จว.ระยอง อย่างสอดคล้องกัน

คำจำกัดความ

อากาศยาน หมายถึง เครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ของกองทัพเรือ และนอกสังกัดกองทัพเรือ

เขตการบินของสนามบินอยู่ตะเภา หมายถึง เขตพื้นที่ควบคุมการจราจรทางอากาศ (Control Zone) ของหอบังคับการบิน สนามบินอยู่ตะเภา และพื้นที่การฝึกของสนามบินอยู่ตะเภา ซึ่งกำหนดไว้ในบรรณสารการบิน (Aeronautical Information Publication)

เขตในพื้นที่สนามบินอยู่ตะเภา หมายถึง พื้นที่ซึ่งเป็นที่ตั้งของการทำอากาศยานอยู่ตะเภาและสนามบินนานาชาติอยู่ตะเภา

เขตนอกพื้นที่สนามบินอยู่ตะเภา หมายถึง พื้นที่ที่อยู่โดยรอบกองการบินทหารเรือ รัศมี ๕ ไมล์ทะเล หรือ ๘ กิโลเมตร

พื้นที่รอบนอกสนามบินอยู่ตะเภา หมายถึง พื้นที่ที่อยู่ตั้งแต่ ๕ ไมล์ทะเลแต่ไม่เกิน ๕๐ ไมล์ทะเล

การปฏิบัติขั้นตอนต่าง ๆ

ตาม พรบ.ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ.๒๕๕๐ กำหนดให้งานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย มีกระทรวงมหาดไทยเป็นหน่วยรับผิดชอบหลักในพื้นที่ทั่วไป แต่ในพื้นที่ทางทหารจะเป็นการปฏิบัติตามข้อตกลงที่ผู้บังคับบัญชาหน่วยทหารกับผู้ว่าราชการจังหวัด ได้ทำการตกลงกันไว้ ซึ่งในเขตสนามบินอยู่ตะเภา มี ผบ.กพร.กร.เป็นผู้รับผิดชอบในการบริหารจัดการเหตุการณ์อากาศยานอุบัติเหตุ พร. มีหน้าที่ให้ความช่วยเหลือทางการแพทย์ฉุกเฉินแก่ผู้บาดเจ็บจากกรณีเกิดเหตุอากาศยานเกิดเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุในเขตการบินของสนามบินอยู่ตะเภา

๑. การเตรียมการก่อนเกิดภัย

๑.๑ กพ.พร.เตรียมแผนบริหารจัดการด้านกำลังพลให้มีจำนวนขีดความสามารถเพียงพอที่จะปฏิบัติตามแผนปฏิบัติการด้านการแพทย์ กรณีอากาศยานอุบัติเหตุหรือเกิดเหตุฉุกเฉินในเขตการบินของสนามบินอุตะเถา

๑.๒ กพ.พร.จัดทำแผนปฏิบัติการด้านการแพทย์กรณีอากาศยานอุบัติเหตุหรือเกิดเหตุฉุกเฉินในเขตการบินของสนามบินอุตะเถา ตลอดจนฝึกซ้อมและประเมินความพร้อมอย่างต่อเนื่อง

๑.๓ กบ.พร.เตรียมความพร้อมด้านวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ ตามที่หน่วยปฏิบัติร้องขอ

๑.๔ กวก.ศวก.พร.สอนกำลังพลที่ปฏิบัติหน้าที่รับมือ กรณีอากาศยานอุบัติเหตุของ กบร.กร. เรื่อง การประเมินสถานการณ์ การปฐมพยาบาล และการเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บ

๑.๕ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร.

๑.๕.๑ เตรียมและฝึกซ้อมการปฏิบัติงานของผู้บัญชาการเหตุการณ์ด้านการแพทย์ (Medical incident commander)

๑.๕.๒ เตรียมชุดปฏิบัติการแพทย์เคลื่อนที่เร็ว ๑ ชุด และสำรอง ๒ ชุด

๑.๕.๓ เตรียมความพร้อมใช้แผนรับมืออุบัติภัยหมู่ในโรงพยาบาล

๑.๖ รพ.อาภากรเกียรติวงศ์ รฐ.สส.

