ผลของการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด
และอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว

นางสาวปนัดดา ฉิมตระกูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2542

ISBN 974 - 334 - 834 - 4

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF USING NASAL STRIPS ON THE MAXIMAL OXYGEN UPTAKE AND THE RECOVERY HEART RATE

Miss Panudda Chimtrakul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Physical Education
Department of Physical Education
Faculty of Education
Chulalongkorn University
Academic year 1999

ISBN 974 – 334 – 834 - 4

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว
โดย	นางสาวปนัดดา ฉิมตระกูล
ภาควิชา	พลศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิลปชัย สุวรรณธาดา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด)

ปนัดดา ฉิมตระกูล : ผลของการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว (EFFECTS OF USING NASAL STRIPS ON THE MAXIMAL OXYGEN UPTAKE AND THE RECOVERY HEART RATE) อ.ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์. 73 หน้า.
ISBN 974 – 334 – 834 – 4.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจและไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ และเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจในขณะฟื้นตัว ระหว่างการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจและไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 30 คน โดยแบ่งผู้รับการทดสอบออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน ผู้วิจัยจัดการทดลองเป็น 2 สภาวะ คือ สภาวะที่ 1 ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ สภาวะที่ 2 ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ โดยให้กลุ่มตัวอย่างชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก วัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธี ออสตรานด์ แล้วให้นั่งพักเพื่อหาอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว แต่ละสภาวะเว้นห่างกัน 1 สัปดาห์ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 51.47 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที) มากกว่าสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 46.80 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 4.73 นาที) ใช้เวลาน้อยกว่าสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 6.90 นาที) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ภาควิชา พลศึกษา ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา พลศึกษา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2542

418 37303 27 : MAJOR PHYSICAL EDUCATION
KEY WORD : NASAL STRIPS/MAXIMAL OXYGEN UPTAKE/RECOVER HEART RATE/

PANUDDA CHIMTRAKUL : EFFECTS OF USING NASAL STRIPS ON THE MAXIMAL OXYGEN UPTAKE AND THE RECOVERY HEART RATE. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. CHALERM CHAIWATCHARAPORN, PH.D. 73 pp. ISBN 974 - 334 - 834 - 4.

The purpose of this research was to study effect of using nasal stinp on the maximal oxygen uptake and the recovery heart rate. The subject were thirty students in the third and fourth year of the department Physical Education , Faculty of Education , Chulalongkorn University. They were divided into two groups of 15 persons each. At the first condition used nasal strips and the second condition did without nasal strips. The weight , height and heart rates were measured. The subjects were measured the maximal oxygen uptake by using Per Olof Austrand Method and the recovery heart rate. Each condition was tested twice with a interval duration of one week. The obtained data were analized in terms of means and standard deviation. A t-test was used to determine the significant difference between means.

The results were as follows:

1. The maximal oxygen uptake when using nasal strips was significantly higher than without using nasal strips at the .01 level.

2. The recovery heart rate after the test between using nasal strips was significantly better than without using nasal strips at the .01 level.

ภาควิชา พลศึกษา ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา พลศึกษา ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2542

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือแนะนำอย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ อาจารย์ผู้ให้คำปรึกษาเรื่องสถิติในการวิจัย นางสาวอาพรรณชนิต ศิริแพทย์ เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการ นางสาวรักชนก ช่างไม้ นางสาวอัญชลี ประภายนต์ นายอดิสร เชี่ยวพานิชวัฒน์ นายเจษฎา สิริสุวลักษณ์ และนายฤาชา ขจรเนติกุล เป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำข้อคิดเห็นต่างๆ และให้ความร่วมมือในการวิจัยมาด้วยดีตลอด ซึ่งเนื่องจากทุนการวิจัย ครั้งนี้บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา – มารดา คือ พันตรีบุญชู ฉิมตระกูล และ นางลัดดา ฉิมตระกูล ซึ่งสนับสนุนในด้านการเงิน และกัปตันบัญชา ฉิมตระกูล ที่ส่งกำลังใจแก่ ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ปนัดดา ฉิมตระกูล

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ซ

สารบัญภาพ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ..... 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 8

สมมุติฐานของการวิจัย..... 8

ขอบเขตของการวิจัย..... 8

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย..... 9

ความจำกัดของการวิจัย..... 10

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... 10

ประโยชน์ที่จะได้รับ..... 11

2 วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง..... 12

เอกสารและงานวิจัยภายในประเทศ..... 12

เอกสารและงานวิจัยในต่างประเทศ..... 16

3 วิธีดำเนินการวิจัย..... 29

กลุ่มตัวอย่างประชากร..... 29

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 29

วิธีดำเนินการวิจัย..... 30

การเก็บรวบรวมข้อมูล..... 31

การวิเคราะห์ข้อมูล..... 31

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 34

5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ..... 39

สรุปผลการวิจัย..... 40

อภิปรายผล..... 40

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย..... 42

รายการอ้างอิง..... 44

ภาคผนวก..... 50

ภาคผนวก ก..... 51

ภาคผนวก ข..... 63

ภาคผนวก ค..... 65

ภาคผนวก ง..... 69

ภาคผนวก จ..... 71

ประวัติผู้วิจัย..... 73

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง หน้า

1 มัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของผู้รับการทดลอง จำนวน 30 คน..... 34

2 มัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความมีนัยสำคัญของผลต่างมัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของแต่ละสภาวะระหว่างสภาวะใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจกับสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ..... 35

3 มัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความมีนัยสำคัญของผลต่างมัชฌิมเลขคณิตของอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจกับสภาวะที่ไม่ใช่พลาสเตอร์ช่วยหายใจ..... 36

4 ตารางเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจกับเวลาของการนับอัตราการเต้นของหัวใจ 10 ครั้ง..... 56

5 ตารางค่าการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้ชาย (ลิตร/นาที) โดยวิธีการขี่จักรยานของออสตรานด์..... 58

6 ตารางค่าการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้หญิง (ลิตร/นาที) โดยวิธีการขี่จักรยานของออสตรานด์..... 59

7 ตารางค่าที่ใช้ในการแก้ค่าพยากรณ์เกี่ยวกับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด..... 60

8 ตารางการคำนวณค่าการจับออกซิเจน โดยวัดเป็นมิลลิลิตรต่อน้ำหนักร่างกายเป็นกิโลกรัมต่อนาที..... 61

9 ตารางค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และระยะเวลาที่ใช้ในการฟื้นตัวสู่สภาพปกติ ของผู้ถูกทดลอง จำนวน 30 คน..... 64

สารบัญภาพ

ตาราง		หน้า
1	แผนภูมิแสดงวิธีดำเนินการทดลอง.....	32
2	แผนภูมิแสดงสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของแต่ละสภาวะระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจและสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ.....	37
3	แผนภูมิแสดงอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจและสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ.....	38

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ร่างกายของคนเราหรือสัตว์ทุกชนิดตั้งแต่เกิดมาจนกระทั่งตาย ล้วนมีความต้องการในการออกกำลังกายเพื่อการเจริญเติบโต และรักษาไว้ซึ่งสมรรถภาพและสุขภาพด้วยกันทั้งสิ้น มนุษย์ในสมัยดึกดำบรรพ์นั้นธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้บีบบังคับให้มนุษย์ต้องดิ้นรนเพื่อการมีชีวิตอยู่รอดตลอดเวลาเช่นต้องต่อสู้กับข้าศึกศัตรู การแสวงหาอาหาร ดินฟ้าอากาศและสัตว์ร้ายอื่นๆ เหล่านี้เป็นต้น จึงทำให้คนในสมัยนั้นได้มีการออกกำลังกายและทำให้ร่างกายแข็งแรงโดยไม่รู้สึกตัวฉะนั้นการสนองความต้องการออกกำลังกายของคนในสมัยดึกดำบรรพ์นั้นจึงเป็นไปโดยไม่ยากนัก ในปัจจุบันนี้ แม้ความจำเป็นหรือการบีบบังคับทางธรรมชาติด้วยการดิ้นรนเพื่อการมีชีวิตอยู่ได้หมดลงไปแล้วก็ตาม แต่ความต้องการการออกกำลังกายของคนเราก็ยังมีอยู่เช่นเดิม หาได้หมดลงไปด้วยไม่ทั้งนี้เพราะธรรมชาติของร่างกายต้องการการเคลื่อนไหวเช่นเดียวกับความต้องการกับอาหารอื่นๆ เพื่อการเจริญเติบโต และรักษาไว้ซึ่งสมรรถภาพและสุขภาพ (วรศักดิ์ เพียรชอบ, 2523)

การออกกำลังกายเป็นความต้องการทางสรีรวิทยาที่จำเป็นอย่างยิ่งของมนุษย์ (Smith and Kampire, 1980 : 213) ที่สามารถกระทำได้ในหลายๆ รูปแบบด้วยกันและการกีฬาก็เป็นการออกกำลังกายอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางจากประชาชน ในขณะที่นักกีฬาเองก็ได้พยายามฝึกฝนร่างกายจนมีทักษะดีเลิศ ทำให้มีการทำลายสถิติในการแข่งขันอยู่เป็นประจำ (จรวยพร ธรณินทร์ 2525 : 244) และตลอดเวลามนุษย์ไม่เคยหยุดยั้งความพยายามที่จะคิดค้นหาวิธีการต่างๆ เพื่อเตรียมพร้อมร่างกายให้มีความสมบูรณ์อย่างเต็มที่ ซึ่งจะส่งผลให้มีสมรรถนะสูงสุดในเกมกีฬาแต่ละประเภท (Busuttil and Ruhling 1977 : 69)

ปัจจัยที่เป็นพื้นฐานของสมรรถภาพนั้น ลาร์สัน และโยคอม (Larson and Yocom อ้างถึงใน Bucher, 1967) ได้ศึกษาและแบ่งปัจจัยออกเป็น 10 ประการ คือ ความต้านทานโรค (Resistance of Desease) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength and Muscular Endurance) ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ

(Endurance of Cardiovascular and Respiratory System) พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) ความยืดหยุ่นตัว (Flexibility) ความเร็ว (Speed) ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) การประสานงานของอวัยวะส่วนต่างๆ (Co – ordination) การทรงตัว (Balance) และความแม่นยำ (Accuracy) (Bucher 1967)

พื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่สำคัญประการหนึ่ง คือ ความสามารถในการทำงานของระบบหายใจ และการไหลเวียนของโลหิต ซึ่งเป็นเครื่องชี้ที่แน่นอนว่าคนจะมีสมรรถภาพทางกายสูงหรือต่ำเพียงใด (ประพันธ์ กิ่งมิ่งแฮ, 2515 อ้างถึงใน พะเยาว์ ธนัญญากร, 2532) ซึ่งการออกกำลังกายมีผลต่อระบบการหายใจเพราะระหว่างการออกกำลังกายนั้น ร่างกายมีการเผาผลาญมากขึ้นทำให้ต้องการออกซิเจนมากขึ้นตามลำดับ สาเหตุนี้เองความถี่ของการหายใจจะค่อยๆ เพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มการระบายอากาศในถุงลมปอดให้มากที่สุด ความถี่ของการหายใจจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นในระยะเริ่มออกกำลังและจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อร่างกายออกกำลังมากขึ้น คนปกติจะหายใจเอาอากาศเข้าปอด 8 – 9 ลิตรต่อนาที แต่ระหว่างการออกกำลังกายจะเพิ่มเป็น 50 – 100 ลิตรต่อนาที ความถี่ของการหายใจจะเข้าสู่ระบบคงที่หลังจากออกกำลังไปประมาณ 2 – 5 นาที (Bucher, op.cit., 259.)

การออกกำลังกาย ปริมาณการใช้ออกซิเจนมีความสำคัญต่อระบบการหายใจและระบบการหมุนเวียนของโลหิตมาก ยิ่งออกกำลังกายมากจำนวนและปริมาณความต้องการออกซิเจนก็เพิ่มมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากผลงานของ นอจ์ตัน และ เนเกิล (Naughton and Nagle 1965 : 899) ได้รายงานผลการฝึกร่างกายว่า การฝึกทำให้เกิดผลดังนี้ คือ

1. เพิ่มปริมาณการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake) หมายถึง การเพิ่มสมรรถภาพในการใช้ออกซิเจนได้มากขึ้น
2. เพิ่มความสามารถในการที่จะทนต่อภาวะขาดแคลนออกซิเจนได้มากขึ้น เพิ่มความทนทานต่อภาวะการเป็นหนี้ออกซิเจน (Oxygen Dept)
3. ลดปริมาณความต้องการออกซิเจนในการทำงานลง

ปริมาณออกซิเจน มีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิต การที่ร่างกายจะมีความต้องการปริมาณออกซิเจนมากน้อยแค่ไหนนั้น ต้องขึ้นอยู่กับลักษณะการออกกำลังว่าหนักหรือเบาขนาดไหน ถ้าร่างกายได้รับปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอและมีปริมาณของ

ของเสียหรือคาร์บอนไดออกไซด์มากเกิน ก็จะทำให้เสียชีวิตได้ การเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับร่างกายจะช่วยทำให้เลือดสามารถนำเอาออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายและเอาของเสียออกจากร่างกายทำให้ร่างกายมีความสดชื่นมีกำลังที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเพิ่มประมาณออกซิเจนทำได้โดยการออกกำลังกาย ซึ่งสอดคล้องกับผลงานของเพอรี่และคณะ (Perry, et al., 1966 : 95) ได้กล่าวถึงปริมาณของก๊าซออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ว่า "ในการทำงานของระบบไหลเวียนนั้น จะมีความสัมพันธ์กับออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ ขณะที่ร่างกายออกกำลังเซลก็จะมีความต้องการออกซิเจนเพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้ระบบหายใจทำงานมากขึ้น โดยจะหายใจทั้งลึกและเร็วในคนที่ผ่านการฝึกร่างกายมาเป็นอย่างดี อัตราการไหลเวียนของอากาศอาจเพิ่มจากระยะพัก คือจาก 6 – 10 ลิตต่อนาที เป็น 120 – 150 ลิตรต่อนาทีได้" ระบบการหายใจและระบบไหลเวียนของโลหิต มีความสัมพันธ์โดยตรงกับการออกกำลังกาย ดังที่ รัชเมอร์ และ สมิธ (Rushmer and Smith, 1959 : 41) ได้กล่าวถึงระบบไหลเวียนของโลหิตที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางกายว่า "กระแสโลหิตรวมที่ออกจากหัวใจ (Cardiac Output) จะเพิ่มขึ้นแม้ว่ากิจกรรมทางกายที่ทำเป็นกิจกรรมเบาหรืออาจเพิ่มได้ถึง 35 ลิตรต่อนาที ในการทำกิจกรรมทางกายที่หนักในเพศชายจะมีปริมาณโลหิตไหลเวียนเพิ่มขึ้นถึง 7 เท่าต่อนาทีของขณะพัก ผลของการเพิ่มปริมาณโลหิตรวมที่ออกจากหัวใจ (Cardiac Output) นี้ทำให้สัดส่วนของอัตราการเต้นของหัวใจและปริมาณโลหิตในการบีบตัวแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มมากขึ้น นอกจากนั้นยังพบว่าการออกกำลังกายมีผลทำให้ปริมาณในการบีบตัวแต่ละครั้งของหัวใจของคนที่ไม่เคยออกกำลังเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย แต่อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มมากขึ้น การออกกำลังกายจะกระตุ้นระบบไหลเวียนได้แม้เป็นการออกกำลังกายเบาๆ และขณะออกกำลังกายปริมาณโลหิตจะไหลไปตามอวัยวะต่างๆ ของร่างกายแตกต่างกันออกไป" และจากผลการศึกษาทางด้านสรีรวิทยาการออกกำลังกายของคาร์โปวิช (Karpovich, 1966 : 167) พบว่าในระหว่างการออกกำลังกายมีการเปลี่ยนแลงในระบบไหลเวียนและระบบหายใจมากขึ้น โดยทั่วไปอัตราชีพจรขณะพักของคนปกติประมาณ 72 ครั้งต่อนาที แต่อาจเปลี่ยนแปลงไปได้ตามวัน เวลา และสิ่งแวดล้อมในขณะก่อนออกกำลังกายหรือก่อนทำการแข่งขัน อัตราการเต้นของชีพจรมักสูงขึ้นเนื่องจากเกิดความตื่นเต้นและร่างกายปรับตัวให้พร้อมที่จะทำงาน เมื่อเริ่มออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจจะเร่งเร็วขึ้นทันที โดยเฉพาะอย่างยิ่งในนาทีแรกๆ และเมื่อได้ทำการออกกำลังกายไปประมาณ 4 – 5 นาที หัวใจจะเต้นเร็วสม่ำเสมอดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตามอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและสูงเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของการออกกำลัง ระยะเวลาการ

ออกกำลัง สภาพร่างกายและอารมณ์ของผู้เข้าทดสอบ ตลอดจนอุณหภูมิและความชื้นของสิ่งแวดล้อมด้วย

การที่เราจะสามารถบอกได้ว่า เราควรจะออกกำลังกายมากน้อยเท่าใดนั้น ซึ่งนักพลศึกษาและนักสรีรวิทยาได้พยายามคิดค้นหาสิ่งที่สามารถจะช่วยชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการทำงาน เช่น อัตราการเต้นของชีพจร (Pulse Rate) ความดันโลหิต (Blood Pressure) การใช้ออกซิเจน (Oxygen Consumption) ปริมาณการไหลเวียนของโลหิตใน 1 นาที (Minute Volume of Circulation) ปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbondioxide Determination) และองค์ประกอบของโลหิต (Blood Composition) สิ่งที่นำมาใช้วัดนี้เป็นที่สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพและสมรรถภาพทางกายที่เกิดจากการออกกำลังกาย

เนื่องจากในขณะออกกำลังกาย ร่างกายต้องการใช้ออกซิเจนมากขึ้นจึงต้องหายใจเข้าออกแรง ถี่และยาวกว่าปกติด้วย (สุวรรณา ทังสพฤกษ์, 2514) ปริมาณออกซิเจนที่เพียงพอนี้นับว่าเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตและการทำงานต่างๆ (Bykov, 1966) ปริมาณการใช้ออกซิเจนนี้ขึ้นอยู่กับ สภาพความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดของแต่ละคน (Karpovich, 1966) การวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายเป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการวัดความสามารถในการสร้างพลังงานแบบใช้ออกซิเจนของร่างกาย เพราะว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนนี้มีความสัมพันธ์อย่างสูงกับขนาดของร่างกาย จำนวนกล้ามเนื้อ ความสามารถของระบบไหลเวียนโลหิต และขบวนการเมตาโบลิซึมของเซล (จรวยพร ธรนินทร์, 2519)

ซาลติน และออสตรานด์ (Saltin and Astrand 1967 : 353 – 358) ได้ศึกษาเรื่องความสามารถการจับออกซิเจนสูงสุดของนักกีฬา โดยเลือกทดลองกับนักกีฬาชาวสวีเดน 95 คน โดยให้ถีบจักยานวัดงาน และวิ่งบนลู่กล เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการจับออกซิเจนสูงสุด ผู้วิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของความสามารถการจับออกซิเจนสูงสุดของชาย 15 คนมีค่าสูงสุด 5.75 ลิตรต่อนาที ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจ 185 ครั้งต่อนาที และมีบางคนที่มีความสามารถการจับออกซิเจนสูงสุดถึง 6.17 ลิตรต่อนาที นอกจากนี้การค้นคว้าของออสตรานด์ (Astrand 1970 : 170) โดยให้นักกีฬาที่ได้รับการฝึกซ้อมดี ชาย 12 คน และหญิง 10 คน ขี่จักยานวัดงานแล้ววัดหาค่าความสามารถการจับออกซิเจนสูงสุด และปริมาณการสูบฉีดโลหิตในการบีบตัวของหัวใจหนึ่งครั้ง ปรากฏว่าผู้ที่ผ่านการฝึกซ้อมมามีความสามารถในการจับออกซิเจน

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดีกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึกซ้อม ซึ่งแสดงว่าผู้ที่มีความสามารถการจับออกซิเจนสูง จะเป็นผู้ที่สามารถทำงานได้ทน นานกว่า และย่อมมีความทนทานของระบบไหลเวียนดีด้วย

ปัจจัยที่กำหนดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายนั้นคาร์โปวิช (Karpovich, 1966 อ้างถึงใน จิตตราณี ประสงค์เจริญ, 2539) ได้กล่าวว่ามี 4 ประการ คือ

1. การขับถ่ายอากาศของปอด ปริมาณในการระบายอากาศเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความหนักของงานที่ร่างกายปฏิบัติ โดยการหายใจลึกขึ้นทำให้มีออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายมากขึ้น และปอดสามารถจับออกซิเจนได้มากขึ้น

