สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

Ms 122214

M 120685

รายงานการวิจัย
เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นมวลกระดูก ค่าดัชนีมวลกาย และระดับทอรีนในกระแสเลือด

The Correlation between bone mineral density, body mass index and blood taurine level

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สุภาพร กุลธินี
กนกพร ทองสอดแสง
อรนุช วงศ์วัฒนาเสถียร
มณฑิรา จันทวารีย์
อดิศักดิ์ พละสาร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2558
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2557)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม และได้รับความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ปฏิวัติ โชติมล ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณนักศึกษาสาธารณสุขชุมชนที่ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล และขอขอบคุณอาสาสมัครที่ร่วมโครงการวิจัย ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี ประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยนี้ ขอมอบแด่บุคคลที่กล่าวนามข้างต้น

คณะผู้วิจัย

กรกฎาคม 2558

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
รับรับ 16 พ.ค. 2560
วันลงทะเบียน
เลขทะเบียน ส.จ. 249993
เลขเรียกหนังสือ 573.76 ก726
2558 ก.2

หัวข้อวิจัย ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นมวลกระดูก ค่าดัชนีมวลกาย และระดับทอรีนในกระแสเลือด

ผู้ดำเนินการวิจัย สุภาพร กุลธินี และคณะ

หน่วยงาน สาขาสาธารณสุขชุมชน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ปี พ.ศ 2558

บทคัดย่อ

อายุเฉลี่ยของผู้ที่เป็นโรคกระดูกพรุนเริ่มน้อยลง สาเหตุมาจากการเสื่อมสลายของเนื้อเยื่อกระดูก และการมีมวลกระดูกบางกว่าปกติ ดัชนีมวลกาย (BMI) เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อมวลกระดูก โดยดัชนีมวลกายมากจะมีการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนจากเซลล์ไขมัน ซึ่งส่งผลดีต่อกระดูก ช่วยรักษาปริมาณแคลเซี่ยมของกระดูกให้แข็งแรง ดังนั้น งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและความหนาแน่นของมวลกระดูกในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น โดยทำการศึกษาในกลุ่มนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 137 ราย แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้มีดัชนีมวลกายน้อย (< 18.5 kg/m^2) จำนวน 38 ราย กลุ่มผู้มี ดัชนีมวลกายปกติ (18.5 - <23.00 kg/m^2) จำนวน 69 ราย และกลุ่มผู้มีดัชนีมวลกายเกิน (> 23.00 kg/m^2) จำนวน 30 ราย โดยตรวจค่าดัชนีมวลกายและค่าภาวะมวลกระดูกด้วยเครื่องวัดมวลกระดูกแบบอัลตราซาวด์ เพื่อประเมินค่า Stiffness index (SI) , T- score, ค่าการลดลงของสัญญาณ (Broadband ultrasound attenuation; BUA) และค่าความเร็วของคลื่นเสียง (Speed of sound; SOS) ผลการศึกษาพบว่า

1.ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SI ในกลุ่มอาสาสมัคร มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติ (p-value=0.03) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.19

2.ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ BUA ในกลุ่มอาสาสมัคร มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติ (p-value=0.001) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.27

3. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SOS ในกลุ่มอาสาสมัคร ไม่มีความสัมพันธ์กัน (p-value=0.421) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.069

4.ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ T-score ในกลุ่มอาสาสมัคร ไม่มีความสัมพันธ์กัน (p-value=0.146) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.125

สรุปผลการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายกับภาวะมวลกระดูก มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติคือ BMI เพิ่มขึ้น SI และ BUA จะเพิ่มขึ้น ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ T-score และ SOS ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ ดังนั้น การรักษาน้ำหนักและดัชนีมวลกาย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ให้อยู่ในระดับที่ปกติ ไม่ผอมบางหรือดัชนีมวลกายน้อยจนเกินไป จะเป็นประโยชน์สูงสุดต่อการรักษามวลกระดูกและสุขภาพโดยองค์รวม

คำสำคัญ : ดัชนีมวลกาย, ความหนาแน่นมวลกระดูก ,วัยผู้ใหญ่ตอนต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Research Title: The Correlation between bone mineral density, body mass index and blood taurine level

Researcher: Supaporn Kulthinee *et.al*

Organization: Community Public Health/ Faculty of Science and Technology Rajabhat Mahasarakham University

Research Year: 2015

ABSTRACT

Average of age in osteoporosis disease is declined. There are a reason from mineral bone impairment and osteopenia. Body mass index (BMI) is one important factor affect mineral bone density (BMD). Estrogen is a hormone which can be produced from fat cell in overweight person. Estrogen has a positive impact on calcium accumulation in mineral bone density. This research aimed to study the correlation between body mass index and bone mineral density in young adults. We selected 38 under BMI (< 18.5 kg/m^2) students, 69 normal BMI (18.5 - <23.00 kg/m^2) students and 30 over BMI (> 23.00 kg/m^2) students who study in Rajabhat Mahasarakham University. BMD was diagnosed by quantitative ultrasound (QUS) machine. All subjects were measured BMD values. There are stiffness index (SI), T-score, broadband ultrasound attenuation (BUA) and speed of sound (SOS).

The results found that

1. BMI value was positively correlated to SI, r = 0.19 (*p*-value = 0.03).
2. BMI value was positively correlated to BUA, r = 0.27(*p*-value = 0.001).
3. BMI value was not correlated to T-score, r = 0.069 (*p*-value = 0.421).
4. BMI value was not correlated to SOS, r = 0.125 (*p*-value = 0.146).

Our finding indicated that BMI value was positively correlated to BMD. When BMI was increased SI and BUA as well as value were decreased. While BMI was not correlated to T-score and SOS. Therefore body weight and BMI should be maintained in normal level for the most health benefits.

Keywords: Body mass index, Bone mineral density, Young adults

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
สมมุติฐานการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	2
นิยามศัพท์เฉพาะ	2
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ชีววิทยาพื้นฐานของกระดูก	3
ภาวะมวลกระดูกบาง โรคกระดูกพรุน และการวินิจฉัย	4
ดัชนีมวลกาย	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	11
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	11
การเก็บรวบรวมข้อมูล	12
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ	15
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
ข้อมูลทั่วไป	16
การวิเคราะห์ข้อมูล	18
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	21

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย 25

อภิปรายผล 26

ข้อเสนอแนะ 28

บรรณานุกรม 29

ประวัติผู้วิจัย 31

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนตามความหนาแน่นมวลกระดูก	5
2.2 แสดงเกณฑ์การประเมินดัชนีมวลการสำหรับชาวเอเชีย	9
4.1 ข้อมูลทั่วไป	17
4.2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามค่า T-score	18
4.3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่า SI, BUA, T-score และ SOS	20

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 เครื่องวัดมวลกระดูก	12
3.2 การตรวจในท่านั่ง วางส้นเท้าระหว่าง transducer 2 ตัว	13
3.3 หน้าจอแสดงผลมวลกระดูก	13
3.4 บันทึกผลความหนาแน่นมวลกระดูก	14
3.5 ตรวจวัดความหนาแน่นมวลกระดูก	14
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SI	21
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ BUA	22
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SOS	23
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ T-score	24

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันปัญหาเรื่องโรคกระดูกพรุนเพิ่มขึ้นจนกลายเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย และอายุเฉลี่ยของผู้ที่เป็นโรคกระดูกพรุนเริ่มน้อยลง สาเหตุมาจากการเสื่อมสลายของเนื้อเยื่อกระดูก และการมีมวลกระดูกต่ำหรือบางกว่าปกติ (สิทธา ลิขิตกุล. 2556) จากสถิติที่น่าเป็นห่วงจากองค์การอนามัยโลก (WHO. 1994) มูลนิธิโรคกระดูกพรุนนานาชาติยังพบว่า ภาวะกระดูกพรุนทำให้ทุก 3 วินาที มีคนกระดูกหัก และทุก 22 วินาที มีคนกระดูกสันหลังหัก สำหรับคนไทย มูลนิธิโรคกระดูกพรุนแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์ พบว่าในกลุ่มผู้สูงวัยอายุเกิน 60 ปีขึ้นไป ผู้หญิง 1 ใน 3 คน และผู้ชาย 1 ใน 5 คน มีปัญหากระดูกพรุน และแต่ละคนต้องสูญเสียค่ารักษาเฉลี่ยถึงปีละ 3 แสนบาท และอาจก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจได้เป็นอย่างมาก ปัจจุบันยังพบว่าประชากรวัยหนุ่มสาวไปจนถึงวัยทำงานมีแนวโน้มที่จะเผชิญกับปัญหาความผิดปกติอันเกี่ยวเนื่องกับกระดูกเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ โดยปัจจัยเสี่ยงที่มักพบบ่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นอิริยาบถและการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันด้วยท่าทางที่ไม่ถูกต้อง เช่น ท่านอน นั่ง ยืน หรือแม้แต่การยกของหนัก แฟชั่นที่อาจเป็นอันตรายต่อกระดูก เช่น การใส่รองเท้าส้นสูง การสะพายกระเป๋าหนักข้างเดียว รวมไปถึงพฤติกรรมการสูบบุหรี่ และบริโภคเครื่องดื่มประเภทชา กาแฟ และแอลกอฮอล์ ตลอดจนความนิยมการมีผิวขาวของผู้หญิงเอเชียก่อให้เกิดพฤติกรรมการหลบเลี่ยงแสงแดด ซึ่งเป็นแหล่งในการสังเคราะห์วิตามินดีที่ช่วยในการดูดซึมแคลเซียม เหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของกระดูก (ข้อมูลสถิติโรงพยาบาลรามาธิบดี. 2557: ออนไลน์)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จากการศึกษาของโรงพยาบาลรามาธิบดี ที่ทำการเจาะเลือดวัดปริมาณวิตามินดี พบว่า คนอายุ 18-24 ปีมีปริมาณวิตามินดีต่ำที่สุด อาจเป็นเพราะวัยรุ่นไม่ถูกแดด ไม่ออกกำลังกาย ซึ่งจะมีภาวะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะมวลกระดูกบางและนำมาสู่กระดูกพรุนในอนาคต นักศึกษาเป็นกลุ่มที่มีอายุในช่วงวัยรุ่นและมีพฤติกรรมเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุน เนื่องจากวัยรุ่นกลุ่มนี้มีการใส่รองเท้าส้นสูง การนั่งเล่นคอมพิวเตอร์ เล่นโทรศัพท์ การสะพายกระเป๋าหนักข้างเดียว หรือแม้แต่การสูบบุหรี่ และบริโภคเครื่องดื่มประเภทชา กาแฟ และแอลกอฮอล์ ตลอดจนความนิยมการมีผิวขาวของผู้หญิงเอเชียก่อให้เกิดพฤติกรรมการหลบเลี่ยงแสงแดด การบริโภคอาหารไม่ถูกสัดส่วน และขาดการออกกำลังกาย เป็นต้น (ข้อมูลสถิติ โรงพยาบาลรามาธิบดี. 2557: ออนไลน์)

ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณ น้ำหนักตัว (กก) และความสูง (ม.) สตรีที่มีดัชนีมวลกายมาก ส่วนหนึ่งเกิดจากการมีประมาณไขมันมาก

ซึ่งเซลล์ไขมันจะเปลี่ยน Androstenedione เป็น Estrone ดังนั้นโอกาสเกิดกระดูกบางและกระดูกพรุนจึงน้อยกว่า (วิสุทธิ์ สุวิทยะศิริและคณะ. 2545)

ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและความหนาแน่นมวลกระดูกในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและความหนาแน่นมวลกระดูกในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น

3. สมมุติฐานการวิจัย

ค่าดัชนีมวลกายและความหนาแน่นมวลกระดูกในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์ (Cross-sectional analytic design)

4.2 ขอบเขตด้านประชากร ประชากรในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยประชากรที่จะเลือกตัวอย่าง (population sampled) คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในปีการศึกษา 2557 และตัวอย่าง (samples) คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการศึกษาทั่วไป (วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ) และรายวิชาเลือกเสรี (อนามัยครอบครัว)

4.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา เริ่มต้น 1 ตุลาคม 2556 สิ้นสุด 31 กรกฎาคม 2557

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

5.1 ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของมวลกระดูกและดัชนีมวลกาย

5.2 เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น ในการหาแนวทางในการป้องกันภาวะกระดูกบางและโรคกระดูกพรุน

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

วัยผู้ใหญ่ตอนต้น หมายถึง ผู้ที่มีช่วงอายุระหว่าง 20-25 ปี

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่ลงทะเบียนเรียนในปีการศึกษา 2557 ในรายวิชาการศึกษาทั่วไป (วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ) และรายวิชาเลือกเสรี (อนามัยครอบครัว)

การวัดความหนาแน่นมวลกระดูก หมายถึง การตรวจวัดค่ามวลกระดูกด้วยคลื่นความถี่สูง โดยใช้เครื่อง Quantitative Ultrasound (QUS)

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และ เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาศึกษาความสัมพันธ์ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและความหนาแน่นมวลกระดูกในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งจะนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. ชีววิทยาพื้นฐานของกระดูก
2. ภาวะมวลกระดูกบาง โรคกระดูกพรุน และการวินิจฉัย
3. ดัชนีมวลกาย
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ชีววิทยาพื้นฐานของกระดูก

เซลล์กระดูก สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มตามแหล่งต้นกำเนิดของเซลล์ โดยเซลล์กลุ่มแรกพัฒนามาจากเซลล์ต้นกำเนิดเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Pluripotential mesenchymal stem cell) ซึ่งสามารถพัฒนาเป็นเซลล์เนื้อเยื่อเกี่ยวพันหลายชนิด เช่น เซลล์สร้างกระดูก (Osteoblast) เซลล์สร้างกล้ามเนื้อ (Myoblast) เซลล์สร้างกระดูกอ่อน (Chondrocyte) และเซลล์ไขมัน (Adipocyte) เป็นต้น โดยเซลล์กระดูกในกลุ่มนี้ ได้แก่ เซลล์สร้างกระดูก (Osteoblast) เซลล์บุผิวกระดูก (Bone lining cell) และเซลล์ Osteocyte ส่วนเซลล์ในกลุ่มที่ 2 พัฒนามาจากเซลล์ต้นกำเนิดเม็ดเลือด (Hematopoietic stem cell) ซึ่งได้แก่ เซลล์สลายกระดูก (Osteoclast) (Carina Elgan. 2005)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โดยทั่วไปกระบวนการปรับแต่งกระดูกจะเกิดขึ้นตลอดช่วงชีวิตของมนุษย์และมีความสำคัญต่อการทำงานของกระดูกทั้งในเชิงกลศาสตร์ และเมแทบอลิซึม กระบวนการนี้จะเกิดหลังจากเกิดการสร้างและจัดรูปแบบของกระดูกแล้ว และจะไม่ทำให้เกิดการเจริญเติบโตของกระดูกแต่เป็นการสร้างเนื้อกระดูกใหม่เพื่อทดแทนเนื้อกระดูกที่เสื่อมสภาพหรือปรับแต่งกระดูกให้เข้ากับการใช้งานโดยมีการสลายเนื้อกระดูกเก่าออกแล้วทดแทนด้วยเนื้อกระดูกใหม่ กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันของเซลล์กระดูกหลายชนิด โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของฮอร์โมน ระบบประสาท Growth factor และ Cytokines ชนิดต่างๆ ซึ่งกระบวนการนี้มีความสำคัญต่อการคงสภาพความแข็งแรงของกระดูก หากเกิดความไม่สมดุลระหว่างการสลายเนื้อกระดูก และการสร้างเนื้อกระดูกใหม่ทดแทนจะทำให้เกิดโรคกระดูกพรุนขึ้นได้ (Fernando Cobayashi. 2005)

ในช่วงวัยเด็กและวัยรุ่นมวลกระดูกจะมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและจะเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุดในช่วงวัยเจริญพันธ์ซึ่งสัมพันธ์กับความสูง ในเด็กผู้หญิงอัตราการเพิ่มขึ้นของมวลกระดูกจะลดลง

ภายหลังมีประจำเดือนครั้งแรก สำหรับในเด็กผู้ชายมวลกระดูกจะเพิ่มขึ้นจนถึงอายุ 17 ปี และเริ่มช้าลงจนถึงจุดๆ หนึ่งในช่วงอายุ 25 - 30 ปี มวลกระดูกจะไม่เพิ่มต่อไปอีก เรียกว่า มวลกระดูกสูงสุด (Peak Bone Mass) ซึ่งเป็นปริมาณที่แต่ละคนจะมีได้สูงสุด และถูกกำหนดด้วยปัจจัยทางพันธุกรรมเป็นหลัก ระดับมวลกระดูกของคนเราจะคงอยู่ในระดับนี้ไปเรื่อยๆ ซึ่งจะเป็นตัวบอกว่าการสลายกระดูกออกและการสร้างกระดูกทดแทนนั้นสมดุลกัน (Ringe DJ. 2005) และมวลกระดูกจะเริ่มลดลงเมื่อคนเราเริ่มเข้าสู่ช่วงอายุ 35 - 40 ปี และจะลดลงไปเรื่อยๆ เมื่อเรามีอายุมาก เกิดสภาวะที่เรียกว่าการสลายกระดูกมากกว่าการสร้างกระดูกทดแทน อัตราการลดลงของมวลกระดูกนี้เป็นไปอย่างช้าๆ ที่ประมาณร้อยละ 0.5 - 1 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราที่ไม่มากนัก แต่ในสตรีที่หมดประจำเดือนจะเกิดการสูญเสียเนื้อกระดูกเพิ่มขึ้น เนื่องจากฮอร์โมนเอสโตรเจน ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากในการรักษาระดับของมวลกระดูกในสตรี โดยฮอร์โมนเอสโตรเจนจะช่วยยับยั้งมิให้เซลล์ที่ทำหน้าที่สลายกระดูกทำงานมากเกินไป ดังนั้นเมื่อมีการลดต่ำลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนภายหลังการหมดประจำเดือน จึงทำให้การสลายกระดูกเกิดขึ้นอย่างมาก ทั้งในแง่ปริมาณและจำนวนตำแหน่งที่เกิดขึ้นในกระดูก เป็นผลให้มวลกระดูกของสตรีลดลงอย่างรวดเร็วจนเกิดอาการของโรคกระดูกพรุนขึ้น อย่างไรก็ตามอัตราการลดลงของมวลกระดูกนี้จะไม่เท่ากันในสตรีแต่ละคน ขึ้นอยู่กับกรรมพันธุ์และสิ่งแวดล้อม เช่น การออกกำลังกาย และภาวะทางโภชนาการ (นิมิตร เตชไกรชนะ. 2548)

2. ภาวะมวลกระดูกบาง โรคกระดูกพรุน และการวินิจฉัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

องค์การอนามัยโลก (WHO. 1994) ได้ให้นิยาม ของโรคกระดูกพรุน (Osteoporosis) หมายถึง โรคกระดูกที่เกิดขึ้นทั่วร่างกาย ซึ่งมีมวลกระดูกต่ำ ร่วมกับการเสื่อมของโครงสร้างระดับจุลภาพของกระดูก ส่งผลให้กระดูกมีความเปราะบางและหักง่าย และได้กำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนโดยอาศัยการตรวจความหนาแน่นของกระดูก ด้วยการใช้เครื่อง Dual energy X-ray absorptiometry (DXA) เท่านั้น และจะให้การวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนเมื่อมีความหนาแน่นของกระดูกต่ำกว่า 2.5 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (T-score ≤-2.5) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของมวลกระดูกในวัยสาว ซึ่งถือว่าเป็นช่วงที่มีมวลกระดูกสูงสุด (Peak bone mass) ทั้งนี้เนื่องจากสามารถตรวจพบผู้ที่มีความเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนได้ถึงร้อยละ 95 และพบว่าความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักเพิ่มขึ้นประมาณ 1.4 - 2.6 เท่าทุก 1 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ลดลง ในการตรวจความหนาแน่นของกระดูกเพื่อการวินิจฉัยนั้น แนะนำให้ตรวจที่ กระดูกสันหลังส่วนเอว และกระดูกสะโพกเป็นหลัก โดยได้กำหนดการประเมินค่า T-score ไว้ดังนี้ตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนตามความหนาแน่นมวลกระดูก

ความหนาแน่นของมวลกระดูก	ค่าการประเมิน
ปกติ (Normal)	มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ -1 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยมวลกระดูกสูงสุดในผู้หญิงวัยสาว (T – score ≥-1)
กระดูกบาง (Osteopenia)	ความหนาแน่ของกระดูกต่ำกว่า -1 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยมวลกระดูกสูงสุดในผู้หญิงวัยสาว (-2.5< T- score <-1)
กระดูกพรุน (Osteoporosis)	ความหนาแน่นของกระดูกต่ำกว่าหรือเท่ากับ -2.5 เท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยมวลกระดูกสูงสุดในหญิงวัยสาว (T – score ≤ - 2.5)

เครื่องมือสำหรับการตรวจความหนาแน่นมวลกระดูกมีหลายชนิด ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ได้แก่

1. Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA) เป็นเครื่องตรวจโดยใช้รังสีเอกซ์พลังงานต่ำ (รังสีจากการตรวจโรค) ข้อดีคือ ให้ความถูกต้องแม่นยำสูง ผู้รับการตรวจได้รับปริมาณรังสีน้อย สามารถใช้ตรวจกระดูกได้หลายส่วน รวมทั้งมวลกระดูกทั้งร่างกาย ข้อเสียคือ มีข้อจำกัดในกรณีมีภาวะกระดูกสันหลังเสื่อมซึ่งพบบ่อยในผู้สูงอายุ ซึ่งค่าที่ตรวจได้จะมีความคลาดเคลื่อนสูง ทั้งนี้ปริมาณ รังสีที่ผู้รับการตรวจด้วยเครื่องมือชนิดนี้ ประมาณ 0.8-4.6mSv/ millisievert ซึ่งต่ำกว่ารังสีที่ได้รับจากเอกเรย์ปอดมากคือ ผู้รับการตรวจเอกซ์เรย์ปอดจะได้รับรังสีประมาณ 20mSv (สิทธิชัย ธัญอำไพ และคณะ. 2553)

2. Quantitative Computed Tomography (QCT) เทคนิคนี้ให้ความถูกต้องและแม่นยำสูงสุด สามารถแยกกระดูก ส่วนนอกและกระดูกส่วนในได้ชัดเจน ข้อเสียที่สำคัญคือผู้รับการตรวจจะได้รับปริมาณรังสีสูง คือประมาณ 25- 360mSv (สิทธิชัย ธัญอำไพ และคณะ. 2553)

3. Quantitative Ultrasound (QUS) เครื่องมืออีกชนิดหนึ่งที่เริ่มเป็นที่นิยมใช้มากในปัจจุบันนี้ โดยตรวจวัดค่ามวลกระดูกด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง เครื่องมีราคาถูก มีขนาดเล็ก สามารถเคลื่อนย้ายได้โดยสะดวกและสามารถนำมาใช้ได้ตามโรงพยาบาลทั่วไป นอกจากนี้ยังไม่แพร่รังสีให้เป็นอันตรายต่อทั้งผู้ตรวจและผู้รับการตรวจ มีความแม่นยำ สามารถบอก BMD และคุณภาพของกระดูก ทำนายการเกิดกระดูกพรุน (ธนนรรจ์ รัตนโชติพานิช. 2555: 4) วิธีการตรวจ โดยปกติจะทำการตรวจในท่านั่งในกรณีผู้ป่วยหนักอาจใช้ท่านอนยกเข่าขึ้น วางส้นเท้าระหว่าง transducer 2 ตัวซึ่งตัวหนึ่ง

เป็นต้นกำเนิดเสียงให้เสียงวิ่งผ่านกระดูกส้นเท้าไปยัง transducerอีกตัวที่อยู่ตรงข้ามเพื่อรับสัญญาณเสียง และนำมาเป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงความหนาแน่นของกระดูก ค่าที่ได้จะแสดงในรูปของ T และZ scores โดยจะนำมาเปรียบเทียบกับค่าปกติโดยค่า T-score จะเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน หลักการทำงานของเครื่อง (Quantitative ultrasound, QUS) ตรวจวัดมวลกระดูกโดยใช้คลื่นเสียงผ่านเนื้อกระดูก โดยนิยมตรวจมากที่สุดที่ตำแหน่งกระดูกส้นเท้า (Calcaneus)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะมวลกระดูกบาง และโรคกระดูกพรุน

1. ปัจจัยทางด้านพันธุกรรม ได้แก่เชื้อชาติ โครงร่างที่เล็ก ประวัติในญาติใกล้ชิด พันธุกรรม เป็นปัจจัยที่มีบทบาทต่อลักษณะปรากฏ (Phenotype) ที่เกี่ยวกับโรคกระดูกพรุน เช่น bone marker ความยาวของกระดูก ดัชนีมวลกาย คุณสมบัติเชิงอัลตราซาวด์ของกระดูกระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ อายุที่เริ่มมีประจำเดือน อายุที่หมดประจำเดือน (วิวัฒน์ วจนะวิศิษฐ. 2551 : ออนไลน์) ขณะเดียวกันประวัติของบุคคลในครอบครัว เช่น ย่า ยาย มารดา พี่สาวและน้องสาว มีกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุน จะทำให้มีโอกาสเกิดโรคกระดูกพรุนได้เพิ่มขึ้น (มูลนิธิโรคกระดูกพรุน 2553 : ออนไลน์) มีการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่า ร้อยละ 46 - 62 ของความหนาแน่นของกระดูกมีส่วนเกี่ยวข้องจากผลการกำหนดทางกรรมพันธุ์ ได้พบว่ามวลกระดูกที่กระดูกเรเดียส์ของลูกสาวที่มีประวัติแม่เป็นโรคกระดูกพรุน จะมีมวลกระดูกต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่มีประวัติแม่เป็นโรคกระดูกพรุน นอกจากนี้ยังพบถึงอิทธิพลของยีนที่มีผลต่อการสร้างคอลลาเจน โดยพบว่ามียีน Polymorphism สัมพันธ์กับการลดลงของมวลกระดูก และเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหัก (สมชาย เอื้อรัตนวงศ์. 2544; อ้างในศิรินทร กอบางยาง. 2545) และจากการศึกษาพบว่า ผู้ที่มีกระดูกสะโพกหักในญาติฝ่ายมารดา จะมีความเสี่ยงสะโพกหักเพิ่มมากขึ้น 2 เท่า (วิวัฒน์ วจนะวิศิษฐ. 2551) โดยโรคกระดูกพรุนพบมากในสตรีผิวขาวโดยเฉพาะพวกที่อยู่ใกล้ขั้วโลก รองลงมา เป็นชาวผิวเหลืองในเอเชียและพบน้อยลงในชาวผิวดำ (สิรินทร ฉันศิริกาญจน์ และสุมล ปวิตรานนท์. 2552 : ออนไลน์)

2. การลดลงของระดับฮอร์โมนเพศในร่างกาย ประวัติการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนในร่างกาย เชื่อว่าภาวะการหมดประจำเดือน (Menopause)ในผู้หญิงเป็นสาเหตุหลักของการเสี่ยงการเกิดโรคกระดูกโปร่งบาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายที่ทำผ่าตัดรังไข่ออกทั้งสองข้าง ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนในร่างกาย เกิดภาวการณ์ขาดฮอร์โมนเอสโตรเจน (Estrogen) ทำให้มีอัตราการเสื่อมสลายของกระดูกเพิ่มขึ้น (เสก อักษรานุเคราะห์. ม.ป.ป. :16) นอกจากนี้ในรายที่หมดประจำเดือนระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลงจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของกระดูกและการสร้างเนื้อกระดูกจะลดลง และในที่สุดจะเกิดภาวะกระดูกบาง จากการศึกษาของ ไรเซลล์และคณะ (2535) เชื่อว่าหญิงวัยหมดประจำเดือนจะมีการสูญเสียเนื้อกระดูกถึงร้อยละ 4.00 ต่อปี ส่วนในเพศ

ชายพบว่าการลดลงของฮอร์โมนเทสโตสเตอโรน (Testosterone) ทำให้มีการเสื่อมสลายของกระดูกด้วยแต่ไม่เด่นชัดนัก

3. โภชนาการที่ไม่ถูกต้องได้แก่ การรับประทานอาหารไม่ครบ 5 หมู่ คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน แร่ธาตุและวิตามิน ในปริมาณที่เหมาะสมของแต่ละช่วงของวัย หรือในรายที่ขาดอาหาร ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะอาหาร ที่เป็นปัจจัยส่งเสริมการเกิดโรคกระดูกโปร่งบางได้ง่าย (Reichel and others. 1995) ได้แก่

3.1 แคลเซียม ร่างกายได้รับธาตุแคลเซียมจากอาหารปริมาณน้อยเกินไปไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย อาจรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมน้อยเกินไป ซึ่งปกติกระดูกและฟันมีแคลเซียมอยู่ร้อยละ 98.00 แคลเซียมทำหน้าที่ช่วยสร้างกระดูก และทำให้กระดูกมีความแข็งแรงโดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเริ่มต้นกินอาหารที่มีแคลเซียมอย่างเพียงพอตั้งแต่วัยเด็กจะเป็นประโยชน์ต่อร่างกายและกระดูก ทำให้กระดูกมีความแข็งแรงตั้งแต่เยาว์วัย

3.2 โปรตีน ร่างกายได้รับอาหารโปรตีนไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ทำให้เนื้อเยื่อต่างๆ ขาดความแข็งแรงโดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อเยื่อพื้นฐานของกระดูก จะมีปริมาณลดน้อยลง ทำให้แคลเซียมไม่มีเนื้อเยื่อพื้นฐานที่ยึดเกาะได้ เป็นผลให้กระดูกบางลง และขาดความแข็งแรง

3.3 วิตามินดี รับประทานอาหารที่มีวิตามินดีน้อย ไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย และผลจากการที่ปริมาณวิตามินดีน้อยลงทำให้การดูดซึมแคลเซียมลดน้อยลง และการสร้างเนื้อเยื่อกระดูกลดลงด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.4 ดื่มกาแฟ ชา และเหล้า เป็นประจำ

3.5 ขาดการออกกำลังกาย การออกกำลังกายที่ถูกต้องเป็นกลวิธีหนึ่งที่ช่วยทำให้กระดูกมีความแข็งแรง การที่ร่างกายไม่มีการเคลื่อนไหวหรือขาดการออกกำลังกายเป็นเวลานานเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการสูญเสียกระดูก (Bone loss) เป็นผลให้กระดูกบาง ผุ และในที่สุดมีการทรุดตัวลงและหักได้ง่าย เมื่อมีการหักของกระดูกเกิดขึ้น กระดูกจะติดกันได้ยากมากและอาจต้องใช้ระยะเวลานาน 2-3 เท่าของภาวะปกติ

4. โรคทางอายุรกรรม ได้แก่ โรคระบบต่อมไร้ท่อ โรคกระดูก และข้ออย่างเช่น โรครูมาตอยด์ (Rheumatoid arthritis) ซึ่งเป็นโรคของข้ออักเสบ ที่ทำให้เกิดโรคกระดูกพรุน ได้มากเนื่องจากตัวพยาธิสภาพของโรคเอง และจากการรักษาโรคด้วยยาที่ส่งเสริมให้มีสูญเสียมวลกระดูกมากขึ้น ได้มีการศึกษาที่ประเทศอังกฤษพบว่าผู้ป่วยโรครูมาตอยด์ มีความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกสะโพกหักเป็น 2 เท่า และกระดูกสันหลังหักเป็น 2.4 เท่า หากเป็นโรคมานานเกิน 10 ปี และได้รับยากลูโคคอร์ติคอยด์รับประทานต่อเนื่อง ทำให้ความเสี่ยงเพิ่มสูงขึ้นเป็น 3 - 4 เท่า ในขณะเดียวกันสตรีวัยหมดประจำเดือนที่ป่วยเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 จะมีค่า Bone turnover rate ต่ำกว่าสตรีวัยหมดประจำเดือนที่ไม่ป่วย (ผาสุข ภู่รักษ์ และนิพัธ กิตติมานนท์. 2552)