๑.๖.๑ เตรียมชุดปฏิบัติการแพทย์เคลื่อนที่เร็ว ๑ ชุด และสำรอง ๒ ชุด

๑.๖.๒ เตรียมความพร้อมใช้แผนรับมืออุบัติภัยหมู่ในโรงพยาบาล

๒. **ชั้นเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ** เมื่อเกิดสถานการณ์ภัยพิบัติ กบร.กร. จะจัดตั้งศูนย์อำนวยการเพื่อดำเนินการสั่งการปฏิบัติหน่วยต่าง ๆ โดยมีแผนกแพทย์ สนบ.กบร.กร. ดำเนินการด้านการแพทย์ในเบื้องต้น

๒.๑ แผนกแพทย์ สนบ.กบร.กร. มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

๒.๑.๑ ดำเนินการตอบสนองในเบื้องต้น ตามการแจ้งของ สนบ.กบร.กร.และร้องขอความช่วยเหลือเพิ่มเติมมาที่ห้องฉุกเฉิน รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร.หรือผ่านเครือข่ายการแพทย์ฉุกเฉิน ๑๖๖9

๒.๑.๒ หน.แผนกแพทย์ สนบ.กบร.กร.ทำหน้าที่เป็น “ผู้บัญชาการเหตุการณ์ด้านการแพทย์” (Medical Incident Commander) บัญชาการเหตุการณ์ด้านการแพทย์ โดยมีหน้าที่สำคัญคือ ประเมินสถานการณ์ จัดพื้นที่ปฏิบัติงานด้านการแพทย์ที่มีความปลอดภัย คัดแยกผู้ป่วยเจ็บ รักษาพยาบาลเบื้องต้นให้กับผู้ป่วยวิกฤต สั่งจัดการเคลื่อนย้ายผู้ป่วย ณ บริเวณจุดเกิดเหตุในเบื้องต้น ให้คำแนะนำแก่ ผบ.เหตุการณ์ ด้านการแพทย์ การจัดเส้นทางเข้า – ออกพื้นที่ในการรับ – ส่งผู้ป่วย และมอบหน้าที่ต่อบัญชาการเหตุการณ์ด้านการแพทย์ให้กับแพทย์จาก รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร. โดยรายงานสถานการณ์ให้ทราบแล้ว รับคำสั่งจากผู้บัญชาการเหตุการณ์ด้านการแพทย์คนใหม่ ในการปฏิบัติงานต่อไป

๒.๒ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร. มีหน้าที่รับผิดชอบ ดังนี้

๒.๒.๑ ให้ความช่วยเหลือด้านการแพทย์ฉุกเฉินต่อเนื่องจากแผนกแพทย์ สนบ.กบร.กร. โดยให้ปฏิบัติในลักษณะเดียวกันกับการตอบสนองต่อภัยพิบัติอื่น ๆ ที่ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร. มีแนวทางไว้แล้ว

๒.๒.๒ แพทย์ หน.ชุดแพทย์ ทำหน้าที่เป็นผู้บัญชาการเหตุการณ์ด้านการแพทย์ (Medical Incident Commander) รับผิดชอบการบริการแพทย์ฉุกเฉินในพื้นที่เกิดเหตุทั้งหมดต่อจาก หน.แผนกแพทย์ สนบ.กบร.กร. โดยเริ่มต้นประเมินสถานการณ์ใหม่ทั้งหมดอีกครั้ง หลังจากฟังรายงานสถานการณ์และบรรยายสรุปจาก หน.แผนกแพทย์ สนบ.กบร.กร. แล้ว

๒.๒.๓ ประสานขอรับการสนับสนุนจากหน่วยกู้ชีพกู้ภัยของมูลนิธิ และ รพ.จากทุกสังกัด จว.ชลบุรี และ จว.ระยอง ที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงในฐานะเป็นแม่ข่ายด้านการแพทย์ฉุกเฉินในพื้นที่ จว.ชลบุรี เขต ๔

๒.๒.๔ รวบรวมรายงานสถานภาพผู้บาดเจ็บที่เข้ารับการรักษาใน รพ.ต่าง ๆ ทั้งหมดทุกสังกัด

๒.๓ รพ.อาภากรเกียรติวงศ์ รฐท.สส. มีหน้าที่รับผิดชอบจัดชุดปฏิบัติการแพทย์เคลื่อนที่เร็วเข้าทำงานตามตำแหน่งต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายจากผู้บัญชาการเหตุการณ์ด้านการแพทย์

๓. ขั้นหลังเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ

๓.๑ แผนกเวชศาสตร์การบิน กวตบ.พร. และ กวตบ.รพ.อาภากรเกียรติวงศ์ รฐท.สส. เข้าร่วมสอบสวนหาสาเหตุการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและเสนอแนะแนวทางป้องกันพร้อมรายงานให้ พร.ทราบในโอกาสแรก