2. ความสามารถในการพาออกซิเจนของเลือดจะขึ้นกับจำนวน ฮีโมโกลบิน ในเลือด

3. ความสามารถในการถ่ายออกซิเจนที่เนื้อเยื่อ โดยปกติเลือดของคนที่ระดับน้ำทะเลจะสามารถรับออกซิเจนได้ประมาณ 18.5 – 22.5 มิลลิลิตรต่อเลือด 100 มิลลิลิตร และจะสามารถให้เนื้อเยื่อรับออกซิเจนไปได้ประมาณ 5.5 มิลลิลิตรต่อเลือด 100 มิลลิลิตร ในขณะอยู่ตามปกติแต่พอปฏิบัติงานที่ออกกำลังหนักๆ จำนวนการถ่ายออกซิเจนดังกล่าวจะเพิ่มขึ้น 2 – 21 เท่าของจำนวนปกติ

4. ปริมาณการสูบฉีดโลหิตของหัวใจต่อนาที อัตราไหลเวียนของเลือดไปตามร่างกายขึ้นอยู่กับจำนวนเลือดที่หัวใจสูบฉีดโลหิตได้ต่อนาทีเลือดจะถูกสูบฉีดในปริมาณเพิ่มขึ้นพร้อมๆ กับที่ร่างกายต้องการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น

จะเห็นว่าสิ่งที่กำหนดสมรรถภาพการจับออกซิเจนนั้น นอกจากสมรรถภาพทางกายแล้วจะต้องมาจากการทำงานของระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตนั่นเอง การทำงานของหัวใจและหลอดโลหิตนั้นมีความสัมพันธ์กับระบบหายใจ ดังนั้นผู้ถูกทดสอบที่มีสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดอยู่ในเกณฑ์ดี จะต้องมีการประสานงานที่ดีของระบบหายใจและระบบไหลเวียนโลหิตด้วย

การวัดสมรรถภาพในการจับออกซิเจนนั้น วิธีที่สะดวกและประหยัดก็คือ วิธีวัดทางอ้อม (Indirect Method) (ฐิติกร ศิริสุขเจริญพร 2523 : 9) โดยให้ผู้ถูกทดสอบทำงานหนักในระดับเกือบสูงสุด ระยะเวลาประมาณ 5 – 10 นาที ไม่ถึงกับหมดแรง เพื่อประมาณค่าสูงสุดของสมรรถภาพในการจับออกซิเจนของร่างกาย เช่น วิธีการของออสตรานด์และไรห์มิง (Astrand and Ryhming 1954 : 218 – 221) ใช้การขี่จักรยานวัดงานเป็นเวลา 6 นาที ระดับของงาน

600 กิโลปอนด์ต่อนาที นับการเต้นชีพจรทุกนาทีเพื่อหาระดับคงที่ (Steady State) ของอัตราการเต้นของหัวใจ แล้วนำค่าอัตราชีพจรที่คงที่ไปเปิดตารางเทียบหาค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด การทดสอบนี้สามารถทำนายสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายได้อย่างใกล้เคียง โดยมีความคลาดเคลื่อนประมาณ 8 –15 เปอร์เซ็นต์ การทำงานของร่างกายจะดำเนินต่อไปได้นานเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถในการจับออกซิเจนของเซลในร่างกาย เพื่อนำไปใช้ให้เกิดพลังงานต่อไป ดังนั้นผู้ที่มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูง จะเป็นคนแข็งแรง ทำงานได้นานกว่า ดังการค้นคว้าของ เพอร์โอลอฟ ออสตรานด์ (Per Olof Astrand 1970 : 170) ให้นักกีฬาที่ได้รับการฝึกซ้อมดี ชาย 12 คน และหญิง 11 คน ขี่จักรยานวัดงาน แล้วหาค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และปริมาณการสูบฉีดโลหิตในการบีบตัวของหัวใจหนึ่งครั้ง ปรากฏว่าผู้ที่ฝึกซ้อมมามีความสามารถในการจับออกซิเจนดีกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึกซ้อม

ในระหว่างการออกกำลังกาย กล้ามเนื้อจะเกิดความตึงเครียดเนื่องจากการหดตัวและในขณะเดียวกัน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงปฏิกิริยาทางเคมีภายในกล้ามเนื้อ เป็นสาเหตุให้เกิดการสะสมของกรดแลคติค (Lactic Acid) เมื่อกรดแลคติคถูกสะสมมากขึ้น ก็จะเป็นสาเหตุให้เกิดการเมื่อยล้า อันจะเป็นสาเหตุทำให้ความสามารถในการทำงานของร่างกายลดลง นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอื่นๆ เช่น การขาดออกซิเจน การที่กล้ามเนื้อขาดสารอาหารในรูปของกลูโคส (Glucose) และการมีความร้อนเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ ฉะนั้นวิธีที่จะทำให้กล้ามเนื้อนั้นทำงานได้ต่อไป จึงจำเป็นต้องพักกล้ามเนื้อบริเวณนั้น เพื่อให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติ จากการศึกษาพบว่าทันทีที่หยุดออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจจะลดลงอย่างรวดเร็วในนาทีแรก โดยที่อัตราการเต้นของหัวใจจะลดลงประมาณ 40 – 60 ครั้งต่อนาที และจะค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ ในขณะพักคนที่มีร่างกายสมบูรณ์มีสมรรถภาพทางกายดี อัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายจะคืนสู่สภาพปกติจะเป็นไปอย่างช้าๆ อาจจะต้องใช้เวลาพักนานถึง 1–2 ชั่วโมง ร่างกายจึงจะฟื้นคืนสู่สภาพปกติ ดังนั้นการช่วยให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติอย่างรวดเร็ว จึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในนักกีฬาที่มีระยะเวลาในระหว่างพักการแข่งขันน้อย เช่น มวย บาสเกตบอล วอลเล่ย์บอล ฟุตบอล จำเป็นต้องทำให้ร่างกายพร้อมที่จะเข้าร่วมแข่งขันต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งวิธีการที่จะช่วยให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติ หลังจากออกกำลังกายนั้น สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การให้นั่งพักเฉยๆ การให้ออกกำลังกายเบาๆ การนั่งพักในสภาวะที่มีอุณหภูมิต่ำ การให้ความเย็นเฉพาะที่ การให้ความเย็นทั่วร่างกายและการนวดกล้ามเนื้อ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม อัตราการเต้นของหัวใจจะคืนสู่สภาพปกติได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับปริมาณงาน ระยะเวลาของการ

ออกกำลังกาย และสภาพร่างกายของผู้ออกกำลัง (เทพวาณี สมะพันธ์, 2515 อ้างถึงใน ไพรัช เลิศเกียรติศักดิ์, 2527)

โดยที่พลาสเตอร์ช่วยหายใจ เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ช่วยให้หายใจสะดวกขึ้น ด้วยรูปลักษณ์ของแถบพลาสเตอร์ขนาดเล็กเสริมโครงสร้างที่ส่วนกลาง ซึ่งเมื่อทำการติดลงบนจมูกในตำแหน่งที่ถูกต้องแล้วก็จะทำงานโดยเปิดทางเดินของลมหายใจให้กว้างขึ้น ทำให้รู้สึกหายใจโล่งสะดวกขึ้นทันที เพราะเมื่อหายใจเข้าผ่านจมูกลมจะผ่านช่องทางเดินลมหายใจที่อยู่ด้านหลังโพรงจมูก ซึ่งมีความกว้างเพียง 2 – 3 มิลลิเมตรเท่านั้น และล้อมรอบด้วยเส้นเลือดจำนวนมาก เมื่อช่องทางเดินลมหายใจถูกบดบังด้วยอะไรก็ตาม ทางเดินหายใจจะถูกกีดขวางไปด้วยก็จะทำให้รู้สึกหายใจขัด หรือหายใจไม่สะดวก ดังนั้นการติดพลาสเตอร์ช่วยหายใจจะเป็นการดึงผนังจมูกจากภายนอกซึ่งเป็นการยกกระดูกอ่อนขึ้น โดยที่กระดูกอ่อนจะเป็นสิ่งกำหนดรูปร่างภายนอกของจมูกส่วนปลาย ผังตัวอยู่ด้านข้างของจมูกและสามารถยืดหยุ่นได้ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับระบบการหายใจในการออกกำลังกายว่าในขณะออกกำลังกายร่างกายจะต้องใช้ออกซิเจนมากขึ้น โดยที่ปริมาณของออกซิเจนที่ร่างกายต้องการ จะขึ้นอยู่กับลักษณะการออกกำลังกายว่าหนักหรือเบาขนาดไหน การเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับร่างกายจะช่วยทำให้เลือดสามารถนำเอาออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายและเอาของเสียออกจากร่างกาย ทำให้ร่างกายมีความสดชื่นมีกำลังที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคุณสมบัติของพลาสเตอร์ช่วยหายใจ ทำให้หายใจได้โล่งขึ้น เมื่อปิดพลาสเตอร์ช่วยหายใจในตำแหน่งที่ถูกต้องและใช้ขนาดที่เหมาะสมสำหรับแต่ละคนแล้ว ย่อมส่งผลให้การหายใจดีขึ้นและปริมาณของก๊าซออกซิเจนที่ร่างกายหายใจเข้าไปก็ย่อมมีปริมาณมากขึ้นด้วย และเมื่อมีปริมาณของออกซิเจนเข้าไปมากขึ้น ในขณะออกกำลังกายแล้วก็น่าที่จะมีผลทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และการฟื้นตัวนั้นมีประสิทธิภาพอันจะเป็นประโยชน์แก่ตัวนักกีฬาในการแข่งขันโดยเฉพาะการแข่งขันกีฬาบางประเภทที่มีระยะเวลาพักในการแข่งขันน้อยมาก และผู้ฝึกสอนสามารถนำวิธีการนี้มากใช้กับนักกีฬา เพื่อที่จะนำชัยชนะมาสู่ตนเองและประเทศชาติได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาถึงสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจและไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจหลังการออกกำลังกาย ด้วยวิธีออสตรานด์

2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจในขณะฟื้นตัว ระหว่างการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจและไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

สมมุติฐานของการวิจัย

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจดีกว่าการไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

2. อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวของการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจดีกว่าการไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้มุ่งจะศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยการขี่จักรยานตามวิธีออสตรานด์ ระหว่างการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจกับไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

2. ศึกษาเปรียบเทียบ วิธีการที่จะช่วยให้ร่างกายฟื้นตัวหลังการออกกำลังกาย ระหว่างการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจกับไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

3. ศึกษาอัตราการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจในขณะฟื้นตัวระหว่างใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจกับไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

4. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง จำนวน 30 คน ทุกคนรับการทดสอบเหมือนกัน

5. ให้ผู้รับการทดสอบแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน ในแต่ละกลุ่มให้ทำการทดลอง 2 สภาวะ โดยสภาวะที่ 1 ทำการติดพลาสเตอร์ช่วยหายใจก่อนในสัปดาห์แรก ส่วนสัปดาห์ที่ 2 ไม่ติดพลาสเตอร์ช่วยหายใจ และสภาวะที่ 2 ไม่ติดพลาสเตอร์ช่วยหายใจก่อนในสัปดาห์แรกส่วนสัปดาห์ที่ 2 ติดพลาสเตอร์ช่วยหายใจ

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล จากการที่ให้ผู้รับการทดสอบออกกำลังกายโดยการขี่จักรยานอยู่กับที่ เพื่อวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของออสตรานด์ แล้วให้นั่งพักเพื่อหาอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวของร่างกาย โดยทำการทดลองตามแบบการทดลอง 2 ครั้ง คือ สภาวะการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจและสภาวะการไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

7. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

7.1 ตัวแปรอิสระ 2 สภาวะ

- สภาวะการที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ
- สภาวะการที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

7.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. ระยะเวลาที่ใช้ไปในการกลับเข้าสู่อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการออกกำลังกาย สามารถใช้เป็นดรรชนีแสดงการฟื้นตัวจากการออกกำลังกาย

2. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด เป็นวิธีทดสอบวิธีหนึ่งในการวัดความสามารถในการสร้างพลังงานแบบใช้ออกซิเจนของร่างกาย

3. ผู้รับการทดสอบมีความตั้งใจ และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

4. ผู้รับการทดสอบทุกคนเข้าใจในขั้นตอนและวิธีการทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยอธิบายให้ทราบก่อนการทดสอบ

5. ในระหว่างเว้นระยะในการทดสอบ 1 สัปดาห์ ผู้รับการทดสอบไม่ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา และทำกิจกรรมใดๆ ที่เป็นการสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย

6. เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยมีความเที่ยงตรงเชื่อถือได้ ตามแบบสากลทั้งเป็นที่ยอมรับกันในวงการแพทย์และพลศึกษา

7. วิธีการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวสามารถนำไปใช้วัดได้ทั้งเพศชายและเพศหญิง

ความจำกัดของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมอารมณ์ ความรู้สึก การรับประทานอาหาร การพักผ่อน กิจกรรมอื่นใดนอกเหนือจากการออกกำลังกาย สิ่งแวดล้อมอื่นๆ นอกเหนือวิสัยจะควบคุมได้ อาจจะเป็นสาเหตุทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนได้

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะนำเอาออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้เต็มที่ต่อนาที และใช้เป็นดรรชนีบอกความสามารถในการทำงานของร่างกายวิธีหนึ่ง

จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) หมายถึง จักรยานที่ใช้ถีบอยู่กับที่โดยมีน้ำหนักถ่วงให้ฝืดด้วยสายพานรอบล้อ ใช้สำหรับออกกำลังกาย เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบการหายใจและการไหลเวียนของโลหิต คำนวณปริมาณงานที่กระทำได้ โดยใช้วิธีของออสตรานด์

ปริมาณงาน (Work Load) หมายถึง ความหนัก (Intensity) ของงานคิดเป็นกิโลปอนด์และกิโลกรัมเมตรต่อวินาที 1 กิโลปอนด์เท่ากับแรงที่กระทำต่อมวลหนัก 1 กรัม ที่ความเร่งปกติของแรงดึงดูดของโลก (Acceleration of Gravity)

อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว (Recovery Heart Rate) หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ไปจริง ในขณะที่ร่างกายมีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักหลังการออกกำลังกายกลับคืนสู่สภาวะปกติ

การใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ (Using Nasal Strips) หมายถึง การใช้พลาสเตอร์ขนาดเล็ก โดยมีแถบพลาสติก 2 แถบ ทำหน้าที่ดึงผนังจมูกขึ้น เพื่อช่วยให้หายใจคล่องขึ้น โดยทำการติดพลาสเตอร์ขณะขี่จักรยานวัดงานและในขณะฟื้นตัว

การไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ (Without Nasal Strips) หมายถึง การให้ผู้รับการทดสอบทำการขี่จักรยานวัดงานโดยหายใจแบบธรรมดาปกติ รวมทั้งขณะฟื้นตัวหลังออกกำลังกาย

ประโยชน์ที่จะได้รับ

1. เพื่อทราบถึงความแตกต่างของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและอัตราการเต้นของหัวใจในขณะฟื้นตัว ระหว่างการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ กับไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ในการฝึกซ้อม การช่วยเหลือนักกีฬาที่เหนื่อยจัดหลังจากฝึกซ้อมอย่างหนักให้ฟื้นตัวโดยเร็ว

2. การวิจัยนี้จะเป็นแนวทางขั้นพื้นฐานในการศึกษา เพื่อจะนำเอาเครื่องมือหรือสิ่งประดิษฐ์ ตลอดจนเทคโนโลยีที่ทันสมัย มาช่วยในการออกกำลังกาย เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการพลศึกษาต่อไป

3. สามารถนำไปใช้กับบุคคลทั่วไป ที่สนใจในการเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกาย ซึ่งจะทำให้เพิ่มสมรรถภาพทางด้านการหายใจและระบบไหลเวียนของโลหิต เพื่อที่จะนำไปใช้ในการออกกำลังกายนั้นได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้สำรวจงานวิจัยที่กล่าวถึง การวัดสมรรถภาพสูงสุดของร่างกายและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายที่มีผู้ทำการศึกษามาแล้ว ดังต่อไปนี้

เอกสารและงานวิจัยภายในประเทศ

การวิจัยเกี่ยวกับผลงานของการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและอัตราการเต้นของหัวใจในขณะฟื้นตัวนั้น มีผู้ทำการวิจัยที่มีเกี่ยวข้องอยู่บ้าง ดังจะได้กล่าวต่อไปนี้

สาโรจน์ สิงห์ชม (2524) ได้ศึกษาปรียบเทียบระยะการฟื้นตัวหลังจากการออกกำลังกายโดยวิธีเช็ดตัวด้วยผ้าเย็น การเป่าด้วยลมและการออกกำลังกายขนาดเบา โดยให้ผู้เข้ารับการทดลองออกกำลังกายด้วยการถีบจักรยานวัดงาน จนกระทั่งอัตราชีพจรเท่ากับ 160 ครั้งต่อนาที แล้วหยุดพักเพื่อดูการฟื้นตัวจากการทดลอง 4 วิธีคือ การนั่งพักเฉยๆ การเป่าด้วยลม การเช็ดตัวด้วยผ้าเย็น และการออกกำลังกายขนาดเบา ผลการทดลองปรากฏว่า การเช็ดตัวด้วยผ้าเย็นทำให้ร่างกายฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายได้เร็วที่สุด ส่วนวิธีของการเป่าด้วยลม การนั่งพักเฉยๆ และการออกกำลังกายขนาดเบาให้ผลรองลงมาตามลำดับ

จรวยพร ธรณินทร์ (2525) การขนส่งออกซิเจนจากปอดไปยังเซลล์ต่างๆ ของร่างกายนั้นต้องอาศัยโลหิตเป็นตัวพาไป โดยที่ออกซิเจนจะละลายปนกับโลหิตประมาณ 3 – 5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือ 95 – 97 เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจนจะรวมตัวกับฮีโมโกลบิน ซึ่งเป็นโปรตีนผสมสารเหล็กในเม็ดโลหิตแดง ในเม็ดโลหิตแดง 100 มิลลิลิตร จะมีฮีโมโกลบินอยู่เพียง 15 กรัม ซึ่งแต่ละกรัมของฮีโมโกลบินสามารถผสมกับออกซิเจนได้ 1.34 มิลลิลิตร ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าโดยเฉลี่ยในคนทั่วไปจะมีออกซิเจนประมาณ 1.34 มิลลิลิตร 15 กรัม ของฮีโมโกลบิน (ออกซิเจน 1.34 × 15 = 20 มิลลิลิตร) หรือเรียกว่า ในโลหิตมีออกซิเจนอยู่ 20 วอลลุ่มเปอร์เซ็นต์ (Volume Percent) ในขณะปกติเลือดดำที่ไหลไปยังปอดมีออกซิเจนอยู่ประมาณ 15 วอลลุ่มเปอร์เซ็นต์ หมายความว่า 5 วอลลุ่มเปอร์เซ็นต์ ของออกซิเจนที่ขาดหายไป (5 มิลลิลิตรของ

ออกซิเจนในเม็ดเลือด 100 มิลลิลิตร) ได้ผ่านเข้าไปยังเซลล์ต่างๆ ของร่างกายเมื่อออกกำลังกายหนัก จำนวนออกซิเจนเข้าไปยังเซลล์อาจเพิ่มขึ้นจนถึง 15 วอลลุ่มเปอร์เซ็นต์

จรวยพร ธรณินทร์ (2525) ได้อธิบายโครงสร้างของจมูกภายนอกว่าประกอบด้วยกระดูก และกระดูกอ่อนสำหรับเป็นที่ยึดของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่แสดงหน้าตา กระดูกจมูก 2 ชิ้นประกอบกันเป็นดั้งหรือสันจมูก ส่วนข้างล่างของจมูกเป็นกระดูกอ่อนภายนอกบุด้วยผิวหนัง ภายในบุด้วยมิวคัส (Mucous) ซึ่งมีเซลล์หุ้มและขนอ่อนกรองอากาศทำให้อากาศชุ่มชื้นและป้องกันฝุ่นละออง ซึ่งในการออกกำลังกายจะมีผลต่ออัตราการหายใจ (Pulmonary Ventilation Rate) เพิ่มขึ้นจากปกติ 18 – 20 ครั้งต่อนาที เป็น 30 – 40 ครั้งต่อนาที การหายใจถี่และลึกขึ้นเพื่อให้การขนส่งออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์เพียงพอกับความต้องการของเซลล์ โดยที่ตัวรับรู้ตำแหน่งต่างๆ ของร่างกาย (Proprioceptors) ซึ่งอยู่ในกล้ามเนื้อและข้อต่อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวนั้นถูกกระตุ้น และส่งกระแสไปยังศูนย์ควบคุมการหายใจที่เมดัลลา

วิวัธน์ ภิรมย์รัตน์ (2526) ศึกษาถึงอิทธิพลของอุณหภูมิน้ำดื่มที่ดื่มหลังการออกกำลังกายที่มีต่อระยะเวลาการฟื้นตัวของชีพจร โดยให้ผู้เข้ารับการทดลองออกกำลังกายด้วยการก้าวขึ้นลงจากม้านั่งสูง 42 เซนติเมตร ด้วยอัตราความเร็ว 30 รอบต่อนาที ติดต่อกันเป็นเวลา 15 นาที จึงให้พักแล้วใช้วิธีทดลองดื่มน้ำเย็น น้ำธรรมดา ไม่ดื่มน้ำและดื่มน้ำอุ่น การดื่มน้ำให้ดื่มปริมาตร ½ ลิตร ภายใน 3 นาที พร้อมกับวัดชีพจรเพื่อตรวจสอบระยะเวลาในการฟื้นตัวจนถึงภาวะปกติ ผลการทดลองปรากฏว่า การดื่มน้ำธรรมดาหลังการออกกำลังกายทำให้ระยะเวลาการฟื้นตัวของชีพจรสู่สภาพปกติได้เร็วที่สุด ส่วนการดื่มน้ำเย็น น้ำอุ่น และไม่ดื่มน้ำ ให้ผลรองลงมาตามลำดับ