5. การใช้ยากลูโคคอร์ติคอยด์ เป็นระยะเวลานาน เนื่องจากยากลูโคคอร์ติคอยด์มีผลต่อการลดการดูดซึมแคลซียมที่ลำไส้ และเพิ่มการขับแคลเซียมออกทางปัสสาวะ โดยยับยั้งการดูดซึมแคลเซียมกลับที่ไต นอกจากนี้ยากลูโคคอร์ติคอยด์ ยังมีผลโดยตรงต่อเซลล์ Osteoblast ทำให้เกิดการยับยั้งกระบวนการสร้างกระดูก กล่าวโดยสรุปยากลูโคคอร์ติคอยด์มีฤทธิ์ทั้งกระตุ้นการสลายกระดูกและฤทธิ์กดการทำงานของเซลล์ Osteoblast ซึ่งทำให้การสร้างกระดูกลดลง (ฉัตรเลิศ พงษ์ไชยกุล. 2552)

6. น้ำหนักตัวน้อย สตรีที่มีดัชนีมวลกายต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ จะเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุนสูงกว่าสตรีที่มีดัชนีมวลกายปกติหรือในคนอ้วน (Speroff และคณะ.1999 อ้างในฉันทนา จันทวงศ์. 2547) เนื่องจากไขมันเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการผลิตเอสโตรเจน เมื่อรังไข่หยุดทำงาน การผลิตเอสโตรเจนส่วนหนึ่งจากไขมันในร่างกายซึ่งจะช่วยป้องกันโรคกระดูกพรุน (Rose & Rose.1994 อ้างในฉันทนา จันทวงศ์. 2547) และสตรีที่มีโครงร่างเล็กจะมีโอกาสเกิดโรคกระดูกพรุนได้มากกว่าสตรีที่มีโครงร่างใหญ่ เพราะสตรีร่างเล็กจะมีปริมาณกระดูกเนื้อแน่นน้อยกว่า (Lappe, 1993 อ้างในฉันทนา จันทวงศ์. 2547)

7. อายุที่มากขึ้น โดยเฉพาะผู้สูงอายุที่อายุ 60 ปีขึ้นไปเนื่องจากร่างกายมีการสะสมของมวลกระดูกสูงสุดในช่วงอายุ 25-35 ปี และจะมีการคงไว้ในช่วง10 -15 ปี หลังจากนี้เนื้อกระดูกจะมีการเสื่อมสลายมากขึ้น จึงทำให้มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุนได้มากขึ้น (Bilezikian. 1995) แต่มิได้หมายความว่าเมื่ออายุมากขึ้นจะทำให้เกิดโรคกระดูกพรุนทุกราย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยบางอย่าง เช่น การบริโภคแคลเซียมไม่เพียงพอ การขาดการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ หรืออาจมีโรคภัยไข้เจ็บบางอย่างซึ่งนำไปสู่โรคกระดูกพรุนได้ (ฉัตรเลิศ พงษ์ไชยกุล. 2552)

มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
THANBURI RAJABHAT UNIVERSITY

3. ดัชนีมวลกาย

ค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index: BMI) เป็นค่าที่อาศัยความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวและส่วนสูง มาเป็นตัวชี้วัดสภาวะของร่างกายว่ามีความสมดุลของน้ำหนักตัวต่อส่วนสูงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมหรือไม่ ค่าดัชนีมวลกายสามารถคำนวณได้โดยนำน้ำหนักตัว (หน่วยเป็นกิโลกรัม) หารด้วยส่วนสูงกำลังสอง (หน่วยเป็นเมตร) (วิสุทธิ์ สุวิทยะศิริ. 2545)

$$\text{BMI} = \frac{\text{น้ำหนัก(กก.)}}{\text{ส่วนสูง}(\text{ม}^2)} \ \text{Kg/m}^2$$

ตารางที่ 2.2 แสดงเกณฑ์การประเมินดัชนีมวลของร่างกายสำหรับชาวเอเชีย

BMI สำหรับชาวเอเชีย	ระดับ
< 18.5 kg/m^2	ภาวะโภชนาการต่ำ (ผอม)
18.5- 22.9 kg/m^2	ปกติ
23.0- 24.9 kg/m^2	น้ำหนักเกิน
25.0- 26.9 kg/m^2	อ้วนระดับ 1
> 27.0 kg/m^2	อ้วนระดับ 2

ที่มา: รังสรรค์ ตั้งตรงจิตร (บรรณาธิการ). 2550: (ดัดแปลงมาจาก WHO.2000)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล (2553) ได้ศึกษาหาร้อยละของโรคกระดูกพรุน และปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับค่าความหนาแน่นของกระดูกในผู้ที่มารับการตรวจความหนาแน่นของกระดูก และศึกษาความแตกต่างของการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนโดยใช้ค่า T Score ที่รายงานจากเครื่องตรวจความหนาแน่นของกระดูก กับการใช้ค่ามาตรฐาน ความหนาแน่นของกระดูก ของหญิงไทย พบว่าความหนาแน่นของกระดูก และโรคกระดูกพรุน มีความสัมพันธ์กับอายุ โดยค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของกระดูกจะลดลง เมื่ออายุมากขึ้นและในกลุ่มที่มีอายุมากจะมีสัดส่วนการวินิจฉัย โรคกระดูกพรุนสูงขึ้น ด้วย ความหนาแน่นของกระดูก สัมพันธ์กับดัชนีมวลกาย (BMI) โดยกลุ่มที่มีดัชนีมวลกายต่ำ จะมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของกระดูกต่ำด้วย และเมื่อทำการเปรียบเทียบการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุน ด้วยใช้ค่ามาตรฐานหญิงไทย แทนการใช้ค่า T Score<-2.5 พบว่า จะลดการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนไม่ได้ร้อยละ 61.3 ถึง 69.6 และสามารถลดการใช้ยารักษาโรคกระพรุนเฉพาะในกลุ่ม Alendronateได้ร้อยละ 24.9และการให้การดูแลปัญหาโรคกระดูกพรุนไม่ควรจำกัดวงเฉพาะ เรื่องการตรวจความหนาแน่นของกระดูกและใช้ยา แต่ความพิจารณาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุนด้วย ได้แก่ อายุที่มากขึ้น ดัชนีมวลกายต่ำ อาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม การออกกำลังกาย การงดบุหรี่ และแอลกอฮอล์

ดนัย หีบท่าไม้ (2551) ได้ศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นมวลกระดูกที่วัดด้วยเครื่องตรวจวัดมวลกระดูกเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงชนิดปริมาณและการเกิดกระดูกร้าวของทหารเกณฑ์ในห้วงการฝึกทหารใหม่ พบว่า อุบัติการณ์การเกิดกระดูกร้าว 6.57 % (95% CI: 5.27,8.08) และอุบัติการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเวลา 1.22 คน/1000 คน-วัน (95% CI:0.97,1.51) จากผลการวิเคราะห์ ค่าความเร็วเสียง SOS (Speed of Sound) ที่วัดได้จากเครื่องตรวจวัดมวลกระดูกเครื่องคลื่นเสียงความถี่สูงชนิดปริมาณที่ตำแหน่งกระดูกส้นเท้ามีความสัมพันธ์กับการเกิดกระดูกร้าวของขา

และเท้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทหารเกณฑ์ใหม่ที่มีค่า SOS น้อยอยู่ในระดับ คลอไทล์ที่ 1 มีความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกร้าว (HR 3.42:95% CI:1.74,6.75:p-value <0.001) และมีประวัติกระดูกหัก (HR 2.20:95%CI:1.15,4.21:p-value=0.017)

ธรรม์พงษ์ รังสิภัทร์ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความหนาแน่นของมวลกระดูกของทหารประจำการปีที่ 2 และทหารกองประจำการใหม่เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของค่าความหนาแน่นของมวลกระดูก และค่าที่เกี่ยวข้องกับมวลของกระดูก โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์วัดกระดูกส้นเท้า พบว่าในทหารกองประจำการปีที่ 2 มีค่าสูงกว่าในทหารกองประจำการใหม่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (p< 0.001) อาจเนื่องมาจากในทหารกองประจำการปีที่ 2 ได้รับการฝึกฝน การออกกำลังกายเป็นประจำอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาประมาณ 2 ปี ทำให้มีค่าความหนาแน่นของมวลกระดูกมากกว่า เมื่อเทียบกับทหารกองประจำการใหม่ที่ยังไม่ได้รับการฝึก โดยในการศึกษานี้ได้มีการควบคุมปัจจัยด้านอื่นๆ ให้เหมือนกัน เช่น เพศ อายุ ประวัติโรคประจำตัว การได้รับอาหารเสริม การดื่มสุรา การสูบบุหรี่ การออกกำลังกายเป็นประจำก่อนเข้ามาเป็นทหาร และการเป็นนักกีฬา ซึ่งผลการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับความรู้และงานวิจัยที่ผ่านมาว่าการออกกำลังกายที่มีการลงน้ำหนักเป็นประจำจะช่วยทำให้ความหนาแน่นของมวลกระดูกเพิ่มขึ้น และจะมีประโยชน์ในการป้องกันโรคกระดูกพรุนได้อีกด้วย

Ana Carolina Veiga Silva และคณะ (2014) ได้ศึกษาเรื่อง การออกกำลังกาย การบริโภคเครื่องดื่มแอลกอฮอล์และการสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของมวลกระดูก (BMD) ในวัยทำงาน จากการสำรวจ ความหนาแน่นของมวลกระดูก (BMD) ของคนงานการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศอายุ 25 – 54 ปี (โดยวัดจากกระดูกสันหลังคอ ต้นขา และสะโพกรวม) การออกกำลังกายโดยการเดินหรือการทำกิจกรรมต่างๆ ของอาสาสมัคร 2,268 คน คิดเป็น 74 % อย่างมีนัยสำคัญที่สูงขึ้น (P<0.05) ส่วนในเพศหญิงพบว่าค่าความสัมพันธ์ (P <0.05) ดังนั้นเพศชายทำงานมีกิจกรรมทางกายภาพที่ส่งผลกระทบหรือมีความความเสี่ยงมากกว่าในเพศหญิง คือ ปัจจัยทางด้านการสูบบุหรี่และการดื่มแอลกอฮอล์ที่เป็นอันตรายและส่งผลต่อมวลกระดูกในระดับปานกลาง

อรทัย มาลัยรุ่งสกุล (2555) ได้ทำวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อโรคกระดูกพรุนในสตรีวัยหมดประจำเดือน พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับโรคกระดูกพรุนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p – value < 0.05) ได้แก่ ดัชนีมวลกาย (OR = 0.812 ; 95% CI = 0.708 – 0.931) อายุที่หมดประจำเดือน (OR = 0.884 ; 95% CI = 0.791 – 0.988) ประวัติการมีกระดูกหัก (OR = 10.003 ; 95% CI = 2.709 – 36.939) ประวัติการมีญาติป่วยเป็นโรคกระดูกพรุน (OR = 2.660 ; 95% CI = 1.044 – 6.774) และการบริโภคอาหารประเภทถั่ว ถั่วเมล็ดแห้งและธัญพืชเป็นประจำ (OR = 13.836 ; 95% CI = 2.078 – 92.109) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกายน้อย ผู้ที่หมดประจำเดือนอายุน้อย ผู้ที่มีประวัติกระดูกหัก ผู้ที่มีญาติเป็นโรคกระดูกพรุน และผู้ที่ไม่บริโภค นมหรือผลิตภัณฑ์จากนมและถั่ว ถั่วเมล็ดแห้ง และธัญพืช มีโอกาสเป็นโรคกระดูกพรุนสูงกว่าบุคคลอื่น