๓.๒ ผู้บัญชาการเหตุการณ์ด้านการแพทย์รายงานสถานการณ์การปฏิบัติ สถานภาพผู้ป่วยเจ็บ สถานภาพวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือทางการแพทย์ที่ใช้ในการปฏิบัติให้ พร. ทราบในโอกาสแรก

๔. ขั้นฟื้นฟู

๔.๑ หน่วยแพทย์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดรวบรวมข้อมูลสรุปเป็นบทเรียนหลังการปฏิบัติ เพื่อนำมาปรับปรุงแผนการปฏิบัติของหน่วย และการปฏิบัติเชื่อมโยงระหว่างหน่วยให้ดียิ่งขึ้น

๔.๒ นำแผนการปฏิบัติที่ปรับปรุงแล้ว มาทดสอบและฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอ

๕. การส่งกลับและการรับเข้ารักษาพยาบาล

๕.๑ การส่งกลับ ให้ส่งกลับทันทีโดยการจัดลำดับการส่งกลับ การควบคุมรถพยาบาลเส้นทาง การส่งกลับ การประสาน รพ.ปลายทางที่อยู่ในความรับผิดชอบของ ผบ.เหตุการณ์ ซึ่งอาจมอบหมายให้ หน.ส่วนส่งกลับทำหน้าที่

๕.๒ การรับเข้ารักษาพยาบาล

๕.๒.๑ ผบ.เหตุการณ์ หรือผู้ที่ ผบ.เหตุการณ์มอบหมาย รับผิดชอบประสาน รพ.รอบพื้นที่ผ่านระบบการแพทย์ฉุกเฉิน โดยส่งผู้บาดเจ็บเล็กน้อยไป รพ.ระดับปฐมภูมิก่อน ผู้บาดเจ็บรุนแรงให้เข้ารับการรักษาที่ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร.

๕.๒.๒ จำกัดการรับผู้บาดเจ็บใน รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร. กรณีที่ไม่เร่งด่วนฉุกเฉินให้น้อยที่สุด

บทที่ ๖

การสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุด้านการแพทย์

ภายหลังเกิดอากาศยานอุบัติเหตุแล้ว สิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง คือ การวิเคราะห์สาเหตุของอากาศยานอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ปัจจัย การสอบสวนมีวัตถุประสงค์อากาศยานอุบัติเหตุมีความมุ่งหมายเพื่อนำเอาสาเหตุของอากาศยานอุบัติเหตุมาป้องกันไม่ให้อากาศยานอุบัติเหตุในทำนองเดียวกันหรือสาเหตุเดียวกันนี้เกิดขึ้นอีกในอนาคต โดยไม่ได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาผู้กระทำผิด การลงโทษ หรือการชดเชยค่าเสียหาย

หน่วยงาน และหน้าที่

๑. กองแผน กรมแพทย์ทหารเรือ (กผ.พร.) เป็นผู้รับข่าวอากาศยานอุบัติเหตุและการขอรับการสนับสนุนชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ จาก กพร.กร. ดำเนินการรายงานต่อผู้บังคับบัญชาที่เกี่ยวข้องและถ่ายทอดคำสั่งไปสู่ระดับผู้ปฏิบัติ

๒. ผู้อำนวยการกองเวชศาสตร์ใต้น้ำและการบิน กรมแพทย์ทหารเรือ (ผอ.กวดบ.พร.) เป็นผู้รับผิดชอบการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุด้านการแพทย์โดยตำแหน่ง มีหน้าที่ ควบคุม สั่งการและอำนวยการในการปฏิบัติการของชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์

๓. แผนกเวชศาสตร์การบิน กวดบ.พร. มีหน้าที่ในการสนับสนุน ประสานงานการปฏิบัติ ในการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุด้านการแพทย์ และทำรายงานผลการสอบสวนให้ผู้บังคับบัญชารับทราบ รวมทั้งดำเนินการวางแผน ฝึกซ้อม จัดทำคู่มือ ทบทวนการปฏิบัติ จัดประชุมทบทวนวิชาการ อบรมบุคลากรที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมในด้านการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์เพื่อให้เจ้าหน้าที่ที่มีความคุ้นเคยและเกิดความมั่นใจในการปฏิบัติงาน

๔. ชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์ ประกอบด้วย แพทย์เวชศาสตร์การบิน ๑ นาย พยาบาลเวชศาสตร์การบิน ๑ นาย พยาบาลเวชศาสตร์การบิน/พยาบาลทั่วไป ที่ได้รับมอบหมาย ๑ นาย ทั้งนี้ อาจมีการกำหนดเจ้าหน้าที่เพิ่มเติมได้ตามแต่สถานการณ์ ซึ่งมีหน้าที่ เดินทางเข้าพื้นที่ร่วมกับชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ กพร.กร. ดำเนินการสัมภาษณ์ประวัติ ตรวจร่างกาย บันทึกหลักฐานและเก็บสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดอากาศยานอุบัติเหตุ เพื่อนำมาประกอบเป็นข้อมูลในการหาสาเหตุของอากาศยานอุบัติเหตุ และรายงานผลการสอบสวนในขั้นต้นให้กับผู้บังคับบัญชารับทราบ

๕. แผนกแพทย์ สถานีการบิน กองการบินทหารเรือ มีหน้าที่รายงานสถานการณ์ อำนวยการประสานรายละเอียดการปฏิบัติในพื้นที่ กพร.กร.ให้กับชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์ รวมทั้งเก็บรักษาและดำรงสภาพชุดอุปกรณ์สำหรับการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์ โดยส่งมอบให้กับชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์เมื่อเดินทางเข้าพื้นที่ กพร.กร.

๖. รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระ. มีหน้าที่ วิเคราะห์สิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ รวมทั้งการตรวจทางพยาธิวิทยาและนิติเวชศาสตร์จากสิ่งส่งตรวจที่ชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์ได้รวบรวมสนับสนุนแพทย์และพยาบาลในการจัดชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ

๗. รพ.สมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ พร. มีหน้าที่ วิเคราะห์สิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ รวมทั้งการตรวจทางพยาธิวิทยาและนิติเวชศาสตร์จากสิ่งส่งตรวจที่ชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์ได้รวบรวมสนับสนุนแพทย์และพยาบาลในการจัดชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ

๘. รพ.อาภากรเกียรติวงศ์ รฐท.สส. มีหน้าที่ตรวจประเมินสภาพร่างกายและจิตใจของผู้ทำการในอากาศยานที่ประสบเหตุ เพื่อตัดสินใจให้พักการบินหรืออนุญาตให้กลับไปทำการบินได้ สนับสนุนแพทย์และพยาบาลในการจัดชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ

ขั้นตอนการปฏิบัติ

๑. พร.รับรายงานจาก กพร.กร.เมื่อเกิดอากาศยาน ทร.อุบัติเหตุ
๒. พร.สั่งการ กวตบ.พร.ให้ดำเนินการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์
๓. ผอ.กวตบ.พร. รับผิดชอบในการจัดชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์ และประสานการปฏิบัติกับ กพร.กร. รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร. รพ.อาภากรเกียรติวงศ์ รฐท.สส. และ รพ.สมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ พร.
๔. ชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ ประสานรายละเอียดการปฏิบัติกับ กพร.กร.ผ่านทางแผนกแพทย์ สนบ.กพร.เบิกอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุที่แผนกแพทย์ สนบ.กพร.กร. และเดินทางเข้าพื้นที่ เพื่อรายงานตัวและเดินทางพร้อมกับชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ กพร.กร. และอยู่ภายใต้การสั่งการของ คณะกรรมการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ กพร.กร.
๕. เมื่อเข้าพื้นที่จะทำการสัมภาษณ์ประวัติ ตรวจร่างกาย และเก็บสิ่งส่งตรวจ นักบิน นักบินผู้ช่วย และช่างประจำอากาศยานโดยแยกเป็นรายกรณี ได้แก่
 - ๕.๑ กรณีเสียชีวิต ชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์จะเข้าพื้นที่เมื่อได้รับการยืนยันว่าปลอดภัย โดยเก็บรูปถ่าย เก็บส่วนของร่างกายที่มีความสำคัญเท่าที่ทำได้ เพื่อนำกลับมาตรวจ
 - ๕.๒ กรณีบาดเจ็บเล็กน้อย จะทำการสัมภาษณ์ประวัติ เหตุการณ์ขณะทำการบิน ตรวจร่างกายที่เกี่ยวข้อง เก็บตัวอย่างสิ่งส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ และเมื่อนำผู้บาดเจ็บกลับมาถึง กพร.กร.จะส่งตรวจทางรังสีวิทยาที่ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร. ต่อไป
 - ๕.๓ กรณีบาดเจ็บหนัก ให้ประสาน รพ.ที่นำส่งผู้ป่วยในการเก็บสิ่งส่งตรวจทางการแพทย์ และการตรวจทางรังสีที่ต้องการเท่าที่ทำได้ นอกเหนือจากนั้นให้เก็บตัวอย่างกลับมาตรวจหรือนำผู้บาดเจ็บมาตรวจเพิ่มเติมที่ รพ.สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พร. ส่วนการสัมภาษณ์ประวัติและตรวจร่างกายให้ทำเท่าที่อาการผู้ป่วยเอื้ออำนวย หลังจากนั้นให้เก็บอย่างสมบูรณ์เมื่ออาการผู้ป่วยคงที่แล้ว
๖. ชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ ด้านการแพทย์ ดำเนินการรายงานผลการสอบสวน และข้อมูลต่าง ๆ ให้แผนกเวชศาสตร์การบิน กวตบ.พร. เพื่อทำรายงานสรุปผลการสอบสวนอย่างเป็นทางการ ให้กับคณะกรรมการสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุ และผู้บังคับบัญชาตามลำดับ

ชุดสอบสวนอากาศยานอุบัติเหตุทางการแพทย์ ประกอบด้วย

๑. แพทย์เวชศาสตร์การบิน ๑ นาย
๒. พยาบาลเวชศาสตร์การบิน ๒ นาย
๓. พยาบาลเวชศาสตร์การบิน หรือพยาบาลวิชาชีพทั่วไป ๓ นาย
๔. เจ้าหน้าที่เพิ่มเติมตามลักษณะของสถานการณ์

ชุดเก็บตัวอย่าง ประกอบด้วย

๑. Tube EDTA (ตรวจ CBC)
๒. Tube NaF (ตรวจ FBS, Bl Alc.)
๓. Tube Blood Clot
๔. กระบอกเก็บ Urine จำนวน ๒ กระบอก
๕. ถุงมือ
๖. สายยางรัดแผล
๗. Syringe 10 cc.
๘. Needle No.21, 22
๙. กระปุกใส่สำลี และสำลีแอลกอฮอล์
๑๐. Parafin ใช้ ปิดฝา Tube และฝากระบอก Urine

การเก็บตัวอย่างเบื้องต้น

๑. ปัสสาวะเก็บใส่ขวด ๒ ขวด ปิดฝา
๒. เลือดให้ดึงจนสุด Syringe จะได้เลือดประมาณ 12 cc
 - ๒.๑ ใส่ Tube EDTA ถึงขีดกำหนด
 - ๒.๒ ใส่ Tube NaF ถึงขีดกำหนด
 - ๒.๓ เลือดที่เหลือทั้งหมดใส่ Test Tube ปิดฝาให้แน่น
๓. เก็บตัวอย่างทั้งหมดในตู้เย็น ห้ามแช่แข็ง
๔. เก็บตัวอย่างอื่น ๆ ตามความจำเป็น

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ กรณีอากาศยานเกิดอุบัติเหตุ

๑. CBC
๒. Blood Chemistry
 - ๒.๑ Glucose

- ๒.๒ BUN/Cr
- ๒.๓ Uric acid
- ๒.๔ Liver Function Test
- ๒.๕ Lipid Profile
- ๓. Urine Examination
- ๔. Blood Alcohol
- ๕. Drugs Test
 - ๕.๑ Acetaminophen
 - ๕.๒ Amphetamine
 - ๕.๓ Barbiturate
 - ๕.๔ Benzodiazepine
 - ๕.๕ Cannabinoids
 - ๕.๖ Opiate
- ๖. การตรวจอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

รายการแจกจ่าย

ลำดับที่	หน่วย	จำนวน	ชุดที่
๑.	ยก.ทร.	๑	๑
๒.	กร.	๑๐	๒ - ๑๑
๓.	ทรภ.๑	๒	๑๒ - ๑๓
๔.	ทรภ.๒	๒	๑๔ - ๑๕
๕.	ทรภ.๓	๒	๑๖ - ๑๗
๖.	นย.	๒	๑๘ - ๑๙
๗.	สอ.รฟ.	๒	๒๐ - ๒๑
๘.	ฐท.สส.	๒	๒๒ - ๒๓
๙.	ฐท.กท.	๒	๒๔ - ๒๕
๑๐.	พร.	๑๐	๒๖ - ๓๕
๑๑.	กปช.จต.	๑	๓๖
๑๒.	ฉก.นย.ทร.	๑	๓๗
๑๓.	ศปก.ทร.	๑	๓๘
๑๔.	คณะทำงานฯ ด้านอื่น ๆ (กตค.จร.ทร.)	๑	๓๙
๑๕.	ฝ่ายเลขานุการคณะกรรมการฯ (กผพ.สนผ.ยก.ทร.)	๑	๔๐
รวมทั้งสิ้น		๕๐	