Chulalongkorn University
Chula Digital Collections

Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)

2020

สมรรถนะทางร่างกายและการขาดเจ็บในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ

กสิณจ์ปิติ นะประสิทธิ์
คณะแพทยศาสตร์

Follow this and additional works at: https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd

Part of the Medical Sciences Commons

Recommended Citation
นะประสิทธิ์, กสิณจ์ปิติ, "สมรรถนะทางร่างกายและการขาดเจ็บในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ" (2020). *Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)*. 4178.
https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/4178

This Thesis is brought to you for free and open access by Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD) by an authorized administrator of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

สมรรถนะทางร่างกายและการบาดเจ็บในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ

ร.ท.กสิณจ์ปิติ นะประสิทธิ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Physical fitness and injuries among the participants of the Basic Airborne Course

1st Lt. Kasinpiti Naprasith

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Health Research and Management
Department of Preventive and Social Medicine
FACULTY OF MEDICINE
Chulalongkorn University
Academic Year 2020
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สมรรถนะทางร่างกายและการบาดเจ็บในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ
โดย	ร.ท.กสิณจ์ปิติ นะประสิทธิ์
สาขาวิชา	การวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.ธนะภูมิ รัตนานุพงศ์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.... คณบดีคณะแพทยศาสตร์

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทธิพงศ์ วัชรสินธุ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.... ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์พรชัย สิทธิศรัณย์กุล)

.... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี)

.... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ดร.ธนะภูมิ รัตนานุพงศ์)

.... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันโท ดร. นายแพทย์กฤติณ ศิลานันท์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กสิณจ์ปิติ นะประสิทธิ์ : สมรรถนะทางร่างกายและการบาดเจ็บในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ. (Physical fitness and injuries among the participants of the Basic Airborne Course) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ศ. ดร.นพ.วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ดร.ธนะภูมิ รัตนานุพงศ์

ความเป็นมา ในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสมรรถนะทางร่างกายที่นำมาทดสอบกับการบาดเจ็บจากการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศที่จำเพาะต่อบริบทของประเทศไทย *วัตถุประสงค์* เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลทดสอบสมรรถนะร่างกาย ณ ช่วงก่อนเริ่มหลักสูตรกับการบาดเจ็บจากการฝึกกระโดดร่มและการฝึกภาคพื้นดินในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศของกองทัพบก

วิธีการศึกษา เป็นการศึกษาแบบไปข้างหน้า จากกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ที่เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษในปี พ.ศ. 2563 จำนวน 1,375 คน เก็บข้อมูล 3 ด้านดังนี้ 1.) ข้อมูลพื้นฐานได้แก่ สมรรถนะทางร่างกายทั้ง 5 ท่า (วิ่ง 2 ไมล์ ลุกนั่ง 2 นาที ดันพื้น 2 นาที ดึงข้อ และว่ายน้ำ) ข้อมูลส่วนบุคคล และประวัติการเจ็บป่วยช่วงเริ่มต้นการฝึก 2.) ข้อมูลการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินภายหลังจบการฝึกภาคพื้นดินแล้ว 3) ข้อมูลการบาดเจ็บหลังการกระโดดร่มแต่ละครั้งจำนวน 5 ครั้ง วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะทางร่างกายแต่ละด้านกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มด้วยสถิติ Multi-level Poisson Regression นำเสนอโดยใช้ค่า Incidence Rate Ratio (IRR) และช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 เป็นตัวชี้วัดความสัมพันธ์ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะทางร่างกายแต่ละด้านกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินด้วยสถิติ Poisson Regression นำเสนอโดยใช้ค่า Relative Risk (RR) และช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 เป็นตัวชี้วัดความสัมพันธ์

ผลการศึกษา อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มคิดเป็น 34.40 ครั้ง/การกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง (ช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ตั้งแต่ 30.16-39.24) ผู้ที่มีสมรรถนะท่าวิ่งน้อย

สาขาวิชา	การวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ	ลายมือชื่อนิสิต ....
ปีการศึกษา	2563	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก ....
		ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม ....

6270024330 : MAJOR HEALTH RESEARCH AND MANAGEMENT

KEYWORD: INJURIES, PARACHUTE, PHYSICAL FITNESS, GROUND TRAINING

Kasinpiti Naprasith : Physical fitness and injuries among the participants of the Basic Airborne Course. Advisor: Prof. WIROJ JIAMJARASRANGSI, M.D.Ph.D. Co-advisor: THANAPOOM RATTANANUPONG, Ph.D.

Background: There is currently scarce information about the association between physical fitness level and injuries from Basic Airborne Course specifically for Thailand context. This study's objective was to determine the association between baseline physical fitness level and military static-line parachute injuries and ground training injuries in basic airborne trainees of the Royal Thai Army.

Methods: 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 ground training injuries was observed after finished ground training and occurrence static-line parachute injuries were observed during 5 rounds 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. Associations between baseline physical fitness tests and ground training injury were determined by analyzing Poisson Regression and using the Relative Risk (RR) and 95% confidence interval (95%CI) as the risk measure.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study:	Health Research and Management	Student's Signature ....
Academic Year:	2020	Advisor's Signature ....
		Co-advisor's Signature ....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ศ.ดร.นพ.วิโรจน์ เจียมจรัสรังษี และ ดร.ธนะภูมิ รัตนานุพงศ์ เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนให้กำลังใจในการทำงานวิจัยนี้ ขอบพระคุณบุคลากรและผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ โรงเรียนสงครามพิเศษ ศูนย์สงครามพิเศษทุกท่านที่ให้ความร่วมมือช่วยเก็บข้อมูลตัวอย่างวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

กสิณจ์ปิติ นะประสิทธิ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .... ง

กิตติกรรมประกาศ .... จ

สารบัญ .... ฉ

สารบัญตาราง .... ฌ

สารบัญภาพ .... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Background and rationale) 1

1.2 คำถามงานวิจัย (Research Question) 2

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objective) 2

1.4 กรอบแนวคิด (Conceptual Framework) 2

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) 4

1.6 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติ (Operational definitions) 4

1.7. รูปแบบการวิจัย (Research Design) 6

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและการนำไปประยุกต์ใช้ 6

บทที่ 2 ปริทัศน์วรรณกรรม 7

2.1 ความรู้เกี่ยวกับหน่วยใช้ร่มในประเทศไทย 7

2.2 การฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ 8

2.3 ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม 9

2.4 การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มของไทยและการศึกษาปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกาย 11

2.5 การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินและการศึกษาปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกาย 11

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3 ระเบียบวิธีการศึกษา......12
3.1 ประชากรเป้าหมาย......12
3.2 กลุ่มตัวอย่าง......12
3.3 ขนาดตัวอย่าง......12
3.4 เกณฑ์การนำเข้า (Inclusion Criteria)......13
3.5 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)......13
3.6 ตัวแปรและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย......13
3.7 การติดตามกลุ่มตัวอย่าง......16
3.8 ขั้นตอนในการดำเนินงาน......17
3.9 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)......17
3.10 ข้อพิจารณาทางจริยธรรม (Ethical Consideration)......19
3.11 ข้อจำกัดในการวิจัย (Limitation)......20
บทที่ 4 ผลการศึกษา......21
4.1 กลุ่มตัวอย่าง......21
4.2 ข้อมูลการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม......25
4.3 ปัจจัยอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม......29
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม......32
4.5 ข้อมูลการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน......34
4.6 ปัจจัยอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน......38
4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน......42
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา......1
สรุปผลการศึกษา......1
วิจารณ์ผลการศึกษา......4
ข้อดีและข้อจำกัดในการศึกษา......7

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ข้อเสนอแนะ 7

บรรณานุกรม 9

ประวัติผู้เขียน 14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างผู้เข้ารับการฝึกในหลักสูตรส่งทางอากาศในปี พ.ศ. 2563 22

ตารางที่ 2 สหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบสมรรถนะทางร่างกายท่าต่าง ๆ แยกตามเพศ 24

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม (บาดเจ็บ 224 ครั้งของการกระโดด) 26

ตารางที่ 4 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มจำแนกตามระดับสมรรถนะร่างกาย เพศชาย 28

ตารางที่ 5 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มจำแนกตามระดับสมรรถนะร่างกาย เพศหญิง 29

ตารางที่ 6 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล 30

ตารางที่ 7 ค่า Incidence rate ratio (IRR) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม เพศชาย 33

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน (บาดเจ็บ 180 คน) 35

ตารางที่ 9 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินจำแนกตามระดับสมรรถนะร่างกาย เพศชาย 37

ตารางที่ 10 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกพื้นดินจำแนกตามระดับสมรรถนะร่างกาย เพศหญิง 38

ตารางที่ 11 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล 39

ตารางที่ 12 ค่า Relative Risk (RR) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน เพศชาย 43

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แสดงการติดตามและการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง..17

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา (Background and rationale)

ตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมา ปฏิบัติการโดยการใช้ร่มมีความสำคัญอย่างมากในยุทธวิธีการรบ[1] ทั้งการเข้ายึดพื้นที่และรักษาที่หมายสำคัญก่อนการยุทธ์ทางพื้นดิน ครอบครองพื้นที่ เพิ่มเติมกำลังหน่วยในพื้นที่ เคลื่อนย้ายไปยังพื้นที่การรบ กองหนุนทางยุทธศาสตร์ ฯลฯ[2] ปฏิบัติการโดยการใช้ร่มหรือการส่งทางอากาศจึงถูกจัดตั้งในหลายประเทศ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางการทหารของตน

สำหรับประเทศไทยเริ่มมีการจัดตั้งพลร่มหน่วยแรกคือ ตำรวจพลร่ม ในปี พ.ศ. 2496[3-5] เพื่อเตรียมพร้อมรับมือกับผู้ก่อการร้ายคอมมิวนิสต์ และฝึกให้ตำรวจพลร่มนั้นสามารถปฏิบัติการรบแบบกองโจรได้ อีกทั้งยังเตรียมพร้อมที่จะสนับสนุนการปฏิบัติงานต่าง ๆ ของกองทัพในยามสงครามได้ ต่อมากองทัพเห็นความสำคัญของปฏิบัติการสงครามพิเศษหรือการส่งทางอากาศจึงจัดตั้งหน่วยใช้ร่มและฝึกการใช้ร่มในกองทัพบก กองทัพเรือ กองทัพอากาศ

สำหรับกองทัพบกนั้นได้เล็งเห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นของการปฏิบัติการสงครามพิเศษ จึงได้มีการจัดตั้งหน่วยรบพิเศษขึ้น เป็นหน่วยแรก เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน พ.ศ. 2497[5] ที่บ้านป่าหวาย ตำบลป่าตาล อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี และพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจนปัจจุบันเป็น หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษ โดยมีหน่วยในสังกัดคือ โรงเรียนสงครามพิเศษ (รร.สพศ.) เป็นหน่วยจัดการฝึกศึกษาวิชาการสงครามพิเศษซึ่งรวมถึงหลักสูตรส่งทางอากาศด้วย

หลักสูตรส่งทางอากาศเบื้องต้นโดยการใช้สายดึงประจำที่ (static line) โรงเรียนสงครามพิเศษ มีการจัดการฝึกประมาณปีละ 5 รุ่น เฉลี่ยรุ่นละ 200 นาย ประมาณการต่อปีมีนักเรียนพลร่มทั้งสิ้น 1,000 นาย มีรายงานทางสถิติในประเทศไทยเพียง 1 ครั้งพบว่า อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม 35.50 ครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง[6] ลักษณะการบาดเจ็บส่วนมากคือ บาดแผลร้อยละ 55.42 มีการส่งต่อโรงพยาบาลร้อยละ 3.61 และมีปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องคือ ทางออกอากาศยาน การกระโดดร่มพร้อมสัมภาระ และการมีอาการเมาอากาศยาน แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะร่างกายและการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน ส่วนในการศึกษาของต่างประเทศนั้นพบว่า มีหลายการศึกษารายงานอุบัติการณ์การบาดเจ็บที่น้อยกว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการบาดเจ็บจากการฝึก

ภาคพื้นดินหรือความสัมพันธ์ของสมรรถนะร่างกายกับการฝึกภาคพื้นดินของหลักสูตรส่งทางอากาศ

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าควรจะมีการศึกษาความสัมพันธ์ของสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินและการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มด้วยสายดึงประจำที่ของหลักสูตรส่งทางอากาศ ซึ่งตรงกับนโยบายของกองทัพบกที่ต้องการลดความสูญเสียของกำลังพลจากการฝึกในทุกหลักสูตร

1.2 คำถามงานวิจัย (Research Question)

1.2.1 ผลทดสอบสมรรถนะร่างกาย ณ ช่วงก่อนเริ่มหลักสูตรสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มของการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศหรือไม่

1.2.2 ผลทดสอบสมรรถนะร่างกาย ณ ช่วงก่อนเริ่มหลักสูตรสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินของการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศหรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Objective)

1.3.1 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลทดสอบสมรรถนะร่างกาย ณ ช่วงก่อนเริ่มหลักสูตรกับการบาดเจ็บจากการฝึกกระโดดร่ม ในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ ณ โรงเรียนสงครามพิเศษ จังหวัดลพบุรี

1.3.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลทดสอบสมรรถนะร่างกาย ณ ช่วงก่อนเริ่มหลักสูตรกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน ในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ ณ โรงเรียนสงครามพิเศษ จังหวัดลพบุรี

1.4 กรอบแนวคิด (Conceptual Framework)

ความสัมพันธ์ของผลทดสอบสมรรถนะร่างกายและปัจจัยอื่นกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มของการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวแปรต้น

ปัจจัยส่วนบุคคล

- ประสบการณ์การกระโดดร่ม
- เป็นผู้เข้ารับการฝึกซ้ำหรือทบทวน
- อาการเมาอากาศยาน
- การกระโดดร่มพร้อมสัมภาระ
- การติดขัดที่ทางออกอากาศยาน
- มีประวัติบาดเจ็บในปีก่อนการฝึก
- เทคนิคการลงพื้น
- อายุ
- ทหารเกณฑ์
- ความสูง
- อายุงาน
- เพศ
- น้ำหนัก
- ยศ
- **สมรรถนะร่างกาย**

วิ่ง ดันพื้น ลุกนั่ง ดึงข้อ ว่ายน้ำ

ปัจจัยสภาพแวดล้อม

- ช่วงเวลาที่กระโดด (กลางวัน/กลางคืน)
- ความเร็วลม
- อุณหภูมิสนามกระโดด
- ภูมิประเทศ

ปัจจัยด้านอากาศยานและการบรรทุก

-ชนิดของอากาศยาน

ตัวแปรตาม

การบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ความสัมพันธ์ของผลทดสอบสมรรถนะร่างกายและปัจจัยอื่นกับการบาดเจ็บจากฝึกภาคพื้นดินของการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ

ตัวแปรต้น **ตัวแปรตาม**

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption)

การศึกษาวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นที่โรงเรียนสงครามพิเศษ จังหวัดลพบุรี ในปี พ.ศ. 2563 ซึ่งหลักสูตรการฝึกกระโดดร่มมีแบบแผนการฝึกคล้ายคลึงกันในแต่ละรุ่นและในเหล่าทัพต่าง ๆ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1.6 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติ (Operational definitions)

การบาดเจ็บ หมายถึงการบาดเจ็บใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นกับร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นอาการปวด แผลต่าง ๆ อาการฟกช้ำ การฉีกขาดของเอ็นและกล้ามเนื้อ กระดูกหัก การเลื่อนหลุดของข้อต่อหรือกระดูก ซึ่งตรวจพบวินิจฉัยและบันทึกโดยแพทย์หรือเสนารักษ์ โดยบันทึกแยกตามอาการและอวัยวะ มีหน่วยนับเป็นครั้งที่บาดเจ็บแม้ว่ามีอวัยวะที่บาดเจ็บหลายจุด และระบุประเภทตามการบาดเจ็บที่รุนแรงที่สุด ทั้งนี้**การบาดเจ็บจากฝึกภาคพื้นดิน**เริ่มนับตั้งแต่วันที่เข้ารับการฝึกจนถึงวันสุดท้ายของการฝึกภาคพื้นดิน โดยจะถูกประเมินและวินิจฉัยการบาดเจ็บจากแพทย์หรือเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์หลังจากการฝึกภาคพื้นดินแล้วและ**การบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม**เริ่มนับตั้งแต่ผู้เข้า

รับการฝึกขึ้นอากาศยานไปจนถึงเมื่อพลร่มลงพื้น ถูกประเมินและวินิจฉัยจากแพทย์หรือเจ้าหน้าที่ทางการแพทย์ หลังจากการกระโดดร่มในแต่ละครั้ง

ผู้เข้ารับการฝึก หมายถึง ผู้เข้ารับการฝึกในหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษหรือเทียบเท่า

การกระโดดร่ม หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่ผู้เข้ารับการฝึกขึ้นอากาศยานและกระโดดร่มลงสู่พื้นดินไปจนถึงการรายงานตัวหลังจากกระโดดร่มและตรวจร่างกายโดยแพทย์ เจ้าหน้าที่ทางการแพทย์ หรือเสนารักษ์

การฝึกภาคพื้นดิน หมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่เปิดการศึกษาจนถึงวันที่สุดท้ายที่ฝึกภาคพื้นดินในเขตพื้นที่การฝึก

สมรรถนะร่างกาย[12] หมายถึง ความสามารถของร่างกายก่อนเข้าฝึก แบ่งเป็นความสามารถด้านความทนของร่างกายโดยวัดจากผลการวิ่งและความสามารถด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยวัดจากการดันพื้น ลุกนั่ง และดึงข้อหรือโหนราว