ไพรัช เลิศเกียรติศักดิ์ (2526) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายระหว่างวิธีการดื่มน้ำเย็น การชะโลมตัวด้วยน้ำเย็น และการนั่งพักในห้องอุณหภูมิต่ำ โดยให้ผู้รับการทดลองถีบจักรยานวัดงานตามวิธี พี ดับเบิลยู ซี 170 (PWC_{170}) จนครบ 6 นาที หลังจากนั้นให้หยุดพักแล้วเข้ารับการทดลองวิธีการทำให้ร่างกายฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายทั้ง 4 วิธี คือ วิธีควบคุมโดยการนั่งพักเฉยๆ วิธีนั่งพักแล้วให้ดื่มน้ำเย็นวิธีนั่งพักแล้วชะโลมตัวด้วยน้ำเย็นและวิธีนั่งพักในห้องอุณหภูมิต่ำ ผลการทดลองปรากฏว่า การทำให้ร่างกายฟื้นตัวด้วยวิธีชะโลมตัวด้วยน้ำเย็น และวิธีนั่งพักในห้องอุณหภูมิต่ำให้ผลดีที่สุดในการทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติ

ประทุม ม่วงมี (2527) ได้อธิบายว่า การจ่ายคืนหนี้ออกซิเจนในระยะแรก (Alactacid) เป็นการจ่ายอย่างรวดเร็วโดยใช้เวลาจ่ายเพียง 4 นาที ออกซิเจนที่นำไปจ่ายคืนในระยะนี้นำไปใช้สำหรับการสังเคราะห์ฟอสโฟครีเอติน (Phosphocreatin) กลับคืน ซึ่งอาจใช้ออกซิเจนราวๆ 2.5 ลิตรและนำไปทดแทนออกซิเจนที่ฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) มัยโอโกลบิน (Myoglobin) และของเหลวในร่างกาย ซึ่งได้เสียไปขณะออกกำลังกาย จำนวนประมาณ 600 300 และ 50 มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนการจ่ายคืนหนี้ออกซิเจนในระยะหลัง (Lactacid) อาจใช้เวลาถึง 1 ชั่วโมงในคนที่ไม่ฟิต ออกซิเจนที่ถูกจ่ายคืนในช่วงนี้ร่างกายใช้สำหรับเผาผลาญของเสียหรือสิ่งต่างๆ ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นในขณะออกกำลังกาย เช่นการเผาพลาญกรดแลคติก ฮอร์โมนอิพิรีเนฟริน (Eprinephrine Hormone) และยังได้กล่าวถึง ปัจจัยที่ทำให้ออกซิเจนถูกส่งไปให้กล้ามเนื้อในการใช้งานนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักที่ทำคัญ 4 อย่างคือ

1. ปริมาณของอากาศที่เข้าสู่ปอด (Minute Ventilation) โดยทั่วๆ ไปแล้วการเพิ่มปริมาณงานที่ร่างกายต้องทำจะทำให้ปริมาณของอากาศเข้าสู่ปอดมีมากขึ้น ทำให้เกิดการหายใจลึก ซึ่งเป็นการเพิ่มความดันเฉพาะส่วนของออกซิเจน

2. ความสามารถของโลหิตที่รับออกซิเจนเข้าไปได้ ในโลหิตจะมีสารประกอบทางเคมีชื่อฮีโมโกลบิน ซึ่งจะทำหน้าที่ให้ออกซิเจนที่ฟุ้งกระจายเข้ามาสู่ปอดเกาะเพื่อนำไปให้เซลล์ในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ปกติในเลือดของผู้ชายและผู้หญิงไทยจะมีฮีโมโกลบินราวๆ 13 และ 12 กรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ในขณะที่ชายและหญิงชายอเมริกันจะมีประมาณ 15 และ 13.5 กรัมเปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ดังนั้นหากเลือดมีฮีโมโกลบินมากก็ย่อมจะรับเอาออกซิเจนเข้าไปได้มาก

3. ความต้องการออกซิเจนของเนื้อเยื่อ ในพื้นที่ระดับน้ำทะเล เช่น ที่บางแสนเลือด 100 มล. จะมีออกซิเจนอยู่ราวๆ 20 มล. โดยทั่วไปขณะพักผ่อนเลือด 100 มล. จะปล่อยออกซิเจนให้กับเนื้อเยื่อประมาณ 4.5 มล. แต่ขณะออกกำลังกายหนักอัตราการปล่อยอาจจะเพิ่มขึ้นประมาณ 3 เท่า ดังนั้นจึงทำให้ต้องมีการนำเอาออกซิเจน จากบรรยากาศมาทดแทนในส่วนที่เลือดได้สละให้กับเนื้อเยื่อมากขึ้น

4. ปริมาณของโลหิตถูกฉีดออกมาจากหัวใจต่อ 1 นาที (Cardiac Output) เมื่อไรก็ตามที่ Cardiac Output มีปริมาณสูงขึ้น เช่น ขณะออกกำลังกาย ออกซิเจนก็จะถูกส่งไปใช้มากขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นคนที่มี Cardiac Output สูง จึงสามารถรับเอาออกซิเจนเข้าไปได้มากกว่าผู้ที่มี Cardiac Output ต่ำกว่า อาจนับได้ว่าปัจจัยนี้เป็นสิ่งคอยกำหนดปริมาณสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ซึ่งสัญลักษณ์ที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬาที่มีความอดทนสูง คือ การที่ Cardiac Output สูง ซึ่งจะทำให้มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด มีค่ามากตามไปด้วย

ศิริพร ทองศิริ (2530) ได้ศึกษาเปรียบเทียบอัตราชีพจรและปริมาณแลคเตทในเลือดในช่วงการฟื้นตัว โดยวิธีการพักเฉยๆ กับการพักแบบไม่หยุดนิ่ง โดยให้ผู้เข้ารับการทดลองถีบจักรยานวัดงานติดต่อกันเป็นเวลานาน 6 นาที หรือจนกว่าอัตราชีพจรเต้นเท่ากับ 170 ครั้งต่อนาที แล้วให้หยุดพักเพื่อดูการฟื้นตัวจากการทดลอง 3 วิธี คือ การพักเฉยๆ การพักโดยถีบจักรยานเบาๆ และการพักโดยการก้ม – เงย พร้อมกับเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อนำไปวิเคราะห์หาแลคเตทในเลือดขณะฟื้นตัว ผลการทดลองพบว่า การพักโดยถีบจักรยานเบาๆ ทำให้ระยะเวลาฟื้นตัวของอัตราชีพจรกลับสู่สภาพปกติได้เร็วที่สุด ส่วนการพักโดยการก้ม – เงย และการพักเฉยๆ ให้ผลรองลงมาตามลำดับ และปริมาณแลคเตทในเลือด ขณะฟื้นตัวหลังจากการออกกำลังกายโดยการพักเฉยๆ การพักโดยถีบจักรยานเบาๆ การพักโดยการก้ม – เงย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุขไสว จีระยา (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในการออกกำลังกายในที่ระดับสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน" โดยให้กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีจับคู่ (Matched Group) กลุ่มละ 10 คน ทั้งสองกลุ่มเป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนแม่จันทวิทยาคม ทั้งสองกลุ่มทำการฝึกวิ่งเหยาะรอบสนามโดยให้ความหนักของงานเท่ากัน 70% ของอัตราการการเต้นของหัวใจสูงสุด ทำการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 4 วัน โดยเริ่มจากอาทิตย์แรกวิ่งวันละ 10 นาที แล้วเพิ่มขึ้นอาทิตย์ละ 5 นาที ไปจนครบ 8 สัปดาห์ กลุ่มที่หนึ่งไปทำการฝึกออกกำลังกายที่สนามโรงเรียนสันติคีรีวิทยาคม กลุ่มที่สองฝึกออกกำลังกายที่สนามโรงเรียนแม่จันวิทยาคม ขณะฝึกทำการวัดสมรรถภาพทางกายในด้านความดันโลหิต และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นระยะๆ คือหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และเมื่อสิ้นสุดการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีดูกี (เอ)

ผลการวิจัยพบว่า การออกกำลังโดยการวิ่งเหยาะเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และการเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายในที่ระดับสูงต่างกัน พบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

พีระพงค์ บุญศิริ (2532) อธิบายว่า ระบบหายใจกับการออกกำลังกาย คือความสัมพันธ์ระหว่างการนำเชื้อเพลิงเข้าไปช่วยสร้างพลังงานให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งหมายถึงการที่สารอาหารต่างๆ ที่เป็นตัวทำให้เกิดพลังงานนั้นจะต้องอาศัยออกซิเจนเข้าไปช่วยเผาพลาญทำให้กลายเป็นพลังงาน และเมื่อมีการทำงานหรือออกกำลังกายแล้วของเสียหรือสิ่งที่เกิดจากการเผาผลาญสารอาหารจะต้องระบายออกจากเนื้อเยื่อต่างๆ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ กรดแลคติก และอื่นๆ ระบบหายใจเป็นตัวการสำคัญในการนำเข้าออกซิเจน และระบายของเสียออกจากร่างกายนั่นเอง

อดุลย์ จันละคร (2533) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างวิธีฟื้นตัวด้วยวิธีสูดออกซิเจนกับไม่สูดออกซิเจนจากเครื่องให้ออกซิเจน" โดยให้นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน ทุกคนต้องเข้ารับการทดลอง 2 ครั้ง เว้นช่วงห่าง 1 สัปดาห์ โดยให้ออกกำลังกายโดยการปั่นจักรยานวัดงานในปริมาณงาน ร้อยละ 75 และจับอัตราการเต้นของหัวใจทุก 1 นาที แล้วให้ฟื้นตัวด้วยวิธีสูดออกซิเจนกับไม่สูดออกซิเจนจากเครื่องให้ออกซิเจน จับอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวทุก 1 นาที ผลการวิจัยปรากฏว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังจากฟื้นตัวระหว่างวิธีฟื้นตัวด้วยวิธีสูดออกซิเจนกับวิธีฟื้นตัวโดยไม่สูดออกซิเจนจากเครื่องให้ออกซิเจนทั้งกลุ่มทดลองที่ให้ฟื้นตัวด้วยวิธีฟื้นตัวด้วยวิธีสูดออกซิเจนในสัปดาห์หลัง และกลุ่มทดลองที่ให้ฟื้นตัวด้วยวิธีไม่สูดออกซิเจนก่อนในสัปดาห์แรกแล้วใช้วิธีฟื้นตัวด้วยวิธีสูดออกซิเจนในสัปดาห์หลังมีผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารและงานวิจัยในต่างประเทศ

คาร์โปวิช (Karpovich,1963 อ้างถึงใน อดุลย์ จันละคร, 2533) อธิบายว่า องค์ประกอบที่เป็นตัวกำหนดปริมาณการนำเข้าออกซิเจนของร่างกายเพื่อนำไปให้กล้ามเนื้อใช้งานมี 4 อย่าง คือ

1. ปริมาณของอากาศที่เข้าสู่ปอด โดยทั่วๆ ไปแล้วการเพิ่มปริมาณงานที่ร่างกายต้องทำ จะทำให้ปริมาณของอากาศที่เข้าสู่ปอดมีมากขึ้น ทำให้เกิดการหายใจลึกซึ่งเป็นการเพิ่มความดันเฉพาะส่วนของออกซิเจนในถุงลมของปอด เมื่อความดันเพิ่มมากขึ้นอัตราการฟุ้งกระจาย

(Diffusion) และการขนส่ง (Transport) ออกซิเจนไปให้เซลล์โดยกระแสโลหิตจะมีมากขึ้นตามไปด้วย

2. ความสามารถของโลหิตที่จะนำออกซิเจนเข้าไปได้ ซึ่งจะถูกกำหนดโดยฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) ในการจะทำให้ออกซิเจนที่ฟุ้งกระจายเข้ามาสู่ปอดเกาะเพื่อนำไปให้เซลในส่วนต่างๆ ของร่างกาย

3. การปลดปล่อยออกซิเจนที่เนื้อเยื่อ ที่ระดับน้ำทะเลจะมีออกซิเจนอยู่ระหว่าง 18.5 และ 22.5 มิลลิลิตรต่อเลือด 100 มิลลิลิตร โดยปกติขณะพักผ่อนเลือด 100 มิลลิลิตร จะปล่อยออกซิเจนให้กับเนื้อเยื่อประมาณ 5.5 มิลลิลิตร แต่ระหว่างการออกกำลังกายอาจจะปล่อยเพิ่มขึ้นประมาณ 3 เท่า

4. คาร์ดิแอก เอ้าท์พุท (Cardiac Output) คือ จำนวนเลือดที่หัวใจสูบฉีดออกไปในเวลา 1 นาที เป็นไปตามกฎที่ว่าอัตราการเต้นของหัวใจจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความสามารถในการจับออกซิเจน

วิลมอร์ (Wilmore 1967) ได้ศึกษาหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดกับความอดทนในการทำงานโดยใช้วิธีวิเคราะห์อากาศที่หายใจกับเวลาที่ใช้ขี่จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) ปรากฏว่าสหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดที่มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที กับความอดทนในการทำงานมีค่าเท่ากับ .84 แต่สหสัมพันธ์จะลดลงอีกเมื่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัว คือ มีค่าเท่ากับ .37 และสหพันธ์จะลดลงอีกเมื่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวที่ไม่คิดไขมันคือมีค่าเท่ากับ .18

ริบบิสส์ และแคชดาเรียน (Ribisl and Kachadarian 1969) ได้ศึกษาการทำนายสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในคนหนุ่มและผู้ใหญ่ โดยใช้การวิ่ง 1 ไมล์ และ 2 ไมล์ ผลปรากฏว่าค่าสหสัมพันธ์ของเวลาการวิ่งกับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในการวิ่ง 1 และ 2 ไมล์ เท่ากับ -0.79 กับ -0.85 ตามลำดับ

ออสตรานด์ (Astrand 1970) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเต้นหัวใจ กับการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal Oxygen Uptake) ในการทำงานระดับเกือบสูงสุด (Submaximal Work Load) โดยถีบจักรยานวัดงาน 50 รอบต่อนาที พบว่า อัตราเต้นหัวใจมีความสัมพันธ์กับ

การใช้ออกซิเจนสูงสุดในขณะทำงาน และสามารถใช้อัตราเต้นหัวใจในภาวะคงที่ (Steady State) ในการทำงานเกือบสูงสุดมาเป็นเครื่องบอกการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยมีโนโมแกรม (Nomogram) และตารางแปลค่ากำหนดไว้

แคทช์ (Katch 1970) ได้พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดกับความสามารถในการทำงานหนัก เขาพบว่าบุคคลที่มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดจะมีความสามารถ อดทนทำงานหนักได้ นอกจากนี้ ก็หาช่วงเวลาที่ดีที่สุดในการทดสอบการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทนโดยการใช้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นเกณฑ์ การหาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ทำโดยวิธีเพิ่มจังหวะการทำสเต็ปเทสท์ถี่ขึ้นจากความเร็ว 30 รอบต่อนาที เป็น 36 รอบต่อนาที การวัดความสามารถการทำงานหนักให้ขี่จักรยานวัดงานโดยการขันสายพานให้ตัวเลขชี้ 2.5 กิโลปอนด์ในอัตรา 60 รอบต่อนาทีและเพิ่ม 0.5 กิโลปอนด์ทุกสองนาทีจนผู้ทดสอบไม่สามารถขี่ต่อไปได้ ส่วนการทดสอบการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทน โดยการวิ่งบนเทรดมิลล์เป็นเวลา 12 นาที สหสัมพันธ์ที่คิดเป็นนาที แต่ละนาทีระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และคะแนนการทดสอบการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความอดทน เพิ่มขึ้นดังนี้ นาทีที่ 1 และ 2 ไม่มีนัยสำคัญ นาทีที่ 3 สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.40 นาทีที่ 6 สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.71 และนาทีที่ 12 สหสัมพันธ์มีค่าเท่ากับ 0.78 สรุปได้ว่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงานประเภททนทานและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่มีประสิทธิภาพในการทำนายการทำงานประเภทที่ต้องใช้ความเร็ว และระยะเวลาสั้น

คูนนี่ (Cooney 1972) ได้ทำการวิจัยเรื่องของความเย็นที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจในระยะพัก ออกกำลัง และระยะการฟื้นตัว วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อเปรียบเทียบผลของการกระทำต่างๆ ดังต่อไปนี้ว่ามีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจอย่างไร

ก. ให้ความเย็นขณะพัก ออกกำลัง และระยะฟื้นตัว
ข. ให้ความเย็นขณะพัก
ค. ให้ความเย็นในระยะฟื้นตัว
ง. ให้ความเย็นในขณะออกกำลังกาย
จ. ให้ความแห้งขณะนั่งพัก ออกกำลัง และระยะฟื้นตัว
ฉ. ไม่ให้ทั้งความแห้งและความเย็น ซึ่งจัดเป็นกลุ่มควบคุม

การวิจัยต้องอาศัยการจดบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจโดยมีผู้เข้ารับการทดลอง 30 คน แต่ละครั้งของการทดลองจะมีระยะพัก 10 นาที ระยะออกกำลัง 5 นาที และระยะฟื้นตัว 10 นาที ผู้ถูกทดลองแต่ละคนจะถูกทดลองทั้ง 6 อย่างแล้วนำระยะเวลาเหล่านั้นมาหาค่าทางสถิติ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) และสรุปผลได้ดังนี้

ก. การใช้ความเย็นในระยะพักนั้นมีผลไม่แน่นอนต่ออัตราการเต้นของหัวใจ และมีค่าเป็นที่น่าสงสัย

ข. การใช้ความเย็นติดต่อกันระหว่างการออกกำลังจะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างเด่นชัด

ค. การใช้ความเย็นในระยะฟื้นตัวจะมีผลต่อการเต้นของหัวใจในช่วงแรกๆ เท่านั้น แต่ในระยะหลังๆ ยังเป็นที่น่าสงสัย

ง. ถึงแม้ว่าผลทั้งหมดไม่มีความสำคัญเด่นชัดก็ตาม แต่การใช้ความเย็นมีผลดีต่อระยะการพักและระยะฟื้นตัว

ซีเบอร์ และแมคเมอเรย์ (Siebers and McMurray 1981) ได้ศึกษาผลของการว่ายน้ำและการเดินที่มีต่อการฟื้นตัวภายหลังการว่ายน้ำ โดยผู้รับการทดลองเป็นนักว่ายน้ำหญิงจำนวน 8 คน ให้ทุกคนออกกำลังกาย 2 นาที ที่ร้อยละ 90 ของปริมาณออกซิเจนสูงสุด บนเครื่องวัดงานในการว่ายน้ำ (Swimming Ergometer) ใช้ระยะทางในการว่ายน้ำ 200 หลา ให้ระยะเวลาในการฟื้นตัว 15 นาที โดยการเดินบนพื้น และการว่ายน้ำช้าๆ วัดปริมาณการนำเข้าออกซิเจน 15 นาที เพื่อเจาะเลือดแล้วนำมาวิเคราะห์หาแลคเตท (Lactate) ผลการทดลองปรากฏว่า การว่ายน้ำ 200 หลา แล้วฟื้นตัวโดยการว่ายน้ำช้าๆ จะลดระดับแลคเตทลงร้อยละ 56.3 ส่วนการเดินบนพื้นจะลดระดับแลคเตทลงร้อยละ 38.5 สรุปได้ว่าระยะเวลาในการฟื้นตัว 15 นาที อาจจะเพียงพอสำหรับการแข่งขันบางระดับๆ และวิธีที่จะใช้ดูการฟื้นตัวจะมีความสามารถมากน้อยเพียงใดนั้นพิจารณาจากระดับของปริมาณแลคเตทในเลือด

มหาวิทยาลัยอาร์คันซอส์ (University of Arkansas, 1992) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับพลาสเตอร์ช่วยหายใจว่ามีลักษณะเป็น พลาสเตอร์เหนียว ขนาดเล็กโดยมีแถบพลาสติก 2 แถบ ทำหน้าที่ดึงผนังจมูกขึ้น เมื่อติด พลาสเตอร์ช่วยหายใจในตำแหน่งที่ถูกต้องแล้ว จะช่วยเปิดทางเดินของลมหายใจ ช่วยลดแรงต้านในการหายใจระหว่างการออกกำลังกาย ซึ่งการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนมีความจำเป็นจะต้องใช้มาก โดยที่พลาสเตอร์ช่วยหายใจเป็นการลดแรงต้านการ

หายใจในการออกกำลังกายได้ถึง 31% ทำให้หายใจสะดวกขึ้น ใช้พลังงานน้อยในการหายใจ สามารถใช้พลังงานในกล้ามเนื้อได้อย่างเต็มที่ หรือใช้ได้น้อยที่สุด นักกีฬาไม่ชอบที่จะติดพลาสเตอร์ช่วยหายใจแต่พวกเขาต้องการที่จะใช้วิธีการหายใจแบบปกติซึ่งเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละคน

พลาสเตอร์ช่วยหายใจ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากยา 100% นักกีฬาสามารถใช้ในการวิ่งมาราธอน กีฬารักบี้ฟุตบอล และกีฬาอื่นๆ ที่จะทำให้การหายใจได้ง่ายขึ้น การหายใจมีความสำคัญกับการออกกำลังกายเพราะหัวใจ ความชื้นและการกรองอากาศในทางเดินหายใจ ซึ่งทุกคนไม่ควรจะให้มีอะไรไปบีบรัดให้ทางเดินหายใจนั้นแคบลง รวมถึงความเย็นด้วย

เกรเบอร์ , อิลลัม และ ฮิลเบอ์ก (Grymer, Illum and Hilberg, 1993) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเกี่ยวกับจมูกหลังจากการศัลยกรรมตกแต่งจมูกด้วยชิ้นวัสดุจากเปลือกหอย พบว่าในปัจจุบันสนใจที่จะศึกษาว่าการศัลยกรรมจมูกด้วยชิ้นวัสดุจากเปลือกหอยเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการอักเสบ เราจะศึกษาหัวข้อนี้โดยการใช้การศึกษาเรื่องเกี่ยวกับจมูก ในการทดลองได้สุ่มตัวอย่าง 80 คน ที่มีอาการคัดจมูกและมีอาการอักเสบ โดยจะประเมินทั้งก่อนและหลังการทดสอบให้ทุกคนที่จะมาทำการศัลยกรรมและสุ่มเลือกมาครึ่งหนึ่งเพื่อใช้ชิ้นวัสดุจากเปลือกหอย และอย่างน้อยที่สุดต้องติดขนาด 0.4 เซนติเมตร จึงควรให้คำแนะนำในเรื่องของขนาดที่จะใช้ โดยควรจะใช้ขนาดประมาณ 3.3 – 4.0 เซนติเมตร ผลการทดลองพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ชิ้นวัสดุจากเปลือกหอยจะทำให้อาการคัดจมูกและการอักเสบลดน้อยลง

เชร์ค , ซัลลิแวน , โฮ และชาง (Schreck , Sullivan , Ho and Chang, 1993) ได้ทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความต้านการไหลของอากาศกับรูปทรงของจมูก พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความดันที่ลดลงภายในทางเดินหายใจกับรูปทรงของจมูกถูกศึกษาในสัดส่วน 3 : 1 รูปทรงของจมูกทำให้เกิดเสียงที่มีคุณสมบัติเหมือนแม่เหล็ก โดยให้ผู้ทดลองที่เป็นชายสุขภาพดีทำการวัดความดันโดยดูได้จากภาพของการไหลของอากาศ และยังใช้เครื่องวัดความดันลม (Hot – Wire Anemometry) เพื่อหาอัตราการไหล ค่าความดัน ซึ่งการไหลจะอยู่ระหว่าง 0.05 – 1.50 l/s จากผลของการมีเลือดคั่งที่จมูกและการยุบตัวของรูจมูกจากภายนอกจึงต้องใช้ดูจากภาพหน้าตัด การวิเคราะห์ความดันที่ลดลงจากทั้ง 3 ส่วน จะเห็นว่ามีลักษณะทางกายภาพหลายอย่างที่มีผลต่อแรงต้านที่จมูก ภายนอกของจมูกนั้นมีทั้งการหดตัวและการขยายตัวของปลายท่อซึ่งมีผลทำให้ความดันทำงานได้น้อยลง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความต้านการไหลของอากาศภายในจมูกจะมีความสัมพันธ์กับช่องทางการไหลของอากาศจากผลการทดลองซึ่งให้ผลที่สัมพันธ์กันคือ ความดันจะลดลงในสภาพที่มีการขัดขวางบริเวณการไหลและการมีเลือดคั่ง

ทาราบิชิ และฟาเนียส (Tarabichi and Fanous, 1993) ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญของการถ่ายเทอากาศในผนังโพรงจมูก พบว่าโครงสร้างของโพรงจมูกก่อนการสอบจะต้องมีการตรวจสอบดู ผลปรากฏว่าโพรงจมูกมีโครงสร้างที่เอียงไปด้านข้างในส่วนท้ายๆ มีส่วนที่แบ่งรูจมูกออกเป็น 2 รู อยู่ตรงกลางจะมีลักษณะยาวลงไปถึงบริเวณท้อง เราพบว่าปีกของจมูกจะยื่นออกมาจากฐานของจมูก ทำให้เกิดการถ่ายเทของอากาศโดยมีการกระจายไปอย่างสม่ำเสมอ โดยเริ่มจากโพรงจมูกจะมีการถ่ายเทของอากาศเกิดขึ้นจนไปถึงช่องท้อง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของรูจมูกและโพรงจมูกจะทำให้เกิดการถ่ายเทของอากาศขึ้นและมีการกระจายสม่ำเสมอ

ฟิชเชอร์ , ลันด์ และสเคดดิ้ง (fisher , Lund and Scadding, 1994) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาเรื่องเกี่ยวกับจมูกในเชิงปฏิบัติการนาสิกวิทยา พบว่าเรื่องของจมูกได้มีการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการหายใจ โดยวิเคราะห์จากเสียงจังหวะที่ผ่านออกมาจากทางรูจมูก วิธีนี้รวดเร็วนำมาใช้ได้สะดวกและใช้จำนวนคนในการทดลองน้อย โดยไม่คำนึงถึงการไหลของอากาศ แต่ใช้ความกังวานของเสียงที่โพรงจมูกจากพื้นที่หน้าตัดของจมูกที่เป็นต้นกำเนิดเสียงและได้ทำออกมาเป็นกราฟของพื้นที่หน้าตัดของจมูกกับระยะทางจากรูจมูก ซึ่งส่วนหน้าของโพรงจมูกก็คือปีกจมูกนั่นเองเป็นส่วนที่ดีที่สุดที่จะใช้ในการทดลอง

มีการประยุกต์วิธีนี้มาใช้ในการศึกษาสรีรศาสตร์ของจมูกในผู้ใหญ่และเด็กรวมไปถึงด้านอายุรเวชศาสตร์ด้วย แต่การรักษาด้วยวิธีศัลยกรรมก็ยังให้ผลดีกว่า ในอนาคตการศึกษาเกี่ยวกับจมูกสามารถนำไปใช้ในการหาสาเหตุของการอุดตันภายในจมูกในเด็กและใช้กับเด็กอายุ 3 ขวบได้รวมทั้งกลุ่มผู้ป่วยที่อยากจะทดลองใช้ด้วย

ซัลเดอร์ , โจน , คาบาร่า และลูน (Saunder , Jones , Kabala and Lowe, 1995) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาถึงกายวิภาคและลักษณะทั่วๆ ไปของจมูก พบว่าโดยปกติจมูกจะมีความแตกต่างกันออกไป มีการศึกษาและการพิจารณาจากศพของมนุษย์ ซึ่งการวิเคราะห์ทางกายวิภาค พบว่าจมูกประกอบด้วยโพรงเป็นเนื้อเยื่อที่สร้างขึ้นมีส่วนที่แบ่งรูจมูกออกเป็น 2 รู บาง

คนมีเนื้อเยื่อที่ทำให้จมูกหนาขึ้น 5 มิลลิเมตร (โดยเฉลี่ยประมาณ 3.5 มิลลิเมตร) และบางคนจะบางกว่า 0.5 มิลลิเมตร โดยที่รูจมูกทั้ง 2 ข้างนี้เป็นบริเวณที่ให้อากาศผ่านเข้าไปในร่างกาย

เอเวอร์สัน, บาชาราช์, สตุลซ์ และคณะ (Everson, Bacharach, Stulz.et al. 1996) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในการฟื้นตัวจากการวิ่ง 40 หลา ของนักฟุตบอลระดับมหาวิทยาลัย โดยที่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกีฬาต่างมีความคิดเห็นตรงกันว่าการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจเป็นการเปิดทางเดินของลมหายใจได้ถึง 30% การศึกษาในเรื่องนี้เป็นการชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ในการใช้ต่อระบบการหายใจ เมื่อจมูกสามารถที่จะหายใจได้มากขึ้น โดยการลดแรงต้านการหายใจ ข้อเสนอแนะนี้สามารถนำไปใช้ในการเล่นกีฬาในภูมิอากาศที่ แตกต่างกันว่าการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ทำให้มีการฟื้นตัวได้เร็วขึ้นและเป็นการเพิ่มความสามารถในการออกกำลังกายด้วย ผลจากการศึกษาในเรื่องนี้คือนักกีฬาสามารถใช้ประโยชน์จากพลาสเตอร์ช่วยหายใจได้ โดยมีการฟื้นตัวที่เร็วขึ้นและเป็นการเพิ่มพื้นที่ในการรับอากาศที่ผ่านเข้าทางจมูกด้วย

โลธ และเพทรูสัน (Loth and Petruson, 1996) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การหายใจที่ดีขึ้นทำให้การกรนและความเหนื่อยล้าในตอนเช้าลดน้อยลง ใช้เวลาศึกษา 6 เดือน พบว่าการขยายส่วนผนังโพรงจมูกสามารถเพื่อการหายใจและลดความดันภายในทรวงอกในการหายใจเข้าปอด การสั่นของเพดานปากและเนื้อเยื่อบางๆ ของคอซึ่งมีผลต่อเสียงกรนสามารถป้องกันได้เมื่อคนไข้สูดอากาศเข้าไปอย่างไม่แรงมากนัก วัตถุประสงค์ คือ ประเมินผลการใช้เครื่องขยายรูจมูกกับคนไข้ที่กรนและเหนื่อยล้าในช่วงเช้าและสรุปว่ามีคนไข้กี่คนที่ยังใช้อุปกรณ์นี้จนถึงครึ่งปีโดยทำการทดสอบ 6 เดือน ใช้ผู้ชาย 42 คน ที่มีอาการกรนอย่างหนักและเหนื่อยล้าในช่วงเช้าและมีผู้ช่วยในการดูขณะหลับเพื่อสังเกตการกรนอย่างต่อเนื่อง เมื่อใช้เครื่องขยายรูจมูก การกรนและการเหนื่อยล้าในตอนเช้ามีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญหลังจากการบันทึกตั้งแต่ 1 เดือน ถึง 6 เดือน ซึ่งผลทำให้การกรนลดลงและการเหนื่อยล้าของคนไข้ในช่วงเช้าน้อยลง สรุปการศึกษาเรื่องนี้ทำให้เข้าใจว่าการลดความต้านทานในโพรงจมูกระหว่างนอนหลับช่วยให้การกรนและเหนื่อยล้าในช่วงเช้า ลดลง

โพตุกัล , เมธา , สมิธ , ซาบานิ และมาตาว่า (Portugal , Mehta , Smith , Sabnani and Matava, 1997) ได้ทำการวิจัยเรื่องการประเมินการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจขณะออกกำลังกายของผู้ชายวัยผู้ใหญ่ พบว่าในการแข่งขันกีฬา นักกีฬาจำนวนมากนิยมใส่วัสดุที่ยืดหยุ่นที่ภายนอก

จมูกซึ่งก็คือแผ่นพลาสเตอร์เล็กช่วยในการหายใจนั่นเอง ถึงแม้ว่าจะมีนักกีฬาจำนวนมากใช้ในขณะออกกำลังแต่ก็ไม่ได้มีเอกสารทางการศึกษาบอกผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ไว้ ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาว่าอุปกรณ์ชนิดนี้มีส่วนทำให้ทางเดินอากาศที่จมูกทำงานได้ดีขึ้น

โดยทำการศึกษาจากคน 20 คน (เชื้อชาติผิวขาว 10 คน เชื้อชาติแอฟริกา – อเมริกัน 10 คน) ในขณะที่พักผ่อนและหลังจากออกกำลังกาย 15 นาที เราจะศึกษาจากการใช้การหายใจของจมูกและศึกษาเกี่ยวกับจมูก เพื่อวัดการเปลี่ยนแปลงความต้านทานของอากาศและพื้นที่หน้าตัดในการหายใจที่เล็กที่สุด ตามลำดับ

ผู้วิจัยพบว่า แผ่นพลาสเตอร์เล็กช่วยในการหายใจมีผลต่อการบังคับจมูกในทางที่ดีขึ้น 21% ของกลุ่มที่ศึกษา ส่วนทางกายวิภาคของคนมีผลต่อทางเดินอากาศที่จมูกดีขึ้น 27% ซึ่งความต้านทานของจมูกของกลุ่มชาวผิวขาวลดลง ถึงอย่างไรก็ตามในกลุ่มของชาวแอฟริกา – อเมริกัน พบว่าแผ่นพลาสเตอร์เล็กช่วยในการหายใจสามารถทำให้เกิดความต้านทานที่จมูกในทางที่ดีขึ้น กับบางคนแต่กับคนอีกกลุ่มกลับให้ผลในทางตรงข้าม สรุปแล้วแผ่นพลาสเตอร์ช่วยในการหายใจไม่สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความต้านทานของจมูกคนแอฟริกา – อเมริกันได้ทุกคน สิ่งที่มีผลต่อความแตกต่างในการวัดนี้ก็คือเชื้อชาติ ไม่เพียงเท่านั้นในแต่ละเชื้อชาติก็มีความแตกต่างของแต่บุคคลอีกด้วย ความรู้ที่ได้จากการศึกษานี้ได้มากจากการเตรียมข้อมูลทางสรีรวิทยา ไม่ได้มีในหนังสือใดมาก่อน สิ่งที่ทำให้เกิดผลดีกับระบบทางเดินหายใจที่จมูกก็ดูได้จากการติดแผ่นพลาสเตอร์เล็กในการหายใจในการออกกำลังกาย

ยาโน เฮซ , ยาโน แอล , คิโนชิตา และซุจิ (Yano H , Yano L , Kinoshita and Tsuji, 1997) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในชาวประมงหญิง 344 คน พบว่าการศึกษาถึงผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในชาวประมงหญิง 334 คน โดยหลังจาก 10 สัปดาห์ที่ให้ฝึกวิ่งทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและน้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดจะเพิ่มขึ้น แต่น้ำหนักตัวจะลดลง ถ้าเพิ่มความเร็วในการวิ่งมากขึ้นก็จะทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด กล้ามเนื้อบริเวณน่องและหัวใจมีความแข็งแรงขึ้น ซึ่งมีความสำเร็จที่ได้ออกมาเหล่านี้เป็นผลของการออกกำลังกาย คือเป็นการเพิ่มความสามารถในการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนของชาวประมงหญิง 344 คน

กริฟฟิน , ฮันเตอร์ , เฟอร์กูสัน และซิลเลอร์ (Griffin , Hunter , Ferguson and Sillers, 1997) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลทางสรีรวิทยาของการหายใจออกทางจมูกที่กว้างขึ้น พบว่าการขยายจมูกให้มีความกว้างมากขึ้น เพื่อการหายใจดีขึ้นนั้นเริ่มได้รับความนิยมจากนักกีฬา การขยายให้จมูกกว้างมากขึ้นอาจทำได้โดยใช้แผ่นพลาสเตอร์ยาวเล็กที่มีความยืดหยุ่นมีความเหนียวสามารถติดลงบนส่วนกลางของจมูกได้ วิธีการนี้ช่วยในการปรับปรุงทำให้เพิ่มพื้นที่ในการรับอากาศของจมูก มีการนำไปใช้ทางการแพทย์ของจมูกที่เกี่ยวกับเสียง เพื่อวัดส่วนของพื้นที่ของจมูก โดยวิธีการติดและไม่ติดแผ่นพลาสเตอร์ให้นักกีฬาจำนวน 53 คน ให้นักกีฬา 30 คน ออกกำลังกายโดยการขี่จักรยานวัดงาน เพื่อใช้วัดตัวแปรต่างๆ เช่นการนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจและอัตราการหายใจ ดำเนินการทดลองโดยการสุ่มตัวอย่างแล้วแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ซึ่งผลของการหายใจออกทางจมูกที่กว้างขึ้น มีผลต่อการลดแรงที่ใช้ในการออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจ การระบายอากาศ และการนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งทำการเปรียบเทียบทั้งสองกลุ่ม

อมีดี, โจเซฟท์ และ แมน (Amedee, Gosepath and Mann, 1997) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในการระบายอากาศของจมูก ซึ่งนักกีฬาจำนวนมากจะมีการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ เพื่อหวังว่าจะได้มีความสามารถทางร่างกายเพิ่มมากขึ้นทั้งในการแข่งขันและการฝึกซ้อม โดยนำเครื่องมือชิ้นนี้มาใช้ในสถานการณ์ที่ควบคุมและสถานการณ์ที่ไม่ได้ควบคุม ซึ่งจะนำพลาสเตอร์ช่วยหายใจมาใช้ในการระบายอากาศของจมูก โดยใช้ผู้ถูกทดลองจำนวน 20 คน ซึ่งแต่ละคนถูกประเมินทั้งการใช้และไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ผลที่ออกมาคือผู้ถูกทดลองทั้งหมดมีการถ่ายเทอากาศและทางเดินของอากาศเพิ่มมากขึ้น ซึ่งตรงกับวัตถุบระสงค์ของการทดลองในครั้งนี้ ส่วนสถานการณ์อื่นๆ ทางการกีฬาที่ต้องใช้การระบายอากาศของจมูกควรจะมีการนำพลาสเตอร์ช่วยหายใจไปใช้ในสถานการณ์นั้นๆ ได้เช่นเดียวกัน

ชิ , เซโตะ ปัน และเวอสเลย์ (Shi , Seto – Poon and Wheatley, 1998) ได้ทำการวิจัยเรื่องความดันและการไหลของอากาศที่สัมพันธ์กันที่จมูกระหว่างการหายใจลึกและถี่ขึ้นในคนปกติ พบว่า สมมุติฐานที่มีต่อความดันและการไหลของอากาศที่สัมพันธ์กันที่จมูกเห็นได้ขณะที่หายใจลึกและถี่ คือจะเกิดการไหลของอากาศที่มากขึ้นจะมีความต้านทานที่จมูกน้อยมีการตั้งสมมุติฐานว่าในขณะที่มีการหายใจลึกและถี่จะเกิดความสัมพันธ์กันในทางเดินหายใจในจมูกเพราะทางเดินข้างหน้ามีการยุบตัวลงในขณะที่หายใจ โดยจะวัดความดันและการไหลของอากาศที่สัมพันธ์กันที่

จมูกที่เป็นทางผ่านในจมูก และทางเดินต่างๆ ในจมูกกับคนหนึ่งในจำนวนคนปกติ 5 คนที่มีหน้ากากที่จมูกเพื่อระบายอากาศซึ่งมีทั้งแบบกว้างและไม่กว้าง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นนี้ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของพื้นที่กับการเพิ่มขึ้นและลดลงของการหายใจลึกและถี่ ถ้าความกว้างลดลงทำให้ความสามารถในการระบายอากาศก็จะน้อยลง

ผลของการทดลองพบว่า ความรู้สึกที่เกิดขึ้นในทางเดินต่างๆ เหมือนกันเพราะมีการยุบตัวของทางเดินต่างๆ เกิดขึ้นเหมือนกัน

เคส , เรสมอนด์ , เคอรี่ , เวสเตอร์ และรีช (Case , Redmond , Currey , Wachter and Resh, 1998) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในช่วงของการวิ่ง พบว่าวัตถุประสงค์ในการวิจัยนี้ได้ข้อสรุปว่า การใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจทำให้หายใจได้ดีขึ้น โดยวัดจากการรับออกซิเจนของโลหิตสูงสุด , สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด , อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และจำนวนครั้งในการทำซ้ำ การทดสอบใช้นักศึกษาชายจากวิทยาลัย (อายุเฉลี่ย 20.8 $\pm$ 2.2 ปี) วิ่งบนลู่กลไฟฟ้าจนกระทั่งอาสาสมัครหมดแรง โดยปฏิบัติ 3 ข้อดังนี้ คือ

1. ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจที่ทำให้หายใจดีขึ้น
2. ใช้พลาสเตอร์ปกติติดไว้
3. อยู่ภายใต้เงื่อนไขในการวิ่งปกติ

รวบรวมและวิเคราะห์การหายใจออกของก๊าซโดยใช้การวัดการเผาพลาญอาหารให้เกิดพลังงานนำมาวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวที่ระดับความมีนัยสำคัญน้อยกว่าหรือเท่ากับ .05 และในการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวซ้ำไม่มีความแตกต่างในความมีนัยสำคัญ พื้นฐานในการศึกษาเรื่องนี้ สามารถสรุปได้ว่าการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจไม่เพียงพอในการเพิ่มความสามารถได้

โซโตะ ปัน , เอมิส , คิร์เนส และเวอสเลย์ (Seto – Poon , Amis , Kirkness and Wheatley, 1999) ได้ทำการวิจัยเรื่องตำแหน่งของพลาสเตอร์ช่วยหายใจกับทางเดินหายใจในขณะออกกำลังกาย พบว่าพลาสเตอร์ช่วยหายใจนำมาใช้โดยนักกีฬาเพื่อช่วยในการหายใจขณะออกกำลังกาย ผู้วิจัยได้ศึกษาผลที่ได้จากการติดพลาสเตอร์ช่วยหายใจในจุดที่อยู่บนส่วนของปีกจมูก ในขณะออกกำลังกายกับชาย 4 คน (อายุ 25 $\pm$ 2 ปี) และผู้หญิง 5 คน (อายุ 30 $\pm$ 5 ปี) โดยในขณะการพักผ่อนมีผลทำให้การไหลของอากาศลดลง 0.33 $\pm$ 0.02 kPa/L/s ในกรณีที่ไม่ได้ติดพลาสเตอร์ช่วยหายใจ และ 0.22 $\pm$ 0.01 kPa/L/s ในกรณีที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

($P < .01$) เลื่อนพลาสเตอร์ช่วยหายใจไว้บนส่วนของปีกจมูกตั้งแต่เวลาเริ่มออกกำลังกายทำให้การไหลเวียนของทางเดินอากาศและการระบายอากาศได้สูงสุด ($P < .05$) เราได้ผลสรุปกันว่าคนที่มีสุขภาพปกติสมบูรณ์พลาสเตอร์ช่วยหายใจมีส่วนช่วยในการหายใจขณะออกกำลังกาย แต่ถ้าเลื่อนพลาสเตอร์ช่วยหายใจมาไว้ที่ปีกจมูกก็จะเกิดการไหลของอากาศมากขึ้นในการหายใจขณะออกกำลังกายด้วย

บาเกอร์ และเบช (Baker and Behm, 1999) ได้ทำการวิจัยเรื่อง พลาสเตอร์ช่วยหายใจมีผลต่อการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนและการฟื้นตัว พบว่าจากที่เข้าใจกันว่าพลาสเตอร์ช่วยหายใจเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่ทำให้เล่นกีฬาได้ดีขึ้น โดยที่พลาสเตอร์ช่วยหายใจนี้จะช่วยลดแรงต้านทานของทางเดินอากาศที่จมูก จึงได้ศึกษาถึงผลการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจใน 4 ด้าน คือ ผลของงานที่ได้การปฏิบัติงานขณะที่พักผ่อน , การออกกำลังแบบเบาๆ แบบหักโหม และสภาพของการฟื้นตัว

ผู้ดำเนินการวิจัยสุ่มตัวอย่างคน 10 คน ปิดตาไว้แล้วติดพลาสเตอร์ปลอมมีลักษณะเป็นเทปสีขาวและเหนียว แล้วให้ขี่จักรยานและทดสอบดูความอ่อนเพลียจากการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ข้อมูลเกี่ยวกับการหายใจที่จะช่วยศึกษาความจุของอากาศในการออกกำลังกายโดยใช้ออกซิเจน (Aerobic) โดยนำมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนและค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ซึ่งผลออกมาดังนี้คือ อัตราและปริมาตรของการระบายอากาศ ผลการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันเลือด และการเปลี่ยนแปลงปริมาตรของทรวงอก มีค่ามากขึ้นในคนที่ติดพลาสเตอร์ช่วยหายใจ

บูเรส (Burres, 1999) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเรื่องเกี่ยวกับจมูกของชาวตะวันออก พบว่าส่วนใหญ่มีการนำความรู้จากที่ได้รับการพิสูจน์แล้วในเรื่องของจมูกมาใช้ในการวิเคราะห์ทางผ่านขั้นต้นของจมูกของชาวผิวขาวยุคแรก หรือคนหลายเชื้อชาติเพราะร่างกายของแต่ละชาติมีความแตกต่างกัน การวัดลักษณะของมนุษย์จึงปรากฏผลที่แตกต่างกันตามความแตกต่างกันของจมูกคนแต่ละเชื้อชาติ การวิเคราะห์ในเรื่องเกี่ยวกับจมูกของชาวเอเชียจะดูจากค่าพื้นที่หน้าตัดในการหายใจว่าแตกต่างกันอย่างไร การทดสอบในเรื่องเกี่ยวกับจมูกใช้คนทั้งหมด 56 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 28 คน กลุ่มแรกไม่มีชาวเอเชีย กลุ่ม 2 เป็นชาวเอเชีย มีชาวเวียดนาม 16 คน เกาหลี 8 คน ไทย 4 คน (ชาย 20 คน หญิง 8 คน อายุระหว่าง 21 – 58 ปี) ซึ่งมีลักษณะจมูกแบบกว้างปานกลาง ค่าเฉลี่ยของค่าพื้นที่หน้าตัดในการหายใจอยู่ที่ 0.56 ± 0.16 เซนติเมตร

พบว่ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันแต่เมื่อติดแผ่นพลาสเตอร์เล็กที่ช่วยในการหายใจบนดั้งจมูกทำให้ค่าเฉลี่ยของค่าพื้นที่หน้าตัดในการหายใจเพิ่มขึ้นเป็น 0.67 $\pm$ 0.12 เซนติเมตร การทดสอบนี้เปรียบเทียบดูจากการพัก ซึ่งแผ่นพลาสเตอร์เล็กที่ช่วยในการหายใจ สามารถทำให้มีพื้นที่หน้าตัดในการหายใจเพิ่มขึ้น 0.72 $\pm$ 0.11 เซนติเมตร จำนวน 24 คน (43%) ถ้าเทียบคนที่ไม่ใช่ชาวเอเชีย พบว่ามีคนจำนวนน้อยที่แสดงลักษณะของจมูกทั้งสองข้างไม่เท่ากัน และมีการตอบสนองต่อแผ่นพลาสเตอร์เล็กที่ช่วยในการหายใจน้อย

ได ซัมมา , เวส , เวอสเล่ย์ และไอมิส (Di Somma , West , Wheatley and Amis, 1999) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้แผ่นพลาสเตอร์ในการเพิ่มการหายใจเข้าสูงสุดโดยผ่านทางจมูก มีวัตถุประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการหายใจเข้ากับผนังโพรงอากาศของจมูกในการระบายอากาศ ออกแบบวิธีการทดสอบโดยใช้แผ่นพลาสเตอร์ติดบริเวณภายนอกของจมูก แล้วดูอัตราการหายใจเข้าและการหายใจออกสูงสุดในขณะนั้น รูปแบบการทดลองใช้การสุ่มตัวอย่าง และการคาดคะเนสิ่งที่หวังไว้ วิธีดำเนินการทดลองใช้คนผิวขาวจำนวน 20 คน (ผู้หญิง 13 คน ผู้ชาย 7 คน อายุตั้งแต่ 16-49 ปี) มาวัดความสามารถสูงสุดในการหายใจของรูจมูกของการติดและไม่ติดแผ่นพลาสเตอร์ที่บริเวณจมูก

ผลการทดลอง แผ่นพลาสเตอร์สามารถเพิ่มการหายใจเข้าจากค่าเฉลี่ย 2.55 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 0.24 เป็น 2.86 และ 0.25 ตามลำดับ เพิ่มความจุในการหายใจเข้าในขณะนั้นอีก 50% จากค่าเฉลี่ย 2.23 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 0.24 เป็น 2.53 และ 0.24 ตามลำดับ (ทั้ง 2 ค่าใช้ระดับความมีนัยสำคัญ .0001) ส่วนการหายใจออกก็จะมีค่าเพิ่มอีก 25% ถึง 75% คือจากค่าเฉลี่ย 3.31 และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 0.31 เป็น 3.61 และ 0.28 ตามลำดับ (ทั้ง 2 ค่าใช้ระดับความมีนัยสำคัญ .008) กล่าวโดยรวมแล้วแผ่นพลาสเตอร์สามารถจะเพิ่มอัตราการไหลของอากาศภายในจมูกทั้งการหายใจเข้าสูงสุดและการหายใจออกสูงสุด เป็นการเพิ่มการระบายอากาศภายในจมูก โดยอาจจะได้รับแรงต้านจากผนังด้านข้างของจมูกด้วย

โรแลนด์ , คีล์น , กอฟฟ , มาร์เทล และเฟอร์รูน (Rowland , Kline , Goff , Martel and Ferrone, 1999) ได้ทำการวิจัยเรื่องสรีรวิทยาที่ใช้กำหนดความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดของเด็กผู้ชายอายุ 12 ปี ที่มีสุขภาพดี พบว่าสิ่งที่ใช้ในการอ้างอิงสรีรวิทยาของเด็กนั่นคือสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด โดยนำเด็กผู้ชาย เกรด 6 ที่มีสุขภาพดีจำนวน 39 คน (อายุ

เฉลี่ย 12.2 ปี) นำมาทดสอบโดยใช้จักรยานเพื่อที่จะใช้ทดสอบระบบการไหลเวียนของเลือดและหัวใจ โดยมีการบันทึกเป็นกราฟแสดงตำแหน่งเพื่อดูตัวแปรในการแลกเปลี่ยนก๊าซ ค่าดัชนีชีพจรสูงสุดมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มีค่าความสัมพันธ์ 0.52 ในระดับความมีนัยสำคัญ .05) แต่ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดกับอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดหรือความแตกต่างของออกซิเจนในหลอดเลือดหัวใจค่าดัชนีชีพจรสูงสุดไม่สามารถหาค่าได้ในขณะพัก ผลจากการทดสอบนี้ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าชีพจรขณะพักคือ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในสภาพร่างกายของเด็กแต่ละคนยกเว้นเด็กที่มีการออกกำลังกายเป็นประจำ

โอเวอร์เรน , บาเรียส , แมคคัทเชียล และไซดอน (Overend , Barrios , McCutcheon and Sidon, 2000) ได้ทำการวิจัยเรื่องการติดแผ่นพลาสเตอร์จากภายนอกไม่มีผลต่อการออกกำลังกายบนลู่กลในกลุ่มที่ใช้ผ้าเปิดปาก พบว่าการวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของแผ่นพลาสเตอร์ที่มีต่อความสามารถในการออกกำลังกายบนลู่กลของผู้ที่ใช้ผ้าเปิดปาก โดยใช้ผู้ชาย 19 คน ที่มีสุขภาพที่ดี โดยทำการทดสอบ 2 ครั้ง ทั้งติดแผ่นพลาสเตอร์และไม่ติดแผ่นพลาสเตอร์ ซึ่งให้ออกกำลังกายบนลู่กล เพื่อที่จะวัดความสามารถในการหายใจทั้งขณะออกกำลังกายและขณะพักโดยทำการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ การหายใจรวมถึงการเพิ่มระดับความเร็วของลู่กลด้วย

วิเคราะห์ตัวแปรโดยการวัดซ้ำ ซึ่งผลการทดลองนี้แผ่นพลาสเตอร์ไม่สามารถที่จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือการออกกำลังกายโดยการเพิ่มความเร็วในการทดสอบก็ไม่เปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกัน สรุปว่าในระหว่างการทดลองแผ่นพลาสเตอร์ไม่มีผลต่อความสามารถในการออกกำลังกายบนลู่ของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ผ้าปิดปาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง "ผลของการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและอัตราการเต้นของหัวใจในขณะฟื้นตัว" มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจในขณะฟื้นตัวระหว่างการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจและไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีของออสตรานด์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

กลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2542 ซึ่งสมัครเข้ารับการทดลอง มีร่างกายสมบูรณ์ แข็งแรงจำนวน 30 คน ทุกคนจะเข้ารับการทดสอบตามตารางนัดของผู้วิจัย ซึ่งนัดวันเวลาล่วงหน้า 1 สัปดาห์ โดยแนะนำวิธีปฏิบัติตัวและเตรียมตัวก่อนถึงวันนัดและวันทำการทดสอบแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน

- กลุ่มที่ 1 สภาวะการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจก่อนในสัปดาห์แรกและไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในสัปดาห์ที่ 2
- กลุ่มที่ 2 สภาวะการไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจก่อนในสัปดาห์แรกและใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในสัปดาห์ที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) เป็นจักรยานที่ใช้ถีบอยู่กับที่ โดยมีน้ำหนักถ่วงให้ฝืด ด้วยสายพานรอบล้อ ใช้สำหรับออกกำลังกาย เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของระบบการหายใจ และการไหลเวียนของโลหิต คำนวณปริมาณงานที่กระทำได้ โดยใช้วิธีของออสตรานด์
2. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate Monitor)
3. เครื่องชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูงมาตรฐาน

4. นาฬิกาจับเวลา จับเวลาได้ละเอียด 0.01 วินาที

5. พลาสเตอร์ช่วยหายใจ (NASAL STRIPS)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. อธิบายวิธีการทดสอบ วิธีการปั่นจักรยานวัดงานตามวิธีของออสตรานด์ และการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจแก่ผู้ช่วยวิจัยทราบและทดลองปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ

2. เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยอุปกรณ์ เครื่องมือและผู้ช่วยวิจัยชุดเดิม บันทึกข้อมูลที่จัดเก็บโดยผู้วิจัยแบ่งผู้รับการทดลองทั้งหมดจำนวน 30 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 (เลขที่ 1 – 15) และกลุ่มที่ 2 (เลขที่ 16 – 30) ซึ่งทุกคนได้ถูกกำหนดสภาวะการทดลอง 2 สภาวะตามแบบละตินสแควร์ (Latin Square, LS) ดังนี้คือ

ครั้งที่ 1 เริ่มด้วยสภาวะการทดลองที่ 1 (เลขที่ 1 – 15) และสภาวะการทดลองที่ 2 (เลขที่ 16 – 30) ตามลำดับ

ครั้งที่ 2 เริ่มด้วยสภาวะการทดลองที่ 2 (เลขที่ 1 – 15) และสภาวะการทดลองที่ 1 (เลขที่ 16 – 30) ตามลำดับ

(สภาวะการทดลองที่ 1 คือการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ สภาวะการทดลองที่ 2 คือการไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ)

3. ระยะเวลาห่างจากการทดลองครั้งที่ 1 กับการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 7 วัน ช่วงเวลาของการทดลอง คือ เวลา 8.00 – 17.00 น. ในห้องปรับอากาศ ซึ่งอุณหภูมิปกติ 26 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส เข้ารับการทดลองกลุ่มละ 2 ครั้ง การทดลองแต่ละครั้งของแต่ละสภาวะต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 7 วัน กำหนดให้มีการทดลอง 2 สภาวะ ดังนี้

1. การใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ (สภาวะการทดลองที่ 1)
2. การไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ (สภาวะการทดลองที่ 2)

4. สภาวะการทดลองที่ 1 การใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในการออกกำลังกาย ทำการปิดพลาสเตอร์ช่วยหายใจก่อนการขี่จักยาน ½ ชั่วโมงแล้วทำการขี่จักรยานอยู่กับที่เพื่อวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด แล้วให้นั่งพักเพื่อหาอัตราการเต้นของหัวใจในขณะฟื้นตัวของร่างกายโดยหยุดเวลาเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจลดลงสู่ภาวะปกติ

5. สภาวะการทดลองที่ 2 การไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในการออกกำลังกาย โดยการขี่จักรยานอยู่กับที่เพื่อวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดแล้วให้นั่งพักเพื่อหาอัตราการเต้นของหัวใจในขณะฟื้นตัวของร่างกาย โดยหยุดเวลาเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจลดลงสู่ภาวะปกติ

6. นำผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของออสตรานด์และอัตราการเต้นของหัวใจในขณะฟื้นตัว ระหว่าง 2 สภาวะมาเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ เพื่อสรุปผลการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

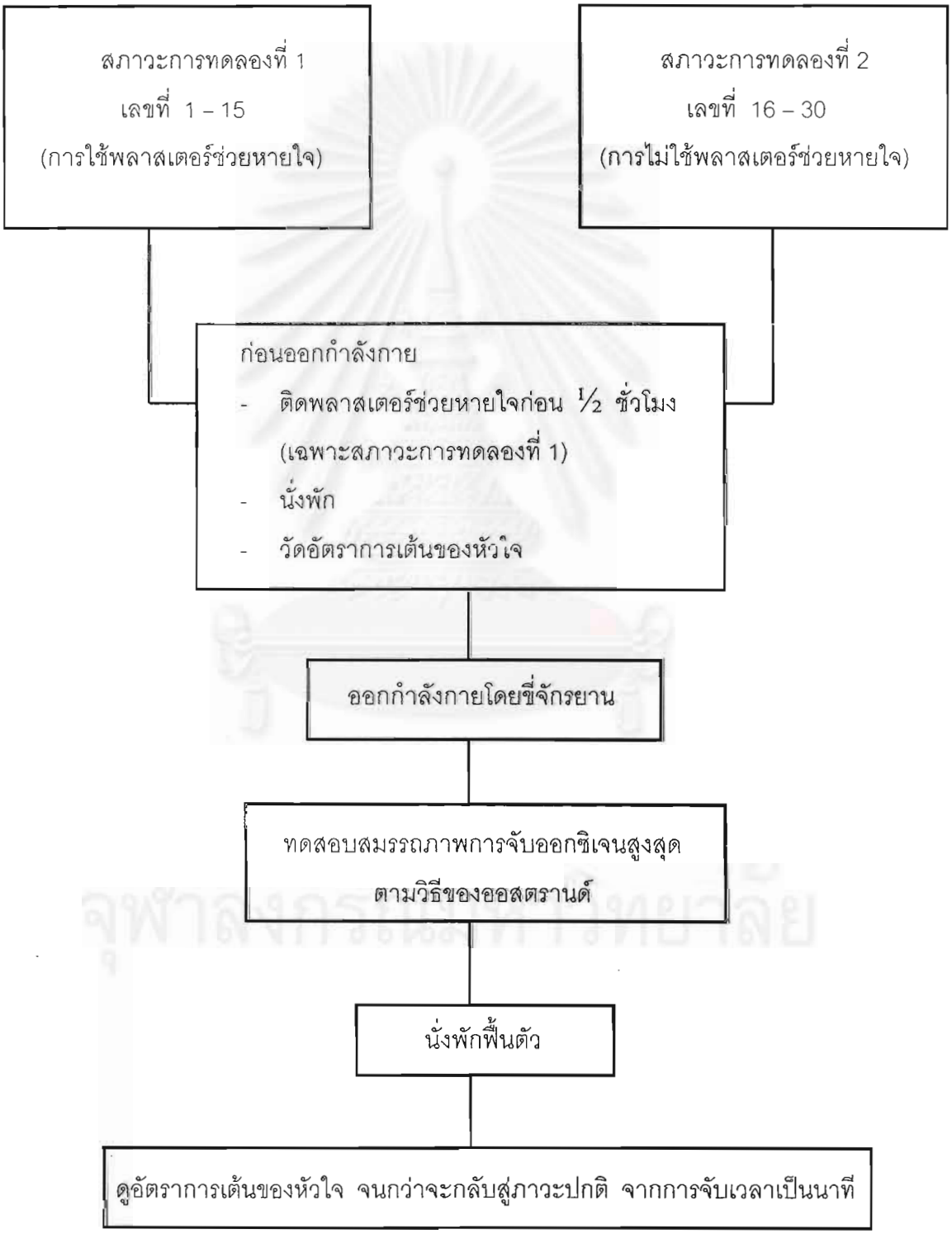
ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วย

1. อายุ เป็นปี
2. ส่วนสูง เป็นเซนติเมตร
3. น้ำหนักตัว เป็นกิโลกรัม
4. อุณหภูมิห้อง เป็นองศาเซลเซียส
5. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก โดยใช้เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อนาที
6. ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด มีหน่วยเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที
7. อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว ได้จากการจับเวลา มีหน่วยเป็น นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่รวบรวมแล้วมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบหาความแตกต่างระหว่างสองวิธีด้วยค่าที (t-test) ด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส (SPSS for MS WINDOWS 7.5 : Statistical Package for the Social Sciences for Microsolf WINDOWS version 7.5) โดยกำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แผนภูมิที่ 1 วิธีดำเนินการทดลอง



ครั้งที่ 2 ให้ออกกำลังกายเหมือนครั้งแรก แต่ผู้เข้ารับการทดลองเลขที่ 1 – 15 ให้ใช้การทดลองในสภาวะทดลองที่ 2 (การไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ) และผู้เข้ารับการทดลองเลขที่ 16 – 30 ให้ใช้การทดลองในสภาวะการทดลองที่ 1 (การใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดลองผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล แล้ววิเคราะห์ทางสถิติ โดยทดสอบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิต ของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว ด้วยวิธีการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจกับการไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจด้วยค่าที ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ของผู้รับการทดสอบ จำนวน 30 คน

	$\bar{X}$	S.D.
อายุ (ปี)	21.13	0.94
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	169.70	7.94
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	64.08	10.45
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้งต่อนาที)	73.90	7.92

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า ผู้เข้ารับการทดสอบจำนวน 30 คน มีอายุเฉลี่ย 21.13 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 169.70 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 64.08 กิโลกรัม และอัตราการเต้นหัวใจขณะพักเฉลี่ย 73.90 ครั้งต่อนาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที (t – test) สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที) ของแต่ละสภาวะระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ กับสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

กลุ่ม	N	ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ		ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ		t
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
กลุ่มที่ 1	15	53.33	14.01	48.20	13.59	3.67*
กลุ่มที่ 2	15	49.60	10.08	45.40	10.22	4.27*
กลุ่มรวม	30	51.47	12.14	46.80	11.90	5.53**

* $p < .01$ ($.01t_{14} = 2.97$)

** $p < .01$ ($.01t_{29} = 2.75$)

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X} = 51.47$) กับสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X} = 46.80$) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าที (t–test) อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว (นาที) ระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจกับสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

กลุ่ม	N	ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ		ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ		t
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
กลุ่มที่ 1	15	4.81	2.01	6.81	1.69	- 3.78*
กลุ่มที่ 2	15	4.65	1.96	7.00	1.36	- 4.77*
กลุ่มรวม	30	4.73	1.95	6.90	1.51	- 6.10**

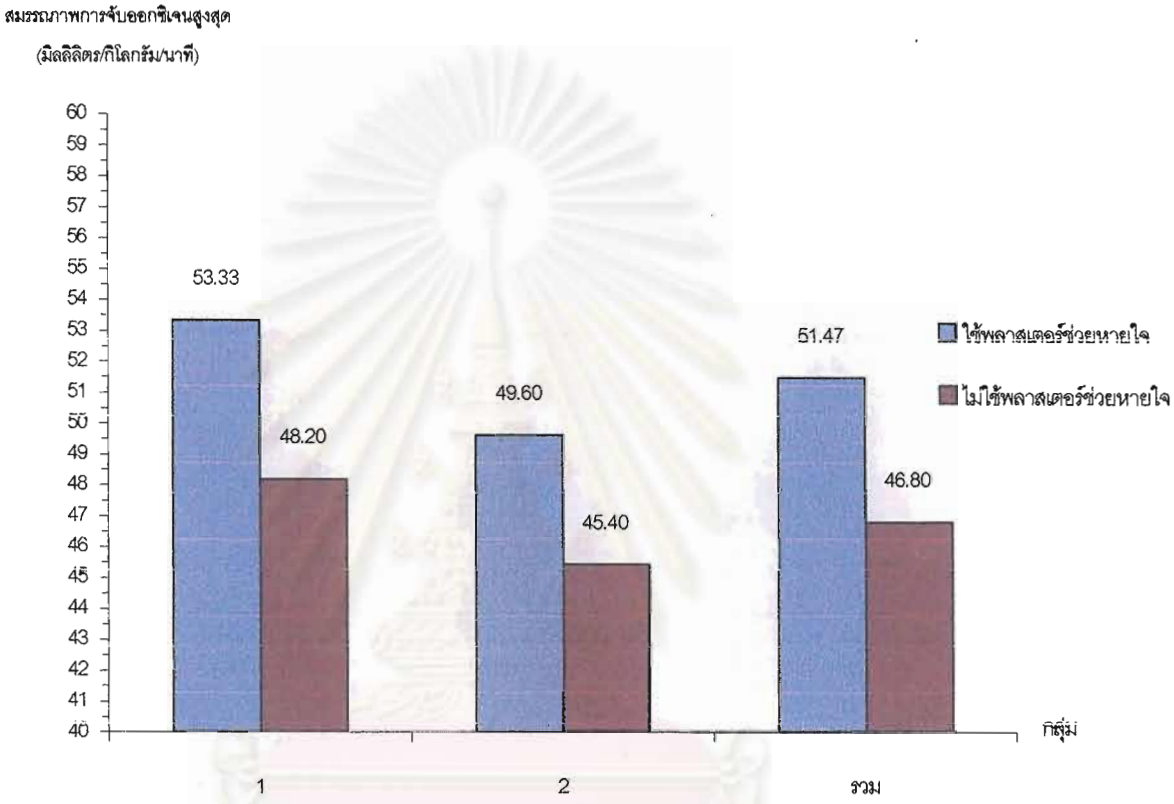
* $p < .01$ $(.01t_{14} = 2.97)$

** $p < .01$ $(.01t_{29} = 2.75)$

จากตารางนี้แสดงให้เห็นว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 4.73) กับสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 6.90) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

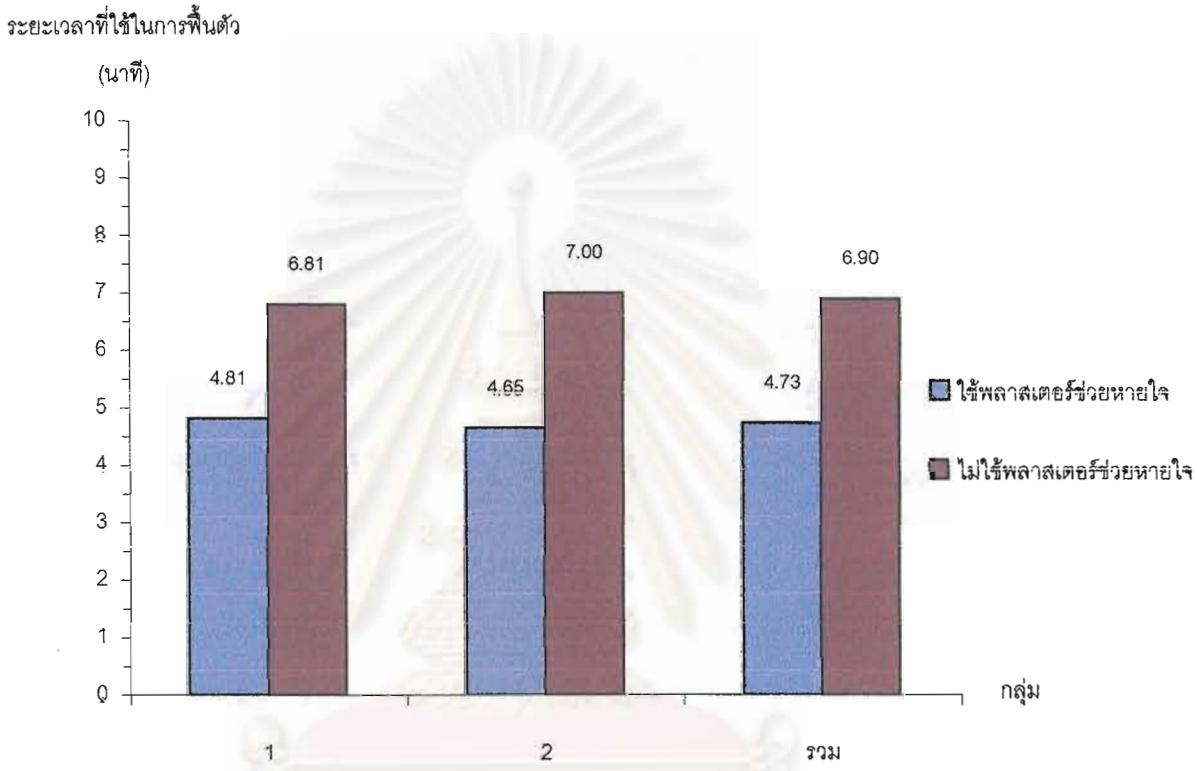
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 2 สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที) ของแต่ละกลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจและกลุ่มที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ



จากแผนภูมินี้แสดงให้เห็นว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจมีค่ามากกว่าสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ทั้งกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 สรุปแล้วพบว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจดีกว่าสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

แผนภูมิที่ 3 อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว (นาที) ระหว่างกลุ่มที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจกับกลุ่มที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ



จากแผนภูมินี้แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาที่ใช้ในการฟื้นตัวระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ มีค่าน้อยกว่าสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ทั้งกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 สรุปแล้วพบว่า อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวของสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจดีกว่าสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาถึงสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจและไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ และเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว ระหว่างการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจและไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

กลุมตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2542 จำนวน 30 คน เป็นผู้มีร่างกายสมบูรณ์แข็งแรง อายุเฉลี่ย 21.13 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 169.70 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 64.08 กิโลกรัม และอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเฉลี่ย 73.90 ครั้ง/นาที

วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการทดลองโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีจำนวน 15 คน คือ กลุ่มที่ 1 (เลขที่ 1 – 15) และกลุ่มที่ 2 (เลขที่ 16 – 30) โดยในสัปดาห์แรกให้กลุ่มที่ 1 ทำการทดลองโดยใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในการขี่จักรยานและกลุ่มที่ 2 ทำการทดลองโดยไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในการขี่จักรยาน ซึ่งก่อนการทดลองแต่ละครั้งจะต้องนำผู้รับการทดลองไปชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง พร้อมบันทึกข้อมูลส่วนตัวโดยผู้ช่วยวิจัย (ในสภาวะการทดลองที่ 1 ให้ติดพลาสเตอร์ช่วยหายใจก่อนการทดลอง ½ ชั่วโมง) แล้วจึงให้มานั่งพักบนจักรยาน 10 นาที หลังจากนั้นจะจับชีพจรเพื่อดูอัตราการเต้นของหัวใจ เริ่มทำการทดลองโดยให้ผู้รับการทดลองขี่จักรยาน ซึ่งปรับระดับความสูงของที่นั่งพอเหมาะกับสัดส่วน และเริ่มขี่จักรยานด้วยความเร็ว 50 รอบต่อนาทีด้วยความฝืดเริ่มต้นที่ 2.0 กิโลปอนด์เมตรต่อนาทีสำหรับผู้ชายและ 1.5 กิโลปอนด์เมตรต่อนาทีสำหรับผู้หญิง ทุกๆ 1 นาที บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจจนครบ 6 นาที เพื่อทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ตามวิธีของออสตรานด์แล้วให้มานั่งพักดูอัตราการเต้นของหัวใจในขณะฟื้นตัว โดยหยุดเวลาเมื่ออัตราการเต้นของหัวใจลดลงสู่ภาวะปกติ เว้นช่วงการทดลอง 1 สัปดาห์ นำผู้รับการทดลองมาทำการทดลองอีกครั้งหนึ่งโดยปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์แรก แต่ให้กลุ่มที่ 1 (เลขที่ 1 – 15) ทำการทดลองโดยไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ และกลุ่มที่ 2 (เลขที่ 16 – 30) ทำการทดลองโดยใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

การวิเคราะห์ข้อมูลนำข้อมูลจากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่ามัชฌิมเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (t – test) ระหว่างการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจกับไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจกับสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ
2. เปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจกับสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 51.47 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที) มากกว่าสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 46.80 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว ระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 4.73 นาที) ใช้เวลาน้อยกว่าสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 6.90 นาที) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการออกกำลังกาย ระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 51.47) มากกว่าสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 46.80) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน ทั้งนี้เพราะสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ดังที่ คาร์โปวิช (Karpovich, 1966 : 252) ได้กล่าวถึง "ปัจจัยที่กำหนดสมรรถภาพการจับออกซิเจนของเลือดของร่างกายขึ้นอยู่กับการขับถ่ายอากาศของปอด ความสามารถในการพาออกซิเจนของเลือด ความสามารถในการถ่ายออกซิเจนที่เนื้อเยื่อและปริมาณการสูบฉีดโลหิตของหัวใจต่อนาที" ซึ่ง ประทุม ม่วงมี (2527) ได้กล่าวถึง "ปัจจัยที่ทำให้ออกซิเจนถูกส่งไปให้กล้ามเนื้อในการใช้งานขึ้นอยู่กับปัจจัยหลักที่สำคัญ 4 อย่างคือ ปริมาณของอากาศที่เข้าสู่ปอด ความสามารถของโลหิตในการรับออกซิเจน ความต้องการออกซิเจนของเนื้อเยื่อ และปริมาณของโลหิตที่ถูกฉีดออกมาจากหัวใจต่อ 1 นาที (Cardiac Output)" ปัจจัยที่

สำคัญเบื้องต้นนั้นขึ้นอยู่กับปริมาณของอากาศที่เข้าสู่ปอดในการออกกำลังกาย ซึ่งตรงกับคุณสมบัติของพลาสเตอร์ช่วยหายใจ (Nasal Strips) ซึ่งเป็นการดึงผนังจมูกจากภายนอกทำให้เปิดทางเดินของลมหายใจให้กว้างขึ้น หายใจได้ลึกและสะดวกขึ้นในระหว่างการออกกำลังกาย ดังที่ เชร์ค , ซัลลิแวน , โฮและชาง (Schreck , Sullivan , Ho and Chang, 1993) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการไหลของอากาศกับรูปทรงของจมูก พบว่า "การไหลของอากาศจะลดลงเมื่อสภาพภายในจมูกมีการขัดขวางทางเดินการหายใจ" จากการทดลองครั้งนี้พบว่า กลุ่มที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในการออกกำลังกายจะส่งผลทำให้มีปริมาณของออกซิเจนเข้าไปในร่างกายได้มากกว่าปกติ จึงทำให้มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดมากกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในการออกกำลังกาย สรุปแล้วพบว่า การใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจมีส่วนทำให้อัตราการหายใจของจมูกมีมากขึ้น ลดแรงต้านทานในการหายใจ สามารถหายใจเข้าโดยมีปริมาณของออกซิเจนมากขึ้น ทำให้สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ โลธ และแพทรูสัน (Loth and Petruson, 1996) และอมีดี , โจเซฟท์ และแมน (Amedee , Gosepath and Mann, 1997) และ กริฟฟิน , ฮันเตอร์ , เฟอร์กูสัน และซิลเลอร์ (Griffin , Hunter , Ferguson and Sillers, 1997) และเคส , เรสมอนด์ , เคอรี่ , เวสเตอร์และรีช (Case , Redmond , Currey , Wachter and Resh, 1998) และ ได ซัมมา , เวส , เวอสเล่ย์ และไอมิส (Di Somma , West , Wheatley and Amis, 1999)

ส่วนอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวหลังการออกกำลังกาย ระหว่างสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 4.73) ใช้เวลาน้อยกว่าสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ($\bar{X}$ = 6.90) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน ทั้งนี้เพราะปัจจัยสำคัญที่ทำให้ร่างกายฟื้นตัวนั้นร่างกายจะต้องได้รับปริมาณของออกซิเจนเพียงพอ จึงจะสามารถฟื้นตัวกลับสู่สภาวะปกติได้เร็ว ดังที่ เมเยอรส์ และเออร์วิน (Meyers and Erwin, 1962 : 235) ได้อธิบายว่า "ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ที่มีความสมบูรณ์จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยในขณะออกกำลังกาย และกลับคืนสู่สภาพปกติได้เร็วหลังการออกกำลังกาย" และประทุม ม่วงมี (2527) ได้กล่าว "ในคนที่มีร่างกายฟิต อัตราการเต้นของหัวใจมักกลับคืนสู่อัตราปกติเร็วกว่าคนที่มีร่างกายไม่ฟิต เนื่องจากหัวใจมีประสิทธิภาพของการทำงานสูง และระบบการไหลเวียนของโลหิตสามารถขนส่งออกซิเจนและรับของเสียต่างๆ ไปสู่และออกจากกล้ามเนื้อได้ดีกว่า" ซึ่งการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายปริมาณของออกซิเจนที่เข้าไปในร่างกายนั้นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากเนื่องจากถ้ามีปริมาณของอกซิเจนเข้าไปมาก ก็จะทำให้เม็ดเลือดมีจำนวนฮีโมโกลบิ้น เพื่อที่จะนำเอาของเสียหรือกรดแลคติคที่มีร่างกา สังเคราะห์ขึ้นมาระหว่างที่มี

การออกกำลังกาย นำออกไปจากกล้ามเนื้อบริเวณนั้นได้มาก ก็จะทำให้หายเหนื่อยได้เร็วขึ้น จึงทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวของสภาวะที่ใช้พลาสเตอร์ช่วยใจใช้เวลาน้อยกว่าสภาวะที่ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เอเวอร์สัน , บาซาราช์ , สตุลซ์ และคณะ (Everson , Bacharach , Stulz. et.al, 1996) และบาเกอร์ และเบช (Baker and Behm, 1999)

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. ในการออกกำลังกายสามารถที่จะนำพลาสเตอร์ช่วยหายใจไปใช้ในการออกกำลังกายได้ เพราะจะทำให้ร่างกายมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวของร่างกายดีขึ้น

2. การออกกำลังกายหรือการเล่นกีฬาที่ผู้ปฏิบัติมีอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 130 ครั้งต่อนาที สามารถระบุได้ว่าถ้าใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจในการออกกำลังกายสามารถทำให้การทำงานของระบบไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น และเช่นเดียวกันในสภาวะการเหนื่อยที่กล่าวมานี้จะทำให้การฟื้นตัวเร็วขึ้นด้วย

3. สามารถนำพลาสเตอร์ช่วยหายใจไปใช้ในการแข่งขันกีฬาที่มีช่วงระยะเวลาในการพักระหว่างการแข่งขันน้อย เพราะพลาสเตอร์ช่วยหายใจสามารถที่จะทำให้ร่างกายมีการฟื้นตัวได้เร็วขึ้นจริง แล้วนักกีฬาก็จะมีความพร้อมในการแข่งขันกีฬาต่อไป

ข้อเสนอแนะครั้งต่อไป

1. มีการนำวิธีการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจไปใช้ในการออกกำลังกายกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน โดยการทดสอบหลายๆ ครั้งเพื่อให้แน่ใจว่าไม่ได้เป็นผลของทางด้านจิตใจ

2. มีการนำวิธีการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจไปใช้กับการออกกำลังกายในที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลแตกต่างกัน

3. นำวิธีการใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจไปใช้ทดลองกับนักกีฬาหรือผู้ที่มีการฝึกซ้อมอยู่เสมอ

4. เปลี่ยนจากการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดโดยการขี่จักรยานเป็นการวิ่งบนลู่กล (Treadmill)

5. ใช้วิธีการทดสอบแบบเดียวกันนี้แต่เปรียบเทียบความแตกต่างของผลที่ได้รับจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายและเพศหญิง

6. ศึกษาความสามารถในการทำงานของการหายใจ และหลอดเลือดจากการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) เป็นการวัดจุดเริ่มล้า (Anaerobic Threshold)

7. เปรียบเทียบอัตราการฟื้นตัวแบบนั่งพักเฉยๆ กับการฟื้นตัวแบบอื่นๆ เช่น การให้ออกกำลังกายเบาๆ การนั่งพักในสภาวะที่มีอุณหภูมิต่ำ การให้ความเย็นเฉพาะที่ การให้ความเย็นทั่วร่างกายและการนวดกล้ามเนื้อ

8. นำไปใช้ปฏิบัติกับคนทั่วไปหรือนักกีฬา ในขณะทำการแข่งขันกีฬาหรือออกกำลังกายที่มีระยะเวลาพักสั้นๆ ระหว่างการแข่งขัน เช่น มวย วอลเล่ย์บอล บาสเกตบอล ฟุตบอล หรือกีฬาประเภทอื่นๆ เพื่อที่จะช่วยทำให้ร่างกายมีการฟื้นตัวได้เร็วขึ้นและพร้อมที่จะทำการแข่งขันต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จิตตราณี ประสงค์เจริญ. "ความสัมพันธ์ระหว่างการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจักรยานของออสตรานด์และวิธีการก้าวขึ้นลงของออสตรานด์" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

จรวยพร ธรณินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลัง. พิมพ์ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา กรุงเทพมหานคร : 2519.

จรวยพร ธรณินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพาณิช, 2525.

ฐิติกร ศิริสุขเจริญพร. "ความสัมพันธ์ระหว่างดรรชนีประสิทธิภาพของร่างกายกับความสามารถในการจับออกซิเจนได้สูงสุด." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

ถนอมวงศ์ ทวีบูรณ์. "การเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนและขณะมีรอบเดือน" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

เทพวาณี สมะพันธุ์. "อิทธิพลของอากาศและเครื่องแต่งกายที่มีต่อสมรรถภาพออกซิเจนระหว่างการออกกำลังกาย" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.

ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักพิมพ์บูรพาสาส์น. กรุงเทพฯ, 2527

ประคอง กรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ .กรุงเทพฯ. บรรณกิจ , 2525.

ประพันธ์ กิ่งมิ่งแฮ. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว. เอกสารประกอบการสอน มหาวิทยาลัยศรีนริินทรวิโรฒ, 2515.

ไพรัช เลิศเกียรติศักดิ์. "การเปรียบเทียบการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายระหว่างวิธีฟื้นตัวด้วยการดื่มน้ำเย็น การชะโลมตัวด้วยน้ำเย็นและการนั่งพักในห้องอุณหภูมิต่ำ." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

พีระพงศ์ บุญศิริ. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2532.

พะเยาว์ ธนัญญากร. "ความสัมพันธ์ระหว่างการจับออกซิเจนสูงสุดด้วยวิธีจักยานของออสตรานส์และคลื่นไฟฟ้าหัวใจ" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.

วิวัธน์ ภิรมรัตน์. "อิทธิพลของอุณหภูมิน้ำดื่มที่ดื่มหลังการออกกำลังกายที่มีต่อระยะเวลาการฟื้นตัวของชีพจร." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาศรีนรินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.

วรศักดิ์ เพียรชอบ. หลักและวิธีสอนพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช พิมพ์ครั้งที่ 1, 2523.

ศิริพร ทองศิริ. "อัตราชีพจรและปริมาณแลคแตทในเลือดในช่วงการฟื้นตัวโดยวิธีพักเฉยๆ กับพักแบบไม่หยุดนิ่ง." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาศรีนรินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.

สุขไสว จีระยา. "การเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดในการออกกำลังกายในที่ระดับสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

สุวรรณา ทังสพฤกษ์. "สรีรวิทยาของการหายใจ". สารศิริราช. 23(2) : 230 – 234 กุมภาพันธ์ 2514.

สาโรจน์ สิงห์ชม. "การเปรียบเทียบระยะฟื้นตัวหลังการออกกำลังกาย โดยเช็ดด้วยผ้าเย็น การเป่าด้วยลมและการออกกำลังกายขนาดเบา." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.

อดุลย์ จันละคร. "การเปรียบเทียบสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างวิธีฟื้นตัวด้วยวิธีสูดออกซิเจนกับไม่สูดออกซิเจนจากเครื่องให้ออกซิเจนหลังการออกกำลังกาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาษาอังกฤษ

Amedee R G, Gosepath J and Mann WJ. Effects of the breathe right nasal strips on nasal ventilation . American Journal of Rhinology. 11 : (5) 399 – 402 SEP – OCT 1997.

Astrand, and Ryhming. I.A. .Nomogram for calculation. of aerobic capacity from pulse rate during submaximal work. Journal of Applied Physiology 7 (April 1954) : 218 – 221.

Astrand, Per – Olof and Rodahl Kore. Textbook of work physiology. 2nd ed. New York : McGraw – Hill Book Company, 1970.

Astrand, Per – Olof. Circulation. Textbook of work physiology. New York : Mc Graw – Hill Company, 1970 : 170.

Astrand, Per – Olof. Estimation of the maximal oxygen uptake on basis of the heart rate response to submaximal work load. Textbook of Work Physiology. 2nd ed., New York : MacGraw – Hill Book Company, 1970.

Bykov, Mikhailivich K. Cerebrovisceral and behavioral physiology. Oxford : Pergamon Press, 1966.

B. Everson, D. Bacharach, D. Stulz et al. 3M™ Breathe Right™ nasal strips can enhance recovery from repeated 40 yard sprints in collegiate football players.AAHPERD Research Consortium Convention, Atlanta, GA, April, 1996.

Baker and Behm. The ineffectiveness of nasal dilator strips under aerobic exercise and recovery conditions. Journal of Strength and Conditioning Research. 13 : (3) 206 – 209. Aug, 1999.

Bucher, Charles A. Administration of school and college health and physical education program. 5th ed., Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1967.

Burres. Acoustic rhinometry of the oriental nose. American Journal of Rhinology. 13 (5) 407 – 410. Sep – Oct, 1999.

Busuttil, Charles P. and Ruhling, Robert O. Warm-up and circulorespiratory Adaptations. Journal of Sports Medicine 17 (March 1977) : 69 - 74

Case , Redmond , Currey , Wachter and Resh. The effects of the Breathe Right(R) nasal strip on intervel running performance. Journal of Strength and Conditioning Research. 12 : (1) 30 – 32. Feb, 1998.

Cooney, Larry Don.The effect of cold application on heart rate during rest, exercise and recovery. The Research Quarterly. 40 (1972), 739.

Corbin, Charles B. and Other. Concepts in physical education. Printed in the United States of America, Wm. C. Brown Company Publishers, 1971.

Di Somma , West , Wheatley and Amis. Nasal dilator strips increase maximal inspiratory flow via nasal wall stabilization. Laryngoscope. 109 : (5) 780 – 784. May, 1999.

Fisher , Lund and Scadding. Acoustic rhinometry in rhinological practice – discussion paper. Journal of the Royal Society of Medicine. 87 : (7) 411 – 413. Jul, 1994.

Griffin , Hunter , Ferguson and Sillers. Physiologic effects of an external nasal dilator Laryngoscope. 107 : (9) 1235 – 1238. Sep, 1997.

Grymer , Illum and Hilberg. Septoplasty and compensatory inferior turbinate hypertrophy – a randomized study evaluted by acoustic rhinometry Journal of Laryngology and Otology. 107 : (5) 413 – 417. May, 1993.

Katch, Frank Invin. Optimal duration of heavy work endurance test in relation to oxygen intake capacity. Dissertation Abstracts International. 31 : 5181 – A, July, 1970.

Laurence E. Morehouse and Augustus T. Miller. Physiology of exercise. 5th ed., Saint Louis: the C.V. Mosby Company, 1967, P.182.

Loth and petruson. Improved nasal breathing reduces snoring and morning tirdness – A 6 – month follow –up study. Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery. 122 : (12) 1337 – 1340. Dec, 1996.

Meyers, Calton R., and Blesh, Erwin T. Measurement in physical education. New York : The Ronald Press Company, 1962.

Naughton, J.; and Nagle F. Peak oxygen intake during physical fitness program for Middle age Men. Journal of American Medicine Association 191 (1965) : 899.

Overend , Barrios , McCutcheon and Sidon. External nasal dilator strips do not affect treadmill performance in subjects wearing mouthguards. Journal of Athletic Training. 35 : (1) 60 – 64. Jan – Mar, 2000.

Perry, Johnson B. et al. Physical education : A problem solving approach to health and fitness. New York : Holt, Rinchart and Winston, 1966.

Peter V. Karpovich. Physiology of muscular activity. Philadelphia and London : W.B. Saunders Co., 1963, P.201.

Peter V. Karpovich. Physiology of muscular activity. Philadelphia and London : W.B. Saunders Co., 1966.

Poutugal , Mehta , Smith , Sabnani and Matava. Objective assessment of the Breathe – Right device during exercise in adult males. American Journal of Rhinology 11 (5) 393 – 397. Sep – Oct, 1997.

Ribisl, Paul M. and William A. Kachadarian. Maximal oxygen intake prediction in young and middleaged males. Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 9 : 17 – 23, March, 1969.

Rowland , Kline ,Goff , Martel and Ferrone. Physiological determinants of maximal aerobic power in healthy 12-year-old boy. Pediatric Exercise Science. 11: (4) 317 – 326. Nov, 1999.

Rushmer R.F., and Smith O.A. Cardiac control. Physiology Review. 1959.

Saltin, B. and P.O. Astrand. Maximal oxygen uptake in athletes. Journal of Applied Physiology 23 : 353, 1967.

Saunders , Jones , Kabala and Lowe. An anatomical, histological and magnetic – resonance – imaging study of the nasal – septum. Clinical Otolaryngology. 20 : (5) 434 – 438. Oct, 1995.

Schreck , Sullivan , Ho and Chang. Correlations between flow resistance and geometry in a model of the human nose. Journal of Applied Physiology. 75 : (4) 1767 – 1775. Oct, 1993.

Seto – Poon , Amis , Kirkness and Wheatley, Nasal dialator strips delay the onset of oral route breathing during exercise. Canadian Journal of Applied Physiology – Revue Conadienne De Physiologie Appliquee. 24 : (6) 538 – 547. Dec, 1999.

Shapiro, A.; Shoenfeld Y.; and Shapiro Y. Recovery heart rate ofter submaximal work. Journal of Sports Medicine 16 (March 1976) : 57 – 59.

Shi , Seto – Poon and Wheatley. Hysteresis of the nasal pressure – flow relationship during hyperpnea in normal subjects. Journal of Applied Physiology. 85 : (1) 286 – 293. Jul, 1998

Siebers and McMurray. Essentials of human metabolism. Philadelphia : Harper & Row, 1981.

Smith, Jame J. and Kampire, John P. Circulatory physiology. Baltimore/London : Williams and wilkins, 1980.

Tarabichi and Fanous. Finite – element analysis of air – flow in the nasal valve. . 119 : (6) 638 – 642. Archives of Otolaryngology – Head & Neck Surgery Jun, 1993.

University of Arkansas. Nasal airway resistance study. AK, USA, 1992.

Wilmore, Jack H. Maximal oxygen intake and relationship to endurance capacity on a bicycle ergometer. The Research Quarterly. 40 : 203 – 210, June, 1967.

Yano H , Yano L , Kinoshita and Tsuji. Effect of voluntary exercise on maximal oxygen Uptake in young female Fischer 344 rats. Japanese Journal of Physiology. 47 : (1) 139 – 141. Feb, 1997.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

- พลาสเตอร์ช่วยหายใจ (Nasal Strips)
- วิธีการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนของออสตรานด์
- ตารางเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจกับเวลาการนับอัตราการเต้นของหัวใจ 10 ครั้ง
- ตารางค่าการจับออกซิเจนสูงสุด ของผู้ชาย (ลิตร/นาที)
- ตารางค่าการจับออกซิเจนสูงสุด ของผู้หญิง (ลิตร/นาที)
- ตารางค่าที่ใช้ในการแก้ค่าพยากรณ์เกี่ยวกับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด
- ตารางการคำนวณค่าการจับออกซิเจน โดยวัดเป็นมิลลิลิตรต่อน้ำหนักร่างกายเป็นกิโลกรัมต่อนาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พลาสเตอร์ช่วยหายใจ (Nasal Strips)

คุณสมบัติของสินค้า

พลาสเตอร์ช่วยหายใจ (Nasal Strips) ทำงานโดยกลไกจากโครงสร้างของพลาสติกโดยตรง ปราศจากยา 100% เป็นผลิตภัณฑ์ที่เหมือนเป็นส่วนหนึ่งของใบหน้า โดยช่วยให้หายใจสะดวกขึ้น เป็นการเปิดทางเดินของหายใจให้โล่งขึ้น ลดการอุดตันของทางเดินหายใจภายในจมูก

ข้อแนะนำ

การหายใจที่ดีขึ้นสามารถที่จะ

- แก้ไขปัญหานอนกรน
- ปรับอุณหภูมิในช่องจมูก
- ปรับอุณหภูมิจากการหายใจที่ยากขึ้น ด้วยการดึงผนังของจมูกขึ้น

ทุกคนที่ต้องการให้ตนเองหายใจสะดวกขึ้น และการหลีกเลี่ยงการใช้ยา สามารถที่จะใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจได้ทุกเวลาที่ต้องการ โดยจะรู้สึกหายใจโล่งขึ้นไม่ว่าจะเป็นเวลาใดก็ตาม เช่น ขณะออกกำลังกาย ขณะนอนหลับหรือช่วงเวลาตลอดวัน

เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากยา ทำให้พลาสเตอร์ช่วยหายใจสามารถนำไปใช้ได้กับบุคคลต่างๆ ดังนี้ : ต้องไม่แพ้เทปกาว เพื่อสตรีมีครรภ์ เพื่อการนอนหลับที่มีคุณภาพ และการแข่งกีฬาหรือสถานการณ์อื่น

วิธีการใช้

ควรทำความสะอาดจมูกให้ทั่ว ชำระล้างน้ำมันส่วนเกินและฝุ่นละอองออกให้สะอาด อาจจะล้างจมูกด้วยสบู่และน้ำแล้วซับจนแห้งสนิท เพื่อที่จะทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานได้ดีขึ้น วิธีติดโดยการจับกึ่งกลางของแถบพลาสเตอร์ช่วยหายใจ ลอกแถบกาวออกวางบนตำแหน่งระหว่างดั้งจมูกกับปีกจมูก แล้วพับปลายพลาสเตอร์ช่วยหายใจลงมาทั้ง 2 ข้าง ใช้นิ้วลูบจนติดแนบสนิท โดยตำแหน่งที่ถูกต้องคือแถบปลายด้านล่างสัมผัสปีกจมูกพอดี ส่วนระยะเวลาก่อนการติดพลาสเตอร์ช่วยหายใจ สำหรับนักกีฬาควรจะติดประมาณ ½ - 1

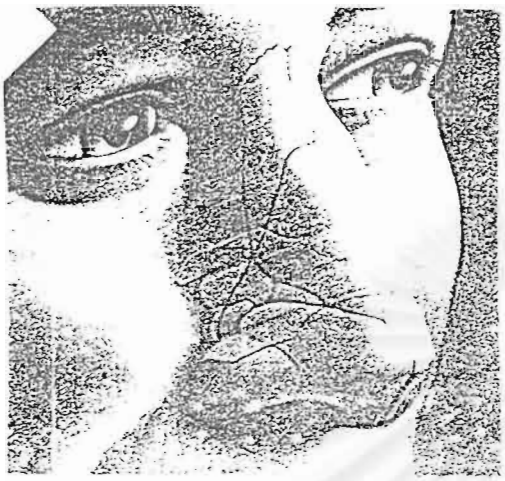
ชั่วโมง ก่อนการออกกำลังกาย เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน ส่วนพลาสเตอร์ช่วยหายใจนี้สามารถใช้งานได้ประมาณ 12 ชั่วโมง ส่วนการลอกออกให้ลอกจากปลายแถบทั้ง 4 แถบ และค่อยๆ ดึงออกช้าๆ (จะลอกได้ง่ายขึ้นขณะอาบน้ำหรือล้างหน้า)

การบรรจุหีบห่อ

พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ทำการซื้อขายโดยเภสัชกร (ตามราคาที่ทางบริษัทรับรอง) มีการขายเป็นกล่องๆ ละ 10 ชิ้น และขณะนี้มีกล่องใหม่ กล่องละ 30 ชิ้น โดยมีขนาดให้เลือก 2 ขนาด คือ ขนาดเล็กและขนาดกลางหรือใหญ่ ถ้าหากขนาดจมูกอยู่ระหว่าง 2 ขนาดให้เลือกขนาดที่เล็กกว่า

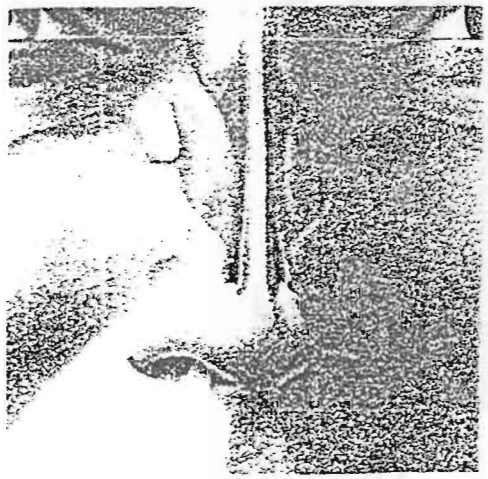
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สาระสำคัญเพื่อการหายใจที่ดีขึ้น



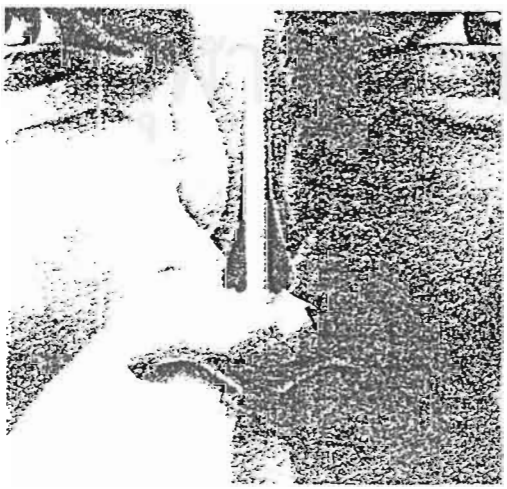
โครงสร้าง

รูปร่างภายนอกของจมูกส่วนปลายจะถูกกำหนดโดยกระดูกอ่อน ซึ่งฝังตัวอยู่ด้านข้างของจมูก และกระดูกนี้จะยืดหยุ่นได้



ปัญหา

ในช่องทางเดินลมหายใจจะมีผนังขนาดกว้างเพียง 2.5 มิลลิลิตรกั้นอยู่ หากผนังนี้หดตัวหรือถูกบดบัง อาจทำให้หายใจขัดหรือกรนได้



การแก้ไข

การดึงผนังจมูกจากภายนอกจะเป็นการยกกระดูกอ่อนขึ้น ส่งผลให้การหายใจดีขึ้น

วิธีการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนของออสตรานด์

1. ผู้รับการทดสอบนั่งพักก่อนทำการทดสอบ ต้องไม่ออกกำลังกายมาก่อนอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

2. หลังจากการรับประทานอาหารมาแล้วต้องไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง จึงจะเข้าทำการทดสอบได้

3. ผู้ถูกทดสอบต้องไม่สูบบุหรี่อย่างน้อย 1 ชั่วโมง

4. เมื่อผู้รับการทดลองนั่งพักจนมีอัตราการเต้นของหัวใจเป็นปกติ จึงลงมือทดสอบ

5. ปรับอานและแฮนด์ให้พอเหมาะกับผู้ถูกทดสอบ และให้อยู่ในท่าที่สบาย จัดส่วนสูงของอาน ให้ขาถีบจักรยานได้สบาย เมื่อผู้ถูกทดลองนั่งบนอานแล้ววางเท้าบนขาจะไม่เหยียดตึงจนเกินไป และจะไม่มากกว่า 115 องศา

6. ถ้าผู้ถูกทดสอบเป็นชายให้น้ำหนักถ่วง เริ่มต้น 2 กิโลปอนด์ (600 Kilopond – meter) สำหรับผู้หญิงใช้น้ำหนักถ่วงเริ่มต้น 1.5 กิโลปอนด์ (450 Kilopond – meter)

7. ถีบจักรยานด้วยความเร็วในอัตรา 50 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 6 นาที

8. จับชีพจรทุกๆ นาที โดยจับเพียง 10 ครั้งของการเต้นของหัวใจแล้วนำเวลาที่ได้มาเปรียบเทียบค่าจากตารางเทียบเวลากับจำนวนชีพจร จนครบ 6 นาที แล้วให้ถีบไปจนอัตราการเต้นของหัวใจเข้าสู่ภาวะเดิม ประมาณ 4 – 6 นาที จึงให้หยุดถีบจักรยาน

9. นำค่าอัตราการเต้นของหัวใจทั้ง 6 นาที มาหาช่วงอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่ (Steady State)

10. นำค่าเฉลี่ยของ Steady State ของอัตราการเต้นของหัวใจ ไปเทียบตารางการใช้ออกซิเจนสูงสุด ตามขนาดของงาน (Work load) ที่ตั้งไว้คิดเป็นลิตรต่อนาที

11. นำค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดที่ได้มาแก้คกพยากรณ์โดยปรับเข้ากับอาจะของผู้ทดสอบ ใช้หน่วยเป็น (ลิตรต่อนาที) ไปเทียบกับน้ำหนักตัวและเปลี่ยนหน่วยเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

ตารางที่ 4 ตารางเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจกับเวลาของการนับอัตราการเต้นของหัวใจ 10 ครั้ง

เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR	เวลา	HR
12.00	50	9.44	64	7.74	78	6.55	92	5.68	106
11.69	50	9.31	64	7.65	78	6.49	92	5.64	106
11.69	51	9.30	65	7.64	79	6.48	93	5.63	107
11.65	51	9.17	65	7.55	79	6.42	93	5.59	107
11.65	52	9.16	66	7.54	80	6.41	94	5.59	108
11.43	52	9.03	66	7.46	80	6.35	94	5.53	109
11.42	53	9.02	67	7.45	81	6.34	95	5.52	109
11.22	53	8.89	67	7.37	81	6.29	95	5.48	109
11.21	54	8.88	68	7.36	82	6.28	96	5.47	110
11.01	54	8.76	68	7.28	83	6.22	96	5.43	110
11.00	55	8.75	69	7.27	83	6.27	97	5.42	111
10.82	55	8.64	69	7.19	83	6.18	97	5.39	111
10.81	56	8.63	70	7.18	84	6.15	98	5.38	112
10.62	56	8.52	70	7.11	84	6.10	98	5.34	112
10.61	57	8.51	71	7.10	85	60.9	99	5.33	113
10.44	57	8.40	71	7.02	85	6.04	99	5.29	113
10.43	58	8.39	72	7.01	86	6.03	100	5.28	114
10.26	58	8.28	72	6.94	86	5.98	100	5.25	114
10.25	59	8.27	73	6.93	87	5.97	101	5.24	115
9.92	60	8.06	74	6.78	88	5.85	102	5.16	116
9.91	61	8.05	75	6.77	89	5.85	103	5.11	117
9.97	61	7.95	75	6.71	89	5.08	103	5.11	117
9.75	62	7.94	76	6.70	90	5.79	104	5.10	118
9.61	62	7.85	76	6.63	90	5.75	104	5.07	118
9.60	63	7.84	77	6.62	91	5.74	105	5.05	119
9.45	63	7.75	77	6.56	91	5.69	105	5.03	119
5.02	120	4.49	134	4.06	148	3.71	162	3.41	176
4.98	120	4.47	134	4.05	148	3.70	162	3.40	176

ตารางที่ 4 (ต่อ)

[illegible]	HR	[illegible]	HR	[illegible]	HR	[illegible]	HR	[illegible]	HR
4.97	131	4.48	135	4.04	149	3.69	163	3.39	177
4.91	121	4.43	135	4.02	149	3.67	163	3.38	178
4.93	122	4.42	136	4.01	150	3.66	164	3.37	178
4.90	122	4.40	135	3.99	150	3.65	164	3.36	179
4.89	123	4.39	137	3.98	151	3.64	165	3.35	179
4.86	123	4.37	151	151	151	3.63	165	3.34	180
4.85	124	4.36	138	3.96	152	166	3.33	180	180
4.82	124	4.34	138	3.94	152	3.61	166	3.32	181
4.81	125	4.33	139	3.93	153	3.60	167	3.31	181
4.79	125	4.31	139	3.91	153	3.59	167	3.30	182
4.78	126	4.30	140	3.90	154	3.58	168	3.29	182
4.75	126	4.28	140	3.89	154	3.57	168	3.28	183
4.74	127	4.27	141	3.88	155	3.56	169	3.27	183
4.71	127	4.25	141	3.86	155	3.54	169	3.26	184
4.70	128	4.24	142	3.85	156	3.53	170	3.25	185
4.67	128	4.22	142	3.84	156	3.52	170	3.24	185
4.66	129	4.21	143	3.83	157	3.51	171	3.23	186
4.64	129	4.19	143	3.81	157	3.50	171	3.22	186
4.63	130	4.18	144	3.80	158	3.49	172	3.21	187
4.60	130	4.16	144	3.79	158	3.48	172	3.20	188
4.59	131	4.15	145	3.78	159	3.47	173	3.19	188
4.57	131	4.13	145	3.77	159	3.46	173	3.18	189
4.56	132	4.12	146	3.76	160	3.45	174	3.17	189
4.53	132	4.10	146	3.74	160	3.44	174	3.16	190
4.52	133	4.09	147	3.73	161	3.43	175	3.15	190
4.50	133	4.07	147	3.72	161	3.42	175	3.14	191
3.13	192	3.10	194	3.07	195	3.04	197	3.10	199
3.12	192	3.09	194	3.06	196	3.03	198	3.00	200
3.11	193	3.08	195	3.05	197	3.02	199		

ตารางที่ 5 ค่าการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้ชาย (ลิตร/นาที)

Heart rate	Maxial Oxygen Uptake litres/min.					Heart rate	Maxial Oxygen Uptake litres/min.				
	300 kpm/min	600 kpm/min	900 kpm/min	1200 kpm/min	1500 kpm/min		300 kpm/min	600 kpm/min	900 kpm/min	1200 kpm/min	1500 kpm/min
120	2.2	3.5	4.8			148	2.4	3.2	4.3	5.4	
121	2.2	3.4	4.7			149	2.3	3.2	4.3	5.4	
122	2.2	3.4	4.6			150	2.3	3.2	4.2	5.3	
123	2.1	3.4	4.6			151	2.3	3.1	4.2	5.2	
124	2.1	3.3	4.5	6.0		152	2.3	3.1	4.1	5.2	
125	2.0	3.2	4.4	5.9		153	2.2	3.0	4.1	5.1	
126	2.0	3.2	4.4	5.8		154	2.2	3.0	4.0	5.1	
127	2.0	3.1	4.3	5.7		155	2.2	3.0	4.0	5.0	
128	2.0	3.1	4.2	5.6		156	2.2	2.9	4.0	5.0	
129	1.9	3.0	4.2	5.6		157	2.1	2.9	3.9	4.9	
130	1.9	3.0	4.1	5.5		158	2.1	2.9	3.9	4.9	
131	1.9	2.9	4.0	5.4		159	2.1	2.8	3.8	4.8	
132	1.8	2.9	4.0	5.3		160	2.1	2.8	3.8	4.8	
133	1.8	2.8	3.9	5.3		161	2.0	2.8	3.7	4.7	
134	1.8	2.8	3.9	5.2		162	2.0	2.8	3.7	4.6	
135	1.7	2.8	3.8	5.1		163	2.0	2.8	3.7	4.6	
136	1.7	2.7	3.8	5.0		164	2.0	2.7	3.6	4.5	
137	1.7	2.7	3.7	5.0		165	2.0	2.7	3.6	4.5	
138	1.6	2.7	3.7	4.9		166	1.9	2.7	3.6	4.5	
139	1.6	2.6	3.6	4.8		167	1.9	2.6	3.5	4.4	
140	1.6	2.6	3.6	4.8	6.0	168	1.9	2.6	3.5	4.4	
141		2.6	3.5	4.7	5.9	169	1.9	2.6	3.5	4.3	
142		2.5	3.5	4.6	5.8	170	1.8	2.6	3.4	4.3	
143		2.5	3.4	4.6	5.7						
144		2.5	3.4	4.5	5.7						
145		2.4	3.4	4.5	5.6						
146		2.4	3.3	4.4	5.6						
147		2.4	3.3	4.4	5.5						

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ตารางค่าการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้หญิง (ลิตร/นาที)

Heart rate	Maxial Oxygen Uptake litres/min.					Heart rate	Maxial Oxygen Uptake litres/min.				
	300 kpm/min	450 kpm/min	600 kpm/min	750 kpm/min	900 kpm/min		300 kpm/min	450 kpm/min	600 kpm/min	750 kpm/min	900 kpm/min
120	2.6	3.4	4.1	4.8		148	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6
121	2.5	3.3	4.0	4.8		149		2.1	2.6	3.0	3.5
122	2.5	3.2	3.9	4.7		150		2.0	2.5	3.0	3.5
123	2.4	3.1	3.9	4.6		151		2.0	2.5	3.0	3.4
124	2.4	3.1	3.8	4.5		152		2.0	2.5	2.9	3.4
125	2.3	3.0	3.7	4.4		153		2.0	2.4	2.9	3.3
126	2.3	3.0	3.6	4.3		154		2.0	2.4	2.8	3.3
127	2.2	2.9	3.5	4.2		155		1.9	2.4	2.8	3.2
128	2.2	2.8	3.5	4.2	4.8	156		1.9	2.3	2.8	3.2
129	2.2	2.8	3.4	4.1	4.8	157		1.9	2.3	2.7	3.2
130	2.1	2.7	3.4	4.0	4.7	158		1.8	2.3	2.7	3.1
131	2.1	2.7	3.4	4.0	4.6	159		1.8	2.2	2.7	3.1
132	2.0	2.7	3.3	3.9	4.5	160		1.8	2.2	2.6	3.0
133	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4	161		1.8	2.2	2.6	3.0
134	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4	162		1.8	2.2	2.6	3.0
135	2.0	2.6	3.1	3.7	4.3	163		1.7	2.2	2.6	2.9
136	1.9	2.5	3.1	3.6	4.2	164		1.7	2.1	2.5	2.9
137	1.9	2.5	3.0	3.6	4.2	165		1.7	2.1	2.5	2.9
138	1.8	2.4	3.0	3.5	4.1	166		1.7	2.1	2.5	2.8
139	1.8	2.4	2.9	3.5	4.0	167		1.6	2.1	2.4	2.8
140	1.8	2.4	2.8	3.4	4.0	168		1.6	2.0	2.4	2.8
141	1.8	2.3	2.8	3.4	3.9	169		1.6	2.0	2.4	2.8
142	1.7	2.3	2.8	3.3	3.9	170		1.6	2.0	2.4	2.7
143	1.7	2.2	2.7	3.3	3.8						
144	1.7	2.2	2.7	3.2	3.8						
145	1.6	2.2	2.7	3.2	3.7						
146	1.6	2.2	2.6	3.2	3.7						
147	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6						

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่7 ตารางค่าที่ใช้ในการแก้ค่าพยากรณ์เกี่ยวกับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด

Age	Factor	Age	Factor	Age	Factor
10	1.12				
11	1.116	31	0.818	51	0.742
12	1.112	32	0.806	52	0.734
13	1.108	33	0.794	53	0.726
14	1.104	34	0.782	54	0.718
15	1.10	35	0.77	55	0.71
16	1.08	36	0.762	56	0.704
17	1.06	37	0.754	57	0.698
18	1.04	38	0.746	58	0.692
19	1.02	39	0.738	59	0.686
20	1.00	40	0.73	60	0.68
21	1.00	41	0.82	61	0.674
22	1.00	42	0.81	62	0.668
23	1.00	43	0.80	63	0.662
24	1.00	44	0.79	64	0.656
25	1.00	45	0.78	65	0.65
26	0.986	46	0.774	66	0.648
27	0.972	47	0.768	67	0.646
28	0.958	48	0.762	68	0.644
29	0.944	49	0.756	69	0.642
30	0.93	50	0.75	70	0.64

ตารางที่8 คำนวณค่าการจับออกซิเจนโดยวัดเป็นมิลลิลิตรต่อน้ำหนักร่างกายเป็นกิโลกรัมต่อนาที

Body Weight		Maximum Oxygen Uptake - litres/min.																								
pound	kg	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
110	50	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78
112	51	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	76
114	52	29	31	33	35	37	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	67	69	71	73	75
116	53	28	30	32	34	36	38	40	42	43	45	47	49	51	53	55	57	58	60	62	64	66	68	70	72	74
118	54	28	30	31	33	35	37	39	41	43	44	46	48	50	52	54	56	57	59	61	63	65	67	69	70	72
121	55	27	29	31	33	35	36	38	40	42	44	45	47	49	51	53	55	56	58	60	62	64	65	67	69	71
123	56	27	29	30	32	34	36	38	39	41	43	45	46	48	50	52	54	55	57	59	61	63	64	66	68	70
126	57	27	28	30	32	33	35	37	39	40	42	44	45	47	49	51	53	54	56	58	60	61	63	65	67	69
128	58	26	28	29	31	33	34	36	38	40	41	43	45	47	48	50	52	53	55	57	59	60	62	64	66	67
130	59	26	27	29	31	32	34	36	37	39	41	42	44	46	47	49	51	53	54	56	58	59	61	63	64	66
132	60	25	27	28	30	32	33	35	37	38	40	42	43	45	47	48	50	52	53	55	57	58	60	62	63	65
134	61	25	26	28	30	31	33	34	36	38	39	41	43	44	46	48	47	51	52	54	56	57	59	61	62	64
137	62	24	26	27	29	31	32	34	35	37	39	40	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	60	61	63
139	63	24	25	27	29	30	32	33	35	37	38	40	41	43	44	46	48	49	51	52	54	56	57	59	60	62
141	64	23	25	27	28	30	31	33	34	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	59	61
143	65	23	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58	60
146	66	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	59
148	67	22	24	25	27	28	30	31	33	34	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58
150	68	22	24	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	41	43	44	46	47	49	50	51	53	54	56	57
152	69	22	23	25	26	28	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57
154	70	21	23	24	26	27	29	30	31	33	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	49	50	51	53	54	56
157	71	21	23	24	25	27	28	30	31	32	34	35	37	38	39	41	42	44	45	46	48	49	51	52	54	55
159	72	21	22	24	25	26	28	29	31	32	33	35	36	38	39	40	42	43	44	46	47	49	50	51	53	54
161	73	21	22	23	25	26	27	29	30	32	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	47	48	49	51	52	53
163	74	20	22	23	24	26	27	28	30	31	32	34	35	36	38	39	41	42	43	45	46	47	49	50	51	53
165	75	20	21	23	24	25	27	28	29	31	32	33	35	36	37	39	40	41	43	44	45	47	48	49	51	52
168	76	20	21	22	24	25	26	28	29	30	32	33	34	36	37	38	39	41	42	43	45	46	47	49	50	51
170	77	19	21	22	23	25	26	27	29	30	31	32	34	35	36	38	39	40	42	43	44	45	47	48	49	51
172	78	19	21	22	23	24	26	27	28	29	31	32	33	35	36	37	38	40	41	42	44	45	46	47	49	50
174	79	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	41	42	43	44	46	47	48	49
176	80	19	20	21	23	24	25	26	28	29	30	31	33	34	35	36	38	39	40	41	43	44	45	46	48	49
177	81	19	20	21	22	23	25	26	27	28	30	31	32	33	35	36	37	38	40	41	42	43	44	46	47	48
181	82	18	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	40	41	43	44	45	46	48
183	83	18	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47
185	84	18	19	20	21	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	42	43	44	45	46
187	85	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	42	44	45	46
190	86	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	38	40	41	42	43	44	45
192	87	17	18	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45
194	88	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	42	43	44
196	89	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	38	39	40	42	43	44
198	90	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	43
201	91	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	41	42	43
203	92	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
205	93	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	41	42
207	94	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
209	95	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
212	96	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41
214	97	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
216	98	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
218	99	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
220	100	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39

ตารางที่ 8 (ต่อ)

Body Weight pound	kg	Maximum Oxygen Uptake - litres/min.																				
		4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
110	50	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120
112	51	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118
115	52	77	79	81	83	85	87	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	113	115
117	53	75	77	79	81	83	85	87	89	91	92	94	96	98	100	102	104	106	108	109	111	113
119	54	74	76	78	80	81	83	85	87	89	91	93	94	96	98	100	102	104	106	107	109	111
121	55	73	75	76	78	80	82	84	85	87	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105	107	109
123	56	71	73	75	77	79	80	82	84	86	88	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105	107
125	57	70	72	74	75	77	79	81	82	84	86	88	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105
128	58	69	71	72	74	76	78	79	81	83	84	86	88	90	91	93	95	97	98	100	102	103
130	59	68	69	71	73	75	76	78	79	81	83	84	86	88	90	92	93	95	97	98	100	102
132	60	67	68	70	72	73	75	77	78	80	82	83	85	87	89	90	92	93	95	97	98	100
134	61	66	67	69	70	72	74	75	77	78	80	82	84	85	87	89	90	92	93	95	97	98
137	62	65	66	68	69	71	73	74	76	77	79	81	82	84	85	87	89	90	92	94	95	97
139	63	63	65	67	68	70	71	73	75	76	78	79	81	83	84	86	87	89	90	92	94	95
141	64	63	64	66	67	69	70	72	73	75	77	78	80	81	83	84	86	88	89	91	92	94
143	65	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75	77	78	80	82	83	85	86	88	89	91	92
146	66	61	62	64	65	67	68	70	71	73	74	76	77	79	80	82	83	85	86	88	89	91
148	67	60	61	63	64	66	67	69	70	72	73	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88	90
150	68	59	60	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88
152	69	58	59	61	62	64	65	67	68	70	71	72	74	75	77	78	80	81	83	84	86	87
154	70	57	58	60	61	63	64	66	67	69	70	71	73	74	76	77	79	80	81	83	84	86
157	71	56	58	59	61	62	63	65	66	68	69	70	72	73	75	76	77	79	80	82	83	85
159	72	56	57	58	60	61	63	64	65	67	68	69	71	72	74	75	76	78	79	81	82	83
161	73	55	56	58	59	60	62	63	64	65	67	68	70	71	73	74	75	77	78	79	81	82
163	74	54	55	57	58	59	61	62	64	65	66	68	69	70	72	73	74	76	77	78	80	81
165	75	53	55	56	57	59	60	61	63	64	65	67	68	69	71	72	73	75	76	77	79	80
168	76	53	54	55	57	58	59	61	62	63	64	66	67	68	70	71	72	74	75	76	78	79
170	77	52	53	55	56	57	58	60	61	62	64	65	66	68	69	70	71	73	74	75	77	78
172	78	51	53	54	55	56	58	59	60	62	63	64	65	67	68	69	71	72	73	74	76	77
174	79	51	52	53	54	55	57	58	59	61	62	63	65	66	67	68	70	71	72	73	75	76
176	80	50	51	53	54	55	56	58	59	60	61	63	64	65	66	68	69	70	71	72	74	75
179	81	49	51	52	53	54	56	57	58	59	60	62	63	64	65	67	68	69	70	72	73	74
181	82	49	50	51	52	54	55	56	57	59	60	61	62	63	65	66	67	68	70	71	72	73
183	83	48	49	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	63	64	65	66	67	69	70	71	72
185	84	48	49	50	51	52	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	65	67	68	69	70	71
187	85	47	48	49	51	52	53	54	55	56	58	59	60	61	62	64	65	66	67	68	69	71
190	86	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66	67	69	70
192	87	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64	66	67	68	69
194	88	45	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	61	63	64	65	66	67	68
196	89	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	65	66	67
198	90	44	46	47	48	49	50	51	52	53	54	56	57	58	59	60	61	62	63	64	66	67
201	91	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66
203	92	43	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	62	63	64	65
205	93	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	65
207	94	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64
209	95	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
212	96	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	63
214	97	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
216	98	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
218	99	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
220	100	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

ภาคผนวก ข

- สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และระยะเวลาที่ใช้ในการฟื้นตัวสู่สภาพปกติ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และระยะเวลาที่ใช้ในการฟื้นตัวสู่สภาพปกติของผู้ถูกทดลอง

เลขที่	ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ		ไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ	
	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มม./กก./นาที)	ระยะเวลาที่ใช้ในการฟื้นตัวสู่สภาพปกติ (นาที)	สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (มม./กก./นาที)	ระยะเวลาที่ใช้ในการฟื้นตัวสู่สภาพปกติ (นาที)
1	52	1.38	44	7.71
2	61	4.00	57	5.00
3	72	3.28	67	6.53
4	88	2.95	85	7.60
5	49	3.90	48	7.78
6	47	7.15	41	7.91
7	34	7.63	33	7.68
8	50	3.00	43	4.65
9	53	3.18	50	1.93
10	36	7.81	35	7.55
11	65	5.26	42	7.90
12	56	7.66	52	7.91
13	47	4.45	45	7.30
14	39	4.88	33	7.80
15	51	5.68	48	6.96
16	50	2.48	42	5.00
17	42	6.78	37	7.10
18	30	3.00	26	7.51
19	64	1.00	61	7.35
20	68	3.00	62	7.13
21	59	5.73	58	7.00
22	60	3.00	48	2.83
23	45	5.31	33	7.95
24	42	7.05	41	7.76
25	55	6.00	54	7.50
26	42	7.10	41	7.45
27	42	6.01	40	7.88
28	46	2.96	42	7.83
29	50	6.36	48	7.95
30	49	4.00	48	6.81

ภาคผนวก ค

- ใบสมัครเข้าร่วมการวิจัย
- ใบบันทึกผลการทดลอง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบสมัครเข้าร่วมการวิจัย

ชื่อ..... นามสกุล.....ชื่อเล่น.....

อายุ.....ปี คณะ..... ภาควิชา.....

น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก

บ้านเลขที่..... ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... เบอร์โทรศัพท์.....

มือถือ..... เพจเจอร์.....

วันและเวลาที่สะดวกในการวิจัย

วันจันทร์	เวลา.....	น.
วันอังคาร	เวลา.....	น.
วันพุธ	เวลา.....	น.
วันพฤหัสบดี	เวลา.....	น.
วันศุกร์	เวลา.....	น.

ลงชื่อ.....

(.....)

...../...../.....

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว

ชื่อ..... นามสกุล..... อายุ.....ปี เพศ.....

โทรศัพท์..... คณะ..... ภาควิชา.....

ครั้งที่ 1 ❍ การใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ❍ การไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

วันที่..... เดือน..... พ.ศ..... .. เวลา.....น.

อุณหภูมิห้อง.....องศาเซลเซียส น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 1.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 2.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 3.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 4.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 5.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 6.....ครั้ง/นาที

ความฝืดของสายพาน.....กิโลปอนด์

อัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่.....ครั้ง/นาที

ปริมาตรการจับออกซิเจน.....ลิตร/นาที

ค่าที่ใช้แก้ค่าพยากรณ์.....

ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด.....ลิตร/นาที

ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด.....มิลลิเมตร/กิโลกรัม/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวสู่สภาพปกติใช้เวลา.....นาที

ครั้งที่ 2 ❍ การใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ ❍ การไม่ใช้พลาสเตอร์ช่วยหายใจ

วันที่..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา.....น.

อุณหภูมิห้อง.....องศาเซลเซียส น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 1.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 2.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 3.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 4.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 5.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจหลังถีบจักรยาน นาทีที่ 6.....ครั้ง/นาที

ความฝืดของสายพาน.....กิโลปอนด์

อัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่.....ครั้ง/นาที

ปริมาตรการจับออกซิเจน.....ลิตร/นาที

ค่าที่ใช้แก้ค่าพยากรณ์.....

ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด.....ลิตร/นาที

ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด.....มิลลิเมตร/กิโลกรัม/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวสู่สภาพปกติใช้เวลา.....นาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้วิจัยได้ใช้ระเบียบวิธีทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูล (ประคอง กรรณสูตร. 2525) คือ

1. มัชฌิมแลขคณิต ($\bar{X}$) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\bar{X}$ หมายถึง มัชฌิมเลขคณิต

X หมายถึง คะแนนดิบ

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนดิบ

N หมายถึง จำนวนของ X

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ หมายถึง ผลรวมกำลังสองของคะแนนดิบ

N หมายถึง จำนวนของผู้เข้ารับการทดลอง

3. ทดสอบค่าความแตกต่างมัชฌิมเลขคณิต (t – test)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{(N-1)}}}$$

$\sum D$ หมายถึง ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

$\sum D^2$ หมายถึง ผลรวมกำลังสองของผลต่างของคะแนนแต่ละคู่

N หมายถึง จำนวนคู่ของผู้เข้ารับการทดสอบ

ภาคผนวก จ

รายนามผู้ช่วยผู้วิจัย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ช่วยผู้วิจัย

1. นางสาววิชุดา คงสุทธิ์
2. นางสาวสุวิมล สุขประมูล
3. นายพีระเดช สู่สุข
4. นายออมศิลป์ อธิปธรรมวารี
5. นายเจษฎา สิริสุวลักษณ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางสาวปนัดดา ฉิมตระกูล เกิดวันที่ 3 ธันวาคม 2518 ที่อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีครุศาสตรบัณฑิต เกียรตินิยมอันดับสอง สาขาการสอนวิชาเฉพาะ วิชาเอกพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2539 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิตที่ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2541

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย