

# ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม ในผู้เข้ารับการศึกษาหลักสูตรส่งทางอากาศ

## The Relationship between The Physical Fitness and Injuries among the Participants of Basic Air Borne Course

กสินจิตติ นະประสิทธิ์\*<sup>1</sup> ธนะภูมิ รัตนานุพงศ์<sup>2</sup> วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี<sup>2</sup>  
Kasinpiti Naprasith\*<sup>1</sup> Thanapoom Rattananupong<sup>2</sup> Wiroj Jiamjarangsri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10400

<sup>1</sup>Phramongkutklo Hospital Bangkok Thailand 10400

<sup>2</sup>คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ ประเทศไทย 10330

<sup>2</sup>Faculty of Medicine, Chulalongkorn University Bangkok Thailand 10330

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพร่างกายกับการบาดเจ็บจากการฝึกกระโดดร่มด้วยสายดิ่งประจำที่ในผู้เข้ารับการศึกษาหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษ การศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการศึกษาแบบไปข้างหน้าจากกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ที่เข้ารับการศึกษาหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษในปี พ.ศ. 2563 จำนวน 1,375 คน เก็บข้อมูลพื้นฐานได้แก่ สมรรถภาพร่างกายทั้ง 5 ท่า (วิ่ง 2 ไมล์ ลูกนั่ง 2 นาที ดันพื้น 2 นาที ดึงข้อ และว่ายน้ำ) ข้อมูลส่วนบุคคล และประวัติการเจ็บป่วย จากนั้นเก็บข้อมูลการบาดเจ็บหลังการกระโดดร่มแต่ละครั้งจำนวน 5 รอบ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพร่างกายแต่ละด้านกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มด้วยสถิติ Multi-level Poisson Regression นำเสนอโดยใช้ค่า Incidence Rate Ratio (IRR) และช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 เป็นตัวชี้วัดความสัมพันธ์

ผลการศึกษาพบว่า อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มคิดเป็น 34.40 ครั้ง/การกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง (ช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ตั้งแต่ 30.16-39.24) ผู้ที่มีสมรรถภาพทำวิ่งน้อยสัมพันธ์กับการบาดเจ็บ [Adjusted IRR 95% CI: 1.75 (1.52-2.00)] สรุปผลทดสอบสมรรถนะร่างกายทำวิ่งสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มในผู้เข้ารับการศึกษาหลักสูตรส่งทางอากาศ

**คำสำคัญ:** สมรรถภาพทางร่างกาย การบาดเจ็บ หลักสูตรส่งทางอากาศ

### Abstract

The Objective of this study was to investigate the association between baseline physical fitness level and military static-line parachute injuries in basic airborne trainees of the Special warfare school. A prospective cohort study was conducted among 1,375 military personnel who attended the airborne training program of the Royal Thai Army during 2020. Data about 5 physical fitness tests (2-mile running, 2-minute sit up and push up, pull up, and 100-meter swimming), personal demographics and health histories were collected at baseline, while the occurrence of static-line parachute injuries were observed during five rounds

Corresponding author: \*E-mail: phoning\_love@hotmail.com

วันที่รับ (received) 18 ม.ค. 2564 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 5 เม.ย. 2564 วันที่ตอบรับ (accepted) 5 พ.ค. 2564

of parachute jump after the ground training. Associations between baseline physical fitness tests and subsequent parachute injury were determined by analyzing Multi-level Poisson Regression and using the Incidence Rate Ratio (IRR) and 95% confidence interval (95%CI) as the risk measure.

Result showed that the incidence rate of parachute injury was 34.40 per 1,000 jumps (95%CI: 30.16-39.24). Lower level of 2-mile running capacity was significantly related to the injury [Adjusted IRR (95%CI): 1.75 (1.52-2.00)]. Conclusion, Baseline running fitness level associate with military static-line parachute injuries in basic airborne trainees.

**Keyword:** Physical fitness, Injuries, Basic airborne course

## บทนำ

โรงเรียนสงครามพิเศษ ศูนย์สงครามพิเศษ (รร.สพศ.ศสพ.) เป็นหน่วยจัดการฝึกศึกษาวิชาการสงครามพิเศษซึ่งรวมถึงหลักสูตรส่งทางอากาศเบื้องต้นโดยใช้สายดิ่งประจำที่ (static line) มีการจัดการฝึกประมาณปีละ 5-6 รุ่น เฉลี่ยรุ่นละประมาณ 200 คน หลักสูตรส่งทางอากาศจะใช้เวลาเรียน 5 สัปดาห์ ประมาณ 3 สัปดาห์แรกจะเป็นการฝึกปฏิบัติภาคพื้นดินและประมาณ 2 สัปดาห์สุดท้ายจะเป็นการกระโดดร่มจากอากาศยานจริง 5 ครั้ง ผู้เข้ารับการฝึกต้องทำการกระโดดร่มอย่างน้อย 4 ครั้งจึงจะจบการศึกษาหลักสูตรนี้

จากการศึกษาในหลักสูตรส่งทางอากาศก่อนหน้าพบว่า อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มด้วยสายดิ่งประจำที่ 35.50 ครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง<sup>1</sup> โดยไม่พบการเสียชีวิต ลักษณะการบาดเจ็บส่วนมากเป็นแผลตำหนักที่บาดเจ็บมักเป็นที่ข้อเท้า และมีปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บคือ ทางออกอากาศยาน การกระโดดร่มพร้อมสัมภาระ และการมีอากาศเบาอากาศยาน ส่วนการศึกษาในต่างประเทศ พบอุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม 5.1-13.5 ครั้ง/การกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง<sup>2-4</sup> และอุบัติการณ์การเสียชีวิต 0.25 ครั้ง/การกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง<sup>2-4</sup> เมื่อเทียบกับอุบัติการณ์ที่เกิดในประเทศไทยแล้ว พบว่าของประเทศไทย เกิดอุบัติการณ์มากกว่าประมาณ 3-7 เท่า<sup>1-4</sup> ซึ่งอุบัติการณ์นี้จะส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บ ตั้งแต่เล็กน้อยจนถึงสาหัส ตลอดจนเสียชีวิต

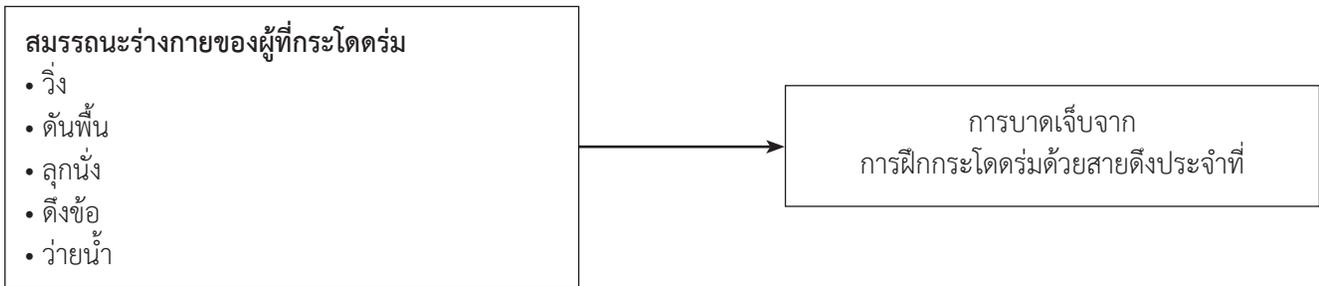
การฝึกกระโดดร่มทางยุทธวิธีโดยใช้สายดิ่งประจำที่ของโรงเรียนสงครามพิเศษนั้น มีการทดสอบสมรรถภาพร่างกายเพื่อคัดเลือกเข้ารับการฝึกตามที่โรงเรียนสงครามพิเศษกำหนด 5 ท่าประกอบด้วย วิ่ง ดันพื้น ลูกนั่ง ดึงข้อ และว่ายน้ำ<sup>1</sup> มีหน่วยทดสอบเป็นจำนวนครั้งหรือหน่วยจำนวนเวลา และจะถูกเทียบเป็นคะแนนตามเกณฑ์ทดสอบในแต่ละท่า คะแนนแต่ละท่าจะถูกนำไปรวมเพื่อจัดลำดับคัดเลือกตามจำนวนที่เปิดรับสมัคร หากสมรรถภาพท่าใดทดสอบได้น้อยกว่าตารางเทียบจะไม่ถูกนำมาพิจารณาคัดเลือก

แม้ว่าสมรรถภาพร่างกายเป็นปัจจัยที่ใช้สำหรับการประเมินความพร้อมในการเข้ารับการฝึกแต่ยังไม่พบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านสมรรถภาพร่างกายที่เหมาะสมในการกระโดดร่มด้วยสายดิ่งประจำที่ของโรงเรียนสงครามพิเศษ ผู้วิจัยจึงศึกษาถึงความสัมพันธ์ของสมรรถภาพร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มด้วยสายดิ่งประจำที่ เพื่อใช้เป็นแหล่งอ้างอิงหนึ่งในการพัฒนาความปลอดภัยของการฝึกต่อไป

## คำถำงานวิจัย

สมรรถภาพร่างกายแต่ละท่าของผู้ที่กระโดดร่มด้วยสายดิ่งประจำที่สัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มด้วยสายดิ่งประจำที่ในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษหรือไม่

## กรอบแนวคิดการวิจัย



## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพร่างกายแต่ละท่ากับการบาดเจ็บจากการฝึกกระโดดร่มด้วยสายดิ่งประจำที่ในผู้เข้ารับการศึกษาหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษ

## สมมติฐานการวิจัย

สมรรถภาพทางร่างกายแต่ละท่าของผู้เข้ารับการศึกษาหลักสูตรส่งทางอากาศมีความสัมพันธ์กับการเกิดการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มด้วยสายดิ่งประจำที่

## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบไปข้างหน้า (Cohort study) ในผู้เข้ารับการศึกษาหลักสูตรกระโดดร่มด้วยสายดิ่งประจำที่ของโรงเรียนสงครามพิเศษทั้งหมดในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2563 และไม่เคยจบการศึกษาหลักสูตรกระโดดร่มด้วยสายดิ่งประจำที่มาก่อนโดยไม่มี การสู่มตัวอย่าง

เกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่างเข้าร่วมโครงการวิจัยคือ ผู้มีอายุ 18-60 ปี และยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย ส่วนเกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่างออกจากโครงการวิจัยคือ ผู้เข้ารับการศึกษาที่ป่วยหรือบาดเจ็บระหว่างอยู่ในหลักสูตรจนไม่สามารถเข้ารับการฝึกต่อได้หรือผู้ที่ต้องการออกจากงานวิจัย ซึ่งไม่พบว่าผู้ใดต้องออกจากโครงการวิจัยครั้งนี้

## การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การเข้าร่วมในโครงการวิจัยครั้งนี้ข้อมูลส่วนตัว และข้อมูลในการวิจัยของผู้เข้าร่วมวิจัยถูกเก็บเป็นความลับทั้งในกระบวนการเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการรายงานผลการศึกษา ซึ่งผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทย์ทหารบกที่พิจารณาโครงการวิจัยที่จะกระทำในหน่วยงานกองทัพบก

ตามหนังสือรับรองเลขที่ R021q/63 วันที่ 26 มีนาคม พ.ศ. 2563 อีกทั้งยังได้รับความร่วมมือจากโรงเรียนสงครามพิเศษ ศูนย์สงครามพิเศษ ในการดำเนินโครงการวิจัยอีกด้วย

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ประกอบด้วยแบบบันทึกข้อมูล 2 ชุดคือ

### 1. แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป

ใช้เก็บข้อมูลพื้นฐานในวันแรกของการฝึกจำนวน 12 ข้อ ได้แก่ อายุ เพศ ยศ ความสูง น้ำหนัก ประวัติการบาดเจ็บก่อนการฝึก โรคประจำตัว ประวัติการดื่มสุรา ประวัติการผ่าตัด ประวัติการสูบบุหรี่ ประวัติวิถีชีวิต (Physical activity) และการวัดสมรรถภาพร่างกาย 5 ท่า ได้แก่ 1) วิ่ง 2 ไมล์สำหรับเพศชาย และ 1 ไมล์ สำหรับเพศหญิง 2) ดันพื้นในเวลา 2 นาที ตามท่ามาตรฐานของแต่ละเพศ 3) ลูกนั่งในเวลา 2 นาที 4) ดึงข้อ และ 5) สามารถว่ายน้ำโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือระยะ 100 เมตร โดยท่าวิ่งและว่ายน้ำจะวัดโดยการจับเวลาเป็นนาทีและวินาที ส่วนท่าดันพื้น ลูกนั่ง และดึงข้อมีหน่วยนับเป็นจำนวนครั้งที่ทำท่าถูกต้อง โดยให้ผู้เข้ารับการศึกษาตอบแบบสอบถามด้วยตัวเอง

### 2. แบบบันทึกการบาดเจ็บหลังการกระโดดร่ม

ใช้เพื่อติดตามกลุ่มตัวอย่างภายหลังจากการกระโดดร่มตามจำนวนครั้งของการกระโดดร่มในแต่ละครั้ง และสภาพแวดล้อมของการกระโดดร่มจำนวน 12 ข้อ โดยการบันทึกข้อมูลอาการบาดเจ็บต่าง ๆ ภายหลังจากการกระโดดร่มแต่ละครั้ง ตามรายการ (check list) ที่ได้ออกแบบไว้ จำแนกตามอาการที่บาดเจ็บที่รุนแรงที่สุด อวัยวะที่บาดเจ็บ ความรุนแรง และการรักษาพยาบาล รวมไปถึงสภาพแวดล้อมในเวลาที่เกิดการกระโดดร่ม โดยใช้นิยามการบาดเจ็บของวิจัยครั้งนี้ หมายถึงการบาดเจ็บใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นกับร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นอาการปวด แผลต่าง ๆ อาการฟกช้ำ การฉีกขาดของเอ็นและกล้ามเนื้อ กระดูกหัก การเลื่อนหลุดของข้อต่อหรือ

กระดูก โดยบันทึกแยกตามอาการและอวัยวะ มีหน่วยนับเป็นครั้งที่บาดเจ็บแม้ว่ามีอวัยวะที่บาดเจ็บหลายจุด และระบุประเภทตามการบาดเจ็บที่รุนแรงที่สุดเริ่มนับตั้งแต่ผู้เข้ารับการฝึกขึ้นอากาศยานไปจนถึงเมื่อผู้เข้ารับการฝึกลงพื้นจากการซักประวัติตรวจร่างกาย และวินิจฉัยโดยแพทย์หรือเสนารักษ์ หลังจากการกระโดดร่มในแต่ละครั้ง

### วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อผู้วิจัยหรือเจ้าหน้าที่สายแพทย์ที่ทำการแทนแนะนำโครงการวิจัยรวมทั้งข้อดีข้อเสียของงานวิจัยและขอคำยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยแล้ว จะเริ่มเก็บข้อมูลทั่วไปตามแบบบันทึกข้อมูลทั่วไปในวันแรกของการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ จากนั้นติดตามการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มเมื่อรายงานตัวหลังกระโดดร่มแต่ละครั้ง ณ สนามกระโดดร่มเพื่อติดตามการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มเป็นครั้ง โดยการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และบันทึกข้อมูลการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มและสภาพแวดล้อมการกระโดดร่ม

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป แสดงลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นคำนวณอัตรา

การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มเป็นครั้ง จำแนกตามระดับสมรรถภาพร่างกายและปัจจัยส่วนบุคคล และใช้ Chi-square test ในการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ หาค่าสหสัมพันธ์ของสมรรถภาพร่างกายแต่ละท่า จากนั้นจึงคำนวณอัตราอุบัติการณ์การบาดเจ็บ (ในรูปจำนวนครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง) และใช้ Incident rate ratio (IRR) และช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% confidence intervals) เป็นตัวชี้วัดความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพร่างกายและการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มและใช้สถิติ Multi-level Poisson regression ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อลดอิทธิพลจากการกระโดดร่มในบุคคลคนเดียว

### ผลการวิจัย

ผู้ที่เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศในปีพ.ศ. 2563 มีจำนวนทั้งสิ้น 1,458 คน เข้าร่วมในการศึกษาวิจัยนี้จำนวน 1,375 คน คิดเป็นร้อยละ 94.31 ของกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด เป็นเพศชายร้อยละ 98.53 เป็นหญิงร้อยละ 1.47 รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างผู้เข้ารับการฝึกในหลักสูตรส่งทางอากาศในปี พ.ศ.2563

ตัวแปร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อายุ (ปี)		
< 20 ปี	33	(2.43)
20 ถึง 24 ปี	1,110	(81.62)
25 ถึง 29 ปี	163	(11.99)
> 29 ปี	54	(3.97)
อายุเฉลี่ย (ปี) <sup>a</sup>	23.18	(2.58)
เพศ		
ชาย	1,340	(98.53)
หญิง	20	(1.47)

ตัวแปร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
<b>ยศ</b>		
สัญญาบัตร	31	(2.28)
ประทวน	362	(26.62)
พลทหาร	734	(53.97)
นักเรียนนายร้อย	226	(16.62)
อื่น ๆ	7	(0.51)
<b>โรคประจำตัว</b>		
ไม่มี	1,267	(93.16)
มี	93	(6.84)
<b>ประวัติการผ่าตัด</b>		
ไม่เคย	1,182	(86.91)
เคย	178	(13.09)
<b>ประวัติวิถีชีวิต</b>		
ไม่รับร้อน	114	(8.38)
ปานกลาง	891	(65.51)
คล่องแคล่ว	330	(24.26)
คล่องแคล่วอย่างมาก	25	(1.84)
<b>น้ำหนัก (กิโลกรัม)<sup>+</sup></b>	65.42	(7.42)
<b>ส่วนสูง (เซนติเมตร)<sup>+</sup></b>	171.09	(5.58)
<b>ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)<sup>+</sup></b>	22.32	(2.06)
<b>สมรรถนะร่างกายเพศชาย</b>		
ลูกนั่ง 2 นาที (ครั้ง) <sup>+</sup>	64.95	(13.90)
วิ่ง 2 ไมล์ (นาที) <sup>+</sup>	16.01	(1.37)
ดันพื้น 2 นาที (ครั้ง) <sup>+</sup>	55.60	(20.11)
ดึงข้อ (ครั้ง) <sup>+</sup>	13.11	(4.38)
ว่ายน้ำ 100 เมตร (นาที) <sup>+</sup>	2.01	(0.36)
<b>สมรรถนะร่างกายเพศหญิง</b>		
ลูกนั่ง 2 นาที (ครั้ง) <sup>+</sup>	45	(40.68)
วิ่ง 1 ไมล์ (นาที) <sup>+</sup>	9.31	(0.42)
ดันพื้น 2 นาที (ครั้ง) <sup>+</sup>	19	(18.67)

<sup>+</sup>ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน <sup>+</sup>มัธยฐานและส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์

ได้การตอบรับหลังจากการกระโดดร่มจำนวนทั้งสิ้น 6,515 ครั้ง โดยทั้งหมดทำการกระโดดร่มจากเครื่องบิน ในเวลา กลางวัน และไม่มีผู้ใดเป็นผู้ที่เข้ารับการฝึกซ้ำ ลักษณะสภาพ อากาศขณะกระโดดร่มมีลักษณะเป็นแดดร้อนร้อยละ 65.40 มีการกระโดดร่มพร้อมสัมภาระประกอบร้อยละ 19.97 มีสิ่งกีดขวางขณะลงพื้นร้อยละ 4.28 มีอาการเมาอากาศยาน ร้อยละ 8.63 มีประวัติได้รับบาดเจ็บภายในปีก่อนการกระโดดร่ม ร้อยละ 23.65 ความเร็วลมเฉลี่ย  $5.23 \pm 1.09$  นอต และอุณหภูมิ เฉลี่ย  $35.01 \pm 1.42$  องศาเซลเซียส

พบการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม 224 ครั้ง คิดเป็น 34.40 ครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง (ช่วงความ เชื่อมร้อยละ 95 ที่ 30.16 ถึง 39.24 ครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง) เป็นการบาดเจ็บประเภทฟกช้ำร้อยละ 37.50 แผลถลอกร้อยละ 23.21 เกิดการบาดเจ็บที่ตำแหน่งเข่า และแข้งมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 21.52 ส่วนมากเป็นระดับ

การบาดเจ็บเล็กน้อย (ร้อยละ 95.98) และได้รับการรักษา พยาบาลเบื้องต้น (ร้อยละ 98.21)

ผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศชายและ หญิงมีท่าทางในการปฏิบัติและเกณฑ์การให้คะแนนที่ต่างกัน จากเหตุผลด้านสรีระ และเพศหญิงสามารถใช้การโหนราว ตั้งแต่ 45 วินาทีขึ้นไปทดแทนสมรรถภาพขั้นต่ำทำดิ่งข้อ และว่ายน้ำโดยไม่จำกัดเวลาทดแทนสมรรถภาพขั้นต่ำของ ท่าว่ายน้ำทำให้ไม่สามารถแสดงผลได้ ในเพศชายเมื่อ แบ่งสมรรถภาพร่างกายแต่ละด้านเป็น 4 ระดับควอไทล์พบว่า ผู้ที่มีสมรรถภาพร่างกายจากการทดสอบท่าวิ้งและดิ่งข้อ ในระดับต่างกันมีอัตราการบาดเจ็บแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ ส่วนเพศหญิงนั้นเมื่อแบ่งสมรรถภาพนระ่างกาย แต่ละด้านเป็น 2 ระดับ พบว่าสมรรถภาพร่างกายจากการ ทดสอบวิ้งในระดับต่างกันมีอัตราการบาดเจ็บแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลอัตราการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มแต่ละครั้งจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลและระดับสมรรถภาพร่างกายพื้นฐาน ของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	ครั้งที่ไม่บาดเจ็บ [จำนวน (ร้อยละ)]	ครั้งที่บาดเจ็บ [จำนวน (ร้อยละ)]	p-value (Chi-square)
<b>เพศ</b>			<0.001*
ชาย	6,145 (96.71)	209 (3.29)	
หญิง	86 (86.87)	13 (13.13)	
<b>การมีสัมภาระในการกระโดดร่ม</b>			0.916
ไม่มี	4,986 (96.57)	177 (3.43)	
มี	1,245 (96.51)	45 (3.49)	
<b>การมีอาการเมาอากาศยาน</b>			<0.001*
ไม่มี	5,731 (97.02)	176 (2.98)	
มี	500 (91.58)	46 (8.42)	
<b>การติดขัดขณะออกจากอากาศยาน</b>			<0.001*
ไม่มี	6,221 (96.69)	213 (3.31)	
มี	10 (52.63)	9 (47.37)	
<b>ความเร็วลม</b>			0.263
< 5 นอต	2,600 (96.26)	101 (3.74)	
≥ 5 นอต	3,631 (96.72)	121 (3.28)	
<b>อายุ (ปี)</b>			<0.001*
18-19	152 (97.44)	4 (2.56)	
20-24	5,064 (96.62)	177 (3.38)	
25-29	771 (96.25)	30 (3.75)	
30-38	244 (95.69)	11 (4.31)	

ตัวแปร	ครั้งที่ไม่บาดเจ็บ [จำนวน (ร้อยละ)]	ครั้งที่บาดเจ็บ [จำนวน (ร้อยละ)]	p-value (Chi-square)
<b>สมรรถภาพร่างกายเพศชาย</b>			
ลูกนั่ง (ครั้ง)			0.160
76-110	1,609 (96.81)	53 (3.19)	
62-75	1,520 (97.50)	39 (2.50)	
52-61	1,629 (96.16)	65 (3.84)	
32-51	1,387 (96.39)	52 (3.66)	
วิ่ง (นาที:วินาที)			<0.001*
10:15-15:00	1,692 (98.49)	26 (1.51)	
15:01-16:00	1,506 (98.75)	19 (1.25)	
16:01-17:00	1,638 (97.27)	46 (2.73)	
17:01-20:05	1,309 (91.73)	118 (8.27)	
ดันพื้น (ครั้ง)			0.090
71-110	1,439 (97.30)	40 (2.70)	
55-70	1,657 (97.24)	47 (2.76)	
35-54	1,570 (96.32)	60 (3.68)	
18-34	1,479 (95.98)	62 (4.02)	
ดึงข้อ (ครั้ง)			0.009*
17-30	1,484 (97.89)	32 (2.11)	
13-16	1,424 (97.00)	44 (3.00)	
10-12	1,253 (96.16)	50 (3.84)	
7-9	1,984 (95.98)	83 (4.02)	
ว่ายน้ำ (นาที:วินาที)			0.130
1:12-1:45	1,616 (97.00)	50 (3.00)	
1:46-1:59	1,510 (96.61)	53 (3.39)	
2:00-2:15	1,552 (97.30)	43 (2.70)	
2:16-4:00	1,462 (95.87)	63 (4.13)	
<b>สมรรถภาพร่างกายเพศหญิง</b>			
ลูกนั่ง (ครั้ง)			0.514
40-45	48 (88.89)	6 (11.11)	
46-106	38 (84.44)	7 (15.56)	
วิ่ง (นาที:วินาที)			0.034*
8:50-9:10	47 (94.00)	3 (6.00)	
9:11-10:00	39 (79.59)	10 (20.41)	
ดันพื้น (ครั้ง)			0.796
18-19	43 (87.76)	6 (12.24)	
20-81	43 (86.00)	7 (14.00)	

\*p-value < .05

เมื่อหาสหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบสมรรถภาพทางร่างกายแต่ละท่าพบว่า ในเพศชายนั้น มีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่าตามตารางที่ 3 และเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาความสัมพันธ์ของสมรรถนะร่างกายแต่ละด้านในเพศชายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มแล้วพบปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ

ท่าวิ่ง ดิ่งซ้อ และต้นพื้น เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ด้วยแบบจำลอง A และ B พบว่าปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติเหมือนกันคือสมรรถนะที่ต่ำกว่าของท่าวิ่ง สำหรับเพศหญิงไม่สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ได้เนื่องจากมีตัวอย่างน้อยเกินไป รายละเอียดตามตารางที่ 4

ตารางที่ 3 สหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบสมรรถนะทางร่างกายประเภทต่าง ๆ

Corr. Coef. <sup>†</sup>	ลูกนั่ง 2 นาที	วิ่ง 2 ไมล์	ต้นพื้น 2 นาที	ดิ่งซ้อ	ว่ายน้ำ 100 เมตร
ลูกนั่ง 2 นาที	1				
วิ่ง 2 ไมล์	-0.31*	1			
ต้นพื้น 2 นาที	0.60*	-0.41*	1		
ดิ่งซ้อ	0.42*	-0.37*	0.60*	1	
ว่ายน้ำ 100 เมตร	-0.13*	0.14*	-0.09*	-0.11*	1

<sup>†</sup>Pearson's correlation coefficient, \*p-value < .05

ตารางที่ 4 ค่า Incidence rate ratio (IRR) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายของเพศชายและการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม

การทดสอบ	Crude IRR (95%CI)	Adjusted IRR <sup>A</sup> (95%CI)	Adjusted IRR <sup>B</sup> (95%CI)
<b>ลูกนั่ง 2 นาที (ครั้ง)</b>			
76-110	1.00	อ้างอิง	อ้างอิง
62-75	0.78 (0.50-1.22)	0.70 (0.44-1.11)	0.66 (0.42-1.05)
52-61	1.21 (0.81-1.81)	1.03 (0.67-1.57)	0.96 (0.63-1.46)
31-51	1.11 (0.72-1.70)	0.74 (0.45-1.20)	0.73 (0.45-1.19)
ท่าลูกนั่งที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้ง	0.93 (0.81-1.06)	1.04 (0.89-1.20)	1.05 (0.90-1.22)
<b>วิ่ง 2 ไมล์ (นาที:วินาที)</b>			
10:15-15:00	1.00	อ้างอิง	อ้างอิง
15:01-16:00	0.82 (0.45-1.50)	0.89 (0.49-1.64)	0.84 (0.46-1.53)
16:01-17:00	1.81 (1.11-2.96) <sup>b</sup>	1.90 (1.14-3.18) <sup>b</sup>	1.76 (1.06-2.91) <sup>a</sup>
17:01-20:05	5.49 (3.54-8.51) <sup>d</sup>	5.50 (3.46-8.73) <sup>d</sup>	7.27 (3.37-8.28) <sup>d</sup>
ท่าวิ่งที่เพิ่มขึ้นใน 1 นาที	2.01 (1.73-2.33) <sup>d</sup>	1.98 (1.69-2.32) <sup>d</sup>	1.96 (1.68-2.28) <sup>d</sup>
<b>ต้นพื้น 2 นาที (ครั้ง)</b>			
71-110	1.00	อ้างอิง	อ้างอิง
55-70	1.02 (0.64-1.61)	0.90 (0.56-1.45)	0.89 (0.56-1.43)
35-54	1.40 (0.88-2.11)	1.13 (0.69-1.83)	1.11 (0.69-1.80)
18-34	1.46 (0.94-2.26)	1.04 (0.64-1.67)	1.02 (0.63-1.65)
ท่าต้นพื้นที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้ง	0.87 (0.76-0.99) <sup>c</sup>	0.96 (0.83-1.12)	0.97 (0.83-1.12)

การทดสอบ	Crude IRR (95%CI)	Adjusted IRR <sup>A</sup> (95%CI)	Adjusted IRR <sup>B</sup> (95%CI)
ดิ่งข้อ (ครั้ง)			
17-30	1.00	อ้างอิง	อ้างอิง
13-16	1.41	(0.86-2.30)	1.33 (0.82-2.17)
10-12	1.84	(1.13-2.97) <sup>a</sup>	1.53 (0.93-2.53)
7-9	1.87	(1.20-2.92) <sup>b</sup>	1.36 (0.85-2.18)
ทำดิ่งข้อที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้ง	0.82	(0.72-0.93) <sup>a</sup>	0.92 (0.80-1.06)

IRR = Incidence rate ratio; <sup>a</sup>p < .05; <sup>b</sup>p < .01; <sup>c</sup>p < .005; <sup>d</sup>p < .001

Adjusted IRR<sup>A</sup> ตัวแปรในสมการประกอบด้วย การมีสัมภาระในการกระโดดร่ม การมีอาการเมาอากาศยาน อายุ การติดขัดขณะออกจากอากาศยาน ความเร็วลม (โดยมีสมมติฐานว่าความเร็วลมกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มมีความสัมพันธ์กันแบบเป็นเส้นตรง)

Adjusted IRR<sup>B</sup> ตัวแปรในสมการประกอบด้วย การมีสัมภาระในการกระโดดร่ม การมีอาการเมาอากาศยาน ความเร็วลม (โดยมีสมมติฐานว่าความเร็วลมกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มมีความสัมพันธ์กันแบบเป็นเส้นตรง)

### การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้พบว่า อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มที่เกิดขึ้นในการศึกษาครั้งนี้คือ 34.40 ครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง อัตราการเสียชีวิต 0 ครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง ซึ่งเมื่อเทียบกับอุบัติการณ์การบาดเจ็บที่เคยมีการศึกษาในประเทศไทยพบการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มใกล้เคียงกันคือ 35.50 ครั้ง/การกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง<sup>1</sup> แต่มากกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาจากประเทศอื่นที่มีลักษณะเดียวกันกับการศึกษาครั้งนี้ พบว่ามีอุบัติการณ์การบาดเจ็บเพียง 5.1-13.5 ครั้ง/การกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง<sup>2-5</sup> อัตราการเสียชีวิต 0.25 ต่อการกระโดด 1,000 ครั้ง<sup>8,9</sup>

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพร่างกายแต่ละท่ากับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มพบว่า สำหรับเพศชายนั้นเมื่อวิเคราะห์สมรรถภาพร่างกายแต่ละระดับที่แตกต่างกันมีความสำคัญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม โดยใช้ Chi square คือ ท่าวิ่งและดิ่งข้อ ท่าดิ่งข้อนั้นคาดว่าอาจเกิดจากที่ต้องใช้แรงของกล้ามเนื้อแขนเพื่อควบคุมร่มชูชีพให้หันไปตามทิศทางลม

ที่เหมาะสมก่อนถึงพื้นทำให้ผู้ที่มีกำลังแขนมากกว่าสามารถควบคุมร่มชูชีพได้ดีทำให้ผู้ที่มีสมรรถนะการใช้กล้ามเนื้อแขนที่น้อยกว่ามีโอกาสเกิดการบาดเจ็บที่มากกว่า<sup>13</sup> เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสมรรถนะร่างกายเพศชายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม (เนื่องจากผู้เข้าร่วมวิจัยเพศหญิงมีจำนวนตัวอย่างน้อยเกินไปจนไม่สามารถนำผลมาวิเคราะห์ได้) โดยใช้สถิติคือ Multi-level Poisson regression และควบคุมตัวแปรสำคัญ ทำให้ได้แบบจำลองออกมา 2 แบบ คือ แบบจำลองที่ A ซึ่งใช้ปัจจัยการมีสัมภาระในการกระโดดร่ม การมีอาการเมาอากาศยาน ความเร็วลม อายุ และการติดขัดขณะออกจากอากาศยานมาเป็นตัวแปรควบคุมตามผลการศึกษาในไทยและต่างประเทศ และแบบจำลองที่ B ซึ่งใช้ปัจจัยการมีสัมภาระในการกระโดดร่ม การมีอาการเมาอากาศยาน และความเร็วลมตามผลการศึกษาของโรงเรียนสงครามพิเศษ พบว่าทั้งสองแบบจำลองให้ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการบาดเจ็บเหมือนกัน คือ ท่าวิ่ง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Knapik J. และคณะ<sup>7,9,10,11,13</sup> อาจเนื่องมาจากผู้ที่วิ่งได้ดีกว่าน่าจะมีสมรรถนะร่างกายส่วนล่างที่ดีกว่า ซึ่งเป็นส่วนที่รับแรงกระแทกมากที่สุดขณะลงถึงพื้นและเป็นร่างกายส่วนสำคัญสำหรับปฏิบัติตามเทคนิคการลงพื้นให้มีแรงกระแทกต่อร่างกายน้อยที่สุด อีกทั้งยังน่าจะมีส่วนสำคัญในการลดการบาดเจ็บที่ข้อเท้า ซึ่งเป็นการบาดเจ็บที่มักจะพบได้มากในการกระโดดร่มเมื่ออ้างอิงผลการศึกษา<sup>10</sup> อาจอธิบายได้ว่าการวิ่งซึ่งเป็นตัวแทนของสมรรถนะร่างกายด้าน aerobic fitness นั้นหากมีสมรรถภาพน้อยจะเกิดอาการล้าได้ง่าย ส่งผลกระทบต่อร่างกายด้าน motor control and balance ซึ่ง Functional movement เหล่านี้เป็นลักษณะการใช้ร่างกายในการปฏิบัติงานหากเกิดการเหนื่อยล้าอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บได้

สรุปการศึกษานี้พบว่า สมรรถนะร่างกายทำวิ่งสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มในหลักสูตรส่งทางอากาศ

### ข้อจำกัดการศึกษา

การศึกษานี้มีข้อจำกัดคือ 1. ช่วงวันเวลาที่ดำเนินหลักสูตรปรับตามสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 ทำให้วันเวลาที่ทำการวิจัยมีความแตกต่างจากปีอื่น ๆ เล็กน้อย 2. บางปัจจัยวัดผลจากการรับรู้ส่วนบุคคล (Subjective) อาจทำให้การรายงานผลมีความเที่ยงลดลง 3. ผู้เข้ารับการศึกษากำหนดให้ผู้ที่สมรรถภาพร่างกายดีกว่าเกณฑ์ที่กำหนดจึงไม่สามารถศึกษาในผู้ที่มีสมรรถภาพร่างกายต่ำกว่าเกณฑ์ได้

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัยนี้คือ ทำวิ่งมีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มอย่างมาก สามารถนำไปเป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิงในการปรับปรุงเกณฑ์จากทดสอบร่างกายของหลักสูตรส่งทางอากาศ เพื่อลดการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม รวมถึงการให้คำแนะนำในการเตรียมความพร้อมร่างกายก่อนเข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ ทั้งนี้ไม่รวมถึงผลจากการบาดเจ็บขณะฝึกภาคพื้นดินและไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงถึงการกระโดดร่มลงน้ำได้

ผู้วิจัยขอข้อเสนอแนะที่จะทำงานวิจัยครั้งต่อไปให้ศึกษาปัจจัยความร้อนในสิ่งแวดล้อมโดยใช้ดัชนีความร้อนซึ่งจะบ่งถึงการสัมผัสความร้อนที่ดีกว่า และศึกษาในเหล่าทัพอื่นรวมถึงการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มลงน้ำด้วย

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศ.ดร.นพ.วิโรจน์ เจริญศรีรังสี และ ดร.ธนะภูมิ รัตนานุกพงศ์ เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนจนถึงให้กำลังใจในการทำงานวิจัยนี้ รวมถึงบุคลากรและผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ โรงเรียนสงครามพิเศษ ศูนย์สงครามพิเศษทุกท่านที่ให้ความร่วมมือช่วยเก็บข้อมูลตัวอย่างวิจัย

### References

1. Maneechaeye W, Jiamjarasrangi W, Deepreecha K. Incidence and associated factors of military static line parachute injuries in basic airborne trainees. Royal Thai Army Medical Journal. 2019;72(1):21-31. (In Thai)
2. Hughes CD, Weinrauch PC. Military static line parachute injuries in an Australian commando battalion. ANZ J Surg. 2008;78(10):848-52.
3. Knapik JJ, Steelman R, Grier T, Graham B, Hoedebecke K, Rankin S, et al. Military parachuting injuries, associated events, and injury risk factors. Aviat Space Environ Med. 2011;82(8):797-804.
4. Hughes CD, Weinrauch PC. Military static line parachute injuries in an Australian commando battalion. ANZ J Surg. 2008;78:848-52
5. Kiel FW. Hazards of military parachuting. Mil Med. 1965; 130:512-21.
6. Farrow GB. Military static line parachute injuries. Aust N Z J Surg. 1992; 62:209-14
7. Knapik JJ, Spiess A, Swedler D, Grier T, Darakjy S, Amoroso P, et al. Injury risk factors in parachuting and acceptability of the parachute ankle brace. Aviat Space Environ Med. 2008; 79(7):689-94.
8. Knapik J, Steelman R. Risk factors for injuries during military static-line airborne operations: a systematic review and meta-analysis. J Athl Training. 2016;51(11):962-80.
9. Knapik J, Spiess A, Darakjy S, Grier T, Manning F, Livingston E, et al. Risk factors for parachute injuries and airborne student observations on the parachute ankle brace. U.S. Army Center for Health Promotion and Preventive Medicine; 2007. Contract No.: 12-MA01Q2-08B.

10. Lisman P, O'Connor FG, Deuster PA, Knapik JJ. Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Med Sci Sports Exerc.* 2013;45(4):636-43.
11. Zakowski B, Wagner-Olszewska I, Domzalski M. Analysis of a military parachutist injury-a retrospective review of over 37,000 landings. *Mil Med.* 2019;184(1-2):E261-E5
12. Knapik JJ, Spiess A, Swedler D, Grier T, Hauret K, Yoder J, et al. Retrospective examination of injuries and physical fitness during Federal Bureau of Investigation new agent training. *J Occup Med Toxicol.* 2011;6:26.
13. Lisman PJ, de la Motte SJ, Gribbin TC, Jaffin DP, Murphy K, Deuster PA. A systematic review of the association between physical fitness and musculoskeletal injury risk: part 1-cardiorespiratory endurance. *J Strength Cond Res.* 2017 Jun;31(6):1744-57.