CENTRAL LIBRARY
PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

วิธีการทดลอง

1. ผู้ถูกทดลอง : เป็นชายจำนวน 30 คน อายุ 24-33 ปี ทุกคนทำงานในมหาวิทยาลัย มีสุขภาพดี ไม่มีประวัติเจ็บป่วยร้ายแรง ยินดีเข้าร่วมการทดลอง ผู้ถูกทดลองทุกคนจะทราบล่วงหน้าและเตรียมตัวมาเข้ารับการทดลอง เวลาทำการทดลองเป็นช่วงบ่าย ประมาณ 15.00-18.00น. ห้องทดลองปรับอากาศ อุณหภูมิห้องอยู่ระหว่าง 21-23 ^{o}C ความชื้นสัมพัทธ์ 51-66% ผู้ถูกทดลองทุกคนจะทำการทดลองคนละ 2 ครั้งภายในสัปดาห์เดียวกัน

แบ่งผู้ถูกทดลองเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 : ไม่เคยฝึกออกกำลังกายมาก่อน หรือเคยออกกำลังกายมาบ้างแต่หยุดมาเป็นเวลานานอย่างน้อย 1 ปี

กลุ่มที่ 2 : ฝึกออกกำลังกายขนาดเบา คือ ใช้เวลาในการออกกำลังอย่างต่อเนื่องแต่ละครั้งประมาณ 15-30 นาที อย่างน้อย 3 ครั้ง/สัปดาห์ ฝึกมาไม่ต่ำกว่า 3 เดือน

กลุ่มที่ 3 : ฝึกออกกำลังกายขนาดปานกลาง คือ ใช้เวลาในการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง แต่ละครั้งประมาณ 45-60 นาที อย่างน้อย 3 ครั้ง/สัปดาห์ ฝึกมาไม่ต่ำกว่า 3 เดือน

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ให้ผู้ถูกทดลองนอนพักอย่างน้อย 10 นาที แล้วทำการวัดอุณหภูมิกาย อัตราชีพจร และความดันเลือด หลังจากนั้นทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ, คลื่นชีพจร และเสียงหัวใจพร้อมกันด้วย polygraph (Grass, Model 7D) ความเร็วกระดาษ 100 มม./วินาที

2.2 ให้ผู้ถูกทดลองนั่งพักบนเก้าอี้ที่ปรับระดับพอดี วัดปริมาตรและความจุของปอด โดยใช้ spirometer (Collin) ให้ผู้ถูกทดลองหายใจเข้าออกทางปากโดยใช้ mouse piece และบีบจมูกด้วย nose clip หายใจเข้าออกแบบธรรมดา ประมาณ 2-3 นาที แล้วให้หายใจเข้าเต็มที่และออกเต็มที่ ทำ 2 ครั้ง ให้พัก หลังจากนั้นให้หายใจเข้าเต็มที่แล้วหายใจออกอย่างแรงและเร็ว แล้วให้หายใจเข้าออกอย่างแรงและเร็วเป็นเวลา 12 วินาที

2.3 หาค่า VO_2max โดยวิธีทางอ้อม (Astrand-Rhythm) ให้ผู้ถูกทดลองนั่งพักบน cycle ergometer (E.Jaeger) วัดอัตราชีพจรโดยใช้ pulsemeter (CIC,Model 8729) เมื่ออัตราชีพจรมีค่าคงที่ให้ผู้ถูกทดลองปั่นให้ได้ 50 รอบ/นาที แล้วค่อย ๆ เพิ่มขนาดของงานเป็น 100 วัตต์ บันทึกอัตราชีพจรทุกนาที ถ้านาทีที่ 5 และ 6 มีค่าคงที่ (ค่าต่างกันไม่เกิน 5 ครั้ง/นาที) ให้หยุดปั่นได้ แต่ถ้ายังมีค่า

ไม่คงที่ให้ปั่นต่อไป จนได้ค่าคงที่ หรือถ้านาทีที่ 4 อัตราชีพจรน้อยกว่า 120 ครั้ง/นาที ให้เพิ่มงานอีก 50 วัตต์ บันทึกต่อไปจนได้ค่าคงที่

3. การวัดสมรรถภาพของระบบไหลเวียนเลือด

3.1 systolic time interval

จาก tracing การบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG leadII), เสียงหัวใจ (ที่ตำแหน่ง pulmonary valve) และคลื่นชีพจร (ที่ตำแหน่ง carotid artery ข้างซ้าย) พร้อมกัน หาค่าต่อไปนี้

3.1.1 อัตราเต้นของหัวใจ คำนวณจาก R-R interval ของ EKG

3.1.2 QS_2 วัดจากจุดเริ่ม Q wave ของ EKG ถึงจุดเริ่มเสียงหัวใจเสียงที่ 2

3.1.3 LEVT วัดจากจุดเริ่ม upstroke ถึง incisural notch ของคลื่นชีพจร

3.1.4 PEP เป็นผลต่างของ QS_2 กับ LVET

3.1.5 PEP/LEVT เป็นอัตราส่วนระหว่าง PEP กับ LVET

เนื่องจากอัตราเต้นของหัวใจมีผลต่อค่า QS_2, LVET และ PEP จึงปรับค่าให้เป็น QS_2I, LVETI และ PEPI โดยเอาค่า QS_2, LVET และ PEP หารด้วยรากที่สองของ R-R interval

3.2 VO_2max

จากค่าอัตราชีพจรที่มีค่าคงที่ในขณะออกกำลังทำงาน 100 วัตต์ หรือมากกว่า นำไปหา VO_2max จาก nomogram ของ Astrand (1) ซึ่งมีหน่วยเป็นลิตร/นาที ปรับค่าตามอายุ แล้วคิดต่อน้ำหนักตัวเป็น มล./กก./นาที

4. การวัดสมรรถภาพของระบบหายใจ

4.1 ความจุปอด (Vital capacity, VC) วัดปริมาตรอากาศที่ได้จากการหายใจเข้าเต็มที่แล้วใจออกเต็มที่ เทียบกับค่า predicted คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ VC predicted

4.2 สมรรถภาพการหายใจสูงสุด (Maximal breathing capacity, MBC) วัดปริมาตรอากาศที่ได้จากการหายใจเข้าออกอย่างเร็วและแรง 12 วินาที คิดเป็นปริมาตรต่อนาที

4.3 $\%FEV_1/FEV$ วัดปริมาตรอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงใน 1 วินาที หารด้วยปริมาตรอากาศที่หายใจออกทั้งหมดคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

หมายเหตุ ปริมาตรอากาศทั้งหมดเปลี่ยนเป็นค่าปริมาตรอากาศที่ BTPS

5. การวิเคราะห์ทางสถิติ

หาค่าเฉลี่ย (X) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และ SE เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มต่าง ๆ โดยใช้ Unpaired t'test