ทหารเกณฑ์ หมายถึง ทหารกองประจำการณ์หรือผู้ซึ่งขึ้นทะเบียนกองประจำการและได้เข้ารับราชการในกองประจำการจนกว่าจะได้ปลด

ทหารประจำการ หมายถึง ทหารซึ่งรับราชการตามที่กระทรวงกลาโหมกำหนดซึ่งไม่ใช่ทหารกองประจำการ

ผู้เข้ารับการฝึกซ้ำหรือทบทวน หมายถึง ผู้ที่เข้ารับการศึกษาหลักสูตรส่งทางอากาศรุ่นก่อนหน้าไม่ว่าจะไม่สำเร็จการศึกษาหรือไม่และมาทำการกระโดดร่มในหลักสูตรส่งทางอากาศ

ภูมิประเทศ หมายถึง พื้นที่ที่ผู้เข้ารับการฝึกกระโดดร่มลงถึงพื้น ในการศึกษานี้แบ่งเป็น 2 แบบ คือ มีสิ่งกีดขวางและไม่มีสิ่งกีดขวาง

วิถีการดำเนินชีวิตหรือลักษณะการดำเนินชีวิตประจำวัน (Lifestyle) หมายถึง ระดับความคล่องแคล่วในชีวิตประจำวันโดยรวม แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ คล่องแคล่วอย่างมาก คล่องแคล่ว ปานกลางและไม่รีบร้อน ในการศึกษานี้จะให้ผู้เข้ารับการฝึกประเมินตนเอง

การกระโดดร่มพร้อมสัมภาระ หมายถึง การกระโดดร่มจากเครื่องบินที่มีกระเป๋าเป้ (Rucksack) ติดบริเวณหน้าขาและปืนยาว (Rifle) ติดที่ข้างลำตัวนอกเหนือจากการใส่ร่มชูชีพหลักและร่มชูชีพสำรอง

เทคนิคการลงพื้น หมายถึง วิธีการลดแรงกระแทกเมื่อผู้เข้ารับการฝึกกระโดดร่มลงถึงพื้นซึ่งจะได้รับการฝึกฝนจากการฝึกภาคพื้นดิน ขั้นตอนการปฏิบัติคือ เมื่อจะถึงพื้นผู้เข้ารับการฝึกต้องการเก็บคองอเข่าเท้าชิด ให้เท้าทั้งสองข้างสัมผัสพื้นพร้อมกันแล้วทรุดตัวลงไปให้น่อง ก้นสะโพกและไหล่ล้มสัมผัสพื้นไปตามลำดับ จากนั้นให้ทำการถ่ายแรงกระแทกที่เท้าไปยังทิศตรง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้ามด้วยการเตะเท้าเหวี่ยงข้ามไหล่ของด้านตรงข้าม ในการศึกษานี้จะให้ผู้เข้ารับการฝึกประเมินตนเองโดยให้คะแนนการปฏิบัติที่ถูกต้องสมบูรณ์เป็น 10 คะแนนและปฏิบัติไม่ตรงตามแบบฝึกเลยเป็น 1 คะแนน

อายุงาน หมายถึง จำนวนปีเต็มที่เข้ารับราชการจนถึงวันที่ทำการกระโดดร่ม

ชนิดของอากาศยาน หมายถึง รูปแบบของอากาศยาน การศึกษานี้แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ อากาศยานปีกตรึง อากาศยานปีกหมุนและบอลลูน

1.7. รูปแบบการวิจัย (Research Design)

Prospective cohort study

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและการนำไปประยุกต์ใช้

ผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะเป็นข้อมูลที่ใช้อ้างอิงและปรับปรุงนิรภัยการฝึก รวมทั้งการประเมินผลนโยบายและมาตรการที่เกี่ยวข้องต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 2
ปริทัศน์วรรณกรรม

ปริทัศน์วรรณกรรม (Review of Related Literature) ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

2.1 ความรู้เกี่ยวกับหน่วยใช้ร่มในประเทศไทย

2.2 การฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ

2.3 ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม

2.4 การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มของไทยและการศึกษาปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกาย

2.5 การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินและการศึกษาปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกาย

2.1 ความรู้เกี่ยวกับหน่วยใช้ร่มในประเทศไทย

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ประเทศไทยมีภัยคุกคามจากการแพร่ขยายของลัทธิคอมมิวนิสต์ รัฐบาลสหรัฐอเมริกาได้ส่ง พล.อ.วิลเลียม เจมส์ โดโนแวน มาเป็นเอกอัครราชทูตประจำประเทศไทยเพื่อดำเนินงานต่อต้านการคุกคามของภัยคอมมิวนิสต์ ภายใต้การดำเนินการของสำนักข่าวกรองกลางของรัฐบาลสหรัฐหรือ ซี ไอ เอ (CIA: Central Intelligence Agency) ที่จัดตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2490 จอมพล ป.พิบูลสงคราม นายกรัฐมนตรีในขณะนั้นได้รับคำแนะนำจาก พล.อ.วิลเลี่ยม เจมส์ โดโนแวน ให้เตรียมการการต่อสู้ในสงครามนอกระบบเพื่อป้องกันการขยายตัวของลัทธิคอมมิวนิสต์ในภาคพื้นเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งรัฐบาลไทยก็เห็นชอบด้วย จึงได้จัดตั้ง “กรรมการนเรศวร” ขึ้นรับผิดชอบดำเนินงาน[(7)] คณะกรรมการนเรศวรจึงมีมติให้กรมตำรวจ (ในขณะนั้น) เป็นผู้รับผิดชอบเตรียมการรับมือกับภัยคุกคามดังกล่าวโดยให้ทำการฝึกสงครามนอกแบบให้กับตำรวจและทหาร และให้ใช้ค่ายเอราวัณ จังหวัดลพบุรีซึ่งเคยเป็นที่ตั้งค่ายทหารญี่ปุ่นสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นค่ายฝึกการรบนอกแบบและการกระโดดร่ม ค่ายแห่งนี้จึงมีหน้าที่ฝึกทั้งตำรวจและทหารที่ถูกคัดเลือกมาเพื่อให้เป็นชุดปฏิบัติการขนาดเล็กหรือหน่วยปฏิบัติการขนาดเล็กพลร่มและจัดตั้งเป็นหน่วยเล็ก ๆ ให้มีความสามารถปฏิบัติการรบพิเศษในพื้นที่ทุรกันดารห่างไกลได้ การฝึกจะฝึกเป็นรุ่น ๆ มีหอฝึกกระโดดร่มและเครื่องช่วยฝึกต่าง ๆ เช่นเดียวกับค่ายฝึกทหารพลร่มของอเมริกัน ครูฝึกในขณะนั้นก็เป็นชาวอเมริกัน การฝึกตำรวจพลร่มรุ่นแรก เป็นนักเรียนพลตำรวจรุ่น 500/2493 จำนวน 50 คน เริ่มฝึกในวันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2494[(7)] ต่อมามีทหารบก ทหารอากาศและทหารเรือ เข้าร่วมฝึกด้วย

เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2496 ศูนย์การทหารราบ กองทัพบกซึ่งในขณะนั้นมีที่ตั้งอยู่ที่ค่ายสมเด็จพระนารายณ์มหาราช จ.ลพบุรี ได้รับโอน "โรงเรียนฝึกอาวุธพิเศษ" จากกรมตำรวจ ซึ่งมีที่ตั้งอยู่ที่ค่ายเอราวัณ จังหวัดลพบุรี หลังจากนั้นจึงได้เปลี่ยนชื่อเป็น "โรงเรียนการรบพิเศษ ศูนย์การทหารราบ" ต่อมาในปี พ.ศ. 2510[8] กระทรวงกลาโหมได้เห็นชอบให้จัดตั้งโรงเรียนสงครามพิเศษขึ้น เพื่อเป็นหน่วยรับผิดชอบต่อศูนย์สงครามพิเศษในการจัดการฝึกศึกษาวิชาการสงครามพิเศษ และในปีเดียวกันนี้ ศูนย์การทหารราบได้ย้ายไปที่ตั้งแห่งใหม่ ณ ค่ายธนะรัตน์ อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จึงโอนโรงเรียนการรบพิเศษ ให้กับศูนย์สงครามพิเศษซึ่งก็คือที่ตั้งของโรงเรียนสงครามพิเศษในปัจจุบัน

ปัจจุบันมีหน่วยฝึกการกระโดดร่มทางยุทธวิธีอยู่ทุกเหล่าทัพ โดยกองทัพบกมีหน่วยฝึกคือ โรงเรียนสงครามพิเศษและศูนย์การทหารราบ กองทัพเรือคือ ศูนย์การฝึกหน่วยบัญชาการนาวิกโยธิน กองทัพอากาศคือ กรมปฏิบัติการพิเศษ หน่วยบัญชาการอากาศโยธิน และตำรวจคือ กองบังคับการสนับสนุนทางอากาศ กองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน

2.2 การฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ

หลักสูตรส่งทางอากาศจะเป็นหลักสูตรเบื้องต้นของการกระโดดร่มทางยุทธวิธี การคัดเลือกบุคคลเข้ารับการฝึกนั้นจะต้องส่งใบสมัครไปยังหน่วยฝึกโดยได้รับความยินยอมจากผู้บังคับบัญชา จากนั้นเข้ารับการทดสอบสมรรถนะทางร่างกาย ตามที่โรงเรียนสงครามพิเศษกำหนด คือ 1) วิ่ง 2 ไมล์ แล้วจับเวลาที่ใช้ในการวิ่งเป็นนาทีและวินาทีของละคน 2) ดันพื้นในเวลา 2 นาที หรือที่นิยมเรียกว่าวิดพื้น จะเริ่มจากการเหยียดลำตัวตรงในแนวเดียวกับพื้น แขนเหยียดตรงตั้งฉากกับพื้น ฝ่าเท้าตั้งฉากกับพื้นทั้งคู่ ยุบข้อศอกให้อกแตะมือของกรรมการที่วางบนพื้นแล้วดันตัวขึ้นกลับไปอยู่ท่าเดิมนับเป็น 1 ครั้ง หากหน้าอกไม่แตะมือกรรมการหรือดันตัวขึ้นไม่สุดจะไม่นับจำนวนครั้ง สำหรับผู้หญิงจะอนุโลมให้ทำท่าเดียวกันแต่ใช้เข่าแตะพื้นแทนเท้าได้ 3) ลุกนั่งในเวลา 2 นาที หรือที่นิยมเรียกว่าซิทอัพ (sit-up) โดยเริ่มจากนอนหงาย ชันเข่าขึ้น มือประสานกันที่ท้ายทอยและให้ศอกแตะพื้น ลุกขึ้นนั่งโดยให้ศอกแตะเข่าเป็นอย่างน้อยจากนั้นนอนลงไปอยู่ในท่าเดิม นับเป็น 1 ครั้ง หากทำไม่ครบตามขั้นตอนจะไม่นับจำนวนครั้ง 4) ดึงข้อ (pull-up) โดยใช้สองมือโหนราว เท้าไม่แตะพื้นดึงตัวขึ้นอย่างน้อยให้คางอยู่เหนือราวแล้วกลับไปอยู่ท่าเดิมนับเป็น 1 ครั้งหรือโหนราว เท้าไม่แตะพื้นอย่างน้อย 45 วินาทีในผู้หญิง และ 5) สามารถว่ายน้ำโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือ 100 เมตร[5] เกณฑ์ผ่านคือได้คะแนนอย่างน้อย 50% ของเกณฑ์การทดสอบร่างกายตามที่โรงเรียนสงครามพิเศษกำหนด หากผู้เข้ารับการทดสอบใดไม่ผ่านการทดสอบร่างกาย

อย่างหนึ่งอย่างใดจะถือว่าสมรรถนะทางร่างกายไม่พร้อมและจะไม่ได้รับการคัดเลือกเข้ารับการฝึกส่งทางอากาศ คะแนนของผู้ที่ผ่านการทดสอบทั้งหมดจะถูกนำไปจัดลำดับเพื่อคัดเลือกตามจำนวนที่เปิดรับสมัคร

ในการฝึกใช้เวลาทั้งหมด 5 สัปดาห์ ประมาณ 3 สัปดาห์แรกเป็นการฝึกภาคพื้นดินจะเตรียมร่างกาย จิตใจ ภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติเช่น การลงพื้นจากแท่น 2 ฟุต การลงพื้นจากแท่น 4 ฟุต การลงพื้นจากรอกวิ่ง การบังคับร่ม การแก้ปัญหาติดขัด การบรรทุกและการปฏิบัติบนเครื่องบินและการกระโดดจากหอสูง 34 ฟุต เป็นต้น หลังจากนั้นประมาณ 2 สัปดาห์สุดท้ายจะเป็นการกระโดดจากอากาศยานจริง การกระโดดดังกล่าวนี้ใช้วิธีการกระโดดแบบสายดึงประจำที่ (Static line parachute) คือสายที่คอยดึงร่มของผู้เข้ารับการฝึกแต่ละคนจะถูกเกี่ยวไว้บนราวในเครื่องบิน เมื่อผู้เข้ารับการฝึกกระโดดออกจากเครื่องบิน สายดังกล่าวจะถูกดึงออกและร่มจะกางออกโดยอัตโนมัติ หากเกิดความผิดพลาดร่มไม่กาง ผู้เข้ารับการฝึกจะมีร่มช่วยหรือร่มสำรองที่หน้าท้องไว้ดึงเองเพื่อทดแทนร่มหลัก

การฝึกการกระโดดจากอากาศยานจริง เริ่มจากครูผู้ฝึกประเมินสภาพสิ่งแวดล้อมที่ปลอดภัยในการกระโดดและมีอากาศยานสนับสนุนพร้อมในวันนั้น ผู้เข้ารับการฝึกเตรียมตัวใส่ร่มชูชีพและร่มชูชีพสำรองหรือที่เรียกว่าแต่งร่ม จากนั้นผู้เข้ารับการฝึกจะเข้าไปในอากาศยานเป็นแถวตามลำดับการกระโดด ณ จุดขึ้นบิน เมื่ออากาศยานถึงสนามกระโดดและสภาพแวดล้อมปลอดภัยครูผู้ฝึกจะปล่อยตัวผู้เข้ารับการฝึกออกจากอากาศยาน ขณะอยู่กลางอากาศผู้เข้ารับการฝึกต้องบังคับร่มด้วยสายบังคับร่มบริเวณด้านข้างของศีรษะทั้งสองข้างให้หันหน้าสวนทางกับกระแสลม เมื่อจะถึงพื้นผู้เข้ารับการฝึกต้องปฏิบัติท่าลงพื้นตามที่ฝึกจากภาคพื้นดินแล้วจึงเก็บอุปกรณ์ไปยังจุดรายงานตัว

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หลักสูตรส่งทางอากาศมีการกระโดดจากอากาศยานรวมทั้งสิ้น 5 ครั้ง อาจใช้อากาศยานเป็นเครื่องบินหรือเฮลิคอปเตอร์ลำเลียงซึ่งมีจุดปล่อยตัวออกจากเครื่องบินต่างกัน มีการกระโดดทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน จะมีบางครั้งที่ต้องติดสัมภาระและอาวุธประจำกาย ผู้เข้ารับการฝึกที่กระโดดร่มอย่างน้อย 4 ครั้งในหลักสูตรจะถือว่าสำเร็จการศึกษา ได้รับเครื่องหมายแสดงความสามารถส่งทางอากาศ

2.3 ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม

จากการทบทวนเทคนิคทางยุทธวิธีและวรรณกรรมที่ตีพิมพ์พบว่ามีปัจจัยที่เคยศึกษาจำนวนมาก สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มคือ

1) **ปัจจัยส่วนบุคคล** จากการศึกษาก่อนหน้าพบว่าปัจจัยส่วนบุคคลที่มีผลต่อการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มได้แก่ อายุ[9-12] ประสบการณ์การกระโดดร่ม[9, 13] สมรรถนะร่างกาย[9, 11, 12, 14, 15] อาการเมาอากาศยาน[6] ทหารเกณฑ์[13] ส่วนสูง[11] อายุงาน[10-12] การกระโดดร่มพร้อมสัมภาระ[6, 13, 16-19] เพศ[13, 18] น้ำหนัก[11-13, 20] การติดขัดที่ทางออกอากาศยาน[11-13, 16, 17] มีประวัติบาดเจ็บในปีก่อนการฝึก[11, 12] ยศ[12] เทคนิคการลงพื้น[21-23] ผู้เข้ารับการฝึกซ้ำหรือทบทวน[11, 12, 18] การไม่ใช้เฝือกอ่อนที่ข้อเท้า[11-13]

จากการศึกษาที่มีการตีพิมพ์ในประเทศไทย[6] ไม่พบว่ามีการศึกษาปัจจัยเรื่อง สมรรถนะร่างกายแต่การศึกษาต่างประเทศพบว่าสมรรถนะร่างกายมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.010)[12] รวมถึงประสบการณ์การกระโดดร่ม สถานภาพการเป็นทหารเกณฑ์หรือทหารประจำการ เพศ อายุงาน ยศ เทคนิคการลงพื้น และการต้องฝึกซ้ำหรือทบทวน ซึ่งเป็นปัจจัยอื่นที่ควรศึกษาเนื่องจากมีความสำคัญทางสถิติจากการศึกษาก่อนหน้าของต่างประเทศ ส่วนปัจจัยเรื่อง อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง การบาดเจ็บก่อนกระโดดร่ม อุณหภูมิและการติดขัดขณะออกจากอากาศยาน ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเนื่องจากได้ผลการศึกษาที่มีในประเทศไทยไม่ตรงกับการศึกษาก่อนหน้าของต่างประเทศ สำหรับปัจจัยที่พบว่ามีความสำคัญทางสถิติจากการศึกษาในประเทศไทยเรื่อง การกระโดดร่มพร้อมสัมภาระ (RR = 1.28, 95% CI = 0.88-1.87) อาการเมาเครื่องบิน (RR = 3.43, 95% CI = 1.93-6.92) นั้นควรมีการศึกษาซ้ำเพื่อเพิ่มความถูกต้องแม่นยำของปัจจัยดังกล่าว

2) **อากาศยานและการบรรทุกและชนิดของร่ม** ปัจจัยที่มีการศึกษา ได้แก่ ชนิดของอากาศยาน[9, 13, 16] การบรรทุกผู้เข้ารับการฝึกจำนวนมากบนเครื่องบิน[13, 18] การออกจากเครื่องพร้อมกันสองประตู[13] ขนาดของร่มชูชีพ[13] ทางออกของอากาศยาน[6]

จากการศึกษาในประเทศไทยพบว่า ปัจจัยให้เกิดการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มคือ ชนิดของอากาศยาน (RR = 1.75, 95% CI = 0.68-4.55) และทางออกของอากาศยาน (RR = 2.13, 95% CI = 1.43-3.23) ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในปัจจัยอื่นและศึกษาซ้ำในปัจจัยที่เคยศึกษาแล้วให้เกิดความแม่นยำและถูกต้องมากขึ้น แต่ปัจจุบันโรงเรียนสงครามพิเศษมีอากาศยานสนับสนุนจำกัดเพียง 1-2 ชนิด ลักษณะการบรรทุกผู้เข้ารับการฝึก การออกจากเครื่องบินและทางออกจากอากาศยานนั้นจะเกิดขึ้นตามลักษณะของอากาศยาน ทำให้การศึกษาชนิดอากาศยานสามารถอนุมานผลได้ตามลักษณะของอากาศยาน ส่วนขนาดของร่มชูชีพนั้นมีเพียงรูปแบบเดียวจึงไม่สามารถจะศึกษาปัจจัยนี้ได้

3) **สภาพแวดล้อม** ได้แก่ สภาพอากาศ[9] ช่วงเวลาที่ทำการกระโดด[6, 13, 16-19] ความเร็วลม[6, 13, 16-19] อุณหภูมิ[13, 16-18] ดัชนีความร้อน[13] ภูมิประเทศ[13, 14, 17, 18] จากการศึกษาในประเทศไทย[6] พบว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บคือ ช่วงเวลาที่ทำการกระโดด (RR = 2.19, 95% CI = 0.81-5.90) และ ความเร็วลม (RR = 1.54, 95% CI = 1.27-1.87) และยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับสภาพอากาศหรือภูมิประเทศ

2.4 การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มของไทยและการศึกษาปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกาย

จากการรวบรวมวรรณกรรมที่มีการอ้างอิงเกี่ยวกับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษที่มีการตีพิมพ์ของวัชรภัสร์และคณะพบว่า เกิดการบาดเจ็บ 35.5 ครั้งต่อการกระโดด 1,000 ครั้ง[6] การบาดเจ็บส่วนมากเป็นบาดแผล (ร้อยละ 55.42) การแพลงและเอ็นยึด (ร้อยละ 25.90) ความรุนแรงส่วนมากเป็นบาดเจ็บเล็กน้อย (ร้อยละ 96.39) ส่วนสถิติการเสียชีวิตนั้นไม่พบจากวรรณกรรม

ในบริบทประเทศไทยนั้นไม่พบว่ามีการตีพิมพ์การศึกษาความสัมพันธ์ปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม โดยสมรรถนะร่างกายที่มีการทดสอบตามแนวทางของโรงเรียนสงครามพิเศษคือ ทดสอบความทนได้แก่ การวิ่ง 2 ไมล์และว่ายน้ำ 100 เมตร ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้แก่ ดันพื้น ลุกนั่ง ดึงข้อหรือโหนบาร์ในผู้หญิง

2.5 การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินและการศึกษาปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกาย

จากการรวบรวมวรรณกรรมไม่พบการตีพิมพ์การศึกษาการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินของหลักสูตรส่งทางอากาศหรือเทียบเท่า การบาดเจ็บจากการฝึกหลักสูตรทางทหารอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงของไทยและต่างประเทศพบว่าปัจจัยที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการฝึกคือ โรคประจำตัว (OR = 1.51, 95% CI = 1.15-2.00)[24] ประวัติการดื่มสุรา(OR = 1.61, 95% CI = 1.02-2.55)[24] ประวัติการผ่าตัด (OR = 1.08, 95% CI = 1.04-2.18)[24] ช่วงเวลาฝึก (OR = 3.15, 95% CI = 1.82-7.27)[24] ชนิดของสนาม ฝึก (OR = 1.41, 95% CI = 1.11-1.79)[24] ประวัติการบาดเจ็บ (RR = 1.80, 95% CI = 1.10 to 3.00)[25] สมรรถนะร่างกาย (OR = 1.04, 95% CI = 1.02-1.05)[26-33] ประวัติการสูบบุหรี่ (OR = 5.64, 95% CI = 2.18-12.62)[26, 33, 34] วิถีการดำเนินชีวิต (OR = 2. 00, 95% CI = 1.10-3.70)[33] นอกจากนี้การศึกษาการบาดเจ็บในหลักสูตรส่งทางอากาศยังสัมพันธ์กับข้อมูลพื้นฐานส่วนบุคคลคือ อายุ[9-12] ความสูง[11] อายุงาน[10-12] เพศ[13, 18] น้ำหนัก[11-13, 20] ยศ[12]

จากการค้นคว้าบทความยังไม่พบการศึกษาที่ตีพิมพ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บภาคพื้นดินในหลักสูตรส่งทางอากาศหรือเทียบเท่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 3
ระเบียบวิธีการศึกษา

3.1 ประชากรเป้าหมาย

ผู้ที่เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษ จังหวัดลพบุรี

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้ที่เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศหรือกระโดดร่มตามหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษ จังหวัดลพบุรี ในช่วงระหว่าง ปี พ.ศ. 2563 และไม่เคยจบการศึกษาหลักสูตรส่งทางอากาศมาก่อน

3.3 ขนาดตัวอย่าง

สูตรคำนวณขนาดตัวอย่าง Sample Size for Independent Cohort Studies[35]

$$n = \frac{\left[z_\alpha \sqrt{(1+1/m)\bar{p}(1-\bar{p}) + z_\beta \sqrt{p_0(1-p_0)/m + p_1(1-p_1)}}\right]^2}{(p_0 - p_1)^2}$$

$$\bar{p} = \frac{p_1 + m p_0}{m+1}$$

โดยตัวแปรแต่ละตัวและการแทนค่าเป็นดังนี้

- สัดส่วนของผู้ที่ได้คะแนนทดสอบร่างกายสูง (p0) = 0.023[12]
- สัดส่วนของผู้ที่ได้คะแนนทดสอบร่างกายต่ำ (p1) คาดว่าจำนวนตัวอย่างดังกล่าวจะสามารถตรวจพบค่าความเสี่ยง (RR) ที่ไม่น้อยกว่า 3
- Alpha (α) = 0.05, Beta (β) = 0.2
- สัดส่วนกลุ่มที่สมรรถภาพน้อยต่อกลุ่มที่สมรรถภาพมาก (m) = 1

จึงได้ขนาดตัวอย่าง (n) = 324 คนต่อกลุ่มที่ศึกษาและต้องมีข้อมูลสำหรับการทดสอบทางสถิติอย่างน้อย 720 คน แต่ในการศึกษานี้ จะเก็บข้อมูลจากผู้ที่เข้ารับการฝึกในหลักสูตรส่งทาง

อากาศทุกนายของโรงเรียนสงครามพิเศษที่ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย ในช่วงระหว่างปี 2563 ทั้งหมดประมาณ 1,000 คน ซึ่งแต่ละคนจะต้องทำการกระโดดคนละ 5 ครั้ง รวมเป็นการกระโดดประมาณ 5,000 ครั้งของการกระโดด

3.4 เกณฑ์การนำเข้า (Inclusion Criteria)

- ผู้ที่เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษทั้งหมดในช่วงปี พ.ศ. 2563 ที่ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย
- อายุ 18 – 60 ปี

3.5 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)

ผู้เข้ารับการฝึกที่ป่วยหรือบาดเจ็บระหว่างอยู่ในหลักสูตรแต่ไม่เนื่องจากการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศจนไม่สามารถเข้ารับการฝึกต่อได้หรือผู้ที่ต้องการออกจากงานวิจัย ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ไม่พบผู้เข้ารับการฝึกที่ป่วยหรือบาดเจ็บระหว่างอยู่ในหลักสูตรที่ไม่เนื่องจากการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศจนไม่สามารถเข้ารับการฝึกต่อได้หรือผู้ที่ต้องการออกจากงานวิจัย

3.6 ตัวแปรและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น

ใช้แบบบันทึก ก. เพื่อบันทึกสมรรถนะร่างกายช่วงวันแรกของการเริ่มหลักสูตรส่งทางอากาศ ซึ่งสมรรถนะทางร่างกาย 5 ท่า[36] ได้แก่

1. **วิ่ง 2 ไมล์** เป็นการทดสอบด้านความทนของร่างกาย ทดสอบโดยการวิ่งเป็นระยะทาง 2 ไมล์ในเพศชายหรือ 1 ไมล์ในเพศหญิง จับเวลาเป็นนาทีและวินาที เวลาที่นานที่สุดที่จะได้รับการพิจารณาว่าผ่านการทดสอบในเพศชายคือ 18:00 นาที ส่วนเพศหญิงคือ 10:00 นาที
2. **ลุกนั่ง 2 นาที** เป็นการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของทั้งร่างกาย จากการใช้กล้ามเนื้อหน้าท้องเป็นตัวแทน ทดสอบโดยให้ทำท่าลุกนั่ง (Sit-up) โดยมีหน่วยนับเป็นครั้งที่ทำถูกต้อง จำนวนครั้งขั้นต่ำที่จะนำมาพิจารณาว่าผ่านการทดสอบในเพศชายคือ 42 ครั้ง ส่วนเพศหญิงคือ 40 ครั้ง

3. **ดันพื้น 2 นาที** เป็นการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของทั้งร่างกาย จากการใช้กล้ามเนื้อเหยียดศอกเป็นตัวแทน ทดสอบโดยให้ทำท่าดันพื้น (Push-up) โดยมีหน่วยนับเป็นครั้งที่ทำถูกต้อง จำนวนครั้งขั้นต่ำที่จะนำมาพิจารณาว่าผ่านการทดสอบในเพศชายคือ 32 ครั้ง ส่วนเพศหญิงคือ 18 ครั้ง
4. **ดึงข้อ** เป็นการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของทั้งร่างกาย จากการใช้กล้ามเนื้องอศอกเป็นตัวแทน โดยให้ทำท่าดึงข้อจากราว (Pull-up) โดยมีหน่วยนับเป็นครั้งที่ทำถูกต้อง จำนวนครั้งขั้นต่ำเพศชายที่จะนำมาพิจารณาว่าผ่านการทดสอบคือ 7 ครั้ง ส่วนเพศหญิงคือ 4 ครั้งหรือการโหนราวอย่างน้อย 45 วินาที
5. **ว่ายน้ำ 100 เมตร** เป็นการทดสอบด้านความทนของร่างกายและความสามารถในการว่ายน้ำอย่างคล่องแคล่ว โดยการว่ายน้ำเป็นระยะทาง 100 เมตร แล้วจับเวลาเป็นนาทีและวินาที เวลาที่นานที่สุดที่จะได้รับการพิจารณาว่าผ่านการทดสอบคือ 2:35 นาที หรือ ไม่จำกัดเวลาในเพศหญิง

การทดสอบแต่ละท่าจะถูกนำมาคำนวณเป็นคะแนน สัดส่วน 20 คะแนนต่อท่าโดยไม่บวกคะแนนเพิ่มในแต่ละท่าสำหรับผู้ที่ทำได้มากกว่าคะแนนเต็มในท่านั้น ๆ ผู้ที่ทำคะแนนได้น้อยกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำท่าใดท่าหนึ่งจะไม่ได้รับการพิจารณาให้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ ยกเว้นได้รับการพิจารณาแบบอื่นจากโรงเรียนสงครามพิเศษ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวแปรตาม

การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน หมายถึง การบาดเจ็บใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นกับร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นอาการปวด แผลต่างๆ อาการฟกช้ำ การฉีกขาดของเอ็นและกล้ามเนื้อ กระดูกหัก การเลื่อนหลุดของข้อต่อหรือกระดูก ซึ่งตรวจพบวินิจฉัยและบันทึกโดยแพทย์หรือเสนารักษ์ โดยบันทึกตามรายการ (check list) ที่ได้ออกแบบไว้ แยกตามอาการที่รุนแรงที่สุด มีหน่วยนับเป็นคนที่บาดเจ็บแม้ว่าจะมีการบาดเจ็บหลายครั้งและระบุประเภทตามการบาดเจ็บที่รุนแรงที่สุด[6] เริ่มนับตั้งแต่วันที่เข้ารับการฝึกจนถึงวันสุดท้ายของการฝึกภาคพื้นดิน โดยจะถูกประเมินการบาดเจ็บหลังจากการฝึกภาคพื้นดินครบ 3 สัปดาห์ว่าเกิดการบาดเจ็บหรือไม่แล้วบันทึกลงในแบบบันทึก ข.

การบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม หมายถึง การบาดเจ็บใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นกับร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นอาการปวด แผลต่าง ๆ อาการฟกช้ำ การฉีกขาดของเอ็นและกล้ามเนื้อ กระดูกหัก การเลื่อนหลุดของข้อต่อหรือกระดูก ซึ่งตรวจพบวินิจฉัยและบันทึกโดยแพทย์หรือเสนารักษ์ โดยบันทึกตามรายการ (check list) ที่ได้ออกแบบไว้ แยกตามอาการและอวัยวะ มีหน่วยนับเป็นครั้งที่บาดเจ็บแม้ว่ามีอวัยวะที่บาดเจ็บหลายจุด และระบุประเภทตามการบาดเจ็บที่รุนแรงที่สุด[6] เริ่มนับตั้งแต่ผู้เข้ารับการฝึกขึ้น

อากาศยานไปจนถึงเมื่อพลร่มลงพื้น วินิจฉัยโดยแพทย์หรือเสนารักษ์ หลังจากการกระโดดร่มในแต่ละครั้ง โดยจะถูกประเมินการบาดเจ็บหลังจากการกระโดดร่มแต่ละครั้งว่าเกิดการบาดเจ็บหรือไม่แล้วบันทึกลงในแบบบันทึก ค.

ตัวแปรร่วม

1.บันทึกลงในแบบบันทึกข้อมูลทั่วไป (แบบบันทึก ก.) ซึ่งบันทึกโดยการตอบแบบสอบถามด้วยตนเองช่วงเริ่มหลักสูตรได้แก่

- อายุ[9] มีหน่วยเป็นจำนวนปี
- อายุงาน[10] มีหน่วยเป็นจำนวนปี
- เพศ[13] ชายหรือหญิงตามเพศกำเนิด
- ยศ[12] ตามที่ได้รับยศปัจจุบันขณะตอบแบบสอบถาม
- ส่วนสูง[11] มีหน่วยเป็นเซนติเมตร
- น้ำหนัก[13] มีหน่วยเป็นกิโลกรัม
- ประวัติการบาดเจ็บก่อนการฝึก[11] ตอบว่ามีหรือไม่มีเท่านั้น
- โรคประจำตัว[24] มีหรือไม่มี หากมีให้ตอบชื่อโรคที่มีทั้งหมด
- ประวัติการดื่มสุรา[24] แบ่งเป็น ไม่ดื่ม เคยดื่มแต่เลิกแล้ว ดื่มน้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ดื่ม 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ และดื่มมากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์
- ประวัติการผ่าตัด[24] มีหรือไม่มีการผ่าตัดที่ต้องเข้าห้องผ่าตัด หากมีให้ตอบการผ่าตัดที่มีทั้งหมด
- ประวัติการสูบบุหรี่[26] แบ่งเป็น ไม่สูบบุหรี่ เคยสูบแต่เลิกแล้ว สูบบุหรี่บางครั้ง และสูบบุหรี่เป็นประจำ
- ประวัติวิถีชีวิต (Physical activity) หรือลักษณะการดำเนินชีวิตประจำวัน[33] แบ่งเป็น ไม่รีบร้อน ปานกลาง คล่องแคล่ว และคล่องแคล่วอย่างมาก

2. บันทึกลงในแบบบันทึกการบาดเจ็บหลังการกระโดดแต่ละครั้ง (แบบบันทึก ค.) คือสภาพแวดล้อมในเวลาที่กระโดดได้แก่

- การเป็นผู้เข้ารับการฝึกซ้ำ[11] ให้ตอบระหว่าง ผู้กระโดดเทียบหลักสูตร/นักเรียนทหารร่มรุ่นอื่น กับ นักเรียนทหารร่มปกติ
- การกระโดดร่มพร้อมสัมภาระ[6] เลือกตอบ กระโดดพร้อมสัมภาระหรือกระโดดตัวเปล่า
- เวลาที่ทำการกระโดด[6] เลือกระหว่าง กลางวันหรือกลางคืน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- สภาพอากาศ[9] เลือกตอบ ลมแรง มีเมฆมาก ร้อน ฝนตก เย็นสบาย หรืออื่น ๆ
- ความเร็วลม[13] มีหน่วยเป็นนอต (knot) จากกรวยบอกความเร็วลมสนาม
- อุณหภูมิ[13] มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส
- ชนิดเครื่องบิน[13] เลือกตอบเครื่องบิน เฮลิคอปเตอร์ บอลลูน หรืออื่น ๆ
- อาการเมาเครื่องบิน[6] เลือกตอบมีอาการหรือไม่มีอาการ
- การติดขัดขณะออกจากอากาศยาน[13] เลือกตอบมีหรือไม่มี
- สิ่งกีดขวางขณะลงพื้น[13] เลือกตอบมีหรือไม่มี
- คะแนนการปฏิบัติท่าทางการลงพื้น[21] ให้คะแนนจากการประเมินตนเองตั้งแต่ 1-10 ให้คะแนนที่ดีที่สุดเป็น 10 คะแนน และแย่ที่สุด 1 คะแนน

3.7 การติดตามกลุ่มตัวอย่าง

เริ่มต้นติดตามตัวอย่างหลังจากตอบแบบสอบถามพื้นฐาน (แบบสอบถาม ก.) โดยการสอบถามการบาดเจ็บครั้งแรกหลังจากฝึกภาคพื้นดิน (ประมาณสัปดาห์ที่ 3 ของการฝึก) จากการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และบันทึกข้อมูลการบาดเจ็บจากภาคพื้นดิน (แบบสอบถาม ข.) ถือเป็นการสิ้นสุดการติดตามการบาดเจ็บภาคพื้นดิน จากนั้นเริ่มต้นติดตามการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มแต่ละครั้งตั้งแต่เริ่มขึ้นบนอากาศยาน จนถึงรายงานตัวหลังกระโดดร่มแต่ละครั้ง ณ สนามกระโดดร่ม เพื่อติดตามการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มเป็นครั้ง จากการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และบันทึกข้อมูลการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มและสภาพแวดล้อมการกระโดดร่ม (แบบสอบถาม ค.)

ในภาพรวม แผนการติดตามและการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ ปรากฏดังในภาพที่ 1

ภาพที่ 1 แสดงการติดตามและการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง

เริ่มต้น	**การฝึกภาคสนาม**			**การฝึกกระโดดร่ม (สัปดาห์ 4 5)**				
	สัปดาห์ 1	**สัปดาห์ 2**	**สัปดาห์ 3**	**ครั้งที่ 1**	**ครั้งที่ 2**	**ครั้งที่ 3**	**ครั้งที่ 4**	**ครั้งที่ 5**
ตัวแปรต้นและตัวแปรร่วมที่เกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน	ตัวแปรตามที่เป็นการบาดเจ็บภาคพื้นดิน			ตัวแปรตามที่เป็นการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มและตัวแปรร่วมที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้มการกระโดดร่ม				

3.8 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1. ศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งในไทยและต่างประเทศ
2. ออกแบบแบบบันทึกข้อมูลต่าง ๆ
3. ขออนุมัติจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. จัดทำหนังสือขออนุญาตเข้าทำการศึกษาไปยังหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษ ซึ่งเป็นหน่วยบังคับบัญชาโดยตรงของโรงเรียนสงครามพิเศษ จังหวัดลพบุรี
5. ผู้วิจัยหรือเจ้าหน้าที่สายแพทย์ที่ทำการแทนจะแนะนำโครงการวิจัยรวมทั้งข้อดีข้อเสียของงานวิจัยและเน้นย้ำเกี่ยวกับการเข้าร่วมโครงการวิจัยตามความสมัครใจ โดยผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วมหรือเข้าร่วมจะเข้ารับการฝึกได้ตามปกติในวันแรกของการฝึกภาคพื้นดิน ณ โรงเรียนสงครามพิเศษ ซึ่งเป็นเวลาที่ทีมพยาบาลประจำหลักสูตรเข้าสำรวจการบาดเจ็บก่อนฝึกภาคพื้นดิน จากนั้นจะเปิดโอกาสสำหรับซักถามข้อสงสัยเกี่ยวกับงานวิจัย
6. เมื่อหมดข้อสงสัยจะดำเนินการขอคำยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับผู้ที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ
7. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกต่าง ๆ

3.9 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

นำข้อมูลที่รวบรวมมาได้ทั้งหมดที่สมบูรณ์ครบถ้วน มาวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป StataCorp. 2019. Stata Statistical Software: Release 16. College Station, TX: StataCorp LLC ดังต่อไปนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.9.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ นำเสนอข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำเสนอโดยใช้ความถี่และร้อยละ

3.9.2 คำนวณความสัมพันธ์ของสมรรถนะร่างกายแต่ละท่า แยกตามเพศ

3.9.3 คำนวณอุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มจาก การบาดเจ็บรวมทั้งหมดเป็นครั้งที่บาดเจ็บภายหลังการกระโดดร่มหารด้วยจำนวนครั้งทั้งหมดที่ทำการกระโดด อธิบายค่าเป็นครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง

3.9.4 วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม โดยหน่วยการศึกษา (unit of analysis) คือ การกระโดดแต่ละครั้ง และใช้ Incident rate ratio (IRR) และช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% confidence intervals) เป็นตัวชี้วัดความสัมพันธ์และใช้สถิติ Multi-level Poisson regression ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อชดเชยภาวะ non-independence สำหรับการกระโดดแต่ละครั้งของบุคคลคนเดียวกัน ส่วนปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มจะถูกนำมาคำนวณโดยเลือกจากปัจจัยที่มีนัยสำคัญจากการศึกษาก่อนหน้า[6, 13] มาทำการทดสอบ

3.9.5 คำนวณอุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินจาก การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินรวมทั้งหมดเป็นครั้งที่บาดเจ็บภายหลังการฝึกภาคพื้นดินหารด้วยจำนวนคน อธิบายค่าเป็นครั้งต่อการฝึกภาคพื้นดินเป็นคน

3.9.6 วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน โดยหน่วยการศึกษา (unit of analysis) คือ การฝึกภาคพื้นดินเป็นคน และใช้ Relative Risk (RR) และช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% confidence intervals) เป็นตัวชี้วัดความสัมพันธ์และใช้สถิติ Poisson regression ในการวิเคราะห์ข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การวิเคราะห์ในข้อ 3.9.4 และ 3.9.6 ใช้ค่าสมรรถนะทางร่างกายทั้งในแบบที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variable) และตัวแปรกลุ่ม (Categorical variable) ด้วยการแบ่งผลการทดสอบสมรรถนะทางร่างกายแต่ละประเภทเป็นระดับต่าง ๆ ตามควอไทล์ (Quartile) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบไม่อิงกับ Linear assumption ส่วนปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มและการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินจะถูกนำมาคำนวณโดยเลือกจากปัจจัยที่มีนัยสำคัญจากการศึกษาก่อนหน้า[11, 24, 26] มาทำการทดสอบ

3.10 ข้อพิจารณาทางจริยธรรม (Ethical Consideration)

การวิจัยครั้งนี้เสนอผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ก่อนการดำเนินการวิจัยต่อไป โดยงานวิจัยนี้สามารถวิเคราะห์ปัญหาทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ดังนี้

1. หลักการให้ความเคารพในบุคคล (Respect for Person) ในการเข้าร่วมในโครงการวิจัยครั้งนี้ข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลในการวิจัยของผู้เข้าร่วมวิจัยถูกเก็บเป็นความลับทั้งในกระบวนการเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการรายงานผลการศึกษา กล่าวคือ การวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลการวิจัยนำเสนอในภาพรวมเป็นไปเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น และไม่ระบุชื่อหรือทำให้เกิดกระทบต่อผู้เข้าร่วมวิจัยและสถานปฏิบัติงานที่ผู้เข้าร่วมวิจัยสังกัดอยู่ แม้มีการระบุเฉพาะรหัสประจำตัวบุคคลเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการเก็บข้อมูล แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปถึงชื่อหรือตัวตนของอาสาสมัครได้ และใช้รหัสประจำตัวทั้งในแบบเก็บข้อมูลที่เป็นเอกสารและข้อมูลที่บันทึกลงในระบบคอมพิวเตอร์แล้วโดยมีเพียงผู้วิจัยหลักเท่านั้นที่จะสามารถเข้าถึงข้อมูลนี้ได้ นอกจากนี้จะมีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัยจนผู้เข้าร่วมวิจัยมีความเข้าใจเป็นอย่างดี และให้อิสระในการตัดสินใจยินยอมเข้าร่วมในการวิจัย การดำเนินงานวิจัยทั้งหมดกระทำโดยปราศจากผู้บังคับบัญชาหรือผู้ที่มีอำนาจในการออกคำสั่งแก่อาสาสมัครและดำเนินงานวิจัยโดยเจ้าหน้าที่สายงานแพทย์เท่านั้น ผู้วิจัยจะเก็บรักษาความลับของอาสาสมัครโดยในแบบบันทึกข้อมูลไม่มี identifier ที่ระบุถึงตัวอาสาสมัครได้
2. หลักแห่งผลประโยชน์ (Beneficence) การวิจัยครั้งนี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ได้รับประโยชน์โดยตรงใด ๆ จากการเข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ และอาจเสียเวลาแต่ผลการวิจัยจะก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกเมื่อและผู้เข้าร่วมการวิจัยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลาหากต้องการข้อมูลเพิ่มเติม
3. หลักแห่งความยุติธรรม (Justice) ในการดำเนินโครงการนี้ ทุกคนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายมีโอกาสในการได้รับเลือกเข้าโครงการฯ เท่ากัน มีเกณฑ์การคัดเข้าและออกจากการวิจัยอย่างชัดเจน ไม่มีผลประโยชน์ขัดกันในการดำเนินงานวิจัย

3.11 ข้อจำกัดในการวิจัย (Limitation)

การบาดเจ็บในการศึกษานี้ จะถูกวินิจฉัยโดยแพทย์หรือเสนารักษ์ที่ได้ทำการตรวจรักษา อาจใช้ถ้อยคำหรือตำแหน่งการบาดเจ็บที่ต่างกัน ดังนั้นจึงได้มีการออกแบบแนวทางการตรวจวินิจฉัย (check list) การบาดเจ็บและอธิบายแนวทางการตรวจวินิจฉัยดังกล่าวแก่ผู้บันทึก เพื่อให้การรายงานการบาดเจ็บออกมาในแนวทางเดียวกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการศึกษา

ผลการศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยที่เกี่ยวข้องของการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มด้วยสายดึงประจำที่ในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศในปี พ.ศ. 2563 นำเสนอผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็นลำดับดังต่อไปนี้

4.1 กลุ่มตัวอย่าง

4.2 ข้อมูลการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม

4.3 ปัจจัยอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม

4.5 ข้อมูลการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน

4.6 ปัจจัยอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน

4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน

4.1 กลุ่มตัวอย่าง

จากผู้เข้ารับการฝึกในหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษ จ.ลพบุรี ในปี พ.ศ. 2563 รวมทั้งสิ้น 6 รุ่น มีผู้เข้ารับการฝึก รวมทั้งสิ้น 1,458 คน มีผู้ที่ยินยอมเข้าร่วมการศึกษาและให้ข้อมูล 1,375 คน คิดเป็นร้อยละ 94.31 ของกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด

ผู้ที่เข้ารับการฝึกมีอายุเฉลี่ย 23.18 ± 2.58 ปี อายุงานเฉลี่ย 2.11 ± 1.78 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 98.53 เป็นพลทหารร้อยละ 53.97 เป็นผู้มีโรคประจำตัวร้อยละ 6.84 ส่วนมากเป็นโรคภูมิแพ้และไมเกรน เป็นผู้เคยเข้ารับการผ่าตัดร้อยละ 13.09 ส่วนมากผ่าตัดเพื่อดามกระดูกที่หักและผ่าตัดรักษาโรคไส้ติ่งอักเสบ เป็นผู้ที่เคยได้รับบาดเจ็บร้อยละ 30.29 ส่วนมากได้รับบาดเจ็บนานกว่า 1 ปีก่อนเข้ารับการฝึก มีน้ำหนักเฉลี่ย 65.42 ± 7.42 กิโลกรัม มีส่วนสูงเฉลี่ย 171.09 ± 5.58 เซนติเมตร มีดัชนีมวลกายเฉลี่ย 22.32 ± 2.06 กิโลกรัมต่อตารางเมตร สมรรถนะร่างกายแต่ละท่าแยกตามเพศของผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 1 ทั้งนี้ท่าว่ายน้ำและท่าดึงข้อของเพศหญิงไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจาก เกณฑ์ทดสอบเพศหญิงสามารถว่ายน้ำโดยไม่จับเวลาทดแทนท่าว่ายน้ำและใช้การโหนราวอย่างน้อย 45 วินาทีทดแทนท่าดึงข้อได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างผู้เข้ารับการฝึกในหลักสูตรส่งทางอากาศในปี พ.ศ. 2563

ตัวแปร	**จำนวน**	**(ร้อยละ)**
อายุ (ปี)		
< 20	33	(2.43)
20 ถึง 24	1,110	(81.62)
25 ถึง 29	163	(11.99)
≥ 30	54	(3.97)
อายุเฉลี่ย[+]	23.18	(2.58)
เพศ		
ชาย	1,340	(98.53)
หญิง	20	(1.47)
ยศ		
สัญญาบัตร	31	(2.28)
ประทวน	362	(26.62)
พลทหาร	734	(53.97)
นักเรียนนายร้อย	226	(16.62)
อื่น ๆ	7	(0.51)
โรคประจำตัว		
ไม่มี	1,267	(93.16)
มี	93	(6.84)
ภูมิแพ้	64	(73.56)
ไมเกรน	5	(5.75)
อื่น ๆ	18	(20.69)
การดื่มสุรา		
ไม่ดื่ม	201	(14.78)
เคยดื่มแต่เลิกแล้ว	266	(19.56)
ดื่มน้อยกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์	588	(43.24)
ดื่ม 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์	255	(18.75)
ดื่มมากกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์	50	(3.68)
การสูบบุหรี่		
ไม่สูบบุหรี่	574	(42.21)
เคยสูบแต่เลิกแล้ว	181	(13.31)
สูบบุหรี่บางครั้ง	417	(30.66)
สูบบุหรี่เป็นประจำ	188	(13.82)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างผู้เข้ารับการฝึกในหลักสูตรส่งทางอากาศในปี พ.ศ. 2563 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน	(ร้อยละ)
ประวัติการผ่าตัด		
ไม่เคย	1,182	(86.91)
เคย	178	(13.09)
ไส้เลื่อน	9	(5.06)
ไส้ติ่ง	48	(26.97)
ฟันคุด	9	(5.06)
ดามกระดูก	102	(57.30)
อื่น ๆ	10	(5.62)
ลักษณะการดำเนินชีวิตประจำวัน		
ไม่รีบร้อน	114	(8.38)
ปานกลาง	891	(65.51)
คล่องแคล่ว	330	(24.26)
คล่องแคล่วอย่างมาก	25	(1.84)
การบาดเจ็บก่อนเข้ารับการฝึก		
ไม่เคยบาดเจ็บ	948	(69.71)
เคยบาดเจ็บ	412	(30.29)
เคยบาดเจ็บภายใน 1 ปีที่ผ่านมา	166	(40.29)
เคยบาดเจ็บนานกว่า 1 ปี	265	(64.32)
อายุงาน (ปี)+	2.11	(1.78)
น้ำหนัก (กิโลกรัม)+	65.42	(7.42)
ส่วนสูง (เซนติเมตร)+	171.09	(5.58)
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)+	22.32	(2.06)
สมรรถนะร่างกายเพศชาย		
ลุกนั่ง 2 นาที (ครั้ง)+	64.95	(13.90)
วิ่ง 2 ไมล์ (นาที)+	16.01	(1.37)
ดันพื้น 2 นาที (ครั้ง)+	55.60	(20.11)
ดึงข้อ (ครั้ง)+	13.11	(4.38)
ว่ายน้ำ 100 เมตร (นาที)+	2.01	(0.36)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างผู้เข้ารับการฝึกในหลักสูตรส่งทางอากาศในปี พ.ศ. 2563 (ต่อ)

ตัวแปร	**จำนวน**	**(ร้อยละ)**
สมรรถนะร่างกายเพศหญิง		
ลุกนั่ง 2 นาที (ครั้ง)[†]	45	(40,68)
วิ่ง 1 ไมล์ (นาที)[+]	9.31	(0.42)
ดันพื้น 2 นาที (ครั้ง)[†]	19	(18,67)

[+]ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [†]มัธยฐานและส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์

เมื่อหาสหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบสมรรถนะทางร่างกายแต่ละท่าพบว่า ในเพศชายนั้น มีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกมากที่สุดคือ ลุกนั่ง-ดันพื้น และ ดันพื้น-ดึงข้อ คู่ที่มีความสัมพันธ์เชิงลบมากที่สุดคือ วิ่ง-ดันพื้น ส่วนในเพศหญิงค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ ลุกนั่ง-วิ่ง และ ลุกนั่ง-ดันพื้น รายละเอียดตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบสมรรถนะทางร่างกายท่าต่าง ๆ แยกตามเพศ

Corr. Coef.[†] (p-value)	**ชาย**					**หญิง**		
	ลุกนั่ง 2 นาที	**วิ่ง 2 ไมล์**	**ดันพื้น 2 นาที**	**ดึงข้อ**	**ว่ายน้ำ 100 เมตร**	**ลุกนั่ง 2 นาที**	**วิ่ง 2 ไมล์**	**ดันพื้น 2 นาที**
ลุกนั่ง 2 นาที	1.00					1.00		
วิ่ง 2 ไมล์	-0.31 (<0.001)	1.00				0.59 (<0.001)	1.00	
ดันพื้น 2 นาที	0.60 (<0.001)	-0.41 (<0.001)	1.00			0.57 (<0.001)	0.14 (0.175)	1.00
ดึงข้อ	0.42 (<0.001)	-0.37 (<0.001)	0.60 (<0.001)	1.00				
ว่ายน้ำ 100 เมตร	-0.13 (<0.001)	0.14 (<0.001)	-0.09 (<0.001)	-0.11 (<0.001)	1.00			

[†]Pearson's correlation coefficient

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.2 ข้อมูลการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม

พบการบาดเจ็บของผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศจากการกระโดดร่ม 224 ครั้ง จากการกระโดดร่ม 6,515 ครั้ง คิดเป็น 34.40 ครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง (ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ที่ 30.16 ถึง 39.24 ครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง) เป็นการบาดเจ็บประเภทฟกช้ำร้อยละ 36.93 แผลถลอกร้อยละ 23.42 เกิดการบาดเจ็บที่ตำแหน่งเข่าและแข้งมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 21.08 ส่วนมากเป็นระดับการบาดเจ็บเล็กน้อยร้อยละ 95.98 และได้รับการรักษาพยาบาลเบื้องต้นร้อยละ 98.21 ดังรายละเอียดแสดงไว้ตามตารางที่ 3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม (บาดเจ็บ 224 ครั้งของการกระโดด)

ข้อมูลการบาดเจ็บ	จำนวน	(ร้อยละ)
ชนิดของการบาดเจ็บ		
ฟกช้ำ	84	(37.50)
การบาดเจ็บที่เอ็น	35	(15.63)
แผลถลอก	52	(23.21)
แผลฉีกขาด	20	(8.93)
กระดูกหัก	2	(0.89)
อื่น ๆ	31	(13.84)
ตำแหน่งที่บาดเจ็บ		
ศีรษะ	1	(0.49)
ปากและลิ้น	14	(6.28)
คาง	15	(6.73)
หู	10	(4.48)
คอ	16	(7.25)
อก	2	(0.90)
หลัง	5	(2.24)
อวัยวะเพศ	4	(1.79)
ไหล่	6	(2.69)
แขน	13	(5.83)
ศอก	9	(4.04)
มือและข้อมือ	16	(7.17)
นิ้วมือ	9	(4.04)
สะโพก	13	(5.83)
ต้นขา	12	(5.38)
ก้นและกระเบนเหน็บ	14	(6.28)
เข่าและแข้ง	48	(21.52)
ข้อเท้าและเท้า	16	(7.17)
ความรุนแรงของการบาดเจ็บ		
บาดเจ็บเล็กน้อย	213	(95.09)
บาดเจ็บปานกลาง	9	(4.02)
การรักษาพยาบาล		
ปฐมพยาบาลเบื้องต้น	218	(97.32)
ส่งต่อโรงพยาบาล	4	(1.79)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เมื่อวิเคราะห์อัตราอุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มจำแนกตามระดับสมรรถนะทางร่างกายด้านต่าง ๆ พบว่าอัตราอุบัติการณ์ของการบาดเจ็บมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับสมรรถนะทางร่างกายด้านต่าง ๆ ที่ลดลงทั้งในเพศชายและเพศหญิง (ตารางที่ 4 และ 5) โดยเฉพาะท่าวิ่ง 2 ไมล์และดึงข้อในเพศชาย (ตารางที่ 4) และวิ่ง 1 ไมล์ในเพศหญิง (ตารางที่ 5)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มจำแนกตามระดับสมรรถนะร่างกาย เพศชาย

การทดสอบ	**จำนวน (ครั้ง)†**	**การบาดเจ็บ (ครั้ง)**	**อัตราการบาดเจ็บ (ต่อ 1,000 ครั้ง)**		**p-value‡**
			อุบัติการณ์	**(ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95)**	
ลุกนั่ง 2 นาที (ครั้ง)					0.160
76-110	1,662	53	31.89	(24.36-41.74)	
62-75	1,559	39	25.02	(18.28-34.24)	
52-61	1,694	65	38.37	(30.09-48.93)	
31-51	1,439	52	36.14	(27.54-47.43)	
วิ่ง 2 ไมล์ (นาที:วินาที)					<0.001*
10:15-15:00	1,718	26	15.13	(10.30-22.23)	
15:01-16:00	1,525	19	12.46	(79.47–19.53)	
16:01-17:00	1,684	46	27.32	(20.46–36.47)	
17:01-20:05	1,427	118	82.69	(69.04–99.04)	
ดันพื้น 2 นาที (ครั้ง)					0.126
71-110	1,479	40	27.05	(19.84–36.87)	
55-70	1,704	47	27.58	(20.72–36.71)	
35-54	1,630	60	36.81	(28.58–47.41)	
18-34	1,541	62	40.23	(31.37–51.61)	
ดึงข้อ (ครั้ง)					0.009*
17-30	1,516	32	21.11	(14.93–29.85)	
13-16	1,468	44	29.97	(22.31–40.28)	
10-12	1,303	50	38.37	(29.08–50.63)	
7-9	2,067	83	40.15	(32.38–49.79)	
ว่ายน้ำ 100 เมตร (นาที:วินาที)					0.143
1:12-1:45	1,666	50	29.07	(21.84–38.69)	
1:46-1:59	1,563	53	33.91	(25.91–44.39)	
2:00-2:15	1,595	43	26.96	(19.99–36.35)	
2:16-4:00	1,525	63	41.31	(32.27–52.88)	
รวม	6,354	209	32.89	(28.72-37.67)	

†จำนวนครั้งของการกระโดดร่ม ‡Chi-square test; *p-value < 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 5 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มจำแนกตามระดับสมรรถนะร่างกาย เพศหญิง

การทดสอบ	**จำนวน (ครั้ง)†**	**การบาดเจ็บ (ครั้ง)**	**อัตราการบาดเจ็บ (ต่อ 1,000 ครั้ง)**		**p-value‡**
			อุบัติการณ์	**(ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95)**	
ลุกนั่ง 2 นาที (ครั้ง)					0.160
40-45	54	6	111.11	(49.92-247.31)	
46-106	45	7	155.55	(74.16-326.29)	
วิ่ง 1 ไมล์ (นาที:วินาที)					0.034*
8:50-9:10	50	3	60.00	(19.35-186.03)	
9:11-10:00	49	10	204.08	(109.81-379.30)	
ดันพื้น 2 นาที (ครั้ง)					0.796
18-19	49	6	122.45	(55.01-272.56)	
20-81	50	7	140.00	(66.74-293.66)	
รวม	99	13	131.31	(76.25–226.15)	

†จำนวนครั้งของการกระโดดร่ม ‡Fisher exact test; *p-value < 0.05

4.3 ปัจจัยอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม

นอกเหนือจากระดับสมรรถนะทางร่างกาย พบว่าปัจจัยอื่นๆที่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มประกอบด้วย เพศ ยศ และรุ่นที่เข้ารับการฝึก รายละเอียดดังตารางที่ 6 โดยที่

- เพศหญิงมีอัตราการบาดเจ็บมากกว่าเพศชาย 3.99 เท่าโดยพบการบาดเจ็บเพศหญิงและเพศชายเป็น 131.31 และ 32.89 ครั้งต่อการบาดเจ็บ 1,000 ครั้งตามลำดับ
- ยศอื่น ๆ นอกเหนือจากรูปแบบปกติของกองทัพบกพบอัตราการบาดเจ็บมากที่สุดและยศพลทหารพบการบาดเจ็บน้อยที่สุด มีความแตกต่างกัน 3.57 เท่า โดยพบการบาดเจ็บในชั้นยศ อื่น ๆ สัญญาบัตร นักเรียนนายร้อย ประทวน พลทหาร เป็น 85.71 75.34 48.72 30.34 และ 29.45 ครั้งต่อการบาดเจ็บ 1,000 ครั้งตามลำดับ
- ผู้ที่เข้ารับการฝึกพบการบาดเจ็บมากที่สุดในรุ่นที่ห้า น้อยที่สุดในรุ่นที่สามเป็น 52.18 และ 22.69 ครั้งต่อการบาดเจ็บ 1,000 ครั้งตามลำดับ

ในการศึกษานี้ผู้เข้ารับการฝึกทั้งหมดเป็นนักเรียนทหารร่มปกติ การกระโดดร่มในเวลากลางวัน และกระโดดร่มจากเครื่องบินรุ่น Airbus Defence and Space C-295W จึงไม่สามารถศึกษาการบาดเจ็บในผู้เข้ารับการฝึกซ้ำหรือทบทวน การกระโดดร่มในเวลากลางคืน และการใช้อากาศยานชนิดปีกหมุนหรือบอลลูนได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 6 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

การทดสอบ	**จำนวน (คน)†**	**การบาดเจ็บ (ครั้ง)**	**อัตราการบาดเจ็บ (ต่อ 1,000 ครั้ง)**		**p-value‡**
			อุบัติการณ์	**(ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95)**	
เพศ					<0.001*
ชาย	6,354	209	32.89	(28.72-37.67)	
หญิง	99	13	131.31	(76.25–226.15)	
ยศ					<0.001*
สัญญาบัตร	153	11	75.34	(41.72–136.05)	
ประทวน	1,694	53	30.34	(23.18–39.71)	
พลทหาร	3,396	100	29.45	(24.21–35.82)	
นักเรียนนายร้อย	1,074	55	48.72	(37.40–63.45)	
อื่น ๆ	32	3	85.71	(27.64–265.76)	
โรคประจำตัว					0.151
ไม่มี	5,999	201	33.51	(29.18–38.47)	
มี	454	21	46.26	(30.16–70.94)	
การดื่มสุรา					0.475
ไม่ดื่ม	962	35	36.38	(26.12–50.67)	
เคยดื่มแต่เลิกแล้ว	1,200	38	31.67	(23.04–43-52)	
น้อยกว่า 2 ครั้ง/สัปดาห์	2,855	104	36.43	(30.06–44.15)	
2-3 ครั้ง/สัปดาห์	1,209	34	28.12	(20.09–39.36)	
มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์	227	11	48.46	(26.84–87.50)	
การสูบบุหรี่					0.330
ไม่สูบบุหรี่	2,740	94	34.31	(28.03–41.99)	
เคยสูบแต่เลิกแล้ว	856	38	44.39	(32.30–61.01)	
สูบบุหรี่บางครั้ง	1,989	61	30.67	(23.86–39.42)	
สูบบุหรี่เป็นประจำ	868	29	33.41	(23.22–48.08)	
ประวัติการผ่าตัด					0.675
ไม่เคย	5,612	191	34.03	(29.53–39.22)	
เคย	841	31	36.86	(25.92–52.41)	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 6 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล (ต่อ)

การทดสอบ	จำนวน (คน)[†]	การบาดเจ็บ (ครั้ง)	อัตราการบาดเจ็บ (ต่อ 1,000 ครั้ง)		p-value[‡]
			อุบัติการณ์	(ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95)	
ลักษณะการดำเนินชีวิตประจำวัน					0.660
ไม่รีบร้อน	547	18	32.91	(20.73–52.23)	
ปานกลาง	4,236	151	35.65	(30.39–41.81)	
คล่องแคล่ว	1,545	51	33.01	(25.09–43.44)	
คล่องแคล่วอย่างมาก	125	2	16.00	(4.00–63.98)	
อายุ (ปี)					0.745
18-19	156	4	25.64	(9.62–68.32)	
20-24	5,241	177	33.77	(29.15–39.13)	
25-29	801	30	37.45	(26.19–53.57)	
30-38	255	11	43.14	(23.89–77.89)	
อายุงาน (ปี)					0.296
<1	1,942	62	31.93	(24.89–40.95)	
1-2	3,875	140	36.13	(30.61–42.64)	
3-4	291	13	44.67	(25.94–76.94)	
>4	345	7	20.29	(9.67–42.56)	
น้ำหนัก (กิโลกรัม)					0.699
<61	1,816	67	36.89	(29.04–46.88)	
61-70	3,302	111	33.62	(27.91–40.49)	
71-80	1,145	40	34.93	(25.63–47.63)	
>80	190	4	21.05	(7.90–56.09)	
ส่วนสูง (เซนติเมตร)					0.474
<168	1,681	65	38.67	(30.32–49.31)	
168-171	1,796	58	32.29	(24.97–41.77)	
172-175	1,669	61	36.55	(28.44–46.97)	
>175	1,307	38	29.07	(21.16–39.96)	
ประวัติการบาดก่อนการฝึก					0.536
ไม่เคย	4,510	151	33.48	(28.55–39.27)	
เคย	1,872	71	36.54	(28.96–46.11)	
ภายใน 1 ปี	791	35	44.25	(31.77–61.63)	
นานกว่า 1 ปี	1,227	50	40.75	(30.89–53.77)	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 6 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล (ต่อ)

การทดสอบ	จำนวน (คน)†	การบาดเจ็บ (ครั้ง)	อัตราการบาดเจ็บ (ต่อ 1,000 ครั้ง)		p-value‡
			อุบัติการณ์	(ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95)	
รุ่นที่เข้ารับการฝึก					<0.001*
1	1,129	55	48.72	(37.40–63.45)	
2	1,237	33	25.98	(18.47–36.55)	
3	1,206	28	22.69	(15.67–32.86)	
4	555	22	38.13	(25.11–57.91)	
5	999	55	52.18	(40.06–67.97)	
6	1,160	29	24.39	(16.95–35.10)	

†จำนวนครั้งของการกระโดดร่ม ‡Chi-square test; *p-value < 0.05

4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม

การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม โดยใช้ Incidence rate ratio (IRR) โดยวิเคราะห์เฉพาะเพศชายเนื่องจากเพศหญิงมีจำนวนตัวอย่างน้อยจนไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ และรายงานผลเป็น Crude IRR ที่มิได้มีการควบคุมตัวแปรกวน และ Adjusted IRR ที่มีการควบคุมตัวแปรกวน จำนวน 2 แบบจำลอง คือ

- แบบจำลอง A ตัวแปรกวนประกอบด้วย การมีสัมภาระในการกระโดดร่ม การมีอาการเมาอากาศยาน อายุ การติดขัดขณะออกจากอากาศยาน ความเร็วลม (โดยมีสมมติฐานว่าความเร็วลมกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มมีความสัมพันธ์กันแบบเป็นเส้นตรง)

- แบบจำลอง B ตัวแปรกวนประกอบด้วย การมีสัมภาระในการกระโดดร่ม การมีอาการเมาอากาศยาน ความเร็วลม (โดยมีสมมติฐานว่าความเร็วลมกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มมีความสัมพันธ์กันแบบเป็นเส้นตรง)

ปรากฏผลดังในตารางที่ 7 สำหรับเพศชาย ผลการวิเคราะห์แบบมิได้ควบคุมตัวแปรกวน (Crude analysis) พบว่าสมรรถนะร่างกายที่ลดลงในท่าวิ่ง 2 ไมล์ ดึงข้อ และการดันพื้น 2 นาที มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเป็นความสัมพันธ์ที่มีลักษณะ Dose-response pattern อย่างชัดเจน แต่เมื่อวิเคราะห์แบบมีการควบคุมตัวแปรกวน พบว่ามีเพียงสมรรถนะร่างกายท่าวิ่ง 2 ไมล์เท่านั้น ที่ยังดำรงความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะกลุ่มที่มีสมรรถนะร่างกายท่าวิ่ง 2 ไมล์ต่ำที่สุด ซึ่งที่ค่า Adjusted IRR (95% CI) เท่ากับ 5.50 (3.46-8.73) และ 7.27 (3.37-8.28) สำหรับแบบจำลอง A และ B ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ค่า Incidence rate ratio (IRR) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม เพศชาย

การทดสอบ	**Crude IRR**		**Adjusted IRR**			
			แบบจำลอง A[†]		**แบบจำลอง B**[‡]	
	IRR	**(95%CI)**	**IRR**	**(95% CI)**	**IRR**	**(95% CI)**
ลุกนั่ง 2 นาที (ครั้ง)						
76-110	1.00	อ้างอิง	1.00	อ้างอิง	1.00	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)
ท่าลุกนั่งที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้ง	0.93	(0.81-1.06)	1.04	(0.89-1.20)	1.05	(0.90-1.22)
วิ่ง 2 ไมล์ (นาที:วินาที)						
10:15-15:00	1.00	อ้างอิง	1.00	อ้างอิง	1.00	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)[b]	1.90	(1.14-3.18)[b]	1.76	(1.06-2.91)[a]
17:01-20:05	5.49	(3.54-8.51)[d]	5.50	(3.46-8.73)[d]	7.27	(3.37-8.28)[d]
ท่าวิ่งที่เพิ่มขึ้นใน 1 นาที	2.01	(1.73-2.33)[d]	1.98	(1.69-2.32)[d]	1.96	(1.68-2.28)[d]
ดันพื้น 2 นาที (ครั้ง)						
71-110	1.00	อ้างอิง	1.00	อ้างอิง	1.00	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)
ท่าดันพื้นที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้ง	0.87	(0.76-0.99)[c]	0.96	(0.83-1.12)	0.97	(0.83-1.12)
ดึงข้อ (ครั้ง)						
17-30	1.00	อ้างอิง	1.00	อ้างอิง	1.00	อ้างอิง
13-16	1.41	(0.86-2.30)	1.40	(0.85-2.30)	1.33	(0.82-2.17)
10-12	1.84	(1.13-2.97)[a]	1.62	(0.98-2.70)	1.53	(0.93-2.53)
7-9	1.87	(1.20-2.92)[b]	1.44	(0.89-2.32)	1.36	(0.85-2.18)
ท่าดึงข้อที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้ง	0.82	(0.72-0.93)[a]	0.91	(0.79-1.04)	0.92	(0.80-1.06)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 7 ค่า Incidence rate ratio (IRR) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม เพศชาย (ต่อ)

การทดสอบ	Crude IRR		Adjusted IRR			
			แบบจำลอง A†		แบบจำลอง B‡	
	IRR	(95%CI)	IRR	(95% CI)	IRR	(95% CI)
ว่ายน้ำ 100 เมตร (นาที:วินาที)						
1:12-1:45	1.00	อ้างอิง	1.00	อ้างอิง	1.00	อ้างอิง
1:46-1:59	1.15	(0.75-1.76)	1.15	(0.75-1.77)	1.20	(0.78-1.85)
2:00-2:15	0.91	(0.58-1.42)	0.92	(0.56-1.45)	0.94	(0.60-1.49)
2:16-4:00	1.38	(0.91-2.09)	1.32	(0.86-2.03)	1.36	(0.88-2.09)
ท่าว่ายน้ำที่เพิ่มขึ้นใน 1 นาที	1.08	(0.95-1.24)	1.07	(0.93-1.22)	1.07	(0.93-1.23)

IRR = Incidence rate ratio; [a]p-value < 0.05; [b]p-value < 0.01; [c]p-value < 0.005; [d]p-value < 0.001

†ตัวแปรในสมการประกอบด้วย การมีสัมภาระในการกระโดดร่ม การมีอาการเมาอากาศยาน อายุ การติดขัดขณะออกจากอากาศยาน ความเร็วลม (โดยมีสมมติฐานว่าความเร็วลมกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มมีความสัมพันธ์กันแบบเป็นเส้นตรง)

‡ตัวแปรในสมการประกอบด้วย การมีสัมภาระในการกระโดดร่ม การมีอาการเมาอากาศยาน ความเร็วลม (โดยมีสมมติฐานว่าความเร็วลมกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มมีความสัมพันธ์กันแบบเป็นเส้นตรง)

4.5 ข้อมูลการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน

จากการฝึกภาคพื้นดินมีผู้ตอบแบบสอบถาม 1,353 คน พบการบาดเจ็บของผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศจากจากการฝึกภาคพื้นดิน 180 คนคิดเป็นร้อยละ 13.30 ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ตั้งแต่ 11.50-15.40 มีผู้ที่บาดเจ็บซ้ำจุดเจ็บเดิม 45 คนคิดเป็นร้อยละ 25.00 ของผู้บาดเจ็บทั้งหมด มีผู้ที่บาดเจ็บจุดใหม่ 159 คนคิดเป็นร้อยละ 75.00 ของผู้บาดเจ็บทั้งหมด ทั้งนี้ผู้ที่บาดเจ็บทั้งจุดเดิมและจุดใหม่ 24 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ของผู้บาดเจ็บทั้งหมด ชนิดของการบาดเจ็บที่เกิดการบาดเจ็บซ้ำจุดเจ็บเดิมมากที่สุดคือ การบาดเจ็บที่เอ็น 12 คนคิดเป็นร้อยละ 46.15 ตำแหน่งของการบาดเจ็บของผู้ที่บาดเจ็บซ้ำจุดบาดเจ็บเดิมคือ เข่า 13 คนคิดเป็นร้อยละ 50.00 ชนิดของการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นใหม่มากที่สุดคือ แผลฟกช้ำ 95 คนคิดเป็นร้อยละ 59.75 ตำแหน่งของการบาดเจ็บของผู้ที่บาดเจ็บจุดบาดเจ็บใหม่คือ สะโพก 65 คนคิดเป็นร้อยละ 41.14 รายละเอียดแสดงไว้ตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน (บาดเจ็บ 180 คน)

ข้อมูลการบาดเจ็บ	จำนวน	(ร้อยละ)
ชนิดของการบาดเจ็บภาคพื้นดินของผู้ที่บาดเจ็บซ้ำจุดเจ็บเดิม		
แผลฟกช้ำ	3	(11.54)
การบาดเจ็บที่เอ็น	12	(46.15)
อื่น ๆ	11	(42.31)
ตำแหน่งของการบาดเจ็บการฝึกภาคพื้นดินของผู้ที่บาดเจ็บซ้ำจุดเจ็บเดิม		
บ่า	1	(3.85)
หลังล่าง	2	(7.69)
สะโพก	3	(11.54)
ขา	1	(3.85)
ก้น	2	(7.69)
เข่า	13	(50.00)
แข้ง	1	(3.85)
ข้อเท้า	2	(7.69)
นิ้วเท้า	1	(3.85)
ชนิดของการบาดเจ็บภาคพื้นดินของผู้ที่บาดเจ็บจุดเจ็บใหม่		
แผลฟกช้ำ	95	(59.75)
การบาดเจ็บที่เอ็น	47	(29.56)
แผลถลอก	3	(1.89)
อื่น ๆ	14	(8.81)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน (บาดเจ็บ 180 คน) (ต่อ)

ข้อมูลการบาดเจ็บ	จำนวน	(ร้อยละ)
ตำแหน่งที่บาดเจ็บของการบาดเจ็บภาคพื้นดินของผู้ที่บาดเจ็บจุดเจ็บใหม่		
ปากและลิ้น	1	(0.63)
คอ	1	(0.63)
หลังบน	6	(3.80)
หลังล่าง	11	(6.96)
ไหล่	3	(1.90)
มือ	1	(0.63)
นิ้วมือ	1	(0.63)
สะโพก	65	(41.14)
ขา	5	(3.16)
ก้น	14	(8.86)
เข่า	22	(13.92)
น่อง	10	(6.33)
ข้อเท้า	17	(10.76)
นิ้วเท้า	1	(0.63)

เมื่อวิเคราะห์อัตราอุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินจำแนกตามระดับสมรรถนะทางร่างกายด้านต่าง ๆ พบว่า ในเพศชาย อัตราอุบัติการณ์ของการบาดเจ็บมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับสมรรถนะทางร่างกายที่ลดลงท่าลุกนั่ง ดันพื้น และดึงข้อ ส่วนท่าวิ่งและว่ายน้ำนั้นมีอุบัติการณ์ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 9) ส่วนในเพศหญิงพบว่าอัตราอุบัติการณ์ของการบาดเจ็บเพิ่มขึ้นเมื่อระดับสมรรถนะทางร่างกายที่ลดลงของท่าลุกนั่งและดันพื้น (ตารางที่ 10)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 9 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินจำแนกตามระดับสมรรถนะร่างกาย เพศชาย

การทดสอบ	**จำนวน (คน)**[†]	**การบาดเจ็บ (คน)**	**อัตราการบาดเจ็บ (ต่อ 100 คน)**		**p-value**[‡]
			อุบัติการณ์	**(ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95)**	
ลุกนั่ง 2 นาที (ครั้ง)					0.019*
76-110	337	31	9.20	(6.47-13.08)	
62-75	322	40	12.73	(9.38-17.29)	
52-61	356	42	12.08	(8.96–16.29)	
31-51	313	54	17.25	(13.21–22.53)	
วิ่ง 2 ไมล์ (นาที:วินาที)					0.196
10:15-15:00	352	39	11.08	(8.10–15.16)	
15:01-16:00	317	34	11.04	(79.27–15.38)	
16:01-17:00	352	55	15.91	(12.24–20.67)	
17:01-20:05	307	39	12.70	(9.28–17.39)	
ดันพื้น 2 นาที (ครั้ง)					0.004*
71-110	304	26	8.55	(5.82–12.56)	
55-70	351	47	13.68	(10.31–18.15)	
35-54	348	37	10.92	(7.95–15.01)	
18-34	325	57	17.54	(13.53–22.74)	
ดึงข้อ (ครั้ง)					0.013*
17-30	316	28	8.86	(6.12–12.83)	
13-16	298	31	10.40	(7.32–14.79)	
10-12	271	36	14.02	(10.20–19.27)	
7-9	443	72	16.25	(12.90–20.48)	
ว่ายน้ำ 100 เมตร (นาที:วินาที)					0.681
1:12-1:45	299	32	11.04	(7.84–15.52)	
1:46-1:59	371	46	12.40	(9.29–16.55)	
2:00-2:15	332	45	13.55	(10.12–18.15)	
2:16-4:00	326	44	13.80	(10.31–18.49)	
รวม	1,328	167	12.56	(10.81–14.63)	

[†]จำนวนคนที่เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ

[‡]Chi-square test; *p-value < 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 10 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกพื้นดินจำแนกตามระดับสมรรถนะร่างกาย เพศหญิง

การทดสอบ	**จำนวน (คน)**[†]	**การบาดเจ็บ (คน)**	**อัตราการบาดเจ็บ (ต่อ 100 คน)**		**p-value**[‡]
			อุบัติการณ์	**(ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95)**	
ลุกนั่ง 2 นาที (ครั้ง)					0.008*
46-106	11	9	22.22	(5.56–88.85)	
40-45	9	2	81.89	(42.57–157.25)	
วิ่ง 1 ไมล์ (นาที:วินาที)					0.653
8:50-9:10	10	6	60.00	(26.96–133.55)	
9:11-10:00	10	5	50.00	(20.81–120.13)	
ดันพื้น 2 นาที (ครั้ง)					0.002*
20-81	10	2	20.00	(5.00–79.97)	
18-19	10	9	90.00	(46.83–172.97)	
รวม					

[†]จำนวนคนที่เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ

[‡]Fisher exact test; *p-value < 0.05

4.6 ปัจจัยอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน

นอกเหนือจากระดับสมรรถนะทางร่างกาย พบว่าปัจจัยอื่นๆที่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินประกอบด้วย เพศ ยศ อายุ อายุงาน ส่วนสูง ประวัติการบาดก่อนการฝึก และรุ่นที่เข้ารับการฝึกรายละเอียดดังตารางที่ 11 โดยที่

- เพศหญิงมีอัตราการบาดเจ็บมากกว่าเพศชาย 4.37 เท่าโดยพบการบาดเจ็บเพศหญิงและเพศชายเป็น 55.00 และ 12.58 คนต่อการบาดเจ็บ 100 คนตามลำดับ
- ยศสัญญาบัตรพบอัตราการบาดเจ็บมากที่สุดและยศพลทหารพบการบาดเจ็บน้อยที่สุด มีความแตกต่างกัน 4.84 เท่า โดยพบการบาดเจ็บในชั้นยศ สัญญาบัตร นักเรียนนายร้อย ประทวน อื่น ๆ และพลทหาร เป็น 45.16 18.58 14.77 14.29 และ 9.43 คนต่อการบาดเจ็บ 100 คนตามลำดับ
- ช่วงอายุ มีแนวโน้มการบาดเจ็บที่เพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้นโดยที่ช่วงอายุที่มากที่สุดคือ 30-38 ปี เกิดการบาดเจ็บมากกว่าช่วงอายุที่น้อยที่สุดคือ 18-19 ปี อยู่ 3.56 เท่า
- ช่วงอายุงาน มีแนวโน้มการบาดเจ็บที่เพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้น โดยที่ช่วงอายุที่มากที่สุดคือ >4 ปี เกิดการบาดเจ็บมากกว่าช่วงอายุที่น้อยที่สุดคือ <1 ปี อยู่ 1.91 เท่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- ช่วงส่วนสูง เกิดการบาดเจ็บมากที่สุดที่ช่วง 168-171 เซนติเมตร และน้อยที่สุด <168 เซนติเมตร เป็น 18.29 และ 9.57 คนต่อการบาดเจ็บ 100 คนตามลำดับ คิดเป็น 1.91 เท่า
- ผู้ที่เคยมีอุบัติการณ์การบาดเจ็บก่อนเข้ารับการฝึกเกิดการบาดเจ็บมากกว่าผู้ที่ไม่เคยบาดเจ็บก่อนเป็น 17.48 และ 11.32 คนต่อการบาดเจ็บ 100 คนตามลำดับ คิดเป็น 1.54 เท่า
- รุ่นที่เข้ารับการฝึกเกิดการบาดเจ็บมากที่สุดในรุ่นที่ 5 เกิดการบาดเจ็บมากกว่ารุ่นที่เกิดการบาดเจ็บน้อยที่สุดในรุ่นที่ 2 อยู่ 4.23 เท่า

ตารางที่ 11 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

การทดสอบ	จำนวน (คน)†	การบาดเจ็บ (คน)	อัตราการบาดเจ็บ (ต่อ 100 คน)		p-value‡
			อุบัติการณ์	(ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95)	
เพศ					<0.001*
ชาย	1,170	9	12.58	(10.86–14.63)	
หญิง	178	11	55.00	(30.46–99.31)	
ยศ					<0.001*
สัญญาบัตร	31	14	45.16	(26.75–76.25)	
ประทวน	352	52	14.77	(11.26–19.39)	
พลทหาร	732	69	9.43	(7.45–11.93)	
นักเรียนนายร้อย	226	42	18.58	(13.73–25.15)	
อื่น ๆ	7	1	14.29	(2.01–101.42)	
โรคประจำตัว					0.525
ไม่มี	1,257	164	13.05	(11.20–15.20)	
มี	91	14	15.38	(9.11–25.98)	
การดื่มสุรา					0.128
ไม่ดื่ม	199	33	16.58	(11.79–23.33)	
เคยดื่มแต่เลิกแล้ว	262	27	10.31	(7.07–15.03)	
น้อยกว่า 2 ครั้ง/สัปดาห์	586	83	14.16	(11.42–17.56)	
2-3 ครั้ง/สัปดาห์	251	26	10.36	(7.05–15.21)	
มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์	50	9	18.00	(9.37–34.59)	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 11 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล (ต่อ)

การทดสอบ	จำนวน (คน)[†]	การบาดเจ็บ (คน)	อัตราการบาดเจ็บ (ต่อ 100 คน) อุบัติการณ์	(ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95)	p-value[‡]
การสูบบุหรี่					0.686
ไม่สูบบุหรี่	571	79	10.84	(11.10–17.25)	
เคยสูบแต่เลิกแล้ว	181	26	14.36	(9.78–21.10)	
สูบบุหรี่บางครั้ง	408	47	11.52	(8.66–15.33)	
สูบบุหรี่เป็นประจำ	188	26	13.83	(9.42–20.31)	
ประวัติการผ่าตัด					0.114
ไม่เคย	1,171	148	12.64	(10.76–14.85)	
เคย	177	30	16.95	(11.85–24.24)	
ลักษณะการดำเนินชีวิตประจำวัน					0.169
ไม่รีบร้อน	113	19	16.81	(10.72–26.36)	
ปานกลาง	887	104	11.72	(9.67–14.21)	
คล่องแคล่ว	323	51	15.79	(12.00–20.78)	
คล่องแคล่วอย่างมาก	25	4	16.00	(6.01–42.63)	
อายุ (ปี)					<0.001*
18-19	3	3	9.09	(2.93–28.19)	
20-24	131	131	11.91	(10.03–14.13)	
25-29	27	27	16.67	(11.43–24.30)	
30-38	17	17	32.08	(19.94–51.60)	
อายุงาน (ปี)					0.001*
<1	396	47	11.87	(8.92–15.80)	
1-2	822	100	12.17	(10.00–14.80)	
3-4	60	16	26.67	(16.34–43.53)	
>4	75	17	22.67	(14.09–36.46)	
น้ำหนัก (กิโลกรัม)					0.425
<61	380	46	12.11	(9.07–16.16)	
61-70	690	88	12.75	(10.35–15.72)	
71-80	240	39	16.25	(11.87–22.24)	
>80	43	7	16.28	(7.76–34.15)	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 11 อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินจำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล (ต่อ)

การทดสอบ	**จำนวน (คน)**†	**การบาดเจ็บ (คน)**	**อัตราการบาดเจ็บ (ต่อ 100 คน) อุบัติการณ์**	**(ค่าความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95)**	**p-value**‡
ส่วนสูง (เซนติเมตร)					0.001*
<168	470	45	9.57	(7.15–12.83)	
168-171	257	47	18.29	(13.74–24.34)	
172-175	347	58	16.71	(12.92–21.62)	
>175	274	28	10.22	(7.06–14.80)	
ประวัติการบาดก่อนการฝึก					0.002*
ไม่เคย	936	106	11.32	(9.36–13.70)	
เคย	412	72	17.48	(13.87–22.02)	
ภายใน 1 ปีที่ผ่านมา	166	32	19.28	(13.63–27.26)	
นานกว่า 1 ปี	265	44	16.60	(12.36–22.31)	
รุ่นที่เข้ารับการฝึก					<0.001*
1	226	42	18.58	(13.73–25.15)	
2	277	15	5.42	(3.26–8.98)	
3	247	23	9.31	(6.19–14.01)	
4	138	12	8.70	(4.94–15.31)	
5	227	52	22.91	(17.46–30.06)	
6	238	36	15.13	(10.91–20.97)	

†จำนวนคนที่เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ

‡Chi-square test; *p-value < 0.05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน

การวิเคราะห์ค่า Relative Risk (RR) แสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บในการฝึกภาคพื้นดินโดยหน่วยการศึกษา (unit of analysis) คือ คน เนื่องจากไม่สามารถเก็บข้อมูลเป็นครั้งของการบาดเจ็บได้ โดยวิเคราะห์เฉพาะเพศชายเท่านั้นเนื่องจากเพศหญิงมีจำนวนน้อยจนไม่สามารถวิเคราะห์ได้ รายงานผลเป็น Crude RR ที่มิได้มีการควบคุมตัวแปรกวน และ Adjusted RR ที่มีการควบคุมตัวแปรกวนประกอบด้วย โรคประจำตัว ประวัติการดื่มสุรา ประวัติการสูบบุหรี่ และการบาดเจ็บภายในปีก่อนการฝึก

ปรากฏผลสำหรับเพศชายดังในตารางที่ 12 โดยผลการวิเคราะห์แบบมิได้ควบคุมตัวแปรกวน (Crude analysis) พบว่าสมรรถนะร่างกายที่ลดลงท่าลุกนั่ง 2 นาที การดันพื้น 2 นาที และดึงข้อมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเป็นความสัมพันธ์ที่มีลักษณะ Dose-response pattern แต่เมื่อวิเคราะห์แบบมีการควบคุมตัวแปรกวน พบว่า สมรรถนะร่างกายท่าลุกนั่ง 2 นาที การดันพื้น 2 นาที และดึงข้อ ยังดำรงความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะกลุ่มที่มีสมรรถนะร่างกายท่าลุกนั่ง 2 นาที ดึงข้อ และการดันพื้น 2 นาทีต่ำที่สุด ซึ่งมีค่า Adjusted IRR (95% CI) เท่ากับ 0.98 (0.97-0.99) 0.93 (0.90-0.97) และ 0.99 (0.98-0.99) ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 12 ค่า Relative Risk (RR) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน เพศชาย

การทดสอบ	Crude RR	(95% CI)	Adjusted RR	(95% CI)
ลุกนั่ง 2 นาที (ครั้ง)				
76-110	1	อ้างอิง	1	อ้างอิง
62-75	1.35	(0.84-2.16)	1.33	(0.83-2.13)
52-61	1.28	(0.81-2.04)	1.25	(0.78-2.00)
31-51	1.88	(1.21-2.92)[b]	1.89	(1.22-2.95)[c]
ท่าลุกนั่งที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้ง	0.83	(0.72-0.95)[c]	0.83	(0.72-0.95)[c]
วิ่ง 2 ไมล์ (นาที:วินาที)				
10:15-15.00	1	อ้างอิง	1	อ้างอิง
15:01-16:00	0.97	(0.61-1.53)	0.93	(0.59-1.48)
16:01-17:00	1.41	(0.94-2.1-)	1.37	(0.91-2.07)
17:01-20:05	1.15	(0.74-1.79)	1.12	(0.72-1.75)
ท่าวิ่งที่เพิ่มขึ้นใน 1 นาที	0.92	(0.80-1.06)	0.93	(0.81-1.06)
ดันพื้น 2 นาที (ครั้ง)				
71-110	1	อ้างอิง	1	อ้างอิง
55-70	1.57	(0.97-2.53)	1.52	(0.94-2.46)
35-54	1.24	(0.75-2.05)	1.21	(0.73-2.01)
18-34	2.05	(1.29-3.26)[c]	2.07	(1.30-3.29)[c]
ท่าดันพื้นที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้ง	0.83	(0.72-0.95)[d]	0.82	(0.71-0.95)[d]
ดึงข้อ (ครั้ง)				
17-30	1	อ้างอิง	1	อ้างอิง
13-16	1.17	(0.70-1.96)	1.16	(0.69-1.93)
10-12	1.50	(0.91-2.46)	1.46	(0.88-2.40)
7-9	1.83	(1.19-2.84)[b]	1.78	(1.15-2.77)[a]
ท่าดึงข้อที่เพิ่มขึ้น 1 ครั้ง	0.81	(0.71-0.93)[d]	0.82	(0.72-0.94)[d]
ว่ายน้ำ 100 เมตร (นาที:วินาที)				
1:12-1:45	1	อ้างอิง	1	อ้างอิง
1:46-1:59	1.16	(0.74-1.82)	1.14	(0.72-1.78)
2:00-2:15	1.27	(0.80-1.99)	1.27	(0.80-1.99)
2:16-4:00	1.26	(0.80-1.99)	1.25	(0.79-1.97)
ท่าว่ายน้ำที่เพิ่มขึ้นใน 1 นาที	0.93	(0.81-1.07)	0.92	(0.81-1.07)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

RR = Relative Risk; [a]p-value < 0.05; [b]p-value < 0.01; [c]p-value < 0.005; [d]p-value < 0.001

Adjusted RR โรคประจำตัว ประวัติการดื่มสุรา ประวัติการสูบบุหรี่ การบาดเจ็บภายในปีก่อนการฝึก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ Prospective cohort study มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของผลทดสอบสมรรถนะร่างกาย ณ ช่วงก่อนเริ่มหลักสูตรกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มและการฝึกภาคพื้นดินของการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศของโรงเรียนสงครามพิเศษในปี พ.ศ. 2563 จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 1,375 คน เครื่องมือในการทำการศึกษา คือ แบบบันทึกข้อมูลซึ่งเก็บข้อมูล 3 ด้าน คือ ด้านข้อมูลทั่วไปและสมรรถนะร่างกายของผู้เข้ารับการฝึก ด้านการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน และด้านการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มและสภาวะแวดล้อมในขณะกระโดดร่ม

ผู้ที่เข้ารับการฝึกมีอายุเฉลี่ย 23.18±2.58 ปี ส่วนมากเป็นเพศชายร้อยละ 98.53 เป็นพลทหารร้อยละ 53.97 สมรรถนะร่างกายแต่ละท่าแยกตามเพศของผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศแต่ไม่สามารถคำนวณท่าว่ายน้ำและท่าดึงข้อของเพศหญิงได้เนื่องจากมีการทดสอบมากกว่า 1 ชนิดในท่าเดียวกัน ผลการทดสอบสมรรถนะทางร่างกายแต่ละท่าพบว่ามีสหสัมพันธ์ระหว่างกัน ในเพศชายนั้น มีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า โดยคู่ที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกมากที่สุดคือ ลุกนั่ง-ดันพื้น และดันพื้น-ดึงข้อ คู่ที่มีความสัมพันธ์เชิงลบมากที่สุดคือ วิ่ง-ดันพื้น ส่วนในเพศหญิงค่าที่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ ลุกนั่ง-วิ่ง และ ลุกนั่ง-ดันพื้น

จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้ข้อมูลการกระโดดร่มทั้งสิ้น 6,515 ครั้ง พบการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม 224 ครั้ง คิดเป็น 34.40 ครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง (ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ที่ 30.16 ถึง 39.24 ครั้งต่อการกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง) เป็นการบาดเจ็บประเภทฟกช้ำมากที่สุดร้อยละ 37.50 รองลงมาเป็นแผลถลอกร้อยละ 23.21 เกิดการบาดเจ็บที่ตำแหน่งเข่าและแข้งมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 21.52 ส่วนมากเป็นระดับการบาดเจ็บเล็กน้อย (ร้อยละ 95.98) และได้รับการรักษาพยาบาลเบื้องต้น (ร้อยละ 98.21) อัตราอุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มนั้นเมื่อจำแนกตามระดับสมรรถนะทางร่างกายด้านต่าง ๆ พบว่าอัตราอุบัติการณ์ของการบาดเจ็บมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับสมรรถนะทางร่างกายด้านต่าง ๆ ที่ลดลงทั้งในเพศชายและเพศหญิง โดยเฉพาะท่าวิ่ง 2 ไมล์และดึงข้อในเพศชายและวิ่ง 1 ไมล์ในเพศหญิง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อทดสอบปัจจัยอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มด้วย Chi-square test พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือ เพศ ยศ และรุ่นที่เข้ารับการฝึก

เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม โดยใช้ Incidence Rate Ratio (IRR) เป็นตัวชี้วัดความสัมพันธ์และใช้สถิติ Multi-level Poisson regression ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อชดเชยภาวะ non-independence สำหรับการกระโดดแต่ละครั้งของบุคคลคนเดียวกัน กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และลดอิทธิพลจากปัจจัยอื่นที่มีผลตามการศึกษาก่อนหน้าในสองรูปแบบพบว่า ปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกายที่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเหมือนกันทั้งสองรูปแบบคือ ท่าวิ่ง

a. เมื่อเทียบผู้ที่ได้เวลา 16.01-17.00 นาทีกับ 10.25-15.00 นาทีได้ Adjusted IRR ตามแบบจำลอง A และ B เป็น 1.90 (95% CI 1.14-3.18) และ 1.76 (95% CI 1.06-2.91) ตามลำดับ
b. เมื่อเทียบผู้ที่ได้เวลา 17.00-20.05 นาทีกับ 10.25-15.00 นาทีได้ Adjusted IRR ตามแบบจำลอง A และ B เป็น 5.50 (95% CI 3.46-8.73) และ 7.27 (95% CI 3.37-8.28) ตามลำดับ
c. ส่วนท่าวิ่งที่เพิ่มขึ้นใน 1 นาทีมีค่า Adjusted IRR ตามแบบจำลอง A และ B คือ 1.98 (95% CI 1.69-2.32) และ 1.96 (95% CI 1.68-2.28) ตามลำดับ

จากการฝึกภาคพื้นดินพบการบาดเจ็บของผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศจากจากการฝึกภาคพื้นดินร้อยละ 13.30 (ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ตั้งแต่ 11.50-15.40) มีผู้ที่บาดเจ็บซ้ำจุดเจ็บเดิมร้อยละ 25.00 ของผู้บาดเจ็บทั้งหมด มีผู้ที่บาดเจ็บจุดใหม่ร้อยละ 75.00 ของผู้บาดเจ็บทั้งหมด ทั้งนี้ผู้ที่บาดเจ็บทั้งจุดเดิมและจุดใหม่ร้อยละ 13.33 ของผู้บาดเจ็บทั้งหมด ชนิดของการบาดเจ็บที่เกิดการบาดเจ็บซ้ำจุดบาดเจ็บเดิมมากที่สุดคือ การบาดเจ็บที่เอ็น ตำแหน่งของการบาดเจ็บของผู้ที่บาดเจ็บซ้ำจุดบาดเจ็บเดิมคือ เข่า ชนิดของการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นใหม่มากที่สุดคือ แผลฟกช้ำ ตำแหน่งของการบาดเจ็บของผู้ที่บาดเจ็บจุดบาดเจ็บใหม่มากที่สุดคือ สะโพก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เมื่อวิเคราะห์อัตราอุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินจำแนกตามระดับสมรรถนะทางร่างกายด้านต่าง ๆ และคำนวณความแตกต่างโดยใช้ chi square test พบว่า ในเพศชายนั้นอัตราอุบัติการณ์ของการบาดเจ็บมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับสมรรถนะทางร่างกายที่ลดลงในท่าลุกนั่ง ดันพื้น และดึงข้อ ส่วนท่าวิ่งและว่ายน้ำนั้นมีอุบัติการณ์ใกล้เคียงกัน ในเพศหญิงพบอุบัติการณ์ที่เพิ่มขึ้นเมื่อระดับสมรรถนะทางร่างกายที่ลดลงของท่าลุกนั่งและดันพื้น

เมื่อวิเคราะห์อัตราอุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินจำแนกตามปัจจัยต่าง ๆ พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินประกอบคือ เพศ ยศ อายุ อายุงาน ส่วนสูง ประวัติการบาดก่อนการฝึก และรุ่นที่เข้ารับการฝึก

เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกายกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดิน โดยใช้ Relative Risk (RR) เป็นตัวชี้วัดความสัมพันธ์และใช้สถิติ Poisson regression ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และลดอิทธิพลจากปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลตามการศึกษาก่อนหน้านี้คือ การมีโรคประจำตัว ประวัติการดื่มสุรา ประวัติการสูบบุหรี่ การบาดเจ็บภายในปีก่อนการฝึก พบว่า Adjusted RR ที่มีนัยสำคัญคือ

1. ท่าลุกนั่ง
    a. เมื่อเทียบผู้ที่ทำได้ 32-51 ครั้งกับ 76-110 ครั้ง Adjusted RR คือ 1.89 (95% CI 1.22-2.95)
    b. ท่าลุกนั่งที่เพิ่มขึ้นใน 1 ครั้งมีค่า Adjusted RR คือ 0.83 (95% CI 0.72-0.95)
2. ท่าดันพื้น
    a. เมื่อเทียบผู้ที่ทำได้ 18-35 ครั้งกับ 70-110 ครั้ง Adjusted RR คือ 2.07 (95% CI 1.30-3.29)
    b. ท่าดันพื้นที่เพิ่มขึ้นใน 1 ครั้งมีค่า Adjusted RR คือ 0.82 (95% CI 0.71-0.95)
3. ท่าดึงข้อ
    a. เมื่อเทียบผู้ที่ทำได้ 7-9 ครั้งกับ 17-30 ครั้ง Adjusted RR คือ 1.78 (95% CI 1.15-2.77)
    b. ท่าดึงข้อที่เพิ่มขึ้นใน 1 ครั้งมีค่า Adjusted RR คือ 0.82 (95% CI 0.72-0.94)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิจารณ์ผลการศึกษา

ปัจจุบัน มีการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสมรรถนะทางร่างกายและการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศอยู่พอสมควรในต่างประเทศ(9, 11, 12, 14, 15) ซึ่งในส่วนของประเทศไทยนั้น ยังไม่เคยมีการศึกษาในประเด็นดังกล่าวเลย การศึกษาครั้งนี้นับได้ว่าเป็นการศึกษาแรกในประเทศไทยเพื่อเป็นแหล่งอ้างอิงและนำไปต่อยอดพัฒนาหลักสูตรควบคู่การศึกษาในต่างประเทศ ส่วนการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสมรรถนะทางร่างกายและการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศนั้นยังไม่พบว่ามีการตีพิมพ์ทั้งในและต่างประเทศ แต่มีการศึกษาประเด็นดังกล่าวในหลักสูตรฝึกศึกษาทางทหารอื่น ๆ

อุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มที่เกิดขึ้นในการศึกษาครั้งนี้คือ 34.4 ครั้ง/การกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง ส่วนอัตราการเสียชีวิตอยู่ที่ 0 ครั้ง/การกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง ซึ่งใกล้กับการศึกษาก่อนหน้าของวัชรภัสร์ มณีฉาย และคณะ(6) ที่พบว่าอุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม 35.49 ครั้ง/การกระโดดร่ม 1,000 ครั้ง ส่วนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบสมรรถนะทางร่างกายแต่ละท่าซึ่งเป็นตัวแปรต้นของการศึกษานี้นั้นพบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติทุกค่า ยกเว้นท่าวิ่ง-ท่าดันพื้นในเพศหญิง คาดว่าเกิดจากสมรรถนะร่างกายของแต่ละคนผ่านการคัดเลือกโดยต้องผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำทุกค่า จึงมีสมรรถนะที่ใกล้เคียงกันและสัมพันธ์กัน

การบาดเจ็บจากการกระโดดร่มนั้นพบว่ามีลักษณะคล้ายการบาดเจ็บจากจุดบาดเจ็บใหม่ของการฝึกภาคพื้นดิน คือ มีลักษณะฟกช้ำมากที่สุด ซึ่งอาจเกิดจากการกระแทกขณะกระโดดร่มถึงพื้นและการฝึกลงพื้นในภาคพื้นดิน ส่วนการบาดเจ็บประเภทถลอกนั้น พบได้มากจากการกระโดดร่มแต่พบได้น้อยจากการฝึกภาคพื้นดิน อาจเป็นเพราะการฝึกในภาคพื้นดินสามารถเตรียมตัวให้พร้อมที่สุดก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติท่าทางต่าง ๆ ในการฝึก แต่การกระโดดร่มนั้นไม่สามารถทำได้ ส่วนตำแหน่งของการบาดเจ็บนั้นพบว่า มีความแตกต่างกันคือ การบาดเจ็บที่เกิดจากการกระโดดร่มมักเกิดที่รยางค์ส่วนปลายเช่น เข่าและแข้ง ข้อเท้าและเท้า มือและข้อมือ และคอ ส่วนที่เกิดจากการฝึกภาคพื้นดิน เป็นรยางค์ส่วนล่าง เช่น สะโพก เข่า ข้อเท้า คาดว่าฝึกภาคพื้นดินนั้นถูกฝึกซ้ำ ๆ ให้ใช้รยางค์ล่างในการรับแรงกระแทก เก็บรยางค์ส่วนบนและคอให้อยู่ในตำแหน่งที่ลดแรงกระแทกมากที่สุด ส่วนการปฏิบัติจริงในการกระโดดร่มอาจมีปัจจัยอื่นที่ทำให้ไม่สามารถปฏิบัติได้ตามจริงทั้งหมดจึงเกิดตำแหน่งของการบาดเจ็บต่างกัน

ในการศึกษานี้จะนำเฉพาะข้อมูลของเพศชายมาทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เนื่องจากเพศหญิงมีท่าทางและกติกาการนับคะแนนที่แตกต่างออกไปและมีกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีจำนวนน้อยมาก เมื่อนำข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเพศชายมาศึกษาปัจจัยด้านสมรรถนะร่างกายทั้ง 5 ท่าคือ ลุกนั่ง วิ่ง ดันพื้น ดึงข้อ และว่ายน้ำ พบว่า สมรรถนะร่างกายในท่าวิ่งและท่าดึงข้อในแต่ละระดับมี

อุบัติการณ์ของการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ท่าดึงข้อนั้นสอดคล้องกับการศึกษาของ Lisman P และคณะ[32] คาดว่าอาจเกิดจากที่ต้องใช้แรงของกล้ามเนื้อแขนเพื่อควบคุมร่มชูชีพให้หันไปตามทิศทางลมที่เหมาะสมก่อนถึงพื้นทำให้ผู้ที่มีกำลังแขนมากกว่าสามารถควบคุมร่มชูชีพได้ดีกว่าและเกิดการบาดเจ็บได้น้อยกว่า

การศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสมรรถนะทางร่างกายกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มใช้แบบจำลองออกมา 2 แบบในการควบคุมตัวแปรกวน คือ แบบจำลองที่ A ควบคุมปัจจัยที่น่าจะมีผลในทางปฏิบัติและการทบทวนการศึกษาที่ผ่านมาทั้งในและต่างประเทศ[6, 12, 17] และแบบจำลอง B ควบคุมปัจจัยที่มีนัยสำคัญในการศึกษาก่อนหน้า[6, 37] ทำให้ได้ผลการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านสมรรถนะทางร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บเหมือนกันคือ ท่าวิ่ง สอดคล้องกับการศึกษาของ Knapik J. และคณะ[11-13] คาดว่าอาจเนื่องมาจากผู้ที่วิ่งได้ดีกว่าน่าจะมีสมรรถนะรยางค์ส่วนล่างที่ดีกว่า ซึ่งเป็นส่วนที่รับแรงกระแทกมากที่สุดขณะลงถึงพื้นและเป็นรยางค์สำคัญสำหรับปฏิบัติตามเทคนิคการลงพื้นให้มีแรงกระแทกต่อร่างกายน้อยที่สุด อีกทั้งยังน่าจะมีส่วนสำคัญในการลดการบาดเจ็บที่รยางค์ส่วนล่างซึ่งเป็นการบาดเจ็บที่มักจะพบได้มากในการกระโดดร่ม หรืออาจอธิบายได้จากผลการศึกษาของ Knapik J. และคณะ[12] และ Lisman P และคณะ[32] ว่าผู้ที่สมรรถนะร่างกายด้าน aerobic fitness น้อยจะเกิดความเครียดต่อร่างกายได้มากกว่าในระหว่างการทำภารกิจที่ใช้เวลานานเพราะต้องใช้สัดส่วนของ maximal aerobic capacity มากกว่าผู้ที่สมรรถนะร่างกายด้าน aerobic fitness มาก ผู้ที่สมรรถนะร่างกายด้าน aerobic fitness น้อยน่าจะเกิดความล้าของร่างกายได้ง่ายแล้วส่งผลกระทบต่อร่างกายด้าน motor control, balance และ gait ผลกระทบเหล่านี้เมื่อรวมกันอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บได้ ส่วนปัจจัยที่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าของ Knapik J. และคณะ[11] คือ สมรรถนะทางร่างกายท่าดันพื้น คาดว่าอาจเกิดจากความแตกต่างด้านสรีระของกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา อีกทั้งยังพบว่ามีความแตกต่างของอุบัติการณ์ในแต่ละระดับสมรรถนะทางร่างกาย จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในปัจจัยนี้ ส่วนเวลาของท่าว่ายน้ำนั้นอาจไม่สามารถนำมาเป็นตัวแทนสรรถภาพร่างกายได้ เนื่องจากความไวของการว่ายน้ำขึ้นกับเทคนิคส่วนบุคคลด้วย ผู้วิจัยมีความเห็นว่าจากการศึกษาครั้งนี้ ตามหลักการทางสถิติที่วิเคราะห์ออกมา แบบจำลอง A มีความเหมาะสมในทางทฤษฎีและในทางปฏิบัติที่จะนำไปใช้ได้ดีเนื่องจากสามารถให้ค่าความเชื่อมั่นที่แคบกว่า

เมื่อทำการศึกษาอุบัติการณ์การบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินในเพศชายจำแนกตามระดับของสมรรถนะทางร่างกายแต่ละท่าพบว่า สมรรถนะทางร่างกายท่าลุกนั่ง ท่าดันพื้น และท่าดึงข้อในแต่ละระดับมีความต่างกันของอุบัติการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ de la

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Motte SJ และคณะ[29] ที่รายงานว่าท่าลุกนั่ง ท่าดันพื้น และท่าดึงข้อ มีผลต่อการบาดเจ็บโดยเฉพาะระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง

การศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสมรรถนะทางร่างกายกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินและควบคุมปัจจัยที่น่าจะมีผลในทางปฏิบัติและการทบทวนการศึกษาที่ผ่านมา ทำให้ได้ผลการศึกษาว่าปัจจัยทางสมรรถนะทางร่างกายที่เกี่ยวข้องกับการบาดเจ็บเหมือนกันคือ ท่าลุกนั่ง ท่าดันพื้น และท่าดึงข้อ ผลการศึกษาเกี่ยวกับท่าลุกนั่งนั้นสอดคล้องกับการศึกษาของ Canham-Chervak และคณะ[38] ว่าผู้ที่ลุกนั่งได้ในควอไทล์น้อยที่สุดมี Hazard Ratio = 1.42 (95% CI 1.22–1.65) ผลการศึกษาเกี่ยวกับท่าดันพื้นนั้นสอดคล้องกับการศึกษาของ Canham-Chervak และคณะ[38] และ Knapik J. และคณะ[39] ที่รายงานว่าผู้ที่ดันพื้นได้ในควอไทล์น้อยที่สุดมี Relative Risk = 1.8 (95% CI 1.2–2.8) ส่วนผลการศึกษาเกี่ยวกับท่าดึงข้อนั้นนั้นสอดคล้องกับการศึกษาของ Grant และคณะ[40] ว่าการดึงข้อที่เพิ่มขึ้นแต่ละครั้งจะมี Odds Ratio = 1.06 (95% CI 1.01–1.11) เนื่องจากท่าลุกนั่ง ท่าดันพื้น และท่าดึงข้อนั้นเป็นตัวแทนสรรถภาพร่างกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อเหยียดศอก และกล้ามเนื้องอศอกเป็นตัวแทนของความแข็งแรงกล้ามเนื้อทั้งร่างกาย ซึ่งมีบทบาทอย่างมากที่ต้องออกแรงเป็นระยะเวลานานในการฝึกศึกษาหลักสูตรทางทหาร

สมรรถนะร่างกายท่าวิ่งมีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มนั้นเป็นสมรรถนะด้านความทนของร่างกาย (Endurance) ร่วมกับความแข็งแรงกล้ามเนื้อของรยางค์ส่วนล่าง (Muscle strength) แตกต่างกับการบาดเจ็บจากการฝึกภาคดินที่สัมพันธ์กับท่าลุกนั่ง ดันพื้น ดึงข้อ ซึ่งเป็นตัวแทนของสมรรถนะด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทั้งร่างกาย ความสัมพันธ์เช่นนี้อาจอธิบายได้ว่าการฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ บ่อย ๆ หรือเกิดการกระแทกไม่แรงแต่มากครั้งในภาคพื้นดิน มีความจำเป็นต้องใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อทุก ๆ ส่วนเพื่อลดการบาดเจ็บ แต่การกระแทกที่แรงกว่าและมีจำนวนน้อยครั้งในการกระโดดร่ม อาจใช้ความแข็งแรงเฉพาะส่วนล่างร่วมกับความทนของร่างกาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อดีและข้อจำกัดในการศึกษา

ข้อดีของการศึกษาครั้งนี้คือ

1. เป็นการศึกษาโดยเก็บในทุกรุ่นการฝึกในปี พ.ศ. 2563 ทำให้ลดความแปรปรวนผลการศึกษาจากความแตกต่างของฤดูในปีนั้น ๆ และเป็นตัวแทนของประชาการทั้งปีได้
2. เป็นการศึกษาการบาดเจ็บในลักษณะเชิงรุก คือ สอบถามการบาดเจ็บของแต่ละคน ทำให้เก็บข้อมูลการบาดเจ็บได้ค่อนข้างครบถ้วนและครอบคลุม

ข้อจำกัดของการศึกษาครั้งนี้คือ

1. การเก็บข้อมูลของปัจจัยบางปัจจัยใช้วิธีการสอบถาม เช่น ลักษณะการดำเนินชีวิตประจำวัน เป็นต้น ทำให้ความเที่ยงและความถูกต้องของการรายงานลดลง
2. การวินิจฉัยการบาดเจ็บบางชนิด เช่น เอ็นอักเสบ ปวดกล้ามเนื้อ เป็นต้น อาจไม่สามารถทำได้หากผู้บาดเจ็บไม่รายงานการบาดเจ็บนั้นแก่แพทย์หรือเจ้าหน้าที่สายแพทย์ รวมถึงไม่สามารถวินิจฉัยอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นภายหลังกิจกรรมกระโดดครั้งนั้น ๆ เสร็จแล้ว จึงอาจมีผลให้อาการการบาดเจ็บเหล่านี้ถูกละเลยในการศึกษาและไม่ได้รับการดูแลสุขภาพเท่าที่ควรจะได้รับ

ข้อเสนอแนะ

<u>ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย/ปฏิบัติการ</u>

อุบัติการณ์ ความรุนแรง และระบาดวิทยาของการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินและการกระโดดร่มนั้นสามารถอธิบายหรือคาดการณ์ได้ดีขึ้นหากใช้ข้อมูลมากขึ้น จึงควรเก็บข้อมูลและศึกษาการบาดเจ็บจากหลักสูตรส่งทางอากาศอย่างต่อเนื่อง รวมถึงแนวทางป้องกันการบาดเจ็บและประสิทธิภาพของการป้องกันด้วย

ท่าลุกนั่ง ดันพื้น ดึงข้อ มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บภาคพื้นดินและท่าวิ่งมีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม สามารถนำไปเป็นแหล่งข้อมูลอ้างอิงในการพัฒนาสมรรถนะทางร่างกายแต่ละท่าเพื่อเพิ่มระดับความปลอดภัยของผู้ที่จะเข้ารับการฝึก ออกคำแนะนำให้แก่ผู้เข้ารับการฝึกถึงการเตรียมร่างกายให้มีสมรรถนะอยู่ในระดับควอไทล์ที่ดีที่สุดตามผลของการศึกษานี้เพื่อเพิ่มปลอดภัยจากการฝึก รวมถึงปรับปรุงเกณฑ์จากทดสอบร่างกายของหลักสูตรส่งทางอากาศเพื่อลดการบาดเจ็บจากฝึกหลักสูตรนี้ ทั้งนี้ไม่รวมถึงผลจากการบาดเจ็บนอกเวลาฝึกและไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิงถึงการกระโดดร่มลงน้ำได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

<u>ข้อเสนอแนะด้านการศึกษาวิจัย</u>

ในส่วนของคำแนะนำในการศึกษาเพิ่มเติมต่อจากนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการทำการศึกษาครั้งต่อไปดังนี้

1. ควรมีแนวทางการวินิจฉัยการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มและการบาดเจ็บจากการฝึกภาคพื้นดินที่มีความเป็นวัตถุวิสัย (Objectivity) ให้รัดกุมและมีความชัดเจนยิ่งขึ้น
2. ควรศึกษาในเหล่าทัพอื่นรวมถึงการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มลงน้ำด้วย
3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในผู้เข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศเพศหญิงที่มีขนาดตัวอย่างอย่างเพียงพอ
4. ควรศึกษาความสัมพันธ์ของสมรรถนะร่างกายภายหลังการฝึกภาคพื้นดินกับการบาดเจ็บจากการกระโดดร่ม ซึ่งอาจนำไปใช้คัดกรองความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. Graybeal JA. The First U.S. Army Airborne Operation.USA: Army Heritage Museum; 2007 [cited 2019 July 20]. Available from: https://www.army.mil/article/3852/the_first_us_army_airborne_operation.

2. Bloggertheme9. การยุทธ์ส่งทางอากาศ กรุงเทพ2557 [cited 2562 ก.ค. 31]. Available from: http://thaiairborne.blogspot.com/2009/09/blog-post_1365.html.

3. วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. พลร่ม กรุงเทพ2562 [cited 2562 ก.ค. 31]. Available from: https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%9E%E0%B8%A5%E0%B8%A3%E0%B9%88%E0%B8%A1.

4. Airborne T. ความสับสนในเรื่องทหารพรานที่อยู่ในเนื้อเพลงมาร์ชพลร่ม กรุงเทพ: thai airborne; 2562 [cited 2562 ก.ค. 31]. Available from: https://www.thaiairborne.com/.

5. User S. ประวัติความเป็นมาโรงเรียนสงครามพิเศษ ลพบุรี2554 [cited 2562 ก.ค. 31].

6. วัชรภัสร์ มณีฉาย และวิโรจน์ เจียมจรัสรังษี. อุบัติการณ์และปัจจัยที่เกี่ยวข้องของการบาดเจ็บจากการกระโดดร่มด้วยสายดึงประจำที่ในพลร่มที่เข้าฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ. เวชสารแพทย์ทหารบก. 2562;72 1:21-31.

7. กองบังคับการสนับสนุนทางอากาศ กองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน. จากค่ายเอราวัณสู่ค่ายนเรศวร เพชรบุรี: กองบังคับการสนับสนุนทางอากาศ; 2557 [cited 2561 ก.ค. 31]. Available from: http://www.bppparu.go.th/private_folder/10092558.pdf.

8. ศูนย์การทหารราบ. แจ้งแผนการศึกษาหลักสูตร รร.ร.ศร. ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๑ ประจวบคีรีขันธ์: ศูนย์การทหารราบ; 2560 [cited 2561 ก.ค. 31]. Available from: https://www.infantry-center.com/home/wp-content/plugins/download-attachments/includes/download.php?id=5058.

9. 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.

10. Trybulec B, Majchrzak E. Injuries and factors determining their occurrence in paratroopers of airborne forces. Baltic J Hlth Physic Act. 2016;8:78-86.

11. 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.

12. 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

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Center for Health Promotion and Preventive Medicine 2007, 10 Mar. Contract No.: 12-MA01Q2-08B.

13. 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.

14. Hay ST. Parachute injuries in the Australian airborne battle group in 2004. Aus Def For Hlth J. 2006;7(2):73-7.

15. Matthews R, Djenic B, Caruso DM, Spadafore P, Ayutyanont N, Foster KN. Military-Trained Versus Civilian-Trained Parachuting Injuries. The Int J Surg. 2017;34(1):1-8.

16. Knapik JJ, Steelman R, Hoedebecke K, Rankin S, Klug K, Collier K, et al. Injury incidence with T-10 and T-11 parachutes in military airborne operations. Aviat Space Environ Med. 2014; 85(12):1159-69.

17. 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.

18. Knapik JJ, Craig SC, Hauret KG, Jones BH. Risk factors for injuries during military parachuting. Aviat Space Environ Med. 2003; 74(7):768-74.

19. Bricknell MC, Craig SC, Stephen C. Military parachuting injuries: a literature review. Occ Med. 1999;49(1):17-26.

20. Hughes CD, Weinrauch PC. Military static line parachute injuries in an Australian commando battalion. ANZ J Surg. 2008; 78(10):848-52.

21. Steele JR, Mickle, KJ, Whitting, JW. Preventing injuries associated with military static-line parachuting landings. Mechbio Mechphysio Mil Inj. 2015;19:37-68.

22. Ball VL, Sutton JA, Hull A, Sinnott BA. Traumatic injury patterns associated with static line parachuting. Wilderness Environ Med. 2014; 25(1):89-93.

23. Amoroso PJ, Bell NS, Jones BH. Injury among female and male army parachutists. Aviat Space Envir Md. 1997; 68(11):1006-11.

24. Silanun K, Saengdit B. Epidemiology of Musculoskeletal and Soft Tissue Injuries in Thai Conscript Basic Training of the Ninth Infantry Division. RTA Med J. 2012;65(1):11-8.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

25. จุลีรัตน์ เตชะวรินทร์เลิศ. อุบัติการณ์การบาดเจ็บระบบกล้ามเนื้อและกระดูกในนักเรียนพยาบาลทหารบกหญิงชั้นปีที่ 1 ระหว่างการฝึกปรับสภาพทางทหาร. เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร. 2554;21 (3):93-8.

26. Sharma J, Heagerty R, Dalal S, Banerjee B, Booker T. Risk Factors Associated With Musculoskeletal Injury: A Prospective Study of British Infantry Recruits. Curr Rheumatol Rev. 2019; 15(1):50-8.

27. de la Motte SJ, Lisman P, Gribbin TC, Murphy K, Deuster PA. Systematic Review of the Association between Physical Fitness and Musculoskeletal Injury Risk: Part 3-Flexibility, Power, Speed, Balance, and Agility. J Strength Cond Res. 2019; 33(6):1723-35.

28. Muller-Schilling L, Gundlach N, Bockelmann I, Sammito S. Physical fitness as a risk factor for injuries and excessive stress symptoms during basic military training. Int Arch Occ Env Hea. 2019;92(6):837-41.

29. de la Motte SJ, Gribbin TC, Lisman P, Murphy K, Deuster PA. Systematic Review of the Association between Physical Fitness and Musculoskeletal Injury Risk: Part 2-Muscular Endurance and Muscular Strength. J Strength Cond Res. 2017; 31(11):3218-34.

30. 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; 31(6):1744-57.

31. Poplin G, Roe D, Peate W, Harris R, Burgess J. The Association of Aerobic Fitness With Injuries in the Fire Service. Amer J Epi. 2013;179(2):149-55.

32. Lisman P, O'Connor FG, Deuster PA, Knapik JJ. Functional Movement Screen and Aerobic Fitness Predict Injuries in Military Training. Med Sci Sport Exer. 2013;45(4):636-43.

33. Jones BH, Knapik JJ. Physical training and exercise-related injuries. Surveillance, research and injury prevention in military populations. Sports Med. 1999; 27(2):111-25.

34. Bedno SA, Nelson DA, Kurina LM, Choi YS. Gender differences in the associations of body mass index, physical fitness and tobacco use with lower extremity musculoskeletal injuries among new US Army soldiers. Injury Prev. 2019; 25(4):295-300.

35. Casagrande J, Pike M, Smith P. An improved approximate formula for calculating sample sizes for comparing two binomial distributions. Biometrics. 1978;34(3):483-6.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

36. โรงเรียนสงครามพิเศษ. เกณฑ์การทดสอบสมรรถภาพร่างการเพื่อเข้ารับการฝึกหลักสูตรส่งทางอากาศ. [ประกาศหน่วยบัญชาการสงครามพิเศษ]. In press 2562.

37. Knapik J, Steelman R, Hoedebecke K, Grier T, Graham B, Klug K, et al. Military Airborne Training Injuries and Injury Risk Factors, Fort Bragg North Carolina, June-December 2010. 2011 01/01.

38. Canham-Chervak M. The Association of Health Risk Behaviors and Training-Related Injury Among U.S. Army Basic Trainees. Aberdeen Proving Ground, MD: Defense Technical Information Center. 2014.

39. Knapik JJ, Sharp MA, Canham-Chervak M, Hauret K, Patton JF, Jones BH. Risk factors for training-related injuries among men and women in basic combat training. Med Sci Sports Exerc. 2001;33(6):946-54.

40. Grant JA, Bedi A, Kurz J, Bancroft R, Gagnier JJ, Miller BS. Ability of preseason body composition and physical fitness to predict the risk of injury in male collegiate hockey players. Sports Health. 2015;7(1):45-51.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล กสิณจ์ปิติ นะประสิทธิ์

วุฒิการศึกษา แพทยศาสตร์บัณฑิต วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY