612.74
ก 124ค

โครงการพิเศษ

เรื่อง

การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่มุมงอเข่า 15 องศาระหว่างหญิงไทยอ้วนกับไม่อ้วน

COMPARISON OF QUADRICEPS FEMORIS MUSCLE STRENGTH AT 15 DEGREE OF KNEE FLEXION BETWEEN NON OBESITY AND OBESITY ADULT FEMALES

9 - ส.ค. 2542

ผู้ดำเนินการวิจัย

นางสาวกนกทิพย์ สว่างใจธรรม

นายสมเวียง ตันเสถียร

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์วาสนา เตโชวาณิชย์

โครงงานวิจัยนี้

เป็นส่วนหนึ่งของวิชา CLINICAL RESEARCH(กบ.441)

ประจำปีการศึกษา 2540

สาขากายภาพบำบัด โครงการจัดตั้งคณะสหเวชศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

123813

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องมาจากได้รับความร่วมมือจากหัวหน้าประชาสัมพันธ์การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (บางกรวย) กรุงเทพมหานคร และ กลุ่มพนักงานหน่วยงานต่าง ๆ ภายในการไฟฟ้าฝ่ายผลิต บางกรวย ซึ่งได้ให้ความร่วมมือในการเป็นกลุ่มตัวอย่าง ในโครงการพิเศษ ผู้จัดทำต้องขอบพระคุณไว้ ณ. โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ในโครงการจัดตั้งคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้ให้คำปรึกษาในโครงการพิเศษนี้

ขอขอบคุณผู้มีส่วนรวมในโครงการพิเศษครั้งนี้ ได้แก่ เพื่อนนิสิตชั้นปีที่ 4 นิสิตชั้นปีที่ 2 และเจ้าหน้าที่โครงการจัดตั้งคณะสหเวชศาสตร์ ในการทำการศึกษานำร่อง และ ให้ความช่วยเหลือทุกท่าน

สุดท้ายขอขอบพระคุณอาจารย์ วาสนา เตโชวาณิชย์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ได้ให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านมาโดยตลอด

ผู้จัดทำโครงการฯ

กนกทิพย์ สว่างใจธรรม

สมเวียง ตันเสถียร

การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ที่มุมงอเข่า 15 องศาระหว่างหญิงไทยอ้วนกับไม่อ้วน

COMPARISON OF QUADRICEPS FEMORIS MUSCLE STRENGTH , AT 15 DEGREE OF KNEE FLEXION , BETWEEN OBESE AND NON - OBESE ADULT FEMALES

บทคัดย่อ

ความอ้วนเป็นปัญหาที่พบมากในกลุ่มผู้หญิง และมีมากขึ้นตามการพัฒนาของโลกปัจจุบันที่มีแนวโน้มไปสู่การลดลงของกิจกรรมทางกาย ความอ้วนเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำให้เกิดภาวะข้อเข่าเสื่อม ซึ่งทำให้สูญเสียความสมรรถภาพในการทำกิจวัตรประจำวันและพบว่ามีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่าโดยเฉพาะกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps *femoris muscle*) การศึกษาในครั้งนี้ต้องการหาแนวทางในการป้องกันข้อเข่าเสื่อมในกลุ่มคนอ้วนในช่วงอายุก่อนถึงช่วงที่พบว่ามีอุบัติการของข้อเข่าเสื่อมมาก โดยเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่มุมงอเข่า 15 องศา ซึ่งเป็นช่วงการเคลื่อนไหวที่สำคัญของข้อเข่า ระหว่างคนอ้วน กับ คนไม่อ้วนและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง BMI กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ในกลุ่มตัวอย่าง เพศหญิง อายุ30 – 50 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงาน กฟผ. ทำงานสำนักงานจำนวน 36 คน แบ่งเป็นกลุ่ม obesity กับ non obesity โดยใช้ค่า BMI วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้ Nicholas hand held dynamometer ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง (*dominant side* P =.412 , non dominant side P =.603) และไม่มีความสัมพันธ์ระหว่าง BMI (Body Mass Index) และความแข็งแรงที่วัดได้ ซึ่งอาจจะเกิดจากการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างไม่ได้แบ่งระดับของกิจกรรมทางกายของแต่ละคน รวมทั้งผลของ % body fat ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน (P = .792) ซึ่งเป็นการแสดงถึงส่วนประกอบภายในร่างกายว่ามีกล้ามเนื้อ ไขมันเป็นส่วนประกอบอยู่เท่าใด ประโยชน์ที่ได้รับ คือสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการให้ความรู้และแนะนำการออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในคนอ้วนเพื่อป้องกันการเกิดข้อเข่าเสื่อม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	
สารบัญตาราง	
สารบัญรูปภาพ	
บทที่ 1 บทนำ	1 - 3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	5 - 12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	13 - 16
บทที่ 4 ผลการวิจัย	17 - 19
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการวิจัย	20 - 22
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	23 - 24
เอกสารอ้างอิง	25 - 27
ภาคผนวก	28 - 35
- แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย	
- ตารางบันทึกข้อมูล	

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง 18

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ที่มุมงอเข่า ระหว่างกลุ่ม non obesity และ obesity 18

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ที่มุมงอเข่า ระหว่างกลุ่ม non obesity และ obesity 19

ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างBMI กับ Strength of Quadriceps muscle at 15 degree Knee Flexion 19

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1 แสดงโครงสร้างของกล้ามเนื้อ quadriceps femoris muscle 6

รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างของข้อเข่า 7

รูปที่ 3 แสดงอุปกรณ์และเครื่องมือ 14

รูปที่ 4 แสดงการจัดท่าทางผู้ถูกวัด 16

บทที่ 1
บทนำ

บทนำ

ความอ้วนเป็นสาเหตุของปัญหาสุขภาพในหลายระบบ ไม่ว่าจะเป็น respiratory system ,cardio-vascular system , และ musculo – skeletal system ซึ่งปัญหาความอ้วนนี้จะพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย(สมใจ มามี) และนับวันจะเพิ่มมากขึ้น อันเป็นผลของความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ที่มุ่งเน้นในการสร้างสรรคอุปกรณ์เครื่องใช้ที่ช่วยทุ่นแรงคน ซึ่งเป็นผลให้คนในยุคปัจจุบันมี physical activity ลดลง

จากงานวิจัยของนักวิจัยหลายกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็น Hochberg MC.et. al.(22) , Cooper C. et. al.พบว่าความอ้วนเป็นสาเหตุที่สำคัญของ ข้อเข่าเสื่อม (OA knee) ซึ่งทำให้ผู้ที่เป็นสูญเสียสมรรถภาพในการทำกิจวัตรประจำวัน เนื่องจากมีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อรอบข้อเข่าและจำกัดช่วงการเคลื่อนไหว ปกติการเคลื่อนไหวที่สำคัญของข้อเข่าอยู่ในช่วง10 –15องศา (สมชัย ปรีชาสุข)อย่างในขณะที่เราเดินข้อเข่าจะงอและเหยียดอยู่ตลอดเวลาแต่ไม่ได้เต็มช่วงการเคลื่อนไหว 0 – 140 องศา โดยการทำงานของกล้ามเนื้อ quadriceps femoris และ hamstrings ที่เราสนใจคือช่วง early stance ของ gait cycle เนื่องจากเป็นช่วงที่เข่างออยู่ประมาณ 15 องศาข้อเข่าเริ่มรับน้ำหนักตัว กล้ามเนื้อ quadriceps จะทำงานเป็น shock absorber เพื่อลด compressive force จากน้ำหนักตัว และ ground reaction ที่จะผ่านข้อเข่า ผู้ที่มีน้ำหนักตัวมากจะยิ่งมี compressive stress ต่อข้อเข่ามาก ซึ่งการเกิด compressive stress ขณะที่เข่าไม่ได้ full extension นี้จะทำให้การกระจายแรงไปบนผิวกระดูกอ่อนไม่เป็นไปตามปกติ เนื่องจากผิวสัมผัสของข้อมีน้อย จะเป็นการเพิ่ม load ต่อบริเวณนั้นเป็นปัจจัยส่งเสริมให้เกิดข้อเข่าเสื่อม ถ้ากล้ามเนื้อ quadriceps มีความแข็งแรงที่มุมนี้เพียงพอจะสามารถทำงานในการช่วยลด compressive stress ต่อข้อเข่าได้ดี แต่ถ้ากล้ามเนื้ออ่อนแรงประสิทธิภาพของการเป็น shock absorber จะลดลงและเป็นการเพิ่ม load ต่อผิวข้อนำไปสู่ OA knee ในที่สุด

นอกจากความอ้วนแล้วยังมีปัจจัยอื่นที่ส่งเสริมให้เกิดข้อเข่าเสื่อมอีก ได้แก่ เพศหญิง และ อายุ ในเพศหญิงจะมีอิทธิพลของฮอร์โมนเข้ามาเกี่ยวข้องกับอัตราการสร้างและสลายกระดูก โดยเฉพาะวัยหมดประจำเดือนมวลกระดูกของเพศหญิงจะลดลงมากกว่าเพศชายและช่วงอายุที่มีการวิจัยพบว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงของ OA knee คือ 55 ปีขึ้นไป จากปัจจัยทาง metabolic และ mechanic

เมื่อพิจารณาปัจจัยต่างๆแล้วผู้ดำเนินการวิจัยมีความสนใจที่จะป้องกัน OA knee ในกลุ่มผู้หญิงอ้วนโดยมุ่งความสนใจไปที่การลด compressive stress ต่อข้อเข่าด้วยการเพิ่ม

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ quadriceps ที่มุมงอเข่า 15 องศา แต่ยังไม่ทราบว่าในคนอ้วนที่มีอายุเข้าใกล้ 55 ปีนั้นมีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อแล้วหรือยัง ถ้าพบว่ากล้ามเนื้ออ่อนแรงจะได้ทำการป้องกันมิให้เกิด OA knee ได้รวมทั้งเป็นสัญญาณเตือนให้รู้ว่าบุคคลนั้นมีโอกาสเป็น OA knee มากขึ้น

สมมติฐานการวิจัย

1. คนอ้วนมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่มุมงอเข่า 15 องศา น้อยกว่าคนไม่อ้วน
2. BMI มีความสัมพันธ์อย่างผกผันกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า

วัตถุประสงค์

1.เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของ Quadriceps muscle ที่มุมงอเข่า 15 องศาระหว่างคนไม่อ้วนกับคนอ้วน

2.เพื่อหาความสัมพันธ์ของ BMI กับความแข็งแรงของ Quadriceps muscle ที่มุมงอเข่า 15 องศา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้มาใช้เป็นแนวทางในการป้องกัน OA KNEE ที่มีสาเหตุมาจากความอ้วน

2.เพื่อสนับสนุนให้คนอ้วนตระหนักถึงความสำคัญของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

Posterior oblique fiber หย่อนขณะเหยียดเข่าและตึงขณะงอเข่า จากการที่ fiber ของมันยึดอยู่กับ capsule และ medial meniscus จึงช่วยดึง medial meniscus มาข้างหลังขณะงอเข่า

การเคลื่อนที่ใน sagital plane การงอและเหยียดเข่าเกิดจากการรวมตัวของการเคลื่อนที่ 2 ชนิด คือ rolling (locking) และ gliding motion

rolling motion หมายถึงการเคลื่อนที่โดยมีการเปลี่ยนแปลง contact area บน tibia และ femer ไปเป็นระยะทางเท่า ๆกัน

gliding motion หมายถึงการเคลื่อนที่ของ constant contact area ไปบนยีก contact area หนึ่งซึ่งเปลียนแปลงไป

ปกติการงอและเหยียดเข่าจะต้องมีทั้ง rolling และ gliding การมีโครงสร้างที่เพิ่มความแข็งแรงของข้อเข่าและมีการเคลื่อนภายในข้อเข่าที่ทำให้ตำแหน่งผิวสัมผัสผิดปกติไปเป็นปัจจัยส่งเสริมให้เกิดข้อเข่าเสื่อม

PHYSIOLOGY OF MUSCLE

ส่วนประกอบของกล้ามเนื้อ

1. Contractile element of skeletal muscle ได้แก่ muscle fiber
2. Non contractile element of skeletal muscle ได้แก่ matrix และ sarcoplasmic reticulum

ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber)

1. type I (red fiber) เป็นเส้นใยกล้ามเนื้อที่เหมาะสำหรับการทำกิจกรรมที่ต้องใช้เวลานาน ใช้แรงน้อย มีความทนทานสูง
2. type II (white fiber) เป็นกล้ามเนื้อที่ล้าง่ายแต่เหมาะสำหรับการทำกิจกรรมที่ใช้แรงมาก ใช้เวลาไม่นาน เช่น ยกน้ำหนัก ซึ่งปริมาณกล้ามเนื้อจะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น (Sirea & Suse c Michieli 1997)

Muscle Strength

ความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำให้เกิดแรง มีวัตถุประสงค์เพื่อความมั่นคงและการเคลื่อนไหวของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (the ability of skeletal muscle to develop force for the propose of providing stability and mobility within the musculoskeletal system,so that funtional movement can take place)

การหดตัวของกล้ามเนื้อ

concentric contraction : แรงที่เกิดจากกล้ามเนื้อทำงานที่มากกว่าแรงภายนอกโดยที่ความยาวของกล้ามเนื้อลดลง

eccentric contraction : แรงที่เกิดจากกล้ามเนื้อทำงานน้อยกว่าแรงภายนอกโดยที่ความยาวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นเพื่อรักษาความตึงไว้

isometric contraction : แรงที่เกิดจากกล้ามเนื้อทำงานเท่ากับแรงภายนอกโดยที่ความยาวของกล้ามเนื้อเท่าเดิม ไม่มีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น

Muscular Strength Measurement

1. manual muscle testing

ข้อดี ไม่ต้องใช้เครื่องมือ,ทดสอบกล้ามเนื้อทีละมัดได้,หาได้สะดวก, ไม่ต้องฝึกนาน

ข้อเสีย ผู้วัดต้องมีความชำนาญเพียงพอ เป็นการวัดที่ประเมินเป็นเกรดคร่าวๆไม่ละเอียด

2. hand held dynamometer

ข้อดี ได้ข้อมูลเชิงปริมาณ,ทดสอบกล้ามเนื้อทีละมัดได้ เครื่องมือเคลื่อนย้ายได้สะดวก

ข้อเสีย ผู้วัดต้องมีความชำนาญ,มีขั้นตอนการวัดที่ได้มาตรฐานเชื่อถือได้

3. progressive resistance exercise testing

ข้อดี ได้ข้อมูลเชิงปริมาณ

ข้อเสีย ต้องวัดเป็นกลุ่มกล้ามเนื้อ

4. cable tensiometer

ข้อดี ได้ข้อมูลเชิงปริมาณ

ข้อเสีย อุปกรณ์จำกัด,ต้องวัดเป็นกลุ่มกล้ามเนื้อ,เครื่องมือราคาแพง,เคลื่อนย้ายไม่ได้,เครื่องมือติดตั้งค่อนข้างยาก

5. isokinetic testing

ข้อดี ได้ข้อมูลเชิงปริมาณ,ได้ข้อมูลละเอียดตลอดช่วงการไหว

ข้อเสีย เครื่องมือเคลื่อนย้ายไม่ได้ ,เครื่องมือราคาแพง,ใช้เวลานานในการวัด,ใช้บุคคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะและต้องใช้เวลาพักนาน

OBESITY

องค์การอนามัยโลกได้ประกาศว่าความอ้วนเป็นโรคชนิดหนึ่งเนื่องจากความอ้วนเป็นแหล่งสะสมของโรคและอาจทำให้เสียชีวิตได้ (สุวัฒน์ โคมินทร์)

โรคอ้วนคือโรคที่เกิดจากร่างกายมีการสะสมของเนื้อเยื่อไขมันมากกว่าเกณฑ์ปกติ ส่วนภาวะน้ำหนักเกินหมายถึง การที่ร่างกายมีน้ำหนักเทียบกับส่วนสูงแล้วเกินมาตรฐานที่กำหนดไว้ผู้ที่มีน้ำหนักเกินอาจเกิดจากมีเนื้อเยื่อไขมันมาก หรือกล้ามเนื้อมาก หรือทั้งสองอย่าง ดังนั้นผู้ที่มีน้ำหนักเกินอาจไม่ได้เป็นโรคอ้วนก็ได้ (กลุ่มส่งเสริมโภชนาการ)(25)

คนอ้วน หมายถึง บุคคลที่มีน้ำหนักร่างกายสูงกว่าน้ำหนักเฉลี่ยของคนทั่วไปเกินกว่าร้อยละ 20 หรือมีไขมันมากกว่าร้อยละ 25-30 ของน้ำหนักร่างกาย (เสาวนีย์ จักรพิทักษ์)

โรคอ้วน หมายถึง การที่มีไขมันทั้งหมดในร่างกายเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่มากเกินกว่าการเพิ่มเนื้อเยื่อ (Wolff&Lboyol : ๓)หรือการที่มีน้ำหนักเกินกว่าร้อยละ 20 ของน้ำหนักตัวเฉลี่ยมาตรฐานตามอายุ ส่วนสูง และเพศ หรือการที่มีความหนาของไขมันใต้ผิวหนังที่วัดได้เกินกว่าเปอร์เซนต์ไทล์ที่ 85 (บทความทางวิชาการ กุมารเวชศาสตร์ 2529 : 5)

โรคอ้วน หมายถึง โรคที่เกิดจากร่างกายมีการสะสมของเนื้อเยื่อไขมันมากกว่าเกณฑ์ปกติ โดยการวินิจฉัยตัดสินด้วยตา การชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง มาคำนวณค่าดรรชนีความหนาของร่างกาย การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง และการวัดเส้นรอบวงที่เอว สะโพก

obesity : การที่มีน้ำหนักตัวมากกว่า 30 %ขึ้นไปของน้ำหนักตัวที่ได้แนะนำไว้บนตารางแสดงน้ำหนักมาตรฐาน หรือ body fat มากกว่า 25 % สำหรับผู้ชายและมากกว่า 30%สำหรับผู้หญิงตามตารางมาตรฐาน (having body weight 30% or more above the recommened weight on standard weight chart , or body fat more than 25% (for men) or 30% (for women))

overweight : having body weight 20-29% above the recommened weight on standard weight charts or body fat more than 15-20%(men) 20-25%(women) (George B (24)

<u>ความสัมพันธ์ของความอ้วน(obesity)กับภาวะข้อเข่าเสื่อม(OA knee)</u>

Davis MA.(4)ศึกษาความสัมพันธ์ของความอ้วนกับภาวะข้อเข่าเสื่อม ความอ้วนและอายุมีความสัมพันธ์กับ bilateral OA knee และยังพบว่า OA knee เกิดในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย Manninen P.(5) พบว่า body mass index (BMI) มีความสัมพันธ์กับ OA knee ได้สรุปไว้ว่าภาวะน้ำหนักเกินเป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิด OA knee ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Felson DT.(6) และ Oddis CV.(7) ซึ่งได้สรุปรวบรวมแนวคิดใหม่เกี่ยวกับสาเหตุของ OA knee การใช้งานข้อเข่าอย่างปกติไม่เป็นปัจจัยเสี่ยงของ OA knee การใช้งานข้อเข่าอย่างหนัก เช่นในการแข่งขันกีฬาและความอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงของ OA knee Hockberg MC. (22) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง metabolic factor และ physiologic factor กับภาวะกระดูกเสื่อมที่ข้อมือในเพศชาย พบว่าระดับการเพิ่มของความเสื่อมของกระดูกมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มของอายุ waist/hip ratio และ %body fat สรุปไม่ได้ว่าปัจจัยทางใดมีผลกับการเสื่อมของกระดูกมือมากกว่ากัน

นอกจากนี้เขายังได้ทำงานวิจัยร่วมกับคณะ (22) หาความสัมพันธ์ของ body weight , body fatnessและ body fat distribution กับ OA knee เป็นการศึกษาแบบต่อเนื่องใช้เวลา 10 ปี วัดความอ้วนด้วยค่า BMI , %body fat และ body fat distribution พบว่ามี OA knee ในกลุ่มสูงอายุเพศหญิงมากและค่า %body fat มีความสัมพันธ์กับ bilateral OA knee อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในภาวะข้อเข่าเสื่อม

Fisher NM. ,Pendergast DR. ,Gresham GE. ,Calkins E.(8) ได้ทำการวิจัยโดยรวบรวมข้อมูลที่เป็นอาการของผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในกลุ่ม OA knee เปรียบเทียบกับกลุ่มผู้มีสุขภาพดีพบว่าความแข็งแรงของกลุ่ม OA knee น้อยกว่ากลุ่มผู้มีสุขภาพดี 50% ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nordesjo LO. ,Nordgren B. ,Wigren A. ,Kolstad K.(9) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อเหยียดและงอเข่าขณะหดตัวแบบความยาวคงที่ (isometric contraction)ระหว่างกลุ่ม OA knee กับกลุ่มผู้มีสุขภาพดีพบว่ากลุ่ม OA knee มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าลดลง 55-70% Wessel J. (10) วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าแบบ isometric contraction ในเพศหญิง ที่เป็น OA knee โดยใช้ isokinetic dynamometer ผลการวิจัยพบว่ากลุ่ม OA knee มีความแข็งแรงน้อยกว่ากลุ่มปกติ($p<0.05$)

เพศหญิงเป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิดภาวะข้อเข่าเสื่อม

นอกจากงานวิจัยของ Felson DT.(6)และ Davis MA.(4)ที่พบว่าเพศหญิงเป็นปัจจัยของการเกิด OA knee แล้ว Wilson MG. (11) ได้ทำงานวิจัยในกลุ่มตัวอย่างที่เป็น OA knee โดยไม่ทราบสาเหตุพบว่ามีในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย

ความอ้วนมีผลกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

Blimkie CJ.(17) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในกลุ่มตัวอย่างวัยรุ่นชาย อ้วน 13 คนกับ ไม่อ้วน 7 คน อายุ 9-13 ปี โดยวัดแรงของกล้ามเนื้อแบบ isometric และ isokinetic ที่กล้ามเนื้อเหยียดเข่า (quadriceps femoris)และกล้ามเนื้องอศอก (biceps brachii) โดยใช้ hand held dynamometer และ isokinetic dynamometer เขาพบว่ากลุ่มอ้วนมีความแข็งแรงน้อยกว่ากลุ่มไม่อ้วน ($p<0.05$)

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในงานวิจัย

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในงานวิจัยจะวัดแรงขณะ isometric contraction โดยใช้ hand held dynamometer เป็นวิธีที่มีนักวิจัยจำนวนมากเลือกที่จะใช้วิธีนี้ในการวัดแรงกล้ามเนื้อ Backman E.(12) ได้ใช้ Penny&Giles ' hand held dynamometer ในงานวิจัยเรื่อง isometric muscle strength and muscular endurance in normal person aged between 17-70 years Andrews AW. (13) ใช้ hand held dynamometerในการทำงานวิจัยร่วมกับคณะเพื่อหาค่าแรงกล้ามเนื้อปกติขณะ isometric contraction และหา intertester reliability ปรากฏว่ามีความน่าเชื่อถือ เมื่อเขานำค่าแรงปกติที่วัดได้มาเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Gross MT.(15)ซึ่งใช้ isokineticในการวัดแรงหาค่าแรงกล้ามเนื้อปกติพบว่าผลที่ได้จากการวัดมีความสัมพันธ์กัน

นอกจากนี้ Bohannon RW.(14) ยังได้ศึกษาเปรียบเทียบแรงกล้ามเนื้อที่วัดโดย strain gauge and held dynamometer หลายๆชนิดพบว่าค่าแรงที่วัดได้มีความสัมพันธ์กันและมีความน่าเชื่อถือ Reed RL.(16) ได้เปรียบเทียบแรงกล้ามเนื้อที่วัดโดย hand held dynamometer กับ Lido isokinetic dynamometer ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีวิธีการวัดและความแม่นยำในการวัดเป็นที่น่าเชื่อถือ พบว่าผลที่ได้จากการวัดมีความสัมพันธ์กัน(r=0.72-0.85)

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

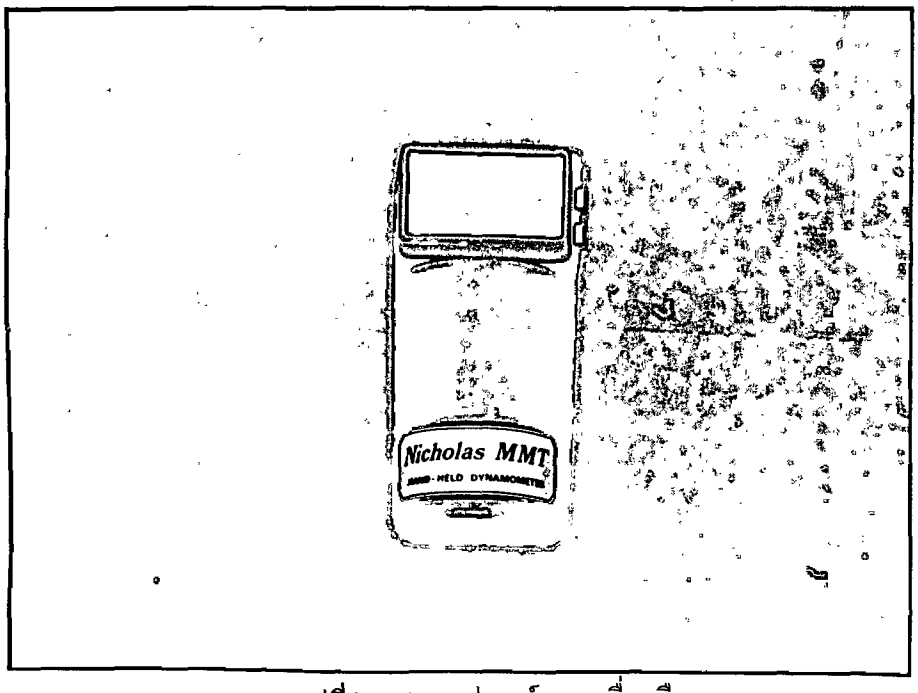
วิธีการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน โดยคำนวณจากสูตร $n = \frac{Z^2\sigma^2}{d^2}$ เพศหญิงอายุระหว่าง 30-50 ปีอยู่ในกลุ่มอาชีพทำงานสำนักงาน โดยสอบถามประวัติทางสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างที่คัดเลือกจะต้องไม่มีโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ , ระบบประสาท , ไม่มีประวัติการบาดเจ็บรุนแรงของขาทั้งสองข้าง ไม่เคยบาดเจ็บหรือมีโรคที่ข้อเข่าปัจจุบันไม่มีอาการแสดงของโรคที่ข้อเข่า

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. Hand held dynamometer " Nicholas hand held dynamometer " มีลักษณะเป็นการทดสอบแบบเดียวกับ Manual muscle testing ที่สามารถแสดงค่าแรงที่วัดได้ออกมาเป็นตัวเลข หน่วยที่แสดงออกมาเป็นกิโลกรัม โดยใช้วัดแรงของกล้ามเนื้อขณะหดตัวด้วยความยาวคงที่ (isometric strength) สามารถวัดได้ในช่วงตั้งแต่ 0 -119.9 กิโลกรัมมีความแม่นยำในการวัดพอสมควร ความคลาดเคลื่อน ±0.5% ของค่าที่วัดได้



รูปที่1 แสดงอุปกรณ์และเครื่องมือ

2. ไม้วัดมุม (Goniometer)
3. สายรัด (welco)
4. ลูกดิ่ง ขนาด 300 กรัม
5. เทปกาวสี
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. สายวัด ความยาว 1.5 เมตร จำนวน 2 เส้น
8. เครื่องวัด % body fat รุ่น Futrex 5000

9. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

-ส่วนแรก ข้อมูลส่วนบุคคล

-ส่วนที่สอง ข้อมูลจากการวัด

-ส่วนที่สาม ข้อมูลความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.ผู้ทำการวิจัยสอบถามข้อมูลทั่วไป จากผู้ถูกทดลองตามแบบฟอร์มบันทึกข้อมูล ส่วนที่ 1

2.ผู้วิจัยวัดข้อมูลเกี่ยวกับผู้ถูกทดลอง โดยการ

2.1วัดส่วนสูง (เมตร) ชั่งน้ำหนัก(กิโลกรัม) และนำมาคำนวณ ค่า BMI = $\frac{\text{น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)}}{\text{ส่วนสูง}^2}$

หน่วยเป็น (ตารางเมตร) เพื่อใช้แยกกลุ่มผู้ถูกทดลอง เป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มคนอ้วน (obesity) จะต้องมีค่า BMI ตั้งแต่ 25 กิโลกรัม / เมตร^2 ขึ้นไป และกลุ่มคนไม่อ้วน (non obesity) จะต้องมีค่า BMI น้อยกว่า 25 กิโลกรัม /เมตร^2

2.2 ทดสอบความถนัดของขา โดยให้ผู้ถูกทดลองใช้ขาข้างใดก็ได้เตะลูกบอล , ยืนด้วยขาข้างเดียวและใช้นิ้วเท้าคีบวัตถุ ถ้าผู้ถูกทดลองใช้ขาข้างใดทำกิจกรรมข้างต้น ได้ถูกต้อง 2 ครั้งขึ้นไป แสดงว่าขาข้างนั้นเป็นขาข้างถนัด (Dominant side)

3. วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า (Quadriceps muscle) แบบหดตัวความยาวคงที่ (isometric contraction) ที่มุมงอเข่า 15 องศา ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการเหยียดเข่า โดยให้ผู้ถูกทดสอบ สุ่มเลือกข้างที่จะวัดก่อน และหลังจากการเลือกหัวก้อย ทดลองวัดก่อนวัดจริง 1 ครั้ง เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกัน

ขั้นตอนการวัด

ก่อนการวัดจริงผู้วัดได้ทำการทดลองหาความน่าเชื่อมั่นในการวัดซ้ำ โดยใช้ประชากรจำนวน 8 คน ระยะเวลาในการวัดห่างกัน 1 อาทิตย์ ผลคือไม่มีความแตกต่างกันในการวัดซ้ำ ซักซ้อมความเข้าใจกับผู้ถูกวัด และดำเนินการทำการวัดดังนี้

1. สุ่มเลือกข้างที่จะวัด ด้วยวิธีการโยนหัวเหรียญ โดยถ้าออกหัวจะต้องวัดข้างขวาก่อน และถ้าออกก้อยจะต้องวัดขาข้างซ้ายก่อน
2. จัดท่าทางผู้ถูกวัด ให้อยู่ในท่านอนหงาย บนเตียงที่สูงพอให้เข่าพ้นเตียง แขนทั้งข้างวางข้างลำตัว งอขาข้างที่ยังไม่ทดสอบไว้ข้างที่จะทดสอบยื่นออกมานอกเตียง ใช้เก้าอี้ที่สามารถปรับความสูงได้รองบริเวณใต้ส้นเท้าที่ต้องการทดสอบไว้ จัดมุมสะโพกให้ได้ 180 องศา ปรับมุมให้ได้โดยรองผ้าที่ลำตัว ปรับมุมที่เข่าให้งอ 15 องศา โดยปรับความสูงของเก้าอี้ เมื่อได้มุมตามที่ต้องการ

บทที่ 4
ผลการวิจัย

ผลการวิจัย

ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง obesity และ non obesity กลุ่มละ 18 คนแสดง อายุ น้ำหนักตัว ดัชนีมวลสาร และ%ไขมันในร่างกาย ด้วยค่าเฉลี่ย(mean)และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(SD)ดังตารางที่1 เมื่อนำมาเปรียบเทียบทางสถิติพบว่าอายุไม่แตกต่างกัน (P=0.327) น้ำหนักตัวแตกต่างกัน (P=0.000) ค่า BMI แตกต่างกัน (P=0.041) และ%Body fat ไม่แตกต่างกัน (P=0.792)

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

	N	Age	Body weight	BMI	%Body fat
Non obesity	18	40.72 ±7.21	49.79 ±4.31	21.09 ±2.05	31.91 ±3.97
Obesity	18	42.28 ±6.08	69.85 ±12.00	28.83 ±3.28	36.24 ±3.64

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่มุมงอเข่า 15 องศาของขาข้างถนัด (dominant side) และข้างไม่ถนัด (non dominant side) แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังตารางที่ 2 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกันระหว่างทั้งสองกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้งสองข้าง (dominant side p=0.0355 , non dominant side p=0.998)

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่มุมงอเข่า 15 องศา ระหว่าง non obesity กับ obesity

	Dominant side(Kg.)	*Non dominant side(Kg.)*
Non obesity	11.12 ±4.04	11.76 ±4.49
Obesity	10.07 ±3.50	9.91 ± 3.51

เมื่อพิจารณาข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างในตารางที่ 1 จะเห็นว่า %body fat ระหว่างสองกลุ่มไม่แตกต่างกันซึ่งไม่สอดคล้องกับค่า BMI ที่ผู้วิจัยใช้ในการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง จึงได้คัดเลือกแบ่งกลุ่ม อีกครั้งโดยให้ค่า BMI และ %body fat มีความสอดคล้องกันได้แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแรงกล้ามเนื้อไว้ ในตารางที่ 3 ซึ่งจำนวนตัวอย่างกลุ่ม obesity 12 คน non obesity 9 คนเปรียบเทียบความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อ ในกลุ่มตัวอย่างนี้อีกครั้งพบว่าไม่แตกต่างกันทั้งสองข้าง (Dominant side P=0.412 , Non dominant side P=0.603)

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่มุมงอเข่า 15 องศา ระหว่างกลุ่ม non- obesity กับ obesity

	N	Dominant side (Kg.)	Non dominant Side(Kg.)
Non obesity	9	9.69±3.33	10.66±3.64
Obesity	12	10.66±3.63	10.28±3.56

อายุของกลุ่มตัวอย่างในช่วง 30-40 ปียังไกลจากอายุที่เป็นปัจจัยเสี่ยงจึงได้นำเฉพาะค่าความแข็งแรงของกลุ่มที่มีอายุ40-50 ปีมาเปรียบเทียบกันพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน (Dominant side P=0.547 , Non dominant side P=0.958)

หาความสัมพันธ์ของดัชนีมวลสาร (body mass index) กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่มุมงอเข่า 15 องศาโดยใช้ Pearson Correlation พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันแสดงค่า rและ p ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง BMI กับ *Strength of quadriceps muscle at 15 degree knee flexion*

BMI of	Strength of dominant side(Kg.)		Strength of non dominant side(Kg.)	
Non obesity	r=0.178	P=0.648	r= 0.426	P=0.253
Obesity	r= 0.018	P=0.956	r= 0.026	P=0.935

บทที่ 5
วิเคราะห์ผลการวิจัย

วิเคราะห์ผลการวิจัย

ผลงานวิจัยในครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของความแข็งแรงระหว่างผู้หญิงอ้วนกับไม่อ้วนซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Blimkie (17) เมื่อพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้แก่ เพศ อายุ โครงสร้างของร่างกาย ความอ้วน การใช้งานและการฝึกฝน ปัจจัยเหล่านี้มีผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแต่ละคนแตกต่างกันไป

งานวิจัยนี้สนใจความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในกลุ่มคนอ้วนซึ่งวัดความอ้วนด้วยค่า body mass index (BMI) และควบคุมปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้ง เพศ อายุ และอาชีพ ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในงานวิจัยนี้วัดที่มุมงอเข่า 15 องศา ซึ่งต่างจากงานวิจัยของ Blimkie อาจทำให้ค่าแรงที่วัดได้แตกต่างกัน นอกจากนี้ตัวแปรอื่นที่เกี่ยวข้องได้แก่ physical activity แต่ไม่ได้นำมาเป็นตัวแปรเนื่องจากมีผู้วิจัยแล้ว ซึ่งอาจส่งผลต่อความแข็งแรงในงานวิยัยนี้ การวัดความอ้วนด้วยค่า BMI เพียงอย่างเดียว มีข้อดีคือเป็นวิธีทำได้สะดวก อุปกรณ์หาง่ายสามารถนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้จริงและถ้าผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานจะสามารถนำค่า BMI ไปใช้ในการพยากรณ์ OA knee ในคนอ้วนได้ แต่เมื่อวัด % body fat พบว่าไม่สอดคล้องกับ BMI ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มพบว่า % body fat ไม่แตกต่างกัน Hochberg(22) พบว่า % body fat มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ถ้าพิจารณาแล้ว % body fat และความแข็งแรง สอดคล้องกันคือทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ถึงแม้จะคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างรอบสองโดยให้มีค่า BMI และ % body fat อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแล้วแต่ผลการเปรียบเทียบพบว่าค่าความแข็งแรงไม่แตกต่างกัน เนื่องจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างการคัดเลือกในครั้งนี้มีไม่เพียงพอที่จะเป็นตัวแทนกลุ่มคนอ้วนและไม่อ้วนได้ เมื่อพิจารณาช่วงอายุซึ่งมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ตามที่ Vadine วิจัยช่วงอายุ 30 - 50 ปีนี้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกัน ตามที่เราสนใจเกี่ยวกับ OA Knee จึงจะพิจารณาช่วงอายุที่ใกล้วัยปัจจัยเสี่ยงคืออายุ 55 ปี เราจึงคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งโดยเลือกเฉพาะคนที่มีอายุ 40 ปีขึ้นไป นำค่าความแข็งแรงมาเปรียบเทียบกันพบว่าไม่แตกต่างกัน จากผลการวิจัยไม่พบความสัมพันธ์อย่างผกผันของ BMI กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่มุมงอเข่า 15 องศา (person correlation) ถ้าพิจารณาที่ค่า BMI จะเห็นว่าเป็น

การเทียบอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) กับ ส่วนสูง (เมตร) ซึ่งเป็นการบอกอัตราส่วนของ ร่างกายจากน้ำหนักรวมทั้งตัว ทั้งกระดูก กล้ามเนื้อ ไขมัน กับส่วนสูง สามารถบอกได้ถึงรูปร่างอ้วนไม่สามารถบอกส่วนประกอบภายในร่างกายได้ว่ามีปริมาณกล้ามเนื้อ ปริมาณไขมันแตกต่างกันหรือไม่ ผู้ที่มีค่า BMI เท่ากัน แต่มี % body fat ต่างกันย่อมจะมีปริมาณส่วนของกล้ามเนื้อแตกต่างกันซึ่งมีผลต่อคุณภาพของกล้ามเนื้อที่แสดงออกมาเป็นค่าแรงกล้ามเนื้อที่วัดได้

ในคนอ้วนจะมีการสะสมของไขมันอยู่ตาม adipose tissue บริเวณส่วนต่างๆของร่างกาย รวมทั้งกล้ามเนื้อลายด้วยโดยจะไปแทรกตัวอยู่ระหว่าง myofilament ทำให้เห็นว่าขนาดของกล้ามเนื้อใหญ่ขึ้น น้ำหนักตัวมากขึ้นจากการสะสมของไขมัน ส่วนคุณภาพของกล้ามเนื้อไม่ได้เพิ่มขึ้นตามขนาดที่เห็น และถ้าพิจารณาจากสาเหตุของความอ้วนว่าเกิดจากการรับประทานอาหารที่เกินกว่าร่างกายจำเป็นต้องใช้ (เสาวนีย์ จักรพิทักษ์)และไม่มีการออกกำลังกายเพื่อใช้พลังงานที่รับเข้ามา การขาดการออกกำลังกายนี้ทำให้กล้ามเนื้อลดความแข็งลงไปจากผลการวิจัยนี้เราไม่สามารถประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจากค่า BMI ได้เนื่องจาก BMI ไม่ได้บอกถึงส่วนประกอบภายในร่างกายนั่นเอง

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่า ที่มุมงอเข่า 15 องศา ระหว่างกลุ่มคนไม่อ้วนกับกลุ่มคนอ้วน และ ไม่มีความสัมพันธ์อย่างผกผันระหว่าง BMI กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าที่มุมงอเข่า 15 องศา

Reference

1. Rose J. Ph.d, PT. James G. Gamble ,MD , Ph.d , Human Walking , Ed 2 , 1993 : 30-31

2. Anne M. R. Agur , B.Sc. (OT) , M.Sc., Grant 's Atlas of Anatomy ,Ed. 9 , 1991: 255-275

3. Nordin M. Victor H. Frankle , Basic Biomechanics of the Musculoskeletal system, Ed. 2 , 1989 :115 – 134

4. Davis MA. Ettinger WH. Neuhans JM. Cho SA. Hanck WW. The association of knee injery and obesity with unilateral and bilateral osteoarthritis of the knee . Amer. j. of epide. 1989 ;130 (2)

5.Manninen P. Riihimaki H. Helicvara M. makala P. Overweight , gender and knee osteoartritis. Inter. J. of Obes. & Related Met Dis. 1996 ; 20(6) :595-597

6. Felson DT. Anderson JJ. Naimark A. Walker AM. Mechan RF. Obesity and knee osteoarthritis . the framingham study.

7.Oddis CV. New perspective on osteoarthritis . Amer J. of Med. 1996 ; 100(2A) :103-155

8.Fisher NM. Pendergast DR. Calkins EC. Maximum isometric torque of knee extension as a function of muscle length in subjects of advancing age . Arc Phys Med Rehapbil . 1990 ; 71(10) :729-734

9.Nardesjo LO. Norgren B. Wigren A. Kolstad K. Isometric strength and endurance in patient with severe rheumatoid arthritis or osteoarthritis in the joints

. A comparative study in healthy men and women . Scand J. of Rheu : 1983 ; 12(2): 152-156

10.Wessel J. Isometric strength measurement of knee extension in women with osteoarthritis of the knee . J. of Rheum 1996 ; 23(2) : 328-331

11.Willson MG. Michet CJ JR. listrup DM. Melton LJ. 3d. Idiopathic symptomatic osteoarthritis of the hip and knee : a population based incidence study. Majo clinic proceedings . 1990 65(9) :1214-1221

12. Backman E. Johansson V. Hager B. Sjoblom P. Henriksson KG. Isometric strength and muscular endurance in normal persions age 17-70 years Scand J. of Rehabil of Med . 1995 ; 27(2) : 109-117

13.Andrew AW. Thomas MW. Bohannon RW. Normative values for isometric muscle force measuremet obtained with hand - held dynamometers . Phys Ther . 1996 ; 248-259

14. Bohannon RW. Comparability of force measurement obtained with different hand – held dynamometer from older adults . Isokin Exerc Sci. 1993 ; 3: 148 –151

15. Gross MT. Credle JK. , Hobkins LA. , Kollins TM. Validity of knee flexion and extension peak torque prediction models . Phys Ther . 1990 ; 70 : 3-10

16. Reed RL. Den hatog R. Yochum K. Pearlmutter L. Ruttinger AC. Mooradin AD. A comparison of hand - held isometric strength measurement with isokinetic muscle strength measurement in the elderly . J. of Amer Ger Soc.1993 ;41(1) : 53-56

17. Blimkie CJ. Ebbesen B. macdougall D. Bar–Or O. Sale D. Voluntary and

electrically evoked strength characteristics of obese and nonobese preadolescent boys. Hum biol. 1998; 515 - 532.

18. Abyad A. boyer JT. Arthritis and Aging. Current opinion in reheumatology. 1992 ; 4(2) : 153 - 159.

19. ชูศักดิ์ เวชแพทย์, กันยา ปาละวิวัฒน์, สรีระวิทยาของการออกกำลังกาย, 2528 : 3-19

20. วินัย พากเพียร , T.O.A. Knee section course lecture, 2530 : 123 - 143

21. White JA. Wright V. Hudson AM> Relationships of the knee physical activity and osteoarthrosisin aging women. 1993 ; 107(6) : 459 - 470

22. Hochberg MC. Lethbridge-ceiku M. Scott WW. JR. Reichle R. Plato CC. Tobin JD> The association of body weight, body fatness and body fat distribution with osteoarthritis of the knee : Data from Bltimore Longitudinal study of aging. J. of Rheum. 1996 ; 22(3) : 488 - 493

23. Karin Hams-Ringdahl. International perspective in physical therapy. "muscle strength" 1993 : 20 - 45

24. George B., Dintiman, Jerrold S., Greonberg, Health Ther Gh discovery : Glossary 1988 : 538

25. กลุ่มงานโภชนาการ กองโภชนาการกระทรวงสาธารณสุข , ก.ค. 2533

ภาคผนวก

Data report

No..... Date.....

1. Personnel data

sex .....age.....years address.....occupation.....

▯ Medical history

-โรคประจำตัว ..... (DM , CA , HT , CHD)

-injury of lower extremities ☐ ไม่เคย / ☐ เคย type of injury .....

area .....

date of injury .....

▯ Exercise

☐ สม่ำเสมอ mode ..... duration.....

☐ บางครั้ง mode .....duration.....

☐ ไม่ออกกำลังกาย

▯ ADL of lower extremities walking .....

standing.....

stair climbing.....

▯ Abnormal sign during movement ☐ sit –to- stand sign..... side Lt./Rt.

☐ stand -to -sit sign..... side Lt./Rt.

2.Examination

body weight .....kg. height .....m.

BMI ..... kg./m. % Body fat .....

Dominant lower extremity Kicking a ball.....Lt.....Rt.

One leg standing....Lt.....Rt.

Toe grip an object....Lt. .....Rt.

3. Measurement

Quadriceps muscle strength 15 degree knee extension

	Dominant side (Lt. / Rt.)	non dominant side (Lt. / Rt.)
1.	.....	.....
2.	....	.....
3.	.....	.....

Correlations

		VAR00001	VAR00003
Pearson Correlation	VAR00001	1.000	.545*
	VAR00003	.545*	1.000
Sig. (2-tailed)	VAR00001	.	.019
	VAR00003	.019	.
Sum of Squares and Cross-products	VAR00001	71.461	78.586
	VAR00003	78.586	290.902
Covariance	VAR00001	4.204	4.623
	VAR00003	4.623	17.112
N	VAR00001	18	18
	VAR00003	18	18

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

ตารางที่ 1 แสดงค่าทางสถิติที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ ระหว่าง BMI กับ Strength (non-obesity, dominant side)

Correlations

		VAR00001	VAR00005
Pearson Correlation	VAR00001	1.000	.431
	VAR00005	.431	1.000
Sig. (2-tailed)	VAR00001	.	.074
	VAR00005	.074	.
Sum of Squares and Cross-products	VAR00001	71.461	67.054
	VAR00005	67.054	338.106
Covariance	VAR00001	4.204	3.944
	VAR00005	3.944	19.889
N	VAR00001	18	18
	VAR00005	18	18

ตารางที่ 2 แสดงค่าทางสถิติที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ ระหว่าง BMI กับ Strength (non-obesity, non dominant side)

Correlations

		VAR00002	VAR00004
Pearson Correlation	VAR00002	1.000	.128
	VAR00004	.128	1.000
Sig. (2-tailed)	VAR00002	.	.613
	VAR00004	.613	.
Sum of Squares and Cross-products	VAR00002	182.969	24.963
	VAR00004	24.963	207.899
Covariance	VAR00002	10.763	1.468
	VAR00004	1.468	12.229
N	VAR00002	18	18
	VAR00004	18	18

ตารางที่ 3 แสดงค่าทางสถิติที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ ระหว่าง BMI กับ Strength (obesity, dominant side)

Correlations

		VAR00002	VAR00006
Pearson Correlation	VAR00002	1.000	.085
	VAR00006	.085	1.000
Sig. (2-tailed)	VAR00002	.	.738
	VAR00006	.738	.
Sum of Squares and Cross-products	VAR00002	182.969	18.116
	VAR00006	18.116	249.271
Covariance	VAR00002	10.763	1.066
	VAR00006	1.066	14.663
N	VAR00002	18	18
	VAR00006	18	18

ตารางที่ 4 แสดงค่าทางสถิติที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ ระหว่าง BMI กับ Strength (obesity, non dominant side)

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
VAR00009	Equal variances assumed	.376	.547
	Equal variances not assumed		
VAR00011	Equal variances assumed	.003	.958
	Equal variances not assumed		

ตารางที่ 5 - แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรง (strength) ของข้างถนัด (dominant side) ระหว่าง (obesity, non obesity)

- แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรง (strength) ของข้างไม่ถนัด (non-dominant side) ระหว่าง (obesity, non obesity)

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
VAR00019	Equal variances assumed	.880	.355
	Equal variances not assumed		

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบ ความแข็งแรง (strength) ของข้างถนัด (dominant side) ระหว่าง (non obsity, obesity)

ตารางแสดงข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

ที่	อายุ	น้ำหนัก	BMI	%BF	ครั้งที่			ครั้งที่			OBE/
					1	2	3	1	2	3	NON
1	50	66.4	27.1	37.2	3.4	4.1	4.9	5.2	4.3	4.3	OBE
2	50	92.0	35.1	40.1	12.3	13.0	14.8	14.6	15.5	12.8	OBE
3	42	82.2	32.9	39.0	11.3	10.2	13.9	7.9	10.7	8.0	OBE
4	41	64.0	28.3	38.6	14.8	12.2	14.0	13.4	11.3	15.8	OBE
5	41	76.0	29.7	35.8	8.3	7.8	8.1	7.6	8.4	8.2	OBE
6	47	57.2	25.8	38.5	14.5	15.5	17.6	14.3	15.4	15.8	OBE
7	47	58.0	25.1	32.0	7.4	7.8	6.7	6.2	5.7	5.7	OBE
8	42	57.0	25.8	31.0	7.5	9.2	7.8	7.0	7.3	7.4	OBE
9	35	58.0	25.7	31.4	6.3	5.1	6.1	4.6	5.5	4.5	OBE
10	38	68.0	29.0	36.0	14.0	14.2	13.8	13.8	14.0	14.0	OBE
11	36	82.0	32.0	38.6	14.0	14.6	13.8	13.6	13.8	14.0	OBE
12	48	58.5	26.7	38.0	8.6	8.3	8.8	9.1	8.4	7.6	OBE
13	45	86.5	35.0	40.2	6.4	7.2	7.2	7.1	8.0	7.8	OBE
14	32	82.0	30.0	38.0	6.4	7.2	7.0	7.6	7.0	7.4	OBE
15	33	62.0	26.0	30.0	14.0	14.5	13.8	13.8	15.0	14.8	OBE
16	37	83.0	31.0	42.0	8.6	9.0	9.0	7.4	8.0	8.0	OBE
17	45	69.0	28.0	32.0	7.8	8.2	8.0	6.9	7.2	7.6	OBE
18	50	56.0	25.2	34.0	9.0	12.6	12.7	14.3	15.4	16.3	OBE
19	35	50	19.8	26.8	4.6	5.5	5.2	6.3	5.1	6.1	NON
20	30	46.8	20.1	21.0	13.1	12.5	9.5	10.9	9.8	11.4	NON
21	45	45.8	21.5	36.5	8.0	6.6	7.8	8.9	10.2	7.3	NON
22	40	54.4	24.2	30.6	8.9	6.0	11.9	10.6	12.8	13.4	NON
23	40	49.8	20.2	30.7	8.0	11.3	11.9	12.3	13.3	10.0	NON
24	50	53.4	22.8	36.6	7.9	6.5	8.2	5.6	4.4	3.6	NON
25	50	51.6	21.8	32.2	13.4	12.7	11.3	14.8	18.9	17.9	NON
26	37	44.2	18.0	29.7	6.0	7.0	6.5	8.5	6.9	6.0	NON

ตารางแสดงข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ที่	อายุ	น้ำหนัก	BMI	%BF	ครั้งที่			ครั้งที่			OBE/
					1	2	3	1	2	3	NON
27	44	51.2	22.6	33.6	12.7	14.5	17.6	10.7	10.9	8.2	NON
28	30	47.8	19.7	31.9	11.9	11.7	11.1	11.0	12.5	14.0	NON
29	42	55.8	23.5	36.4	14.5	16.2	12.3	11.0	11.5	12.0	NON
30	50	40.4	18.2	30.1	8.9	8.0	7.3	9.0	9.8	9.6	NON
31	45	52.4	24.2	36.4	16.7	16.7	21.0	19.3	20.8	21.4	NON
32	34	44.0	17.9	31.0	6.2	4.8	7.2	6.5	8.9	8.2	NON
33	48	50.6	19.8	30.0	12.7	14.8	17.2	13.6	14.5	14.0	NON
34	30	56.0	22.1	33.2	17.9	18.0	15.6	16.3	21.7	19.3	NON
35	48	53.2	23.3	36.3	16.7	14.3	16.0	15.3	15.4	14.1	NON
36	35	48.8	20.6	31.3	7.0	7.4	7.9	5.8	6.5	9.6	NON

อายุ (ปี)

น้ำหนัก (กิโลกรัม)

BMI (กิโลกรัม/ตารางเมตร)

%BF = %body fat

OBE = OBESITY

NON = NON OBESITY