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
PHRANAKHON RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์ (Cross-sectional analytic design) เกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับความหนาแน่นของมวลกระดูกในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ดังขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรเป้าหมาย (Target population) คือที่นักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยประชากรที่จะเลือกตัวอย่าง (Population sampled) คือนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในปีการศึกษา 2557 และตัวอย่าง (Samples) คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการศึกษาทั่วไป (วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ) และรายวิชาเลือกเสรี (อนามัยครอบครัว) ใช้วิธีสุ่มเลือกตัวอย่างแบบง่าย (simple random sampling) โดยวิธีจับฉลาก แบ่งกลุ่มตัวอย่างตามค่าดัชนีมวลกายออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ค่าดัชนีมวลกายน้อย จำนวน 38 คน ค่าดัชนีมวลกายปกติ จำนวน 69 คน และค่าดัชนีมวลกายเกิน จำนวน 30 คน รวมจำนวนทั้งสิ้น 137 คน

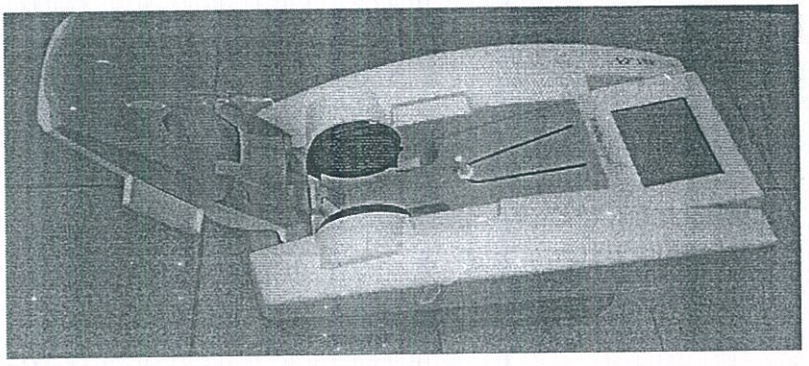
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.1.1 แบบสอบถามเกี่ยวกับ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก และส่วนสูง

2.2.2 เครื่องวัดมวลกระดูก Quantitative Ultrasound :QUS ที่ตำแหน่งส้นเท้า (GE Achilles Insight imaging Bone Ultrasonometer) ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบมาตรฐานการทำงานของเครื่องเรียบร้อยแล้วจากช่างผู้ชำนาญของบริษัทเครื่องดังกล่าว ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 เครื่องวัดมวลกระดูก (Quantitataie Ultra Sound :QUS)

2.2.3 เครื่องชั่งน้ำหนัก และวัดส่วนสูง

3.การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเก็บข้อมูล

3.1.1. อธิบายขั้นตอนและรายละเอียดต่างๆให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาทราบ

3.1.2.เซ็นใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

3.1.3. ตอบแบบคัดกรองผู้เข้าร่วมงานวิจัย

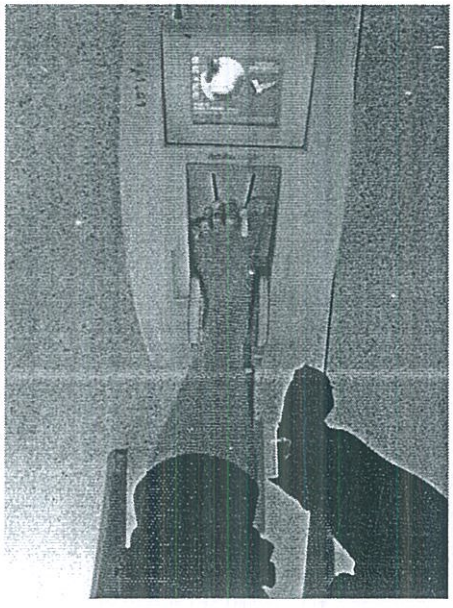
3.1.4. วัดค่าน้ำหนัก ส่วนสูง และตอบแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

3.1.5. วัดค่ามวลกระดูก ด้วยเครื่อง Quantitataie Ultra Sound :QUS (GE Achilles Insight imaging Bone Ultrasonometer)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

3.2 การตรวจวัดมวลกระดูก

จะทำการตรวจในท่านั่ง วางส้นเท้าขวาระหว่าง transducer 2 ตัว ดังภาพ 3.2 ซึ่งตัวหนึ่งเป็นต้นกำเนิดเสียงให้เสียงวิ่งผ่านกระดูกส้นเท้าไปยัง transducer อีกตัวที่อยู่ตรงข้ามเพื่อรับสัญญาณเสียง และนำมาเป็นตัวกำหนดค่าพารามิเตอร์ ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ถึงความหนาแน่นของกระดูก ค่าที่ได้จะแสดงในรูปของ T scores โดยจะนำมาเปรียบเทียบกับค่าปกติโดยค่า T-score, ค่าการลดลงของสัญญาณ (Broadband ultrasound attenuation; BUA มีหน่วยเป็น dB MHz^{-1}) โดยค่า BUA นี้จะลดลงในผู้ที่มีภาวะมวลกระดูกบางรวมถึงผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน และค่าความเร็วของคลื่นเสียง (Speed of sound; SOS มีหน่วยเป็น ms^{-1}) ซึ่งจะลดลงในผู้ที่มีภาวะมวลกระดูกบางรวมถึงผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนเช่นกัน ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.2 การตรวจในท่านั่ง วางส้นเท้าขวาระหว่าง Transducer 2 ตัว

ภาพที่ 3.3 หน้าจอแสดงผลการตรวจมวลกระดูก

ภาพที่ 3.4 บันทึกผลความหนาแน่นมวลกระดูก

ภาพที่ 3.5 ตรวจวัดความหนาแน่นมวลกระดูก

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Statmost version 3.5, Datamost, USA

1. สถิติเชิงพรรณนาที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard diviation: S.D.)

2. ทดสอบการกระจายตัวด้วยสถิติ Kolmogorov-Smirnov หากพบว่ามีการกระจายตัวแบบไม่ปกติ จะนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Kruskal-Wallis และหากพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นำมาทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ Mann-Whitney

3. ทดสอบการกระจายตัวด้วยสถิติ Kolmogorov-Smirnov หากพบว่ามีการกระจายตัวแบบปกติ จะนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ One-way ANOVA และ Post-Hoc test โดย Duncan's Multi-Range

4. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SI, BMI กับ BUA, BMI กับ SOS และ BMI กับ T-score โดยใช้สถิติ Spearman correlation :r

5. กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value < 0.05

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและตัวบ่งชี้ภาวะมวลกระดูกในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น โดยผู้เข้าร่วมงานวิจัยจะเข้ารับการตรวจค่าดัชนีมวลกายและค่าภาวะมวลกระดูกด้วยเครื่องวัดมวลกระดูกแบบอัลตราซาวด์ (Quantitetave Ultra Sound :QUS) มีผู้เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด 137 ราย โดยแบ่งเป็นกลุ่มผู้มีดัชนีมวลกายน้อย (< 18.5 kg/m^2) จำนวน 38 ราย กลุ่มผู้มี ดัชนีมวลกายปกติ (18.5 - <23.00 kg/m^2) จำนวน 69 ราย และกลุ่มผู้มีดัชนีมวลกายเกิน (> 23.00 kg/m^2) จำนวน 30 ราย

ข้อมูลทั่วไป

ผู้เข้าร่วมงานวิจัยที่ทำการศึกษามีจำนวนทั้งหมด 137 ราย โดยในกลุ่มดัชนีมวลกายน้อย (< 18.5 kg/m^2) จำนวน 38 ราย ซึ่งมีค่ามัธยฐานอายุ 20.00 ปี คิดเป็นเพศชายร้อยละ 50 เพศหญิง ร้อยละ 50 ส่วนกลุ่ม (18.5 - < 23.00 kg/m^2) จำนวน 69 ราย ซึ่งค่ามัธยฐานอายุ 20.00 ปี คิดเป็นเพศชายร้อยละ 43.47 เพศหญิงร้อยละ 56.53 และผู้มีดัชนีมวลกายเกิน (> 23.00 kg/m^2) มีค่ามัธยฐานอายุ 21.00 ปี คิดเป็นเพศชายร้อยละ 63.33 เพศหญิงร้อยละ 36.67 เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเพศไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p-value = 0.17) ส่วนอายุพบว่าทั้งสามกลุ่มไม่ มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p-value = 0.41) สำหรับดัชนีมวลกาย (BMI) ของกลุ่ม ดัชนีมวลกายน้อย ค่ามัธยฐานเท่ากับ 17.92 Kg/m^2 ส่วน BMI ของดัชนีมวลกายปกติ ค่ามัธยฐานเท่ากับ 20.03 Kg/m^2 และ BMI ของกลุ่ม ดัชนีมวลกายเกิน ค่ามัธยฐานเท่ากับ 25.28 Kg/m^2 เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ากลุ่ม ทั้งสามกลุ่ม มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (p-value = 0.001) ดังแสดงในตารางที่ 4.1

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่4.1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มตัวอย่าง			*P*-value
	ดัชนีมวลกายน้อย (n=38)	ดัชนีมวลกายปกติ (n=69)	ดัชนีมวลกายเกิน (n=30)	
	Median (IQR_{25} – IQR_{75})	Median (IQR_{25} – IQR_{75})	Median (IQR_{25} – IQR_{75})	
1. อายุ (ปี)	20(20-21)	20(20-21)	20(20-22)	NS
2. เพศ (ร้อยละ)				
เพศชาย	19 (50.00)	30(43.47)	19(63.33)	NS
เพศหญิง	19(50.00)	39(56.53)	11(36.67)	
3. ดัชนีมวลกาย (kg/m^2)	17.92 [a,b]	20.03 [a,c]	25.28 [b,c]	0.001

กำหนด *P-value* < 0.05

a = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มดัชนีมวลกายเกิน

b = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มดัชนีมวลกายปกติ

c = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มดัชนีมวลกายน้อย

NS = Not significant ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ค่า T-score แสดงถึงมวลกระดูกปกติ (T-score ≥ -1.0) ในกลุ่มดัชนีมวลกายน้อยมีจำนวน 34 ราย กลุ่มดัชนีมวลกายปกติ จำนวน 59 ราย และกลุ่มดัชนีมวลกายเกินจำนวน 29 ราย คิดเป็นร้อยละ 89.47, 83.33 และ 96.67 ตามลำดับ โดยค่า T-score แสดงถึงมวลกระดูกบาง (-1.0 > T-score ≥ -2.5) ในกลุ่มดัชนีมวลกายน้อยมีจำนวน 4 ราย กลุ่มดัชนีมวลกายปกติ จำนวน 10 ราย และกลุ่มดัชนีมวลกายเกินจำนวน 29 ราย คิดเป็นร้อยละ 10.53, 16.67 และ 3.33 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามค่า T-score

T-score		กลุ่มตัวอย่าง		
		ดัชนีมวลกายน้อย (n=38)	ดัชนีมวลกายปกติ (n=69)	ดัชนีมวลกายเกิน (n=30)
Normal ค่าปกติ	Normal to high มวลกระดูกปกติ (T-score ≥ -1.0)	34 (89.47%)	59 (83.33%)	29 (96.67%)
Low ค่าต่ำ	Osteopenia มวลกระดูกบาง (-1.0 > T-score ≥ -2.5)	4 (10.53%)	10 (16.67%)	1 (3.33%)
	Osteoporosis กระดูกพรุน (T-score < -2.5)	0	0	0

ผู้วิจัยได้นำค่าตัวบ่งชี้ภาวะมวลกระดูกโดยมี ค่าการลดลงของสัญญาณ (Broadband ultrasound attenuation; BUA), ค่าความเร็วของคลื่นเสียง (Speed of sound; SOS) โดยค่า BUA และ SOS จะถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกันและแสดงเป็นค่า Stiffness index (SI) ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ที่บอกความหนาแน่นของกระดูก โดยค่า SI นี้จะลดลงในผู้ที่มีภาวะมวลกระดูกบางรวมถึงผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนและประเมินความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักโดยจะใช้ค่า T –score โดยทำการทดสอบการกระจายตัวของแต่ละค่าด้วยสถิติ Kolmogorov-Smirnov หากพบว่ามีการกระจายตัวแบบไม่ปกติ จะนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Kruskal-Wallis และหากพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นำมาทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ Mann-Whitney สำหรับข้อมูลที่มีการกระจายตัวแบบปกติ จะทดสอบความแตกต่างทั้งสามกลุ่มโดย one-way ANOVA และ post-Hoc test โดย Duncan's Multi-Range กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p-value < 0.05 จากตารางที่ 4.3 พบว่า

ค่า SI กลุ่มดัชนีมวลกายน้อย, กลุ่มดัชนีมวลกายปกติ และกลุ่ม ดัชนีมวลกายเกิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 101.57 ± 18.44 , 103.53 ± 21.16 และ 111.93 ± 16.65 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความ

แตกต่างพบว่ากลุ่มมวลกายน้อย กับกลุ่ม ดัชนีมวลกายเกิน และกลุ่มดัชนีมวลกายปกติ กับกลุ่ม ดัชนีมวลกายเกิน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.07)

ค่า BUA กลุ่มดัชนีมวลกายน้อย, กลุ่มดัชนีมวลกายปกติ และกลุ่ม ดัชนีมวลกายเกิน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 118.12 ± 16.53, 119.23 ± 19.96 และ 129.91 ± 10.21 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่ากลุ่มมวลกายน้อย กับกลุ่ม ดัชนีมวลกายเกิน และกลุ่มดัชนีมวลกายปกติ กับกลุ่ม ดัชนีมวลกายเกิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p*-value = 0.001)

ค่า T-score กลุ่มดัชนีมวลกายน้อย, กลุ่มดัชนีมวลกายปกติ และกลุ่ม ดัชนีมวลกายเกิน มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 0.45, 0.30 และ 1.10 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.26)

ค่า SOS กลุ่มดัชนีมวลกายน้อย, กลุ่มดัชนีมวลกายปกติ และกลุ่ม ดัชนีมวลกายเกิน มีค่ามัธยฐานเท่ากับ 1573.93, 1581.99 และ 1590.45 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.67)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่า SI, BUA, T-score และ SOS

ค่าชี้วัดมวลกระดูก	กลุ่มตัวอย่าง			*P*-value
	ดัชนีมวลกายน้อย	ดัชนีมวลกายปกติ	ดัชนีมวลกายเกิน	
	Median (IQR_{25} –IQR_{75}) / mean±SD*	Median (IQR_{25} –IQR_{75}) / mean±SD*	Median (IQR_{25} –IQR_{75}) / mean±SD*	
1. SI	101.57 ± 18.44	103.53 ± 21.16	111.93 ± 16.65	NS
2. BUA ($dB\ MHz^{-1}$)	118.12 ± 16.53 [a]	119.23 ± 19.96 [a]	129.91 ± 10.21	0.009
3. T- score	0.45 (-0.35 – 1.70)	0.30 (-0.7 – 1.85)	1.10 (-0.02-2.4)	NS
4. SOS (ms^{-1})	1575.93 (1559.07 – 1604.09)	1581.99 (1556.91 – 1608.43)	1590.45 (1557.41 – 1617.40)	NS

กำหนด *P-value* < 0.05

* = ข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ ทดสอบความแตกต่างทั้งสามกลุ่มโดย one-way ANOVA และ post-Hoc test โดย Duncan's Multi-Range

a = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มดัชนีมวลกายเกิน

NS = Not significant ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

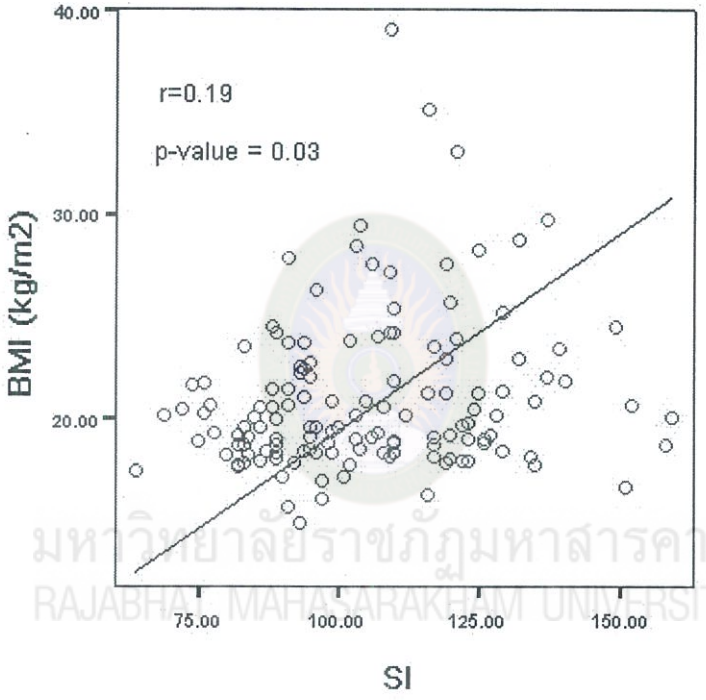
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
วิทยานิพนธ์ งานวิจัย

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกาย (BMI) กับค่าบ่งชี้ภาวะมวลกระดูก

1. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SI

พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SI โดยใช้สถิติ Spearman correlation พบว่าค่า BMI มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติ (p-value=0.03) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.19 ดังแสดงภาพที่ 4.1



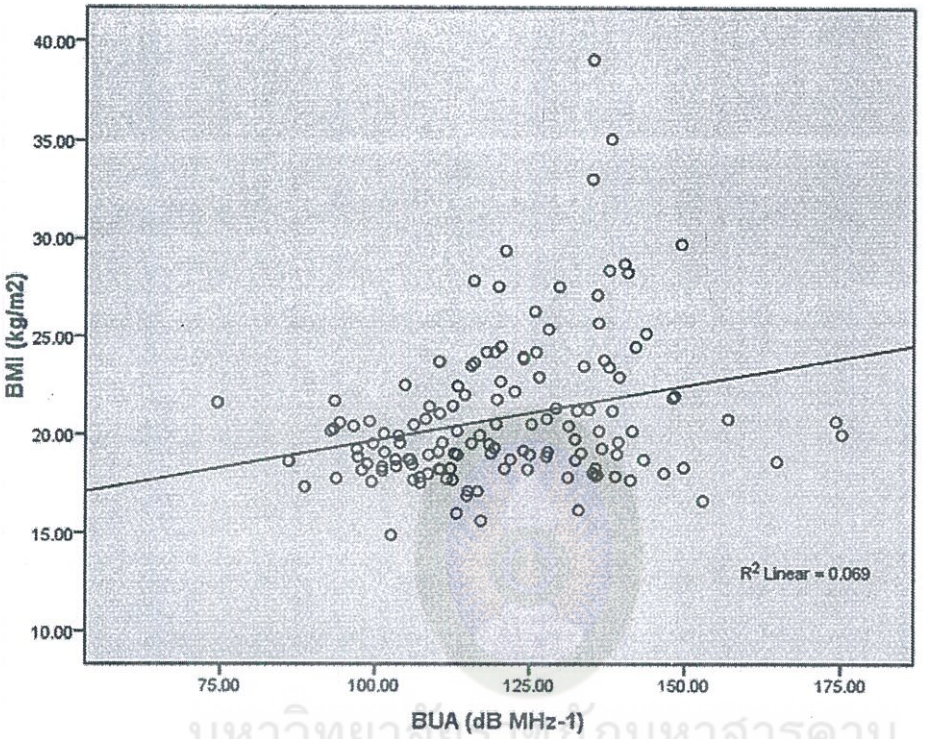
ภาพที่ 4. 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SI

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

249993

2. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ BUA

พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ BUA โดยใช้สถิติ Spearman correlation พบว่าค่า BMI มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติ (p-value=0.001) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.270 ดังแสดงภาพที่ 4.2

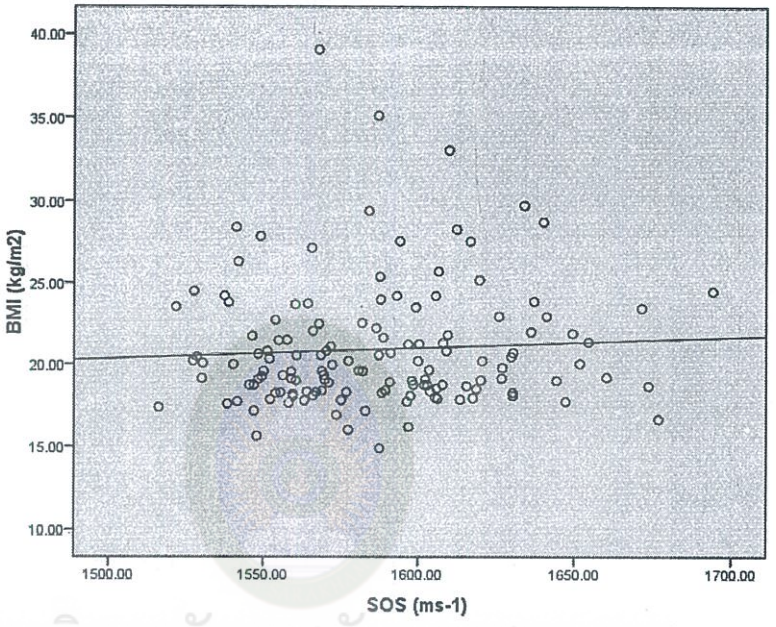


มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ 4. 2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ BUA

3.ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SOS

พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SOS โดยใช้สถิติ Spearman correlation พบว่าค่า BMI ไม่มีความสัมพันธ์กับ SOS (p-value=0.421) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.069 ดังแสดงภาพที่ 4.3

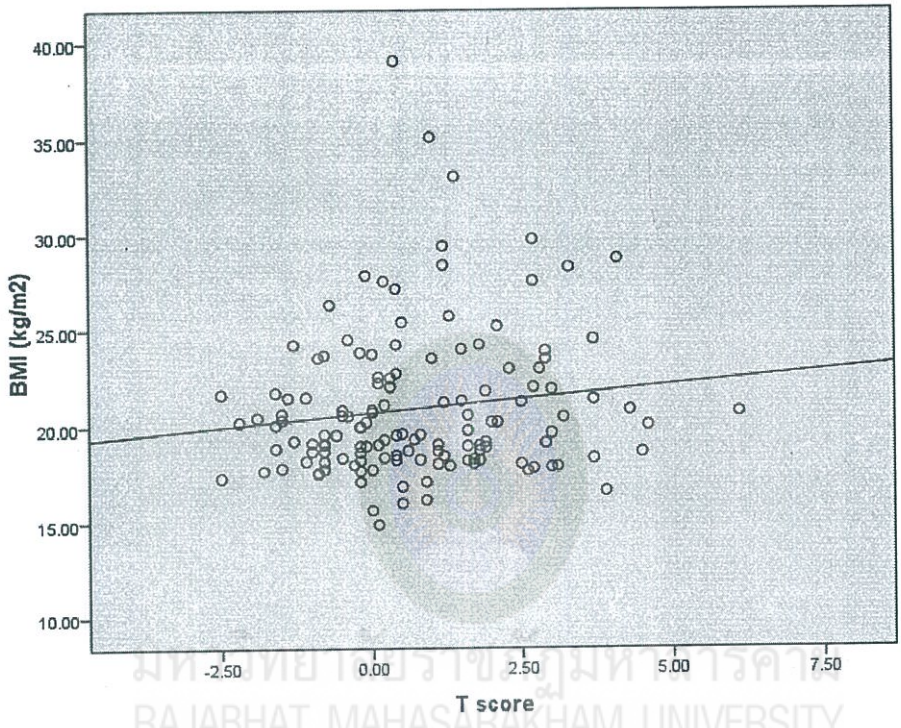


ภาพที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SOS

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ T-score

พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ T score โดยใช้สถิติ Spearman correlation พบว่าค่า BMI ไม่มีความสัมพันธ์กับ T score (p-value=0.146) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.125 ดังแสดงภาพที่ 4.4



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ 4. 4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ T-score

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและค่าบ่งชี้ภาวะมวลกระดูกในวัยผู้ใหญ่ตอนต้น ในอาสาสมัครจำนวน 137 รายโดยแบ่งเป็นกลุ่มผู้มีดัชนีมวลกายน้อย จำนวน 38 ราย กลุ่มผู้มีดัชนีมวลกายปกติ จำนวน 69 ราย และกลุ่มผู้มีดัชนีมวลกายเกิน จำนวน 30 ราย โดยการตรวจภาวะมวลกระดูก ด้วยเครื่อง Quantitataie Ultra Sound :QUS (GE Achilles Insight imaging Bone Ultrasonometer)ซึ่งจะแสดงค่าชี้วัดภาวะมวลกระดูกได้แก่ T- score, ค่า SI, ค่าการลดลงของสัญญาณ (Broadband ultrasound attenuation; BUA) และค่าความเร็วของคลื่นเสียง (Speed of sound; SOS)

สรุปผลการวิจัย

1. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SI ในกลุ่มอาสาสมัคร มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติ (p-value=0.03) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.19

2. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ BUA ในกลุ่มอาสาสมัคร มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติ (p-value=0.001) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.27

3. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SOS ในกลุ่มอาสาสมัคร ไม่มีความสัมพันธ์กัน (p-value=0.421) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.069

4. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ T-score ในกลุ่มอาสาสมัคร ไม่มีความสัมพันธ์กัน (p-value=0.146) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.125

ค่าการลดลงของสัญญาณ (BUA) และ ค่าความเร็วของคลื่นเสียง (SOS) จะถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกันและแสดงเป็นค่า Stiffness index (SI) ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ที่บอกความหนาแน่นของกระดูก โดยค่า SI นี้จะลดลงในผู้ที่มีภาวะมวลกระดูกบางรวมถึงผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน ซึ่งผลการวิจัยพบว่าค่า BMI กับ SI ในกลุ่มอาสาสมัคร มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติ (p-value=0.03) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.19

ดังนั้นในงานวิจัยนี้สรุปได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายกับภาวะมวลกระดูก มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติคือ BMI เพิ่มขึ้น SI และ BUA จะเพิ่มขึ้น ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ T-score และ SOS ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติ ซึ่งผลการวิจัยนี้สามารถนำไปปรับใช้กับค่านิยมยุคปัจจุบัน ในการนิยมมีร่างกายที่ผอม บาง มากกว่าปกติ จะนำมาซึ่งปัญหามวลกระดูกบางและพรุนในอนาคต ส่วนผู้ที่มีดัชนีมวลกายมากหรืออ้วน ถึงแม้จะพบว่าดัชนีมวล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กายที่เพิ่มขึ้นจะมีความสัมพันธ์กับมวลกระดูกเพิ่มขึ้น แต่การที่ร่างกายต้องแบกรับน้ำหนักมากอยู่ตลอดเวลาจะนำมาซึ่งปัญหาสุขภาพกระดูกและปัญหาสุขภาพในด้านอื่น ดังนั้น การรักษาน้ำหนักและดัชนีมวลกายให้อยู่ในระดับที่ปกติ จะเป็นประโยชน์สูงสุดต่อสุขภาพกระดูกและสุขภาพโดยองค์รวม

อภิปรายผล

ค่า SI เป็นพารามิเตอร์ที่บอกความหนาแน่นของกระดูก โดยค่า SI นี้จะลดลงในผู้ที่มีภาวะมวลกระดูกบางรวมถึงผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน การศึกษาครั้งนี้พบ ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับค่า SI ในกลุ่มอาสาสมัคร มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติ (p-value=0.03) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.19 แสดงให้เห็นว่า ยิ่งมีดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นยิ่งเพิ่มความหนาแน่นของมวลกระดูก ในการศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของกระดูกกับดัชนีทางชีวเคมีของการสร้างและการสลายกระดูก ในประชากรเพศหญิง ตำบลท่าโพธิ์ จังหวัดพิษณุโลก (พาชื่น โพทัพและคณะ. 2557) พบว่า ค่า SI ที่ลดลงแสดงถึงความหนาแน่นของกระดูกที่ลดลง อาจเป็นผลเนื่องมากอายุที่เพิ่มขึ้น และการลดลงหรือขาดหายไปของฮอร์โมนเพศ เอสโตรเจน ในอาสาสมัครวัยหมดประจำเดือน ทำให้เซลล์ที่ทำหน้าที่ สลายกระดูกทำงานเพิ่มขึ้น สำหรับ ผู้ที่มีดัชนีมวลกายมากจะมีเซลล์ไขมันมาก โดยเซลล์ไขมันมีส่วนช่วยสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนให้ด้วย ฮอร์โมนเอสโตรเจนออกฤทธิ์ผ่านแคลซิโตนินและสร้างสารซึ่งมีผลควบคุมการทำงานของเซลล์สลายกระดูก (Osteoclast) ซึ่งจะช่วยทำให้เซลล์สร้างกระดูก (Osteoblast) ทำงานได้ดีขึ้น และฮอร์โมนเอสโตรเจนนี้มีผลดีต่อกระดูก ช่วยรักษาปริมาณแคลเซี่ยมของกระดูกให้แข็งแรง (Raisz LG. 2005) ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ จึงพบความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับค่า SI ในกลุ่มอาสาสมัคร มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกัน

ค่า BUA (ค่าการลดลงของสัญญาณ) จะลดลงในผู้ที่มีภาวะมวลกระดูกบางรวมถึงผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน การศึกษาในครั้งนี้พบว่า ในกลุ่มผู้มีดัชนีมวลกายน้อย และปกติ มีค่า BUA ต่ำกว่า กลุ่มผู้มีดัชนีมวลกายเกิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (*p*-value = 0.001) ธรรมพงษ์ รังสิภัทร์ และคณะ (2553) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความหนาแน่นของมวลกระดูกของทหารกองประจำการปีที่ 2 และทหารกองประจำการใหม่ โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์วัดกระดูกส้นเท้า ผลการศึกษาพบว่า ค่า BUA เพิ่มขึ้นในกลุ่มทหารที่มีค่าความหนาแน่นมวลกระดูก (Bone Mineral Density; BMD) เพิ่มขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่า ค่า BUA สามารถใช้บ่งบอกภาวะมวลกระดูก การศึกษาครั้งนี้พบ ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกาย(BMI)กับค่า BUA ในกลุ่มอาสาสมัคร มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติ (p-value=0.001) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.270

ค่า SOS (ค่าความเร็วของคลื่นเสียง) จะเป็นค่าที่นำมาวิเคราะห์ร่วมกันกับค่า BUA และแสดงเป็นค่า SI โดยส่วนใหญ่จะพบว่าค่า SOS จะลดลงในผู้ที่มีภาวะมวลกระดูกบางรวมถึงผู้ป่วยโรคกระดูก

พรุน ธรรมพงษ์ รังสิภัทร์ และคณะ (2553) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความหนาแน่นของมวลกระดูกของทหารกองประจำการปีที่ 2 และทหารกองประจำการใหม่ โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์วัดกระดูกส้นเท้า ผลการศึกษาพบว่า ค่า SOS เพิ่มขึ้นในกลุ่มทหารที่มีค่าความหนาแน่นมวลกระดูก (Bone Mineral Density; BMD) เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องไปกับการเพิ่มขึ้นของค่า BUA แต่ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ SOS ในกลุ่มอาสาสมัคร ไม่มีความสัมพันธ์กัน (p-value=0.421) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.069 ในขณะที่พบความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกาย (BMI)กับค่า BUA ในกลุ่มอาสาสมัคร มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติ (p-value=0.001) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.270 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ไม่สามารถนำเพียงค่า SOS มาเป็นค่าหลักในการประเมินภาวะมวลกระดูกได้ จำเป็นต้องพิจารณาค่า SI เป็นหลัก

ค่า T score (ค่าประเมินความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหัก) ในปี คศ. 1994 World Health Oragnization (WHO) working group ได้กำหนดเกณฑ์ในการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนโดยใช้ T-score ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่า BMD ของผู้ป่วยว่าเป็นกี่ standard deviation (SD) ของ BMD ของ healthy young adult ที่ peak bone mass (BMDy) ดังนั้นการแปลผลการตรวจความหนาแน่นมวลกระดูก จะวิเคราะห์ผลการตรวจเทียบกับกราฟมาตรฐานในคนปกติแล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานโดยการคำนวณค่า T-score และ Z-score การศึกษาครั้งนี้พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ T-score ในกลุ่มอาสาสมัคร ไม่มีความสัมพันธ์กัน (p-value= 0.146) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.125 ซึ่งผลของค่า T score ซึ่งเป็นค่าชี้วัดที่สำคัญของภาวะมวลกระดูกกับไม่สอดคล้องกับค่า BUA (ค่าการลดลงของสัญญาณ) ซึ่งค่านี้จะลดลงในผู้ที่มีภาวะมวลกระดูกบางรวมถึงผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบว่าค่าดัชนีมวลกาย(BMI) กับค่า BUA ในกลุ่มอาสาสมัคร มีความสัมพันธ์ในเชิงแปรผันตามกันทางสถิติ (p-value=0.001) โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.270 ดังนั้น การใช้ค่า T-score ในการปรพะเมินเพียงอย่างเดียวอาจทำให้ผลการตรวจวัดภาวะมวลกระดูกมีความคลาดเคลื่อนได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ชลทิศ อุไรฤกษ์กุล (2553) ได้ศึกษา ความหนาแน่นของกระดูก และโรคกระดูกพรุนในผู้รับบริการของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ปี 2541-2550 พบว่า ความหนาแน่นของกระดูกและโรคกระดูกพรุนสัมพันธ์กับอายุ โดยค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของกระดูกจะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น และในกลุ่มที่อายุมากจะมีสัดส่วนของการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนสูงขึ้นด้วย ความหนาแน่นของกระดูกสัมพันธ์กับดัชนีมวลกาย (BMI) โดยกลุ่มที่มีดัชนีมวลกายต่ำ จะมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของกระดูกต่ำด้วย และเมื่อทำการเปรียบเทียบการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนด้วยใช้ค่ามาตรฐานหญิงไทย แทนการใช้ค่า T Score < -2.5 พบว่าจะลดการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนไปได้ ร้อยละ 61.3 ถึง 69.6 และสามารถลดการใช้ยารักษาโรคกระดูกพรุนเฉพาะในกลุ่ม bisphosphonate ได้ร้อยละ 24.9 โดยการศึกษานี้ได้สรุปผลการศึกษาว่าควรใช้ค่ามาตรฐานหญิงไทย ในการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุน โดยให้การวินิจฉัยกระดูกพรุนใน

หญิงไทยถ้าความหนาแน่นของกระดูกต่ำกว่า 0.682 gm/cm^2 สำหรับกระดูกสันหลังส่วนเอว (L1-L4 Spine) และต่ำกว่า 0.569 gm/cm^2 สำหรับส่วนหัวของกระดูกต้นขา (Femoral Neck) การให้การดูแลปัญหาโรคกระดูกพรุนไม่ควรจำกัดวงเฉพาะเรื่องการตรวจความหนาแน่นของกระดูกและการให้ยา แต่ควรพิจารณาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน ได้แก่ อายุที่มากขึ้น ดัชนีมวลกายต่ำ อาหารที่อุดมด้วยแคลเซี่ยม การออกกำลังกาย การงดบุหรี่และแอลกอฮอล์ด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลการศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า ปัญหาภาวะมวลกระดูกบางพบได้แม้ในช่วงวัยผู้ใหญ่ตอนต้นซึ่งเป็นช่วงวัยที่มีการสะสมมวลกระดูกมากที่สุด ดังนั้น การใช้เครื่องตรวจวัดมวลกระดูก QUS ในตรวจคัดกรองเพื่อคัดกลุ่มผู้ที่มีภาวะเสี่ยง และดำเนินการให้การรักษาและการให้ความรู้เพื่อดูแลตนเอง จะเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพอย่างยิ่ง และลดภาระค่าใช้จ่ายในการรักษาที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องตรวจความหนาแน่นมวลกระดูกโดยเครื่อง QUS หากสามารถตรวจประเมินด้วยเครื่อง DXA ได้ จะได้รับการยอมรับความแม่นยำการตรวจได้มากกว่า

2. เนื่องจากระยะเวลาที่จำกัดทำให้จำนวนอาสาสมัครในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนน้อยและศึกษาเฉพาะในประชากรกลุ่มเดียว ทำให้การกระจายตัวของข้อมูลทางสถิติไม่เหมาะสม จึงควรเพิ่มอาสาสมัครและเพิ่มจำนวนอาสาสมัครและเพิ่มจำนวนประชากรจากหลายแหล่ง ปัจจัยอื่นนอกเหนือจากอายุและฮอร์โมน เช่น ความแตกต่างด้านพฤติกรรมการดำเนินชีวิต การบริโภคอาหาร การออกกำลังกาย

3. การวัดค่าระดับทอรีน (Taurine) ในกระแสเลือด ในการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถทำได้เนื่องจากการตรวจวัดระดับสารต้องใช้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีราคาแพง และหากส่งตรวจในห้องปฏิบัติการอัตราค่าตรวจมีราคาสูง หากในการศึกษาครั้งต่อไปสามารถตรวจดัชนีทางชีวเคมีของกระดูกได้ จะทำให้ประเมินสภาวะกระดูกได้อย่างแม่นยำมากขึ้น

บรรณานุกรม

ฉัตรเลิศ พงษ์ไชยกุล. (2552). ประเภทและการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุน. **โรคกระดูกพรุน เล่ม 1.** กรุงเทพฯ: โฮลิสติก พับลิชชิ่ง.

ชะอรศรี สุขศรีวงศ์ และคณะ. (2529). ฮอร์โมนเพศ. **การอบรมวิชาการเภสัชกรรมชุมชน.** ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ:คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2529.

นารีรัตน์ สังรวงษ์พนา. (2548). **โรคกระดูกพรุนกับวัยทอง.** กรุงเทพฯ : วัฒิพันธิ์การพิมพ์

นิมิต เตชไกรชนะ. (2548). โรคกระดูกพรุนในวัยหมดระดู. **สารศิริราช.**

บุญส่ง องศ์พิพัฒนกุล และคณะ. (2543). **กระดูก.** กรุงเทพฯ: สยามศิลป์การพิมพ์

ผาสุข ภู่รักษ์ และนิพัธ กิตติมานนท์. (2552). เบาหวานเป็นปัจจัยเสี่ยงของภาวะกระดูกพรุน. **ประชุมวิชาการ Bone Forum 2009.** กรุงเทพฯ:คอนเซ็พท์ เมดิคัส.

พูนศักดิ์ ประถมบุตร. (2532). **กายวิภาคและสรีรวิทยา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์

ไพรบูลย์ เทวรักษ์. (2537). **พฤติกรรมมนุษย์และการพัฒนาตน.** กรุงเทพฯ: เอส.ดี.เพลส.

มูลนิธิโรคกระดูกพรุนแห่งประเทศไทย. (2553). **"โรคกระดูกพรุน."** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http//www.thaiosteoporosis.org/main/about_us.php. (วันที่สืบค้นข้อมูล 6 มกราคม 2558).

เมตตาภรณ์ พรพัฒน์กุล ทรงพัฒนศิลป์ และฉัตรเลิศ พงษ์ไชยกุล. (2552). ชีววิทยาพื้นฐานของกระดูกและ การปรับแต่งกระดูก. **ตำราโรคกระดูกพรุน.** กรุงเทพฯ:โฮลิสติก พับลิชชิ่ง.

โรงพยาบาลองค์กรบริหารส่วนจังหวัดภูเก็ต. (2555). **กระดูกพรุน กระดูกโปร่งบาง.** เข้าถึงได้จาก: www.phuketcityhospital.org/?page=kn4. (วันที่สืบค้นข้อมูล 28 มกราคม 2558).

วิสุทธิ์ สุวิทยะศิริ.(2545). **ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับความหนาแน่นของมวลกระดูก.** วิทยานิพนธ์ วิทยาลัยแพทย์ศาสตร์ กรุงเทพมหานครและวชิรพยาบาล.

สมบูรณ์ รุ่งพรชัย. (2556). **กระดูกพรุน ปัญหาสุขภาพระดับโลก.** เข้าถึงได้จาก: www.matichon.co.th/news_detail?newsid=1374827023. (วันที่สืบค้นข้อมูล 20 มกราคม 2558).

สาธารณสุข,กระทรวง,กองโภชนาการ กรมอนามัย.(2539). **คู่มือการป้องกันและควบคุมภาวะโภชนาการเกิน.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

สิทธา ลิขิตนุกูล. (2556). **รู้ทันโรคไม่ป่วย.** สมุทรปราการ: มายเบสท์บุคส์.

สิรินทร ฉันศิริกาญจน์ และสุมล ปวิตรานนท์. (2552). **"โรคกระดูกพรุน."** [ระบบออนไลน์]. http://www.thailabonline.com/osteoporosis.htm. (วันที่สืบค้นข้อมูล 2 มกราคม 2558).

_____(2008). ประชุมวิชาการ Bone Forum 2008. กรุงเทพฯ: คอนเซ็พท์ เมดิคัส.

Reichel and William (1995). **Care of The Elderly : Clinical Aspects of Aging.** 4 th ed. Baltimore Meryland : William & Wilkins.

Ringe DJ. (2005). Phathophysiology of postmenopausal osteoporosis. **Atlas of Postmenopausal Osteoporosis.** 2rd ed, Current Medicine Group Ltd.,UK.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. **ชื่อ-นามสกุล** นางสุภาพร กุลธินี
2. **ตำแหน่ง** อาจารย์
3. **หน่วยงานที่สังกัด** สาขาสาธารณสุขชุมชน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44000
4. **หมายเลขโทรศัพท์** 086-7636479

5. **ประวัติการศึกษา**

ปริญญาโท : วท.ม สรีรวิทยาทางการแพทย์

ปริญญาตรี : วท.บ เทคโนโลยีหัวใจและทรวงอก

6. ประสบการณ์ด้านการเผยแพร่งานวิจัย

1. Kulthinee S, Wyss JM, Jirakulsomchok D, Roysommuti S. High sugar intake exacerbates cardiac reperfusion injury in perinatal taurine depleted adult rats. *Journal of Biomedical Science* 2010; 17 (Suppl. 1): S22 (pages 1-7).

2. Supaporn Kulthinee, J Michael Wyss, Sanya Roysommuti. Taurine supplementation prevents the adverse effect of high sugar intake on arterial pressure control after cardiac ischemia/reperfusion in female rats. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 2015; 803:597-611.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY