



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์
โครงการ
การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก
สำหรับประชากรสูงอายุ

โดย รศ.ดร.ตินจง โพธิบาล และ คณะ
เมษายน 2549



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ

การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพ
กระดูกลำหรับประชากรสูงอายุ



โดย รศ.ดร.ตินจง โพธิบาล และ คณะ

เมษายน 2549



สัญญาเลขที่ RDG47302006

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ: การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกสำหรับประชากรสูงอายุ



คณะผู้จัดทำ

สังกัด

1. รศ.ดร.ลินจง	โปธิบาล	คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. ผศ.ดร.สุภาพ	อารีเอื้อ	โรงพยาบาลรามาริบัติ มหาวิทยาลัยมหิดล
3. อาจารย์ยวีร์วรรณ	สุวรรณไทรย์	คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4. อาจารย์ยวีณา	พิงชมภู	คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5. ผศ.ดร.ทวีลักษณ์	วรรณฤทธิ์	คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนจากคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยได้รับงบประมาณจาก มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ (มสช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ในการดำเนินการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้คงไม่สามารถสำเร็จลงได้หากไม่ได้รับความร่วมมือจาก ผู้สูงอายุของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และผู้สูงอายุ ในเขตเมืองจังหวัดเชียงใหม่ทุกท่านและครอบครัวของผู้สูงอายุทุกคนที่ได้อนุญาตให้ข้อมูล และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทำวิจัย รวมถึงคณะกรรมการของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพ ผู้สูงอายุ ภาควิชาการพยาบาลอายุรศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ โดยสนับสนุนให้คณะผู้วิจัย สามารถทำวิจัยในกลุ่มผู้สูงอายุของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และเจ้าหน้าที่ทุกท่านในขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูล

สุดท้ายนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่และมูลนิธิ สาธารณสุขแห่งชาติ (มสช.) สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้ให้การสนับสนุนทำให้ รายงานฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

คณะผู้วิจัย

เมษายน 2549

บทคัดย่อ

ภาวะกระดูกพรุนเป็นปัญหาทางสุขภาพที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อผู้สูงอายุ การเพิ่มหรือคงไว้ซึ่งมวลกระดูกจะป้องกัน หรือลดความรุนแรงของภาวะกระดูกพรุนได้ การศึกษาครั้งนี้มุ่งที่จะพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกที่เหมาะสม สำหรับผู้สูงอายุและประเมินประสิทธิผลของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น แบ่งการศึกษาเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้แนวคิดความเชื่อด้านสุขภาพ และการรับรู้สมรรถนะแห่งตน โดยประกอบด้วยการให้ข้อมูลแก่ผู้สูงอายุเป็นรายกลุ่ม สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ๆ ละ 90 นาที 4 ครั้ง ติดต่อกัน ร่วมกับการให้คำปรึกษาแก่ผู้สูงอายุและบุคคลในครอบครัวเป็นรายบุคคลและทดสอบความเป็นไปได้ และการยอมรับได้ของโปรแกรมในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกศูนย์ส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุแห่งหนึ่ง จำนวน 56 ราย ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมนี้สามารถเพิ่มความรู้ ความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการป้องกันกระดูกพรุน และพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุนแก่ผู้สูงอายุได้ ระยะที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิผลของโปรแกรมในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ 176 ราย ที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลองสองกลุ่มวัดก่อนหลัง เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มหลายชั้น สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง 84 ราย และกลุ่มควบคุม 92 ราย กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับโปรแกรม วัดพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม พฤติกรรมการเดินออกกำลังกาย โดยใช้แบบวัด ที่ผ่านการทดสอบคุณภาพแล้ว และวัดมวลกระดูกโดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ก่อนและหลังการทดลองเมื่อครบ 1 ปี และ 1½ปี เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อนและหลังการทดลองและระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ Two Factors Repeated ANOVA

ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมมีผลทำให้พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม พฤติกรรมการเดินออกกำลังกาย และมวลกระดูกเพิ่มขึ้นที่ระยะ 1 ปีหลังการทดลอง แม้การเพิ่มขึ้นจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกที่พัฒนาขึ้น จึงน่าจะสามารถนำมาใช้ในการป้องกันภาวะกระดูกพรุนได้ ซึ่งผู้วิจัยเสนอให้มีการศึกษาระยะยาวขึ้นในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ เพื่อให้สามารถสรุปผลการวิจัยได้ชัดเจนขึ้น

Abstract

Osteoporosis is a major health problem which affects health condition of the elderly. Increasing or maintaining bone mass will protect or reduce severity of osteoporosis. The purpose of this study was to develop a program for enhancing bone quality in the elderly and evaluate the effectiveness of this program.

The study was divided in two phases. The first phases, was to develop a program based on health belief model and self-efficacy theory which consisted of 4 weekly 90 minutes long group information provision and individual counseling. The program was tested for its feasibility and acceptability using quasi-experimental research design in 56 older persons who are the member of a health promotion center. The study finding revealed that the program could increase osteoporosis knowledge, health belief, and self-efficacy regarding osteoporosis prevention of the elderly.

The second phase was the evaluation of the effectiveness of the program in a sample of 176 older persons residing in Chiang Mai city using a two group pre-post test quasi experimental design. Multistage sampling method was used to recruit the sample. The sample was randomly assigned into experimental group (84 cases) and control group (92 cases). The experimental group received bone quality enhancing program, while the control group did not. Calcium intake behavior and walking behavior were measured using the scales that have been tested for their validity and reliability and bone mass density was measured using ultrasound machine at before the experiment, 1 year and 1½ year after the experiment. Data were composed between before and after experiment and between groups using two factors repeated ANOVA.

The results showed that the experimental group demonstrated the increase in calcium intake, walking behavior and bone mass density at 1 year after receiving the program even though the increase was not statistically significant. Therefore, the program developed for enhancing bone quality in the elderly is likely to be used to prevent osteoporosis. The researchers suggested that another study should be conducted among the elderly in a longer period of time so that the study finding could be clearly concluded.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ง
บทคัดย่อภาษาไทย	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภูมิ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	6
กรอบแนวคิดทฤษฎี	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
ภาวะกระดูกพรุน	9
ปัจจัยเสี่ยงสำหรับภาวะกระดูกพรุน	12
ผลกระทบของโรคกระดูกพรุน	21
การลดความเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ	25
โปรแกรมการให้ความรู้เพื่อป้องกันภาวะกระดูกพรุน	36
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการปกป้องสุขภาพ	41
กรอบแนวคิดของการศึกษา	47
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
ลักษณะการวิจัย	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50
ขั้นตอนและวิธีการรวบรวมข้อมูล	52
การพิทักษ์สิทธิ์ของกลุ่มตัวอย่าง	55
การวิเคราะห์ข้อมูล	55

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1

ลักษณะกลุ่มตัวอย่าง 56

ความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก 59

ผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกเมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 3 เดือน 63

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง 70

ข้อมูลเปรียบเทียบการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม 78

ข้อมูลเปรียบเทียบการออกกำลังกาย 82

ข้อมูลเปรียบเทียบค่ามวลกระดูก 92

อภิปรายผล 102

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

ข้อจำกัดในการวิจัย 111

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ 113

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 113

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป 114

เอกสารอ้างอิง 115

ภาคผนวก 136

สารบัญตาราง

	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 1	
ตารางที่ 1 ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	56
ตารางที่ 2 เวลาเฉลี่ย (นาที) ที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม	60
ตารางที่ 3 คะแนนการประเมินการยอมรับได้ของโปรแกรม (N = 49)	61
ตารางที่ 4 สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับการยอมรับได้ของ โปรแกรม	62
ตารางที่ 5 คะแนนความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน (N = 49)	63
ตารางที่ 6 ร้อยละของคะแนนที่ตอบข้อคำถามความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ถูกต้อง (N=48)	64
ตารางที่ 7 การเปลี่ยนแปลงคะแนนความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนก่อนเข้าร่วม โปรแกรมหลังได้รับโปรแกรมการให้ข้อมูลทันทีและหลังเข้าร่วม โปรแกรม 3 เดือน(N = 48)	64
ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยคะแนนทัศนคติและความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน (N = 49)	65
ตารางที่ 9 การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยคะแนนทัศนคติและความเชื่อเกี่ยวกับภาวะ กระดูกพรุน (N = 49)	66
ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติ พฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน (N = 49)	67
ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความมั่นใจในตนเองในการปฏิบัติ พฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน (N = 49)	68
ตารางที่ 12 การเปลี่ยนแปลงการบริโภคอาหารอุดมด้วยแคลเซียม (N = 49)	69
ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเดินออกกำลังกายระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	69
การวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2	
ตารางที่ 14 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง	71
ตารางที่ 15 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง	75
ตารางที่ 16 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรวมของปริมาณแคลเซียมจากอาหาร ระหว่างก่อนและหลัง การทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	79

		หน้า
ตารางที่ 17	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมจากอาหารระหว่างก่อนและหลังการทดลองแต่ละช่วงเวลาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	79
ตารางที่ 18	ผลการเปรียบเทียบปริมาณแคลเซียมจากอาหารระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	80
ตารางที่ 19	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมจากอาหารในการวัดแต่ละครั้งระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	80
ตารางที่ 20	ผลการเปรียบเทียบจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่บริโภคนแคลเซียม ≥ 800 มก./วัน ระหว่างก่อนและหลังการทดลองโดย Chi square	81
ตารางที่ 21	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเดินออกกำลังกายก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและในกลุ่มควบคุมโดยวิธี Repeated ANOVA	86
ตารางที่ 22	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเดินออกกำลังกายก่อนและหลังการทดลองแต่ละช่วงเวลาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธี Repeated ANOVA	87
ตารางที่ 23	ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	88
ตารางที่ 24	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนในการเดินออกกำลังกายในการวัดแต่ละครั้งระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม	91
ตารางที่ 25	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมวลกระดูกก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและในกลุ่มควบคุม โดยวิธี Repeated ANOVA	95
ตารางที่ 26	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมวลกระดูกก่อนและหลังการทดลองแต่ละช่วงเวลาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิธี Repeated ANOVA	96
ตารางที่ 27	ผลการเปรียบเทียบมวลกระดูกระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	98
ตารางที่ 28	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในการวัดมวลกระดูกในการวัดแต่ละครั้งระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	101

สารบัญแผนภูมิ/รูปภาพ

		หน้า
รูปภาพที่ 1	ไดอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังในผลลัพธ์ และความคาดหวังในสมรรถนะแห่งตน	44
รูปภาพที่ 2	กรอบแนวคิดในการศึกษา	48
แผนภูมิที่ 1	การเปรียบเทียบปริมาณแคล์เซียมจากอาหารในแต่ละช่วงเวลา ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	78
แผนภูมิที่ 2	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนก้าวในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	83
แผนภูมิที่ 3	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	83
แผนภูมิที่ 4	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะทางในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	84
แผนภูมิที่ 5	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานที่ใช้ในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	84
แผนภูมิที่ 6	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	85
แผนภูมิที่ 7	การเปรียบเทียบ SOS ในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	93
แผนภูมิที่ 8	การเปรียบเทียบ BUA ในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	93
แผนภูมิที่ 9	การเปรียบเทียบ SI ในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	94
แผนภูมิที่ 10	การเปรียบเทียบ T-score ในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	94

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภาวะกระดูกพรุน (osteoporosis) เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการแตกหักของกระดูก ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อบุคคล ทำให้เกิดความเจ็บปวด ความพิการ ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายและความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันลดลง ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมในสังคมและการทำงานอดิเรกได้ทำให้คุณภาพชีวิตลดลง (Coak et al, 1993, Kessenick & Guyatt, 1998) โดยเฉพาะผู้ที่มีการกระดูกสะโพกหัก พบว่ามักเสียชีวิตจากภาวะแทรกซ้อนในช่วงปีแรกสูงถึงร้อยละ 15-30 และร้อยละ 50 ที่รอดชีวิต จะมีภาวะทุพพลภาพทำให้ไม่สามารถจะกลับไปดำเนินชีวิตได้อย่างปกติ และต้องพึ่งพาผู้อื่น (Browner Pressman, Nevitt & Cummings, 1996; Galsworthy & Wilson, 1996) และนอกจากนี้ เมื่อมีการหักของกระดูกในผู้สูงอายุ พบว่าอัตราการตายจะสูงกว่าผู้ป่วยกลุ่มอายุเดียวกันที่ไม่มีการหักของกระดูก คือร้อยละ 3 และร้อยละ 1.8 ตามลำดับ (Browner, Pressman, Nevitt & Cummings, 1996)

การเกิดภาวะกระดูกพรุนมีสาเหตุจากการเพิ่มการสลายแคลเซียมจากกระดูกและการลดการสะสมแคลเซียมที่กระดูก ซึ่งมีปัจจัยส่งเสริมได้แก่ การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน การได้รับยาในกลุ่มกลูโคคอร์ติคอยด์ และยาขับปัสสาวะ (loop diuretics) ภาวะโภชนาการที่ไม่เหมาะสม เช่นการได้รับปริมาณแคลเซียมไม่เพียงพอ การขาดวิตามินดี พฤติกรรมเสี่ยง เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา และกาแฟ นอกจากนี้รวมถึง การขาดการออกกำลังกาย (ศรีเทียน ศรีศิริรัตน์, 2542 ; Davis & White, 2000 ; Drugay, 1997 ; Miller, 1995)

มีรายงานอุบัติการณ์ของภาวะกระดูกพรุนในกลุ่มสตรีไทยวัยหมดประจำเดือน ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีแนวโน้มจะเกิดปัญหานี้เนื่องจากการลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน ซึ่งส่งเสริมให้มวลกระดูกลดลงอย่างรวดเร็วในระยะ 5 ปีแรกหลังหมดประจำเดือนถึงร้อยละ 2-3 ในขณะที่อัตราการสูญเสียมวลกระดูกในคนทั่วไปลดลงหลังอายุ 30-35 ปี เพียงร้อยละ 0.3-0.5 ต่อปี (Liscum, 1992) และจากการศึกษาของ นิमित เศษไกรชนะ และคณะ (Taechakraichana, Angkawanich, Panyakhamlerd, Limpaphayom, 1998) เกี่ยวกับความชุกของภาวะกระดูกพรุนในสตรีที่มาใช้บริการที่คลินิกวัยหมดระดู โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จำนวน 1,047 ราย พบอุบัติการณ์ของภาวะกระดูกพรุนบริเวณ anterior lumbar spine บริเวณ L1-4 ร้อยละ 4.7 ในสตรีวัยก่อนหมดประจำเดือน และร้อยละ 21.4 ในสตรีวัยหมดประจำเดือน และนอกจากนี้ยังพบกระดูกพรุนบริเวณ femoral neck ในสตรีวัยก่อนหมดประจำเดือน ร้อยละ 4.7 และสตรีวัยหมดประจำเดือนร้อยละ 11.9 ซึ่งข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นความเสี่ยงของสตรีในการเกิดโรคกระดูกพรุนเพิ่มสูงขึ้นตามอายุที่เพิ่มมากขึ้นสอดคล้องกับข้อมูล

จากการศึกษาอุบัติการณ์ทั่วประเทศไทยของภาวะกระดูกพรุน ในคนไทยอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยวินิจฉัยภาวะกระดูกพรุนจากการวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้า (os calcis) ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ Achilles Express พบว่าอุบัติการณ์ของภาวะกระดูกพรุนในประชากรไทยเพศชาย และเพศหญิง คือร้อยละ 22.5 และ 13.9 ตามลำดับ อุบัติการณ์ของภาวะกระดูกพรุนเพิ่มขึ้นในเพศชาย และเพศหญิงที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปคือร้อยละ 31.7 และ 37.3 ตามลำดับ (ประสงค์ เทียนบุญ และประกิต เทียนบุญ, 2545) จากการศึกษาดังกล่าวชี้ให้เห็นปัญหาภาวะกระดูกพรุนในประชากรไทย อย่างไรก็ตาม แม้อุบัติการณ์ของภาวะกระดูกพรุนในหญิงสูงอายุไทยจะสูงกว่าชายสูงอายุไทย แต่หลังอายุ 70 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชายจะสูญเสียเนื้อกระดูกแน่น (cortical bone) และเนื้อกระดูกพรุน (cancellous bone) ในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน (Allinger & Emerson, 1998) ซึ่งสภาวะดังกล่าวสะท้อนถึงภาวะกระดูกพรุนว่าเป็นปัญหาสุขภาพทั้งในเพศหญิงและเพศชายโดยเฉพาะผู้สูงอายุ

จากความสำคัญของภาวะกระดูกพรุนดังที่กล่าวมา จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เกี่ยวข้องจะต้องตระหนักถึงการเสริมสร้างคุณภาพของกระดูกเพื่อให้มวลกระดูกยังคงสภาพที่ดีแม้มวลกระดูกจะลดลงตามวัยและช่วยชะลอการสูญเสียมวลกระดูก ซึ่งควรทำตั้งแต่ในวัยที่มีการสะสมมวลกระดูกก่อนที่จะมีการสลายมวลกระดูกและทำอย่างต่อเนื่องในวัยกลางคน อย่างไรก็ตามแม้ในกลุ่มผู้สูงอายุซึ่งอาจมีการลดลงของมวลกระดูกแล้ว การเสริมสร้างมวลกระดูกยังคงก่อให้เกิดประโยชน์ โดยจะช่วยชะลอเวลาของการเกิดภาวะกระดูกพรุนและลดโอกาสเกิดการหักของกระดูกจากภาวะกระดูกพรุนได้ การจะป้องกันภาวะกระดูกพรุน หรือ การสร้างเสริมคุณภาพกระดูกให้ได้ผลควรต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน ซึ่งทุกวิธีการจำเป็นต้องอาศัยการตระหนักถึงความสำคัญและการปฏิบัติตัวของผู้รับบริการเองเป็นหลัก โดยบุคคลนั้นๆจะต้องปฏิบัติพฤติกรรมที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน พฤติกรรมที่สามารถป้องกันภาวะกระดูกพรุน ได้แก่ การออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนัก (weight bearing exercise) การรับประทานอาหารที่มีปริมาณแคลเซียมสูง การหลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่ การดื่มสุราหรือการดื่มกาแฟเป็นต้น (Jones & Jones, 1997; Sullivan & Sharts-Hopko, 2000) อย่างไรก็ตามการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเสี่ยงและการคงพฤติกรรมที่เหมาะสม ล้วนเป็นความยากลำบาก ที่จะปฏิบัติได้อย่างต่อเนื่อง

ภาวะกระดูกพรุน เป็นภาวะที่ไม่ปรากฏอาการ เนื่องจากการสูญเสียมวลกระดูกจะเกิดอย่างค่อยเป็นค่อยไป จะปรากฏอาการชัดเจนก็ต่อเมื่อมีการแตกหักของกระดูก การศึกษาภาวะกระดูกพรุนส่วนใหญ่จึงมุ่งที่การรักษาเพื่อป้องกันการลดลงของมวลกระดูกและการเพิ่มหรือคงไว้ซึ่งมวลกระดูกในรูปแบบต่าง ๆ ดังเช่น การให้แคลเซียม และวิตามินดีในผู้สูงอายุ ซึ่งเป็นประชากรกลุ่มเสี่ยง พบว่าการได้รับแคลเซียมเสริมวันละ 500 มก. และวิตามินดีร้อยละ 700 IU เป็นเวลา 3 ปี สามารถป้องกันการสูญเสียมวลกระดูกใน กระดูกข้อสะโพก กระดูกสันหลัง และกระดูกทั่วตัวได้อย่างมีนัยสำคัญ (Dawson-Hughes, Harris, Krall & Dallal, 1997) และจากการศึกษาผลของการรับประทานอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมต่อการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกในหญิงวัยกลางคนและ

ผู้สูงอายุพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับแคลเซียมจากอาหารสูงจะมีมวลกระดูกบริเวณข้อมือสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับแคลเซียมต่ำ (Hu, Zhao, Jia, Parpia, & Campbell, 1993) อย่างไรก็ตามแม้จะมีรายงานที่ระบุถึงประสิทธิผลของแคลเซียมต่อการเพิ่มหรือคงไว้ซึ่งมวลกระดูกทำให้ประสิทธิผลน้อยกว่าการใช้ฮอร์โมนทดแทนในกลุ่มหญิงวัยหมดประจำเดือน (Stoneman, 2002) แต่การศึกษาส่วนใหญ่ยังระบุถึงผลดีของแคลเซียมต่อกระดูกเมื่อได้รับมากกว่าวันละ 1 กรัมต่อวัน (Bonjour, Chevalley, Ammann, Slosman, & Rizzoli, 2001; Devine, Dick, Heal, Criddle, & Prince, 1997)

การศึกษาผลของการใช้แคลเซียมและวิตามินดีเสริมในการลดภาวะเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหักให้ผลที่หลากหลาย จากการวิเคราะห์เมตา (metanalysis) โดย ดร. บูเนน (Boonen et al, 2006) โดยได้วิเคราะห์การศึกษาเชิง RCT เกี่ยวกับผลของวิตามินดีอย่างเดียวหรือวิตามิน ดีร่วมกับแคลเซียมต่อภาวะเสี่ยงต่อกระดูกหัก ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่ได้รับวิตามินดี 800 ยูนิตร่วมกับแคลเซียมมากกว่า 1000 มก./วัน จะช่วยลดภาวะเสี่ยงต่อกระดูกหักได้ 21% เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับ placebo ในการศึกษาที่วิเคราะห์ พบว่าการศึกษา 2 เรื่องได้แก่ Randomized Evaluation of Calcium on Vitamin D (RECORD) study (Qrant et al, 2005) และ ข้อมูลจาก the Women's Health Initiative ไม่พบประโยชน์ในการใช้แคลเซียมเสริมร่วมกับวิตามินดีใน RECORD study ผู้วิจัยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างผู้ที่อายุ 70 ปี ขึ้นไปจำนวน 5,292 คนซึ่ง 4,481 คน (88%) เป็นผู้หญิง กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มเข้ากลุ่มที่ได้รับวิตามินดี 3 800 ยูนิต/วัน ร่วมกับแคลเซียม 1,000 มก./วัน หรือกลุ่มที่ได้รับ placebo ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างของการเกิดกระดูกหักใหม่ กระดูกหักที่พบจากการฉากรังสีผู้ป่วยระหว่าง 24 ยูนิต 62 เดือนมีกระดูก สะโพกหัก เสียชีวิต การหกล้ม หรือคุณภาพชีวิตลดลง ส่วนการศึกษา Women's Health Initiative พบผลที่คล้ายคลึงกันในสตรีวัยหมดประจำเดือนทั้งนี้ ดร. บูเนน ผู้ศึกษาเห็นว่าการศึกษาทั้งสองเรื่องมีข้อจำกัดหลายประการเช่น กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก การเลือกชนิดของกระดูกหักเฉพาะกระดูกสะโพก นอกจากนี้การศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาในชุมชนซึ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งได้รับแคลเซียมและวิตามินดีที่เพียงพออยู่แล้ว และในการศึกษาทั้ง 2 เรื่อง อัตราการปฏิบัติตามแผนการได้ยามีเพียง 40% และ 50% ตามลำดับซึ่งเมื่อวิเคราะห์ เฉพาะกลุ่มที่ปฏิบัติตามแผนอย่างเคร่งครัด พบว่าการได้รับแคลเซียมและวิตามินดี ให้ผลในการลดภาวะเสี่ยงต่อกระดูกหัก

ในการวิเคราะห์เมตาของ ดร. บูเนนและคณะได้ข้อสรุปว่าการให้เฉพาะวิตามินดีอย่างเดียวให้ผลไม่ต่างจาก placebo โดยไม่ทำให้เกิดผลในการลดกระดูกหัก แต่เมื่อให้วิตามินดี ร่วมกับแคลเซียมพบว่าสามารถลดการเกิดกระดูกหักได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการให้วิตามินดี ในขนาดต่ำกว่า 800 ยูนิต จะไม่ให้ผลดี นอกจากนี้การให้ยาเป็นประเด็นที่ได้รับการรายงานว่าในกลุ่มสตรีวัยหมดประจำเดือน ซึ่งเป็นกลุ่มประชากรที่พบว่ามีปัญหากระดูกพรุนได้มาก เมื่อได้รับการรักษาด้วยการรับประทานยา iprifavone ขนาด 600 มิลลิกรัมต่อวัน เป็นเวลา 1 ปี สามารถเพิ่มมวลกระดูกได้ เนื่องจากการลดลงของการหมุนเวียนในวงจรกระดูก (bone remodeling) และยังไม่พบการ

รายงานอาการข้างเคียงของยานี้ (Agnusdei et al, 1992) นอกจากนี้เมื่อใช้วิธีการรักษาด้วยยา iprifavone ร่วมกับการให้ฮอร์โมนเอสโตรเจนในปริมาณน้อย 0.15 – 0.30 มิลลิกรัมต่อวัน พบว่าสามารถป้องกันการสูญเสียมวลกระดูกได้ และในขณะเดียวกันวิธีการดังกล่าวสามารถรักษาอาการทาง vasomotor instability ได้โดยเชื่อว่าจะสามารถลดความเสี่ยงต่อการได้รับฮอร์โมนทดแทนลง (Melis, 1992)

สำหรับแนวทางในการรักษาภาวะกระดูกพรุนในประเทศไทยยังอยู่ในระยะเริ่มต้น ยังไม่มีข้อมูลของผู้ป่วยไทยมากพอที่จะสรุปเป็นแนวทางในการรักษา (สมชาย พัฒนองกุล, 2541) ส่วนใหญ่จะใช้ฮอร์โมน (hormone therapy) และ/หรือ ให้แคลเซียมและวิตามินดีเสริมทดแทน โดยมุ่งรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกพรุนให้มีระดับความหนาแน่นของกระดูกสูงกว่าดัชนีชี้วัดภาวะเสี่ยงต่อกระดูกหักซึ่งเป็นการอาศัยความรู้จากการศึกษาวิจัยจากต่างประเทศ (Dawson-Hughes, Harris, Krall & Dallal, 1997) การรักษาด้วยวิธีดังกล่าวมา แม้จะระบุถึงผลดีของการรักษาแต่อาจเกิดผลข้างเคียงจากการรักษาได้ ดังการรักษาด้วยฮอร์โมนเอสโตรเจนอาจส่งผลให้เกิดมะเร็งเต้านมหรือมะเร็งของเยื่อบุมดลูกได้ (Miller, 1995) นอกจากนี้ การรักษาด้วยฮอร์โมนหรือยา จะมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง จึงอาจส่งผลกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจของผู้ป่วยและครอบครัวได้อีกด้วย

สำหรับการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยง เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มสุราและดื่มกาแฟ ยังไม่พบรายงานในประเด็นเหล่านี้มากนัก แต่มีการศึกษาผลของพฤติกรรมสุขภาพเช่นการออกกำลังกายต่อมวลกระดูกได้แก่ Hatori และคณะ (Hatori, et al., 1993) พบว่าหญิงวัยหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายโดยการเดินเร็วสัปดาห์ละ 3 ครั้งๆ ละ 30 นาที เป็นเวลา 7 เดือน มีมวลกระดูกสูงขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มหญิงอายุ 57 ปีขึ้นไป ที่มีกิจกรรมการออกกำลังกาย พบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายแบบความแรงมาก มีมวลกระดูกเพิ่มขึ้น ขณะที่กลุ่มควบคุมมีมวลกระดูกลดลง (Nelson, et al., 1994) ในขณะการศึกษาของ Bassey และคณะ Ramdale, (1995) พบว่าหญิงวัยหมดประจำเดือนที่ออกกำลังกายไม่ว่าจะเป็นกลุ่มที่ออกกำลังกายชนิด high intensity weight-bearing exercise หรือ low intensity weight-bearing exercise เป็นเวลา 12 เดือนไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของมวลกระดูก อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาของ Lau และคณะ (Lau, et al., 1992) สนับสนุนประสิทธิผลของการออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนักร่วมกับการได้รับแคลเซียมเสริมในการช่วยเพิ่มมวลกระดูกบริเวณสะโพกของผู้สูงอายุกลุ่มทดลองหลังเข้าร่วมการทดลอง 10 เดือน

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมที่มีผลในการป้องกันภาวะกระดูกพรุน ได้แก่ พฤติกรรมการออกกำลังกายและพฤติกรรมการบริโภคแคลเซียมโดยใช้แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพและพฤติกรรมการป้องกันโรค

ผลการศึกษาที่กล่าวมาซึ่งเป็นการศึกษาในต่างประเทศ จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนักและ/หรือการได้รับแคลเซียมอย่างเพียงพอสามารถคงไว้ซึ่งมวลกระดูก แม้ในกลุ่ม

ผู้สูงอายุ จึงควรส่งเสริมให้ผู้สูงอายุออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และบริโภคแคลเซียมให้เพียงพอ อย่างไรก็ตาม การบริโภคแคลเซียมในรูปของยาเสริมซึ่งทำให้เกิดผลข้างเคียงและทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้ออาจทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถบริโภคแคลเซียม และวิตามินดีเสริมได้อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะผู้สูงอายุไทยที่มีปัญหาทางการเงิน ซึ่งการส่งเสริมการบริโภคแคลเซียมจากอาหารร่วมกับการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จึงน่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมและคุ้มค่าที่สุดใน การป้องกันการลดลงของมวลกระดูกในประชากรสูงอายุของประเทศไทย

เนื่องจากการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างคนไทยหลายการศึกษาบ่งชี้ว่าภาวะกระดูกพรุนพบใน กลุ่มผู้สูงอายุ หรือกลุ่มสตรีวัยหลังหมดประจำเดือนมากกว่าวัยอื่น (Taechakraichana et al, 1998; yuktanadana et al, 1996) และความหนาแน่นของมวลกระดูกจะสัมพันธ์กับการหักของกระดูกข้อ สะโพกประกอบกับพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุนของกลุ่มตัวอย่างยังไม่ได้พอโดยได้รับ แคลเซียมจากอาหารไม่เพียงพอ (วิไลวรรณ ทองเจริญ และคณะ 2539) และมีการออกกำลังกายน้อย (Aree-Ue & Pothiban, 2001) โดยเฉพาะคนไทยในกรุงเทพมหานครบริโภคแคลเซียมจากอาหาร โดยเฉลี่ยเพียง 361 มิลลิกรัม/วัน (Komindr, et al., 1994) และยังออกกำลังกายน้อยกว่าคนในชนบท (Piaseu et al., 1988) ซึ่งการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและการออกกำลังกายน้อย มีความสัมพันธ์ ทางลบกับมวลกระดูกอย่างมีนัยสำคัญ (Aree-Ue & Pothiban, 2001 ; Piaseu et al, 1988) การ ส่งเสริมการออกกำลังกายและการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงในผู้สูงอายุจึงช่วยป้องกันกระดูก พรุนได้

การส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีพฤติกรรมการออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนัก และมีการบริโภค อาหารที่มีแคลเซียมสูงจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมปัจจัยที่จะมีผลต่อพฤติกรรมเหล่านั้น จากการศึกษา ในกลุ่มตัวอย่างคนไทย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในกลุ่มสตรีวัยหมดประจำเดือนซึ่งถือว่าเป็น กลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุน พบว่าความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนและการป้องกันเป็นปัจจัย สำคัญปัจจัยหนึ่ง นอกจากนี้ได้มีการศึกษาหลายการศึกษาที่พบว่าความเชื่อด้านสุขภาพ ซึ่งได้แก่ การรับรู้ ความเสี่ยงต่อการเกิดโรค การรับรู้ความรุนแรงของโรค การรับรู้ประโยชน์ของพฤติกรรม การป้องกันโรค และการรับรู้อุปสรรคต่อการปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันโรค ปัจจัยที่มี ความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคต่าง ๆ หลายโรค (Janz & Becker, 1984) การสนับสนุน ทางสังคมเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่พบว่ามีผลต่อการเกิดและคงไว้ซึ่งพฤติกรรมที่เหมาะสม พบว่าการ สนับสนุนทางสังคมจากครอบครัวและเพื่อนวัยเดียวกันมีความสำคัญต่อการปฏิบัติพฤติกรรม สุขภาพของผู้สูงอายุ (McIlvane & Reinhardt, 2001 Schumacher & Stewart, 2000) นอกจากนี้ใน การศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมส่งเสริมสุขภาพโดยเฉพาะพฤติกรรมการออกกำลังกาย พบว่าการรับรู้ สมรรถนะแห่งตนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการออกกำลังกาย (Conn, 1998 ; Resnick, 2000) พฤติกรรมการรับประทานอาหาร และการจัดการกับความเครียด (Clark & Dudge, 1999) การศึกษา นี้จึงผสมผสานปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยดังกล่าวในการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก โดยมุ่ง

ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน ซึ่งประกอบด้วยการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก ซึ่งจะทำให้การเดินออกกำลังกายเนื่องจากเหมาะสม ประหยัด และทำได้ง่าย สำหรับผู้สูงอายุ ร่วมกับการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง (พฤติกรรมดังกล่าวน่าจะเพิ่มคุณภาพกระดูกได้ โดยที่จะลดปัญหาต่าง ๆ จากการใช้ฮอร์โมนและยาในเวลาที่เหมาะสม การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งที่จะพัฒนา โปรแกรมการเสริมสร้างคุณภาพกระดูก รวมทั้งศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น) ผล การศึกษาจะให้แนวทางในการส่งเสริมให้ประชากรผู้สูงอายุมีคุณภาพกระดูกที่ดี ซึ่งจะช่วยป้องกัน หรือลดความรุนแรงของภาวะกระดูกพรุนรวมทั้งการเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนได้

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งที่จะพัฒนาโปรแกรมการเสริมสร้างคุณภาพกระดูกและศึกษาผลของ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ระยะคือ

การพัฒนาโปรแกรมระยะที่ 1

1. ประเมินความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของ โปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก สำหรับผู้สูงอายุ
2. ประเมินผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกต่อความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ทศนคติและความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน และความมั่นใจในตนเองที่จะ ปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน หลังได้รับ โปรแกรมการให้ข้อมูลทันที (short-term period) เมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 3 เดือน (intermediate period)
3. ประเมินผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกต่อพฤติกรรมป้องกันภาวะกระดูกพรุน เมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 3 เดือน และครบ 6 เดือน

การพัฒนาโปรแกรมระยะที่ 2

1. เปรียบเทียบพฤติกรรมการประเมินการป้องกันภาวะกระดูกพรุน และมวลกระดูก (bone mass) ก่อนและหลังการปฏิบัติตามโปรแกรม การส่งเสริมคุณภาพกระดูกเมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 1 ปี และ 1 ½ ปี
2. เปรียบเทียบพฤติกรรมการประเมินการป้องกันภาวะกระดูกพรุน และมวลกระดูก (bone mass) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการ ดูแลปกติและกลุ่มที่ปฏิบัติตามโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกเมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 1 ปี และ 1 ½ ปี

สมมติฐาน ของการพัฒนาโปรแกรมระยะที่ 2

1. ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกจะมีพฤติกรรมป้องกันภาวะกระดูกพรุน และมวลกระดูกดีขึ้นกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม

2. ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกจะมีพฤติกรรมป้องกันภาวะกระดูก และมวลกระดูกดีขึ้นกว่าผู้สูงอายุที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้โปรแกรมที่เป็นแนวทางในการป้องกันภาวะกระดูกพรุนอันจะทำให้สามารถป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากภาวะกระดูกพรุน ในกลุ่มประชากรต่าง ๆ ได้
2. เป็นเนื้อหาสำหรับวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ เพื่อให้นักศึกษาและพยาบาลประจำการได้เข้าใจถึงแนวทางในการป้องกันภาวะกระดูกพรุน

นิยามศัพท์

ผู้สูงอายุ: ผู้ที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป ที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

คุณภาพกระดูก: ค่าเฉลี่ยมวลกระดูกเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยมวลกระดูกของคนใน

วัยหนุ่มสาวตรวจวัดโดยเครื่องอัลตราซาวด์ Lunar Achilles

โปรแกรมการสร้างเสริมคุณภาพกระดูก: โปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย การให้ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน การส่งเสริมคุณภาพกระดูกและการป้องกันภาวะกระดูกพรุน การสร้างความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน การสร้างการรับรู้เกี่ยวกับสมรรถนะของตนในการปฏิบัติพฤติกรรม การป้องกันภาวะกระดูกพรุน การส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้สูงอายุเดินออกกำลังกาย กำลังกาย รับประทานอาหารที่มีแคลเซียมสูงขึ้น และการหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง

พฤติกรรมป้องกันภาวะกระดูกพรุน: ประกอบด้วย การหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง การรับประทานอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม และการออกกำลังกายโดยการเดินเร็ว พฤติกรรมการรับประทานอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม ประเมินด้วยแบบวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม (Piaseu, Komindr, Chailurkit, Ongphiphadhanakul, Chansirikarn, & Rajatanavin, 2001) และการออกกำลังกายโดยการเดินเร็วซึ่งประกอบด้วย ก้าวเดิน ความเร็ว ระยะทาง เวลาและพลังงาน ประเมินโดยใช้เครื่อง Pedometer, Freestyle PacerPro (Bodytrends, 2002)

ภาวะกระดูกพรุน: ภาวะที่ค่าเฉลี่ยมวลกระดูก ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของมวลกระดูกของคนในวัยหนุ่มสาว มากกว่า หรือเท่ากับ 2.5 ของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตรวจวัดโดยเครื่องอัลตราซาวด์ Lunar Achilles ในการศึกษาจะใช้ค่า SOS, BUA, SI และ T-score

กระดูกพรุน (Ailinger, Harper, & Lasus, 1998)

ความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน: เป็นการรับรู้เกี่ยวกับความเสี่ยง ความรุนแรง ของ ภาวะกระดูกพรุน ประโยชน์ในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันภาวะกระดูก พรุน อุปสรรคในการป้องกันภาวะกระดูกพรุน และแรงจูงใจในการป้อง กันภาวะกระดูกพรุน ประเมินโดยแบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูก พรุน (Kim, Horan, Gendler, & Patel, 1991)

การรับรู้สมรรถนะของตนเองเกี่ยวกับการปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน:

การรับรู้ว่าตนเองสามารถปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน ได้แก่ การบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม และการออกกำลังกายชนิดลง น้ำหนัก ได้ในทุกสถานการณ์ ประเมินด้วยแบบวัด การรับรู้สมรรถนะ ของตนเองในการปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน (Horan, Kim, Gendler, Froman, & Patel, 1998)

กรอบแนวคิดทฤษฎี

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีความเชื่อด้านสุขภาพ (Rosenstock, 1974) และทฤษฎีการรับรู้สมรรถนะของตนเอง (Bandura, 1977) เป็นกรอบในการศึกษา บนพื้นฐานความเชื่อที่ว่าเมื่อ ผู้สูงอายุเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก โดยได้รับข้อมูลเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน การป้องกันและการรักษา จะมีความรู้เกี่ยวกับโรคเพิ่มขึ้น ตระหนักถึงภาวะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ กระดูกพรุน รับรู้ความรุนแรงของภาวะกระดูกพรุน รับรู้ถึงประโยชน์ของการเดิน ออกกำลังกาย และการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมสูง รวมทั้งเห็นประโยชน์ในการปฏิบัติ พฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน มากกว่ารับรู้ถึงอุปสรรคที่จะขัดขวางการปฏิบัติพฤติกรรมการ ป้องกันกระดูกพรุน นอกจากนี้การเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก จากการได้ฝึก ปฏิบัติ การเรียนรู้วิธีการป้องกันภาวะกระดูกพรุนจากผู้สูงอายุที่มีคุณภาพกระดูกดี จะช่วยเพิ่มความ มั่นใจในการปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน และร่วมกับได้แรงสนับสนุนและจูงใจจาก ครอบครัว และเพื่อน จะช่วยให้ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโปรแกรมมีพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน และมีคุณภาพกระดูกที่ดีในที่สุด

บทที่ 2

การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทนี้ครอบคลุมหัวข้อภาวะกระดูกพรุน การวินิจฉัยภาวะกระดูกพรุน ผลกระทบของภาวะกระดูกพรุน การลดภาวะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ โปรแกรมการให้ความรู้เพื่อป้องกันภาวะกระดูกพรุน ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการปกป้องสุขภาพและกรอบทฤษฎีของการศึกษา

ภาวะกระดูกพรุน

คำจำกัดความของภาวะกระดูกพรุน

องค์การอนามัยโลกได้ให้คำจำกัดความของภาวะกระดูกพรุนตามความหนาแน่นของมวลกระดูก (bone mass density, BMD) ซึ่งปรับให้เป็นคะแนนมาตรฐาน T-score และเปรียบเทียบค่าอ้างอิงซึ่งเป็นค่าความหนาแน่นของมวลกระดูกโดยเฉลี่ยของผู้ใหญ่ตอนต้น หากค่าความหนาแน่นของมวลกระดูกแตกต่างจากค่าเฉลี่ย 2.5 SD (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ขึ้นไปจะวินิจฉัยว่าเป็นกระดูกพรุน หากค่าความหนาแน่นของมวลกระดูกน้อยกว่าค่าเฉลี่ย 1-2.5 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จะเป็นภาวะกระดูกบาง (osteopenia) (National Osteoporosis Society, n. d. – a) การใช้เกณฑ์การวินิจฉัยดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาเนื่องจากค่าอ้างอิงของมวลกระดูกในแต่ละตำแหน่งจะแตกต่างกัน จึงได้มีการประชุมเพื่อหาข้อตกลงร่วมกัน โดยได้ให้คำจำกัดความของภาวะกระดูกพรุน ว่าเป็นความผิดปกติของกระดูกโดยมีลักษณะคือกระดูกขาดความแข็งแรงทำให้เสี่ยงต่อการหักได้ง่าย โดยความแข็งแรงของกระดูกจะหมายถึงความหนาแน่นของกระดูกและคุณภาพของกระดูก ความหนาแน่นของกระดูกจะประเมินจากปริมาณแร่ธาตุแคลเซียมฟอสเฟตต่อพื้นที่หรือปริมาตรกระดูก ส่วนคุณภาพกระดูกหมายถึง โครงสร้างการสลายกระดูก การสะสมของสารอันตรายและการสะสมของแร่ธาตุในกระดูก (Consensus Conference, 2001)

สรีรวิทยาพื้นฐานของกระดูก

กระดูกเป็นเนื้อเยื่อที่มีชีวิตที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา กระดูกแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ กระดูกส่วนนอกหรือเปลือก (cortical bone) และกระดูกทราเบคูลาร์ (trabecular bone) กระดูกส่วนนอกเป็นชั้นของกระดูกที่มีลักษณะอัดแน่น ทึบ ส่วนกระดูกทราเบคูลาร์ หรือ กระดูกฟองน้ำ มีลักษณะเป็นแผ่นบางหลาย ๆ แผ่นประกอบกัน ลักษณะของกระดูกชนิดนี้จะพบมากในกระดูกสันหลัง กระดูกขาส่วนต้น และกระดูกแขนส่วนปลาย (Burke, 2000) โดยทั่วไปกระดูกของผู้ใหญ่จะเป็นกระดูกส่วนนอก 80% และกระดูกทราเบคูลาร์ 20% (Gross, 1998) กระดูกทั้ง 2 ชนิดจะมีส่วนทำให้กระดูกแข็งแรง และจะมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ส่วนของสาร โปรตีน (protein matrix) ส่วน

ของกระดูกที่เป็นแร่ธาตุและเซลล์กระดูก ส่วนของสารโปรตีนทำให้กระดูกมีความยืดหยุ่น ประกอบด้วยไฮคอลลเจนชนิดที่ 1 และโปรทีโอไกลแคนส์ (proteoglycans) ส่วนของกระดูกที่เป็นแร่ธาตุประกอบด้วยแคลเซียม ฟอสเฟส แมกนีเซียม โซเดียม และคาร์บอนเนต เป็นส่วนที่ทำให้เกิดความแข็งแรงของกระดูก สำหรับเซลล์กระดูกประกอบด้วย ออสติโอเบลาสต์ และ ออสติโอคลาสต์ ซึ่งทำหน้าที่รักษาความสมดุลของแร่ธาตุของกระดูก และคงไว้ซึ่งมวลกระดูก (Clark & Bruyere, n.d.) โดย ออสติโอเบลาสต์เป็นเซลล์ที่ทำหน้าที่สร้างกระดูก ส่วน ออสติโอคลาสต์เป็นเซลล์ที่สร้างกระดูก ซึ่งการสร้างและการสลายกระดูกโดยเซลล์ทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวจะเรียก การจัดโครงสร้างกระดูกใหม่ (bone remodeling) ซึ่งมีวงจร 180 – 200 วัน ประกอบด้วยขั้นตอนของการเริ่มต้นหรือการกระตุ้นซึ่งขึ้นกับการหดตัวของเซลล์เชื่อมต่อ (linking cell) ซึ่งได้จากออสติโอเบลาสต์ (osteoblasts) และปกติจะปกคลุมกระดูกอยู่ เมื่อมีการเริ่มกระตุ้นเกิดขึ้น ออสติโอคลาสต์ (osteoclasts) จะสลายแร่ธาตุออกจากกระดูก เป็นเวลา 1 – 3 สัปดาห์ทำให้เกิดเป็นช่องว่างบนผิวกระดูก เรียกกระษะนี้ว่า กระบวนการสลายตัว (resorption process) จากนั้นจะมีการนำแร่ธาตุเข้าไปสะสมในกระดูกใหม่จากผลของการหลั่ง growth factors ของเนื้อกระดูก กระษะนี้เรียกว่า reversal process ซึ่งออสติโอเบลาสต์จะเติมบริเวณที่เป็นช่องว่างบนผิวกระดูกด้วยเซลล์ใหม่ กระษะนี้เรียก กระษะสร้างกระดูก (formation process)

กระบวนการสร้างและสลายกระดูกจะเกิดขึ้นตลอดช่วงชีวิต ซึ่งหากวงจรของการจัดโครงสร้างใหม่ของกระดูก มีประสิทธิภาพสมบูรณ์จะไม่เกิดการสูญเสียหรือเพิ่มเนื้อกระดูก แต่หากวงจรการจัดโครงสร้างใหม่ของกระดูกไม่สมบูรณ์หรือไม่สมดุลโดยการสลายกระดูกเกิดมากกว่าการสร้างจะเกิดการสูญเสียมวลกระดูกขึ้น (Marcus, 1994) ในระยะต้นของช่วงชีวิตตั้งแต่วัยทารกถึงวัยผู้ใหญ่ตอนต้น การสร้างกระดูกจะมากทำให้เกิดการเพิ่มของมวลกระดูกขึ้นเรื่อยๆ จนถึงระดับสูงสุดเมื่อกระดูกมีพัฒนาการเต็มที่ (Ilich, Badenhop, & Matkovic, 1996) จนกระทั่งถึงวัยผู้ใหญ่ตอนกลาง จะเริ่มมีความไม่สมดุลของการจัดโครงสร้างใหม่ของกระดูกขึ้น ปริมาณการสร้างมวลกระดูกแต่ละวงจรน้อยกว่ากับการสลายมวลกระดูก จึงทำให้มีการสูญเสียเนื้อกระดูกเรื่อยๆ และเกิดภาวะกระดูกพรุนได้ โดยเฉพาะในรายที่มวลกระดูกสูงสุดมีน้อยกว่าปกติ มวลกระดูกสูงสุด (peak bone mass) จะถือเป็น “ธนาคารกระดูก” สำหรับช่วงชีวิตที่เหลือ ซึ่งหลังการเพิ่มถึงขีดสูงสุดมวลกระดูกจะมีจำนวนลงที่ต่อไปได้อีก 10 – 15 ปี จากนั้นจะเริ่มมีการสูญเสียมวลกระดูกขึ้น (Ott, 1990) ดังนั้นสิ่งที่กำหนดภาวะกระดูกพรุนจึงได้แก่ระดับของมวลกระดูกสูงสุดและอัตราการสูญเสียมวลกระดูกนั่นเอง

พยาธิสรีรวิทยาของภาวะกระดูกพรุนที่สัมพันธ์กับการสูงอายุ

ภาวะกระดูกพรุนแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ภาวะกระดูกพรุนหลังหมดประจำเดือน (Type I: postmenopausal osteoporosis) และภาวะกระดูกพรุนที่สัมพันธ์กับอายุ (Type II: age – related

osteoporosis) ภาวะกระดูกพรุนหลังหมดประจำเดือนจะเกิดขึ้นในสตรีภายใน 15 – 20 ปี หลังการหมดประจำเดือน โดยจะมีผลกับกระดูกทราเบคูลาร์เป็นส่วนใหญ่ (80%) และมีผลกับกระดูกส่วนนอก (cortical bone) เป็นส่วนน้อยเนื่องจากอัตราการสูญเสียมวลกระดูกจะมากกว่าระยะก่อนหมดประจำเดือนถึง 3 เท่า ดังนั้นหากไม่ได้รับการรักษาอย่างเหมาะสมสตรีเหล่านี้จะสูญเสียมวลกระดูก 10 – 30 % จากปกติ ภาวะนี้อาจเป็นผลให้เกิดกระดูกหักบริเวณสันหลัง ข้อเท้า และข้อมือได้ (Tiggs & Melton, 1990)

ภาวะกระดูกพรุนที่สัมพันธ์กับอายุ เกิดในผู้ที่อายุ 70 ปีขึ้นไปทั้งเพศชาย และเพศหญิง เนื่องจากปัจจัยสาเหตุ 4 ประการ ได้แก่ การทำหน้าทีลดลงของออสติโอคลาสต์ การดูดซึมแคลเซียม และวิตามินดีลดลง ความไม่สมดุลทางชีวเคมี และการขาดฮอร์โมนเพศ ซึ่งเกิดจากกลไกสำคัญ คือ การเปลี่ยนแปลงของต่อมไร้ท่อ การเปลี่ยนแปลงในการทำหน้าที่ของเนื้อเยื่อ และการเปลี่ยนแปลงของการจัดโครงสร้างใหม่ของกระดูกจากการสูงอายุ การเปลี่ยนแปลงของต่อมไร้ท่อได้แก่ ความไม่สมดุลของพาราไทรอยด์ฮอร์โมน (PTH) และแคลซิโทนิน วิตามินดี เทสโทสเตอโรน และ เอสโตรเจน โกรทฮอร์โมน (growth hormone, GH) และเมตาบอลิซึมของ Insulin Growth Factor I (IGF – I) พบว่าระดับของ PTH จะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้นเนื่องจากการดูดซึมแคลเซียมจากลำไส้ลดลงและการรักษาระดับของแคลเซียมโดยไตลดลง ภาวะแคลเซียมในเลือดต่ำทำให้ระดับ PTH สูงขึ้นซึ่งจะกระตุ้นการทำงานของออสติโอคลาสต์ เป็นผลให้มีการสูญเสียมวลกระดูก (Clark & Bruyere, n. d; Halloran & Bikle, 1999) ส่วนการลดลงของระดับวิตามินดีในเลือดเกิดจากการสร้างวิตามินดี ที่ผิวหนังลดลงทำให้การเปลี่ยนแปลงวิตามินดีให้อยู่ในรูปของ 1, 25-dihydroxy vitamin D ซึ่งช่วยในการดูดซึมแคลเซียมจากลำไส้ลดลงด้วย (Eastell et al., 1991) นอกจากนี้การเพิ่มการหลั่ง PTH ในสตรีหลังหมดประจำเดือนพบว่ามีความสัมพันธ์กับการขาดเอสโตรเจน (Halloran & Bikle, 1999) ส่วนในผู้สูงอายุชายพบว่าการเสื่อมหน้าที่ของต่อมเพศหรือการขาดเทสโทสเตอโรนมีความสัมพันธ์กับการเกิดกระดูกพรุน (Clark & Bruyere, n. d; Kessenich & Rosen, 1996). พบว่าการให้เทสโทสเตอโรนทดแทนในผู้ชาย สามารถเพิ่มระดับของ 1, 25-dihydroxy vitamin D เช่นเดียวกับการให้เอสโตรเจนทดแทนในเพศหญิง ระดับของ 1, 25-dihydroxy vitamin D นอกจากจะเป็นผลจากการลดลงของฮอร์โมนเพศแล้ว ยังเกิดจากการลดลงของ GH และ IGF – I (Halloran & Bikle, 1999)

การเปลี่ยนแปลงในหน้าที่ของเนื้อเยื่อต่างๆจากการสูงอายุจะพบได้มากในต่อมพาราไทรอยด์, ไต, ลำไส้ และกระดูก ต่อมพาราไทรอยด์มีหน้าที่ควบคุมระดับแคลเซียมในเลือดโดยอาศัย PTH การสูงอายุจะทำให้เกิดความผิดปกติในการจับกับตัวรับ (receptor) ของแคลเซียม ตลอดทั้งกลไกที่ควบคุมการปล่อย PTH ซึ่งนำไปสู่การสูญเสียมวลกระดูก นอกจากนี้ความบกพร่องของเมตาบอลิซึมของวิตามินดีที่ไตที่พบเมื่ออายุมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ระดับของ 1, 25 - dihydroxy vitamin D ต่ำลง จะเป็นผลให้เกิดการสูญเสียมวลกระดูก (Clark & Bruyere, n.d) พบว่าในผู้สูงอายุ

การดูดซึมวิตามินดีในลำไส้ไม่เปลี่ยนแปลงแต่การดูดซึมแคลเซียมจะลดลง 10 – 30 % (Halloran & Bikle, 1999)

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของการจัดโครงสร้างใหม่ของกระดูกจากการสูงอายุนั้นพบว่า ปริมาณกระดูกที่เปลี่ยนแปลงใหม่ระหว่างวงจรลดลงทั้งในผู้ชายและผู้หญิง ดังนั้นจึงทำให้เกิดการสูญเสียมวลกระดูกขึ้นซึ่งอัตราการสูญเสียมวลกระดูกอาจแตกต่างกันระหว่างชายและหญิง โดยจะเกิดขึ้นก่อนและเร็วกว่าในผู้หญิง โดยเฉพาะในระยะหลังหมดประจำเดือนซึ่งผู้หญิงจะสูญเสียมวลกระดูกได้ถึง 30 % จากนั้นการสูญเสียมวลกระดูกจะค่อยเป็นค่อยไป โดยหลังอายุ 70 ปีอัตราการสูญเสียมวลกระดูกจะคล้ายคลึงกันทั้งในเพศชายและหญิงและการสูญเสียมวลกระดูกจะคงอยู่จนกระทั่งอายุ 85 – 90 ปี (Ilich et al., 1996)

ปัจจัยเสี่ยงสำหรับภาวะกระดูกพรุน

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะกระดูกพรุนมีดังต่อไปนี้

1. การขาดฮอร์โมน

ฮอร์โมนที่มีบทบาทสำคัญต่อเมตาบอลิซึมของกระดูกได้แก่ เทสโทสเตอโรน, ไทรอยด์ฮอร์โมน, พาราไทรอยด์ฮอร์โมน, ไทโรแคลซิโทนิน, อินซูลิน, เอสโตรเจน, โปรเจสเตอโรน และ โกรทฮอร์โมน (Samkaran, 2000) แต่ฮอร์โมนที่มีความสำคัญต่อการคงความแข็งแรงของกระดูกคือเอสโตรเจน เป็นที่ยอมรับว่าการขาดเอสโตรเจนภายหลังการหมดประจำเดือนเป็นสาเหตุของกระดูกพรุนในสตรี พบว่าการขาดเอสโตรเจนมีความสัมพันธ์กับการสลายกระดูกโดยจะกระตุ้นให้โมโนไซต์ ปล่อย cytokines interleukin - 1 (IL - 1) และ tumor necrosis factor alpha (TNF - α) ออกมา ซึ่งสารเหล่านี้จะกระตุ้นออสติโอคลาสต์ทำให้เกิดการสลายกระดูกเกิดขึ้น การสลายกระดูกที่เพิ่มขึ้นนี้ทำให้ระดับแคลเซียมในเลือดเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ต่อมพาราไทรอยด์หลังฮอร์โมนลดลงเป็นผลให้การผลิต 1,25-dihydroxy vitamin D ลดลง และเพิ่มการขับแคลเซียมออกทางไต ประกอบกับการมีวิตามินดีลดลงดังกล่าวทำให้การดูดซึมแคลเซียมลดลงด้วยเป็นผลให้เนื้อกระดูกบางลง (Clark & Bruyere, n. d.) พบว่าสตรีที่หมดประจำเดือนเร็วกว่าปกติคือหมดประจำเดือนก่อนอายุ 45 ปี เนื่องจากการผ่าตัดมดลูกและรังไข่จะเกิดกระดูกบางลงได้เร็วกว่าสตรีปกติทั้งเนื่องจากมีเอสโตรเจนในระดับที่ต่ำมาก

การขาดเอสโตรเจนไม่เพียงแต่จะทำให้เกิดกระดูกพรุนในสตรี แต่ยังเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะกระดูกพรุนในบุรุษได้ด้วย (Melton et al., 2000) จากการศึกษาที่เมืองอาarhus (Aarhus) ประเทศเดนมาร์กพบว่าในกลุ่มตัวอย่างผู้ชาย 63 คนที่รับเข้ารักษาในคลินิกโรคต่อมไร้ท่อ 42 คน มีภาวะกระดูกพรุนซึ่งใน 14 คน (33%) มีระดับเอสตราไดอลต่ำกว่าปกติและ 2 คน (3%) มีฮอร์โมนเพศชายโดยเฉพาะเทสโทสเตอโรนต่ำกว่าปกติ ดังนั้น จึงมีข้อสรุปว่าการขาดเอสโตรเจน

เป็นสาเหตุของภาวะกระดูกพรุนในชายที่พบได้บ่อยกว่าการขาดแอนโดรเจน (Carlsen, Scerensen, & Eriksen, 2000)

2. ปัจจัยทางพันธุกรรม

ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางพันธุกรรมกับกระดูกพรุนได้รับการยืนยันจากการศึกษาต่าง ๆ ผู้หญิงที่มีประวัติครอบครัว คือ มารดา หรือ ชายมีภาวะกระดูกพรุนจะมีโอกาสสูงที่จะเกิดภาวะกระดูกพรุน (Barlle et. al., 1958; Goss, 1998) นอกจากนี้พบว่ายีนที่ควบคุมตัวรับวิตามิน ดี (Vitamin D Receptor, VDR) เป็นปัจจัยกำหนดมวลกระดูกที่สำคัญในคนเอเชียแต่ไม่ความสัมพันธ์กับความหนาแน่นของมวลกระดูกในคนไทย จากการศึกษาในหญิงไทยวัยหลังหมดประจำเดือนพบว่า bb – VDR genotype 85%, Bb – VDR genotype 14% และ BB – VDR genotype 1% ในขณะที่ในกลุ่มคอเคเซียนจะพบ genotype ดังกล่าว 28%, 50% และ 22% ตามลำดับ ซึ่งระดับการดูดซึมวิตามินดีจากลำไส้ในคนไทยที่มี bb – VDR genotype จะสูงกว่าคนที่ genotype ชนิด Bb หรือ BB (Ongphiphadhanakul et. al., 1997)

3. ปัจจัยด้านยา

มียาหลายชนิดที่มีผลลดความหนาแน่นของกระดูก ในการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ 65 ปี ขึ้นไป จำนวน 9,704 คน พบว่าประวัติการใช้ยาไทอะไซด์ (Thiazide) และจำนวนปีที่ใช้ยา มีความสัมพันธ์ทางลบกับความหนาแน่นของกระดูก ในผู้ที่กำลังใช้ยาอยู่พบว่าระยะเวลาการใช้ยาทุก 5 ปี จะมีความสัมพันธ์กับการลดลงของมวลกระดูกเฉลี่ยส่วนปลาย 1.2% นอกจากนี้ผู้หญิงที่กำลังได้ไทรอยด์ฮอร์โมนเสริมมีมวลกระดูกบริเวณเฉลี่ยส่วนกลางลดลง 3.6% และยังพบว่ามวลกระดูกจะลดลงในหญิงที่มีประวัติการใช้ยาเตียรอยด์ (Bouer et. al., 1998) นอกจากนี้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด ยาแก้นชัก และยาลดกรดที่มีโอสมินัมเป็นส่วนผสมทำให้มีการสูญเสียเนื้อกระดูกได้เช่นกัน (Drugay, 1992)

4. ปัจจัยด้านขนาดและสัดส่วนร่างกาย (anthropometric factors)

มีหลายการศึกษาที่สนับสนุนความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและภาวะกระดูกพรุน จากการศึกษาย้อนหลังในสหราชอาณาจักรและสวีเดนพบว่าน้ำหนักขณะอยู่ในวัยทารกเป็นตัวกำหนดที่สำคัญของมวลกระดูกในวัยผู้ใหญ่ (Cooper et. al., 1995) การศึกษาในผู้หญิง 189 คน และ ชาย 224 คน ที่มีอายุ 63 – 73 ปี พบว่ามีความแตกต่างของความหนาแน่นของกระดูกที่กระดูกสันหลังและสะโพกระหว่างกลุ่มที่มีน้ำหนักสูงสุด และต่ำสุดของคนอายุ 1 ปี อยู่ 12 – 15 % (Cooper et. al., 1997) นอกจากนี้การศึกษาพบว่าหญิงที่มีน้ำหนักน้อยและมีน้ำหนักลดลงจากเดิม 5% หรือมากกว่าจะมีการสูญเสียมวลกระดูกมากกว่าเดิม ในขณะที่กลุ่มหญิงที่น้ำหนักเพิ่มจากเดิม 5%

หรือมากกว่าจะมีการสูญเสียมวลกระดูกน้อยกว่าและมีความหนาแน่นมวลกระดูกเพิ่มขึ้นมากกว่า กลุ่มที่มีน้ำหนักเด็มน้อยกว่า นอกจากนี้ผู้ชายที่มีน้ำหนักในกลุ่ม 1/4 ต่ำ มีการสูญเสียมวลกระดูกมากกว่าผู้ที่มีน้ำหนักอยู่ในกลุ่ม 1/4 สูง (Hanman et. al., 2000) และจากการศึกษาของเบอาเออร์ และคณะ (Bauer et. al., 1993) พบว่าหญิงที่มีส่วนสูงมากกว่าจะมีมวลกระดูกมากกว่าและทุก 10 ซม. ของความสูงจะสัมพันธ์กับการเพิ่มของมวลกระดูก 5.7%

5. ปัจจัยด้านอาหาร

อาหารที่จำเป็นสำหรับคุณภาพกระดูก คือ แคลเซียมและวิตามินดี ความหนาแน่นมวลกระดูกจะสูงสุดหากได้รับแคลเซียมและวิตามิน ดี สูงสุดอย่างต่อเนื่อง ในทางตรงกันข้าม การขาดแคลเซียมและวิตามินดี จะทำให้เกิดภาวะกระดูกพรุน ภาวะโภชนาการบกพร่องเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยที่นำไปสู่ภาวะการขาดแคลเซียมและวิตามินดี โดยเฉพาะในผู้สูงอายุ (Gennari, 2001) จากการศึกษาในสตรีที่สุขภาพทั่วไปดี แต่มีภาวะกระดูกพรุน จำนวน 161 คน พบว่าผู้ที่ขาดวิตามินดี ซึ่งวินิจฉัยจากค่า $25\text{ (OH)D} \leq 15$ มก/มล มีเพียง 1% และพบว่าระดับของ 25 (OH)D ในผู้ที่กระดูกพรุน น้อยกว่าผู้ไม่มีกระดูกพรุน และเมื่อควบคุมตัวแปรอื่น ๆ แล้ว พบว่าความหนาแน่นของกระดูกบริเวณสันหลังส่วนเอวและกระดูกต้นขา มีความสัมพันธ์ทางลบกับวิตามินดี(25 (OH)D) ดังนั้น การขาดวิตามินดี จึงเป็นปัจจัยเสี่ยงที่พบได้บ่อยสำหรับภาวะกระดูกพรุน (Mezquita – Raya et al, 2001) นอกจากนี้ยังมีอาหารบางชนิดที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพกระดูก เช่น อาหารประเภทเนื้อหรืออาหารที่มีไขมันสูง ทำให้การดูดซึมแคลเซียมลดลง และเพิ่มการขับแคลเซียมออกทางปัสสาวะ ทำให้เกิดภาวะขาดแคลเซียมได้ (Heaney, 1999)

6. ปัจจัยด้านแบบแผนชีวิต (Lifestyle factors)

พฤติกรรม เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา หรือกาแฟ มีผลทำให้เกิดกระดูกพรุนได้ คลาด และ เซาเออร์ส (Clark & Sowers, 1996) พบว่าสตรีที่ติดสุรา มีความหนาแน่นของกระดูกต้นขา ในกลุ่มควบคุม 6.8% และที่กระดูกสันหลังส่วนเอว 6.9% สูงกว่าค่าที่พบในสตรีในกลุ่มทดลองและจากการศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นของกระดูกในระยะ 4 ปี ของ แฮนแนน และคณะ (Hannan et al, 2000) ในสตรีสูงอายุ พบว่าสตรีที่เสพอัลกอฮอล์มากกว่า 3 ออนซ์ ถึงมากกว่า 7 ออนซ์ มีการสูญเสียมวลกระดูกบริเวณ Trochanter มากกว่าผู้ที่เสพอัลกอฮอล์น้อย (0 - < 1 ออนซ์)

การสูบบุหรี่เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับการลดลงของมวลกระดูก และการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกพรุน Grainge, Coupland, Cliffe, Chilvers, และ Hosking (1998) ได้ทำการศึกษาในหญิงหลังหมดประจำเดือน จำนวน 580 คน ที่มีอายุระหว่าง 45 – 59 ปี โดยได้ศึกษาผลของการสูบบุหรี่ และการดื่มอัลกอฮอล์หรือกาแฟ ต่อความหนาแน่นของมวล

กระดูก ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่มีการลดลงของความหนาแน่นของมวลกระดูก มากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ นอกจากนี้การศึกษาของ Hannan และคณะ (2000) ได้สนับสนุนว่า ผู้ชายที่สูบบุหรี่ จะสูญเสียความหนาแน่นของมวลกระดูกที่บริเวณ trochanter มากกว่าผู้ชายที่ไม่เคยสูบบุหรี่ และจากการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมวลกระดูก appendicular ในหญิงสูงอายุ พบว่าหญิงสูงอายุที่สูบบุหรี่ จะมีมวลกระดูกลดลงมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ และเมื่อได้ปรับปัจจัยด้านอายุและน้ำหนักแล้ว พบว่าผู้ที่กำลังสูบบุหรี่ จะมีการลดลงของมวลกระดูกบริเวณแขนส่วนปลายถึง 4.3% และผู้ที่เคยสูบบุหรี่ จะมีการลดลงของมวลกระดูก 1.7% เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่เคยสูบบุหรี่ (Bauer et al, 1993) การศึกษาในกลุ่มประชากรในประเทศเนเธอร์แลนด์ ได้สนับสนุนว่า การสูบบุหรี่จะมีความสัมพันธ์กับการสูญเสียมวลกระดูกทั้งในผู้ชายและผู้หญิงเช่นเดียวกัน (Burger et al, 1998)

สำหรับผลของการดื่มกาแฟนั้น หลายการศึกษาได้แสดงว่า การดื่มกาแฟ ทำให้มวลกระดูกลดลง การศึกษาในกลุ่มพยาบาล 84,484 คน อายุระหว่าง 35 – 64 ปี โดยการศึกษาติดตามไปข้างหน้า ได้พบว่า พยาบาลกลุ่มที่ดื่มกาแฟมากกว่า 817 มิลลิกรัม/วัน จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดการหักของกระดูกสะโพก มากกว่าผู้ที่มีอายุไม่ต่างกัน ที่ดื่มกาแฟน้อยกว่า 193 /มิลลิกรัมวัน 2.96 เท่า (95% CI = 1.21 – 7.24) (Hernandez Avila et al., 1991) นอกจากนี้ จาก Framingham Study พบว่าผู้ที่ดื่มกาแฟ 2 ถ้วยหรือมากกว่าต่อวัน จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกสะโพกหักเพิ่มขึ้น (Kiel, Felson, Hannan, Auderson, & Wilson, 1990) และจากการสำรวจในกลุ่มหญิงสูงอายุ 9,704 คน พบว่าหญิงที่ดื่มกาแฟ 10,000 มิลลิกรัม ซึ่งเทียบเท่ากับกาแฟ 10 ถ้วย 1 /วัน เป็นเวลา 30 ปี จะมีมวลกระดูกบริเวณแขนส่วนปลายลดลง 1.1-5 (Bauer et al., 1993)

7. ปัจจัยด้านการขาดกิจกรรมทางกาย (physical inactivity)

เป็นที่ยอมรับว่าการออกกำลังกาย เป็นสิ่งจำเป็นในการทำให้กระดูกแข็งแรง ผู้ที่ขาดการออกกำลังกาย จึงเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกพรุน ซึ่งจะรวมถึงผู้ที่ต้องนอนบนเตียงนาน ๆ หรือนั่งล้อเข็นตลอดเวลา หรือมีวิถีชีวิตที่ต้องออกกำลังกายน้อย จากการศึกษาของ Hannan และคณะ (2000) ในกลุ่มผู้สูงอายุ ที่มีอายุเฉลี่ย 74 ± 4.5 ปี พบว่าผู้ที่ใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่บนเตียงหรือนั่งเก้าอี้ จะมีการสูญเสียมวลกระดูกบริเวณต้นขาและ trochanter มากกว่าผู้ที่มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา และจากการสำรวจในหญิงผิวขาว อายุ 40 – 54 ปี จำนวน 352 คน พบว่ากิจกรรมทางกายมีความสัมพันธ์โดยตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความหนาแน่นของกระดูกบริเวณกระดูกสันหลังและกระดูกแขนเรเดียสส่วนกลางและส่วนปลาย (radius) และพบว่าการเพิ่มการใช้พลังงานในการมีกิจกรรมทางกาย 100 กิโลแคล/วัน จะเพิ่มความหนาแน่นของกระดูกที่กระดูกสันหลังและกระดูกเรเดียสส่วนกลางและส่วนปลายได้ (Zhang, Feldblum, & Fortney, 1992)

Bauer และคณะ (1993) ได้สำรวจกลุ่มหญิงสูงอายุ จำนวน 9,704 คน พบว่ากิจกรรมทางกายชนิดนั่งน้ำหนัก มีความสัมพันธ์กับมวลกระดูก การวิ่งเหยาะ ๆ วันละ 20 นาที หรือ

การเพิ่มกิจกรรมที่ใช้แรงมาก ทำให้เสียพลังงาน 2000 กิโลแคล/สัปดาห์ จะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มมวลกระดูกบริเวณกระดูกเรเดียสส่วนปลายจำนวน 2% และการเพิ่มของมวลกระดูกบริเวณแคลคาเนียส 3.9% ข้อมูลดังกล่าวแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกายกับความหนาแน่นของกระดูก

กล่าวโดยสรุปจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าการขาดฮอร์โมน พันธุกรรม การใช้ยา ปริมาณไขมันใต้ผิวหนัง อาหาร วิถีชีวิต และกิจกรรมทางกาย เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมการเกิดกระดูกพรุน ดังนั้น จึงควรคัดกรองผู้ที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค โดยอาศัยปัจจัยเสี่ยงดังกล่าว และกำหนดวิธีการเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงเหล่านั้น

ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุน การตรวจสอบหาแร่ธาตุในกระดูก และพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน

ปัจจุบันได้มีผู้เสนอวิธีการในการป้องกันและรักษากระดูกพรุนอย่างมากมา โดยคำนึงถึงปัจจัยที่น่าจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของประชากรกลุ่มเสี่ยง ซึ่งหลายการศึกษาที่ผ่านมา ได้ศึกษาปัจจัยการตรวจหาแร่ธาตุในกระดูกว่าจะมีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุนหรือไม่ Cook, Noteloviz, Rector และ Krisches (1991) ได้ศึกษาในสตรีผิวขาว อายุ 30 – 80 ปี ที่มาตรวจรักษาที่คลินิกในเขตเมือง (6%) ที่หน่วยบริการครอบครัว (30%) และที่คลินิกนรีเวชของเอกชน (64%) ผลการศึกษา พบว่ากลุ่มตัวอย่างสตรีที่ได้เข้าร่วมประชุมเพิ่มพูนความรู้เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และได้รับการตรวจหาแร่ธาตุในกระดูก จำนวน 60% มีความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนเพิ่มขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตเพิ่มขึ้น นอกจากนี้สตรีที่มีปริมาณแร่ธาตุในกระดูกต่ำกว่าค่าเฉลี่ย จะมีการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตให้ดีขึ้นมากกว่าสตรีกลุ่มที่มีปริมาณแร่ธาตุในกระดูกเท่ากับหรือน้อยกว่าค่าเฉลี่ย (86% v.s. 69%)

Waller และคณะ (1997) ได้ศึกษาผลของความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนต่อการป้องกันกระดูกพรุนในชุมชน โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างอายุ 20 – 79 ปี ที่จะเข้าร่วมในโปรแกรมการให้ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุน และได้รับการตรวจหาแร่ธาตุในกระดูก ผลการศึกษา พบว่าหลังการใช้โปรแกรมดังกล่าว ในชุมชนได้มีกิจกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้น เช่น มีกลุ่มที่เดินออกกำลังกาย มีการฝึกความสมดุลของร่างกาย และมีการจับกลุ่มพูดคุยกันถึงพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน นอกจากนี้ Jamal และคณะ (1999) ได้ศึกษาผลของการเผยแพร่เอกสารสิ่งตีพิมพ์ การให้คำปรึกษาอย่างสั้น ๆ และการตรวจความหนาแน่นของกระดูกต่อพฤติกรรมป้องกันสุขภาพในสตรีคอเคเซียนที่สุขภาพดี จำนวน 669 คน อายุเฉลี่ย 27.5 ± 0.5 ปี ผลการศึกษา พบว่าเมื่อติดตามผลในระยะ 1 ปีให้หลัง กลุ่มตัวอย่างสูบบุหรี่ ดื่มสุรา และดื่มกาแฟ น้อยลง และบริโภคแคลเซียมเสริม วิตามินดี และดื่มนมเพิ่มขึ้น

Rolnick และคณะ (2001) ได้ประเมินผลกระทบของการให้ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุน ร่วมกับการตรวจปริมาณแร่ธาตุในกระดูกในการปรับวิถีชีวิต และการใช้ยาเพื่อป้องกันกระดูกพรุน ในสตรีก่อนหมดประจำเดือน ที่มีอายุระหว่าง 54 – 65 ปี ผู้วิจัยพบว่า สตรีที่เข้าร่วมรับฟังการให้ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ร่วมกับการรับการตรวจหาแร่ธาตุในกระดูก จะใช้ฮอร์โมนทดแทนมากกว่ากลุ่มที่เข้าร่วมรับฟังการให้ความรู้เป็นเวลา 2 ชั่วโมงเพียงอย่างเดียวถึง 3 เท่า และสตรีที่เข้าร่วมรับฟังการให้ความรู้ร่วมกับการตรวจหาแร่ธาตุในกระดูก จะมีการปรับอาหารที่บริโภค บริโภคแคลเซียมและวิตามินดี มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของการวิจัยนี้ คือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมในการศึกษานี้ มีความสนใจและตั้งใจที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมอยู่แล้ว

กล่าวโดยสรุป จะเห็นได้ว่าการเสนอวิธีการเพิ่มความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนหลายวิธี โดยมุ่งที่จะส่งเสริมให้ประชากรกลุ่มเสี่ยงได้ปรับพฤติกรรมให้เหมาะสม การตรวจแร่ธาตุในกระดูก ร่วมกับการให้ความรู้ พบว่า สามารถส่งเสริมให้คนมีพฤติกรรมป้องกันการกระดูกพรุนได้ดียิ่งขึ้น

สรุป

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัย พบว่ามีประเด็นสำคัญ 2 ประเด็นคือ (1) ไม่ว่าจะเป็นเอกสารการให้ความรู้ เช่น หนังสือหรือข้อเขียนต่างๆ หรือการใช้สไลด์ สามารถเพิ่มความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนของกลุ่มตัวอย่างได้ แต่มีหลายการศึกษาที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุน และพฤติกรรมป้องกันการกระดูกพรุน เช่น การบริโภคแคลเซียมและการออกกำลังกาย แม้ว่าบางการศึกษาได้เสนอว่า การตรวจแร่ธาตุในกระดูก จะช่วยให้คนเปลี่ยนพฤติกรรมได้ แต่การตรวจดังกล่าวมักมีราคาแพง ผลการศึกษาที่ไม่สอดคล้องกันในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และพฤติกรรมป้องกันการกระดูกพรุนที่พบ อาจเนื่องมาจากการศึกษาเหล่านั้น ทำในกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุต่างกัน การรับรู้หรือความตั้งใจที่จะปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจึงอาจต่างกันได้นอกจากนี้อาจเนื่องจากเครื่องมือที่ใช้หรือกรอบแนวคิดของการศึกษาที่ต่างกัน ที่ทำให้ผลการวิจัยไม่สอดคล้องกัน (2) ทฤษฎีพฤติกรรมสุขภาพที่ใช้ในการศึกษาที่มีอยู่หลายทฤษฎี แต่แม้จะเป็นทฤษฎีเดียวกัน ผลการศึกษาที่เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมก็ไม่สอดคล้องกัน อย่างไรก็ตาม สิ่งที่พบคือ การใช้ทฤษฎีเป็นกรอบแนวคิด จะมีประโยชน์มาก เมื่อผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการปฏิบัติที่สอดคล้องกับแนวคิดหรือหลักการของทฤษฎีนั้นๆ

การวินิจฉัยภาวะกระดูกพรุน

การตรวจวัดความหนาแน่นของกระดูก และการประเมินภาวะกระดูกพรุน

การตรวจวัดความหนาแน่นของกระดูก เป็นวิธีการที่ใช้ในการวินิจฉัยภาวะกระดูกพรุน และใช้พยากรณ์การเกิดกระดูกหักอันเนื่องมาจากกระดูกพรุน (Pavlik, 1991) ซึ่งวิธีการวัดมวลกระดูก มีหลายวิธี เช่น การถ่ายภาพรังสี single photon absorptiometry, dual photon

absorptiometry, dual photon X-ray absorptiometry (DPXA), dual electron X-ray absorptiometry (DEXA), quantitative computed tomography, และ quantitative ultrasound sonometry (QUS) สำหรับ QUS นั้น นับตั้งแต่ได้เริ่มใช้ในปี ค.ศ.1991 (Homik & Hailey, 1998) วิธีนี้ก็ได้รับความนิยมมากขึ้นในการใช้วัดมวลกระดูก เนื่องจากมีข้อดีหลายประการเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือวัดความหนาแน่นของกระดูกดั้งเดิม ข้อดีของ QUS ได้แก่ ไม่มีรังสี ส่วนใหญ่เคลื่อนย้ายได้และไม่แพง ซึ่งจะเห็นได้ว่า น่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการใช้หลักการของ quantitative ultrasound sonometry

เครื่องมือ QUS เป็นเครื่องมือที่วัดความเร็วของเสียง หรือความสัมพันธ์ระหว่างการลดลงของเสียง (sound attenuation) และคลื่นความถี่ (broadband attenuation หรือ BUA) โดยในเชิงทฤษฎี คลื่นเสียงที่เดินทางผ่านกระดูกที่ทึบและมีอีลาสติคมากกว่า จะเดินทางด้วยความเร็วที่สูงกว่า และจะสูญเสียจำนวน amplitude ต่อความถี่ของคลื่นเสียงมากกว่าคลื่นเสียงที่เดินทางผ่านกระดูกที่บางกว่าหรืออ่อนแอกว่า (Gregg et al., 1997) ความเร็วของเสียง (Speed of Sound หรือ SOS) มักจะวัดเป็น เมตร/วินาที ในขณะที่ BUA จะวัดเป็นเดซิเบลต่อเมกะเฮิรตซ์ (dB/MHz) เครื่องมือ QUS ที่ผลิตขึ้นมาบางแบบ เช่น Lunar Achilles จะมีการวัดค่าดัชนีความแข็ง (stiffness index) (SI) ซึ่งเป็นการรวม normalized SOS และ BUA โดยมีสูตรคำนวณคือ $SI = 0.67 \times (BUA) + 0.28 \times (SOS) - 420$ (Lunar Corporation, 1998) โดยจะแสดงค่าของ SI ในลักษณะ T - Score ซึ่งจะใช้ในการวินิจฉัยกระดูกพรุนในลักษณะเดียวกับ T - Score ที่ได้จาก DEXA

การวัดมวลกระดูกโดย QUS สามารถทำได้หลายตำแหน่ง ได้แก่ ที่กระดูกแคลคาเนียส (calcaneus), phalanges, patella, และ tibia (Drozdowska & Pluskiewica, 2002) อย่างไรก็ตาม ตำแหน่งที่นิยมที่สุด ได้แก่ calcaneus เนื่องจาก calcaneus ส่วนใหญ่ (90%) มี metabolic turnover มากกว่า cortical bone ถึง 8 เท่า calcaneus มีการเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิซึมของกระดูกทรานเซคูลาร์ ที่ชัดเจนกว่า cortical bone และ calcaneus ยังเป็นตำแหน่งที่ง่ายต่อการวัด จึงลดความผิดพลาดจากการจัดทำสำหรับการวัดได้ (Nich, Boivin, & Langton, 1997)

บทบาทของ QUS ในการประเมินมวลกระดูก

ได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าต่าง ๆ ที่ได้จาก QUS และความหนาแน่นของมวลกระดูก (bone mass density, BMD) รวมทั้งความสามารถของ QUS ที่จะบ่งชี้ภาวะกระดูกพรุน Cauley, Danielson, Gregg, Vogt, Zmuda และ Baver (1997) ใช้ QUS และ dual energy x-ray absorptiometry (DEXA) เพื่อประเมินความหนาแน่นมวลกระดูกในหญิงแอฟริกัน - อเมริกัน และคอเคเซียน - อเมริกัน พบว่า ค่า BUA และ DEXA มีความสัมพันธ์กันเมื่อวัดความหนาแน่นมวลกระดูกที่ calcaneus และ femoral neck ซึ่งจะพบความสัมพันธ์อย่างมากระหว่างอัลตราซาวด์ และ DEXA เมื่อวัดที่แคลคาเนียส Kung, Tang, Luk และ Chu (1999) ได้ใช้ QUS เพื่อหาข้อมูลที่เป็น

บรรทัดฐานสำหรับหญิงชาวจีนที่มีสุขภาพดี ซึ่งผู้วิจัยพบว่า BUA มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับ DEXA ในการวัดความหนาแน่นมวลกระดูกบริเวณกระดูกสันหลังส่วนเอว ($r = 0.326$) และบริเวณกระดูกต้นขา (femoral neck) ($r = 0.395$) นอกจากนี้ยังพบว่าทั้ง ๆ ที่หญิงชาวจีนที่ร่วมในการศึกษานี้ มีค่าความหนาแน่นมวลกระดูกต่ำกว่าหญิงคอเคเซียน แต่ค่า BUA ที่พบในหญิงชาวจีนวัยก่อนหมดประจำเดือน และวัยหลังหมดประจำเดือน มีค่าใกล้เคียงกับที่พบในหญิงคอเคเซียน อย่างไรก็ตาม บางการศึกษาได้รายงานผลที่แตกต่างออกไป เช่น การศึกษาของ Takeda, Miyake, Kita, Tomomitsu และ Fukunaka (1996) ซึ่งได้ตรวจมวลกระดูกที่แคลคาเนียสในกลุ่มตัวอย่างชาวญี่ปุ่นที่มีเพศและวัยต่างกัน โดยใช้ QUS และค่าความหนาแน่นมวลกระดูก ผลการศึกษาพบว่า ค่าต่าง ๆ จาก QUS และค่าความหนาแน่นมวลกระดูกในผู้ชาย จะสูงกว่าผู้หญิง การเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ จาก QUS บริเวณแคลคาเนียสที่พบเมื่ออายุมากขึ้นจะพบก่อนการเปลี่ยนแปลงของค่าความหนาแน่นมวลกระดูกทั้งในผู้ชายและผู้หญิง

อย่างไรก็ตาม การใช้ QUS ในการวัดมวลกระดูก และ/หรือ การประเมินกระดูกพรุน ยังพบในหลายการศึกษา Hadji และคณะ (1999) ประเมินการเปลี่ยนแปลงของ QUS ตามอายุที่เปลี่ยนไป โดยศึกษาในหญิงชาวเยอรมันที่มีสุขภาพดี จำนวน 1,333 คน ค่าจาก QUS โดยเฉพาะ SI ในหญิงชาวเยอรมันที่อยู่ในวัยก่อนหมดประจำเดือน มีความคล้ายคลึงกับประชากรอเมริกันที่ใช้เป็นกลุ่มอ้างอิงสำหรับการตรวจที่ Achilles Lin และคณะ (2001) ได้ศึกษาคิดตามไปข้างหน้าในกลุ่มตัวอย่างชาวจีนที่ไม่มีโรคใด ๆ จำนวน 16,862 คน โดยใช้ QUS ประเมินกระดูกพรุนและพบว่าอุบัติการณ์ของกระดูกพรุนในประชากรกลุ่มนี้คล้ายคลึงกับที่พบในที่อื่น ๆ สำหรับการใช้ QUS เพื่อวัดมวลกระดูกในประชากรไทย มีค่อนข้างจำกัด จากการสำรวจระดับชาติเพื่อหาความชุกของกระดูกพรุนในคนไทยอายุ 40 ปีขึ้นไป พบว่าความชุกของกระดูกพรุนในผู้หญิง = 13.9% (Tienboon & Tienboon, 2002 a) และความชุกในผู้ชาย = 22.5% (Tienboon & Tienboon, 2002 b) ความชุกของกระดูกพรุนจะสูงกว่าในกลุ่มที่อายุมาก โดยพบ 37.3% ในหญิงอายุ 60 ปีขึ้นไป และ 31.7% ในชายอายุ 60 ปีขึ้นไป นอกจากนี้ จากการศึกษาของ Aree – Ue และ Pothiban (2003) ในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ 111 คน พบว่าความชุกของกระดูกพรุน = 71.17% อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้ไม่ได้ยืนยันโดยการใช้วิธีการวัดมวลกระดูกแบบอื่น ๆ

บทบาทของ QUS ในการพยากรณ์ความเสี่ยงต่อกระดูกหัก

การศึกษามากมายได้กล่าวถึงความสามารถของ QUS ในการพยากรณ์ความเสี่ยงต่อกระดูกหัก Hans และคณะ (1996) ได้ตรวจหาอุบัติการณ์ของกระดูกสะโพกหักในผู้หญิงสูงอายุ 5,662 คน อายุเฉลี่ย 80.4 ปี โดยใช้ QUS และ dual-photon x-ray absorptiometry, DPXA ผลการศึกษาพบว่า ค่าจากการตรวจ QUS บริเวณแคลคาเนียสที่ต่ำ สามารถทำนายความเสี่ยงต่อกระดูกสะโพกหักที่เพิ่มขึ้น โดยจะมีความถูกต้องคล้ายคลึงกับความสามารถในการทำนายของค่าความ

หนาแน่นของกระดูกบริเวณฟีเมอร์ลที่ต่ำที่วัดโดยวิธี DPXA ความเสี่ยงที่สัมพันธ์สำหรับกระดูกสะโพกหัก สำหรับการลดลงของ BUA = 2 (1997) และสำหรับการลดลง 1 - SD ของ SOS = 1.7 เทียบกับความหนาแน่นมวลกระดูก ซึ่ง = 1.9 ซึ่งแสดงถึงว่า QUS สามารถพยากรณ์ความเสี่ยงต่อกระดูกสะโพกหักได้ดีพอ ๆ กับ DEXA นอกจากนี้ Sakata, Kushida, Yamazaki, และ Inoud (1997) ได้รายงานไว้ว่า ค่าที่ได้จากอัลตราซาวด์แต่ละค่าจะต่ำในหญิงสูงอายุชาวญี่ปุ่นที่มีกระดูกสะโพกหัก และ stiffness index (SI) เป็นตัวชี้วัดที่ดีสำหรับกระดูกสะโพกหัก Bauer, Gluer, Cauley, Vogt, และ Ensrud (1997) ได้ตรวจสอบความสามารถของผลอัลตราซาวด์ที่เคลคาเนียส QUS และการวัดความหนาแน่นของมวลกระดูกในการทำนายกระดูกหักในหญิงวัยหลังหมดประจำเดือน 6,189 คน ผลการศึกษาพบว่า ค่า BUA ที่ต่ำ จะสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ที่เกิดขึ้นของกระดูกสะโพกหัก แม้ว่าความสัมพันธ์ระหว่าง BUA และการหักของกระดูกสะโพกจะไม่มากเท่ากับความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของมวลกระดูกบริเวณกระดูกต้นขา (femoral neck) กับการหักของกระดูกสะโพก แต่ความสัมพันธ์ระหว่าง BUA และการหักของกระดูกอื่น ยกเว้นกระดูกสันหลัง จะเหมือนกับความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของมวลกระดูกกับการหักของกระดูก ผลการวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า BUA เป็นวิธีการคัดกรองที่มีประโยชน์ที่จะทำนายความเสี่ยงต่อกระดูกหักในผู้หญิงสูงอายุได้

Drozdowska และ Pluskiewica (2002) ได้รายงานความสามารถของค่า QUS บริเวณเคลคาเนียสในการแยกแยะผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อการมีกระดูกสะโพกหักจากผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนที่สุขภาพดี โดย SOS เป็นตัวที่ใช้แยกแยะได้ดีกว่า SI และ BUA และให้ค่า odd ratio ที่สูงที่สุดสำหรับการหักของกระดูกสะโพก สำหรับความสามารถของ QUS ในการพยากรณ์ความเสี่ยงต่อกระดูกหักในผู้ชาย ได้จากการศึกษาโดย Mulolleman, Legroux – Gerot, Duguesnoy, Marchandise และ Cortet (2002) ผลการศึกษาพบว่า odd ratio สำหรับกระดูกหักต่อการลดลง 1 - SD ของ SOS = 2.3, ของ SI = 2.1 และของ BUA = 1.6 แม้ว่า odd ratio จะต่ำกว่าการใช้ความหนาแน่นของมวลกระดูก แต่ QUS ให้ผลที่คล้ายคลึงกับ DEXA เมื่อวัดที่กระดูกสันหลังส่วนเอว ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปว่า QUS มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับ DEXA ในการชี้บ่งการหักของกระดูกจากกระดูกพรุนในผู้ชาย

กล่าวโดยสรุปจากการวิจัยที่ผ่านมา ได้สนับสนุนว่า QUS มีประโยชน์สำหรับการคัดกรองภาวะกระดูกพรุน ตลอดจนการทำนายความเสี่ยงต่อกระดูกหัก ประกอบกับข้อดีอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้ว QUS จึงน่าจะเป็นวิธีการคัดกรองที่เหมาะสมสำหรับประเทศที่ไม่ร่ำรวย และการค้นพบโรคตั้งแต่ระยะเริ่มแรก จะช่วยป้องกันปัญหากระดูกที่รุนแรงที่จะเกิดตามมาได้

ผลกระทบของโรคกระดูกพรุน

โรคกระดูกพรุน เป็นโรคที่ขาดต่อการวินิจฉัยในระยะเริ่มแรก จนกว่าการดำเนินของโรคจะรุนแรงขึ้นจนเป็นสาเหตุให้กระดูกหัก และบริเวณที่พบว่ามีกระดูกหักบ่อย คือ กระดูกสะโพก กระดูกสันหลัง และข้อมือ ซึ่งมักจะเกิดขึ้นได้ แม้ว่าจะได้รับการกระทบกระเทือนเพียงเล็กน้อย เช่น การก้มตัวยกสิ่งของ การกระโดด หรือแม้แต่การเดินหกล้ม (Leslie, 2000; McClung, 1999). นอกจากนี้การเกิดกระดูกหักจากโรคกระดูกพรุน ยังส่งผลกระทบต่อบุคคลในภายหลัง ได้แก่ ความพิการ ความเจ็บปวด คุณภาพชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป และ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น

ความพิการ

ความพิการที่เกิดขึ้นจะมีมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่กระดูกหัก มีการศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุในชุมชนพบว่า ความสามารถทางร่างกายของผู้สูงอายุจะลดลงอย่างมาก เฉพาะหลังการหักของกระดูกสะโพก โดย Morottoli, Beckman และ Cooney (1992). ได้ศึกษาในผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป ที่เคยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล 2 แห่ง ด้วยปัญหากระดูกสะโพกหัก ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1982 ถึง 1988 จำนวน 120 คน พบว่าจากการประเมินภายหลังจากมีการหักของกระดูก 6 สัปดาห์พบว่าการลดลงของความสามารถทางร่างกายและความสามารถทางร่างกายเพิ่มเพียงเล็กน้อยเมื่อเวลาผ่านไปแล้ว 6 เดือน และเมื่อเปรียบเทียบกับความสามารถเดิมพบว่าจะเพิ่มเข้ามา ร้อยละ 86 ของกลุ่มตัวอย่างที่เคยสามารถใส่เสื้อผ้าได้ด้วยตนเองพบว่าภายหลังระยะเวลา 6 เดือน มีเพียงร้อยละ 49 ที่สามารถใส่เสื้อผ้าได้เองและ จากร้อยละ 90 ที่สามารถเคลื่อนย้ายตนเองได้ ลดลงเหลือเพียงร้อยละ 32 ที่เคลื่อนย้ายตนเองได้ที่ระยะเวลา 6 เดือนหรือจากร้อยละ 75 ที่สามารถเดินรอบห้องได้ด้วยตนเองเทียบกับร้อยละ 15 ที่ทำได้ที่ระยะเวลา 6 เดือน และ ร้อยละ 63 สามารถขึ้นบันไดได้เทียบกับเพื่อนร้อยละ 8 ที่ทำได้ที่ระยะเวลา 6 เดือน และ ร้อยละ 41 ที่เดิมสามารถเดินได้ครึ่งไมล์ เทียบกับเพื่อนร้อยละ 6 ใน ที่ทำได้ที่ระยะเวลา 6 เดือน

Greendale และคณะ (1995) ได้ศึกษาข้อจำกัดที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายในหญิงที่อยู่ในชุมชนที่มีอายุตั้งแต่ 55 ปีขึ้นไป (อายุเฉลี่ย 72.6 ปี) ที่เคยมีกระดูกหัก พบว่า หญิงที่เคยมีการหักของกระดูกจากกระดูกพรุน จะมีความสามารถในการก้มตัว ยกของ การโน้มตัวไปข้างหน้า การขึ้น-ลงบันไดได้ยากกว่าผู้หญิงที่ไม่เคยมีกระดูกหักปกติ 1.7 – 3 เท่า และ ไม่ว่าจะเป็นการหักของกระดูกในตำแหน่งใดก็ตาม จะทำให้มีความยากลำบากในการแต่งตัว ปรุงอาหาร เดินจ่ายตลาด และ การทำงานบ้าน เพิ่มขึ้น 1.9 – 6.7 เท่า สำหรับการหักของกระดูกสะโพก นั้นมีความสัมพันธ์อย่างมากกับความยากลำบากในการเดิน และการลงบันได มากกว่าการหักของกระดูกในตำแหน่งอื่น ขณะที่การหักของกระดูกสันหลัง จะพบว่า มี

ความสัมพันธ์อย่างมากกับความยากในการก้มตัว การยกของ และการขึ้นหรือเดินลงบันได เช่นเดียวกับการศึกษาในระยะยาวในผู้สูงอายุจำนวน 368 คน ที่มีอายุตั้งแต่ 70 ปีขึ้นไป พบว่า การหักของกระดูกสะโพกจะทำให้เกิดภาวะพึ่งพิงมากขึ้น เช่น การปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน การทำงาน บ้าน การมีกิจกรรมในแต่ละวัน และการมีข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวของแขนและขา (Wolinsky, Fitzgerald, & Stump, 1997)

ความเจ็บปวด

การหักของกระดูกที่เกิดจากโรคกระดูกพรุนเป็นสาเหตุหนึ่งของความเจ็บปวดในผู้สูงอายุ จากการศึกษานในหญิงวัยหมดประจำเดือน และวัยสูงอายุ 84 คน พบว่าร้อยละ 83.2 มีอาการปวดหลัง (Galindo-Ciocon, Ciocon, & Galindo, 1995; Lyles et al, 1993; Ross, Davis, Epstein, & Wasnich, 1994) ทำให้ความสามารถทางกายลดลง และเพิ่มภาวะพึ่งพิง และสิ่งที่ตามมาคือความสามารถในการทำกิจวัตรลดลง หรือ การทำหน้าที่ลดลง

คุณภาพชีวิต

ได้มีการศึกษาถึงคุณภาพชีวิตที่สัมพันธ์กับโรคกระดูกพรุนอย่างมากมาย Kessenich, Guyatt และ Rosen (1998) ได้ใช้แบบสอบถาม(Osteoporosis Quality of Life Questionnaire OQLQ) วัดคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุเพศหญิงที่เป็นโรคกระดูกพรุนจำนวน 105 คน และพบว่า การหักของกระดูกสันหลัง การรับรู้ภาวะสุขภาพ และปัจจัยส่วนบุคคลสามารถทำนายร้อยละ 63 ของคุณภาพชีวิต และจากการศึกษาหญิงชาวยุโรปจำนวน 751 คน ที่เป็นโรคกระดูกพรุน ทั้งที่มีการหักของกระดูกสันหลังและไม่มีการหักของกระดูกสันหลัง พบว่าหญิงที่มีการหักของกระดูกสันหลังมีการลดลงของคุณภาพชีวิต ความสามารถทางร่างกาย การเข้าร่วมกิจกรรมสังคม การรับรู้ภาวะสุขภาพทั่วไป ความสามารถทางด้านสติปัญญาอย่างต่อเนื่องแต่มีการเพิ่มขึ้นความเจ็บปวดอย่างต่อเนื่องด้วย (Oleksik et al., 2000)

นอกจากนี้ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (HRQOL) ภายหลังจากที่มีการหักของกระดูกสะโพกในผู้สูงอายุ 32 คนพบว่า ใน 3 เดือนหลังจากที่มีการหักของกระดูกมีการลดลงของคุณภาพชีวิตด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านการทำหน้าที่ของร่างกายลดลง ร้อยละ 51ของกลุ่มตัวอย่าง กิจกรรมที่สำคัญแห่งชีวิตลดลง ร้อยละ 24 การเข้าร่วมสังคมลดลงร้อยละ 26 และสุขภาพทั่วไปลดลง ร้อยละ 24 (Randell et al., 2000). นอกจากนี้ การศึกษาในชายและหญิงชาวแคนาดาที่อาศัยในชุมชนจำนวน 652 คน ที่มีอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป ที่มีการหักของกระดูกจากโรคกระดูกพรุน เครื่องมือที่ใช้คือ SF 36 ในการวัดคุณภาพชีวิตที่สัมพันธ์กับสุขภาพพบว่าผู้ที่เคยมีกระดูกหักจะมีคะแนนคุณภาพชีวิตต่ำกว่าผู้ที่ไม่มีกระดูกหัก และพบว่าความสามารถทางด้านร่างกายและการทำหน้าที่ทางกายตามบทบาทมีความแตกต่างกันมากที่สุด ใน

ผู้หญิงด้านความสามารถทางร่างกายจะขึ้นอยู่กับการหักของกระดูกสะโพกและเชิงกราน ขณะที่ในผู้ชายด้านการทำหน้าที่ทางกายตามบทบาทจะเกี่ยวข้องมากที่สุดกับการหักของกระดูกสะโพก นอกจากนี้ยังพบว่าบุคคลที่มีการหักของกระดูกสันหลังจะมีคะแนนคุณภาพชีวิตต่ำกว่าคนที่ไม่มี การหักของกระดูกสันหลัง (Adachi et al., 2001) กล่าวโดยสรุป ผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกพรุน ที่เคยมีการหักของกระดูกสันหลังและกระดูกสะโพกจะมีความสามารถทางด้านร่างกาย และคุณภาพชีวิตลดลง

อัตราการตาย

ปัญหาที่มีความรุนแรงที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการหักของกระดูกในผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนคือ อัตราการตายของผู้ป่วย มีหลายการศึกษาที่รายงานว่าการหักของกระดูกสะโพก เป็นสาเหตุสำคัญของการตายในผู้ป่วยที่มีกระดูกหักจากโรคกระดูกพรุน อัตราการตายจะเพิ่มขึ้นใน 6 เดือนแรกหลังจากที่มีการหักของกระดูกสะโพกจากภาวะกระดูกพรุน (Cooper, Atkinson, Jacobsen, O'Fallon, & Melton, 1993) ขณะที่ในช่วง 12 เดือนแรก หลังจากมีการหักของกระดูก ผู้ป่วยที่มีกระดูกพรุนมักจะเสียชีวิตมากกว่าบุคคลทั่วไปที่มีการหักของกระดูกสะโพก (Ross, 1996) จากการศึกษาระยะยาวเกี่ยวกับอัตราการตายและอัตราการรอดชีวิตใน 6 ปีหลังจากมีการหักของกระดูกในหญิงที่อยู่ในชุมชนที่มีกระดูกสะโพกหัก ที่มีอายุตั้งแต่ 70 ปีขึ้นไปแสดงให้เห็นว่า ในผู้ป่วยที่กระดูกสะโพกหักจำนวน 100 คน 9 คน และเสียชีวิต ภายใน 5 ปี หลังจากเกิดการหักของกระดูก และกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวมีความเสื่อมด้อยอย่างต่อเนื่องและมีอัตราการตายเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยในจำนวน 100 คนจะเสียชีวิต 14 คน ภายใน 5 ปี (Magaziner et al., 1997)

นอกจากนี้ยังพบอัตราการตายในผู้ป่วยที่กระดูกสันหลังหักที่มีความคล้ายคลึงกัน จากการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างชาวอเมริกันที่รัฐมิชิแกนที่ได้รับการวินิจฉัยจากการเอ็กซเรย์ว่าเป็นกระดูกสันหลังหัก จำนวน 335 คน ระหว่างปี ค.ศ. 1985 – 1989 พบว่าในจำนวนนี้มีผู้เสียชีวิต 76 คน และ 5 ปีภายหลังได้รับการวินิจฉัย มีการคาดคะเนการมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ ร้อยละ 61 จากค่าที่คาดการณไว้คือร้อยละ 76 (Cooper et al., 1993) นอกจากนี้การศึกษาในหญิงจำนวน 907 คน ที่มีอายุระหว่าง 55 – 81 ปี ที่เคยมีกระดูกหัก พบว่า 122 คนเสียชีวิตในระหว่างการศึกษา ซึ่งมีค่าเฉลี่ยประมาณ 3.8 ปี โดย 23 คนเสียชีวิตหลังจากมีการหักของกระดูก (Cauley, Thompson, Ensrud, Scott, & Black, 2000) การหักของกระดูกสะโพกและกระดูกสันหลัง เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่นำไปสู่อัตราการตายในผู้ป่วยที่เป็นโรคกระดูกพรุน ขณะที่หญิงที่มีการหักของข้อมือนั้น มีอัตราการตายไม่แตกต่างจากการหักของกระดูกชนิดอื่น ๆ (Browner, Pressman, Nevitt, & Cummings, 1996 ; Cooper et al., 1993; Kelsey, Browner, Seeley, Nevitt, & Cummings, 1992)

มีการรายงานไว้ว่า หญิงและชาย ที่มี BMD ต่ำ จะมีความสัมพันธ์กับอัตราการตายที่เพิ่มขึ้น Browner, Seeley, Vogt และ Cummings (1991) ศึกษาพบว่า ผู้หญิงที่มี BMD ต่ำบริเวณ proximal

radius, distal radius หรือ calcaneus จะมีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตสูง เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับอายุ พบว่าการลดลงของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ T score มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการตาย จากการศึกษาในปัจจุบันสามารถยืนยันได้ว่า ผู้ชายสูงอายุ (อายุ 65 – 75 ปี) ที่มี BMD ต่ำ จะมีอัตราการตายสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยการเพิ่มขึ้นของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่า BMD บริเวณที่สะโพก แต่ละ 1 SD จะมีความสัมพันธ์กับอายุ 0.77 ที่เสี่ยงต่ออัตราการตาย (Trivedi & Khaw, 2001)

สรุปได้ว่าอัตราการรอดชีวิตภายหลังมีการหักของกระดูกจากกระดูกพรุน ขึ้นอยู่กับชนิดของกระดูกที่หัก อย่างไรก็ตาม การหักของกระดูกสะโพก ยังเป็นการหักที่มีความสัมพันธ์อย่างมากกับการหักของกระดูกของผู้ป่วยโรคกระดูกพรุน

ค่าใช้จ่าย

การหักของกระดูกโดยเฉพาะกระดูกสะโพก จำเป็นที่จะต้องให้ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและต้องรับการผ่าตัด ผู้ป่วยกลุ่มนี้มักจะต้องรับการรักษาในโรงพยาบาลนานทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้น ในประเทศออสเตรเลียพบว่าค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยในการรักษาการหักของกระดูกสำหรับผู้ป่วยในประมาณ 10,511 เหรียญต่อคน แต่สำหรับผู้ที่มีกระดูกหักที่มารักษาในหอผู้ป่วยนอกจะประมาณ 455 เหรียญ สำหรับการหักของ Femoral neck จะเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าโดยเฉลี่ย 15,984 เหรียญ ต่อคน (Randell et al., 1995) เช่นเดียวกับประเทศนิวซีแลนด์ซึ่งต้องมีการเสียค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ป่วยอันเนื่องมาจากกระดูกพรุน โดยในปีแรกของการรักษากระดูกสะโพกหักเนื่องจากกระดูกพรุนต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงถึง 27,094,899 เหรียญสหรัฐ สำหรับปีที่สองจะเสียค่าใช้จ่ายประมาณ 16,219,381 เหรียญสหรัฐ รวมค่าใช้จ่ายภายใน 2 ปี หลังจากที่มีการหักของกระดูกสะโพกโดยประมาณสูงถึง 43,314,280 เหรียญสหรัฐ โดยเพศหญิงที่มีอายุตั้งแต่ 45 ปีขึ้นไป การเสียค่าใช้จ่ายโดยที่ไม่มีการหักของกระดูกสะโพกประมาณ 2,860,811 เหรียญสหรัฐ ประกอบกับ ค่าใช้จ่ายในการรักษาเมื่อได้รับการวินิจฉัยโรคทั้งหญิงและชาย โดยเฉลี่ยประมาณ 2,200,633 เหรียญสหรัฐ ต่อปี (Lane, 1996)

ในกลุ่มประเทศยุโรป ในปี ค.ศ. 1992 ค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนที่มีการหักของกระดูกในประเทศสวีเดน ซึ่งได้จากการคำนวณจำนวนวันของการรักษาตัวในโรงพยาบาล ค่าใช้จ่ายประจำปีในการรักษาโรคกระดูกพรุนที่ต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลรวมทั้งภาวะแทรกซ้อนที่เกิดขึ้นโดยเฉลี่ยประมาณ 600 ล้านฟรังก์ (Lippuner, Overbeck, Perrelet, Bosshard, & Jaeger, 1997) ในประเทศอังกฤษค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลและการสูญเสียทางสังคม ในการรักษาผู้ป่วยที่กระดูกสะโพกหักในผู้หญิงอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลมากกว่า 12,000 ปอนด์ ที่ไม่ได้เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ส่วนการหักของกระดูกบริเวณอื่น จะมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่า โดยการหักที่บริเวณข้อ เสียค่าใช้จ่าย

ประมาณ 468 ปอนด์ กระดูกสันหลังหัก ประมาณ 479 ปอนด์ และ การหักของกระดูกส่วนอื่นๆ ประมาณ 1,338 ปอนด์ ซึ่งเมื่อคิดค่าใช้จ่ายโดยรวมสำหรับการหักของกระดูกจะประมาณ 727 ล้านดอลลาร์ (Dolan & Torgerson, 1998) ข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนที่มีการหักของกระดูกในประเทศเบลเยียม พบว่า ค่าเฉลี่ยที่ใช้ในการรักษาจากกระดูกสะโพกหักประมาณ 8,977 เหรียญสหรัฐต่อราย และ 118,047,194 เหรียญสหรัฐต่อสรุปประชากรทั้งหมดในประเทศ ประกอบกับ ผู้ป่วยที่มีการหักของกระดูกสะโพกในแต่ละปีจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการมาตรวจที่หอผู้ป่วยนอกประมาณ 752 เหรียญสหรัฐ (Reginster et al., 1999) สำหรับค่าใช้จ่ายในการรักษาโรคกระดูกพรุนในประเทศสหรัฐอเมริกาจะมีประมาณ 5.7 ล้านดอลลาร์ต่อปี ส่วนในประเทศญี่ปุ่นค่าใช้จ่ายจะประมาณ 930 ล้านดอลลาร์ต่อปี (Delmas & Franser, 1997)

จากค่าใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนดังกล่าว เป็นเพียงการนำเสนอเฉพาะค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลโรงพยาบาลเท่านั้น แต่สำหรับการคาดคะเนค่าใช้จ่ายตามความจริง อาจจะสูงกว่านี้มาก สำหรับค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร ตลอดจน คุณภาพชีวิตที่ลดลง ยังไม่ถูกนำมาคำนวณในส่วนนี้

สรุป

โรคกระดูกพรุน เป็นโรคที่เกิดได้บ่อย และมีความสัมพันธ์กับการหักของกระดูก และนำมาสู่ความพิการ ความเจ็บปวด คุณภาพชีวิตที่ลดลง อัตราการตาย และค่าใช้จ่ายในการรักษา ซึ่งการลดความเสี่ยงโดยการป้องกันการเกิดโรคกระดูกพรุนซึ่งนำไปสู่การหักของกระดูกนั้น อาจจะเป็นแนวทางที่ดี ที่จะช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นได้

การลดความเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ

ในปัจจุบันการป้องกันการเกิดโรคกระดูกพรุนถือว่าเป็นสิ่งสำคัญเนื่องจากผลกระทบของโรคนี้จะทำให้เกิดการหักของกระดูก ซึ่งเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยและการตายที่สำคัญในผู้สูงอายุ ถึงแม้ว่าการป้องกันในระยะแรกเพื่อจะลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน จะต้องเริ่มตั้งแต่วัยรุ่นและดำเนินการต่อเนื่องไปตลอดชีวิตแต่การป้องกันโรคกระดูกพรุนและการหักของกระดูก เป็นสิ่งที่สำคัญในผู้สูงอายุเช่นกัน การดำเนินการที่สำคัญในผู้สูงอายุได้แก่ การค้นหาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคกระดูกพรุน และ ปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ และการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพ ได้แก่ การรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม และ การออกกำลังกายโดยการลงน้ำหนัก (Anderson, Rondano, & Holmes, 1996).

ผลของแคลเซียมต่อมวลกระดูก

แคลเซียมเป็นสารอาหารที่มีความสำคัญต่อการเสริมสร้างกระดูก ซึ่งจะต้องได้รับอย่างเพียงพอตลอดชีวิต ในช่วงที่มีการเจริญเติบโตของกระดูก แคลเซียมจะเป็นสารอาหารที่จำเป็นเนื่องจากแคลเซียมในปริมาณมากเพียงพอ จะทำให้มีการสร้างมวลกระดูกมากขึ้น ถ้าในวัยหนุ่มสาวได้รับแคลเซียมในระดับต่ำกว่าปกติจะไม่สามารถมีมวลกระดูกที่แข็งแรงเพียงพอได้ (Bilezikian, 1999; Matkovic & Heaney, 1992) ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าการสะสมมวลกระดูกที่มากพอจะทำให้การสูญเสียมวลกระดูกเมื่อมีอายุสูงขึ้นหรือภายหลังที่หมดประจำเดือนใช้เวลานานขึ้น โดยปกติกระดูกจะมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นเป็นลำดับจนถึงอายุ 20 ปี กระดูกจะมีความแข็งแรงถึงจุดสูงสุดและมวลกระดูกจะรักษาความแข็งแรงไว้นั้นประมาณ 10 – 15 ปี หลังจากนั้นจะเริ่มลดลง

ความต้องการแคลเซียม จะมีความแตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุ สำหรับผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิง จะต้องการแคลเซียมประมาณ 1,500 มิลลิกรัม/วัน (NIH Consensus Development Panel on Optimal Calcium Intake, 1994) ซึ่งแคลเซียมจะพบมากในอาหารหลายชนิดโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์นม นอกจากนี้อาหารประเภทปลาเล็กปลาน้อย ผักใบเขียว น้ำผลไม้ เนย นมถั่วเหลือง หรือ ข้าวกล้อง จะให้แคลเซียมปานกลาง (Marchigano, 1999) สำหรับแคลเซียมเสริมที่อยู่ในรูปแบบเค็มยังเป็นแหล่งแคลเซียมที่สำคัญและมีหลายรูปแบบ สำหรับแคลเซียมคาร์บอเนตซึ่งเป็นรูปผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติเช่น oyster shell หรือ สารสกัดทางเคมี (ซึ่งเป็นที่นิยมในปัจจุบัน) จะมีปริมาณแคลเซียมร้อยละ 40 อย่างไรก็ตาม การรับประทานแคลเซียมคาร์บอเนต อาจทำให้เกิดอาการท้องอืด และท้องผูก ประกอบกับการดูดซึมแคลเซียมคาร์บอเนตจะต้องอาศัยความเป็นกรดในทางเดินอาหารจึงต้องรับประทานก่อนอาหาร ส่วนแคลเซียมเสริมชนิดที่เป็น แคลเซียมซิเตรท จะมีแคลเซียมร้อยละ 20 สามารถละลายน้ำและดูดซึมได้ง่าย และสามารถรับประทานได้ตลอดเวลา โดยที่ไม่ต้องรับประทานก่อนอาหาร (Bilezikian, 1999; Marchigiano, 1999). การบริโภคแคลเซียมพบว่าไม่เพียงแต่จะเพิ่มมวลของกระดูก แต่ยัง คงไว้ หรือ ป้องกันการสูญเสียมวลกระดูกได้อีกด้วย

มีการศึกษามากมายเกี่ยวกับผลของการรับประทานแคลเซียมต่อความแข็งแรงของกระดูก จอห์นและคณะ (1992) ได้ใช้วิธีการศึกษาแบบ randomized controlled trial ศึกษาผลของการให้แคลเซียมเสริม ต่อความหนาแน่นของมวลกระดูกในเด็กหญิงที่เป็นฝาแฝดเหมือน (identical twins) โดยศึกษาเป็นเวลา 3 ปี พบว่า เด็กหญิงที่ได้ให้แคลเซียมเสริมประมาณ 900 มิลลิกรัม และอาหารเสริมอื่น ๆ อีก 700 มิลลิกรัม มีมวลกระดูกเพิ่มขึ้นบริเวณแขน (radius) และกระดูกสันหลัง (spine) รวมทั้งบริเวณกระดูกสะโพก ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของเอลลอยและคณะ (Lloy et al., 1993) ที่พบว่า มวลกระดูกในเด็กหญิงวัยรุ่นเพิ่มขึ้นหากได้รับแคลเซียมเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 80 ถึง ร้อยละ 110 ของ RDW (recommended dietary allowance) จากการศึกษาดังกล่าว

สามารถสรุปได้ว่า การได้รับปริมาณแคลเซียมที่เพียงพอ หรือ มากกว่าความต้องการใช้ในการสร้างกระดูก จะช่วยส่งเสริมสุขภาพกระดูก และการศึกษาของบองเจอร์และคณะ (Bonjour et al., 2001) ซึ่งเป็นการศึกษาติดตาม 3.5 ปี หลังจากที่ได้รับแคลเซียมเสริม (milk – extracted calcium phosphate) ในเด็กหญิงอายุ 8 ปี จำนวน 62 คน พบว่า ค่าเฉลี่ยของมวลกระดูกโดยรวมที่ 6 ตำแหน่งของกระดูก สูงขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญ (calcium –supplemented group 179 mg/cm^2 เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ให้ placebo 151 mg/cm^2) ดังนั้น การให้ milk – extracted calcium phosphate ก่อนที่จะเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ สามารถทำให้มวลของกระดูกมีความแข็งแรงขึ้นและทำให้มีการสะสมมวลกระดูกเพิ่มขึ้นในระยะยาว . นอกจากนี้ Hu, Zhao , Jia, Parpia และ Campbell (1993) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง การรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม และ ความหนาแน่นของกระดูก (bone density) ในผู้หญิงวัยกลางคนและผู้หญิงสูงอายุชาวจีน จำนวน 843 คน (อายุระหว่าง 35 – 95) พบว่าปริมาณเกลือแร่ของกระดูก (Bone mineral content (BMC)) และความหนาแน่นของมวลกระดูกบริเวณแขน (radius) สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในผู้หญิงที่ได้รับแคลเซียมสูงในอดีต เมื่อเปรียบเทียบกับ ผู้หญิงที่ได้รับปริมาณแคลเซียมต่ำ ประกอบกับปริมาณแร่ธาตุในกระดูกและความหนาแน่นของมวลกระดูกมีความสัมพันธ์ทางบวกกับปริมาณแคลเซียมที่รับประทานเข้าไปทั้งหมด ($r = 0.27 - 0.38, p < 0.0001$), การรับประทานแคลเซียมต่อวัน ($r = 0.34 - 4.0, p < 0.0001$) และการไม่ได้รับแคลเซียมหรือได้รับแคลเซียมน้อย ($r = 0.06 - 0.12, p < 0.001$) ซึ่งสรุปได้ว่า การรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมประจำวัน จะเพิ่มมวลกระดูกในเพศหญิงวัยกลางคนและสูงอายุ

แคลเซียมกับการคงไว้ของมวลกระดูก

ได้มีการศึกษาวิจัยอย่างมากมายเกี่ยวกับผลของแคลเซียมต่อการคงไว้ของมวลกระดูก ริคและคณะ (Reid et al, 1993) ได้ศึกษาเชิงทดลองในหญิงจำนวน 122 คน ที่มีอายุเฉลี่ย 58 ± 5 ปี ที่หมดประจำเดือนไปแล้วอย่างน้อย 3 ปี โดยให้ได้รับแคลเซียมโดยเฉลี่ย 750 มิลลิกรัม/วันเป็นเวลา 2 ปี ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นมวลกระดูก เฉลี่ยทั้งหมดที่มีการสูญเสียมวลกระดูกลดลงมากไปกว่านั้น ผู้หญิงกลุ่มนี้มีอัตราของการสูญเสีย BMD ลดลงร้อยละ 35 บริเวณขาทั้ง 2 ข้าง และร้อยละ 67 บริเวณ ward's triangle (Reid et al, 1993) สอดคล้องกับการศึกษาเชิงทดลองในผู้หญิงสูงอายุจำนวน 84 คน ที่มีอายุ 54 – 74 ปี ซึ่งหมดประจำเดือนแล้วนานกว่า 10 ปี โดยศึกษาผลระยะยาวของการให้แคลเซียมเสริมต่อความหนาแน่นของกระดูก (bone density) ระยะเวลาศึกษา 4 ปีพบว่าในกลุ่มที่ได้รับแคลเซียมเสริม (ค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมที่ได้รับ 952 ± 109 มก. /วัน) มีการสูญเสียมวลกระดูกน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับแคลเซียมเสริมอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความแข็งแรงของกระดูกสะโพกและข้อเพิ่มขึ้น (Devine et al., 1997)

ผลของการให้แคลเซียมร่วมกับวิตามินดีต่อการเสริมสร้างมวลกระดูก

ได้มีการศึกษาผลของแคลเซียมเสริมในรูปแคลเซียมซิเตรทวันละ 500 มก. ร่วมกับวิตามินดี 700 IU. ต่อวันในกลุ่มตัวอย่างชายและหญิงอายุ 65 ปี ขึ้นไปจำนวน 389 รายแบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับแคลเซียมและวิตามินดี 3 จำนวน 187 รายและกลุ่มที่ได้รับ placebo 202 ราย จากการวิเคราะห์ข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง 318 ราย ที่ร่วมตลอดระยะเวลาการศึกษา 3 ปีพบว่า กลุ่มที่ได้รับแคลเซียมและวิตามินดีเสริมมีการสูญเสียมวลกระดูก ณ ตำแหน่งต้นขา สันหลังและทั้งตัวน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับ placebo อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปีแรก แต่ในปีที่ 2 และ 3 พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะความหนาแน่นมวลกระดูกทั้งตัว และพบว่าความเสี่ยงต่อกระดูกหักลดลงในกลุ่มทดลองโดยภายหลัง 3 ปี มีผู้ที่เกิดกระดูกหัก 37 รายโดยพบว่า 26 รายในกลุ่มที่ได้รับ placebo และ 11 รายในกลุ่มที่ได้รับแคลเซียมเสริมร่วมกับวิตามินดี (p. 002) (Dawson-Hughes, Harris, Krall, & Dallal, 1997)

อย่างไรก็ตามการใช้แคลเซียมร่วมกับวิตามินดี เสริมนี้พบว่าไม่ทำให้เกิดผลในการลดการสูญเสียมวลกระดูกในกลุ่มตัวอย่างผู้ชายที่อายุน้อยกว่าและมีการบริโภคแคลเซียมสูงกว่า(Dawson-Hughes et al, 1997; Orpuate, et al, 1990) และการบริโภคแคลเซียมร่วมกับวิตามินดี จะให้ผลคล้ายคลึงกับการให้แคลเซียมอย่างเดียว (Aloia, Vaswari, Yeh, Ros, Flaster, & Dilmanian, 1994; Reid, Ames, Evens, Gmble, & Sharpe, 1995) อย่างไรก็ตาม การศึกษาผลของการใช้แคลเซียมและวิตามินดีเสริมในการลดภาวะเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหักให้ผลที่หลากหลาย จากการวิเคราะห์เมตา (metaanalysis) โดย ดร. บูเนน (Boonen et al, 2006) โดยวิเคราะห์การศึกษาเชิง RCT เกี่ยวกับผลของวิตามินดีอย่างเดียวหรือวิตามินดีร่วมกับแคลเซียมต่อภาวะเสี่ยงต่อกระดูกหัก ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยที่ได้รับวิตามินดี 800 หน่วยร่วมกับแคลเซียมมากกว่า 1000 มก./วัน จะช่วยลดภาวะเสี่ยงต่อกระดูกหักได้ 21% เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับ placebo ในการศึกษาที่วิเคราะห์พบว่าการศึกษา 2 เรื่อง ได้แก่ Randomized Evaluation of Calcium on Vitamin D (RECORD) study (Qrant et al, 2005) และ ข้อมูลจาก the Women's Health Initiative ไม่พบประโยชน์ในการใช้แคลเซียมเสริมร่วมกับวิตามินดี ใน RECORD study ผู้วิจัยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างผู้ที่อายุ 70 ปี ขึ้นไปจำนวน 5,292 คนซึ่ง 4,481 คน (88%) เป็นผู้หญิง กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มเข้ากลุ่มที่ได้รับวิตามินดี 3 800 หน่วย/วัน ร่วมกับแคลเซียม 1,000 มก./วัน หรือกลุ่มที่ได้รับ placebo ผลการศึกษาพบว่าไม่มีความแตกต่างของการเกิดกระดูกหักใหม่ กระดูกหักที่พบจากการฉีกรังสีผู้ป่วยระหว่าง 24 หน่วย 62 เดือนมีกระดูก สะโพกหัก เสียชีวิต การหกล้ม หรือคุณภาพชีวิต ส่วนการศึกษา Women's Health Initiative พบผลที่คล้ายคลึงกันในสตรีวัยหมดประจำเดือนทั้งนี้ ดร. บูเนนผู้ศึกษาเห็นว่าการศึกษาทั้งสองเรื่องมีข้อจำกัดหลายประการเช่น กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก การเลือกชนิดของกระดูกหักเฉพาะกระดูกสะโพก นอกจากนี้การศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาในชุมชนซึ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งได้รับแคลเซียมและวิตามินดีที่เพียงพออยู่แล้ว และในการศึกษาทั้ง 2 เรื่อง

อัตราการปฏิบัติตามแผนการได้ยามีเพียง 40% และ 50% ตามลำดับซึ่งเมื่อวิเคราะห์ เฉพาะกลุ่มที่ปฏิบัติตามแผนอย่างเคร่งครัด พบว่าการได้รับแคลเซียมและวิตามินดี ให้ผลในการลดภาวะเสี่ยงต่อกระดูกหัก

ในการวิเคราะห์เมตาของ ดร. บูแนและคณะได้ข้อสรุปว่าการให้เฉพาะวิตามินดีอย่างเดียวให้ผลไม่ต่างจาก placebo โดยไม่ทำให้เกิดผลในการลดกระดูกหัก แต่เมื่อให้วิตามินดี ร่วมกับแคลเซียมพบว่าสามารถลดการเกิดกระดูกหักได้ นอกจากนี้ยังพบว่าการให้วิตามินดี ในขนาดต่ำกว่า 800 ยูนิต จะไม่ให้ผลดี

การศึกษาเกี่ยวกับการบริโภคแคลเซียมของคนไทย

จากการสำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยยืนยันได้ว่าปริมาณการรับประทานแคลเซียมโดยเฉลี่ยต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ (ประมาณ 800 มิลลิกรัม/วันในผู้ใหญ่) โดยค่าเฉลี่ยของการได้รับแคลเซียมในเพศชายและเพศหญิงประมาณ 378.6 และ 265.6 มิลลิกรัมตามลำดับ และพบว่าร้อยละ 79 ของกลุ่มตัวอย่างรับประทานแคลเซียม น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของค่าที่กำหนดไว้ และมีเพียงร้อยละ 6 ของผู้ชาย และร้อยละ 3 ของผู้หญิง ที่รับประทานแคลเซียมมากกว่า 800 มิลลิกรัม/วัน จากการศึกษาพบว่าแคลเซียมที่คนไทยส่วนใหญ่ได้รับมาจากอาหารเป็นหลัก โดยประมาณร้อยละ 40 ของแคลเซียมที่ได้รับจากการรับประทานข้าวเหนียว และประมาณร้อยละ 27 ของแคลเซียมได้รับ ได้จากปลา เช่น ปลาร้า และร้อยละ 18 ของแคลเซียมได้รับจาก สัตว์เล็ก ๆ เช่น กบ และร้อยละ 4 – 7 ของแคลเซียมที่รับจากการรับประทานอาหารประเภทผัก (Kosulwat et al., 2000) โดยข้อมูลแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมสูง มีแนวโน้มที่จะมีค่า ความหนาแน่นของมวลกระดูกของกระดูกทุกส่วนของร่างกายสูง

ผลของการออกกำลังกายต่อมวลกระดูก

การออกกำลังกาย เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมทางกาย โดยจะหมายถึง การเคลื่อนไหวของร่างกายซ้ำๆอย่างมีแบบแผนตามที่กำหนดซึ่งทำให้เกิดการใช้พลังงาน (Pale et al, 1995) เพื่อคงความสามารถทางกายหรือเพิ่มความสามารถของร่างกายให้มากขึ้น ได้มีการยอมรับอย่างแพร่หลายว่าการออกกำลังกาย สามารถเพิ่มความหนาแน่นของกระดูกเฉพาะตำแหน่งของร่างกายที่เกิดแรงดึงเครียดขึ้น(Lindsay, 1992; Sharkey, Willian, & Guerin, 2000) โดยแรงดึงเครียดที่มีต่อกระดูกจะทำให้ไฮโดรไคลด์ลดลงเป็นผลให้มีการกระตุ้นออสติโอคลาสตลดลงทำให้ลดการสลายกระดูก (Kvernmo, Olsen, Osterud, 1992; Urrows, Freston, & Pryour, 1991) การออกกำลังกายที่เหมาะสมในการป้องกันการลดมวลกระดูกได้แก่ การออกกำลังกายชนิดที่มีการลงน้ำหนัก ได้แก่ การเดิน การวิ่งเหยาะ การเดินร่ำ และการเล่นสกี (Lindsay, 1992; Sharkey et al., 2000)

ได้มีการศึกษา เกี่ยวกับ ผลของการเดินเร็ว (brisk walking exercise) ตลอดจน การเดินเล่น (walking leisure-time) ต่อมวลกระดูกในหญิงหลังหมดประจำเดือนจำนวน 239 คน พบว่าหญิงที่เดินมากกว่า 7.5 ไมล์ต่อสัปดาห์ จะมีค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของกระดูกในร่างกาย และขา ทรวงอก มากกว่า หญิงที่เดินน้อยกว่า 1 ไมล์ต่อสัปดาห์ และยังพบว่าจำนวนไมล์ของการเดิน มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวของความหนาแน่นของกระดูกบริเวณขา (Krall & Dawson-Hughes, 1994) Brooke – Wavell, Jones , และ Hardman (1997)ได้ทำการศึกษาในหญิงหมดประจำเดือน จำนวน 84 คน อายุ 60 – 70 ปี โดยให้เดินออกกำลังกาย 20 – 50 นาที พบว่าการเดินจะช่วยลดการสูญเสียแคลเซียมจากกระดูกแคลเซียเนียส และกระดูกเอว และในทางตรงกันข้ามพบความหนาแน่นของมวลกระดูกบริเวณดังกล่าวลดลงในกลุ่มควบคุม ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Puntila et al. (2001) ที่พบว่าผู้หญิงที่อยู่ระหว่างหมดประจำเดือนและหลังหมดประจำเดือนจำนวน 1,873 คน ซึ่งออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนักอย่างสม่ำเสมออย่างน้อย 1 ชั่วโมง/ วัน โดยเฉพาะการเดินออกกำลังกายใน 12 เดือน มีการสูญเสียความหนาแน่นของมวลกระดูกและปริมาณมวลกระดูกบริเวณเอวน้อยกว่าหญิงที่ไม่ออกกำลังกาย นอกจากนี้ Feskanich, Willett, และ Colditz (2002). ได้รายงานว่า ในหญิงหลังหมดประจำเดือนอายุ 40 – 75 ปี (จำนวน 61,200 คน) ซึ่งส่วนใหญ่ (ร้อยละ 98) เป็นชนผิวขาวที่เดินประมาณ 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มีความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกข้อสะโพกหักต่ำกว่าผู้หญิงที่มี การเดินน้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (RR, 0.59, 95 % CI, 0.37 – 0.94)

การศึกษาที่สนับสนุนผลของการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องมีหลายการศึกษาได้แก่ Iwamoto, Takeda และ Ichimura (2001)ที่ศึกษาผลของการออกกำลังกายและการหยุดออกกำลังกายต่อความหนาแน่นของมวลกระดูกในหญิงหลังหมดประจำเดือนที่เป็นโรคกระดูกพรุน หญิงหลังหมดประจำเดือนจำนวน 35 คน ที่มีโรคกระดูกพรุน อายุระหว่าง 53 – 77 ปี ได้ถูกสุ่มเข้ากลุ่ม 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม (จำนวน 20 คน) และกลุ่มออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 2 ปี(จำนวน 8 คน)

และ กลุ่มที่ออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 1 ปี แล้วกลับไม่ออกกำลังกายเหมือนเดิมเป็นระยะเวลา 1 ปี (จำนวน 7 คน) การออกกำลังกายที่ใช้ ได้แก่ การเดินเร็วทุกวัน (daily brisk walking) และ การออกกำลังกายแบบยิมนาสติก จากการศึกษพบว่า การออกกำลังกาย ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของ BMD ที่กระดูกเอวในกลุ่มหญิงหมดประจำเดือนที่เป็นโรคกระดูกพรุน เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ค่าของ BMD ของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างจากกลุ่มที่หยุดออกกำลังกาย ดังนั้น การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จึงมีความจำเป็นที่จะคงไว้ซึ่งมวลของกระดูก ซึ่งสอดคล้องกับ การศึกษาของ Brooke-Wavell, Jones, Hardman, Tsuritani และ Yamada (2001) ที่ศึกษาพบว่า หญิงหลังหมดประจำเดือน 15 คน มีการเดินออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 1 ปี และกลับมาใช้ชีวิตดั้งเดิมที่ไม่ออกกำลังกาย มีการลดลงของ BMD บริเวณ calcaneous อย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ผู้ที่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องโดยการเดินเป็นเวลามากกว่า 2 ปี นั้น ไม่พบการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้

นอกจากการเดินแล้วยังมีการศึกษาผลของการออกกำลังกายชนิดอื่นที่เป็นชนิดที่มีการลงน้ำหนักต่อมวลกระดูกนอกจากนี้การศึกษาของ Chao, Hazelton, & Cholewsky (2005) ซึ่งศึกษาถึงประสิทธิผลของโปรแกรมการออกกำลังกายต่อมวลกระดูกในผู้ใหญ่ที่มีภาวะเสี่ยงต่อกระดูกพรุนในประเทศไต้หวันจากการศึกษาทดลองระยะเวลา 1 ปี ในหญิงอายุ 50 – 70 ปี ที่มีการออกกำลังกายแบบฝึกความแข็งแรงของร่างกายพบว่า การออกกำลังกายสามารถเพิ่มความหนาแน่นของมวลกระดูกสันหลังและกระดูกเอว ขณะที่กลุ่มควบคุมมีการลดลงของความหนาแน่นของมวลกระดูกบริเวณดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่าหญิงที่อยู่ในกลุ่มที่ออกกำลังกายจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความสมดุลทางกายเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผลของการออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนัก ต่อมวลกระดูกของผู้ที่มีมวลกระดูกบาง หรือ โรคกระดูกพรุนโดย Kudlacek, Pietschmann, Bernecker, Resch และ Wilvonseder (1997) ซึ่งใช้การศึกษาติดตามไปข้างหน้าเป็นเวลา 12 เดือน โดยวัดความหนาแน่นของกระดูกบริเวณสันหลังและบริเวณกระดูกส่วนปลาย วัดในหญิงสูงอายุในชมรมเดินรำในประเทศเวียนนาจำนวน 28 คน อายุเฉลี่ย 67 ± 2 ปี กลุ่มตัวอย่างมีระยะเวลาของการออกกำลังกายต่อสัปดาห์ประมาณ 3.2 ± 0.8 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่าผู้ที่เป็โรคกระดูกพรุน (กลุ่ม 1) มีการเพิ่มขึ้นของความหนาแน่นของกระดูก ขณะที่กลุ่มที่ไม่มีโรคกระดูกพรุน (กลุ่ม 2) ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของ BMD นอกจากนั้น ยังไม่พบการเปลี่ยนแปลงของ radial bone density ของทั้ง 2 กลุ่ม แต่กลุ่ม 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMD ของกระดูกเอวและเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ BMD ระหว่างการศึกษา มีการเปลี่ยนแปลงของค่าทางชีวเคมีที่พบโดยเฉพาะในกระดูก คือ isoenzyme ของ alkaline phosphatase ซึ่งเป็น marker ของการดำเนินของโรคกระดูกพรุน ในกลุ่มที่ 1 ซึ่งสนับสนุนการเพิ่มขึ้นของการสร้างกระดูก นอกจากนี้ Kronhede และ Moller (1998) ได้ประเมินผลของการออกกำลังกายโดยการลงน้ำหนักที่มีต่อ BMD ของกลุ่มคนในชุมชน อายุ 40 – 70 ปี ที่มีมวลกระดูกต่ำบริเวณ distal radius และเข้าร่วมโครงการออกกำลังกายประมาณ 60 นาที 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 1 ปี หลังจากที่ได้เข้าร่วมโครงการออก

กำลังกาย กลุ่มที่มีการออกกำลังกาย มีการเพิ่มขึ้นของค่า BMD บริเวณ great trochanter ขณะที่กลุ่มควบคุม มีการเพิ่มขึ้นของ BMD บริเวณ lumbar spine ซึ่งจากการวิจัยในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า จะต้องมีการตัดสินใจอย่างระมัดระวังเนื่องจาก บุคคลที่เข้าร่วมโครงการออกกำลังกายส่วนใหญ่ เป็นผู้ที่อายุมากกว่า 60 ปี และในช่วงอายุดังกล่าว จะมีการเปลี่ยนแปลงของกระดูก lumbar spine ตามอายุที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก ในช่วงเวลา 1 ปี ยังมีอิทธิพลต่อค่า BMD บริเวณ greater trochanter ในกลุ่มที่มีการออกกำลังกายทั้งในเพศชายและเพศหญิง Nelson et al., 1994 ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้แรงต้าน (progressive resistance training program) ต่อมวลกระดูกในหญิงหลังหมดประจำเดือน 56 คน ในเวลา 1 ปีโดยมีการวัดความหนาแน่นของมวลกระดูกทุก ๆ 3 เดือน บริเวณ radial forearm และ สะโพกในเวลา 1 ปี 4 จุด โดยใช้ Hologic QDR 2000 bone densitometer พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกความแข็งแรงซึ่งมีอายุเฉลี่ย 58.40 ± 3.7 ปี มีมวลกระดูกบริเวณ trochanteric hip สูงมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (ควบคุม $-0.6 \pm 2.2 \%$, ออกกำลังกาย $1.7 \pm 4.1 \%$) และบริเวณ intertrochanteric hip (ควบคุม $-0.1 \pm 2.1 \%$, ออกกำลังกาย $1.5 \pm 3.0 \%$) และ ward's triangle (ควบคุม $0.8 \pm 5.2 \%$, ออกกำลังกาย $2.3 \pm 4.0 \%$) และบริเวณที่เป็น ultradistal radial (ควบคุม $-1.4 \pm 2.3 \%$, ออกกำลังกาย $2.4 \pm 4.3 \%$) แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่า BMD ในกลุ่มที่เป็น endurance regimen (ค่าเฉลี่ยของอายุ 55.7 ± 4.7 ปี) ยกเว้นบริเวณ radius midsite (ควบคุม $-1.0 \pm 2.3 \%$, ออกกำลังกาย $0.1 \pm 1.4 \%$) ผลการศึกษานี้ สนับสนุนว่าบริเวณที่การออกกำลังกายแบบ resistance มากจะมีการตอบสนองโดยมีความหนาแน่นของกระดูกมาก สอดคล้องกับการศึกษาของ Kohrt, Ehsani และ Birge (1997) ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกาย 2 โปรแกรม โดยใช้เวลา 11 เดือน ในหญิงสูงอายุ 39 คน (อายุ 60 – 74 ปี) ซึ่งได้ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มดังนี้ a) กลุ่มที่ออกกำลังกายแบบ the skeleton through ground reaction forces exercise (GRF) เช่น การเดิน การวิ่งเหยาะ ๆ การเดินบันได b) กลุ่ม skeleton through joint – reaction forces exercise (JRF) เช่น การยกน้ำหนัก การพายเรือ และ c) กลุ่มไม่ออกกำลังกาย ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายแบบ GRF และ JRF มีการเพิ่มขึ้นของ BMD ทั่วร่างกาย อย่างมีนัยสำคัญเหมือนกัน ทั้งบริเวณ lumbar spine, Ward's triangle ของ proximal femur มีเพียงกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบ GRF เท่านั้นที่มีการเพิ่มขึ้นของ BMD บริเวณ femoral neck แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของ BMD ในกลุ่มควบคุม

Maddalozzo และ Snow (2000) ได้ศึกษาผลกระทบของการออกกำลังกายแบบ free weight training ในผู้สูงอายุระหว่าง เพศหญิงและเพศชาย โดยกลุ่มตัวอย่างเพศชาย 28 คน อายุเฉลี่ย 54.6 ± 3.2 ปี และกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงอายุเฉลี่ย 52.8 ± 3.3 ปี จำนวน 26 คน ที่ไม่ได้รับฮอร์โมนเอสโตรเจน และมีการสูบบุหรี่กลุ่ม training moderate และ high intensity และฝึก 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลานาน 24 สัปดาห์ พบว่า การออกกำลังกายแบบ high intensity ทำให้ค่าความหนาแน่นของมวลกระดูกบริเวณกระดูกสันหลังของผู้สูงอายุเพศชายสูงขึ้น แต่เพศหญิง ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ขณะที่การออกกำลังกายแบบ moderate intensity training ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ทั้งเพศหญิงและเพศชาย นอกจากนี้ยังพบว่าค่า BMD ของ greater trochanter ในเพศชายสูงขึ้นแต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ บริเวณกระดูกสะโพกของเพศหญิง มีอีกการศึกษาหนึ่งซึ่งเป็นการประเมินผลของการออกกำลังกายแบบการฝึกกล้ามเนื้อแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบรุนแรงมากและเพิ่มความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ progressive high – intensity strength training (HIST) ต่อ peripheral markers ของ bone turnover (bone Gla protein, BGP; bone alkaline phosphatase, B-AP ; N-terminal propeptide of type I procollagen, PINP; C-terminal cross – linked telopeptide of type I collagen, ICTP) ในผู้สูงอายุเพศชายที่มีสุขภาพดีที่มีอายุมากกว่า 65 ปี เป็นเวลา 16 สัปดาห์ โดยศึกษาในกลุ่มตัวอย่างชายสุขภาพดีจำนวน 30 คน อายุ 65 – 81 ปี ที่ได้มีการออกกำลังกายแบบความแรงน้อยถึงปานกลางทุกวัน กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มเข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มทดลองได้ออกกำลังกายตามโปรแกรม progressive HIST ซึ่งวิธีการออกกำลังกายแตกต่างกัน 6 ชนิด เป็นเวลา 16 สัปดาห์ผลการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายแบบโปรแกรม HIST ไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับ BGP และ PINP ในทางตรงกันข้าม มีการเพิ่มขึ้นของระดับ B-AP ในซีรัม และ ICTP มีการลดลงเพียงเล็กน้อย ซึ่ง bone turnover ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่าง bone formations และ bone resorption (B-AP / ICTP ratio) แสดงให้เห็นถึงผลที่ดีขึ้นของกลุ่มที่ 1 ในขณะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มที่ 2 ใน 16 สัปดาห์ แม้ว่า ผลของ progressive HIST program จะมีผลต่ออัตราส่วนของ B-AP และ B- AP- ICTP ratio แต่การวัดมวลกระดูกและการกำหนด bone markers อื่นๆยังเป็นสิ่งจำเป็นในการกำหนดโปรโตคอลการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุอื่นได้แก่ระยะเวลาและความหนักเบาต่อไป (Sartorio et al., 2001)

แม้ว่าการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก จะมีผลดีต่อมวลของกระดูก แต่ก็พบว่า มีการศึกษาซึ่งได้ผลที่แตกต่างไป เช่นการศึกษาถึงผลของการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนักโดยออกกำลังกายในน้ำ (water based) ต่อมวลกระดูกของกระดูกสันหลังและต้นขาในหญิงทั้งหมดประจำเดือนจำนวน 77 คน อายุ 50 – 70 ปี และเป็นผู้ที่มีมวลกระดูกน้อย โดยให้ออกกำลังกายในสระน้ำ เป็นเวลา 60 นาที/ครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ นาน 12 สัปดาห์ พบว่า ค่าของ BMD บริเวณกระดูกสันหลังลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของ ค่า BMD บริเวณกระดูกต้นขาซึ่งแสดงถึงว่าการออกกำลังกายในน้ำนี้ไม่มีแรงพอที่จะมีผลต่อกระดูก (Bravo, Gauthier, Roy, Payette, & Gaulin, 1997) Shaw และ Snow (1998) ได้ศึกษาถึงผลของการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก ร่วมกับการออกแรงต้านต่อการเพิ่มขึ้นของความสมดุลขณะเคลื่อนไหว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และ กำลังของกล้ามเนื้อ ตลอดจน มวลกระดูกในหญิงหลังหมดประจำเดือน อายุ 50 – 75 ปี โดยให้ออกกำลังกายแบบลงน้ำหนักเป็นเวลา 9 เดือน โดยทำ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยเน้นบริเวณกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกาย เพื่อให้มีความแข็งแรง และมีกำลังกล้ามเนื้อ ได้มีการเพิ่มแรงต้านอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ weighted vest ผลการศึกษาพบว่าแม้ว่าการออกกำลังกายจะเพิ่ม

ความสามารถในการทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่าง กำลังของกล้ามเนื้อและขนาดของกล้ามเนื้อขา แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของมวลกระดูกบริเวณกระดูกต้นขา ดังนั้นการออกกำลังกายของกล้ามเนื้อส่วนล่าง โดยใช้ weighted vest เพื่อให้เกิดแรงต้าน จะมีประโยชน์เฉพาะการลดอุบัติการณ์ของการหกล้มในหญิงหมดประจำเดือน แต่ไม่ได้ทำให้มวลของกระดูกบริเวณต้นขาดีขึ้น ซึ่งการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Adami, Gatti, Braga, Bianchini และ Rossini (1999) ในกลุ่มหญิงหลังหมดประจำเดือนจำนวน 250 คน อายุ 52 – 72 ปี ซึ่งได้เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายเป็นเวลา 6 เดือน พบว่าไม่มีความแตกต่างของค่า BMD ที่บริเวณกระดูกต้นขา กระดูกเอว กระดูกแขนส่วนต้นและส่วนปลายระหว่างกลุ่มที่ออกกำลังกายและกลุ่มควบคุม สอดคล้องกับการศึกษาของ Ebrahim et al. (1997) ซึ่งได้ศึกษาผลของการเดินเร็วต่อ BMD ของผู้หญิงที่มีการหักของกระดูกแขนส่วนบน พบว่า ระยะเวลา 2 ปีหลังการเดินออกกำลังกาย ค่า BMD บริเวณ femoral neck ลดลงทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแต่ BMD ของกระดูกเอวมีการเพิ่มขึ้น

Heinonen และ คณะ (1996) ศึกษาผลของการออกกำลังกายต่อปัจจัยเสี่ยงในการเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนได้แก่ ความหนาแน่นมวลกระดูก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การทำหน้าที่ของกล้ามเนื้อและระบบหัวใจและหลอดเลือด และความสมดุลขณะเคลื่อนไหวในอาสาสมัครสตรีก่อนหมดประจำเดือนที่สุขภาพดีอายุ 35 ปี – 45 ปีจำนวน 98 รายกลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 49 รายเท่ากัน กลุ่มทดลองจะมีการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนักอย่างมาก (high-impact exercise) สัปดาห์ละ 3 ครั้งเป็นเวลาติดต่อกัน 18 เดือน วัดความหนาแน่นมวลกระดูกแขนขาที่ตำแหน่ง L_2-L_4 กระดูกต้นขาขวา, trochanter tibia แคลคานีล และ distal radius โดยใช้วิธี DEXA วัดความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ trunk extensions และ flexor และ dominant elbow flexor โดยใช้ arm dynamometer วัดความแข็งแรงของ leg extensions โดยใช้ leg press dynamometer ที่มีมุมเข่า 90° วัดกำลังกล้ามเนื้อ leg extension โดยใช้ vertical counter movement jump test วัดความสมดุลขณะเคลื่อนไหวโดยการทดสอบการวิ่งในลักษณะเลข 8 ดันเองที่อยู่ห่างกัน 10 เมตร แล้วจับเวลาการวิ่ง ตรวจความสมบูรณ์ของระบบการหายใจและหัวใจโดยใช้การเดิน 2 กิโลเมตรของค่าของ VO_2 max (การใช้ออกซิเจนใน 1 นาที ขณะออกกำลังกายสูงสุด) คำนวณโดยเวลาการเดิน x HR เมื่อสิ้นสุดการเดินวัด HR โดยใช้ portable heart rate monitor ผู้วิจัยวัดปริมาณแคลเซียมที่ได้รับโดยการบันทึกอาหารที่รับประทานในเวลา 3 วัน วัดก่อนการทดลองและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม 9 เดือน และ 18 เดือนแล้วคำนวณโดยใช้ micro-multi soft-ware (Social Insurance Institution, Helsinki Finland) กำหนดให้มีการออกกำลังกาย 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 18 เดือน โดยมีผู้ฝึกสอน 1 คน ประกอบด้วยการอบอุ่นร่างกาย 15 นาที การออกกำลังกายแบบแรงกระแทกสูง (ฝึกกระโดด) 20 นาที บริหารร่างกาย 15 นาที (ฝึกยืดตัวและออกกำลังกายแบบไม่มีแรงกระแทกและ cool down 10 นาที) ในการศึกษาครั้งนี้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติตามแผนคือ ออกกำลังกาย 2-5 ครั้ง/สัปดาห์มี 83% ค่าเฉลี่ยของกิจกรรมทางกายต่อวันคือการเดิน 10,000 ก้าว/วัน

(SD 2,400) ในกลุ่มทดลอง และ 9, 800 ก้าว/วัน ในกลุ่มควบคุมระยะทางเดินเฉลี่ยของทั้ง 2 กลุ่ม ประมาณ 8 กิโลเมตร/วัน ซึ่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วง 18 สัปดาห์ ความหนาแน่นมวลกระดูก หลังการศึกษา 12 เดือน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญบริเวณ lumbar spine, femoral neck, distal femor, patella, proximal tibia และ calcaneous แต่บริเวณ trochanter และ distal radius พบความแตกต่าง อย่างไม่มีนัยสำคัญ สำหรับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความสามารถในการกระโดด (vertical jump) ทั้งที่มีน้ำหนัก และไม่มีน้ำหนักแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่การวิ่งเป็นเลขแปดไม่แตกต่างกัน ค่า predicted $\text{VO}_2 \text{ max}$ ของกลุ่มทดลองสูงกว่า สำหรับการบริโภคแคลเซียมพบว่าเพียงพอทั้ง 2 กลุ่ม (1,125 มก./วัน) ในกลุ่มทดลองและ 1,102 (มก./วัน) ในกลุ่มควบคุม พลังงานที่ใช้ต่อวัน = 7,822 กิโลแคลอรี ในกลุ่มทดลองและ 7,824 กิโลแคลอรี ในกลุ่มควบคุมซึ่งไม่พบความแตกต่างของทั้ง 2 กลุ่ม สำหรับในประเทศไทยการศึกษาในเรื่องผลของการออกกำลังกายต่อมวลกระดูกยังมีข้อจำกัด มีเพียงการศึกษาของ Piaseu และคณะ ในหญิงไทยอายุ 46 – 90 ปี ที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการออกกำลังกาย (เฉลี่ย 2.4 – 2.8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์) และ BMD (Piaseu, Komindr et al., 2001) และได้มีการศึกษาของ Arc-Ue และ Pothiban (2003) ที่พบว่า การออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก ในกลุ่มผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่จะสามารถทำนายมวลกระดูก calcaneous (odds ratio, 3.0 ; CI 95 %, 0.65 –9.8) โดยพบว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานที่เปลี่ยนแปลงไป 1 ค่า ในการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก จะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของมวลกระดูกบริเวณ calcaneous ถึง 3 เท่า ดังนั้น การส่งเสริมการออกกำลังกาย จึงเป็นเป้าหมายสำคัญที่จะต้องดำเนินการเกิดขึ้นเพื่อคงไว้ซึ่งมวลกระดูกของคนไทย

จากผลการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงผลของการออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนัก ต่อมวลกระดูก แม้ว่า ยังไม่ได้ข้อสรุปที่ชัดเจน แต่สิ่งที่เห็นชัดเจน คือ การออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก นานมากกว่า 1 ปี จะช่วยเพิ่มมวลกระดูก และการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยให้มีมวลกระดูกแข็งแรง อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ของระยะเวลาการออกกำลังกาย และเพศ ต่อมวลของกระดูก ยังจำเป็นต้องศึกษาต่อไป

สรุป

มีการศึกษาจำนวนมากเกี่ยวกับผลของการออกกำลังกาย ต่อการเพิ่ม BMD ซึ่งจากการศึกษาทั้งหมดการออกกำลังกายไม่เพียงส่งผลดีทั้งต่อผู้เข้าร่วมวิจัยที่ยังไม่มีโรคกระดูกพรุน และที่เป็นโรคกระดูกพรุนหรือมีมวลกระดูกต่ำแล้วแม้ว่าจะมีความแตกต่างกันทั้งระยะเวลา ความถี่ และชนิดของการออกกำลังกาย แต่การออกกำลังกายอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการออกกำลังกาย มากกว่า 1 ปี จะมีผลดีต่อสุขภาพกระดูก ซึ่งการศึกษาในช่วงแรก แสดงให้เห็นว่า มีความสนใจเรื่องผลของการออกกำลังกายต่อมวลกระดูกในเพศชายน้อยมาก เพื่อส่งเสริมให้มีสุขภาพกระดูกที่ดีในกลุ่มประชากรจึงควรจะนำกลุ่มตัวอย่างชายเข้ามาในการศึกษาด้วย

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับโปรแกรมการให้ความรู้เพื่อป้องกันโรคกระดูกพรุน

การศึกษาเกี่ยวกับโรคกระดูกพรุนในระยะแรกส่วนใหญ่ เป็นการศึกษากลวิธีในการป้องกันและรักษาโรคกระดูกพรุนโดยการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมต่ำและพฤติกรรมไม่ออกกำลังกาย ได้ถูกหยิบยกขึ้นมาเป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดโรค ดังนั้นใน โปรแกรมการป้องกันโรคกระดูกพรุน จะเป็นการสร้างความตระหนักและกระตุ้นให้คนเริ่มให้ความสนใจกับพฤติกรรมสุขภาพ การทบทวนวรรณกรรมในส่วนนี้ ได้มุ่งประเด็นที่ การให้โปรแกรมความรู้เพื่อป้องกันโรคกระดูกพรุน

Klohn และ Rogers(1991) ศึกษาผลของการให้ข้อมูลเกี่ยวกับโรคกระดูกพรุนที่มีประเภทและความรับรู้เพิ่มขึ้นต่าง ๆ กันต่อความตั้งใจในการป้องกันกระดูกพรุนของกลุ่มตัวอย่าง โดยศึกษาในนักเรียนสตรี แอฟริกัน - อเมริกัน 230 คน อายุเฉลี่ย 18.6 ปี โดยสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม 10 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม ใช้แบบการวิจัยแบบ $2 \times 2 \times 2 \times 2$ factorial design ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับกระดูกพรุนในรูปแบบที่เห็นได้ชัดเจนมากจะรับรู้ความรุนแรงของโรคมากกว่ากลุ่มอื่น กลุ่มที่ได้รับข้อมูลแบบเร่งด่วนจะมีความเชื่อเกี่ยวกับความรุนแรงของโรคมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับข้อมูล กลุ่มที่ได้รับข้อมูลในรูปแบบที่เห็นได้ชัดเจนมากและข้อมูลที่ใกล้ชิดจะมีความตั้งใจที่จะป้องกันกระดูกพรุนมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับข้อมูล ผู้วิจัยให้ข้อเสนอแนะว่าบุคคลจะประเมินความรุนแรงของโรคในลักษณะของผลลัพธ์ของโรคที่เกิดขึ้น และจะให้ความสนใจมากต่อผลลัพธ์ในลักษณะที่เป็นการเปลี่ยนแปลงในการทำหน้าที่ ดังนั้นบุคลากรสุขภาพจึงควรมุ่งเน้นการเสนอผลของการเจ็บป่วยด้วยโรคกระดูกพรุนที่เห็นได้ชัด รวมถึงผลที่จะเกิดขึ้นทันทีทันใดในการส่งเสริมพฤติกรรมป้องกันโรค อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาเฉพาะในกลุ่มนักศึกษาปริญญาตรีในการศึกษาดังกล่าวจะไม่สามารถอ้างอิงถึงกลุ่มอื่นได้

เอ็ดเวิร์ด (Edwards, 1998) ได้ศึกษา ผลของโปรแกรมการป้องกันกระดูกพรุนในกลุ่มเด็กหญิงอายุ 11 - 16 ปี โปรแกรมนี้มี 3 ระยะ: ระยะที่ 1 เป็นการบ่งชี้นิสัยการกินและการออกกำลังกายของกลุ่มตัวอย่าง ระยะที่ 2 เป็นการณรงค์ส่งเสริมสุขภาพโดยทีมสหวิชาชีพ และระยะที่ 3 เป็นการประเมินประสิทธิผลของวิธีการส่งเสริมสุขภาพที่เน้นการออกกำลังกายและการบริโภคแคลเซียม ผลการศึกษาพบว่า 60% ของเด็กเหล่านี้ออกกำลังกายอย่างน้อยวันละครั้ง ซึ่งยังไม่ถึงเป้าหมายที่กำหนด นั่นคือ 80% แม้ว่าระดับของการออกกำลังกายจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย พบว่าความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนที่เพิ่มขึ้นไม่มีผลต่อพฤติกรรมการกิน ผลการศึกษานี้อาจมีข้อจำกัดเรื่องคุณภาพเครื่องมือ ซึ่งผู้วิจัยไม่ได้รายงานไว้ และอาจเนื่องจากการศึกษาทำในเด็กหญิงที่อาจไม่รับรู้ความเสี่ยงต่อโรคกระดูกพรุน ซึ่งเป็นโรคที่เกิดขึ้นในวัยสูงอายุ ดังนั้นแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนแล้ว แต่ความตั้งใจที่จะป้องกันโรคไม่เปลี่ยนแปลง

Ribiro และ Blakeley (2001) ได้ศึกษาในหญิงชวาคานาดา อายุ 45-69 ปี และพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่องกระดูกพรุนมีความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนเพิ่มขึ้น และความรู้นี้ยังคงอยู่แม้กระทั่งหลังการประชุม และยังพบว่าการใช้ฮอร์โมนทดแทน และการบริโภคแคลเซียมเพิ่มขึ้นในคนที่มีความรู้เพิ่มขึ้น ในขณะที่พฤติกรรมอื่นๆ ไม่เปลี่ยนแปลง Peterson, et al. (2000) ได้ศึกษาผลของการส่งเสริมการบริโภคแคลเซียมในกลุ่มสตรีอายุเฉลี่ย 21.3 ± 3.4 ปี ที่เดิมบริโภคแคลเซียม < 700 มก./วัน กลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมประชุมแต่ละครั้งติดต่อกัน 3 ครั้ง ซึ่งจากการติดตามเมื่อ 6 เดือนต่อมา พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการบริโภคแคลเซียมเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้ Beraducei, Lergachei และ Peller (2002) ได้ประเมินประสิทธิผลของโปรแกรมการให้ความรู้ต่อความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนของพยาบาล โดยศึกษาในพยาบาล 81 คน ที่เข้าร่วมการศึกษาต่อเนื่องเกี่ยวกับปัญหาสุขภาพของสตรีที่ Southwest Florida อายุเฉลี่ยของพยาบาล 50.7 ปี (SD = 10.84) โดยโปรแกรมประกอบด้วยการบรรยายประกอบสไลด์ 1 ชั่วโมง การซักถาม 30 นาที ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมการให้ความรู้ทำให้ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนของพยาบาลเพิ่มขึ้น ($p .000$) นอกจากนี้ 71% ของกลุ่มตัวอย่างรายงานว่าตนเองมีแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมป้องกันการโรค อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ประเมินความรู้ทันทีหลังเสร็จสิ้นโปรแกรม จึงไม่ชัดเจนว่าในระยะ 6 – 12 เดือน หลังจากนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือไม่ ข้อจำกัดของการศึกษานี้อีกอย่างหนึ่งคือ การไม่มีกลุ่มควบคุมทำให้การสรุปผลอาจไม่ถูกต้อง

Brecher และคณะ (2002) ประเมินประสิทธิผลของโปรแกรมการป้องกันกระดูกพรุนโดยทีมสหวิชาชีพ ในการเพิ่มความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุน การบริโภคแคลเซียมและการออกกำลังกาย ศึกษาในกลุ่มสตรีที่อยู่ในชุมชนอายุ 25 – 75 ปี กลุ่มควบคุมจะได้รับโปรแกรมการให้ความรู้ 3 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยให้ความรู้เรื่องโรค การเสนอผลการทดลองเกี่ยวกับอาหาร และการบรรยายและอภิปรายเกี่ยวกับการออกกำลังกาย ผลการศึกษาพบว่า ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนเพิ่มขึ้นในแต่ละช่วงเวลา ($F = 38.37, df = 2, 168, p < .001$) และมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ($F = 8.30, df = 1, 84, p .05$) กลุ่มทดลองมีการเพิ่มปริมาณการบริโภคแคลเซียมมากกว่ากลุ่มทดลอง (83% & 58% ตามลำดับ) แต่การออกกำลังกายและการบริโภคแคลเซียมในแต่ละสัปดาห์ไม่ต่างกัน การออกกำลังกายและความตั้งใจที่จะออกกำลังกายพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่ออกกำลังกายเป็นประจำอยู่แล้ว โดย 73% ออกกำลังกายอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/สัปดาห์ ผู้วิจัยได้รายงานข้อดีของโปรแกรมในการเพิ่มความตระหนักถึงการป้องกันกระดูกพรุนในหญิงอายุน้อย แต่ความตระหนักอาจไม่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มนี้ ผู้วิจัยเสนอแนะว่าปัจจัยที่อาจมีผลต่อการวิจัยดังกล่าวคือ (1) กรอบแนวคิดที่ใช้อาจไม่เหมาะสมในการส่งเสริมพฤติกรรมจริง และ (2) อัตราการออกจากการวิจัยที่สูง (50.79%)

ได้มีการศึกษาผลของการใช้เอกสารประกอบการให้ความรู้อย่างต่อเนื่องการเพิ่มความรู้ ความเชื่อ และพฤติกรรม โดย Beladeck และคณะ (2000) ศึกษาในสตรี 307 คน อายุเฉลี่ย 38.6 ปี สุ่มกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับเอกสารที่มีข้อมูลเกี่ยวกับกระดูกพรุน กลุ่มที่ 2 ได้รับแผนการปฏิบัติที่ประกอบด้วยการสอนวิธีการเพิ่มการออกกำลังกายและระดับแคลเซียม กลุ่มที่ 3 ได้รับเอกสารทั้ง 2 ชุด และกลุ่มสุดท้ายไม่ได้รับเอกสารใดๆ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ได้รับเอกสารมีความรู้และความเชื่อด้านสุขภาพเพิ่มขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมแต่พฤติกรรมการออกกำลังกายและแคลเซียมที่บริโภคไม่ต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยกล่าวว่า อาจเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มอยู่ในระยะของการเปลี่ยนพฤติกรรมที่แตกต่างกัน และทุกคนได้รับเอกสารเหมือนกัน นอกจากนี้ผู้วิจัยไม่ได้ประเมินการรับรู้ความรุนแรงของโรค ภาวะคุกคาม อุปสรรค และประโยชน์ของพฤติกรรม ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันโรค (Rosenstok, 1974a) ของกลุ่มตัวอย่าง ปัจจัยเหล่านี้อาจส่งผลให้พฤติกรรมไม่แตกต่างกัน

Bealack และคณะ (2002) ได้ศึกษาผลของโปรแกรม การป้องกันกระดูกพรุนที่เป็นโปรแกรมที่จัดเฉพาะสำหรับแต่ละคน (tailor program) และ โปรแกรมที่จัดไว้ตายตัว (non-tailored program) คำนวณแคลเซียมที่ได้รับ และการออกกำลังกายโดยศึกษาในสตรี 547 คน อายุเฉลี่ย 47 ± 4.40 ปี The Precaution Adoption Program Model (PAPM) (Wlinstein, 1988) เป็นกรอบแนวคิดในการศึกษาโดยมีแนวคิดว่า บุคคลที่มีระยะของการเปลี่ยนพฤติกรรมที่แตกต่างกัน จะต้องการการดำเนินการเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า สตรีที่เริ่มเปลี่ยนพฤติกรรมที่ได้รับโปรแกรมเฉพาะรายจะเพิ่มการบริโภคแคลเซียมมากกว่ากลุ่มที่ได้รับโปรแกรมตายตัว สตรีที่อยู่ในระยะของการกำลังปรับเปลี่ยนพฤติกรรมไม่มีการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมไม่ว่าจะได้รับโปรแกรมเฉพาะรายหรือโปรแกรมตายตัว ผู้วิจัยอธิบายว่าโปรแกรมการศึกษาแบบตายตัวอาจจะได้ข้อมูลเกี่ยวกับการป้องกันกระดูกพรุนอย่างเพียงพอ ดังนั้นจึงไม่พบการเปลี่ยนแปลงโปรแกรมที่พบหลายประการ เช่น ประโยชน์ของโปรแกรม วิธีการดำเนินการ และการใช้รูปแบบการเรียนรู้หลายๆ แบบร่วมกัน

Davis และ While (2000) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการให้ศึกษาเกี่ยวกับกระดูกพรุนต่อความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ ศึกษาในผู้สูงอายุ 10 คน ที่อาศัยในบ้านพักผู้สูงอายุ โปรแกรมที่ให้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยมีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับกระดูกพรุน 1 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโปรแกรมมีความรู้เพิ่มขึ้น การศึกษานี้ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์คือ (1) การให้ความรู้ 1 ชั่วโมง เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (2) การใช้เกมส์เพื่อเสริมเนื้อหาช่วยให้ผู้เรียนสนใจมากขึ้น (3) การให้กลุ่มมีขนาดไม่เกิน 10 คน มีความเหมาะสมสำหรับการประเมินความต้องการการเรียนรู้และความสนใจของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ความสามารถในการรับรู้ของผู้สูงอายุ มีความสำคัญกว่าอายุในการที่จะช่วยให้กลุ่มตัวอย่าง

Cuvery, Nogstel, Tavis และ Frable (2002) ศึกษาผลของโปรแกรมที่ดำเนินการในชุมชน ต่อความรู้และพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน โดยศึกษาในสตรีอายุ 60 – 90 ปี ที่อาศัยอยู่ในชุมชน กลุ่มตัวอย่างจะเข้ารับฟังการบรรยายนาน 30 นาที ได้รับเอกสารประกอบการบรรยาย ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เพิ่มขึ้นกว่าก่อนการบรรยาย และยังพบว่ากลุ่มตัวอย่าง 85.5% ตั้งใจที่จะเพิ่มการบริโภคแคลเซียม 90.8% วางแผนที่จะพูดคุยเกี่ยวกับปัญหากระดูกพรุนกับแพทย์ 97.9% วางแผนที่จะประเมินความเครียดต่อการหกล้ม และ 95.6% วางแผนที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้อื่น

กล่าวโดยสรุปมีหลายการศึกษาที่แสดงว่าโปรแกรมการให้ข้อมูลหรือสุขศึกษาสามารถเพิ่มความรู้เกี่ยวกับโรคกระดูกพรุน แต่ยังไม่ชัดเจนถึงผลในการเพิ่มพฤติกรรม

ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุน ความเชื่อด้านสุขภาพ การรับรู้สมรรถนะแห่งตน และพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน

นอกจากความรู้เรื่องเกี่ยวกับโรคกระดูกพรุนแล้วได้มีการศึกษาถึงผลของโปรแกรมที่สร้างขึ้นต่อความเชื่อด้านสุขภาพและการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการป้องกันโรคกระดูกพรุนเช่น Sedlak และคณะ (1998) ใช้แบบจำลองความเชื่อด้านสุขภาพ (Health Belief Model, HBM) และทฤษฎีการรับรู้สมรรถนะแห่งตน (Self – Efficacy Model, SE) เป็นกรอบแนวคิดการศึกษา ประสิทธิภาพของโปรแกรมป้องกันกระดูกพรุน ในนักศึกษาพยาบาล 131 คน วัดความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุน ความเชื่อด้านสุขภาพ และการรับรู้สมรรถนะในการปฏิบัติพฤติกรรมสุขภาพก่อนและหลังการทดลอง ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีความรู้และความเชื่อด้านสุขภาพเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่การรับรู้สมรรถนะแห่งตน การออกกำลังกาย และการบริโภคแคลเซียมในกลุ่มทดลองกลับน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ (1) การตรวจความหนาแน่นของกระดูกให้ฟรีทำให้กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมให้ความสนใจในการปฏิบัติพฤติกรรมน้อย (2) กลุ่มตัวอย่างกลุ่มทดลองมีจำนวนมากกว่ากลุ่มควบคุม (กลุ่มทดลอง 328 คน และกลุ่มควบคุม 219 คน) (3) โปรแกรมที่ให้แก่งกลุ่มทดลองให้แก่ตัวอย่างเพียง 32 ราย เท่านั้น และ (4) การให้คำปรึกษาทางโทรศัพท์ทำให้ยากต่อการแยกว่าผลที่แตกต่างเป็นผลจากการให้ความรู้เฉพาะรายหรือการให้คำปรึกษาทางโทรศัพท์

นอกจากนี้ได้มีการศึกษาผลของโปรแกรมการให้ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนในกลุ่มนักศึกษาพยาบาลหญิง อายุเฉลี่ย 18.48 ± 0.6 ปี (Piaseu, Belza, & Mitchell, 2001) กลุ่มตัวอย่างถูกสุ่มเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนจากเอกสารประกอบการสอน และการบรรยายโดยใช้สไลด์ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับโปรแกรมการให้ความรู้ภายหลังการวัดครั้งหลัง ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีความรู้ ความเชื่อด้านสุขภาพ และการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการออกกำลังกายและการบริโภคแคลเซียมมาก

ขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม การศึกษานี้ ผู้วิจัยป้องกันการ Contamination ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยดำเนินการให้กลุ่มควบคุมให้เสร็จสิ้นก่อนจะดำเนินการในกลุ่มทดลอง

กล่าวโดยสรุป จากการศึกษาพบผลของโปรแกรมการให้ความรู้เพื่อป้องกันกระดูกพรุนที่มีอยู่พบว่าโปรแกรมสามารถเพิ่มความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนของกลุ่มตัวอย่าง แต่ผลต่อความเชื่อด้านสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพยังไม่มีรายงานชัดเจน

นอกจากนี้องค์ประกอบอื่นๆของโปรแกรมการป้องกันโรคกระดูกพรุนที่ได้กล่าวมาแล้ว ได้มีบางกลุ่มได้ใช้วิธีการตรวจมวลกระดูกเป็นแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม Cook, Nodeloviz, Rector และ Krischer (1991) ได้ทำการศึกษาในกลุ่มสตรีมีอายุจำนวน 771 ราย พบว่า การใช้แผ่นพับ, การบรรยาย 1 ชั่วโมง, แผ่นพับซ้ำเดือน, การคัดกรองโดยการตรวจมวลกระดูก สามารถเพิ่มความรู้ในเรื่องภาวะกระดูกพรุนของกลุ่มตัวอย่างและเพิ่มการปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินชีวิตถึง 60% โดยพบว่าสตรีที่มีค่ามวลกระดูกต่ำกว่าเกณฑ์ มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินชีวิตมากกว่าสตรีที่มีค่ามวลกระดูกสูงกว่าเกณฑ์ (86% V.S. 69%) นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความตระหนักถึงความจำเป็นและมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการป้องกันภาวะกระดูกพรุนเพิ่มขึ้นได้แก่ การลงบันทึกลง การซักถามถึงภาวะเสี่ยงและการรับการตรวจมวลกระดูก Waller และคณะ (1997) ได้ศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุนในชุมชน โดยผู้เข้าร่วมวิจัยมีอายุระหว่าง 20-79 ปี เข้าร่วมโปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุนและได้รับการตรวจมวลกระดูก ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมมีผลให้การมีกิจกรรม การเดินออกกำลังกาย การเข้าร่วมอบรมเกี่ยวกับการรักษาสมดุลของร่างกายและการพบปะพูดคุยถึงพฤติกรรมสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันภาวะกระดูกพรุนเกิดขึ้นในชุมชน Rolnick และคณะ (2001) ได้ประเมินผลของโปรแกรมการให้ความรู้เรื่องภาวะกระดูกพรุน การได้รับการตรวจและการไม่ได้รับการตรวจมวลกระดูก ต่อการริเริ่มปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินชีวิต การใช้ยาและพฤติกรรมป้องกันภาวะกระดูกพรุนในสตรีวัยหมดประจำเดือนอายุระหว่าง 54-65 ปี โดยสตรีในกลุ่มทดลองได้รับการให้ความรู้เรื่องกระดูกพรุนในระยะเวลา 2 ชั่วโมงและได้รับการตรวจมวลกระดูกและเริ่มการบำบัดด้วยฮอร์โมน ส่วนในกลุ่มควบคุมรับเฉพาะความรู้ พบว่าสตรีในกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการอบรมความรู้เรื่องกระดูกพรุนและได้รับการตรวจมวลกระดูกมีการเลือกรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมและวิตามินดีเพิ่มมากขึ้นกว่าในกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของผลวิจัยนี้ก็คือสตรีที่เต็มใจเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้มีความสนใจต่อการปรับเปลี่ยนรูปแบบการดำเนินชีวิตอยู่ก่อนแล้ว

กล่าวโดยสรุปนักวิจัยได้นำหลักการต่างๆมาใช้เพื่อเพิ่มความรู้เรื่องโรคกระดูกพรุนโดยมีเป้าหมายในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อป้องกันโรค การตรวจมวลกระดูกเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการส่งเสริมให้บุคคลมีพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุนโดยให้เป็นกิจกรรมหนึ่งของจัดโปรแกรมให้ความรู้เพื่อป้องกันภาวะกระดูกพรุนนอกจากนี้ยังพบว่า อุปกรณ์ หรือสื่อที่ใช้ในการ

เรียนการสอน (คู่มือ แผ่นพับ ภาพพลิก) หรือสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์สามารถเพิ่มความรู้ของผู้เข้าร่วมโปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุน ซึ่งความรู้เกี่ยวกับโรคกระดูกพรุนจะมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมในการป้องกันโรคกระดูกนอกจากนี้ยังพบว่าความเชื่อด้านสุขภาพและการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมในการป้องกันโรค ดังนั้นการจัดโปรแกรมป้องกันภาวะกระดูกพรุนควรคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวและควรมีความเฉพาะสำหรับผู้ปฏิบัติแต่ละกลุ่มด้วย

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ

ปัจจุบันมีทฤษฎีหลายทฤษฎีที่อธิบายพฤติกรรมสุขภาพของบุคคล ได้แก่ ทฤษฎีระยะของการเปลี่ยนแปลง (Stage of Change Model) ของ Prochaska, Redding และ Evers (1997) ทฤษฎีความเชื่อด้านสุขภาพ (Health Belief Model, HBM) ของ Rosenstock (1974b) ทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล (Theory of Reasoned Action) Fishbein และ Azjen (1975) และทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory, SLT) ของ Bandura (1977) ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของทฤษฎีความเชื่อด้านสุขภาพ ร่วมกับแนวคิดของสมรรถนะแห่งตน (Self-efficacy) ในการอธิบายและส่งเสริมพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ

ทฤษฎีความเชื่อด้านสุขภาพ

ทฤษฎีนี้ได้พัฒนาขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 1950-1960 เพื่ออธิบายถึงการไม่เข้าร่วมในโปรแกรมการป้องกันหรือการตรวจค้นหาโรค เช่น การตรวจคัดกรองวัณโรค (Strecher & Rosenstock, 1997) โดยพัฒนามาจากทฤษฎีจิตสังคมของ Kurt Lewin เพื่ออธิบายพฤติกรรมในการป้องกันสุขภาพของบุคคล ทฤษฎีนี้จะให้ความสำคัญกับความคิดหรือการรับรู้ของบุคคลที่เป็นผู้แสดงพฤติกรรม โดยเสนอแนวคิดว่าการที่บุคคลจะมีการกระทำใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาวะสุขภาพ จะกำหนดโดยความพร้อมที่จะกระทำพฤติกรรมและการรับรู้ประโยชน์ของการกระทำกับการรับรู้ถึงค่าใช้จ่ายหรืออุปสรรคต่อการกระทำนั้นๆ ซึ่งความพร้อมที่จะกระทำจะกำหนดโดยการรับรู้ถึงโอกาสที่จะเกิดโรคหรือปัญหา และการรับรู้ความรุนแรงของผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นหากเกิดโรคหรือปัญหานั้นๆ (Becker, et al., 1979)

การรับรู้ประโยชน์ของการกระทำเป็นการประเมินการกระทำที่มีผู้เสนอแนะในแง่ของการกระทำได้จริงและผลของการกระทำในการลดโอกาสหรือความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหรือปัญหาและความรุนแรงของโรคหรือปัญหา ซึ่งจะต้องหักลบกับอุปสรรคหรือค่าใช้จ่ายหากจะต้องทำกิจกรรมนั้นๆ คนจะมีแนวโน้มที่จะเกิดพฤติกรรมที่แนะนำหากการรับรู้ประโยชน์ของพฤติกรรมมากกว่าการรับรู้อุปสรรคต่อการมีพฤติกรรมนั้นๆ

นอกจากปัจจัยที่กล่าวมาแล้ว ใน HBM ยังได้กล่าวถึงตัวกระตุ้นการกระทำ (cue to action) ว่าเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่เหมาะสม ตัวกระตุ้นนี้อาจเป็นตัวกระตุ้นภายใน เช่น

การรับรู้สภาพร่างกาย หรือเป็นตัวกระตุ้นภายนอก เช่น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล สื่อมวลชน ต่างๆ และความรู้ส่วนบุคคล ความรุนแรงของตัวกระตุ้นจะมากหรือน้อยขึ้นกับระดับของการรับรู้ ความเสี่ยง และการรับรู้ความรุนแรงของโรคหรือปัญหาที่จะเกิดขึ้น ถ้าระดับดังกล่าวสูง คนจะมีความพร้อมที่จะมีพฤติกรรมอยู่แล้ว จะอาศัยตัวกระตุ้นเพียงเล็กน้อยก็จะเกิดพฤติกรรมได้ แต่ถ้า การรับรู้ความเสี่ยงและความรุนแรงของปัญหาน้อย ตัวกระตุ้นจะต้องมีความรุนแรงมากขึ้น

สำหรับองค์ประกอบสุดท้ายของ HBM ได้แก่ ตัวแปรปรับเปลี่ยน (modifying variables) ซึ่งประกอบด้วย ตัวแปรด้านลักษณะส่วนบุคคล ด้านจิตสังคม และด้านโครงสร้าง ตัวแปรเหล่านี้ จะมีผลต่อการรับรู้ความเสี่ยง การรับรู้ความรุนแรง และ/หรือ การรับรู้ประโยชน์ของการกระทำ องค์ประกอบทั้งหมดของ HBM ได้เสนอในภาพ 1

แม้ว่าในตอนแรก HBM จะถูกสร้างขึ้นเพื่ออธิบายพฤติกรรมการป้องกันสุขภาพ แต่ได้มี ผู้ใช้ทฤษฎีในการอธิบายพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพอื่น เช่น พฤติกรรมความเจ็บป่วย (illness behavior) และพฤติกรรมบทบาทผู้ป่วย (sick-role behavior) (Beckor, 1974; Kirscht, 1974) จึงได้มีการเพิ่มตัวแปรบางตัวเช่น การจูงใจด้านสุขภาพ (health motivation) และสมรรถนะแห่งตน (Self-efficacy) เข้าในทฤษฎีเดิม การจูงใจด้านสุขภาพเป็นระดับของความสนใจและความห่วงใยของ บุคคลเกี่ยวกับเรื่องสุขภาพ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงภาวะสุขภาพดี และหลีกเลี่ยงความ เจ็บป่วย (Becker, Drachman, & Kirscht, 1974) สำหรับสมรรถนะแห่งตนนั้น ได้ถูกเพิ่มเติมเข้ามา ใน HBM เพื่อให้ทฤษฎีมีอำนาจการทำนายพฤติกรรมเพิ่มขึ้น (Rosenstock, Strecher, & Becker, 1988) โดยเฉพาะในภาวะเจ็บป่วยเรื้อรัง บุคคลจะต้องการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ต้องใช้เวลานาน ซึ่งต้องอาศัยแรงจูงใจและต้องรู้สึกมั่นใจว่าตนเองจะสามารถเปลี่ยนแปลงได้สำเร็จ ดังนั้นการเพิ่ม HBM จึงสามารถอธิบายการเกิดพฤติกรรมได้มากขึ้น

งานวิจัยที่ใช้ทฤษฎีความเชื่อด้านสุขภาพ

จากการทบทวนงานวิจัยที่ตีพิมพ์ระหว่าง ค.ศ. 1991 - 2002 เฉพาะที่ตีพิมพ์ภาษาอังกฤษ จำนวน 30 รายงาน ผู้วิจัยพบว่า โทศันซ์ของทฤษฎีที่พบว่าสามารถอธิบายพฤติกรรมของ ประชากรกลุ่มต่างๆ ได้มากที่สุด คือ การรับรู้อุปสรรคต่อการเกิดพฤติกรรม ซึ่งสอดคล้องกับการ รายงานของ Janz และ Becker (1984) ที่พบว่า การรับรู้อุปสรรคเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด รองลงมา คือ การรับรู้ความเสี่ยง แต่จากการทบทวนของผู้วิจัยพบว่า การรับรู้ความเสี่ยง มีข้อมูลสนับสนุน น้อยกว่า การรับรู้ความรุนแรงของโรค อย่างไรก็ตามการรับรู้ความเสี่ยงมีความสัมพันธ์กับการ ตรวจคัดกรองปัญหาสุขภาพต่างๆ เช่น TB (Poss, 2000), เอชไอวี/เอดส์ (Lux & Petosa, 1994; Maguen, Arnistead, & Kalichman, 2000; Petosa & Jackson, 1991; Ross, 1996) และมะเร็ง (Fung, 1998) ซึ่ง Holm และคณะ (1999) ได้รายงานว่าการรับรู้ความเสี่ยงเป็นตัวแปรที่เหมาะสมที่จะ อธิบายพฤติกรรมการป้องกันปฐมภูมิมากกว่าพฤติกรรมการป้องกันทุติยภูมิ

สำหรับโน้ตสการรับรู้ความรุนแรงของโรคหรือปัญหา พบว่ามีผู้ศึกษาในกลุ่มโรคต่างๆ และพบว่า มีการศึกษาที่ขึ้นต้นความสัมพันธ์กับพฤติกรรมมากกว่าการรับรู้ความเสี่ยง โดยเฉพาะในกลุ่มเอชไอวี/เอดส์ ดังนั้นจึงมีผู้นำมโน้ตสการรับรู้ความรุนแรงของโรคไปใช้กับพฤติกรรมการคัดกรองโรคมกกว่าการรับรู้ความเสี่ยงต่อการเกิดโรค

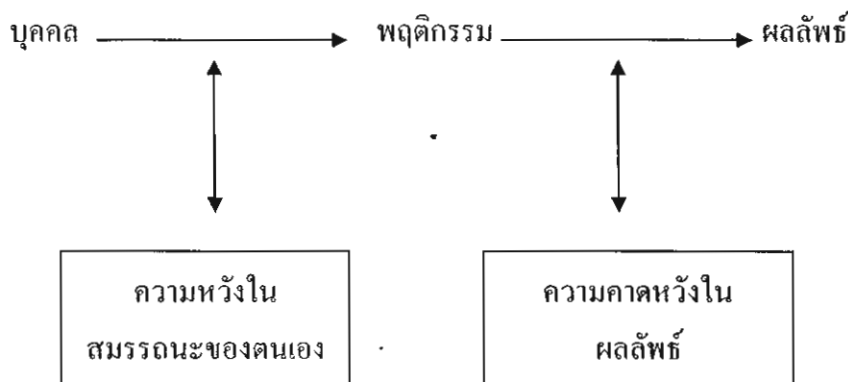
ในการศึกษาหลายการศึกษาที่ใช้ตัวแปรจาก HBM หลายตัวแปรในการทำนายพฤติกรรมเสี่ยงต่อเอชไอวี หรือความตั้งใจที่จะมีพฤติกรรม ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมคือ การรับรู้ประโยชน์ และการรับรู้อุปสรรค (Lux & Petosa, 1994; Petosa & Jackson, 1991) การรับรู้ประโยชน์ของพฤติกรรมพบว่า เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้บุคคลมีพฤติกรรมสุขภาพทั้งพฤติกรรมการป้องกันโรค และพฤติกรรมการเจ็บป่วยหรือพฤติกรรมบทบาทผู้ป่วย

จากการทบทวนงานวิจัย พบว่า การวิจัยเกือบทั้งหมดศึกษาตัวแปรการรับรู้ที่สำคัญ 4 ตัวแปร มีเพียง 4 การศึกษาที่เน้นปัจจัยปรับเปลี่ยนโดยเฉพาะตัวกระตุ้นการกระทำและตัวแปรลักษณะส่วนบุคคล ผลการศึกษาจาก 3 รายงาน พบว่า อายุและการศึกษามีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพ (Lux & Petosa, 1994; Neft & Crawford, 1998; Petosa & Jackson, 1991) สำหรับอีก 1 การศึกษา พบว่า ตัวแปรส่วนบุคคลไม่มีผลต่อความเชื่อด้านสุขภาพของหญิงสาวเกี่ยวกับการคัดกรองมะเร็งเต้านมแบบโมกราฟี

ในการใช้ HBM ในการวิจัยที่ผ่านมา พบว่า เป็นทั้งการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ มีทั้งการศึกษาติดตามไปข้างหน้า และการศึกษาย้อนหลัง ซึ่งนักวิจัยส่วนใหญ่พบว่า ทฤษฎีนี้มีประโยชน์ในการพยากรณ์พฤติกรรมสุขภาพ แต่นักวิจัยส่วนหนึ่งได้เสนอแนะให้ใช้ HBM ร่วมกับทฤษฎีทางจิตวิทยาอื่นๆ ด้วย มีการวิจัยหลายการวิจัยที่ได้มีเพิ่มตัวแปร ความตั้งใจที่จะกระทำ (behavioral intention) ซึ่งมาจากทฤษฎีการกระทำด้วยเหตุผล หรือตัวแปร การตั้งใจด้านสุขภาพทั่วไป และสมรรถนะแห่งตน (Adin & Alexandez, 1998; Norman, 1995; Piaseu, Belza, & Mitchell et al., 2001; Poss, 2000; Sedlak, Doheny & Estok, 2000; Sedlak, et al., 1998) งานวิจัยดังกล่าวพบว่า ตัวแปรที่เพิ่มเข้าไปเป็นตัวทำนายพฤติกรรมที่ดี

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม

ทฤษฎีนี้สร้างขึ้นเมื่อ ค.ศ. 1970 - 1980 โดย Bandura และคณะ ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น Social Cognitive Theory ทฤษฎีนี้เสนอแนวคิดว่าการตั้งใจและการกระทำของบุคคลจะถูกควบคุมโดยกลไกของพฤติกรรมตามที่คาดหวัง (foresightful behavior) ซึ่งความคาดหวังที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมมี 2 ชนิด ได้แก่ ความคาดหวังในผลลัพธ์ของพฤติกรรมและความคาดหวังในความสามารถของตน เช่น การประมาณการณ์ว่าตนเองจะสามารถมีพฤติกรรมที่จะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่ต้องการนั้นได้เพียงใด ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังทั้ง 2 ชนิด แสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ไคอะแกรมแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังในผลลัพธ์ และ ความคาดหวังในสมรรถนะแห่งตน

ความคาดหวังในความสามารถของตนเอง เป็นมโนทัศน์สำคัญของทฤษฎี SCT ซึ่งบุคคลจะมีความคาดหวังที่แตกต่างกันขึ้นกับ พฤติกรรมและบริบทของพฤติกรรม บุคคลมีแนวโน้มที่จะเกิดพฤติกรรมหากเขาคิดว่าเขาจะทำได้สำเร็จและจะหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่คิดว่าตนเองไม่สามารถจัดการได้ สมรรถนะแห่งตนจะมีผลต่อความพยายามมีพฤติกรรมนั้น รวมทั้งระยะเวลาที่เขาจะต้องเอาชนะอุปสรรคต่างๆ ที่ต้องเผชิญ หากการรับรู้สมรรถนะแห่งตนมีมาก ความพยายามที่จะดำเนินการจะมีมากด้วย (Bandura, 1977) ดังนั้นในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพให้สำเร็จจะต้องมีวิธีการที่จะทำให้บุคคลรับรู้สมรรถนะแห่งตนเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากความคาดหวังในผลลัพธ์ก็เป็นปัจจัยที่สำคัญด้วย เพราะเป็นปัจจัยที่ทำให้บุคคลมีแรงจูงใจและการตัดสินใจที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ ในการส่งเสริมการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจึงต้องมีวิธีการให้บุคคลเห็นความสำคัญของผลที่จะเกิดจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลลัพธ์ที่ตรงกับความต้องการของเขาด้วย

การรับรู้สมรรถนะแห่งตนจะเกิดได้จากกลไก 4 อย่าง คือ (1) การประสบความสำเร็จในการปฏิบัติ (2) ประสบการณ์ทางอ้อมจากการสังเกตบุคคลอื่น (vicarious experience) (3) การชักจูงด้วยคำพูดและ (4) การปลุกเร้าทางสรีรและอารมณ์ การประสบความสำเร็จในการปฏิบัติจะเป็นประสบการณ์ส่วนตัวของบุคคล เช่น ความรู้สึกที่ว่าตัวเองควบคุมเหตุการณ์ได้ ความสำเร็จหลายๆ ครั้งจะทำให้เกิดความรู้สึกมั่นใจในความสามารถของตน ในขณะที่ความล้มเหลวจะทำให้เกิดความรู้สึกสูญเสียความมั่นใจ โดยเฉพาะความล้มเหลวเกิดก่อนที่ความรู้สึกมั่นใจในสมรรถนะของตนเองจะเกิดขึ้น ส่วนประสบการณ์จากการเห็นความสำเร็จของคนอื่น ที่ทำให้บุคคลเกิดการรับรู้สมรรถนะแห่งตนนั้น สามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้จากการเสนอตัวแบบ การเห็นตัวแบบจะมีผลต่อความคาดหวังในความสามารถที่จะกระทำการนั้น ถ้าบุคคลหนึ่งเห็นคนอื่นที่อยู่ในสถานะ

คล้ายคลึงกับตนเองประสบความสำเร็จในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง บุคคลนั้นจะเกิดการรับรู้ถึงความสามารถของตนเองที่จะทำพฤติกรรมนั้นสำเร็จเช่นเดียวกัน การชักจูงด้วยคำพูดเป็นอีกแหล่งหนึ่งที่จะทำให้เกิดความเชื่อในสมรรถนะแห่งตน บุคคลที่ถูกชักจูงให้คิดว่าเขาสามารถทำกิจกรรมอันใดอันหนึ่งได้ จะมีแนวโน้มที่จะพยายามทำกิจกรรมนั้นให้สำเร็จ อย่างไรก็ตามแม้ว่าวิธีการนี้จะมีผู้ใช้อย่างแพร่หลาย เพราะทำได้ง่าย แต่พบว่าผลที่เกิดขึ้นไม่มากนัก และเกิดเพียงระยะเวลานั้น สิ่งส่งเสริมให้เกิดการรับรู้สมรรถนะแห่งตนอย่างสุดท้าย คือ การปลุกเร้าทางสรีรและอารมณ์ ซึ่งจะมีผลต่อสมรรถนะแห่งตนในสถานการณ์ที่คุกคาม สภาวะทางร่างกายและอารมณ์มีอิทธิพลต่อการรับรู้ความสามารถของบุคคล เพราะบุคคลจะแปลความหมายของปฏิกิริยาความเครียดว่า เป็นสิ่งที่แสดงถึงความเสี่ยงที่จะมีพฤติกรรมที่ไม่ดี ดังนั้นหากบุคคลเครียดบุคคลนั้นมักจะไม่คาดหวังในความสำเร็จของตนเอง แต่หากไม่มีความเครียด บุคคลนั้นจะคาดหวังถึงความสำเร็จหรือเชื่อในสมรรถนะแห่งตนเพิ่มขึ้นนั่นเอง

ความคาดหวังในสมรรถนะแห่งตนจะมีมิติอยู่ 3 มิติ ได้แก่ ขนาด ความเป็นสากล และความเข้มแข็ง ขนาดจะหมายถึงระดับความยากของงาน ความเป็นสากลจะมีความแตกต่างกันคือประสบการณ์บางอย่างก่อให้เกิดความคาดหวังในการควบคุมสถานการณ์ที่จำกัดในขณะที่ประสบการณ์อื่นอาจครอบคลุมนอกเหนือจากสถานการณ์ที่เฉพาะเจาะจง ส่วนความเข้มแข็งจะแตกต่างกัน คือ บุคคลที่มีความคาดหวังในความสามารถของตนเองในการควบคุมสถานการณ์ในระดับสูงจะมีความพยายามที่จะมีพฤติกรรมนั้นทั้งๆ ที่ต้องประสบกับสิ่งที่ไม่เป็นไปตามคาด ในขณะที่บุคคลที่มีความคาดหวังในระดับน้อยจะเลิกการกระทำได้อย่างง่ายดาย หากประสบกับเหตุการณ์ที่ไม่เป็นไปตามคาด

งานวิจัยในกลุ่มผู้สูงอายุที่ใช้นวัตกรรมสมรรถนะแห่งตน

ผู้วิจัยได้ทบทวนงานวิจัยที่ตีพิมพ์ระหว่าง ค.ศ. 1991 - 2002 15 เรื่อง การศึกษาส่วนใหญ่สนับสนุนว่า สมรรถนะแห่งตนและความคาดหวังในผลลัพธ์มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสุขภาพแห่งตนและความคาดหวังในผลลัพธ์ที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะพฤติกรรมออกกำลังกาย (Clark & Nothwehr, 1999; Conn, 1998; Jette, et al., 1998; McAuley, Lox, & Duncan, 1993; Resnick, 2001a; Resnick, 2001b, Resnick, Palmer, et al., 2000; Resnick & Spellbring, 2000) สอดคล้องกับการศึกษา ลัญช์ณา จำปาทอง (2545) และ Forbes-Thompson (2005) ที่กล่าวถึง ความเชื่อเกี่ยวกับสุขภาพ ปัจจัยขัดขวางต่อการรักษาในการช่วยเหลือเพื่อสนับสนุนต่อภาวะสุขภาพมีความสัมพันธ์ต่อภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ และรูปแบบการป้องกันภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุภายใต้ความเชื่อด้านสุขภาพสามารถป้องกันและลดภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุได้ และนอกจากนี้การตระหนักถึงความสำคัญในการการตรวจมวลกระดูก การตรวจค่า

มวลกระดูกเป็นปัจจัยอย่างสม่ำเสมอทุกปีจะช่วยในการคัดกรองและวางแผนการรักษา ป้องกันตั้งแต่เบื้องต้น สามารถลดและป้องกันภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุได้ในอนาคต (Chao, 2004)

มีเพียง 1 การศึกษาที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะแห่งตนและการออกกำลังกาย (Jette, et al, 1998) การศึกษาส่วนใหญ่พบว่า ความคาดหวังในสมรรถนะแห่งตนมีอิทธิพลมากกว่าความคาดหวังในผลลัพธ์ (Clark & Nothwehr, 1999; Conn, 1998; Grembowski, et al., 1993; Resnick, 2001a; Resnick, 2001b; Resnick Palmer, et al., 2000; Resnick & Spellbring, 2000) แม้ว่าการรับรู้สมรรถนะแห่งตนจะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมในการป้องกันสุขภาพที่สำคัญ (Bandura, 1995) แต่การออกกำลังกายที่พบมีหลากหลาย (Conn, 1998; Resnick, Palmer, et al., 2000; Resnick & Spellbring, 2000) และการศึกษาที่ใช้วิธีการของการวิจัยเชิงคุณภาพร่วมกับวิธีการวิจัยเชิงปริมาณพบว่า ความคาดหวังในผลลัพธ์มีอิทธิพลต่อการออกกำลังกาย (Resnick & Spellbring, 2000)

สำหรับตัวแปรลักษณะส่วนบุคคล บางการศึกษาพบว่า มีผลน้อยต่อการรับรู้สมรรถนะแห่งตนของผู้สูงอายุ (Grembowski, et al., 1993; Resnick, 1998) ในขณะที่บางการศึกษาพบว่า ตัวแปรทางเศรษฐกิจและลักษณะส่วนบุคคลมีความสัมพันธ์กับการรับรู้สมรรถนะแห่งตน (Clark & Nothwehr, 1999; Seeman, Rodin, & Albert, 1993) บางการศึกษาพบว่า อายุเป็นตัวทำนายสมรรถนะแห่งตนที่สำคัญ (Conn, 1998; Resnick, Palmer, et al., 2000) อย่างไรก็ตามผลการศึกษาเหล่านี้พบในกลุ่มตัวอย่างและพฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจงเท่านั้น

จากการทบทวนงานวิจัยดังกล่าวพบว่า ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาพฤติกรรมในการออกกำลังกาย และใช้เครื่องมือวิจัยที่แตกต่างกัน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบวัดที่รายงานค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงในระดับที่ยอมรับได้ และมีการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่ม ผลการศึกษาก็ให้เห็นว่า สมรรถนะแห่งตนเป็นปัจจัยที่ควรนำมาใช้วางแผนการปฏิบัติเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของผู้สูงอายุต่อไป

สรุป

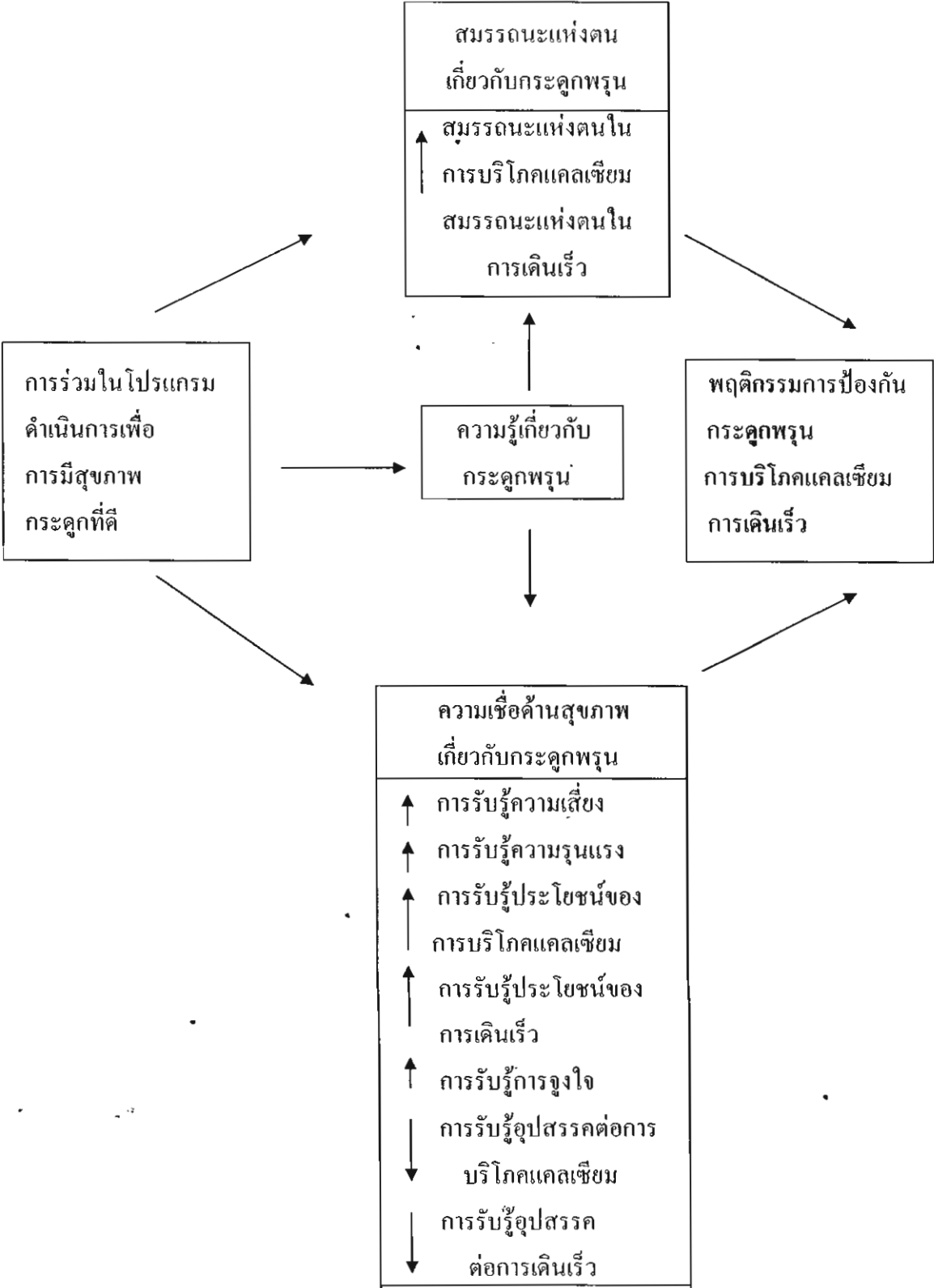
โรคกระดูกพรุนเป็นปัญหาสุขภาพสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประชากรทุกกลุ่ม โดยเฉพาะกลุ่มผู้สูงอายุ กระดูกพรุนก่อให้เกิดความพิการ ความเจ็บปวด การลดลงของคุณภาพชีวิต การเจ็บป่วย การตาย และการสูญเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อบุคคลและสังคม แม้ว่ากระดูกพรุนจะเป็นผลจากปัจจัยต่างๆ ที่สัมพันธ์กับกลุ่มอายุ แต่การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต และการลดปัจจัยเสี่ยง และการสืบค้นหาโรคในระยะเริ่มแรกก็มีความสำคัญที่จะส่งเสริมและคงไว้ซึ่งสุขภาพของกระดูกที่ดี การบริโภคแคลเซียมและการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก เป็นพฤติกรรมที่สำคัญในการป้องกันกระดูกพรุน สำหรับการออกกำลังกายนั้น หลาย

การศึกษาสนับสนุนว่า การเดินเร็ว 3-4 ครั้ง/สัปดาห์ นานครั้งละ 30 นาที เป็นวิธีการที่ดีที่บุคคลสามารถปรับเข้ากับวิถีชีวิตได้อย่างดี

การที่จะช่วยให้บุคคลมีพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุนได้อย่างเหมาะสมนั้นพบว่า ความรู้เป็นปัจจัยส่งเสริมที่สำคัญ ดังนั้นโปรแกรมการให้ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนจึงเป็นสิ่งจำเป็น และจากความสำคัญของทฤษฎีจิตวิทยาต่อพฤติกรรมสุขภาพ โดยเฉพาะทฤษฎีความเชื่อด้านสุขภาพ และทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (SCT) การใช้แนวคิดของทฤษฎีเหล่านี้ในโปรแกรมจึงช่วยในการปรับพฤติกรรมได้ ประกอบพบว่า การตรวจมวลกระดูกทำให้คนเปลี่ยนพฤติกรรมได้อย่างไรก็ตามการศึกษาผลของโปรแกรมที่สมบูรณ์นี้ยังไม่มีรายงานในกลุ่มผู้สูงอายุ

กรอบแนวคิดของการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ทฤษฎีความเชื่อด้านสุขภาพ (HBM) และแนวคิดความคาดหวังในสมรรถนะแห่งตนจากทฤษฎีการเรียนรู้สังคม (SCT) ในการกำหนดรูปแบบการส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ ความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับกระดูกพรุนประกอบด้วย การรับรู้ความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกพรุน การรับรู้ความรุนแรงของกระดูกพรุน การรับรู้ประโยชน์ของพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน ได้แก่ การบริโภคแคลเซียม และการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก และการรับรู้อุปสรรคต่อการป้องกันกระดูกพรุน เช่น ความไม่สะดวก ค่าใช้จ่าย และความยากลำบาก การรับรู้ประโยชน์มากจะทำให้บุคคลมีแนวโน้มที่จะปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน แต่หากการรับรู้อุปสรรคมีมาก บุคคลจะมีแนวโน้มที่จะไม่ปฏิบัติพฤติกรรมที่เสนอแนะ ในการศึกษาโปรแกรมการให้ความรู้ที่ใช้คือ โปรแกรม “การร่วมการดำเนินการเพื่อสุขภาพกระดูกที่ดี” (Join the Movement to Have Healthy Bone Project : JHBP) เป็นโปรแกรมที่ให้ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนโดยมุ่งเสริมสร้างการรับรู้ความเสี่ยงต่อกระดูกพรุน การรับรู้ความรุนแรงของกระดูกพรุน การรับรู้ประโยชน์ของการบริโภคแคลเซียม และการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก และการรับรู้การจูงใจในการมีพฤติกรรม และโปรแกรมยังมุ่งที่จะลดการรับรู้อุปสรรคต่อการบริโภคแคลเซียม และการออกกำลังกาย เนื่องจากการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคและการออกกำลังกายเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก จำเป็นที่บุคคลจะต้องมีแรงกระตุ้นการเกิดพฤติกรรมอย่างมาก และต้องมั่นใจในความสามารถของตนเองที่จะทำพฤติกรรมนั้น ในโปรแกรมนี้นี้จึงได้ใช้แนวคิดการสร้างเสริมการเรียนรู้สมรรถนะแห่งตน โดยมีกิจกรรมที่ทำให้บุคคลสามารถฝึกปฏิบัติ และจัดการพฤติกรรมของตนเอง ได้เรียนรู้จากตัวแบบ และได้รับการชักจูงด้วยคำพูด ซึ่งจะทำให้บุคคลเกิดความเชื่อว่าตนเองสามารถทำพฤติกรรมที่แนะนำได้ ซึ่งพฤติกรรมเป้าหมายของการศึกษานี้คือการบริโภคแคลเซียม และการเดินเร็ว กรอบแนวคิดในการศึกษาได้สรุปเป็นไดอะแกรม (รูปที่ 2)



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้แบ่งการดำเนินการเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เป็นระยะของการพัฒนาโปรแกรม และระยะที่ 2 เป็นระยะของการประเมินประสิทธิผลของโปรแกรม

วิธีการดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมและทดสอบความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น

แบบการวิจัย ในระยะ 3 เดือนแรกผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นจากการตรวจสอบเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนในระยะ 3 เดือนหลังใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลองทดสอบความเป็นไปได้ และการยอมรับได้ของโปรแกรม

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยกึ่งทดลองเพื่อการทดสอบความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรมประกอบด้วยผู้สูงอายุทั้งชาย และหญิงอายุ 60 ปีขึ้นไป เป็นสมาชิกศูนย์ส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 42 ราย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการ (Inclusion criteria) มีดังต่อไปนี้

1. อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป
2. ไม่มีปัญหาบกพร่องในการคิดและจำจากการประเมินด้วยแบบคัดกรอง The Set Test
3. ไม่มีปัญหาด้านสุขภาพที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย
4. เต็มใจเข้าร่วมในการศึกษาวิจัย
5. เป็นสมาชิกของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
6. สามารถที่จะอ่านและเขียนภาษาไทยได้
7. ไม่มีกำหนดการผ่าตัดในช่วง 6 เดือนที่เข้าร่วมวิจัย
8. ไม่มีกำหนดที่จะย้ายออกจากจังหวัดเชียงใหม่หรือไปท่องเที่ยวนอกเขตจังหวัดเชียงใหม่ ในระหว่างเข้าร่วมการศึกษาวิจัย

เกณฑ์การไม่รับอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ (Exclusion criteria) ได้แก่

ผู้สูงอายุที่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินทุกชนิด

เกณฑ์การบอกละทิ้งจากการศึกษา (Discontinuation criteria)

1. มีอาการเจ็บป่วยที่แพทย์ไม่อนุญาตให้เดินออกกกำลังกาย
2. ผู้สูงอายุที่ไม่สามารถเข้าร่วมโครงการได้ทุกครั้ง

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างอาศัยการคำนวณโดยใช้สูตรการคำนวณกลุ่มตัวอย่างสำหรับงานวิจัยที่ใช้สถิติการวิเคราะห์ทางเดียวแบบวัดซ้ำ (repeated measure ANOVA) (Vivattongkasem, 1994).

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \times 2 \sigma^2_{\mu_0}}{\mu^2_{\mu_0}}$$

กำหนดค่า significant level of .05, power analysis of .8 (Wassertheil-Smoller, 1995) ผลต่างค่าเฉลี่ยหนึ่งกลุ่มวัดซ้ำ (μ_0) และผลต่างความแปรปรวนของหนึ่งกลุ่มวัดซ้ำ ($\sigma^2_{\mu_0}$) คำนวณโดยอาศัยค่าจากการศึกษาที่มีลักษณะคล้ายกัน (Peterson, Klesges, Kaufman, & Vukadinovich, 2000) จากการคำนวณได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 31 ราย เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาระยะยาวอาจมีปัญหาผู้เข้าร่วมวิจัยถอนตัวจากการร่วมวิจัยก่อนการวิจัยสิ้นสุดลง เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของผลการวิจัยเนื่องจากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากเดิมที่คำนวณได้อีก 35% โดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาที่มีลักษณะคล้ายกัน ((Peterson, Klesges, Kaufman, & Vukadinovich, 2000) ได้กลุ่มตัวอย่าง 42 ราย

เครื่องมือการวิจัยที่ใช้ในระยะที่ 1

1. แบบวัดข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วยข้อคำถาม เกี่ยวกับอายุ เพศ การศึกษา น้ำหนัก ส่วนสูง ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุน และการดำเนินชีวิตโดยทั่วไป จำนวน 11 ข้อ
2. แบบวัดความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ประกอบด้วยข้อคำถาม 25 ข้อเกี่ยวกับ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน พฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน และปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุน ลักษณะข้อคำถามคือ ใช่ ไม่ใช่ และ ไม่ทราบ การให้คะแนน 1 คะแนนในคำตอบที่ตอบว่าใช่ และ 0 คะแนนสำหรับคำตอบ ไม่ใช่ และ ไม่ทราบ คะแนนรวม 25 คะแนน คะแนนสูงหมายถึงมีความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนสูง เครื่องมือนี้นิรายนคุณภาพเครื่องมือด้วยค่าแอลฟ่าครอนบาคระหว่าง .83 - .89 (Ailinger & Emerson, 1998; Ailinger, Harper, & Larsus, 1998; Aree-Ue & Pothiban, 2001)

3. แบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ประกอบด้วยข้อคำถาม 42 ข้อเกี่ยวข้องกับ การรับรู้ความเสี่ยงและความรุนแรงของภาวะกระดูกพรุน การรับรู้ถึงประโยชน์ของการออกกำลังกาย และการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม การรับรู้ถึงอุปสรรคในการออกกำลังกายและการ รับประทานอาหารที่มีแคลเซียม และการรับรู้ถึงแรงจูงใจในการออกกำลังกายและการรับประทาน อาหารที่มีแคลเซียม ลักษณะข้อคำถามเป็นลิกิตสเกล 5 ระดับ คะแนนรวมของเครื่องมือนี้ อยู่ ระหว่าง 42-210 คะแนน เครื่องมือนี้รายงานคุณภาพเครื่องมือด้วยค่าแอลฟาครอนบาค ระหว่าง 61-95 (Kim, Horan, Gendler, & Patel, 1991; Piaseu, Michell, & Belza, 2001; Sedlak, Doheny, & Jone, 1998; Sedlak, Doheny, & Estok, 2000)

4. แบบวัดการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน แบบวัด นี้ประกอบด้วยข้อคำถาม 12 ข้อ ลักษณะ magnitude scale เน้นการรับรู้สมรรถนะของตนเองในการ ออกกำลังกายและการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม คะแนนรวมของเครื่องมือนี้อยู่ระหว่าง 0-120 คะแนน เครื่องมือนี้รายงานคุณภาพเครื่องมือด้วยค่าแอลฟาครอนบาคระหว่าง 86-92 (Horan, Kim, Gendler, Froman & Patel, 1998; Sedlak, Doheny, & Jone, 1998; Sedlak, Doheny, & Estok, 2000)

5. แบบวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม แบบวัดนี้ประกอบด้วยรายการ อาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม 20 ข้อ ลักษณะข้อคำถามลิกิต สเกล ตั้งแต่ รับประทานทุกวัน 4 คะแนน จนกระทั่งไม่เคยรับประทานเลย 0 คะแนน เครื่องมือนี้รายงานคุณภาพเครื่องมือความ ถูกต้องตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางการแพทย์ 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ 1 ท่าน แบบวัดนี้จะนำไปคำนวณปริมาณแคลเซียมที่บริโภคโดยใช้เกณฑ์ของ

6. Pedometer (Freestyle PacerPro) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกจำนวนก้าวในการเดิน ออกกำลังกายในแต่ละวัน (Bodytrends, 2002) และได้มีการศึกษาวิจัยรายงานความถูกต้องของ เครื่องมือนี้ (Bassett et al., 1996)

7. แบบประเมินโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก ประกอบด้วย 21 ข้อคำถามเกี่ยวกับการ ประเมินการยอมรับได้ของโปรแกรม ภาระของการตอบแบบสอบถามและการปฏิบัติพฤติกรรม การป้องกันกระดูกพรุนซึ่งเน้นการรับประทานอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม และการเดินเร็ว

8. แบบสัมภาษณ์ประสบการณ์การเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก เป็นแบบ สัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคในการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม การติดเครื่อง บันทึกการเดินออกกำลังกาย และข้อคำถามเกี่ยวกับแรงจูงใจในการรับประทานอาหารที่อุดมด้วย แคลเซียมและการเดินออกกำลังกายโดยการเดินเร็ว

การควบคุมคุณภาพเครื่องมือ

วิธีการรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1

ในระยะ 3 เดือนแรก ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับโปรแกรมการส่งเสริมมวลกระดูกและรวบรวมแนวคิดต่าง ๆ พร้อมทั้งได้จัดทำคู่มือสำหรับกลุ่มตัวอย่าง คือ คู่มือมารวมกันสร้างคุณภาพกระดูกกันเถอะ แผ่นพับเกี่ยวกับอาหารที่มีแคลเซียมสูง วิดีทัศน์แสดงตัวแบบการออกกำลังกาย เตรียมวีดิทัศน์เพื่อประกอบการสอนเกี่ยวกับการบริโภคแคลเซียมตลอดจนคู่มือการดำเนินการวิจัย : โปรแกรมการเสริมสร้างคุณภาพกระดูก (Appendix) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นเป็น แผนการดำเนินการในการให้ข้อมูลกลุ่มย่อย กลุ่มละ 10-15 คน จำนวน 4 ครั้ง การให้ข้อมูลรายบุคคลและญาติ และการติดตามผลช่วง 3 และ 6 เดือน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. การวัดข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุน ความเชื่อเกี่ยวกับกระดูกพรุน การรับรู้สมรรถนะของตนเองในการปฏิบัติโปรแกรมพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน ความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมและการเดินออกกำลังกาย ซึ่งบันทึกโดยใช้ Pedometer

2. การให้ข้อมูลกลุ่มย่อย

กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 10-15 คน โดยให้อยู่ในกลุ่มเดียวกันตลอด แต่ละกลุ่มจะได้รับการให้ความรู้ และข้อมูลเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนที่เหมือนกันจำนวน 4 ครั้ง สัปดาห์ละครั้ง ครั้งละ 90 นาทีติดต่อกัน 4 สัปดาห์ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนและผลกระทบของภาวะกระดูกพรุน

- ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับเอกสารเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนซึ่งเอกสารนี้จะใช้ประกอบการให้ความรู้ตลอด 4 สัปดาห์
- ชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนและผลกระทบของการมีกระดูกบาง
- เข้ากลุ่มพูดคุยเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงในการเกิดภาวะกระดูกพรุน

สัปดาห์ที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับความสำคัญของแคลเซียมต่อกระดูก

- ทบทวนความรู้ข้อมูลของสัปดาห์ที่ผ่านมา เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถามปัญหา
- ผู้เข้าร่วมวิจัยชมนิทรรศการอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมที่ผู้วิจัยจัดขึ้น
- ชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับความสำคัญของแคลเซียมต่อกระดูก
- เข้ากลุ่ม พูดคุยเกี่ยวกับแผนการรับประทานอาหารอุดมด้วยแคลเซียม อุปสรรคและแนวทางแก้ไขที่เหมาะสมกับตัวเอง

สัปดาห์ที่ 3 ความสำคัญของการออกกำลังกายโดยการเดินเร็วต่อมวลกระดูก

- ทบทวนความรู้ข้อมูลของสัปดาห์ที่ผ่านมา เปิดโอกาสซักถามปัญหา

- ทมวิธีทัศน์เกี่ยวกับการเดินออกกำลังกาย และการปฏิบัติ รวมทั้งตัวอย่างของผู้ที่เดินออกกำลังกายเป็นประจำที่มีสุขภาพดี และไม่มีภาวะกระดูกพรุน
- ฝึกการใช้เครื่องบันทึกจำนวนก้าว (pedometer) ในการออกกำลังกายโดยการเดินเร็ววันละ 30 นาที สัปดาห์ละอย่างน้อย 3 วัน

สัปดาห์ที่ 4 ทบทวน สรุปผล และประเมินโปรแกรมการให้ความรู้และข้อมูลแบบกลุ่ม

3. เก็บข้อมูลหลังสิ้นสุดการให้ความรู้ 4 สัปดาห์ แบบกลุ่มในห้องเรียน ด้วยแบบสัมภาษณ์ ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมในการป้องกันภาวะกระดูกพรุน

4. เก็บข้อมูลเมื่อเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน ด้วยแบบสัมภาษณ์ ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมในการป้องกันภาวะกระดูกพรุน อาหารที่รับประทานเป็นประจำ และการบันทึกจำนวนก้าวในการเดินออกกำลังกายโดยการเดินเร็วด้วยเครื่อง pedometer

การดำเนินการวิจัยระยะที่ 2

แบบของการวิจัย

การวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิผลของโปรแกรมใช้แบบการวิจัยกึ่งทดลอง (two-groups pretest-post test design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษาคือผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนและหมู่บ้าน 8 แห่ง ใน 4 ตำบลของเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป
2. ไม่มีปัญหาบกพร่องในการคิดและจำจากการประเมินด้วยแบบคัดกรอง The Set Test
3. ไม่มีปัญหาด้านสุขภาพที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย
4. เต็มใจเข้าร่วมในการศึกษาวิจัย
5. สามารถที่จะอ่านและเขียนภาษาไทยได้
6. ไม่มีกำหนดการผ่าตัดในช่วง 6 เดือนที่เข้าร่วมวิจัย
7. ไม่มีกำหนดที่จะย้ายออกจากจังหวัดเชียงใหม่หรือไปท่องเที่ยวนอกเขตจังหวัดเชียงใหม่ ในระหว่างเข้าร่วมการศึกษาวิจัย

กำหนดกลุ่มตัวอย่าง 154 รายโดยคำนวณด้วยสูตรการคำนวณตัวอย่างเช่นเดียวกับระยะที่ 1 โดยการกำหนดค่า significant level of .05, power analysis of .8 (Wassertheil-Smoller, 1995) ผลต่างค่าเฉลี่ยหนึ่งกลุ่มวัดซ้ำ (μ_0) และผลต่างความแปรปรวนของหนึ่งกลุ่มวัดซ้ำ (σ^2_0) จำนวน

โดยอาศัยค่าจากการศึกษาที่มีลักษณะคล้ายกัน (Nelson, Fisher, Dilmanian, Dallal, & Evans, 1991) จากการคำนวณได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 114 ราย แต่เนื่องจากการศึกษาระยะยาว อาจมีปัญหาผู้เข้าร่วมวิจัยถอนตัวจากการร่วมวิจัยก่อนการวิจัยสิ้นสุดลง เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของผลการวิจัยเนื่องจากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากเดิมที่คำนวณได้อีก 35% โดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาที่มีลักษณะคล้ายกัน (Peterson, Klesges, Kaufman, & Vukadinovich, 2000) ได้กลุ่มตัวอย่าง 154 รายสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองกลุ่มละ 77 ราย เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มหลายขั้นตอน (multistage sampling)

เครื่องมือการวิจัยในระยะที่ 2

1. แบบวัดข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วยข้อคำถาม เกี่ยวกับอายุ เพศ การศึกษา น้ำหนัก ส่วนสูง ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุน และการดำเนินชีวิตโดยทั่วไป จำนวน 11 ข้อ
2. แบบวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม แบบวัดนี้ประกอบด้วยรายการอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม 20 ข้อ ลักษณะข้อคำถามเกิด สเกล ตั้งแต่ รับประทานทุกวัน 4 คะแนน จนกระทั่งไม่เคยรับประทานเลย 0 คะแนน เครื่องมือนี้รายงานคุณภาพเครื่องมือความถูกต้องตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางการแพทย์ 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ 1 ท่าน แบบวัดนี้จะนำไปคำนวณปริมาณแคลเซียมที่บริโภคโดยใช้เกณฑ์ของ
3. Pedometer (Freestyle PacerPro) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกจำนวนก้าวในการเดิน ออกกำลังกายในแต่ละวัน (Bodytrends, 2002) และได้มีการศึกษาวิจัยรายงานความถูกต้องของเครื่องมือนี้ (Bassett et al., 1996)
4. เครื่องอัลตราซาวด์มวลกระดูก (Lunar Achilles) เป็นเครื่องมือที่ใช้ตรวจคุณภาพของมวลกระดูกและทำนายความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักโดยอาศัยหลักการของคลื่นความถี่สูงในการตรวจกระดูกบริเวณสันเท้า ซึ่งปกติค่าความหนาแน่นของมวลกระดูกเฉลี่ยต้องมากกว่า 2.5 SD เปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของมวลกระดูกของคนในวัยหนุ่มสาว (Lunar, 1998)
5. โปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก ที่พัฒนาจากการศึกษาระยะที่ 1

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การวัดข้อมูลพื้นฐานการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม การเดินออกกำลังกาย และมวลกระดูก
2. กลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรมการให้ข้อมูลเป็นรายกลุ่ม ๆ ละ 15-20 คน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ๆ ละ 90 นาที 4 สัปดาห์ติดต่อกันกลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับโปรแกรมแต่จะได้รับการข้อมูลเกี่ยวกับกระดูกพรุน
3. เก็บข้อมูลครั้งที่ 2 เมื่อเข้าร่วมการวิจัยครบ 6 เดือน

4. เก็บข้อมูลครั้งที่ 3 เมื่อเข้าร่วมการวิจัยครบ 12 เดือน

5. เก็บข้อมูลครั้งที่ 4 เมื่อเข้าร่วมการวิจัยครบ 18 เดือน

สถานที่ในการรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระยะที่ 2 ชุมชนและหมู่บ้าน 8 แห่งใน 4 ตำบลของอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่และศูนย์
ผู้สูงอายุคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาวิจัยนี้ได้พิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมวิจัยโดยให้ข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยและให้กลุ่ม
ตัวอย่างตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ และออกจากการวิจัยได้โดยไม่มีผลกระทบหรือเสียด
สิทธิประโยชน์ใดๆ โดยจะการเก็บรักษาความลับของผู้ป่วยอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้โครงการวิจัยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของสถาบันวิทยาศาสตร์สุขภาพ
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูป

ระยะที่ 2

1. วิเคราะห์ลักษณะกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติพรรณนา

2. วิเคราะห์ความแตกต่างของความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุน ความเชื่อด้านสุขภาพเกี่ยวกับ
กระดูกพรุน การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน ความถี่ใน
การบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม พฤติกรรมการเดินออกกำลังกายซึ่งประกอบด้วย จำนวนก้าวเวลา
ระยะทาง พลังงานที่ใช้และการคิดมวลกระดูก ระหว่างก่อนและหลังการปฏิบัติตามโปรแกรมการ
ส่งเสริมคุณภาพกระดูกครั้ง 3 เดือน โดยใช้ repeated ANOVA

3. วิเคราะห์ความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรมปัญหาและอุปสรรคในการ
เข้าร่วมโปรแกรมโดยใช้สถิติพรรณนา

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล

ระยะที่ 1

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 57 คน มีจำนวน 51 คนที่เข้าร่วมโครงการตลอดระยะเวลาของการเข้ากลุ่ม (89.47%) กลุ่มตัวอย่างเกือบทั้งหมดเป็นผู้หญิง (ร้อยละ 98) โดยมีอายุเฉลี่ย 69.64 ปี ((SD $\pm$ 5.21, อายุอยู่ระหว่าง 60-80 ปี) กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 54.9 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา และร้อยละ 41.2 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 62.7) ไม่มีโรคประจำตัวใดๆ ในขณะที่ร้อยละ 13.7 ให้ประวัติเคยมีกระดูกหักจากการหกล้ม นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมเสี่ยงโดยยังดื่มกาแฟวันละแก้วจำนวน 10 ราย (19.6%) แต่มีเพียงร้อยละ 5.9 ที่ยังดื่มสุราหรือเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ร้อยละ 12.6 มีประวัติมารดา และ/หรือพี่สาวมีประวัติโรคกระดูกพรุน มีเพียงร้อยละ 7.8 ที่รับประทานฮอร์โมนทดแทน และร้อยละ 29.4 ที่รับประทานแคลเซียมเสริม ผลจากการตรวจวัดมวลกระดูกด้วยเครื่องอัลตราซาวด์บริเวณสันเท้าพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีภาวะกระดูกพรุนร้อยละ 52.9 รายละเอียดข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง (N=51)

ตัวแปร	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
อายุ (ปี) ($\bar{X} \pm SD$)	69.64 $\pm$ 5.21	
60-74	44	86.3
75-80	7	13.7
ดัชนีมวลกาย (กก./ ตรม.) ($\bar{X} \pm SD$)	24.61 $\pm$ 2.8	
ต่ำกว่าปกติ (≤ 18.5)	2	3.9
ปกติ (18.6-24.5)	25	49.0
สูงกว่าปกติ (≥ 24.6)	24	47.1

ตัวแปร	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
เพศ		
หญิง	50	98.0
ชาย	1	2.0
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	28	54.9
มัธยมศึกษา	21	41.2
ปริญญาตรี	1	2.0
ปริญญาโท หรือสูงกว่า	1	2.0
การเจ็บป่วยปัจจุบัน		
ไม่มีประวัติเจ็บป่วย	32	62.7
กระดูกหักจากการหกล้ม	7	13.7
เบาหวาน	4	7.8
ความดันโลหิตสูง	2	3.9
โรคข้อและกระดูกหัก	2	3.9
โรคภูมิแพ้	1	2.0
โรคกระเพาะอักเสบ	1	2.0
โรคเบาหวานและถุงลมปอดโป่งพอง	1	2.0
กระดูกหัก/ถุงลมปอดโป่งพอง/ต่อมธัยรอยด์เป็นพิษ	1	2.0
ประวัติการใช้ยา		
ไม่ได้ใช้ยาใดๆ	45	88.2
ยารักษาโรคความดันโลหิตสูง	2	3.9
ยารักษาโรคถุงลมโป่งพอง	2	3.9
ยาแอสไพริน	1	2.0
ยาแอสไพรินและยาสเตียรอยด์	1	2.0

ตัวแปร	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
การได้รับแคลเซียมเสริม		
ไม่ได้รับ	36	70.6
ได้รับ	15	29.4
การใช้ฮอร์โมนทดแทน		
ไม่ได้ใช้	47	92.2
ใช้	4	7.8
การดื่มแอลกอฮอล์/เครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์		
ไม่เคยดื่ม	45	88.2
ดื่มน้อยกว่า 1 แก้ว/วัน	3	5.9
เคยดื่มน้อยกว่า 1 แก้ว/วัน	2	3.9
เคยดื่ม ≥ 1 แก้ว/วัน	1	2.0
การดื่มกาแฟ		
ไม่เคยดื่ม	32	62.7
ดื่ม ≥ 1 ถ้วย/วัน	10	19.6
เคยดื่ม ≥ 1 ถ้วย/วัน	5	9.8
เคยดื่ม < 1 ถ้วย/วัน	2	3.9
ดื่ม < 1 ถ้วย/วัน	2	3.9
การสูบบุหรี่		
ไม่เคยสูบ	46	90.2
เคยสูบ < 1 ซอง/วัน	5	9.8
ประวัติโรคกระดูกพรุนในครอบครัว		
ไม่มี	45	88.2
มารดา	5	9.8
มารดา/พี่สาว	1	1.9

ตัวแปร	จำนวน (N)	ร้อยละ (%)
การตรวจวัดมวลกระดูก		
มวลกระดูกต่ำมาก (กระดูกพรุน) (T-scores < -2.5)	27	52.9
มวลกระดูกต่ำ (กระดูกบาง) (T-scores between -1 and -2.5)	17	33.3
กระดูกปกติ(T-scores > -1)	7	13.7

ความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกสำหรับผู้สูงอายุ

ความเป็นไปได้ของโปรแกรมประเมินโดยคำนวณอัตราการเข้าร่วมจนถึงสิ้นสุดโครงการ
 ภาระในการตอบแบบสอบถาม และปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินโครงการ

ในจำนวนผู้เข้าร่วมโครงการครั้งแรก 57 คน พบว่ามี 6 คน (ร้อยละ 10.52) ถอนตัวในระหว่างเข้าร่วมโครงการในระยะแรกคือการให้ข้อมูลแบบกลุ่มย่อย 4 สัปดาห์ ๆ ละครั้ง เนื่องจากต้องไปเป็นประธานในการทำบุญที่วัด (2 คน) ไปทัวร์ธรรมะ (2 คน) มีสมาชิกในครอบครัวสูญเสียชีวิต (1 คน) และ 1 คน คิดว่าตนเองยังมีสุขภาพดีอยู่คงไม่จำเป็นต้องเข้าโครงการ จึงเหลือผู้เข้าร่วมโครงการที่ติดตามประเมินต่อ 3 เดือน จำนวน 51 ราย และหลังจากโครงการสิ้นสุดลงใน 3 เดือน มีผู้ร่วมวิจัยถอนตัวจากโครงการอีก 2 ราย เนื่องจาก 1 รายมีปัญหาในครอบครัว และอีก 1 ราย มีปัญหาหกล้มขณะเดินออกกำลังกายจึงไม่ต้องการออกกำลังกายอีกกลัวหกล้มซ้ำ อย่างไรก็ตามการหกล้มของผู้เข้าร่วมวิจัยดังกล่าวไม่ได้ส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้เข้าร่วมวิจัยรุนแรงนอกจากมีแผลถลอกเพียงเล็กน้อย ดังนั้นเมื่อสิ้นสุดการเข้าร่วมโครงการจึงมีอัตราการถอนตัวจากการเข้าร่วมโครงการจากการประเมิน 3 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ และ 8 คน คิดเป็นร้อยละ 14.03

ภาระในการตอบแบบสอบถามแม้ดูเหมือนจะใช้เวลานานโดยเฉลี่ยมากกว่า 30 นาที แต่ในการตอบแบบสอบถามไม่ได้ถามครั้งเดียว มีการแบ่งแบบสอบถามเป็นช่วงๆ ซึ่งเวลาที่ใช้ในการตอบแบบสอบถามไม่เกินชุดละ 15 นาที รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

เวลาเฉลี่ย (นาที) ที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม (N = 51)

แบบสอบถาม	เวลาเฉลี่ย(นาที)ที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม	
	$\bar{X} \pm SD$ (พิสัย)	
	กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับ การศึกษาประถมศึกษา (N = 28)	กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับ การศึกษามัธยมศึกษา (N = 23)
- แบบวัดข้อมูลส่วนบุคคล	1.75 ± 0.88 (1-4)	1.73 ± 0.75 (1-3)
- แบบวัดความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน *	7.92 ± 2.52 (3-12)	5.56 ± 1.90 (2-10)
- แบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน	13.23 ± 4.33 (6-26)	10.61 ± 6.56 (2-30)
- แบบวัดการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการ ปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันกระดูก	6.25 ± 2.64 (2-12)	6.60 ± 3.01 (2-13)
- แบบวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มี แคลเซียม *	9.62 ± 2.90 (5-15)	6.86 ± 2.78 (3-12)
- แบบประเมินโปรแกรมการป้องกันภาวะ กระดูกพรุน	9.64 ± 2.81 (5-16)	8.47 ± 4.60 (2-23)
- รวม*	48.09 ± 9.69 (28-66)	39.36 ± 11.25 (23-60)

● p < .05

ปัญหา/อุปสรรคในการดำเนินโครงการ พิจารณาจากการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการวิจัยและวิธีการให้ความรู้/ข้อมูลกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเป็นสมาชิกของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพของคณะพยาบาลศาสตร์ซึ่งโดยปกติแล้วบุคคลเหล่านี้จะมีความสนใจในการดูแลสุขภาพบ้างแล้ว ดังนั้นในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการวิจัยจึงมีผู้เต็มใจเข้าร่วมโครงการมากกว่าที่ต้องการ แม้กลุ่มตัวอย่างบางคนจะไม่ถูกคัดเลือกแต่ยังเสนอตัวขอเข้าร่วมโครงการจึงทำให้กลุ่มตัวอย่างไม่เป็นไปตามเกณฑ์ในการคำนวณกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ส่วนประเด็นของวิธีการให้ความรู้/ข้อมูลกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย มี 2 ประเด็นที่ผู้วิจัยใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินคือ เนื้อหาสาระของความรู้/ข้อมูลที่จัดให้ และ

บรรยากาศของการจัดการเรียนการสอน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยประเมินความพึงพอใจในวิธีการให้ความรู้/ข้อมูล ตัวอย่างเช่น กลุ่มตัวอย่างชื่นชอบวิธีการให้ข้อมูลแบบวีดิทัศน์เนื่องจากสามารถได้ยินทั้งเสียง และเห็นภาพประกอบ ชอบการเข้ากลุ่มย่อยทำให้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และนอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างยังให้ข้อคิดเกี่ยวกับแบบสอบถามสำหรับผู้สูงอายุว่าควรมีตัวเลือกไม่เกิน 3 ตัวเลือกถ้าหากตัวเลือกมากทำให้เกิดความสับสน อาจทำให้การให้ข้อมูลไม่ตรงกับความจริง

สำหรับการยอมรับได้ของโปรแกรม ซึ่งประเมินจากแบบประเมินโปรแกรม คะแนนมาก หมายถึง โปรแกรมได้รับการยอมรับมาก และประเมินจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการวิจัย จากตารางที่ 3 จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างประเมินการยอมรับได้หรือเห็นด้วยกับโปรแกรมมากกว่าร้อยละ 90 เป็นส่วนใหญ่รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3
คะแนนการประเมินการยอมรับได้ของโปรแกรม (N = 49)

ตัวแปร	พิสัยที่เป็นไปได้	พิสัยจริง	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน	ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของร้อยละที่เห็นด้วย
<i>การประเมินโปรแกรม</i>				
ประโยชน์ของโปรแกรม	1-30	17-30	27.79 ± 2.65	92.62 ± 8.84
เพิ่มการบริโภคแคลเซียม	1-30	14-30	26.46 ± 3.72	88.19 ± 12.39
การเดินออกกำลังกาย	1-40	26-40	36.35 ± 3.72	90.88 ± 9.30
<i>การประเมินเกี่ยวกับการวิจัย</i>				
แบบสอบถาม	1-20	6-20	14.54 ± 3.77	72.70 ± 18.84
การใช้เครื่องบันทึกการเดิน	1-50	36-50	46.40 ± 4.21	92.80 ± 8.41
การบันทึกการเดิน	1-20	9-20	18.79 ± 2.28	93.93 ± 11.41
คะแนนรวม	1-190	29-190	171.00±14.64	90.00 ± 7.70

นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์การยอมรับได้ของโปรแกรมพบว่ากลุ่มตัวอย่างให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในประเด็นต่างๆสรุปได้ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4

สรุปความคิดเห็นเกี่ยวกับการยอมรับได้ของโปรแกรม

หมวดหมู่	หมวดหมู่ย่อย
1. ประโยชน์ของโปรแกรม	1a) ได้รับความรู้เพิ่ม
- รับรู้ถึงการได้รับข้อมูลเกี่ยวกับโรคกระดูกพรุน	1b) ได้เรียนรู้แนวทางในการป้องกันกระดูกพรุน
- ได้แนวทางปฏิบัติในการป้องกันกระดูกพรุน	1c) วิธีการให้ข้อมูล/ความรู้เหมาะสม
- วิธีการให้ข้อมูลเหมาะสม	
2. รับรู้ประโยชน์ของเครื่องบันทึกการเดิน	2a) กระตุ้นการเดินออกกำลังกาย
- รู้สึกพึงพอใจกับการใช้เครื่องบันทึกการเดินออกกำลังกาย	2b) สะท้อนให้เห็นความก้าวหน้าในการออกกำลังกาย
	2c) พัฒนาทักษะการเดินออกกำลังกาย
3. รับรู้ถึงประโยชน์ของการบริโภคอาหารอุดมด้วยแคลเซียม	3a) เพิ่มการรับประทานอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม
- สามารถเลือกอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมและสามารถถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับนั้นให้กับผู้อื่น	3b) แลกเปลี่ยน/ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมกับบุคคลในครอบครัว/เพื่อน
4. รับรู้อุปสรรคในการออกกำลังกาย	4a) ปวดขา
- การตอบสนองทางจ้านร่างกาย อารมณ์ และสิ่งแวดล้อมเป็นอุปสรรคในการออกกำลังกาย	4b) ขี้เกียจออกกำลังกาย
	4c) กลัวหกล้ม
	4d) อากาศไม่ดี
5. รับรู้อุปสรรคในการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม	5a) ไม่ชอบกลิ่นอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมบางชนิด
- ไม่มีทางเลือกในการที่จะได้รับอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม	5b) สมาชิกในครอบครัวชอบอาหารที่แตกต่างกัน
	5c) ไม่มีทางเลือก
6. แรงสนับสนุนทางสังคม	6a) แรงสนับสนุนจากครอบครัว
- สมาชิกในครอบครัวและเพื่อนมีส่วนทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน	6b) แรงสนับสนุนจากกลุ่มเพื่อน

ผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกต่อความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน และการรับรู้สมรรถนะแห่งตนที่จะปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน หลังได้รับโปรแกรมการให้ข้อมูลทันที และเมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 3 เดือน

การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนเปรียบเทียบก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการสร้างเสริมคุณภาพกระดูก หลังได้รับ โปรแกรมการให้ข้อมูลทันที (short-term period) และเมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 3 เดือน (intermediate period) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นดังแสดงใน ตารางที่ 5 และจากตารางที่ 6 พบว่าร้อยละของการตอบข้อคำถามความรู้เกี่ยวกับโรคกระดูกพรุนถูกต้อง หรือการมีความรู้เกี่ยวกับโรคกระดูกพรุนน้อยที่สุดในด้านปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน (ร้อยละ 47.64) และมีความรู้เฉลี่ยโดยรวมร้อยละ 53.17 และเมื่อทดสอบการเปลี่ยนแปลงคะแนนความรู้เกี่ยวกับโรคกระดูกพรุนก่อนเข้าร่วม โปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก หลัง ได้รับโปรแกรมการให้ข้อมูลทันที และเมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 3 เดือน ด้วยสถิติการทดสอบทางเดียวแบบวัดซ้ำ (Repeated ANOVA) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F_{2,96} = 38.17; p < .000$) ดังแสดงใน ตารางที่ 7

ตารางที่ 5
คะแนนความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน (N = 49)

ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนด้านต่างๆ และโดยรวม	คะแนนที่เป็นไปได้	ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม	หลังได้รับโปรแกรมการให้ข้อมูลทันที	หลังเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน
		$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$
โดยรวม	0-25	13.2 ± 4.6	17.8 ± 2.8	17.0 ± 2.8
ทั่วไป	0-8	4.4 ± 1.6	5.9 ± 1.2	5.7 ± 1.1
พฤติกรรมกร	0-7	4.1 ± 1.6	5.5 ± 1.1	5.1 ± 1.0
ป้องกันกระดูกพรุน				
ปัจจัยเสี่ยง	0-10	4.7 ± 1.9	6.2 ± 1.5	6.2 ± 1.4

ตารางที่ 6

ร้อยละของคะแนนที่ตอบข้อคำถามความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนถูกต้อง (N = 48)

ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนด้าน ต่างๆและโดยรวม	ก่อนเข้าร่วม โปรแกรม	หลังได้รับโปรแกรม การให้ข้อมูลทันที	หลังเข้าร่วม โปรแกรม 3 เดือน
	% ถูกต้อง ($\bar{X} \pm SD$)	% ถูกต้อง ($\bar{X} \pm SD$)	% ถูกต้อง ($\bar{X} \pm SD$)
โดยรวม	53.17 ± 18.35	70.82 ± 11.17	68.08 ± 11.21
ทั่วไป	55.14 ± 20.64	73.77 ± 15.25	71.25 ± 14.77
พฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน	58.82 ± 22.97	78.99 ± 16.25	73.14 ± 14.89
ปัจจัยเสี่ยง	47.64 ± 19.14	62.74 ± 15.24	62.00 ± 14.42

ตารางที่ 7

การเปลี่ยนแปลงคะแนนความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนก่อนเข้าร่วมโปรแกรม หลัง ได้รับ
โปรแกรมการให้ข้อมูลทันที และหลังเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน (N = 48)

Source	SS	df	MS	F	Sig.
ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน	598.29	2	299.15	38.17	.000
Error	752.36	96	7.83		

Significance was set at .05 level วิเคราะห์โดยใช้ one-factor repeated measures ANOVA

สำหรับการเปลี่ยนแปลงความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนการรับรู้ความเสี่ยงในการเกิดกระดูกพรุน ความรุนแรงของกระดูกพรุน ประโยชน์ของการออกกำลังกาย ประโยชน์ของการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม และมีแรงจูงใจเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบการประเมินก่อนเข้าร่วมโปรแกรม หลังเข้าร่วมโปรแกรมทันที และหลังเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน

ในขณะที่การรับรู้อุปสรรคในการออกกำลังกาย และอุปสรรคในการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมลดลง ดังแสดงในตารางที่ 8 เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของคะแนนความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนรายด้านในช่วงต่างๆดังกล่าวมาด้วยสถิติการทดสอบทางเดียวแบบวัดซ้ำ (Repeated ANOVA) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ยกเว้นด้านการรับรู้ความรุนแรงของภาวะกระดูกพรุน ดังแสดงใน ตารางที่ 9 และนอกจากนี้เมื่อทดสอบรายคู่ของด้านที่มีความแตกต่างด้วยวิธี Bonferroni พบว่าคะแนนด้านการรับรู้ความเสี่ยงในการเกิดกระดูกพรุน ประโยชน์ของการออกกำลังกาย . ประโยชน์ของการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม อุปสรรคในการออกกำลังกาย และอุปสรรคในการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม แตกต่างกับหลังเข้าร่วมโปรแกรมทันทีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

ตารางที่ 8
ค่าเฉลี่ยคะแนนความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน (N = 49)

ตัวแปรด้านต่างๆ	ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม	หลังเข้าร่วมโปรแกรม ทันที (กลุ่มย่อย)	หลังเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน
	$\bar{X} \pm SD$ (range)	$\bar{X} \pm SD$ (range)	$\bar{X} \pm SD$ (range)
คะแนนรวม	144.7 $\pm$ 11.3 (120-176)	149.2 $\pm$ 17.8 (71-180)	149.5 $\pm$ 14.0 (113-177)
รับรู้ความเสี่ยง	19.1 $\pm$ 3.0 (8-23)	20.8 $\pm$ 5.2 (8-29)	21.7 $\pm$ 4.6 (9-30)
รับรู้ความรุนแรง	21.9 $\pm$ 0.9 (12-27)	23.5 $\pm$ 0.5 (7-30)	23.0 $\pm$ 0.1 (7-30)
รับรู้ประโยชน์การออกกำลังกาย	24.4 $\pm$ 1.8 (18-28)	26.4 $\pm$ 3.8 (6-30)	26.2 $\pm$ 3.0 (12-30)
รับรู้ประโยชน์ของแคลเซียม	23.7 $\pm$ 4.0 (8-30)	25.23 $\pm$ 3.7 (6-30)	25.2 $\pm$ 3.5 (8-30)
รับรู้อุปสรรคในการออกกำลังกาย	14.8 $\pm$ 4.7 (6-27)	12.9 $\pm$ 3.6 (6-22)	13.1 $\pm$ 4.5 (6-30)
รับรู้อุปสรรคในการบริโภคอาหารแคลเซียม	15.7 $\pm$ 3.7 (8-26)	14.0 $\pm$ 4.0 (6-26)	14.0 $\pm$ 3.4 (6-23)
รับรู้แรงจูงใจ	25.0 $\pm$ 2.9 (16-30)	26.0 $\pm$ 2.7 (18-30)	26.1 $\pm$ 2.6 (18-30)

ตารางที่ 9

การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยคะแนนความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน (N = 49)

Source	SS	df	MS	F	Sig.
คะแนนรวม	697.52	2	348.72	2.56	.08
Error	13044.47	96	135.88		
รับรู้ความเสี่ยง	161.30	2	80.65	6.91	.002
Error	1119.36	96	11.66		
รับรู้ความรุนแรง	64.38	2	32.19	3.00	.059
Error	1028.28	96	10.71		
รับรู้ประโยชน์การออกกำลังกาย	122.21	2	61.10	7.39	.001
Error	793.11	96	8.26		
รับรู้ประโยชน์ของแคลเซียม	81.97	2	40.98	3.57	.032
Error	1102.02	96	11.47		
รับรู้อุปสรรคในการออกกำลังกาย	101.29	2	50.63	4.28	.016
Error	1134.05	96	11.81		
รับรู้อุปสรรคในการบริโภคอาหารแคลเซียม	82.93	2	41.46	5.70	.005
Error	698.39	96	7.24		
รับรู้แรงจูงใจ	33.59	2	16.79	4.33	.016
Error	371.74	96	3.87		

วิเคราะห์โดยใช้ one-factor repeated measures ANOVA

สำหรับคะแนนการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน ซึ่งได้แก่การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการเดินออกกำลังกายและการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมพบว่าคะแนนเฉลี่ยทั้งโดยรวมและรายด้านของความมั่นใจในตนเองในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุนสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างหลังการเข้าร่วม

โปรแกรมทันที และหลังเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน กับก่อนการเข้าร่วมโปรแกรม ดังแสดงใน ตารางที่ 10 และเนื่องจากคะแนนของการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกัน กระจุกพรุนของกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นแบบปกติซึ่งไม่ตรงกับข้อตกลงเบื้องต้นในการใช้สถิติขั้นสูง ในการวิเคราะห์ความแตกต่างการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยจึงใช้สถิติ Friedman Test ในการ ทดสอบ พบว่าคะแนนโดยรวมเปรียบเทียบระหว่างก่อนเข้าร่วมโปรแกรม หลังการเข้าร่วม โปรแกรมทันที และหลังเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ดังเสนอใน ตารางที่ 11 แต่เมื่อใช้การทดสอบ Wilcoxon Signed Ranks Test เพื่อทดสอบ ความแตกต่างรายคู่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 10
ค่าเฉลี่ยคะแนนความการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันกระจุกพรุน
(N = 49)

ตัวแปร	ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม	หลังเข้าร่วมโปรแกรม ทันที (กลุ่มย่อย)	หลังเข้าร่วม โปรแกรม 3 เดือน
	($\bar{X} \pm SD$)	($\bar{X} \pm SD$)	($\bar{X} \pm SD$)
คะแนนรวม			
การรับรู้สมรรถนะแห่งตน	94.42 ± 23.81	104.34 ± 16.92	103.97 ± 12.38
ในการเดินออกกำลังกาย	45.00 ± 15.04	51.14 ± 09.92	50.81 ± 08.03
การรับรู้สมรรถนะแห่งตน	49.42 ± 12.29	53.20 ± 09.01	53.57 ± 05.91
ในการบริโภคอาหารที่มี แคลเซียมสูง			

ตารางที่ 11

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกัน
กระดูกพรุน (N = 49)

ตัวแปร	Chi-Square	df	Sig.
โดยรวม	8.55	2	.014
การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการเดินออกกกำลังกาย	0.91	2	.63
การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง	5.44	2	.06

Note: Evaluated by using Friedman Test

ผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกต่อพฤติกรรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุน เมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 3 เดือน

พฤติกรรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุนซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงประเมินจากปริมาณแคลเซียมที่ได้รับจากการบริโภคอาหาร (มก./วัน) และพฤติกรรมการเดินออกกกำลังกายซึ่งประเมินจากการบันทึกจำนวนก้าวในการเดิน/วัน ความเร็วในการเดิน (ไมล์/ชม.) ระยะทางที่เดิน (ไมล์/วัน) พลังงานที่ใช้ในการเดินออกกออกกำลังกาย (กิโลแคลอรี/วัน) และเวลาที่ใช้ในการเดินออกกออกกำลังกาย (นาทิต/วัน) โดยใช้เครื่องบันทึกการเดิน (pedometer)

จากการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมที่ได้รับจากการบริโภคอาหาร เปรียบเทียบระหว่างก่อนเข้าร่วมโปรแกรมและหลังเข้าร่วมโปรแกรม พบว่าเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) และเมื่อประเมินจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่บริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม หรือได้รับแคลเซียมจากอาหารเพิ่มขึ้นหลังเข้าร่วมโปรแกรมพบว่ามีถึงร้อยละ 33 อย่างไรก็ตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับแคลเซียมวันละ 800 มก./วัน ตามคำแนะนำของกระทรวงสาธารณสุขยังพบว่ามีจำนวนน้อยคือร้อยละ 4.08 และร้อยละ 8.16 เมื่อประเมินก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12

การเปลี่ยนแปลงการบริโภคอาหารอุดมด้วยแคลเซียม (N = 49)

พฤติกรรม	ก่อนเข้าร่วมโครงการ	หลังเข้าร่วมโครงการ 3 เดือน	t
การบริโภคแคลเซียม (มก/วัน)	497.87 ± 194.08	568.62 ± 201.21 (207.85-	2.85*
$\bar{X} \pm SD$ (range)	(108.12-874.95)	1169.85)	
ร้อยละของผู้ที่รับประทานแคลเซียมเพิ่มขึ้น N (%)	0(0)	33 (67.34)	
ร้อยละของผู้ที่บริโภคแคลเซียม			
800 (มก/วัน) N (%)	2 (4.08)	4 (8.16)	

*p < .05 วิเคราะห์โดยใช้ Paired-Samples T Test

ส่วนพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายซึ่งบันทึกโดยการใช้เครื่องบันทึกการเดิน (pedometer) พบว่ามีข้อมูลไม่สมบูรณ์ 4 ราย เนื่องจากจดบันทึกไม่ถูกต้อง จึงเหลือจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการเดินออกกำลังกาย 44 ราย ผลการวิเคราะห์พบว่าจำนวนก้าวในการเดิน ความเร็วในการเดิน ระยะทางที่เดิน พลังงานที่ใช้ในการเดินออกกำลังกาย และเวลาที่ใช้ในการเดินออกกำลังกาย เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .05) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13

การเปลี่ยนแปลงการเดินออกกำลังกาย (N = 44)

ตัวแปร	ก่อนเข้าร่วมโครงการ $\bar{X} \pm SD$	หลังเข้าร่วมโครงการ 3 เดือน $\bar{X} \pm SD$	t
จำนวน (ก้าว/วัน)	2597.34 ± 1564.05	4217.63 ± 2634.32	5.285**
ความเร็ว (ไมล์/ชม.)	1.68 ± .62	2.04 ± .52	3.418**
ระยะทาง (ไมล์/วัน)	1.00 ± .76	1.48 ± .95	4.854**
พลังงาน (กิโลแคลอรี/วัน)	89.31 ± 68.35	141.45 ± 101.01	4.300**
เวลา (นาทิต/วัน)	23.97 ± 15.82	37.09 ± 22.83	.025**

**p < .01 วิเคราะห์โดยใช้ Paired-Samples T Test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่ 2

การศึกษาในระยะที่ 2 เป็นการศึกษาถึงประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 176 ราย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอในรูปของตารางประกอบคำบรรยายและแผนภูมิรูปภาพโดยแบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเปรียบเทียบการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเปรียบเทียบการเดินออกกำลังกาย

ส่วนที่ 4 ข้อมูลเปรียบเทียบค่ามวลกระดูก

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาระยะที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมการวิจัยมีทั้งสิ้น 176 ราย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 84 ราย และกลุ่มควบคุม 92 ราย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของข้อมูลส่วนบุคคลได้แก่ อายุ เพศ ดัชนีมวลกาย การศึกษา ประวัติโรคประจำตัว ประวัติการดื่มแอลกอฮอล์ กาแฟ การสูบบุหรี่ และประวัติกระดูกพรุน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่คือร้อยละ 79.3 ในกลุ่มควบคุมและร้อยละ 77.4 ในกลุ่มทดลองเป็นเพศหญิง ส่วนใหญ่มีอายุ 60-79 ปี โดยกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ย 69.7 ± 5.5 ปี และกลุ่มทดลองอายุเฉลี่ย 68.5 ± 5.8 ปี มีการศึกษาระดับประถมศึกษา กลุ่มควบคุมมีดัชนีมวลกายเฉลี่ย 26.1 ± 5.1 กก./ตรม. ในขณะที่กลุ่มทดลองมีดัชนีมวลกายเฉลี่ย 25.4 ± 4.5 กก./ตรม. ร้อยละ 54.3 ของกลุ่มควบคุมและร้อยละ 41.7 ของกลุ่มทดลองมีโรคประจำตัว ร้อยละ 34.8 ของกลุ่มควบคุมและร้อยละ 25 ของกลุ่มทดลองมีประวัติการใช้ยาที่มีผลทำให้เกิดกระดูกพรุน ส่วนใหญ่ของทั้งสองกลุ่มไม่เคยได้รับแคลเซียมเสริมหรือฮอร์โมนทดแทน ส่วนใหญ่คือไม่ดื่มแอลกอฮอล์หรือดื่มกาแฟและไม่สูบบุหรี่และส่วนใหญ่ร้อยละ 94 ในกลุ่มควบคุมและร้อยละ 97.6 ในกลุ่มทดลอง มีประวัติโรคกระดูกพรุนในครอบครัวดังตารางที่ 15

ตารางที่ 14 (N= 176)

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูล	กลุ่มควบคุม (N=92)	กลุ่มทดลอง (N=84)	p value
อายุ (ปี)			
range	59-82	59-87	
$\bar{X} \pm SD$	69.7 $\pm$ 5.5	68.5 $\pm$ 5.8	
60-69 ปี	40 (43.5%)	45 (53.6%)	.296
70-79 ปี	48 (52.2%)	34 (40.5 %)	
80ปี ขึ้นไป	4 (4.3%)	5 (6.05%)	
เพศ			
ชาย	18 (19.6%)	19 (22.6%)	0.619
หญิง	74 (80.4%)	65 (77.4%)	
ดัชนีมวลกาย (กก./ ตรม.)			
$\bar{X} \pm SD$	26.1 $\pm$ 5.1	25.1 $\pm$ 4.5	
ต่ำกว่าปกติ (≤ 18.5)	4 (5.3%)	7 (8.3 %)	0.495
ปกติ (18.6-24.5)	33 (43.4%)	41 (48.8 %)	
สูงกว่าปกติ (≥ 24.6)	39 (51.3%)	36 (42.9 %)	
Missing	16 (9.1%)	0(0 %)	
การศึกษา			
ไม่ได้รับการศึกษา	12 (13.0%)	6 (7.1%)	0.183
ประถมศึกษา	71 (77.2%)	62 (73.8%)	
มัธยมศึกษา	8 (8.7%)	12 (14.3 %)	
ปริญญา	1 (1.1%)	4 (48 %)	

ตารางที่ 14

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูล	กลุ่มควบคุม (N=92)	กลุ่มทดลอง (N=84)	p value
- ยาลดความดัน โลหิตและยารักษาเบาหวาน			
เบาหวาน	2 (2.2%)	1 (1.2%)	
- อื่น ๆ	6 (6.6%)	1 (1.2%)	
การได้รับยาเสริมแคลเซียม			
ไม่ได้รับ	84 (91.3%)	71 (84.52%)	.276
ได้รับ	8 (8.7%)	13 (15.48%)	
การได้รับฮอร์โมนทดแทน			
ไม่ได้รับ	84 (91.30%)	71 (98.68%)	0.138
ได้รับ	8 (8.69%)	1 (1.2%)	
การดื่มแอลกอฮอล์			
ไม่ดื่ม	77 (83.7%)	75 (89.25 %)	0.475
เคยดื่ม	12 (13.0%)	8 (9.52%)	
ดื่ม	3 (3.3%)	2 (2.38 %)	
- น้อยกว่า 1 แก้ว/วัน	3 (3.3%)	1 (1.19%)	
- มากกว่า 1 แก้ว/วัน	0 (0)	1 (1.19 %)	
- ไม่ตอบ	0 (0)	1 (1.19%)	
การดื่มกาแฟ			
ไม่ดื่ม	71 (77.2%)	58 (69.0 %)	0.793
เคยดื่ม	10 (10.8%)	13 (15.5 %)	
ดื่ม	11 (12.0%)	13 (15.5%)	
- น้อยกว่า 1 ถ้วย/วัน	8 (8.7%)	9 (10.7 %)	
- มากกว่า 1 ถ้วย/วัน	3 (3.3 %)	4 (4.8%)	
การสูบบุหรี่			
ไม่สูบ	74 (80.4%)	75 (89.3%)	0.102
เคยสูบ	13 (14.2%)	6 (7.1%)	
สูบ	5 (5.4%)	3(3.6 %)	

ตารางที่ 14

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูล	กลุ่มควบคุม (N=92)	กลุ่มทดลอง (N=84)	p value
ประวัติการมีกระดูกพรุนในครอบครัว			
มี	87 (94.6%)	82 (97.6%)	0.300
ไม่มี	5 (5.4%)	2 (2.4%)	

ในการศึกษาครั้งนี้ ภายหลังจากดำเนินการให้โปรแกรมไปแล้ว มีกลุ่มตัวอย่างออกจากการศึกษาก่อนครบเวลา 1 ปี โดยเป็นกลุ่มทดลอง 19 ราย และกลุ่มควบคุม 16 ราย กลุ่มทดลองที่ออกจากการศึกษาเนื่องจากเสียชีวิต 2 ราย ย้ายที่อยู่ 10 ราย ป่วยเป็นโรคประจำตัวอย่างรุนแรง 5 ราย และขอลอนตัวออกจากโปรแกรมด้วยเหตุผลส่วนตัว 2 ราย สำหรับกลุ่มควบคุมที่ออกจากการศึกษาเนื่องจากเสียชีวิต 2 ราย ย้ายที่อยู่ 9 ราย และป่วยเป็นโรคประจำตัวอย่างรุนแรง 2 ราย ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ประสิทธิผลของโปรแกรมในครั้งนี้จะเป็นกลุ่มทดลอง 65 ราย และกลุ่มควบคุม 76 ราย ซึ่งทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านข้อมูลส่วนบุคคลส่วนใหญ่ ยกเว้นการดื่มกาแฟที่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่ากลุ่มตัวอย่างชุดนี้มีข้อมูลส่วนบุคคลคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างชุดแรกคือส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุอยู่ในช่วง 60-79 ปี การศึกษาระดับประถมศึกษา ส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกายปกติถึงสูงกว่าปกติโดยร้อยละ 53.9 ของกลุ่มควบคุมและร้อยละ 47.7 ของกลุ่มทดลอง มีดัชนีมวลกายสูงกว่าปกติ ส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีโรคประจำตัวและเคยใช้ยาแต่ไม่เคยได้รับฮอร์โมนทดแทน ส่วนใหญ่ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ สูบบุหรี่หรือดื่มกาแฟและส่วนใหญ่มีประวัติการมีกระดูกพรุนในครอบครัวดังตารางที่ 19

ตารางที่ 15 (N= 141)

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูล	กลุ่มควบคุม (N=76)	กลุ่มทดลอง (N=65)	p value
อายุ (ปี)			
range	59-83	60-88	
$\bar{X} \pm SD$	70.6 $\pm$ 5.6	68.68 $\pm$ 5.11	
60-69 ปี	34 (44.7%)	37 (56.9 %)	.194
70-79 ปี	39 (51.3%)	26 (40.0%)	
80ปี ขึ้นไป	3 (3.9%)	2 (3.1 %)	
เพศ			
ชาย	16 (21.05%)	12 (18.5%)	.701
หญิง	60 (78.9%)	53 (81.5%)	
ดัชนีมวลกาย (กก./ ตรม.)			
range	16.7-37.7	16.2-33.9	
$\bar{X} \pm SD$	25.5 $\pm$ 0.6	24.6 $\pm$ 0.6	
ต่ำกว่าปกติ (≤ 18.5)	4 (5.3%)	3 (4.6%)	.713
ปกติ (18.6-24.5)	31 (40.8%)	31 (47.7 %)	
สูงกว่าปกติ (≥ 24.6)	41 (53.9 %)	31 (47.7%)	
การศึกษา			
ไม่ได้รับการศึกษา	9 (11.8%)	4 (6.2%)	.234
ประถมศึกษา	58 (76.3%)	47 (72.3%)	
มัธยมศึกษา	8 (10.5%)	10 (15.4%)	
ปริญญา	1 (1.3%)	4 (6.2%)	

ตารางที่ 15

ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูล	กลุ่มควบคุม • (N=76)	กลุ่มทดลอง (N=65)	p value
ประวัติการมีโรคประจำตัว			
ไม่มีโรคประจำตัว	30 (39.5%)	32 (49.2%)	.466
มีโรคประจำตัว	46 (60.5%)	44 (50.8 %)	
เบาหวาน	3 (3.9)	2 (3.1)	
ถุงลมโป่งพอง	0 (0)	22 (33.9)	
ความดันโลหิตสูง	30 (39.5)	0 (0)	
แผลในกระเพาะอาหาร	2 (2.6)	0 (0)	
ข้ออักเสบรูมาตอยด์	2 (2.6)	1 (1.5)	
หัวใจ	1 (1.3)	2 (3.1)	
หอบหืด	1 (1.3)	2 (3.1)	
เบาหวานและความดันโลหิตสูง	6 (7.9)	2 (3.1)	
ความดันโลหิตสูงและกระดูกหัก	1 (1.3)	2 (3.1)	
ประวัติการใช้ยา			
ไม่เคยใช้ยา	34 (24.1)	34 (24.1)	.475
เคยใช้ยา	42 (75.9)	42 (75.9)	
- สเตียรอยด์	1 (1.32)	0(0)	
- ยาลดความดันโลหิต	27 (35.53)	21(32.31)	
- ยารักษาเบาหวาน	2 (2.63)	2 (3.1)	
- ยาลดความดันโลหิตสูงและยา รักษาเบาหวาน	6 (7.9)	2 (3.1)	
- อื่น ๆ	6 (7.9)	6 (9.23)	

ตารางที่ 15

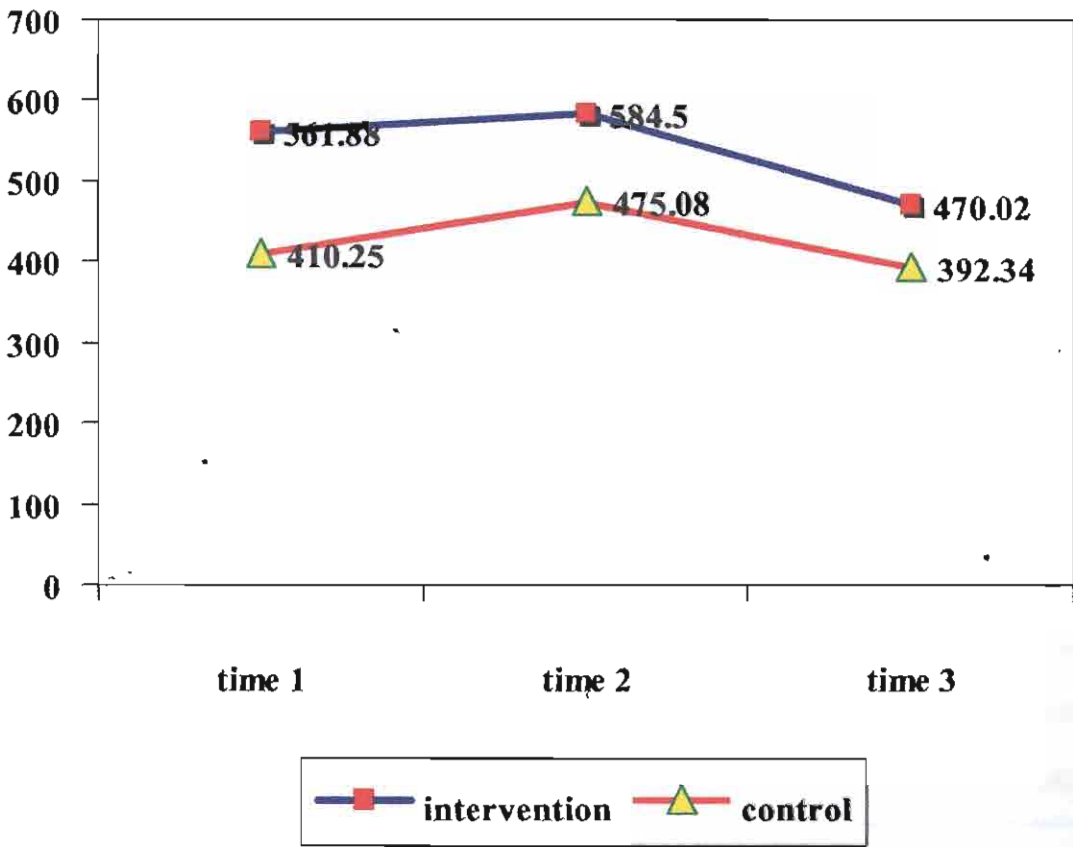
ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูล	กลุ่มควบคุม (N=76)	กลุ่มทดลอง (N=65)	p value
การได้รับยาเสริมแคลเซียม			
ไม่ได้รับ	75 (98.7)	63(96.9)	.551
ได้รับ	1(1.3)	2 (3.1)	
การได้รับฮอร์โมนทดแทน			
ไม่ได้รับ	100(100)	100(100)	
ได้รับ	0(0)	(0)	
การดื่มแอลกอฮอล์			
ไม่ดื่ม	74 (97.4)	64 (98.5)	.647
เคยดื่ม	2 (2.6)	1(1.5)	
ดื่ม	0(0)	0(0)	
การดื่มกาแฟ			
ไม่ดื่ม	63 (82.9)	49 (75.4)	.000
เคยดื่ม	2 (2.6)	14 (21.5)	
ดื่ม	11 (14.5)	2 (3.1)	
- น้อยกว่า 1 ถ้วย/วัน	8 (10.5)	1 (1.6)	
- มากกว่า 1 ถ้วย/วัน	3 (3.9)	1 (1.6)	
การสูบบุหรี่			
ไม่สูบ	74 (97.4)	64 (98.5)	.461
เคยสูบ	2 (2.6)	0(0)	
สูบ	0(0)	1 (1.5)	
ประวัติการมีกระดูกพรุนในครอบครัว			
มี	72 (94.7)	63 (96.9)	
ไม่มี	4 (5.3)	2 (3.1)	

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเปรียบเทียบการบริโภคแคลเซียม

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างในการบริโภคแคลเซียมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้คำนวณปริมาณแคลเซียมจากอาหารที่บริโภคของกลุ่มตัวอย่างในระยะก่อนการทดลอง เมื่อดำเนินการทดลองครบ 1 ปี และเมื่อครบ 1 ½ ปีพบว่าก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยของแคลเซียมที่บริโภคของกลุ่มทดลอง 561.88 มก./วัน. ($\pm$ 294.40) มก./วัน ส่วนกลุ่มควบคุม 410.25($\pm$ 272.66) มก./วัน โดยลักษณะการเปลี่ยนแปลงของแคลเซียมที่บริโภคหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะคล้ายคลึงกันคือเพิ่มขึ้นเมื่อครบ เวลา 1 ปี และลดลงเมื่อครบเวลา 1 ½ ปี(ดังแผนภูมิที่ 1)

แผนภูมิที่ 1 การเปรียบเทียบปริมาณที่มีแคลเซียมจากอาหารในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม



จากลักษณะคะแนนแคลเซียมที่บริโภคจากอาหาร พบว่ามีความแตกต่างกันของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ($p < .001$) (ตารางที่ 18) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคะแนนรายคู่พบว่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวัดแต่ละครั้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 19) และจากสถิติพบว่าคะแนนการทดสอบ interaction ระหว่างแคลเซียมที่ได้รับจากอาหารกับกลุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ $F = 1.322$, $df = 2, 787$, $p = .268$) แสดงว่าความแตกต่างของคะแนนที่เกิดขึ้นในระหว่างก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมน่าจะเกิดจากความแตกต่างที่พบตั้งแต่ก่อนการทดลองอย่างเดียวโดยไม่ได้เกิดจากผลของโปรแกรมที่ใช้

ตารางที่ 18

ผลการเปรียบเทียบปริมาณแคลเซียมจากอาหารระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม

Source	SS	df	MS.	F	p-value
<i>Within subject</i>					
แคลเซียม	684294.016	2	342147.008	9.381	.000
แคลเซียม * Group	96438.684	2	48219.342	1.322	.268
Error	10139473.826	278	36472.927		
<i>Between subject</i>					
GROUP	1340116.742	1	1340116.742	11.251	.001
Error	16556109.530	139	119108.702		

ตารางที่ 19

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมจากอาหารในการวัดแต่ละครั้งระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การบริโภคแคลเซียม (มก./วัน)	$\bar{X} \pm$	SD	t	p-value
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม		
	(N = 65)	(N = 76)		
ก่อนการทดลอง	561.88 (294.40)	410.25(272.66)	-3.210	.002**
หลังการทดลอง 1 ปี	584.50 (268.38)	475.08 (266.41)	-2.423	.017*
หลังการทดลอง 1½ ปี	470.02 (206.49)	392.34 (197.03)	-2.283	.024*

นอกจากการเปรียบเทียบจำนวนแคลเซียมที่บริโภคแล้วในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบจำนวนตัวอย่างที่บริโภคแคลเซียม ≥ 800 มก./วัน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งพบว่าจำนวนผู้บริโภคแคลเซียม ≥ 800 มก./วัน ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 20)

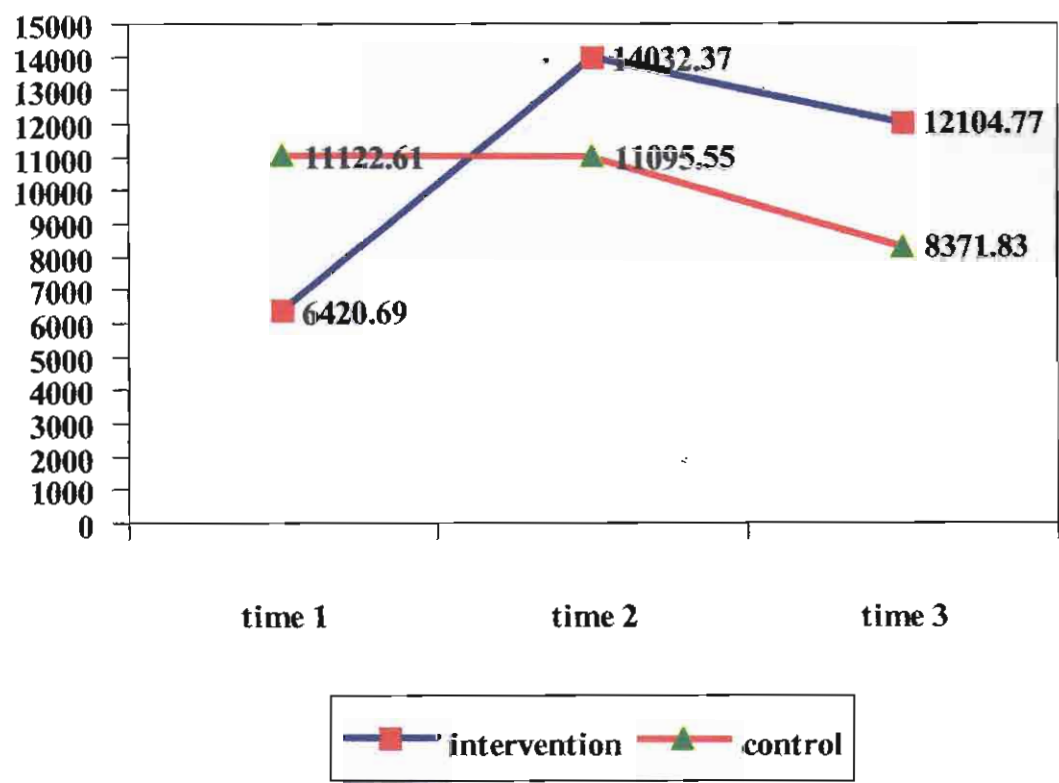
ตารางที่ 20
ผลการเปรียบเทียบจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่บริโภคแคลเซียม ≥ 800 มก./วันระหว่างก่อนและหลังการทดลองโดย Chi square

บริโภคแคลเซียม ≥ 800 (มก./วัน)	กลุ่มทดลอง N (%)	กลุ่มควบคุม N (%)	Chi-square	p-value
ก่อนการทดลอง	7(7.61)	11(13.1)	.460	.141
หลังการทดลอง 1 ปี	9 (10.59)	10 (13.33)	.460	.141
หลังการทดลอง 1½ ปี	2 (2.63)	4 (6.15)	.460	.141

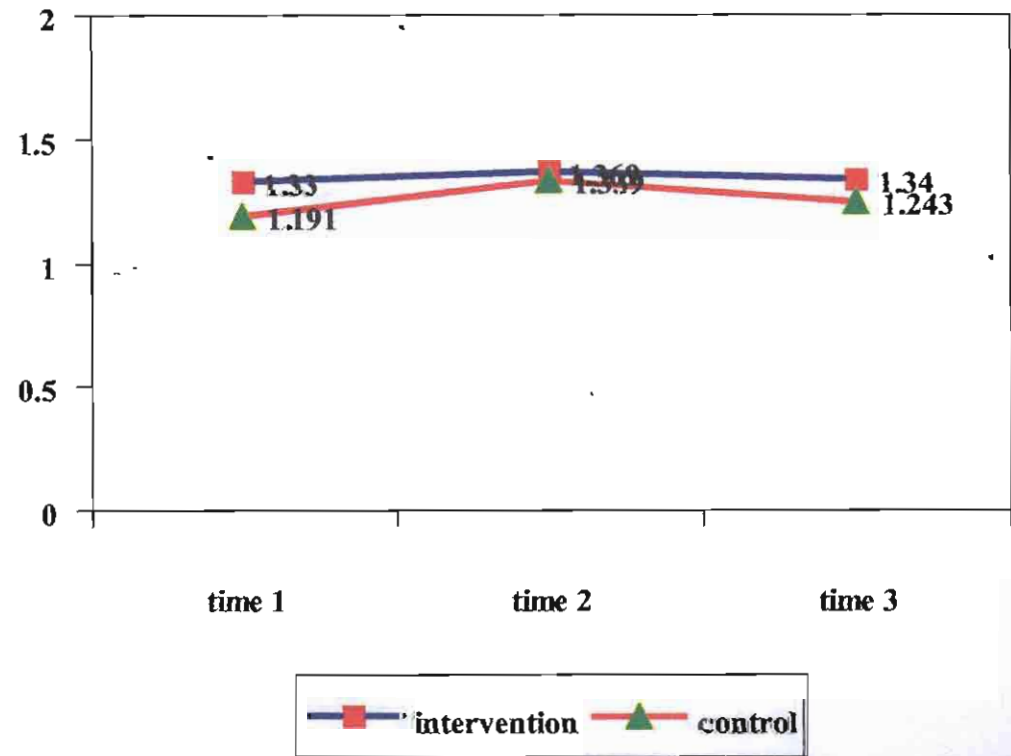
ส่วนที่ 3 ข้อมูลเปรียบเทียบพฤติกรรมการเดินทางกลางแจ้งกาย

ในการศึกษาครั้งนี้พฤติกรรมการเดินทางกลางแจ้งกายจะพิจารณาจากจำนวนก้าวเดิน ความเร็ว ระยะทาง พลังงานที่ใช้ และเวลาที่ใช้ในการเดิน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าก่อนการทดลองใช้ โปรแกรมกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของจำนวนก้าวเดิน ระยะทาง พลังงานที่ใช้ และเวลาที่ใช้ในการเดินน้อยกว่ากลุ่มควบคุมมีเพียงความเร็วในการเดินที่กลุ่มทดลองมีมากกว่ากลุ่มควบคุม แต่ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเดินจะมีความคล้ายคลึงกันในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือจะเพิ่มขึ้นหลังดำเนินการครบ 1 ปี และลดลงเมื่อวัดหลังดำเนินการครบ 1½ ปี (แผนภูมิที่ 3) ส่วนจำนวนก้าวเดินระยะทาง พลังงานที่ใช้ และเวลาที่ใช้ในการเดินของกลุ่มทดลอง จะมีการเพิ่มของคะแนนเมื่อครบ 1 ปี และลดลงเมื่อครบ 1½ ปี ในขณะที่กลุ่มควบคุมพบว่าคะแนนของทั้ง 3 ตัวแปรดังกล่าวจะลดลงตามลำดับ (แผนภูมิที่ 2, 4, 5, 6)

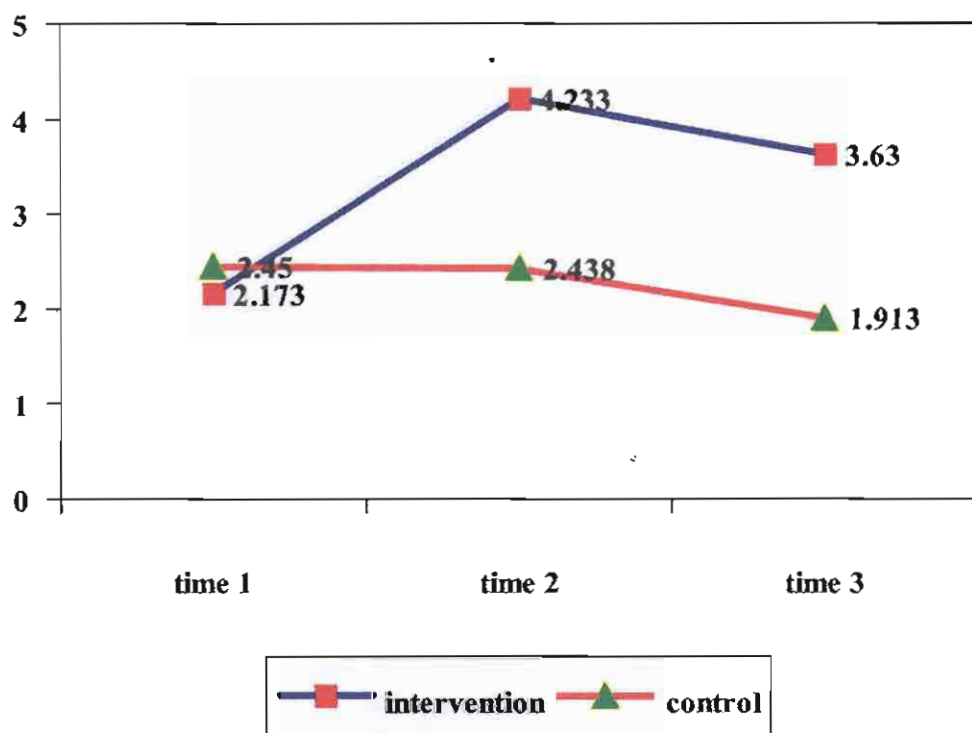
แผนภูมิที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนก้าวเดินในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



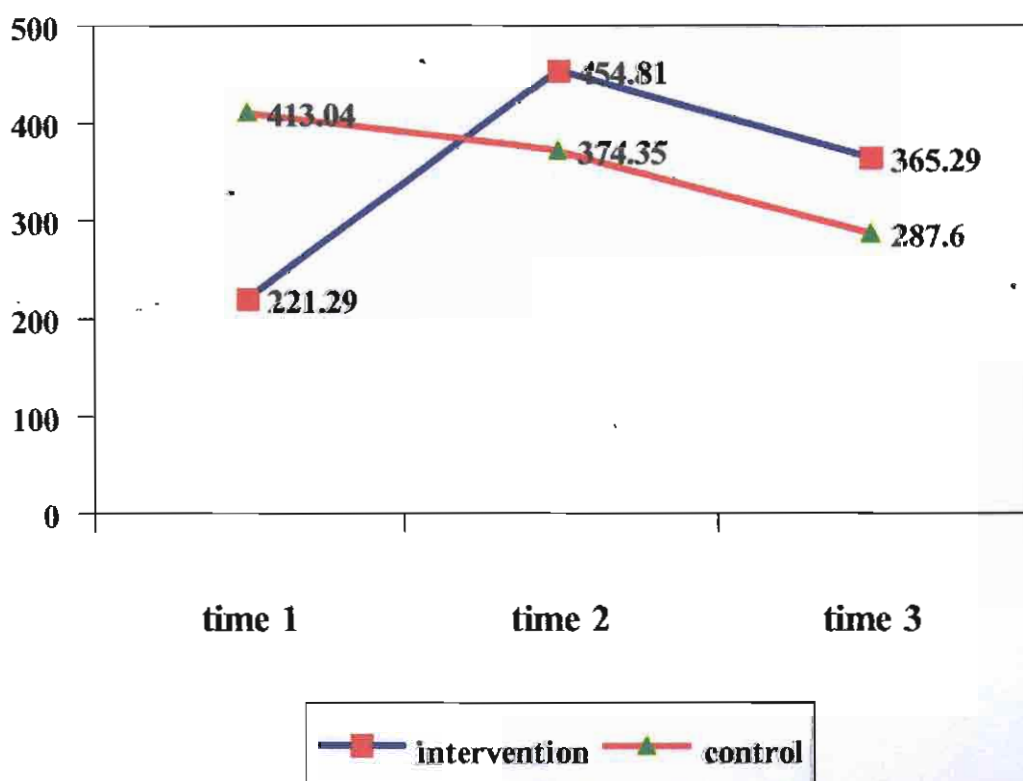
แผนภูมิที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



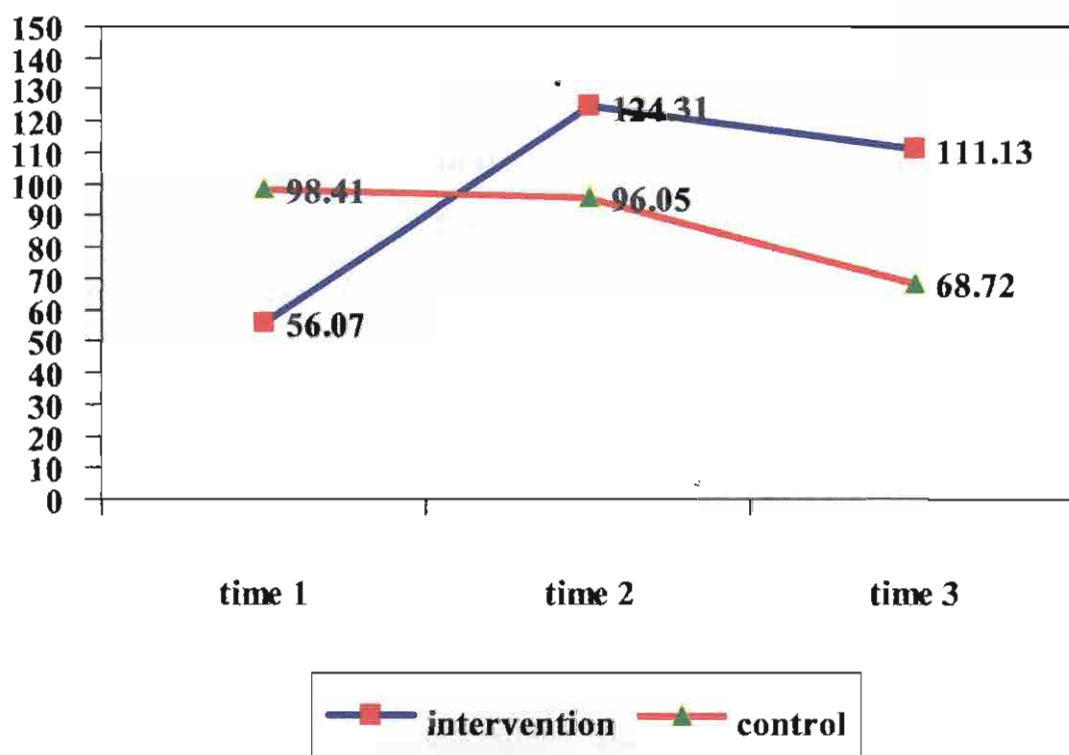
แผนภูมิที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะทางในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



แผนภูมิที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังงานที่ใช้ในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



แผนภูมิที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลาในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



จากการตรวจสอบการกระจายของคะแนนพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายของกลุ่มตัวอย่างพบว่าการกระจายตัวปกติซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของ Repeated ANOVA การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนการเดินออกกำลังกายระหว่างช่วงเวลาและระหว่างกลุ่มจึงใช้ Repeated ANOVA ซึ่งผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการวัดแต่ละช่วงเวลาในกลุ่มทดลองพบที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของจำนวนก้าวเดิน ระยะทาง พลังงานที่ใช้และเวลาในการเดิน ($p < .01$) ส่วนกลุ่มควบคุมพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างคะแนนจากการวัดแต่ละช่วงเวลาของจำนวนก้าวเดิน ระยะทาง และเวลาในการเดิน ($p < .01$) สำหรับความเร็วในการเดินออกกำลังกายพบว่าทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความเร็วเพิ่มขึ้นเมื่อวัดที่ดำเนินการหลังการทดลองครบ 1 ปี จากนั้นมีการลดลงของความเร็วเล็กน้อยที่ 1½ ปีหลังการทดลองแต่การเปลี่ยนแปลงของคะแนนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ(ตารางที่21)

ตารางที่ 21

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเดินออกกำลังกายก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและในกลุ่มควบคุมโดยวิธี Repeated ANOV

ชนิด	กลุ่ม ตัวอย่าง	ก่อนการทดลอง (ครั้งที่ 1)	หลังการทดลอง 1 ปี (ครั้งที่ 2)	หลังการทดลอง 1½ ปี (ครั้งที่ 3)	F	p-value
		$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$		
จำนวนก้าวเดิน	ทดลอง	6420.69±780.130	14032.37±1415.91	12104.77±1060.19	21.255	.000**
(จำนวนก้าว/วัน)	ควบคุม	11122.61±1250.83	11095.55±1008.80	8371.83± 1026.44	4.744	.010*
ความเร็ว	ทดลอง	1.330±.128	1.369±.074	1.340±.060	.059	.810
(ไมล์/ ชม.)	ควบคุม	1.191±.047	1.339±.048	1.243±.047	3.333	.072
ระยะทาง	ทดลอง	2.173±.297	4.233±.225	3.630 ±.341	14.201	.000**
(ไมล์/วัน)	ควบคุม	2.450±.283	2.438±.225	1.913±.271	3.219	.077
พลังงานที่ใช้	ทดลอง	221.29±29.69	454.81±48.83	365.29±35.78	17.053	.000**
(กิโลแคลอรี/วัน)	ควบคุม	413.04±59.83	374.35±35.86	287.60±38.92	3.653	.060
เวลา	ทดลอง	56.07±57.02	124.31±96.78	111.13±80.98	20.380	.000**
(นาที่/วัน)	ควบคุม	98.41±97.76	96.05±76.51	68.72±74.33	7.710	.001**

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนก้าวเดิน ระยะทาง พลังงานที่ใช้และเวลาในการเดินระหว่างแต่ละช่วงของการวัดเป็นรายคู่พบว่าในกลุ่มทดลองมีความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองกับ 1 ปี หลังการทดลอง (p < .01) และระหว่างก่อนการทดลองกับ 1 ½ ปีหลังการทดลอง สำหรับกลุ่มควบคุมพบว่าคะแนนจำนวนก้าวเดิน ความเร็ว ระยะทางและพลังงานที่ใช้ในการเดินหลังการทดลองครบ 1 ปี และ 1 ½ ปี ไม่ต่างจากก่อนการทดลอง มีเพียงเวลาในการเดินที่มีความแตกต่างระหว่างหลังการทดลอง 1 ½ ปี กับก่อนการทดลอง (p .004) (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเดินออกกำลังกายก่อนและหลังการทดลองแต่ละช่วงเวลาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธี Repeated ANOVA

ชนิด	กลุ่ม ตัวอย่าง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 1 ปี	หลังการทดลอง 1½ปี (ครั้งที่ 3)	p-value		
		(ครั้งที่ 1)	(ครั้งที่ 2)		(1) VS (2)	(1) VS (3)	(2) VS (3)
		$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$			
จำนวนก้าวเดิน	ทดลอง	6420.69±780.130	14032.37±1415.91	12104.77±1060.19	.000**	.000**	.291
(ท่าวนก้าว/วัน)	ควบคุม	11122.61±1250.83	11095.55±1008.80	8371.83±1026.44	1.000	.039*	.024
ความเร็ว	ทดลอง	1.330±.128	1.369±.074	1.340±.060	1.000	1.000	1.000
(ในล/ชม.)	ควบคุม	1.191±.047	1.339±.048	1.243±.047	.053	1.000	.256
ระยะทาง	ทดลอง	2.173±.297	4.233±.225	3.630 ±.341	.000**	.001**	.320
(ไมล์/วัน)	ควบคุม	2.450±.283	2.438±.225	1.913±.271	1.000	.108	.109
พลังงานที่ใช้	ทดลอง	221.29±29.69	454.81±48.83	365.29±35.78	.000**	.001**	.071
(กิโลแคลอรี/วัน)	ควบคุม	413.04±59.83	374.35±35.86	287.60±38.92	1.000	.074	.087
เวลา	ทดลอง	56.07±57.02	124.31±96.78	111.13±80.98	.000**	.000**	.697
(นาที/วัน)	ควบคุม	98.41±97.76	96.05±76.51	68.72±74.33	1.000	.004**	.001

จากการใช้ Two way repeated ANOVA วิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมการเดินออกกำลังกาย โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมและระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง 1 ปีและ 1 ½ ปีพบว่ามีความแตกต่างเฉพาะระยะทางที่เดิน (p .004) (ตารางที่ 23) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคะแนน จำนวนก้าว ความเร็ว ระยะทาง พลังงานที่ใช้และเวลาในการเดิน ในแต่ละช่วงเวลาของการวัดพบว่า ทุกตัวแปรมีความแตกต่างกันตั้งแต่ก่อนการทดลอง

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนก้าวเดินระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวัดแต่ละครั้งพบว่าก่อนการทดลองกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยจำนวนก้าวเดินน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < .01) หลังการทดลองพบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยจำนวนก้าวเดินสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะเมื่อวัดที่ 1½ ปี หลังการทดลอง (p < .05) (ตารางที่ 24) ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าจำนวนก้าวมี interaction ระหว่างจำนวนก้าวและกลุ่ม(ตารางที่ 23) ซึ่งแสดงถึงว่าโปรแกรมมีผลทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วย

สำหรับระยะทางในการเดินออกกำลังกายพบว่ามีความสัมพันธ์กับความเร็วในการเดิน คือในกลุ่มทดลอง ระยะทางที่เดินจะเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลองเมื่อครบ 1 ปีหลังการทดลอง จากนั้นระยะทางที่เดินจะเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ส่วนกลุ่มควบคุมนั้นระยะทางในการเดินลดลงจาก ก่อนการทดลองตามลำดับเมื่อวัดที่ 1 ปีและ 1 ½ปี หลังการทดลอง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบทางสถิติรายคู่ มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ทั้งก่อนและหลังการทดลองซึ่ง จากสถิติ พบว่าคะแนนระยะทางมี interaction กับกลุ่ม (ตารางที่ 23) แสดงว่าความแตกต่างของคะแนนที่พบ เป็นผลจากโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกที่กลุ่มตัวอย่างได้รับ(ตารางที่ 23)

ในส่วนของพลังงานที่ใช้ในการเดินพบว่าก่อนการทดลองกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยพลังงานที่ใช้ในการเดินน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (p.000) แต่หลังการทดลองกลับพบว่าค่าเฉลี่ยพลังงานที่ใช้ในการเดินของกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุมแม้ว่าจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 24) ซึ่งจากการทดสอบทางสถิติพบว่ามีความ interaction ระหว่างพลังงานที่ใช้และกลุ่ม (p < .001) แสดงว่าโปรแกรมมีแนวโน้มทำให้พลังงานที่ใช้ในการเดินเพิ่มขึ้นอย่างไรก็ตามพลังงานที่ใช้ในการเดินของทั้ง 2 กลุ่มยังอยู่ในระดับที่ต่ำมาก

สำหรับเวลาที่ใช้ในการเดินแต่ละครั้งพบว่ามีความคล้ายคลึงกับพลังงานที่ใช้คือเวลาที่ใช้ในการเดินเพิ่มขึ้นที่ 1 ปี หลังการทดลองและลดลงเล็กน้อยที่ 1½ปีหลังการทดลอง ในขณะที่กลุ่มควบคุมเวลาที่ใช้ลดลงจากก่อนการทดลองตลอดช่วงเวลาที่วัด (ตารางที่ 24) ตั้งแต่ก่อนการทดลอง (p .000) และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนที่วัดเมื่อครบ 1½ ปี หลังการทดลอง ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่ามีความ interaction ระหว่างเวลาและกลุ่ม ดังนั้นแม้จะพบความแตกต่างของกลุ่มก่อนการทดลองแต่สามารถกล่าวได้ว่าความแตกต่างของคะแนนซึ่งวัดเมื่อครบ 1½ ปีของกลุ่มทดลองเกิดจากผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก

ตารางที่ 23

ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Source	SS	df	MS	F	Sig.
จำนวนก้าว					
<i>Within subject</i>					
จำนวนก้าว	1024969303	2	512484651.5	11.74	.000
จำนวนก้าว* Group	1519730286.9	2	759865143.5	17.41	.000**
Error	12131693471	278	43639185.147		
<i>Between subject</i>					

Source	SS	df	MS	F	Sig.
จำนวนก้าวเดิน	45223886.582	1	45223886.582	.260	.611
Error	24140128517	139	173669989.3		
ความเร็ว					
Within subject					
ความเร็ว	.637	1.5	.411	1.15	.308
ความเร็ว* Group	.215	1.5	.139	.388	.626
Error	77.007	215	.357		
Between subject					
ความเร็ว	.832	1	.832	1.719	.192
Error	67.254	139	.484		
ระยะทาง					
Within subject					
ระยะทาง	73.806	2	36.903	10.36	.000
ระยะทาง* Group	96.601	2	48.301	13.56	.000**
Error	990.345	278	3.562		
Between subject					
ระยะทาง	122.245	1	122.245	8.586	.004**
Error	1979.092	139	14.238		
พลังงานที่ใช้					
Within subject					
พลังงานที่ใช้	745510.9	1.85	401549.1	5.4	.006
พลังงานที่ใช้* Group	1576759.78	1.85	849278.56	11.46	.000**
Error	17891229.1	260	68812.4		
Between subject					
พลังงานที่ใช้	12134.813	1	12134.813	.049	.825
Error	32240814.311	130	248006.264		

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Within subject					
Model	77339.94	2	38669.97	11.78	.000
Model* Group	144417.460	2	72208.730	22	.000**
Error	912465.329	278	3282.249		
Between subject					
Model	9369.276	1	9369.276	.690	.407
Error	1886368.422	139	13570.996		

ตารางที่ 24

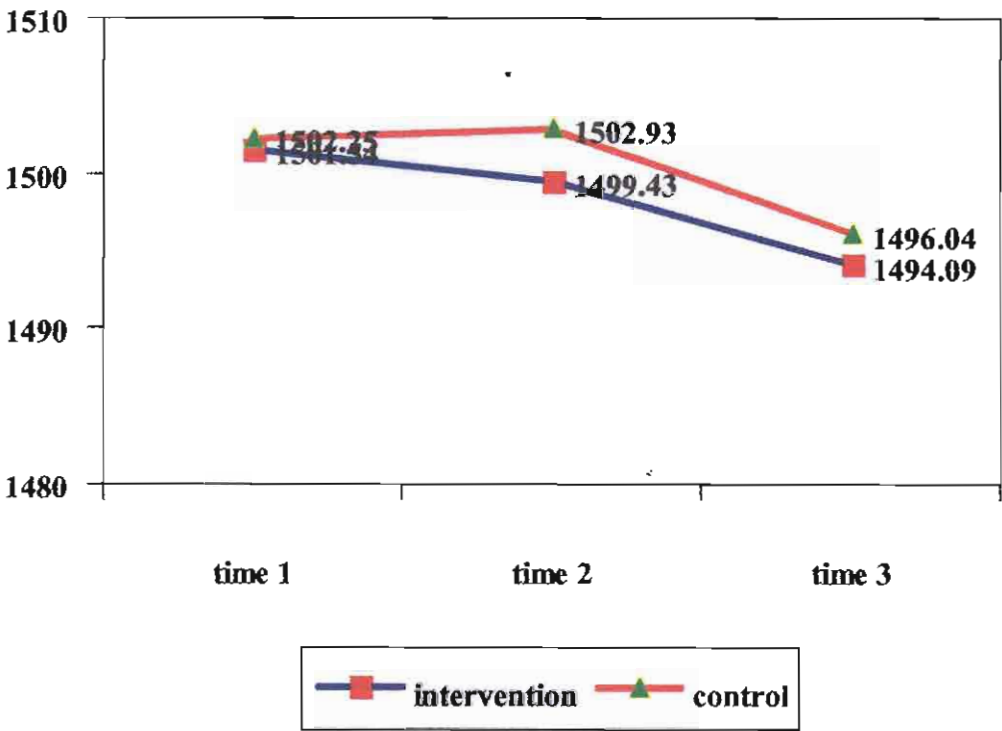
ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนในการเดินออกกำลังกายในการวัดแต่ละครั้งระหว่างกลุ่มทดลอง และ กลุ่มควบคุม

การเดินออกกำลังกาย	$\bar{X} \pm SD$		t	p-value
	กลุ่มทดลอง (N = 65)	กลุ่มควบคุม (N = 76)		
<u>จำนวนก้าว</u>				
จำนวนก้าวก่อนการทดลอง	6420 (± 780.130)	11122.61 (± 1259.83)	-5.088	.000**
จำนวนก้าวหลังการทดลอง 1 ปี	14032.37 (± 1415.91)	11095.55 (± 1008.80)	-1.723	.087
จำนวนก้าวหลังการทดลอง 1½ ปี	12104.77 (± 1060.19)	8371.83 (± 1026.44)	-2.521	.013*
<u>ความเร็ว</u>				
ความเร็วก่อนการทดลอง	1.330 ($\pm .128$)	1.191 ($\pm .047$)	-3.423	.001**
ความเร็วหลังการทดลอง 1 ปี	1.369 ($\pm .074$)	1.339 ($\pm .048$)	-.343	.732
ความเร็วหลังการทดลอง 1½ ปี	1.340 ($\pm .060$)	1.243 ($\pm .047$)	-1.285	.201
<u>ระยะทาง</u>				
ระยะทางก่อนการทดลอง	2.173 ($\pm .297$)	2.450 ($\pm .283$)	-6.118	.000**
ระยะทางหลังการทดลอง 1 ปี	4.233 ($\pm .225$)	2.438 ($\pm .225$)	-3.391	.001**
ระยะทางหลังการทดลอง 1½ ปี	3.630 ($\pm .341$)	1.913 ($\pm .271$)	-3.943	.000**
<u>พลังงาน</u>				
พลังงานก่อนการทดลอง	221.29 (± 29.69)	413.04 (± 59.83)	-4.793	.000**
พลังงานหลังการทดลอง 1 ปี	454.81 (± 48.83)	374.35 (± 35.86)	-1.360	.176
พลังงานหลังการทดลอง 1½ ปี	365.29 (± 35.78)	287.60 (± 38.92)	-1.404	.163
<u>เวลา</u>				
เวลาก่อนการทดลอง	56.07 (± 57.02)	98.41 (± 97.76)	-4.842	.000**
เวลาหลังการทดลอง 1 ปี	124.31 (± 96.78)	96.05 (± 76.51)	-1.900	.060
เวลาหลังการทดลอง 1½ ปี	111.13 (± 80.98)	68.72 (± 74.33)	-3.219	.002**

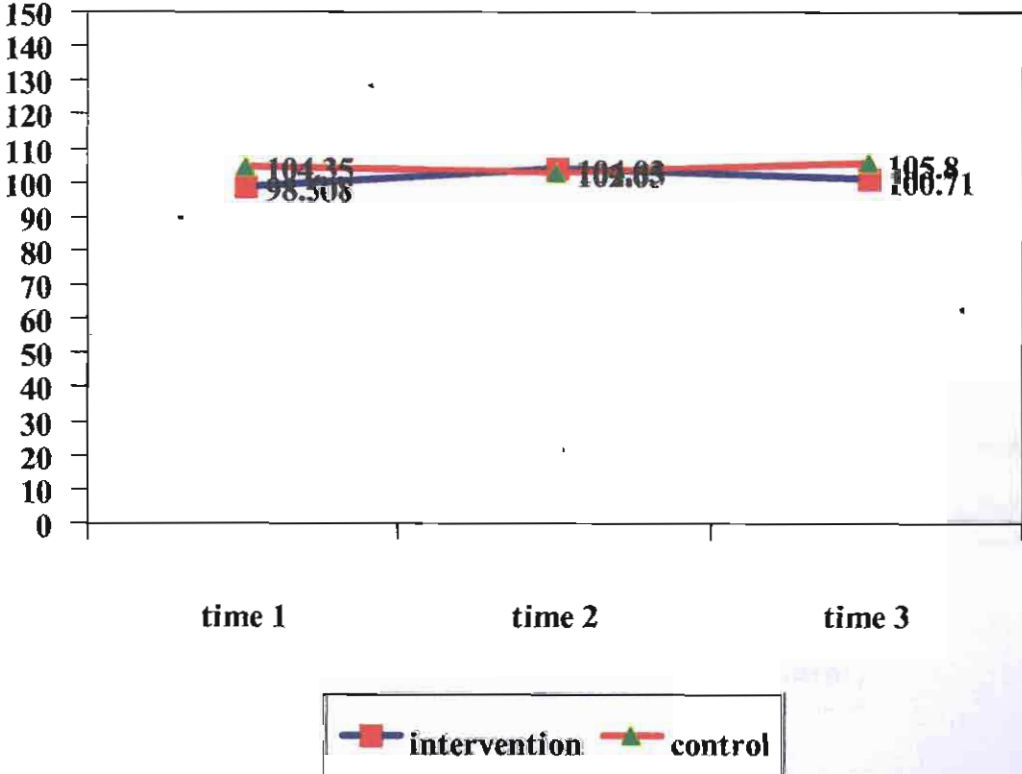
ส่วนที่ 4 ข้อมูลเปรียบเทียบมวลกระดูกระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ค่ามวลกระดูกจะวิเคราะห์โดยค่า speed of sound (SOS), broadband attenuation (BUA), stiffness index (SI), และ T-score จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าค่า SOS ของทั้งกลุ่มทดลองลดลงในระยะหลังการทดลอง ส่วน BUA, SI และ T-score ของกลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่เพิ่มขึ้นที่ 1 ปีหลังการทดลองแต่ลดลงเล็กน้อยหลังจากนั้นสำหรับกลุ่มควบคุมจะมีการเปลี่ยนแปลงของทุกตัวแปรในลักษณะที่มีการลดลงของคะแนนที่ 1 ปีหลังการทดลองแต่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังจากนั้น(แผนภูมิ 7, 8, 9, 10)

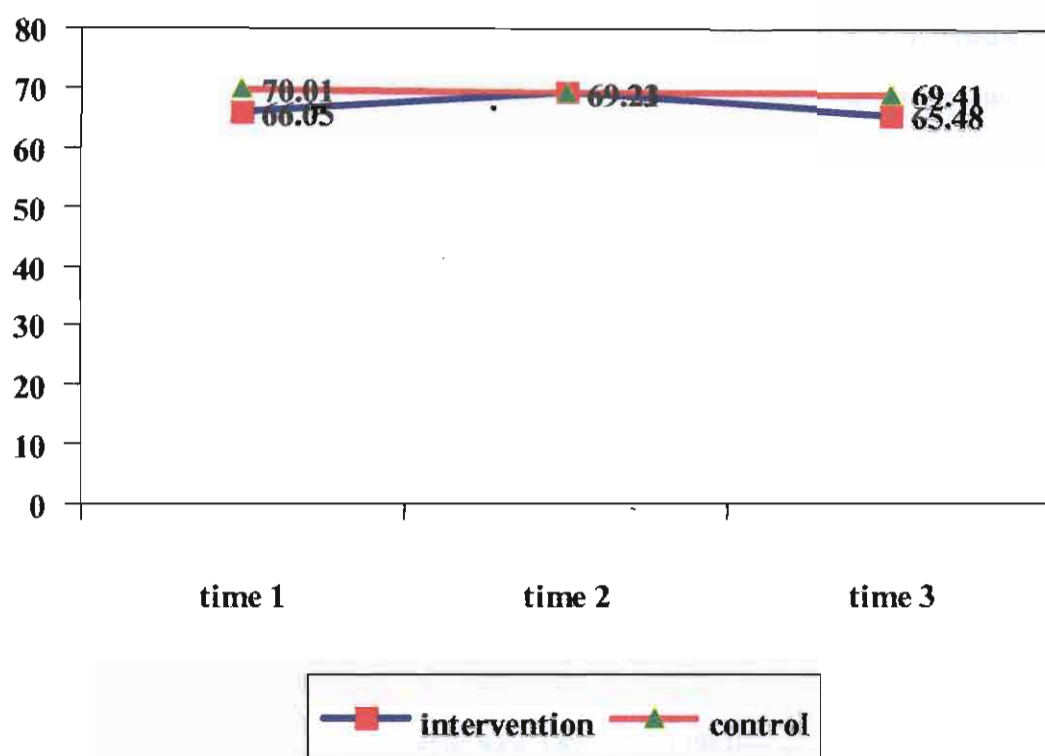
แผนภูมิที่ 7 การเปรียบเทียบ SOS ในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



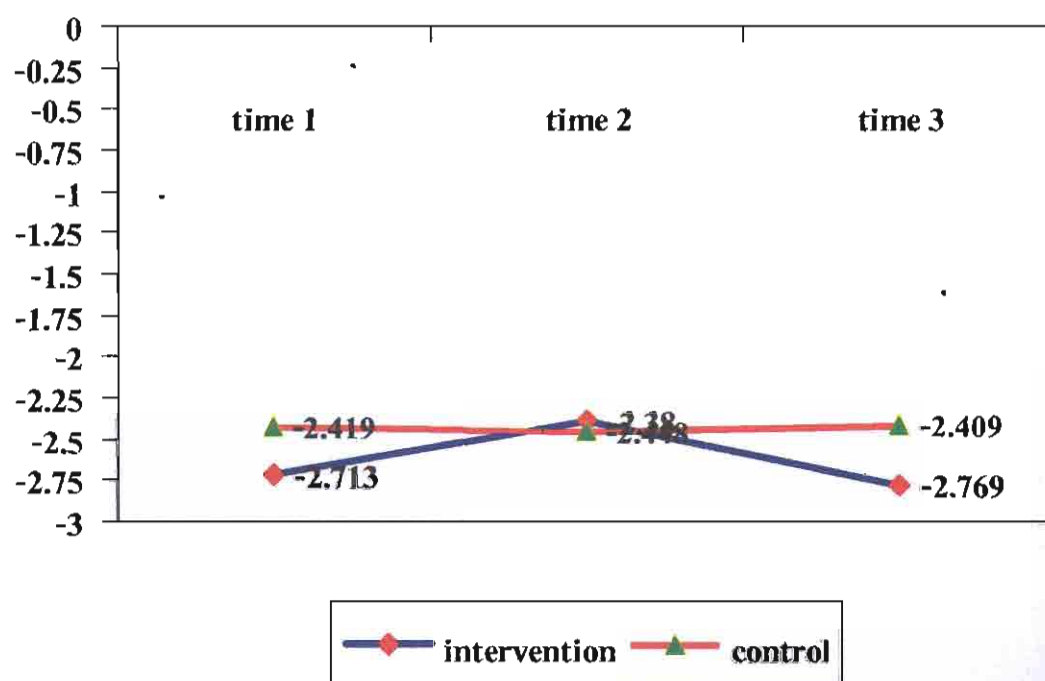
แผนภูมิที่ 8 การเปรียบเทียบ BUA ในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



แผนภูมิที่ 9 การเปรียบเทียบ SI ในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



แผนภูมิที่ 10 การเปรียบเทียบ T-score ในแต่ละช่วงเวลาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนตัวชี้วัดความหนาแน่นของมวลกระดูกระหว่างก่อนและหลังการทดลองแต่ละช่วงเวลาพบว่าในกลุ่มทดลองค่า speed of sound (SOS), broadband attenuation (BUA), stiffness index (SI), และ T-score มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01 - p < .05$) ส่วนกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างระหว่างการวัดแต่ละครั้งของ speed of sound (SOS) และ broadband attenuation (BUA) (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25
ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมวลกระดูกก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและในกลุ่มควบคุมโดยวิธี Repeated ANOVA

มวลกระดูก	กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 1 ปี	หลังการทดลอง 1½ ปี	F	p-value
		(ครั้งที่ 1)	(ครั้งที่ 2)	(ครั้งที่ 3)		
		$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$		
SOS	ทดลอง	1501.54 ± 3.043	1499.43 ± 3.563	1494.09 ± 3.254	5.798	.004**
	ควบคุม	1502.25 ± 3.90	1502.93 ± 3.89	1496.04 ± 4.023	4.788	.032*
BUA	ทดลอง	98.508 ± 1.786	104.03 ± 2.061	100.71 ± 1.873	3.550	.031*
	ควบคุม	104.35 ± 1.970	102.65 ± 1.902	105.80 ± 1.708	7.643	.001**
SI	ทดลอง	66.05 ± 1.888	69.23 ± 2.263	65.48 ± 2.036	4.803	.010*
	ควบคุม	70.01 ± 2.228	69.21 ± 2.175	69.41 ± 2.096	.226	.744
T-score	ทดลอง	-2.713 ± .168	-2.380 ± .209	-2.769 ± .182	5.314	.006**
	ควบคุม	-2.419 ± .183	-2.448 ± .187	-2.409 ± .184	.065	.937

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการวัดแต่ละครั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นรายคู่พบว่า มีเพียงค่า speed of sound (SOS) ที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนก่อนการทดลองและ 1½ ปี หลังการทดลอง ค่า broadband attenuation (BUA) มีความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองและ 1 ปี หลังการทดลอง สถิติหลังการทดลองครบ 1 ปี ส่วน stiffness index (SI) และ T-score ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (ตารางที่ 26) สำหรับกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างระหว่างคะแนน speed of sound (SOS), broadband attenuation (BUA), stiffness index (SI), และ T-score ก่อนและหลังการทดลอง (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26
ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมวลกระดูกก่อนและหลังการทดลองแต่ละช่วงเวลาในกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุมโดยวิธี Repeated ANOVA

ชนิด	กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง 1 ปี	หลังการทดลอง	p-value		
		(ครั้งที่ 1)	(ครั้งที่ 2)	1½ปี (ครั้งที่ 3)			
		$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	$\bar{X} \pm SD$	(1) VS (2)	(1) VS (3)	(2) VS (3)
SOS	ทดลอง	1501.54±3.043	1499.43 ± 3.563	1494.09±3.254	1.000	.005**	.024*
	ควบคุม	1502.25±3.90	1502.93± 3.89	1496.04±4.023	1.000	.087	.004**
BUA	ทดลอง	98.508±1.786	104.03± 2.061	100.71±1.873	.002**	.408	.038*
	ควบคุม	104.35±1.970	102.65± 1.902	105.80±1.708	.567	.654	.016*
SI	ทดลอง	66.05±1.888	69.23±2.263	65.48±2.036	.101	1.000	.005**
	ควบคุม	70.01±2.228	69.21±2.175	69.41±2.096	1.000	1.000	1.000
T-score	ทดลอง	-2.713±.168	-2.380± .209	-2.769±.182	.074	1.000	.003**
	ควบคุม	-2.419 ± .183	-2.448± .187	-2.409±.184	1.000	1.000	1.000

ในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยภาพรวมโดยใช้ Two Factor Repeated ANOVA พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คะแนน interaction ระหว่าง speed of sound (SOS), stiffness index (SI), และ T-score กับกลุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติมีเพียง broadband attenuation (BUA) ที่คะแนน interaction กับกลุ่ม ($p < .05$) ซึ่งแสดงว่าโปรแกรมที่ใช้มีผลทำให้เกิดความแตกต่างของค่า broadband attenuation (BUA) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวัดแต่ละครั้งพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 28) อย่างไรก็ตามจากการทดลองความมีนัยสำคัญของ interaction (ตารางที่ 27) แสดงให้เห็นว่ามีแนวโน้มของการเพิ่มของค่า broadband attenuation (BUA), stiffness index (SI) และ T-score หลังการทดลอง 1 ปี

ตารางที่ 27 ผลการเปรียบเทียบมวลกระดูกระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

	Source	SS	df	MS	F	Sig.
SOS	<i>Within subject</i>					
	SOS	3949.46	1.86	2120.65	9.9	.000
	SOS* group	137.146	1.86	73.64	.34	.694
	Error	55491.691	258.87	214.36		
	<i>Between subject</i>					
	SOS	443.456	1	443.456	.179	.673
	Error	344945.650	139	2481.623		
BUA	<i>Within subject</i>					
	BUA	322.035	2	161.017	2.76	.065
	BUA* group	1091.92	2	545.962	9.36	.000
	Error	15975.98	274	58.31		
	<i>Between subject</i>					
	BUA	1052.252	1	1052.252	1.679	.197
	Error	85839.340	137	626.565		
SI	<i>Within subject</i>					
	SI	230.1	2	115	2.3	.101
	SI * group	368	2	184	3.7	.026
	Error	13815	278	49.695		
	<i>Between subject</i>					
	SI	724.751	1	724.751	.840	.361
	Error	119869.249	139	862.369		

ตารางที่ 27 ผลการเปรียบเทียบมวลกระดูกระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม (ต่อ)

	Source	SS	df	MS	F	Sig.
T-score	<i>Within subject</i>					
	T-score	2.542	1.9	1.3	2.5	.085
	Tscore* group	3.7	1.9	1.9	3.7	.028
	Error	139.7	264	.53		
	<i>Between subject</i>					
	T-score	4.008	1	4.008	.633	.428
	Error	880.288	139	6.333		

ในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างการวัดแต่ละครั้งโดยใช้ Two Factor-Repeated ANOVA พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ของ speed of sound (SOS), broadband attenuation (BUA), stiffness index (SI), และ T-score (ตารางที่ 27)

อย่างไรก็ตาม จากการทดสอบความมีนัยสำคัญของ interaction ระหว่างค่าต่าง ๆ กับกลุ่ม พบว่า broadband attenuation (BUA), stiffness index (SI), และ T-score มี interaction กับกลุ่ม ($p < .05$) มีเพียงค่า speed of sound (SOS) ที่ไม่มี interaction กับกลุ่ม ดังนั้นแสดงว่าโปรแกรมที่ใช้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า broadband attenuation (BUA), stiffness index (SI), และ T-score แม้จะไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 27)

ในการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวัดแต่ละครั้ง โดยใช้สถิติ independent t-test พบว่าคะแนน speed of sound (SOS), stiffness index (SI), และ T-score ก่อนการทดลองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีเพียง broadband attenuation (BUA) ที่มีความแตกต่างในระยะก่อนการทดลอง ($p < .05$) และคะแนนหลังการทดลอง 1 ปี และ 1½ ปี ไม่มีความแตกต่างกันเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 28) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงให้เห็นว่า คะแนนตัวชี้วัดของมวลกระดูกของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุม

ตารางที่ 28

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ในการวัดของมวลกระดูกในการวัดแต่ละครั้งระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ความหนาแน่นของมวลกระดูก	$\bar{X} \pm SD$		t	p-value
	กลุ่มทดลอง (N = 65)	กลุ่มควบคุม (N = 76)		
SOS				
ก่อนการทดลอง	1501.54 $\pm$ 3.043	1502.25 $\pm$ 3.90	.019	.985
หลังการทดลอง 1 ปี	1499.43 $\pm$ 3.563	1502.93 $\pm$ 3.89	.664	.508
หลังการทดลอง 1½ ปี	1494.09 $\pm$ 3.254	1496.04 $\pm$ 4.023	.368	.713
BUA				
ก่อนการทดลอง (ครั้งที่ 1)	98.508 $\pm$ 1.786	104.35 $\pm$ 1.970	2.089	.039*
หลังการทดลอง 1 ปี	104.03 $\pm$ 2.061	102.65 $\pm$ 1.902	-.543	.588
หลังการทดลอง 1½ ปี	100.71 ($\pm$ 1.873)	105.80 $\pm$ 1.708	2.018	.046
SI				
ก่อนการทดลอง	66.05 $\pm$ 1.888	70.01 $\pm$ 2.228	1.247	.214
หลังการทดลอง 1 ปี	69.23 $\pm$ 2.263	69.21 $\pm$ 2.175	-.006	.995
หลังการทดลอง 1½ ปี	65.48 $\pm$ 2.036	69.41 $\pm$ 2.096	1.334	.184
T-score				
ก่อนการทดลอง	-2.713 $\pm$.168	-2.419 $\pm$.183	1.120	.265
หลังการทดลอง 1 ปี	-2.380 $\pm$.209	-2.448 $\pm$.187	-.243	.809
หลังการทดลอง 1½ ปี	-2.769 $\pm$.182	-2.409 $\pm$.184	1.378	.170

อภิปรายผล

ในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกและระยะที่ 2 เป็นการศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกที่พัฒนาขึ้น

ผลการศึกษาในระยะที่ 1 แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำโปรแกรมไปใช้และการยอมรับได้ของโปรแกรมที่สร้างขึ้น จากข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของโปรแกรมซึ่งประเมินจากอัตราการเข้าร่วมจนสิ้นสุดโครงการของกลุ่มตัวอย่างผู้เข้าร่วมโปรแกรม ภาระของผู้ร่วมโปรแกรม ในการตอบแบบสอบถามและปัญหา/ อุปสรรคในการดำเนินการ พบว่าในการศึกษานี้จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 57 รายมีอัตราการถอนตัวหลังการเข้าร่วมโครงการ 8 รายคิดเป็นร้อยละ 14.03 ซึ่งเป็นจำนวนที่น้อยกว่าจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้เพิ่มเติมเข้าไปในช่วงของการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างล่วงหน้าสำหรับทดแทนผู้ที่จะออกจากการวิจัย (35%) นอกจากนี้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหลือในการศึกษา 49 ราย ยังมากกว่าจำนวนที่ต้องการสำหรับการศึกษาซึ่งกำหนดไว้ 42 รายด้วย ซึ่งผู้สูงอายุทุกรายที่เข้าร่วมในการวิจัยมีความสนใจที่จะเข้าร่วมการศึกษาลงตลอดระยะเวลาดำเนินการ

สำหรับภาระของผู้ร่วมโปรแกรมในการตอบแบบสอบถามต่าง ๆ นั้นพบว่ากลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในการตอบแบบสอบถามแต่ละชุดไม่เกินชุดละ 15 นาที และการให้ตอบแบบสอบถามจะเป็นช่วงๆ ซึ่งจะเห็นว่าแม้แต่เวลาที่ใช้กับแบบสอบถามทุกชุดโดยรวมจะใช้เวลาไม่เกิน 50 นาที (ดังตารางที่ 2) ซึ่งยังน้อยกว่า 60 นาทีที่เป็นช่วงเวลาที่ผู้สูงอายุจะมีความสนใจและให้ความร่วมมือได้เป็นอย่างดี (Davis & White, 2000)

สำหรับปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการพบปัญหาเพียงเล็กน้อย เช่นมีผู้สูงอายุจำนวนหนึ่งที่ประสงค์จะเข้าร่วมโครงการแต่ไม่สามารถเข้าร่วมได้ เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ได้คำนึงถึงความเหมาะสมของขนาดของกลุ่มในการให้ความรู้ ในส่วนของเนื้อหาวิธีการให้ความรู้ อุปกรณ์ และเอกสารประกอบต่างๆ พบว่าไม่เป็นปัญหาแก่ผู้สูงอายุ ระยะเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละครั้งกำหนดไว้ 90 นาที แต่บางครั้งจะใช้เวลามากกว่านี้ เนื่องจากผู้สูงอายุบางรายมีปัญหาด้านสายตาหรือปัญหาด้านการเขียนในการตอบแบบสอบถาม สำหรับขนาดของกลุ่มที่ใช้ 15 – 20 คน แม้ว่าจะค่อนข้างใหญ่แต่กลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นว่าไม่เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้

ในส่วนของการยอมรับได้ของโปรแกรม พบว่ากลุ่มตัวอย่างประเมินการยอมรับได้หรือเห็นด้วยกับโปรแกรมมากกว่าร้อยละ 90 เป็นส่วนใหญ่และได้ให้ข้อคิดเห็นต่างๆ อันแสดงถึงการได้รับประโยชน์จากโปรแกรม ซึ่งการใช้สื่อหลายชนิดทำให้ผู้สูงอายุสามารถจำรายละเอียดของเนื้อหาต่างๆ ได้มากกว่าการใช้สื่อเดียว (Bease, 1999; Phillips, 1999)

สำหรับผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกต่อความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ทักษะ และความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนและการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน ผู้วิจัยได้ประเมินหลังการได้รับโปรแกรมทันที และเมื่อเข้าร่วม

โปรแกรมครบ 3 เดือน พบว่ามีการเพิ่มของความรู้โดยรวมและรายด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 ราย ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าความรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังการได้รับโปรแกรมจะคงอยู่ได้นานถึง 6 เดือน (Rikeiro & Blakeley, 2001) การเพิ่มขึ้นของความรู้เกี่ยวกับกระดุกพรุนของกลุ่มตัวอย่างคาดว่าเป็นผลมาจากการใช้สื่อต่างๆในการเสนอข้อมูลแก่กลุ่มตัวอย่างทั้งในรูปของภาพและเสียงโดยคำนึงถึงความเหมาะสมแก่ผู้สูงอายุ

ในส่วนของความเชื่อเกี่ยวกับกระดุกพรุนพบว่าโปรแกรมที่ใช้ทำให้กลุ่มตัวอย่างมีการรับรู้ความเล็งต่อการเกิดกระดุกพรุน ความรุนแรงของกระดุกพรุน ประโยชน์ของการออกกำลังกาย และการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและมีแรงจูงใจเพิ่มขึ้นในขณะที่การรับรู้อุปสรรคต่อการออกกำลังกายและการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงลดลง ($p < .05$) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคะแนนความเชื่อระหว่างการวัดแต่ละครั้งพบว่าทุกตัวแปรยกเว้นการรับรู้ความรุนแรงของกระดุกพรุนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปลี่ยนแปลงของความเชื่อดังกล่าวเป็นผลจากโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับ โรค ผลกระทบ ปัจจัยเสี่ยง ประโยชน์ของการออกกำลังกาย และการบริโภคแคลเซียม ปัญหาและอุปสรรคที่คาดหวังและวิธีแก้ไข และใช้วิธีการและสื่อต่างๆในการเสนอข้อมูลแก่กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ ทำให้ผู้สูงอายุเกิดการรับรู้ด้านต่างๆดังกล่าวเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ในโปรแกรมยังมีการใช้วิธีการที่จะสร้างการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง และการเดินออกกำลังกายตามแนวคิดของเบนคูรา โดยกำหนดวิธีการให้เห็นตัวแบบ และให้เกิดความรู้สึกว่าตนเองประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรมเหล่านั้น การชักจูงด้วยคำพูดและการกระตุ้นทางอารมณ์ไว้อย่างชัดเจน จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงของการรับรู้สมรรถนะแห่งตนแต่ละช่วงเวลาโดยรวมมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Piaseu et al. (2001) ที่ศึกษาในสตรีไทยที่อายุน้อยกว่าและยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในการศึกษานี้มีคะแนนการรับรู้สมรรถนะแห่งตนที่สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างสตรีที่อายุน้อยกว่าอีกด้วย ดังกล่าว ที่ศึกษาในสตรีไทยที่อายุน้อยกว่า

นอกจากผลของโปรแกรมที่กล่าวมาแล้ว พบว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นยังทำให้กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการบริโภคแคลเซียม และ การเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวัดหลังเข้าร่วมโครงการ 3 เดือน การเพิ่มการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมภายหลังการได้รับโปรแกรม คาดว่าเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมได้แก่ ความรู้ ความเชื่อ และการรับรู้สมรรถนะแห่งตนที่เกิดขึ้นได้ทันทีหลังเข้าร่วมโปรแกรม และ ยังคงอยู่ภายหลังจากเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของเบนคูราที่ว่า การรับรู้สมรรถนะแห่งตนเป็นปัจจัยที่กำหนดพฤติกรรมที่สำคัญ และแนวคิดโมเดลความเชื่อด้านสุขภาพ (Becker et al, 1977) ที่ว่าบุคคลมีแนวโน้มที่จะเกิดพฤติกรรมหากการรับรู้ประโยชน์ของพฤติกรรมมีมากกว่าการรับรู้อุปสรรคต่อการเกิดพฤติกรรม แม้ว่าค่าเฉลี่ยของการบริโภคแคลเซียมหลังได้รับโปรแกรมจะเป็นเพียง $568.62 \pm$

201.21 มก./ วัน ซึ่งน้อยกว่าข้อเสนอแนะสำหรับผู้สูงอายุไทยที่ควรได้รับอย่างน้อย 800 มก./ วัน (กรมโภชนาการ กระทรวงสาธารณสุข, ไม่ปรากฏวันที่) แต่จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับแคลเซียมจากอาหารเพิ่มขึ้นมีร้อยละ 67.34 และที่ถึง 800 มก./ วัน เพิ่มจากร้อยละ 4.08 เป็นร้อยละ 8.16 ซึ่ง Banner et al, (1993) ว่าการเพิ่มอาหารแคลเซียมทุก 400 มก./ วัน จะสัมพันธ์กับร้อยละ 1.1 ของการเพิ่มมวลกระดูกที่ปลายแขนของผู้สูงอายุ ดังนั้นโปรแกรมที่ใช้จึงมีประโยชน์ในการส่งเสริมสุขภาพกระดูกแก่ผู้สูงอายุไทย อย่างไรก็ตามการที่กลุ่มตัวอย่างยังได้รับแคลเซียมจากอาหารไม่ถึง 800 มก./ วัน แสดงถึงความจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์การกระตุ้นชี้แนะให้ผู้สูงอายุและครอบครัวตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงเพิ่มขึ้น การให้ข้อมูลแก่บุคคลในครอบครัวที่ทำหน้าที่เตรียมอาหารแก่ผู้สูงอายุจึงเป็นสิ่งจำเป็น

สำหรับพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายที่เพิ่มขึ้นหลังการให้โปรแกรมสอดคล้องกับรายงานการศึกษาหลายการศึกษาในต่างประเทศ Cook et al (1991) พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการออกกำลังกายเพิ่มขึ้นหลังการให้ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนไปแล้ว 1 ปี และ Ribeiro et al (2000) พบว่าหลังการประชุมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับกระดูกพรุนไปแล้ว 6 เดือน ร้อยละ 68 ของกลุ่มตัวอย่างสตรีมีการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนักอย่างน้อย 4 ครั้ง/สัปดาห์ มีเพียงการศึกษาของ Brecher et al (2002) ที่รายงานว่าการให้ความรู้โดยทีมสหสาขาวิชา ไม่มีผลให้กลุ่มตัวอย่างสตรีมีการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น ซึ่งกลุ่มผู้วิจัยได้สรุปว่าอาจเนื่องมาจากส่วนใหญ่ (ร้อยละ 73) ของกลุ่มตัวอย่างมีการออกกำลังกายอยู่แล้วอย่างน้อย 1 ชั่วโมง/ สัปดาห์ ซึ่งอาจเป็นเหตุผลที่ทำให้ไม่มีการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวมาสนับสนุนว่าโปรแกรมการให้ความรู้ มีผลในการเพิ่มพฤติกรรมเดินออกกำลังกาย

การที่กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้มีพฤติกรรมเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้นภายหลังการได้รับโปรแกรม สามารถอภิปรายได้เช่นเดียวกับพฤติกรรมบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง นั่นคือโปรแกรมที่ใช้ทำให้ความรู้ ความเชื่อ และการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดพฤติกรรมตามมา มีหลายการศึกษาที่รายงานถึงความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้สมรรถนะแห่งตนและพฤติกรรมออกกำลังกายในระยะยาว (McAuley et al., 1993; McAuley, Jerome, Elavasky, Marquez & Ramsey, 2003) นอกจากนี้ McAuley et al (1993) ยังกล่าวถึงการลดอุปสรรคและการเพิ่มการรับรู้สมรรถนะแห่งตนว่าจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพได้ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการศึกษานี้ได้ใช้หลักการดังกล่าว จึงทำให้พฤติกรรมเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้นจึงเหมาะสมที่จะใช้ส่งเสริมพฤติกรรมป้องกันการกระดูกพรุนในกลุ่มผู้สูงอายุต่อไป

เนื่องจากในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 51 ราย มีเพียง 1 รายที่เป็นผู้ชาย ผลของโปรแกรมจึงอาจเหมาะสำหรับใช้เฉพาะกับกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ข้อมูลเฉพาะตัวอย่างเพศชายหนึ่งรายนั้น พบว่าผลที่เกิดขึ้นจากโปรแกรมสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง

ประกอบกับยังไม่มีข้อมูลสนับสนุนชัดเจนว่าเพศมีผลต่อความรู้ ความเชื่อ การรับรู้ และพฤติกรรม ผู้วิจัยจึงคาดว่าโปรแกรมที่ใช้สามารถใช้ได้ผลกับกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศหญิงและเพศชาย

การศึกษาระยะที่ 2 มุ่งศึกษาผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม พฤติกรรมการเดินออกกำลังกายและความหนาแน่นของกระดูก จาก การวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองบริโภคแคลเซียมที่ได้จากอาหาร 561.88 (± 294.40) มก./วัน และกลุ่มควบคุมบริโภคแคลเซียมจากอาหาร 410.25 (± 272.66) มก./วัน ซึ่ง ปริมาณที่ทั้ง 2 กลุ่มบริโภคยังคงน้อยกว่ามาตรฐานที่ผู้สูงอายุพึงได้รับคือ 1,500 มก./วัน (NIH Consensus Development Panel on Optimal Calcium Intake, 1994) ซึ่งคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างอื่น ของไทยเช่น หญิงไทยที่มีสุขภาพดีอายุ 46-90 ปี ซึ่งบริโภคแคลเซียมเพียง 361 มก./วัน หรือในกลุ่ม ตัวอย่างเพศชายและหญิงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทยที่บริโภคแคลเซียม 376.6 มก./วัน และ 265.6 มก./วัน ตามลำดับ (Kosulwat et al, 2000)

แคลเซียมจากอาหารในระดับที่ต่ำกว่ามาตรฐานนี้อาจเนื่องจากชนิดของอาหารที่ผู้สูงอายุ ชอบรับประทาน มักจะเป็นกลุ่มที่มีแคลเซียมน้อยเช่น ผัก ข้าวเหนียว หมูสามชั้น และ ผู้สูงอายุไทย ส่วนใหญ่ชอบรับประทานอาหารผลิตภัณฑ์จากนมน้อยซึ่งอาจเนื่องมาจากลักษณะอุปนิสัยการกิน ของคนไทยที่จะดื่มนมหรือรับประทานอาหารที่เป็นผลิตภัณฑ์จากนม น้อย หรือผู้สูงอายุบางรายอาจ ดื่มนมไม่ได้เนื่องจากขาดเอ็นไซม์แลคเตส นอกจากนี้การรับประทานอาหารพวกปลาเล็กปลาน้อย ซึ่งเป็นแหล่งของแคลเซียมที่สำคัญอย่างหนึ่งอาจทำได้ลำบากโดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีปัญหาเกี่ยวกับ ฟันทำให้การเคี้ยวลำบาก หรืออาจเนื่องจากการขาดความเข้าใจถึงประโยชน์ของการรับประทาน อาหารที่มีแคลเซียมสูง ทำให้ผู้สูงอายุไม่ให้ความสนใจหรือแสวงหาอาหารที่มีแคลเซียมสูง ทำให้ได้รับแคลเซียมจากอาหารน้อย

ในการศึกษาครั้งนี้ภายหลังให้โปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกแก่กลุ่มทดลอง 1 ปี ผู้วิจัยได้วัดพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและวัดอีกครั้งเมื่อครบ 1½ ปี โดยเปรียบเทียบ พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมกับกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับโปรแกรม ช่วงเวลาเดียวกัน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลองเมื่อวัดที่ 1 ปี อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติแต่มีการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมลดลงเมื่อครบ 1½ ปี ซึ่งเมื่อ เปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง การบริโภคแคลเซียมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p .05$) ผลการ ทดลองครั้งนี้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าหลังการทดลองใช้โปรแกรมพฤติกรรมการบริโภค อาหารที่มีแคลเซียมสูงจะเพิ่มขึ้นและเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมพบว่ามีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติแต่เป็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นตั้งแต่ก่อนการทดลองโดยที่โปรแกรมการ ส่งเสริมคุณภาพกระดูกไม่มีผลทำให้เกิดความแตกต่างดังกล่าว นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์จำนวน ผู้สูงอายุที่บริโภคแคลเซียมมากกว่า 800 มก./วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม เช่นเดียวกัน การที่พบว่าไม่มีการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงเพิ่มขึ้นภายหลังการให้โปรแกรม

การส่งเสริมคุณภาพกระดูกซึ่งเป็นโปรแกรมที่มุ่งให้เกิดการรับรู้ถึงโอกาสในการเกิดภาวะกระดูกพรุน การรับรู้ความรุนแรงของกระดูกพรุน การรับรู้ประโยชน์และอุปสรรคในการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงรวมถึงการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง แสดงถึงว่าโปรแกรมที่ใช้ อาจไม่ได้ทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดการเปลี่ยนแปลงของการรับรู้หรือความเชื่อดังกล่าวในระดับที่มากเพียงพอที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งในการศึกษาระยะนี้ผู้วิจัยไม่ได้วัดการรับรู้หรือความเชื่อดังกล่าวเหมือนการศึกษาในระยะที่ 1 แต่ได้คาดหวังว่าการดำเนินตามโปรแกรมที่ผ่านการทดลองในระยะที่ 1 มาแล้วจะทำให้การรับรู้ความเชื่อเกี่ยวกับกระดูกพรุนและการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในระยะที่ 2 เพิ่มขึ้นด้วยอันจะส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมได้ อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาที่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมอาจ เนื่องจากโปรแกรมที่ใช้ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการรับรู้ความเชื่อในกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 2 ซึ่งอาจเนื่องจากความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มในด้านการศึกษาหรือความสนใจในสุขภาพของตนเองทั้งนี้เพราะกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 1 คัดเลือกจากสมาชิกศูนย์ส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุคณะพยาบาลศาสตร์ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษาขึ้นไป ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างระยะที่ 2 ร้อยละ 7.1 ของกลุ่มทดลองและร้อยละ 13 ของกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการศึกษาและร้อยละ 72.3 ของกลุ่มควบคุมและร้อยละ 73.8 ในกลุ่มทดลองมีการศึกษาประถมศึกษาจึงมีความเป็นไปได้ที่กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลองในระยะที่ 2 มีการรับรู้โอกาสในการเกิดโรค ความรุนแรงของโรค ประโยชน์ของการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม อุปสรรคต่อการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม ตลอดจนการรับรู้สมรรถนะแห่งตนน้อยกว่ากลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 1 ทำให้พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ

นอกจากนี้อาจเนื่องจากมีปัจจัยอื่นนอกเหนือจากปัจจัยการรับรู้ดังกล่าวที่มีผลต่อการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงของกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุโดยเฉพาะปัจจัยด้านครอบครัว และการพึ่งพาสมาชิกในครอบครัวในการจัดหาอาหารในสังคมไทยโดยเฉพาะสังคมชนบท ครอบครัวมีแบบแผนการรับประทานอาหารที่คล้ายคลึงกัน อาหารที่รับประทานจะเป็นชนิดที่ทุกคนจะรับประทานร่วมกัน ผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการเลือกอาหารจึงเป็นแม่บ้าน ซึ่งอาจเป็นภรรยา สะใภ้ หรือบุตร ผู้สูงอายุส่วนใหญ่จะไม่ได้ประกอบอาหารเองและต้องพึ่งพาสมาชิกคนอื่นในด้านอาหาร โอกาสในการเลือกอาหารที่มีแคลเซียมสูงมีจึงน้อยแม้จะมีความรู้และความสามารถในการเลือกอาหารที่มีแคลเซียมสูงแต่ขาดโอกาสที่จะใช้ความรู้ดังกล่าว นอกจากนี้ อาจเนื่องจากอุปนิสัยการกินหรือความชอบอาหารบางประเภทของผู้สูงอายุเองมากกว่าการคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากอาหาร รวมทั้งอาจเนื่องจากปัญหาของผู้ที่ทำหน้าที่จัดเตรียมอาหารสำหรับบุคคลในครอบครัว ซึ่งอาจเป็นปัญหาด้านความรู้ ความเข้าใจถึงชนิดและประโยชน์ของสารอาหารหรือปัญหาด้านเศรษฐกิจที่ทำให้ไม่สามารถจัดหาอาหารเฉพาะที่มีแคลเซียมสูงแก่ผู้สูงอายุได้ ในการศึกษาที่ผู้วิจัย

ได้ให้คำแนะนำแก่ผู้สูงอายุและบุคคลในครอบครัวโดยให้เอกสารความรู้เรื่องการป้องกันกระดูกพรุน ชนิดของอาหารที่มีแคลเซียมแต่บุคคลในครอบครัวอาจให้ความสำคัญแก่การบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง หรือการป้องกันกระดูกพรุนน้อยคั้งนั้นการรณรงค์ให้บุคคลทั่วไปมีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญของปัญหากระดูกพรุนจึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอันจะเอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้สูงอายุในการชะลอภาวะกระดูกพรุนได้ นอกจากปัญหาดังกล่าวแล้วในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรม การป้องกันกระดูกพรุน ซึ่งได้แก่การบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง และออกกำลังกายครั้งที่ 3 เมื่อครบการทดลอง 1½ ปี ได้ดำเนินการในช่วงเวลาระหว่างเดือน กันยายน-พฤศจิกายน 2548 ซึ่งเป็นระยะเวลาที่มีฝนตกและเกิดน้ำท่วมถึง 4 ครั้งประกอบกับเป็นช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวลำไยของเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงของผู้สูงอายุ พบว่าทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงลดลงในการวัดครั้งที่ 3

อย่างไรก็ตามการที่กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมต่ำกว่า 800 มก./วัน แสดงถึงโอกาสที่จะเกิดกระดูกพรุนในกลุ่มผู้สูงอายุเป็นไปได้สูงมาก และจำเป็นที่บุคลากรสุขภาพจะต้องหาวิธีการกระตุ้น ซึ่งเน้นเกี่ยวกับความสำคัญของการได้รับแคลเซียมเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในรายที่มีกระดูกบางอาจต้องรับประทานแคลเซียมและวิตามินดีเสริมเพื่อป้องกันอันตรายจากกระดูกหักได้

สำหรับการเดินออกกำลังกายซึ่งประเมินจากจำนวนก้าว ความเร็ว ระยะทาง พลังงานที่ใช้ และเวลาที่เดินพบว่า ก่อนการทดลองทั้งกลุ่มทดลองกลุ่มควบคุมมีการเดินออกกำลังกายอย่างน้อย 3 ครั้ง/สัปดาห์ แต่ค่าเฉลี่ยของระยะทางและพลังงานที่ใช้การเดินต่ำกว่าข้อค้นพบจากผลการวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่าในหญิงหลังหมดประจำเดือนการเดินมากกว่า 7.5 ไมล์/สัปดาห์ จะทำให้ค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของกระดูกบริเวณส่วนต่างๆของร่างกาย มากกว่าผู้หญิงที่เดินน้อยกว่า 1 ไมล์/สัปดาห์ โดยจำนวนไมล์ของการเดินจะสัมพันธ์กับความหนาแน่นของกระดูก กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้มีระยะทางในการเดิน 2.173 (± 1.297) ไมล์/สัปดาห์ ในกลุ่มทดลองและ 2.45 (± 2.83) ไมล์/สัปดาห์ในกลุ่มควบคุมซึ่งยังน้อยอยู่จึงจำเป็นที่จะต้องสนับสนุนให้มีการเดินเพิ่มขึ้น

ในการศึกษาครั้งนี้ภายหลังการทดลองครบ 1 ปี กลุ่มทดลองมีระยะทางและเวลาในการเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้น แต่เมื่อครบ 1 ½ ปีพบว่าระยะเวลาและเวลาในการเดินลดลงซึ่งแสดงถึงผลของโปรแกรมที่มีต่อการเดินออกกำลังกายโดยเฉพาะที่พบในระยะ 1 ปีหลังการทดลอง การลดลงของการเดินในการวัดครั้งที่ 3 เมื่อครบการทดลอง 1 ½ ปีนั้นผู้วิจัยพบว่าเกิดจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินออกกำลังกายดังกล่าวในตอนต้นซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่กล่าวถึงอุปสรรคต่อการเดินออกกำลังกายในระยะเวลาของการเก็บข้อมูลว่าเนื่องจากฝนตก น้ำท่วม และกลุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่งต้องทำงานหารายได้โดยการเก็บลำไย อุปสรรคดังกล่าวผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้แต่ทำให้เกิดผลต่อการวิจัยอย่างมาก การสรุปผลการทดลองไม่สามารถทำได้ชัดเจน

อย่างไรก็ตามจากการพิจารณาคะแนนของกลุ่มควบคุมพบว่ากลุ่มควบคุมมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเกี่ยวกับการเดินในลักษณะที่ลดลงจากเดิมเมื่อวัดที่ 1 ปีหลังการทดลองแม้ว่าการทดสอบทางสถิติจะพบว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในขณะที่กลุ่มทดลองมีแนวโน้มของการเพิ่มของคะแนนเมื่อ 1 ปีหลังการทดลอง ซึ่งแสดงถึงประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกในการเพิ่มพฤติกรรมการเดินออกกำลังกาย

สำหรับมวลกระดูก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยค่า SOS, BUA, SI และ T-score ซึ่งเป็นค่าที่ตรวจโดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ Lunar Achilles วัดมวลของกระดูกสันหลัง จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย T-score ต่ำกว่า-2 คือ $-2.713 (\pm 1.68)$ และ $-2.419 (\pm 1.83)$ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย T-score น้อยกว่าหรืออีกนัยหนึ่งมีความหนาแน่นของมวลกระดูกน้อยกว่ากลุ่มควบคุมรวมทั้งค่า SOS, BUA และ SI ของกลุ่มทดลองที่น้อยกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งแสดงว่าผู้สูงอายุมีภาวะกระดูกพรุนได้มาก ซึ่งอาจเนื่องจากผู้สูงอายุมีปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะกระดูกพรุนหลายอย่างเช่น การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน การใช้ยาบางประเภทเช่นไทรอะซิด การได้รับอาหารที่มีแคลเซียมน้อย การขาดกิจกรรมทางกาย เป็นต้น ในศึกษานี้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 77.41 ของกลุ่มทดลองและร้อยละ 80.4 ของกลุ่มควบคุมเป็นเพศหญิงมีอายุระหว่าง 69-79 ปี จึงคาดว่า การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนและการสูงอายุเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุด

ในการวิเคราะห์ผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกต่อมวลกระดูกครั้งนี้ ผู้วิจัยมีแนวคิดว่าการโปรแกรมจะทำให้กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการบริโภคแคลเซียมและการเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้น ซึ่งเมื่อปฏิบัติพฤติกรรมดังกล่าวอย่างสม่ำเสมอระยะเวลาหนึ่งจะทำให้มวลกระดูกเพิ่มขึ้นหรือหากไม่เพิ่มขึ้นจะทำให้ไม่มีการสลายมวลกระดูกหรือมีมวลกระดูกคงเดิม ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับมวลกระดูกภายหลังการทดลองพบว่าการลดลงของ SOS เล็กน้อยและมีการเพิ่มขึ้นของค่า BUA, SI และ T-score แต่มีเฉพาะ BUA ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p .002$) สำหรับคะแนนที่วัดหลังการทดลอง 1½ ปีพบว่าทุกค่าลดลงจากค่าที่วัดได้เมื่อ 1 ปีหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเมื่อ 1½ ปีหลังการทดลองกับค่าที่วัดได้ก่อนการทดลองมีเฉพาะ SOS ที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่า BUA, SI และ T-score เพิ่มขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นแนวโน้มของการเพิ่มมวลกระดูกที่ระยะ 1 ปีหลังการทดลองซึ่งเป็นไปในลักษณะเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกันที่ระยะ 1 ปี หลังการทดลอง ส่วนที่ระยะ 1½ ปีหลังการทดลองที่พบว่าการเดินออกกำลังกายลดลงและพบว่ามวลกระดูกลดลงด้วยจึงแสดงถึง ความสัมพันธ์ระหว่างการเดินออกกำลังกายและมวลกระดูกในกลุ่มตัวอย่างนี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Krall และ Dawson-Hughes(1994); Brook-Wavell, Jones และ Hardman (1997); Puntilla et al. (2001); และ Feskanish, Willett และ Colditz (2002) ที่ศึกษาผลของการเดินในหญิงหลังหมดประจำเดือนและ

พบว่า การเดินจะช่วยเพิ่มความหนาแน่นของกระดูกหรือลดการสูญเสียความหนาแน่นของกระดูก ผลการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของมวลกระดูกอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งต่างจากผลการศึกษาของ Heinonen และคณะ (1996) ที่พบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนักอย่างมาก (High impact exercise) สัปดาห์ละ 3 ครั้งติดต่อกัน 18 สัปดาห์ ภายใต้การดูแลของผู้นเทศ ทำให้ความหนาแน่นมวลกระดูกหลังการศึกษา 12 เดือน นอกจากนี้จากการที่พบว่าพฤติกรรม การเดิน ออกกำลังกายภายหลังการทดลอง 1½ ปีลดลงจากที่วัดหลังการทดลอง 1 ปี ร่วมกับการพบว่าความหนาแน่นของกระดูกหลังการทดลอง 1½ ปีลดลงจากที่วัดหลังการทดลอง 1 ปี แสดงถึงว่าในช่วงเวลา 1 ปี - 1½ ปี หากไม่มีการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องจะทำให้มีการสูญเสียมวลกระดูกหรือความหนาแน่นของมวลกระดูกลดลงได้ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษา Brooke-Wavell, Jones, Tsuritani, และ Yamada (2001) ที่พบว่าหญิงหลังหมดประจำเดือน 15 คนที่เดินออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 1 ปี และกลับมาใช้ชีวิตดั้งเดิมที่ไม่ออกกำลังกายมีการลดลงของความหนาแน่นของมวลกระดูกบริเวณแคลคาเนียสอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ผู้ที่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องโดยการเดินเป็นเวลามากกว่า 2 ปี จะไม่มีการลดลงของความหนาแน่นของมวลกระดูก นอกจากนี้ Iwamoto, Takeda และ Ichimura (2001) ยังพบว่าหญิงหลังหมดประจำเดือนที่มีโรคกระดูกพรุนที่ออกกำลังกายโดยการเดินเร็วทุกวันและออกกำลังกาย หรือออกกำลังกายแต่หยุดไปในการศึกษานี้กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายน้อยลงในระยะหลังการทดลอง 1 ปี - 1½ ปี จึงส่งผลให้ความหนาแน่นของมวลกระดูกมีการปรับลดลง เพิ่มขึ้นในทุกตำแหน่งที่ลงน้ำหนัก ซึ่งผลการศึกษาที่ต่างกันครั้งนี้อาจเนื่องจากชนิดของการออกกำลังกายที่ต่างกัน รวมทั้งช่วงอายุของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการศึกษาของ Heinonen และคณะ ศึกษาในกลุ่มที่อายุ 35-45 ปี แต่การศึกษานี้ศึกษาในผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป

ในการศึกษานี้แม้จะพบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าของมวลกระดูกไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของมวลกระดูกในกลุ่มทดลองที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมจึงแสดงว่าโปรแกรมมีผลในการเพิ่มมวลของกระดูก อนึ่งเนื่องจากการศึกษานี้พฤติกรรม การบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงเมื่อวัด 1 ปีหลังการทดลองใช้โปรแกรมลดลงจากเดิมในขณะที่พฤติกรรม การเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้นและความหนาแน่นของกระดูกเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าในกลุ่มผู้สูงอายุ การเดินออกกำลังกายน่าจะมีความสำคัญกว่าการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงในการเพิ่มมวลกระดูก อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีข้อจำกัดที่ทำให้พฤติกรรมทั้งสองอย่างลดลงอันมีผลต่อการทดลองจึงควรศึกษาติดตามผลของพฤติกรรม การบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและ/หรือพฤติกรรม การเดินต่อความหนาแน่นของกระดูกที่ 1½ ปี, 2 ปี และ 2 ปีหลังการเพิ่มพฤติกรรมดังกล่าวเพื่อยืนยันสมมติฐานนี้

ในการศึกษาครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ก็ยังคงเป็นเพศหญิงและผู้วิจัยได้พิจารณาข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง และเพศชายพบลักษณะของการเปลี่ยนแปลงที่คล้ายคลึงกัน

เช่นเดียวกับข้อมูลในระยะที่ 1 อย่างไรก็ตามผู้วิจัยไม่ได้เสนอผลการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงและเพศชาย เนื่องจากขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพศชายมีเพียง 1 ใน 3 ของกลุ่มตัวอย่างเพศหญิง ซึ่งมีความแตกต่างกันมาก การศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมในกลุ่มตัวอย่างเพศชายในอนาคตจะทำให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนเกี่ยวกับผลของโปรแกรมการส่งเสริมกระดูกที่กว้างขึ้น

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่มุ่งพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกสำหรับผู้สูงอายุ ประกอบด้วยการศึกษา 2 ระยะ

ระยะที่ 1 เป็นการศึกษาการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกจากการทบทวนวรรณกรรมต่างๆ และศึกษาความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น โดย ทดลองใช้โปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกศูนย์ส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์จำนวน 57 ราย คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด ระหว่างการศึกษา มีผู้ถอนตัวจากการศึกษา 8 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบวัดความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน แบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับกระดูกพรุน แบบวัดการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน แบบวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม Pedometer Device, Free style PacerPro แบบประเมินโปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุนและแบบสัมภาษณ์ประสบการณ์การเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวได้ผ่านการตรวจคุณภาพแล้ว ระยะเวลาในการศึกษา 6 เดือน

ระยะที่ 2 เป็นการศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกที่พัฒนาขึ้น โดยใช้การวิจัยแบบ 2 กลุ่มวัดก่อนหลัง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัด เชียงใหม่จำนวน 176 ราย คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มหลายชั้นเลือก 4 ตำบลและ 8 หมู่บ้านและ คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด เพื่อเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้กลุ่มทดลอง 84 ราย กลุ่มควบคุม 92 ราย กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก ส่วนกลุ่ม ควบคุมไม่ได้รับโปรแกรม วัดพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม พฤติกรรมการเดินออก กำลังกายและมวลกระดูกก่อนได้รับโปรแกรม 1 ปี และ 1 ½ ปี หลังได้รับโปรแกรม เครื่องมือวิจัยที่ ใช้ประกอบด้วยแบบวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม Pedometer (Free style PacerPro) และเครื่องอัลตราซาวด์ Lunar Achillis สำหรับวัดมวลกระดูก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Two Factor Repeated ANOVA

ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. ในระยะที่ 1 ของการศึกษาผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก ประกอบด้วยการให้ข้อมูลสัปดาห์ละ 1 ครั้งๆละ 90 นาที 4 สัปดาห์ติดต่อกัน ร่วมกับการให้ คำปรึกษาแก่ผู้สูงอายุและญาติที่มีปัญหาเป็นรายบุคคล วิธีการให้ข้อมูลใช้วิธีการ (1) บรรยายราย

กลุ่มๆละ 15 นาที โดยเนื้อหาของการบรรยายครอบคลุมปัจจัยเสี่ยง วิธีการศึกษา วิธีการป้องกัน การออกกำลังกายและการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง (2) การแจกเอกสารประกอบการบรรยาย การสาธิตชนิดของอาหารที่มีแคลเซียม (3) การใช้วีดีโอแสดงต่อแบบผู้สูงอายุที่เดินออกกำลังกาย และ (4) การฝึกหัดเลือกอาหารและเดินออกกำลังกาย

ผลการทดสอบพบว่าโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้กับผู้สูงอายุ และทำให้พฤติกรรมบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและการเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้นในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุเมื่อวัดที่ 3 เดือนหลังการทดลอง

2. ในระยะที่ 2 ของการศึกษาซึ่งเป็นการทดสอบประสิทธิผลของโปรแกรมส่งเสริมคุณภาพกระดูก ผลการศึกษามีผลต่อไปนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมคุณภาพกระดูกมีการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมเพิ่มขึ้นที่ระยะ 1 ปี ($p > .05$) และการบริโภคแคลเซียมลดลงที่ระยะ 1 ½ ปี ($p .05$) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของการบริโภคแคลเซียมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุม

2.2 กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมคุณภาพกระดูกมีการเพิ่มขึ้นของการเดินออกกำลังกายโดยจำนวนก้าว ระยะทาง พลังงานที่ใช้ และ เวลาในการเดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของการเดินออกกำลังกายในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

2.3 กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมคุณภาพกระดูกมีการเพิ่มขึ้นของค่ามวลกระดูก BUA, SI, และ T-score แต่มีการลดลงของ SOS โดยมีเฉพาะ BUA ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระยะ 1 ปี หลังเข้าร่วมโปรแกรม มี SOS ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ที่ระยะ 1 ½ ปี และ BUA เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < .01$) ที่ระยะ 1 ปี ส่วน SI และ T-score เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระยะ 1 ปี และ ที่ระยะ 1 ½ ปี

2.4. หลังได้รับโปรแกรมกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุมีมวลกระดูกเพิ่มขึ้นที่ระยะ 1 ปี และ ลดลงที่ระยะ 1 ½ ปี มีเฉพาะค่า BUA ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ที่ระยะ 1 ปี และ SOS ที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) ที่ระยะ 1 ½ ปี ค่าอื่นๆเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

กล่าวโดยสรุปโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกมีผลทำให้พฤติกรรมบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงและพฤติกรรมเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้นเมื่อวัดที่ 1 ปี หลังเข้าร่วมโปรแกรม แต่ลดลงที่ 1 ½ ปี และทำให้มีมวลกระดูกที่วัดโดย BUA เพิ่มขึ้นที่ 1 ปี หลังเข้าร่วมโปรแกรม

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บุคลากรสุขภาพควรผสมผสานการเดินออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุโดยให้มีการเดินออกกำลังกายอย่างน้อย 20 -30 นาทีต่อครั้ง/ วัน โดยปฏิบัติอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ ร่วมกับวิธีการออกกำลังกายอื่นที่หน่วยงานสาธารณสุขกำลังรณรงค์ให้ผู้สูงอายุปฏิบัติ เช่น ชีกง ไม้กระบอง ป่าบุญมี หรือ 30 ท่ากษาดซึ่งมีผลต่อกระดูกน้อยกว่าการเดิน เพื่อให้ผู้สูงอายุได้รับประโยชน์สูงสุดจากการออกกำลังกาย

2. การนำโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกจากการศึกษาในครั้งนี้ไปใช้ในการให้ความรู้แก่ผู้สูงอายุและปรับพฤติกรรมเพื่อป้องกันกระดูกพรุนแก่ผู้สูงอายุ บุคลากรสุขภาพจะต้องคำนึงถึงอุปสรรคต่อการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและ การเดินออกกำลังกายและช่วยเหลือจัดการกับอุปสรรคเหล่านั้น รวมทั้งต้องให้ความรู้และทักษะแก่ผู้สูงอายุในการจัดการกับอุปสรรคด้วยตนเองเพื่อให้พฤติกรรมเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ และคงทน

3. ควรให้บุคคลในครอบครัวโดยเฉพาะผู้ดูแลผู้สูงอายุหรือแม่บ้าน ได้ร่วมในโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกทุกขั้นตอนเพื่อจะได้มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่ผู้สูงอายุควรปฏิบัติและให้การดูแลช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้สูงอายุปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคและการเดินออกกำลังกายให้เหมาะสมตามโปรแกรมเพื่อให้พฤติกรรมเกิดอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอและยั่งยืน

ข้อจำกัดในการวิจัย

1. เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง สรุปและอ้างอิงของโปรแกรมโดยรวมว่าโปรแกรมทำให้การเกิดผลต่อผู้สูงอายุหญิงและชายเช่นเดียวกัน อาจทำได้ไม่ชัดเจน

2. การบันทึกการออกกำลังกายโดยใช้ pedometer ซึ่งมีขนาดค่อนข้างเล็กมีค่าบันทึกหลายค่า อาจทำได้ยากลำบากในผู้สูงอายุโดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีปัญหาสายตา หรือปัญหาความจำทำให้เกิดความผิดพลาดในการบันทึกค่าต่างๆได้

3. ระยะเวลาการศึกษาที่ครอบคลุมฤดูฝนมีผลต่อข้อมูลที่ได้เพราะฝนตกและน้ำท่วมทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถเดินออกกำลังกาย หรือ บริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงได้ตามปกติ พฤติกรรมดังกล่าวจึงน้อยกว่าปกติ

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ควรมีการรณรงค์สร้างความตระหนักเกี่ยวกับปัญหากระดูกพรุนและการป้องกันในบุคคลที่เกี่ยวข้องทุกกลุ่มเพื่อให้ทุกฝ่ายได้มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาในกลุ่มผู้สูงอายุต่อไป

2. จากข้อมูลพบว่าผู้สูงอายุมีการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและมีการเดินออกกำลังกายในระดับที่ไม่เพียงพอที่จะคงไว้ซึ่งมวลกระดูก ดังนั้นรัฐควรให้ความสำคัญแก่ภาวะกระดูกพรุน

และกำหนดนโยบายในการส่งเสริมความแข็งแรงของกระดูกและการป้องกันกระดูกพรุนของประชาชนทุกวัย รวมทั้งวัยสูงอายุโดยให้ทุกหน่วยงานบริการสุขภาพจัดให้เป็นภารกิจในการส่งเสริมการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก โดยเฉพาะการเดินออกกำลังกายให้ได้อย่างน้อย 30 นาที/วัน อย่างน้อย 3 วัน/สัปดาห์ และส่งเสริมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงให้ได้ปริมาณแคลเซียมอย่างน้อย 800 มก./วัน

3. รัฐควรมีนโยบายให้องค์การบริหารส่วนท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการดูแลสุขภาพกระดูกของผู้สูงอายุ และประชากรวัยอื่น โดยสนับสนุนสถานที่ที่ปลอดภัยสำหรับการเดินออกกำลังกาย และการให้ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนและการป้องกันของประชาชนอย่างทั่วถึง และดูแลให้มีการปฏิบัติพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายและการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาเครื่องมือที่สามารถวัดพฤติกรรมการออกกำลังกายที่มีความไวและเหมาะสม มีประสิทธิภาพในกลุ่มผู้สูงอายุ
2. ควรมีการศึกษาต่อเนื่องในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่และระยะอย่างน้อย 2 ปีเพื่อติดตามผลของโปรแกรมในระยะที่จะก่อให้เกิดความคงทนของพฤติกรรมและกลายเป็นการปฏิบัติที่เป็นนิสัยได้
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกที่สร้างขึ้นระหว่างกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงและเพศชายและระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีวัยแตกต่างกัน

- วิไลวรรณ ทองเจริญ, สมจินต์ เพชรพันธุ์ศรี, แว่นใจ นาคะสุวรรณ และอุษา ชูสังข์ (2539). ปัจจัยเสี่ยง ความรู้และพฤติกรรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุนในสตรีวัยหมดประจำเดือนและสตรีวัยสูงอายุ. *สารสภากาการพยาบาล*, 11(3), 53-64.
- ลัญญา จำปาทอง. (2545). *ภาวะเสี่ยง การรับรู้ภาวะเสี่ยง การรับรู้ความรุนแรง และพฤติกรรมการป้องกันโรคกระดูกพรุนของผู้สูงอายุ*. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สมชาย พัฒนองกุล (2542). Osteoporosis: Diagnosis and management. *เวชสารแพทย์ทหารบก*, 52(4); 265-277
- Adachi, J. D., Loannidis, G., Berger, C., Joseph, L., Papaioannou, A., Pickard, L., et al. (2001). The influence of osteoporotic fractures on health-related quality of life in community-dwelling men and women across Canada. *Osteoporosis International*, 2, 903-908.
- Adami, S., Gatti, D., Braga, V., Bianchini, D., & Rossini, M. (1999). Site-specific effects of strength training on bone structure and geometry of ultradistal radius in postmenopausal women. *Journal of Bone and Mineral Research*, 14, 120-124.
- Adih, W. K., & Alexander, C. S. (1998). Determinants of condom use to prevent HIV infection among youth in Ghana. *Journal of Adolescent Health*, 24, 63-72.
- Ailinger, R. L., & Emerson, J. (1998). Women's knowledge of osteoporosis. *Applied Nursing Research*, 11, 111-114.
- Ailinger, R. L., Harper, D. C., & Lasus, H. A. (1998). Bone up on osteoporosis: Development of the Facts on Osteoporosis Quiz. *Orthopedic Nursing*, Sept/Oct, 66-73.
- Anderson, J. J., Rondano, P., & Holmes, A. (1996). Roles of diet and physical activity in the prevention of osteoporosis. *Scandinavian Journal of Rheumatology Supplement*, 103, 65-74.
- Aree-Ue, S., & Pothiban, L. (2003). Osteoporosis knowledge, osteoporosis preventive behavior, and bones mass in older adults living in Chiang Mai. *Thai Journal of Nursing Research*, 7(1-11).
- Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, N. J: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1995). *Self-efficacy in Changing Societies*. New York: Cambridge University Press.
- Barthe, N., Basse-Cathalinat, B., Meunier, P. J., Ribot, C., Marchandic, X., Sabatier, J. P., et al. (1998). Measurement of bone mineral density in mother-daughter pairs for evaluating the

- family influence on bone mass acquisition: A GRIO survey. *Osteoporosis International*, 8, 379-384.
- Bassett, D. R., Ainsworth, B. E., Leggett, S. R., Mathien, C. A., Main, J. A., Hunter, D. C., et al. (1996). Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 28, 1071-1077.
- Bauer, D. C., Browner, W. S., Cauley, J. A., Orwoll, E. S., Scott, J. C., Black, D. M., et al. (1993). Factors associated with appendicular bone mass in older women. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Annals of Internal Medicine*, 118, 657-665.
- Bauer, D. C., Gluer, C. C., Cauley, J. A., Vogt, T. M., & Ensrud, K. E. (1997). Broadband ultrasound attenuation predicts fractures strongly and independently of densitometry in older women. *Archives of Internal Medicine*, 157, 629-634.
- Beare, P. G. (1999). Health teaching and compliance. In M. Stanley & P. G. Beare (Eds.), *Gerontological Nursing: A health promotion /protection approach* (2nd ed., pp. 55-63). Philadelphia: F.A Davis.
- Becker, M. H. (1974). The health belief model and sick role behavior. In M. H. Becker (Ed.), *The health belief model and personal health behavior* (pp. 82-92). Thorofare, New Jersey: Charles B. Slack.
- Becker, M. H., Drachman, R. H., & Kirscht, J. P. (1974). A new approach to explaining sick role behavior in low-income populations. *American Journal of Public Health*, 64, 205-216.
- Becker, M. H., Haefner, D. P., Kasl, S., Kirscht, J. P., Maiman, L., & Rosenstock, I. M. (1977). Selected psychosocial models and correlates of individual health-related behaviors. *Medical Care*, XV, 27-44.
- Berarducci, A., Lengacher, C. A., & Keller, R. (2002). The impact of osteoporosis continuing education on nurses' knowledge and attitudes. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 33(5), 210-216.
- Best, J. T. (2001). Effective teaching for the elderly: Back to basic. *Orthopedic Nursing*, 29, 46-52.
- Bilezikian, J. P. (1999). The importance of calcium in postmenopausal women. *American Journal of Therapeutics*, 6, 325-326.
- Blalock, S. J., Currey, S. S., DeVellis, R. F., DeVallis, B. M., Giorgino, K. B., Anderson, J. J. B., et al. (2000). Effects of educational materials concerning osteoporosis on women's knowledge, beliefs, and behavior. *American Journal of Health Promotion*, 14, 161-169.

- Blalock, S. J., DeVellis, B. M., Patterson, C. C., Campbell, M. K., Orenstein, D. R., & Dooley, M. A. (2002). Effects of an osteoporosis prevention program incorporating tailored educational materials. *American Journal of Health Promotion, 16*, 146-156.
- Bollen, K. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. New York: Wiley.
- Bonjour, J. P., Chevalley, T., Ammann, P., Sloan, D., & Rizzoli, R. (2001). Gain in bone mineral mass in prepubertal girls 3.5 years after discontinuation of calcium supplementation: a follow-up study. *The Lancet, 358*, 1208-1212.
- Boonen, S. et al. (2006). Fracture risk reduction with vitamin D supplement requires additional calcium: Evidence from a comparative metaanalysis. *Osteoporosis International, 17*(Sup. 2), 13.
- Bravo, G., Gauthier, P., Roy, P. M., Payette, H., & Gaulin, P. (1997). A weight-bearing, water-based exercise program for osteopenic women: its impact on bone, functional fitness, and well-being. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 78*, 1375-1380.
- Brecher, L. S., Pomerantz, S. C., Snyder, B. A., Janora, D. M., Klotzbach-Shimomura, K. M., & Cavalieri, T. A. (2002). Osteoporosis prevention project: A model multidisciplinary education intervention. *JAOA, 102*(6), 327-335.
- Brislin, R. (1970). Back-translation for cross-cultural research. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 1*, 185-216.
- Brooke-Wavell, K., Jones, P. R. M., & Hardman, A. E. (1997). Brisk walking reduces calcaneal bone loss in post-menopausal women. *Clinical Science, 92*, 75-80.
- Brooke-Wavell, K., Jones, P. R. M., Hardman, A. E., Tsuritani, I., & Yamada, Y. (2001). Commencing, continuing and stopping walking: effects on bone mineral density, quantitative ultrasound of bone and markers of bone metabolism in postmenopausal women. *Osteoporosis International, 12*, 581-587.
- Browner, W. S., Pressman, A. R., Nevitt, M. C., & Cummings, S. R. (1996). Mortality following fractures in older women. The study of osteoporotic fractures. *Archives of Internal Medicine, 156*, 1521-1525.
- Browner, W. S., Seeley, D. G., Vogt, T. M., & Cummings, S. R. (1991). Non-trauma mortality in elderly women with low bone mineral density. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *The Lancet, 338*, 355-358.

- Burger, H., Laet, C. E., Daele, P. L., Weel, A. E., Witteman, J. C., Hofman, A., et al. (1998). Risk factors for increased bone loss in an elderly population: the Rotterdam Study. *American Journal of Epidemiology*, 147, 871-879.
- Burke, M. S. (2000). Bone remodeling and the development of osteoporosis. In S. H. Gueidner, M. S. Burke & H. Smiciklas-Wright (Eds.), *Prevention and managing osteoporosis*. (pp.57-62). New York: Springer.
- Cameron, I. D., Stafford, B., Cumming, R. G., Birks, C., Kurrle, S. E., Lockwood, K., et al. (2000). Hip protectors improve fall self-efficacy. *Age and Ageing*, 29, 57-62.
- Carlsen, C. G., Soerensen, T. H., & Eriksen, E. F. (2000). Prevalence of low serum estradiol levels in male osteoporosis. *Osteoporosis International*, 11, 697-701.
- Cauley, J. A., Danielson, M. E., Gregg, E. W., Vogt, T. M., Zmuda, J., & Bauer, D. C. (1997). Calcaneal ultrasound attenuation in older African-American and Caucasian-American women. *Osteoporosis International*, 7(2), 100-104.
- Cauley, J. A., Thompson, D. E., Ensrud, K. C., Scott, J. C., & Black, D. (2000). Risk of mortality following clinical fractures. *Osteoporosis International*, 11, 556-561.
- Chailurkit, L., Teerarungsikul, K., Rajatanavin, R., Ongphiphadhanakul, B., & Puavilai, G. (1996). Serum vitamin D, parathyroid hormone and biochemical marker of bone turnover in normal Thais subjects. *Journal of Medicine Association Thai*, 79, 499-503.
- Chiang Mai Population Statistics. (n.d). *Chiang Mai Province*. Retrieved October 3, 2002, from www.chiangmai.go.th
- Chien, M. Y., Wu, Y. T., Hsu, A. T., Yang, R. S., & Lai, J. S. (2000). Efficacy of a 24-week aerobic exercise program for osteopenic postmenopausal women. *Calcified Tissue Internal*, 67, 443-448.
- Clark, D. O., & Nothwehr, F. (1999). Exercise self-efficacy and its correlates among socioeconomically disadvantaged older adults. *Health Education & Behavior*, 26, 535-546.
- Clark, K., & Sowers, M. R. (1996). Alcohol dependence, smoking status, reproductive characteristics, and bone mineral density in premenopausal women. *Research in Nursing & Health*, 19, 399-408.
- Clark, M. C., & Bruyere, H. J. (n.d). *Helping the patient prevent and treat osteoporosis*. Retrieved May 11, 2001, from <http://209.213.123.29/ce-content/osteop-prev.htm>

- Clark, N. M., & Dodge, J. A. (1999). Exploring self-efficacy as a predictor of disease management. *Health Education & Behavior*, 26, 72-89.
- Clarke, V. A., Lovegrove, H., Williams, A., & Machperson, M. (2000). Unrealistic optimism and the health belief model. *Journal of Behavioral Medicine*, 23, 367-376.
- Committee of the Second National Plan for Older Persons National Commission on the Elderly. (2001). *The Second National Plan for Older Persons (2002-2021)*. Bangkok: Priministor Office.
- Committee on Health and Behavior: Research Practice and Policy Board on Neuroscience and Behavioral Health. (2001). *Health and Behavior*. Washington, D.C: National Academy Press.
- Conn, V. (1998). Older adults and exercise. *Nursing Research*, 47, 180-189.
- Consensus Conference. (2001). Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA*, 285, 785-795.
- Cook, B., Noteloviz, M., Rector, C., & Krischer, J. P. (1991). An osteoporosis patient education and screening program: Results and implication. *Patient Education and Counseling*, 17, 135-145.
- Cooper, C., Atkinson, E. J., Jacobsen, S. J., O'Fallon, W. M., & Melton, L. (1993). Population-based study of survival after osteoporotic fractures. *American Journal of Epidemiology*, 137, 1001-1005.
- Cooper, C., Cawley, M., Bhalla, A., Egger, P., Ring, F., Morton, L., et al. (1995). Childhood growth, physical activity, and peak bone mass in women. *Journal of Bone Mineral Research*, 10, 940-947.
- Cooper, C., Fall, C., Egger, P., Hobbs, R., Eastell, R., & Barker, D. (1997). Growth in infancy and bone mass in later life. *Annals of Rheumatic Diseases*, 56, 17-21.
- Curry, L. C., Hogstel, M. O., Davis, G. C., & Frable, P. J. (2002). Population-based osteoporosis education for older women. *Public Health Nursing*, 19(6), 460-469.
- Davis, G. C., & White, T. L. (2000). Planning an osteoporosis education program for older adults in a residential setting. *Journal of Gerontological Nursing*, 26, 16-23.
- Davis, L. (1992). Instrument reviews: Getting the most from your panel of experts. *Applied Nursing Research*, 5(4), 194-197.

- Dawson-Hughes, B., Harris, S. S., Krall, E. A., & Dallal, G. E. (1997). Effect of Calcium and Vitamin D supplementation on bone density in men and women 65 years of age or older. *The New England Journal of medicine*, 337 (Sep. 4), 670-671.
- Delmas, P. D., & Fraser, M. (1997). Strong bones in later life: Luxury or necessity? *Bulletin of the World Health Organization*, 77, 416-422.
- Dempster, D. W., & Lindsay, R. (1993). Pathogenesis of osteoporosis. *The Lancet*, 341, 797-801.
- Devine, A., Dick, I. M., Heal, S. J., Criddle, R. A., & Prince, R. L. (1997). A 4-year follow-up study of the effects of calcium supplementation on bone density in elderly postmenopausal women. *Osteoporosis International*, 7, 23-28.
- Dolan, P., & Torgerson, D. J. (1998). The cost of treating osteoporotic fractures in the United Kingdom female population. *Osteoporosis International*, 8, 611-617.
- Drozdowska, B., & Pluskiewicz, W. (2002). The ability of quantitative ultrasound at the calcaneus to identify postmenopausal women with different types of nontraumatic fractures. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 28, 1491-1497.
- Drugay, M. (1997). Breaking the silence: a health promotion approach to osteoporosis. *Journal of Gerontological Nursing*, 23, 36-43.
- Eastell, R., Yergey, A. L., Vieira, N. E., Cedel, S. L., Kumar, R., & Riggs, B. L. (1991). Interrelationship among vitamin D metabolism, true calcium absorption, parathyroid function, and ages in women: Evidence of an age-related intestinal resistance to 1, 25-dihydroxyvitamin D action. *Journal of Bone Mineral Research*, 6, 125-132.
- Ebrahim, S., Thompson, P. W., Baskaran, V., & Evans, k. (1997). Randomized placebo-controlled trial of brisk walking in the prevention of postmenopausal osteoporosis. *Age and Ageing*, 26, 253-260.
- Edwards, M. (1998). Health promotion: Maximising bone mass in young women. *Community Practitioner*, 71, 256-259.
- Feskanich, D., Willett, W., & Colditz, G. A. (2002). Walking and leisure-time activity and risk of hip fracture in postmenopausal women. *JAMA*, 288(18), 2300-2306.
- Fishbein, M., & Azjen, I. (1975). *Beliefs, Attitudes, Intentions, and Behaviors*. Boston: Addison-Wesley.
- Foxall, M. J., Barron, C. R., & Houfek, J. (1998). Ethnic differences in breast self-examination practice and health beliefs. *Journal of Advanced Nursing*, 27, 419-428.
- FreeStyle. (2002). *Instructions for 598 Digital Pedometer*. New York: Author.

- Fung, S. Y. (1998). Factors associated with breast self-examination behaviour among Chinese women in Hong Kong. *Patient Education and Counseling*, 33, 233-243.
- Galindo-Ciocon, D., Ciocon, J. O., & Galindo, D. (1995). Functional impairment among elderly women with osteoporotic vertebral fractures. *Rehabilitation Nursing*, 20, 79-83.
- Galsworthy, T. D., & Wilson, P. L. (1996). Osteoporosis: It steals more than bone. *AJN*, 96, 27-33.
- Gecas, V. (1989). The social psychology of self-efficacy. *Annual Review of Sociology*, 15, 291-316.
- Gennari, C. (2001). Calcium and vitamin D nutrition and bone disease of the elderly. *Public Health Nutrition*, 4, 547-559.
- Glanz, K., & Rimer, B. K. (1997). *Theory at a Glance: A Guide for Health Promotion Practice*: National Institutes of Health. USA.
- Goss, G. L. (1998). Osteoporosis in women. *Nursing Clinics of North America*, 33, 573-582.
- Grainge, M. J., Coupland, C. A., Cliffe, S. J., Chilvers, C. E., & Hosking, D. J. (1998). Cigarette smoking, alcohol and caffeine consumption, and bone mineral density in postmenopausal women. The Nottingham EPIC Study Group. *Osteoporosis International*, 8, 355-363.
- Greendale, G. A., Barrett-Connor, E., Ingles, S., & Haile, R. (1995). Late physical and functional effects of osteoporotic fracture in women: the Rancho Bernardo Study. *Journal of American Geriatric Society*, 43, 955-961.
- Greendale, G. A., Wells, B., Barrett-Connor, E., Marcus, R., & Bush, T. (1995). Lifestyle factors and bone mineral density: The postmenopausal estrogen/progestins intervention study. *Journal of Women's Health*, 4, 231-243.
- Gregg, E. W., Kriska, A. M., Salamone, L. M., Roberts, M. M., Anderson, S. J., Ferrell, R. E., et al. (1997). The epidemiology of quantitative ultrasound: A review of the relationships with bone mass, osteoporosis and fracture risk. *Osteoporosis International*, 7, 89-99.
- Grembowski, D., Patrick, D., Diehr, P., Durham, M., Beresford, S., Kay, E., et al. (1993). Self-efficacy and health behavior among older adults. *Journal of Health and Social Behavior*, 34, 89-104.
- Hadji, P., Hars, O., Bock, K., Albert, U. S., Beckmann, N. W., Emons, G., et al. (1999). Age changes of calcaneal ultrasonometry in healthy German women. *Calcified Tissue International*, 65, 117-120.

- Halloran, B. P., & Bikle, D. (1999). Age-related changes in mineral metabolism. In E. S. Orwoll (Ed.), *Osteoporosis in men (pp.179-196)*. San Diego: Academic Press.
- Hannan, M. T., Felson, D. T., Dawson-Hughes, B., Tucker, K. L., Cupples, L. A., Wilson, P. W. F., et al. (2000). Risk factors for longitudinal bone loss in elderly men and women: The Framingham Osteoporosis Study. *Journal of Bone Mineral Research*, 15, 2504-2512.
- Hans, D., Dargent-Molina, P., Schott, A. M., Sebert, J. L., Cormier, C., Kotzki, P. O., et al. (1996). Ultrasonographic heel measurements to predict hip fracture in elderly women: the EPIDOS prospective study. *The Lancet*, 348, 511-514.
- Harris, S. S., Caspersen, C. J., DeFries, G. H., & Estes, E. H. (1989). Physical activity counseling for healthy adults as a primary preventive intervention in the clinical setting: Report for the US preventive services task force. *JAMA*, 261(24), 3590-3598.
- Heaney, R. (1999). Nutrition and risk for osteoporosis. In R. Marcus, D. Feldman & J. Kelsey (Eds.), *Osteoporosis*. London: London Academic Press.
- Heinonen, A., Kannus, P., Sievanen, H., Oja, P., Pasanen, M., Rinne, M., et al. (1996). Randomized controlled trial of effect of high-impact exercise on selected risk factors for osteoporotic fractures. *The Lancet*, 348, 1343-1347.
- Hernandez-Avila, M., Colditz, G. A., Stampfer, M. J., Rosner, B., Speizer, F. E., & Willett, W. C. (1991). Caffeine, moderate alcohol intake, and risk of fractures of the hip and forearm in middle-aged women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 54, 157-163.
- Holm, C. J., Frank, D. I., & Curtin, J. (1999). Health beliefs, health locus of control, and women's mammography behavior. *Cancer Nursing*, 22, 149-156.
- Homik, J., & Hailey, D. (1998). *Quantitative ultrasound for bone density measurement*. Retrieved August 24, 2001, from www.ahfmr.ab.ca/hta/hta-publications/reports/qus.1.shtml
- Horan, M., Kim, K. K., Gendler, P., Froman, R. D., & Patel, M. D. (1998). Development and evaluation of the Osteoporosis Self-Efficacy Scale. *Research in Nursing & Health*, 21, 395-403.
- Hsieh, C., Novielli, K. D., Dimond, J. J., & Cheruva, D. (2001). Health beliefs and attitudes toward the prevention of osteoporosis in older women. *Menopause*, 8(5), 372-376.
- Hu, J. F., Zhao, X. H., Jia, J. B., Parpia, B., & Campbell, T. C. (1993). Dietary calcium and bone density among middle-aged and elderly women in China. *American Journal of Clinical Nutrition*, 58, 219-227.

- Iki, M., Kagamimori, S., Kagawa, Y., Matsuzaki, T., Yoneshima, H., & Marumo, F. (2001). Bone mineral density of the spine, hip and distal forearm in representative samples of the Japanese female population: Japanese Population-Based Osteoporosis (JPOS) Study. *Osteoporosis International*, 12, 529-537.
- Ilich, J. Z., Badenhop, N. E., & Matkovic, V. (1996). Primary prevention of osteoporosis: pediatric approach to disease of the elderly. *Women Health Issues*, 6, 194-203.
- International Osteoporosis Foundation. (n.d). *What is known about osteoporosis in Europe*. Retrieved August 17, 2001, from www.osteofound.org/press centre/what is known.html
- Isaacs, B., & Kennie, A. T. (1973). The Set Test as an aid to the diction of dementia in older people. *British Journal of Psychiatry*, 123, 467-470.
- Iwamoto, J., Takeda, T., & Ichimura, S. (2001). Effect of exercise training and detraining on bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. *Journal of Orthopaedic Science*, 6, 128-132.
- Jamal, S. A., Ridout, R., Chase, C., Fielding, L., Rubin, L. A., & Hawker, G. A. (1999). Bone mineral density testing and osteoporosis education improve lifestyle behaviors in premenopausal women: A prospective study. *Journal of Bone and Mineral Research*, 14, 2143-2149.
- Janz, N., & Becker, M. (1984). The health belief model: a decade later. *Health Education Quarterly*, 11, 1-47.
- Jemmott, L. S., Maula, E. C., & Bush, E. (1999). Hearing our voices: assessing HIV prevention needs among Asian and Pacific Islander women. *Journal of Transcultural Nursing*, 10, 102-111.
- Jette, A. M., Rooks, D., Lachman, M., Lin, T. H., Levenson, C., Heislein, D., et al. (1998). Home-based resistance training: Predictors of participation and adherence. *The Gerontologist*, 38, 412-421.
- Johnston, C. C., Miller, J. Z., Slemenda, C. W., Reister, T. K., Hui, S., Christian, J. C., et al. (1992). Calcium supplementation and increases in bone mineral density in children. *New England Journal of Medicine*, 327, 82-87.
- Jones, E. (1986). Translation of quantitative measures for use in cross-cultural research. *Nursing Research*, 36(5), 324-327.
- Jones, E. G., & Kay, M. (1992). Instrumentation in cross-cultural research. *Nursing Research*, 41(3), 186-188.

- Kasper, M. J., Perterson, M. G. E., Allegrante, J. P. (2001). The need for comprehensive educational osteoporosis prevention programs for young women: Result from a second osteoporosis prevention survey. *Arthritis Care & Research*, 45, 28-34.
- Kasper, M. J., Perterson, M. G. E., Allegrante, J. P., Galsworthy, T. D., & Gutin, B. (1994). Knowledge, beliefs, and behaviors among college women concerning the prevention of osteoporosis. *Archives of Family Medicine*, 3, 696-702.
- Kelsey, J. L., Browner, W. S., Seeley, D. G., Nevitt, M. C., & Cummings, S. R. (1992). Risk factors for fractures of the distal forearm and proximal humerus. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *American Journal of Epidemiology*, 135, 477-489.
- Kerr, D., Morton, A., Dick, I., & Prince, R. (1996). Exercise effects on bone mass in postmenopausal women are site-specific and load-dependent. *Journal of Bone Mineral Research*, 11, 218-225.
- Kessenich, C. R., & Rosen, C. J. (1996). Osteoporosis: implications for elderly men. *Geriatric Nursing*, 17, 171-174.
- Kessenich, C. R., Gyyatt, G. H., & Rosen, C. J. (1998). Health-related quality of life and participation in osteoporosis clinical trials. *Calcified Tissue International*, 62, 189-192.
- Kiel, D. P., Felson, D. T., Hannan, M. T., Anderson, J. J., & Wilson, P. W. (1990). Caffeine and the risk of hip fracture: the Framingham Study. *American Journal of Epidemiology*, 132, 675-684.
- Kim, K. K., Horan, M. L., Gendler, P. (1991). *Osteoporosis knowledge tests, osteoporosis health belief scale, and osteoporosis self-efficacy scale*. Allendale: MI: Grand Valley State University.
- Kim, K. K., Horan, M. L., Gendler, P., & Patel, M. K. (1991). Development and evaluation of the Osteoporosis Health Belief Scale. *Research in Nursing & Health*, 14, 155-163.
- Kirscht, J. P. (1974). The health belief model and illness behavior. In M. H. Becker (Ed.), *The health belief model and personal health behavior* (pp. 60-81). Thorofare, New Jersey: Charles B. Slack.
- Klohn, L. S., & Rogers, R. W. (1991). Dimension of the severity of a health threat: The persuasive effects of visibility, time of onset, and rate of onset on young women's intentions to prevent osteoporosis. *Health Psychology*, 10, 323-329.

- Kohrt, W. M., Ehsani, A. A., & Birge, S. J. (1997). Effects of exercise involving predominantly either joint-reaction or ground-reaction forces on bone mineral density in older women. *Journal of Bone Mineral Research*, 12, 1253-1261.
- Komindr, S., Piaseu, N., Pattamakom, V., Hongto, V., Udomtrupayakkul, U., Banphotkasem, S., et al. (1994). *Calcium status and factors relating to bone mineral content in normal Thais living in Bangkok*. Paper presented at the Program of 10th Annual Academic Meeting of the Royal College of Physicians of Thailand, Chomtien, Thailand.
- Kosulwat, V., Pongchaiyakul, C., Rojroongwasinkul, N., Charoenkiatkul, S., Chotiviriyakul, D., Chailurkit, L., et al. (2000). *Sources of dietary calcium and biochemical markers of bone turnover in northeastern Thai population*. Paper presented at the Program of 2nd Annual Academic Meeting of the National Research Council, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok.
- Krall, E. A., & Dawson-Hughes, B. (1994). Walking is related to bone density and rates of bone loss. *American Journal of Medicine*, 96, 20-26.
- Kronhed, A. C., & Moller, M. (1998). Effects of physical exercise on bone mass, balance skill and aerobic capacity in women and men with low bone mineral density, after one year of training--a prospective study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 8, 290-298.
- Kudlacek, S., Pietschmann, F., Bernecker, P., Resch, H., & Wilvonseder, R. (1997). The impact of a senior-dancing program on spinal and peripheral bone mass. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 76, 477-481.
- Kung, A. W. C., Tang, G. W. K., Luk, K. D. K., & Chu, L. W. (1999). Evaluation of a new calcaneal quantitative ultrasound system and determination of normative ultrasound values in southern Chinese women. *Osteoporosis International*, 9, 312-317.
- Kurlowicz, L. H. (1998). Perceived self-efficacy, functional ability, and depressive symptoms in older elective surgery patients. *Nursing Research*, 47, 219-226.
- Kvernmo, H., Olsen, J. O., & Osterud, B. (1992). Changes in blood cell response following strenuous physical exercise. *European Journal of Applied Physiology*, 64, 318-322.
- Lane, A. (1996). Direct costs of osteoporosis for New Zealand women. *Pharmacoeconomics*, 9, 231-245.
- Lane, J. M. (1997). Osteoporosis: Medical prevention and treatment. *Spine*, 22(24 suppl), 32S-37S.

- Lausawatchaikul, P. (2000). *Related Factors and Outcome of Falls in the Elderly*. Unpublished Master. Nursing Science (Adult Nursing). Mahidol University, Bangkok (Thailand).
- Leslie, M. (2000). Issues in the nursing management of osteoporosis. *Nursing Clinics of North America*, 35, 189-197.
- Limpaphayom, K. K., Tacchakraichana, N., Jaisamrarn, U., Bunyavejchevin, S., Chaikittisilpa, S., Poshyachinda, M., et al. (2001). Prevalence of osteopenia and osteoporosis in Thai women. *Menopause*, 8, 65-69.
- Lin, J. D., Chen, J. F., Chang, H. Y., & Ho, C. (2001). Evaluation of bone mineral density by quantitative ultrasound of bone in 16,862 subjects during routine health examination. *British Journal of Radiology*, 74(883), 602-608.
- Lindsay, R. (1992). *Osteoporosis: A Guide to Diagnosis, Prevention, and Treatment*. New York: Raven Press.
- Lippuner, K., Overbeck, J., Perrelet, R., Bosshard, H., & Jaeger, P. (1997). Incidence and direct medical costs of hospitalizations due to osteoporotic fractures in Switzerland. *Osteoporosis International*, 7, 414-425.
- Lloyd, T., Andon, M. B., Rollings, N., Martel, J. K., Landis, J. R., Demers, L. M., et al. (1993). Calcium supplementation and bone mineral density in adolescent girls. *JAMA*, 270, 481-484.
- Lunar Corporation. (1998). *Achilles Operation's Manual*. Madison, Wisconsin: Author.
- Lux, K. M., & Petosa, R. (1994). Using the health belief model to predict safer sex intentions of incarcerated youth. *Health Education Quarterly*, 21, 487-497.
- Lyles, K. W., Gold, D. T., Shipp, K. M., Pieper, C. F., Martinez, S., & Mulhausen, P. L. (1993). Association of osteoporotic vertebral compression fractures with impaired functional status. *American Journal of Medicine*, 94, 595-601.
- Lynn, M. R. (1986). Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*, 35(6), 382-385.
- Maddalozzo, G. F., & Snow, C. M. (2000). High intensity resistance training: effects on bone in older men and women. *Calcified Tissue International*, 66, 399-404.
- Magaziner, J., Lydick, E., Hawkes, W., Fox, K. M., Zimmerman, S. I., Epstein, R. S., et al. (1997). Excess mortality attributable to hip fracture in white women aged 70 years and older. *American Journal of Public Health*, 87, 1630-1636.

- Maguen, S., Armistead, L. P., & Kalichman, S. (2000). Predictors of HIV antibody testing among gay, lesbian, and bisexual youth. *Journal of Adolescent Health, 26*, 252-257.
- Maiman, L. A., & Becker, M. H. (1974). The health belief model: Origins and correlates. In M. H. Becker (Ed.), *The health belief model and personal health behavior* (pp. 9-26). Thorofare, New Jersey: Charles B. Slack.
- Mancuso, C. A., Rincon, M., McCulloch, C. E., & Charlson, M. E. (2001). Self-efficacy, depressive symptoms, and patients' expectations predict outcomes in asthma. *Medical Care, 39*, 1326-1338.
- Marchigiano, G. (1999). Calcium intake in midlife women: one step in preventing osteoporosis. *Orthopedic Nursing, 18*, 11-18.
- Marcus, R. (1994). Introduction: Organizational and Functional Aspects of Skeletal Health. In R. Marcus (Ed.), *Osteoporosis*, pp. 1-16. Boston: Blackwell Scientific Publications.
- Marottoli, R. A., Berkman, L. F., & Cooney, L. M. J. (1992). Decline in physical function following hip fracture. *Journal of American Geriatric Society, 40*(9), 861-866.
- Martuza, V. (1977). *Applying norm-referenced and criterion-referenced measurement in education*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Matkovic, V., & Heaney, R. P. (1992). Calcium balance during human growth: evidence for threshold behavior. *American Journal of Clinical Nutrition, 55*, 992-996.
- McAuley, E., Jerome, G. J., Elavssky, S., Marquez, D. X., & Ramsey, S. N. (2003). Predicting long-term maintenance of physical activity in older adults. *Preventive Medicine, 37*, 110-118.
- McAuley, E., Lox, C., & Duncan, T. E. (1993). Long-term maintenance of exercise, self-efficacy, and physical change in older adults. *Journal of Gerontology, 48*, 218-224.
- McBean, L. D., Forgac, T., & Finn, S. C. (1994). Osteoporosis: Visions for care and prevention - a conference report. *Journal of the American Dietetic Association, 94*, 688-700.
- McClung, B. L. (1999). Using osteoporosis management to reduce fractures in elderly women. *Nurse Practitioner, 24*, 26-27.
- Meana, M., Bunston, T., George, U., Wells, L., & Rosser, W. (2001). Influences on breast cancer screening behaviors in Tamil immigrant women 50 years old and over. *Ethnicity & Health, 6*, 179-188.

- Medical Informatics. (2003). *Hospitalized elderly patients with fractures*. Bangkok: Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University, The Medical Informatics Center.
- Melton, L. J., Khosla, S., Achenbach, S. J., O'Connor, M. K., O'Fallon, W. M., & Riggs, B. L. (2000). Effects of body size and skeletal site on the estimated prevalence of osteoporosis in women and men. *Osteoporosis International*, 11, 977-983.
- Mertler, C. A., & Vannatta, R. A. (2002). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation (2nd)*. Los Angeles, CA: Pyrczak.
- Mezquita-Raya, P., Munoz-Torres, M., Luna, J. D., Luna, V., Lopez-Rodriguez, F., Torres-Vela, E., et al. (2001). Relation between vitamin D insufficiency, bone density, and bone metabolism in healthy postmenopausal women. *Journal of Bone Mineral Research*, 16, 1408-1415.
- Mulleman, D., Legroux-Gerot, I., Duquesnoy, B., Marchandise, X., Delcambre, B., & Cortet, B. (2002). Quantitative ultrasound of bone in male osteoporosis. *Osteoporosis International*, 13, 388-393.
- Munro, B. H. (2001). Repeated measures analysis of variance. In B. H. Munro (Ed.), *Statistical methods for health care research*, 4nd (pp. 201-222). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Nakaphongse, A. (1996). *Physical status, depression, nutritional self-care, and nutritional status of the community dwelling elderly*. Unpublished Master. (Adult Nursing), Mahidol University, Bangkok (Thailand).
- National Institutes of Health Osteoporosis and Related Bone Diseases National Resource Center. (n.d). *Fast Facts on Osteoporosis*. Retrieved October 27, 2001, from www.osteoporosis.org/osteofastfact.html
- National Osteoporosis Foundation. (2003). *Disease statistics*. Retrieved November 24, 2003, from <http://www.nof.org/osteoporosis/stats.htm>
- National Osteoporosis Society. (n.d.-a). *Osteoporosis prevention*. Retrieved November 10, 2000, from www.nos.org.uk/prevent.htm
- National Osteoporosis Society. (n.d.-b). *Osteoporosis are you at risk?* Retrieved May 23, 2002, from <http://www.nos.org.uk/PDF/AreYouAtRisk.pdf>
- Neff, J. A., & Crawford, S. L. (1998). The health belief model and HIV risk behaviors: A causal model analysis among Anglo, African-Americans and Mexican-Americans. *Ethnicity & Health*, 3, 283-299.

- Nelson, M. E., Fiatarone, M. A., Morganti, C. M., Trice, I., Greenberg, R. A., & Evans, W. J. (1994). Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomized controlled trial. *JAMA*, 272, 1909-1914.
- Nexoe, J., Kragstrup, J., & Sogaard, J. (1998). Decision on influenza vaccination among the elderly: A questionnaire study based on the health belief model and the multidimensional locus of control theory. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 17, 105-110.
- Nieh, C. F., Boivin, C. M., & Langton, C. M. (1997). The role of ultrasound in the assessment of osteoporosis: A review. *Osteoporosis International*, 7, 7-22.
- NIH Consensus Development Panel on Optimal Calcium Intake. (1994). NIH Consensus conference: Optimal calcium intake. *JAMA*, 272, 1942-8.
- Norman, P. (1995). Applying the health belief model to the prediction of attendance at health checks in general practice. *British Journal of Clinical Psychology*, 34, 461-470.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- Nutrition Division of the Public Health Ministry. (n.d.). *Nutritive Value of Thai Foods*. Retrieved March 8, 1999, from www.anamai.moph.go.th/nutri/FoodTable/Html/cover.html
- Oleksik, A., Lips, P., Dawson, A., Minshall, M. E., Shen, W., Cooper, C., et al. (2000). Health-related quality of life in postmenopausal women with low BMD with or without prevalent vertebral fractures. *Journal of Bone Mineral Research*, 15, 1384-1392.
- Ongphiphadhanakul, B., Rajatanavin, R., Chailurkit, L., Piaseu, N., Teerarungsikul, K., Sirisriro, R., et al. (1997). Prediction of low bone mineral density in postmenopausal women by artificial neural network model compared to logistic regression model. *Journal of Medicine Association Thai*, 80, 508-515.
- Ott, S. M. (1990). Screening for osteoporosis. *Annals of Internal Medicine*, 113, 256.
- Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Maccra, C. A., Bouchard, C., et al. (1995). Physical activity and public health: A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA*, 273, 402-407.
- Pavlik, M. (1991). Measuring bone mineral content. *Orthopedic Nursing*, 10(2), 39-43.
- Peterson, B. A., Klesges, R. C., Kaufman, E. M., Cooper, T. V., & Vukadinovich, C. M. (2000). The effects of an educational intervention on calcium intake and bone mineral content in young women with low calcium intake. *American Journal of Health Promotion*, 14, 149-156.

- Petosa, R., & Jackson, K. (1991). Using the health belief model to predict safer sex intentions among adolescents. *Health Education Quarterly*, 18, 463-476.
- Petro-Nustas, W. (2001). Young Jordanian women's health beliefs about mammography. *Journal of Community Health Nursing*, 18, 177-194.
- Phillips, L. D. (1999). Patient education: Understanding the process to maximize time and outcomes. *Journal of Intravenous Nursing*, 22(1), 19-35.
- Piaseu, N. (1994). *Calcium status, factors affecting calcium and bone status in healthy thais living in Bangkok*. Unpublished Master Thesis (Nutrition), Mahidol University, Bangkok.
- Piaseu, N., Belza, B., & Mitchell, P. (2001). Testing the effectiveness of an osteoporosis educational program for nursing students in Thailand. *Arthritis Care & Research*, 45, 246-251.
- Piaseu, N., Komindr, S., Chailurkit, L., Ongphiphadhanakul, B., Chansirikarn, S., & Rajatanavin, R. (2001). Differences in bone mineral density and lifestyle factors of postmenopausal women living in Bangkok and other provinces. *Journal of Medicine Association Thai*, 84, 772-781.
- Piaseu, N., Schepp, K., & Belza, B. (2002). Causal analysis of exercise and calcium intake behaviors for osteoporosis prevention among young women in Thailand. *Health Care for Women International*, 23, 364-376.
- Poss, J. E. (2000). Factors associated with participation by Mexican migrant farm workers in a tuberculosis screening program. *Nursing Research*, 49, 20-28.
- Prochaska, J. O., Redding, C. A., & Evers, K. E. (1997). *The transtheoretical model and stage of change*. San Francisco, California: Jossey-Bass Inc.
- Puntila, E., Kroger, H., Lakka, T., Tuppurainen, M., Jurvelin, J., & Honkanen, R. (2001). Leisure-time physical activity and rate of bone loss among peri-and postmenopausal women: A longitudinal study. *Bone*, 29(5), 442-446.
- Rajatanavin, R. (2000). *Body of osteoporosis knowledge from research on osteoporosis in Thai population*. Paper presented at the Program of 2nd Annual Academic Meeting of the National Research Council, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Bangkok.
- Randell, A. G., Nguyen, T. V., Bhalerao, N., Silverman, S. L., Sambrook, P. N., & Eisman, J. A. (2000). Deterioration in quality of life following hip fracture: a prospective study. *Osteoporosis International*, 11, 460-466.

- Randell, A., Sambrook, P. N., Nguyen, T. V., Lapsley, H., Jones, G., Kelly, P. J., et al. (1995). Direct clinical and welfare costs of osteoporotic fractures in elderly men and women. *Osteoporosis International*, 5, 427-432.
- Reginster, J. Y., Gillet, P., BenSedrine, W., Brands, G., Ethgen, O., Froidmont, C., et al. (1999). Direct costs of hip fractures in patients over 60 years of age in Belgium. *Pharmacoeconomics*, 15, 507-514.
- Reid, I. R., Ames, R. W., Evans, M. C., Gamble, G. D., & Sharpe, S. J. (1993). Effect of calcium supplementation on bone loss in postmenopausal women. *New England Journal of Medicine*, 328, 460-464.
- Resnick, B. (1998). Efficacy beliefs in geriatric rehabilitation. *Journal of Gerontological Nursing*, 24, 34-44.
- Resnick, B. (2001a). Testing a model of exercise behavior in older adults. *Research in Nursing & Health*, 24, 83-92.
- Resnick, B. (2001b). A prediction model of aerobic exercise in older adults living in a Continuing-Care Retirement Community. *Journal of Aging and Health*, 13, 287-310.
- Resnick, B., & Spellbring, A. M. (2000). Understanding what motivates older adults to exercise. *Journal of Gerontological Nursing*, 26, 34-42.
- Resnick, B., Palmer, M. H., Jenkins, L. S., & Spellbring, A. M. (2000). Path analysis of efficacy expectations and exercise behaviour in older adults. *Journal of Advanced Nursing*, 31, 1309-1315.
- Ribeiro, V., & Blakeley, J. A. (2001). Evaluation of an osteoporosis workshop for women. *Public Health Nursing*, 18, 186-193.
- Ribeiro, V., Blakeley, J., & Laryea, M. (2000). Women's knowledge and practices regarding the prevention and treatment of osteoporosis. *Health Care for Women International*, 21, 347-353.
- Riggs, B. L., & Melton, L. J. (1990). Clinical review 8: Clinical heterogeneity of involutional osteoporosis: implications for preventive therapy. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 70, 1229-1232.
- Tolnick, S. J., Kopher, R., Jackson, J., Fischer, L. R., & Compo, R. (2001). What is the impact of osteoporosis education and bone mineral density testing for postmenopausal women in a managed care setting? *Menopause*, 8, 141-148.

- Rosenstock, I. J., Strecher, V. J., & Becker, M. H. (1988). Social learning theory and health belief model. *Health education Quarterly*, 15, 175-183.
- Rosenstock, I. M. (1974a). Historical origins of health belief model. In M. H. Becker (Ed.), *The health belief model and personal health behavior* (pp. 1-8). Thorofare, New Jersey: Charles B. Slack.
- Rosenstock, I. M. (1974b). The health belief model and preventive health behavior. In M. H. Becker (Ed.), *The health belief model and personal health behavior* (pp. 27-59). Thorofare, New Jersey: Charles B Slack.
- Ross, M. A. (1996). Effect of an AIDS education program for older adults. *Journal of Community Health Nursing*, 13, 141-148.
- Ross, P. D. (1996). Prediction of fracture risk. II: Other risk factors. *American Journal of the Medical Sciences*, 312, 260-269.
- Ross, P. D., Davis, J. W., Epstein, R. S., & Wasnich, R. D. (1994). Pain and disability associated with new vertebral fractures and other spinal conditions. *Journal of Clinical Epidemiology*, 47, 231-239.
- Rubin, S. M., & Cummings, S. R. (1992). Results of bone densitometry affect women's decisions about taking measures to prevent fractures. *Annals of Internal Medicine*, 116, 990-995.
- Saenmanoch, S. (1998). *Effects of promoting caregiving participation in caring for elderly fractured hip patients on postoperative recovery, caregivers anxiety and patients and caregivers satisfaction*. Unpublished Master. Nursing (Adult Nursing), Mahidol University, Bangkok (Thailand).
- Saetung, S., Ongphiphadhanakul, B., & Rajatanavin, R. (2000). *Simple antropometry as a screening test for osteoporosis in Thai elderly women*. Paper presented at the Program of 12nd Annual Academic Meeting of the Endocrine Society of Thailand, Shangri-La Hotel, Bangkok.
- Sakata, S., Kushida, K., Yamazaki, K., & Inoue, T. (1997). Ultrasound bone densitometry of os calcis in elderly Japanese women with hip fracture. *Calcified Tissue International*, 60, 2-7.
- Salazar, M. K. (1991). Comparison of four behavioral theories. *AAOHN Journal*, 39(3), 128-135.
- Sankaran, B. (2000). *Osteoporosis*. Mummbai, India: Novelty Printers.
- Sartorio, A., Lafortuna, C., Capodaglio, P., Vangeli, V., Narici, M. V., & Faglia, G. (2001). Effects of a 16-week progressive high-intensity strength training (HIST) on indexes of

- bone turnover in men over 65 years: a randomized controlled study. *Journal of Endocrinological Investigation*, 24, 882-886.
- Sedlak, C. A., Doheny, M. O., & Estok, P. J. (2000). Osteoporosis in older men: Knowledge and health beliefs. *Orthopedic Nursing*, 19, 38-41.
- Sedlak, C. A., Doheny, M. O., & Jones, S. L. (1998). Osteoporosis prevention in young women. *Orthopedic Nursing*, 17, 53-56.
- Sedlak, C. A., Doheny, M. O., & Jones, S. L. (2000). Osteoporosis education programs: Changing knowledge and behaviors. *Orthopedic Nursing*, 17, 398-402.
- Seeman, E. (1997). Do men suffer with osteoporosis? *Australian Family Physician*, 26, 135-143.
- Seeman, T. E., Rodin, J., & Albert, M. (1993). Self-efficacy and cognitive performance in high-functioning older individuals. *Journal of Aging and Health*, 5, 455-474.
- Sharkey, N. A., Willian, N. I., & Guerin, J. B. (2000). The role of exercise in the prevention and treatment of osteoporosis and osteoarthritis. *Nursing Clinics of North America*, 35, 209-221.
- Shaw, J. M., & Snow, C. M. (1998). Weighted vest exercise improves indices of fall risk in older women. *Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 53, M53-58.
- Silverman, S. L., Minshall, M. E., Shen, W., Harper, K. D., & Xie, S. (2001). The relationship of health-related quality of life to prevalent and incident vertebral fractures in postmenopausal women with osteoporosis: Results from the Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation Study. *Arthritis and Rheumatism*, 44, 2611-2619.
- SPSS Advance Models 10.0. (1999). Chicago, IL: INSO Corporation.
- Steiniche, T., & Eriksen, E. F. (1999). Age-related changes in bone remodeling. In E. S. Orwoll (Ed.), *Osteoporosis in Men*, pp. 299-312. San Diego: Academic Press.
- Stevens, J. (2002). *Applied Multivariate Statistical for the Social Sciences (4th)*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Stillman, R. J., Lohman, T. G., Slaughter, M. H., & Massey, B. H. (1986). Physical activity and bone mineral content women age 30 to 85 years. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18, 576-580.
- Strecher, V. J., & Rosenstock, I. M. (1997). The health belief model. In K. Glanz, F. M. Lewis & B. K. Rimer (Eds.), *Health behavior and health education: Theory, research, and practice (pp. 41-59)*. San Francisco, California: Jossey-Bass Inc.

- Taggart, H. M., & Connor, S. E. (1995). The relation of exercise habits to health beliefs and knowledge about osteoporosis. *Journal of American College Health*, 44, 127-130.
- Takeda, N., Miyake, M., Kita, S., Tomomitsu, T., & Fukunaga, M. (1996). Sex and age patterns of quantitative ultrasound densitometry of the calcaneus in normal Japanese subjects. *Calcified Tissue International*, 59, 84-88.
- Teinboon, P., & Teinboon, P. (2002 a). Prevalence of osteoporosis in Thai women aged 40 years or more: a national survey, 2002. *Thai Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 13(2), 74-86.
- Teinboon, P., & Teinboon, P. (2002b). Prevalence of osteoporosis in Thai males aged 40 years or more: a national survey, 2002. *Thai Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 13(3), 144-157.
- The National Statistics Records. (n.d). *Data of Thai Population*. Retrieved November 25, 2003, from <http://www.anamai.moph.go.th/stat/index.htm>
- Thomas, L. R., Fox, S. A., Leake, B. G., & Roetzheim, R. G. (1996). The effects of health beliefs on screening mammography utilization among a diverse sample of older women. *Women & Health*, 24, 77-93.
- Tilden, V. P., Nelson, C. A., & May, B. A. (1990). Use of qualitative methods to enhance content validity. *Nursing Research*, 39(3), 172-175.
- Tongcharlern, W., Petpunsri, S., Nakasuwan, V., & Chusung, U. (1996). Risk factors, knowledge, and osteoporosis preventive behaviors of postmenopausal women and elderly women. *The Thai Nursing Council Bulletin*, 11, 53-64.
- Trivedi, D. P., & Khaw, K. T. (2001). Bone mineral density at the hip predicts mortality in elderly men. *Osteoporosis International*, 12, 259-265.
- Urrows, S. T., Freston, M. S., & Pryor, D. L. (1991). Profiles in osteoporosis. *AJN*, 91, 32-37.
- Viwatwongkasem, C. (1994). Sample size determination for research. *Thai Journal of Health Research*, 8(2), 121-146.
- Waller, J., Angbratt, M., Blomberg, C., Kronhed, A. C., Larson, L., Lofman, O., et al. (1997). Logics and logistics of community intervention against osteoporosis: An evidence basis. *Journal of Medical Systems*, 21, 33-47.
- Waltz, C. F., Strickland, O. L., & Lenz, E. R. (1991). *Measurement in nursing research*. Philadelphia: F. A Davis.

- Warms, C. A. (2002). *Acceptability and feasibility of a lifestyle physical activity program for people with spinal cord injury (SCI): A pilot study*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Washington, Seattle. Washington.
- Weinstein, N. D. (1988). The precaution adoption process. *Health Psychology, 7*, 355-358.
- Werner, L., & Campbell, D. (1970). *Translating, working through interpreters and the problem of decentering*. Garden City, NY: Natural History Press.
- Wolinsky, F. D., Fitzgerald, J. F., & Stump, T. E. (1997). The effect of hip fracture on mortality, hospitalization, and functional status: a prospective study. *American Journal of Public Health, 87*, 398-403.
- Woodhead, G. A., & Moss, M. M. (1998). Osteoporosis: diagnosis and prevention. *Nurse Practitioner, 23*, 23-25.
- World Health Organization. (1998). *Guideline for Preclinical Evaluation and Clinical Trial in Osteoporosis*. Geneva: WHO Library Cataloguing in Publication Data.
- Wynd, C. A., & Schaefer, M. A. (2002). The osteoporosis risk assessment tool: establishing content validity through a panel of experts. *Applied Nursing Research, 15*(3), 184-188.
- Zhang, J., Feldblum, P. J., & Fortney, J. A. (1992). Moderate physical activity and bone density among perimenopausal women. *American Journal of Public Health, 82*, 736-738.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1

รายงานวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกสำหรับ ผู้สูงอายุ

Developing of Bone Health Promoting Program for Elderly Population

ลินจง โปธิบาล*

สุภาพ อารีเอื้อ*

วชิรวรรณ สุวรรณไตรย์*

วนิดา พิงชมภู*

ทวีลักษณ์ วรรณฤทธิ์*

บทคัดย่อ

ภาวะกระดูกพรุนเป็นปัญหาทางสุขภาพที่สำคัญที่ส่งผลกระทบหลายด้านต่อผู้สูงอายุ การเพิ่มหรือคงไว้ซึ่งมวลกระดูกจะป้องกัน หรือลดความรุนแรงของภาวะกระดูกพรุนได้ การศึกษาครั้งนี้มุ่งที่จะพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกที่เหมาะสม สำหรับผู้สูงอายุและประเมินประสิทธิผลของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น แบ่งการศึกษาเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้แนวคิดความเชื่อด้านสุขภาพ และการรับรู้สมรรถนะแห่งตน โดยประกอบด้วยการให้ข้อมูลแก่ผู้สูงอายุเป็นรายกลุ่ม สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ๆ ละ 90 นาที 4 ครั้ง ติดต่อกัน ร่วมกับการให้คำปรึกษาแก่ผู้สูงอายุและบุคคลในครอบครัวเป็นรายบุคคลและทดสอบความเป็นไปได้ และการยอมรับได้ของโปรแกรมในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกศูนย์ส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุแห่งหนึ่ง จำนวน 56 ราย ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมนี้สามารถเพิ่มความรู้ ความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการป้องกันกระดูกพรุน และพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุนแก่ผู้สูงอายุได้ ระยะที่ 2 เป็นการทดสอบประสิทธิผลของโปรแกรมในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ 176 ราย ที่อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลองสองกลุ่มวัดก่อนหลัง เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มหลายขั้น สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง 84 ราย และกลุ่มควบคุม 92 ราย กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้รับโปรแกรม วัดพฤติกรรมกรบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม พฤติกรรมกรเดินออกกำลังกาย โดยใช้แบบวัด ที่ผ่านการทดสอบคุณภาพแล้ว และวัดมวลกระดูกโดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ก่อนและหลังการทดลองเมื่อครบ 1 ปี และ 1½ ปี เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างก่อนและหลังการทดลองและระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ Two Factors Repeated ANOVA

ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมมีผลทำให้พฤติกรรมกรบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม พฤติกรรมกรเดินออกกำลังกาย และมวลกระดูกเพิ่มขึ้นที่ระยะ 1 ปีหลังการทดลอง แม้การเพิ่มขึ้น

จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกที่พัฒนาขึ้น จึงน่าจะสมารถนำมาใช้ในการป้องกันภาวะกระดูกพรุนได้ ซึ่งผู้วิจัยเสนอให้มีการศึกษาระยะยาวขึ้นในกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ เพื่อให้สามารถสรุปผลการวิจัยได้ชัดเจนขึ้น

Abstract

Osteoporosis is a major health problem which affects health condition of the elderly. Increasing or maintaining bone mass will protect or reduce severity of osteoporosis. The purpose of this study was to develop a program for enhancing bone quality in the elderly and evaluate the effectiveness of this program.

The study was divided in two phases. The first phases, was to develop a program based on health belief model and self-efficacy theory which consisted of 4 weekly 90 minutes long group information provision and individual counseling. The program was tested for its feasibility and acceptability using quasi-experimental research design in 56 older persons who are the member of a health promotion center. The study finding revealed that the program could increase osteoporosis knowledge, health belief, and self-efficacy regarding osteoporosis prevention of the elderly.

The second phase was the evaluation of the effectiveness of the program in a sample of 176 older persons residing in Chiang Mai city using a two group pre-post test quasi experimental design. Multistage sampling method was used to recruit the sample. The sample was randomly assigned into experimental group (84 cases) and control group (92 cases). The experimental group received bone quality enhancing program, while the control group did not. Calcium intake behavior and walking behavior were measured using the scales that have been tested for their validity and reliability and bone mass density was measured using ultrasound machine at before the experiment, 1 year and 1½ year after the experiment. Data were composed between before and after experiment and between groups using two factors repeated ANOVA.

The results showed that the experimental group demonstrated the increase in calcium intake, walking behavior and bone mass density at 1 year after receiving the program even though the increase was not statistically significant. Therefore, the program developed for enhancing bone quality in the elderly is likely to be used to prevent osteoporosis. The researchers suggested that another study should be conducted among the elderly in a longer period of time so that the study finding could be clearly concluded.

ความสำคัญของปัญหา

ภาวะกระดูกพรุน (osteoporosis) เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการแตกหักของกระดูก ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อบุคคล ทำให้เกิดความเจ็บปวด ความพิการ ความสามารถในการทำหน้าที่ของร่างกายและความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันลดลง ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมในสังคมและการทำงานอดิเรกได้ทำให้ คุณภาพชีวิตลดลง (Coak et al, 1993, Kessenick & Guyatt, 1998) โดยเฉพาะผู้ที่มีกระดูกสะโพกหัก พบว่ามักเสียชีวิตจากภาวะแทรกซ้อนในช่วงปีแรกสูงถึงร้อยละ 15-30 และร้อยละ 50 ที่รอดชีวิต จะมีภาวะทุพพลภาพทำให้ไม่สามารถจะกลับไปดำเนินชีวิตได้อย่างปกติ และต้องพึ่งพาผู้อื่น (Browner Pressman, Nevitt & Cummings, 1996; Galsworthy & Wilson, 1996) และนอกจากนี้ เมื่อมีการหักของกระดูกในผู้สูงอายุ พบว่าอัตราการตายจะสูงกว่าผู้ป่วยกลุ่มอายุเดียวกันที่ไม่มีการหักของกระดูก คือ ร้อยละ 3 และร้อยละ 1.8 ตามลำดับ (Browner, Pressman, Nevitt & Cummings, 1996)

การเกิดภาวะกระดูกพรุนมีสาเหตุจากการเพิ่มการสลายแคลเซียมจากกระดูกและการลดการสะสมแคลเซียมที่กระดูก ซึ่งมีปัจจัยส่งเสริมได้แก่ การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน การได้รับยาในกลุ่มกลูโคคอร์ติคอยด์ และยาขับปัสสาวะ (loop diuretics) ภาวะโภชนาการที่ไม่เหมาะสม เช่นการได้รับปริมาณแคลเซียมไม่เพียงพอ การขาดวิตามินดี พฤติกรรมเสี่ยง เช่น การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา และกาแฟ นอกจากนี้รวมถึง การขาดการออกกำลังกาย (ศรีเทียน ตรีศิริรัตน์, 2542 ; Davis & White, 2000 ; Drugay, 1997 ; Miller, 1995)

มีรายงานอุบัติการณ์ของภาวะกระดูกพรุนในกลุ่มสตรีไทยวัยหมดประจำเดือน ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีแนวโน้มจะเกิดปัญหานี้เนื่องจากการลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน ซึ่งส่งเสริมให้มวลกระดูกลดลงอย่างรวดเร็วในระยะ 5 ปีแรกหลังหมดประจำเดือนถึงร้อยละ 2-3 ในขณะที่อัตราการสูญเสียมวลกระดูกในคนทั่วไปลดลงหลังอายุ 30-35 ปี เพียงร้อยละ 0.3-0.5 ต่อปี (Liscum, 1992) จากการศึกษาอุบัติการณ์ทั่วประเทศไทยของภาวะกระดูกพรุน ในคนไทยอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยวินิจฉัยภาวะกระดูกพรุนจากการวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้า (os calcis) ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ Achilles Express พบว่าอุบัติการณ์ของภาวะกระดูกพรุนในประชากรไทยเพศชาย และเพศหญิง คือร้อยละ 22.5 และ 13.9 ตามลำดับ อุบัติการณ์ของภาวะกระดูกพรุนเพิ่มขึ้นในเพศชาย และเพศหญิงที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปคือร้อยละ 31.7 และ 37.3 ตามลำดับ (ประสงค์ เทียนบุญ และประกิต เทียนบุญ, 2545) จากการศึกษาดังกล่าวชี้ให้เห็นปัญหาภาวะกระดูกพรุนในประชากรไทย อย่างไรก็ตามแม้อุบัติการณ์ของภาวะกระดูกพรุนในหญิงสูงอายุไทยจะสูงกว่าชายสูงอายุไทย แต่หลังอายุ 70 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชายจะสูญเสียเนื้อกระดูกแน่น (cortical bone) และเนื้อกระดูกพรุน (cancellous bone) ในอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกัน (Allinger & Emerson, 1998) ซึ่งสภาวะดังกล่าวสะท้อนถึงภาวะกระดูกพรุนว่าเป็นปัญหาสุขภาพทั้งในเพศหญิงและเพศชายโดยเฉพาะผู้สูงอายุ

จากความสำคัญของภาวะกระดูกพรุนดังที่กล่าวมา จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เกี่ยวข้องจะต้องตระหนักถึงการเสริมสร้างคุณภาพของกระดูกเพื่อให้มวลกระดูกยังคงสภาพที่ดีแม้มวลกระดูกจะลดลงตามวัยและช่วยชะลอการสูญเสียมวลกระดูก ซึ่งควรทำตั้งแต่ในวัยที่มีการสะสมมวลกระดูกก่อนที่จะมีการสลายมวลกระดูกและทำอย่างต่อเนื่องในวัยกลางคน อย่างไรก็ตามแม้ในกลุ่มผู้สูงอายุซึ่งอาจมีการลดลงของมวลกระดูกแล้ว การเสริมสร้างมวลกระดูกยังคงก่อให้เกิดประโยชน์ โดยจะช่วยชะลอเวลาของการเกิดภาวะกระดูกพรุนและลดโอกาสเกิดการหักของกระดูกจากภาวะกระดูกพรุนได้ การจะป้องกันภาวะกระดูกพรุน หรือ การสร้างเสริมคุณภาพกระดูกให้ได้ผลควรต้องใช้หลายวิธีร่วมกัน ซึ่งทุกวิธีการจำเป็นต้องอาศัยการตระหนักถึงความสำคัญและการปฏิบัติตัวของผู้รับบริการเองเป็นหลัก โดยบุคคลนั้นๆจะต้องปฏิบัติพฤติกรรมที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน พฤติกรรมที่สามารถป้องกันภาวะกระดูกพรุน ได้แก่ การออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนัก (weight bearing exercise) การรับประทานอาหารที่มีปริมาณแคลเซียมสูง การหลีกเลี่ยงการสูบบุหรี่ การดื่มสุราหรือการดื่มกาแฟเป็นต้น (Jones & Jones, 1997; Sullivan & Sharts-Hopko, 2000) อย่างไรก็ตามการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเสี่ยงและการคงพฤติกรรมที่เหมาะสม ล้วนเป็นความยากลำบาก ที่จะปฏิบัติได้อย่างต่อเนื่อง

การศึกษานี้จึงผสมผสานปัจจัยทั้ง 3 ปัจจัยดังกล่าวในการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีพฤติกรรมป้องกันการกระดูกพรุน ซึ่งประกอบด้วย การออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก ซึ่งจะใช้การเดินออกกำลังกายเนื่องจากเหมาะสม ประหยัด และทำได้ง่าย สำหรับผู้สูงอายุ ร่วมกับการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง การศึกษานี้จึงมุ่งที่จะพัฒนาโปรแกรมการเสริมสร้างคุณภาพกระดูก รวมทั้งศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น ผลการศึกษายกให้แนวทางในการส่งเสริมให้ประชากรผู้สูงอายุมีคุณภาพกระดูกที่ดี ซึ่งจะช่วยป้องกันหรือลดความรุนแรงของภาวะกระดูกพรุนรวมทั้งการเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ระยะคือ

การพัฒนาโปรแกรมระยะที่ 1

1. ประเมินความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกสำหรับผู้สูงอายุ
2. ประเมินผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกต่อความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ทักษะและความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน และความมั่นใจในตนเองที่จะปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันการกระดูกพรุน หลังได้รับโปรแกรมการให้ข้อมูลทันที (short-term period) เมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 3 เดือน (intermediate period)

3. ประเมินผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกต่อพฤติกรรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุน เมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 3 เดือน และครบ 6 เดือน
การพัฒนาโปรแกรมระยะที่ 2

1. เปรียบเทียบพฤติกรรมการประเมินการป้องกันภาวะกระดูกพรุน และมวลกระดูก (bone mass) ก่อนและหลังการปฏิบัติตามโปรแกรม การส่งเสริมคุณภาพกระดูกเมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 1 ปี และ 1 ½ ปี

2. เปรียบเทียบพฤติกรรมการประเมินการป้องกันภาวะกระดูกพรุน และมวลกระดูก (bone mass) ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการ ดูแลปกติและกลุ่มที่ปฏิบัติตามโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกเมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 1 ปี และ 1 ½ ปี

สมมติฐาน

1. ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกจะมีพฤติกรรมป้องกันภาวะกระดูกพรุน และมวลกระดูกดีขึ้นกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม
2. ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกจะมีพฤติกรรมป้องกันภาวะกระดูก และมวลกระดูกดีขึ้นกว่าผู้สูงอายุที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรม

วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกและทดสอบความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นโดยในระยะ 3 เดือนแรกผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมขึ้นจากการตรวจสอบเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนในระยะ 3 เดือนหลังใช้การวิจัยแบบกึ่งทดลองทดสอบความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรม โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ (1) การวัดข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุน ความเชื่อเกี่ยวกับกระดูกพรุน การรับรู้สมรรถนะของตนเองในการปฏิบัติโปรแกรมพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน ความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมและการเดินออกกำลังกายโดยใช้ pedometer และ (2) การให้ข้อมูลกลุ่มย่อยกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยผู้สูงอายุทั้งชาย และหญิงอายุ 60 ปีขึ้นไป เป็นสมาชิกศูนย์ส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดจำนวน 57 ราย

เครื่องมือการวิจัยที่ใช้ในระยะที่ 1 ประกอบด้วย (1) แบบวัดข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 11 ข้อ (2) แบบวัดความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ประกอบด้วยข้อคำถาม 25 ข้อ (3) แบบวัดความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ประกอบด้วยข้อคำถาม 42 ข้อ (4) แบบวัดการรับรู้สมรรถนะของตนเองในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน แบบวัดนี้ประกอบด้วยข้อคำถาม 12 ข้อ (5)

แบบวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม แบบวัดนี้ประกอบด้วยข้อคำถาม 20 ข้อ (6) Pedometer (Freestyle PacerPro) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกจำนวนก้าวในการเดินออกกำลังกายในแต่ละวัน (Bodytrends, 2002) (7) แบบประเมินโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูก ประกอบด้วย 21 ข้อคำถาม และ (8) แบบสัมภาษณ์ประสบการณ์การเข้าร่วมโปรแกรมการส่งเสริม

ระยะที่ 2 เป็นการวิจัยเพื่อประเมินประสิทธิผลของโปรแกรมใช้แบบการวิจัยกึ่งทดลอง (two- groups pretest-post test design) ดำเนินการวิจัยโดยการวัดข้อมูลพื้นฐานการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม การเดินออกกำลังกาย และมวลกระดูก กลุ่มทดลองจะได้รับโปรแกรม แต่กลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับโปรแกรมแต่จะได้รับข้อมูลเกี่ยวกับกระดูกพรุน เก็บข้อมูลครั้งที่ 2 เมื่อเข้าร่วมการวิจัยครบ 12 เดือน และเก็บข้อมูลครั้งที่ 3 เมื่อเข้าร่วมการวิจัยครบ 18 เดือน

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือผู้สูงอายุที่อาศัยในชุมชนและหมู่บ้าน 8 แห่ง ใน 4 ตำบลของเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 176 ราย คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มหลายขั้นตอน (multistage sampling) แล้วสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุมมี 92 รายและกลุ่มทดลองมี 84 ราย

เครื่องมือการวิจัยในระยะที่ 2 ประกอบด้วย (1) แบบวัดข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 11 ข้อ (2) แบบวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม แบบวัดนี้ประกอบด้วยรายการอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม 20 ข้อ ผ่านการตรวจคุณภาพเครื่องมือความถูกต้องตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางการแพทย์ 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านโภชนาการ 1 ท่าน (3) Pedometer (Freestyle PacerPro) (4) เครื่องอัลตราซาวด์วัดมวลกระดูก Lunar Achilles

ผลการวิจัยโดยสรุป

ระยะที่ 1 จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 57 คน มีจำนวน 51 คนที่เข้าร่วมโครงการตลอดระยะของการเข้ากลุ่ม (89.47%) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง (ร้อยละ 98) โดยมีอายุเฉลี่ย 69.64 ปี ($SD \pm 5.21$, อายุอยู่ระหว่าง 60-80 ปี) กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 54.9 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา และร้อยละ 41.2 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 62.7) ไม่มีโรคประจำตัวใดๆ ในขณะที่ร้อยละ 13.7 ให้ประวัติเคยมีกระดูกหักจากการหกล้ม นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมเสี่ยงโดยยังดื่มกาแฟวันละแก้วจำนวน 10 ราย (19.6%) แต่มีเพียงร้อยละ 5.9 ที่ยังดื่มสุรา หรือเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ ร้อยละ 12.6 มีประวัติมารดา และ/หรือพี่สาวมีประวัติโรคกระดูกพรุน มีเพียงร้อยละ 7.8 ที่รับประทานฮอร์โมนทดแทน และร้อยละ 29.4 ที่รับประทานแคลเซียมเสริม ผลจากการตรวจวัดมวลกระดูกด้วยเครื่องอัลตราซาวด์บริเวณสันเท้าพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีภาวะกระดูกพรุนร้อยละ 52.9 สำหรับการยอมรับได้ของโปรแกรมซึ่งประเมินจากแบบประเมินโปรแกรม คะแนนมากหมายถึง โปรแกรมได้รับการยอมรับมาก และประเมินจากการ

สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการวิจัย จากตารางที่ 1 จะเห็นว่ากลุ่มตัวอย่างประเมินการยอมรับได้หรือเห็นด้วยกับโปรแกรมมากกว่าร้อยละ 90

ตารางที่ 1 คะแนนการประเมินการยอมรับได้ของโปรแกรม (N = 49)

ตัวแปร	พิสัยที่เป็นไปได้	พิสัยจริง	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของร้อยละที่เห็นด้วย
การประเมิน โปรแกรม				
ประโยชน์ของโปรแกรม	1-30	17-30	27.79 $\pm$ 2.65	92.62 $\pm$ 8.84
เพิ่มการบริโภคแคลเซียม	1-30	14-30	26.46 $\pm$ 3.72	88.19 $\pm$ 12.39
การเดินออกกำลังกาย	1-40	26-40	36.35 $\pm$ 3.72	90.88 $\pm$ 9.30
การประเมินเกี่ยวกับการวิจัย				
แบบสอบถาม	1-20	6-20	14.54 $\pm$ 3.77	72.70 $\pm$ 18.84
การใช้เครื่องบันทึกการเดิน	1-50	36-50	46.40 $\pm$ 4.21	92.80 $\pm$ 8.41
การบันทึกการเดิน	1-20	9-20	18.79 $\pm$ 2.28	93.93 $\pm$ 11.41
คะแนนรวม	1-190	29-190	171.00 $\pm$ 14.64	90.00 $\pm$ 7.70

เมื่อทดสอบการเปลี่ยนแปลงคะแนนความรู้เกี่ยวกับโรคกระดูกพรุนก่อนเข้าร่วมโปรแกรม การสร้างเสริมคุณภาพกระดูก หลังได้รับโปรแกรมการให้ข้อมูลทันที และเมื่อเข้าร่วมโปรแกรมครบ 3 เดือน ด้วยสถิติการทดสอบทางเดียวแบบวัดซ้ำ (Repeated ANOVA) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F_{2,96} = 38.17$; $p < .000$) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงคะแนนความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนก่อนเข้าร่วมโปรแกรม หลังได้รับโปรแกรมการให้ข้อมูลทันที และหลังเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน (N = 48)

Source	SS	df	MS	F	Sig.
ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน	598.29	2	299.15	38.17	.000
Error	752.36	96	7.83		

Significance was set at .05 level วิเคราะห์โดยใช้ one-factor repeated measures ANOVA

สำหรับการเปลี่ยนแปลงความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนการรับรู้ความเสี่ยงในการเกิดกระดูกพรุน ความรุนแรงของกระดูกพรุน ประโยชน์ของการออกกำลังกาย ประโยชน์ของการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม และมีแรงงูใจเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบการประเมินก่อนเข้าร่วม โปรแกรม หลังเข้าร่วมโปรแกรมทันที และหลังเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน ในขณะที่การรับรู้อุปสรรคในการออกกำลังกาย และอุปสรรคในการบริโภคอาหารที่อุดมด้วย

แคลเซียมลดลง เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของคะแนนความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน รายด้านในช่วงต่างๆดังกล่าวมาด้วยสถิติการทดสอบทางเดียวแบบวัดซ้ำ (Repeated ANOVA) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) สำหรับคะแนนการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน ซึ่งได้แก่การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการเดินออกกำลังกายและการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยทั้งโดยรวมและรายด้านของความมั่นใจในตนเองในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันกระดูกพรุน สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่างหลังการเข้าร่วมโปรแกรมทันที และหลังเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน กับก่อนการเข้าร่วมโปรแกรม และเมื่อใช้สถิติ Friedman Test ในการทดสอบ พบว่าคะแนนโดยรวมเปรียบเทียบระหว่างก่อนเข้าร่วมโปรแกรม หลังการเข้าร่วมโปรแกรมทันที และหลังเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนสมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกัน

กระดูกพรุน (N = 49)

ตัวแปร	Chi-Square	df	Sig.
โดยรวม	8.55	2	.014
การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการเดินออกกำลังกาย	0.91	2	.63
การรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง	5.44	2	.06

Note: Evaluated by using Friedman Test

จากการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมที่ได้รับจากการบริโภคอาหาร เปรียบเทียบระหว่างก่อนเข้าร่วมโปรแกรมและหลังเข้าร่วมโปรแกรมครบ 3 เดือน พบว่าเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) และเมื่อประเมินจำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่บริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม หรือได้รับแคลเซียมจากอาหารเพิ่มขึ้นหลังเข้าร่วมโปรแกรมพบว่ามีถึงร้อยละ 33 ส่วนพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายซึ่งบันทึกโดยการใช้เครื่องบันทึกการเดิน (pedometer) ผลการวิเคราะห์พบว่าจำนวนก้าวในการเดิน ความเร็วในการเดิน ระยะทางที่เดิน พลังงานที่ใช้ในการเดินออกกำลังกาย และเวลาที่ใช้ในการเดินออกกำลังกาย เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ

ระยะที่ 2 ในการศึกษาครั้งนี้ภายหลังจากดำเนินการให้โปรแกรมไปแล้ว มีกลุ่มตัวอย่างออกจากการศึกษาก่อนครบเวลา 1 ปี โดยเป็นกลุ่มทดลอง 19 ราย และกลุ่มควบคุม 16 ราย ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ประสิทธิผลของโปรแกรมในครั้งนี้จะกลุ่มทดลอง 65 ราย และกลุ่มควบคุม 76 ราย ซึ่งทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมนั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านข้อมูลส่วนบุคคลส่วนใหญ่ ยกเว้นการดื่มกาแฟที่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุม

และกลุ่มทดลอง พบว่ากลุ่มตัวอย่างชุดนี้มีข้อมูลส่วนบุคคลคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างชุดแรกคือ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุอยู่ในช่วง 60-79 ปี การศึกษาระดับประถมศึกษา ส่วนใหญ่มีดัชนีมวลกายปกติถึงสูงกว่าปกติโดยร้อยละ 53.9 ของกลุ่มควบคุมและร้อยละ 47.7 ของกลุ่มทดลองมีดัชนีมวลกายสูงกว่าปกติ ส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีโรคประจำตัวและเคยใช้ยาแต่ไม่เคยได้รับฮอร์โมนทดแทน ส่วนใหญ่ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ สูบบุหรี่หรือดื่มกาแฟและส่วนใหญ่มีประวัติการมีกระดูกพรุนในครอบครัว

การเปรียบเทียบความแตกต่างในการบริโภคแคลเซียมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้คำนวณปริมาณแคลเซียมจากอาหารที่บริโภคของกลุ่มตัวอย่างในระบะก่อนการทดลอง เมื่อดำเนินการทดลองครบ 1 ปี และเมื่อครบ 1 ½ ปีพบว่าก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยของแคลเซียมที่บริโภคของกลุ่มทดลอง 561.88 มก./วัน. (± 294.40) มก./วัน ส่วนกลุ่มควบคุม 410.25(± 272.66) มก./วัน โดยลักษณะการเปลี่ยนแปลงของแคลเซียมที่บริโภคหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะคล้ายคลึงกันคือเพิ่มขึ้นเมื่อครบ เวลา 1 ปี และลดลงเมื่อครบเวลา 1 ½ ปี และจากการวัดแต่ละครั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งแสดงว่ามีคะแนนอย่างน้อย 1 คู่ที่มีความแตกต่างกัน ($F 5.024, p .008$) และ $F 5.331, p .006$ ตามลำดับ ในการวิเคราะห์คะแนนรายคู่ระหว่างคะแนนจากการวัดในแต่ละครั้งพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ก่อนการทดลอง ($p < .01$) และหลังการทดลองครบ 1 ปี และ 1½ ปี ($p < .05$)จากลักษณะคะแนนแคลเซียมที่บริโภคจากอาหาร พบว่ามีความแตกต่างกันของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ($p < .001$) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคะแนนรายคู่พบว่าความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวัดแต่ละครั้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากสถิติพบว่าคะแนนการทดสอบ interaction ระหว่างแคลเซียมที่ได้รับจากอาหารกับกลุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ $F = 1.322, df = 2,787, p.268$ แสดงว่าความแตกต่างของคะแนนที่เกิดขึ้นในระหว่างก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมน่าจะเกิดจากความแตกต่างที่พบตั้งแต่ก่อนการทดลองอย่างเดียวโดยไม่ได้เกิดจากผลของโปรแกรมที่ใช้ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบปริมาณแคลเซียมจากอาหารระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม

Source	SS	df	MS	F	p-value
<i>Within subject</i>					
แคลเซียม	684294.016	2	342147.008	9.381	.000
แคลเซียม * Group	96438.684	2	48219.342	1.322	.268
Error	10139473.826	278	36472.927		
<i>Between subject</i>					
GROUP	1340116.742	1	1340116.742	11.251	.001
Error	16556109.530	139	119108.702		

จากการตรวจสอบการกระจายของคะแนนพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายของกลุ่มตัวอย่างพบว่าการกระจายตัวปกติซึ่งเป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของ Repeated ANOVA การวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนการเดินออกกำลังกายระหว่างช่วงเวลาและระหว่างกลุ่มจึงใช้ Repeated ANOVA ซึ่งผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการวัดแต่ละช่วงเวลาในกลุ่มทดลองพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของจำนวนก้าวเดิน ระยะทาง พลังงานที่ใช้และเวลาในการเดิน ($p < .01$) ส่วนกลุ่มควบคุมพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างคะแนนจากการวัดแต่ละช่วงเวลาของจำนวนก้าวเดิน ระยะทาง และเวลาในการเดิน ($p < .01$) เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างของจำนวนก้าวเดิน ระยะทาง พลังงานที่ใช้และเวลาในการเดิน ระหว่างแต่ละช่วงของการวัดเป็นรายคู่พบว่าในกลุ่มทดลองมีความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองกับ 1 ปี หลังการทดลอง ($p < .01$) และระหว่างก่อนการทดลองกับ 1 ½ ปีหลังการทดลอง สำหรับกลุ่มควบคุมพบว่าคะแนนจำนวนก้าวเดิน ความเร็ว ระยะทางและพลังงานที่ใช้ในการเดินหลังการทดลองครบ 1 ปี และ 1 ½ ปี ไม่ต่างจากก่อนการทดลอง มีเพียงเวลาในการเดินที่มีความแตกต่างระหว่างหลังการทดลอง 1 ½ ปี กับก่อนการทดลอง ($p .004$) จากการใช้ Two way repeated ANOVA วิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายโดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมและระหว่างก่อนกับหลังการทดลอง 1 ปีและ 1 ½ ปีพบว่ามีความแตกต่างเฉพาะระยะทางที่เดิน ($p .004$) ดังแสดงในตารางที่ 5 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคะแนนจำนวนก้าว ความเร็ว ระยะทาง พลังงานที่ใช้และเวลาในการเดิน ในแต่ละช่วงเวลาของการวัดพบว่าทุกตัวแปรมีความแตกต่างกันตั้งแต่ก่อนการทดลอง

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการเดินทางออกกำลังกายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Source	SS	df	MS	F	Sig.
<i>จำนวนก้าว Within subject</i>					
จำนวนก้าว	1024969303	2	512484651.5	11.74	.000
จำนวนก้าว* Group	1519730286.9	2	759865143.5	17.41	.000**
Error	12131693471	278	43639185.147		
<i>Between subject</i>					
จำนวนก้าวเดิน	45223886.582	1	45223886.582	.260	.611
Error	24140128517	139	173669989.3		
<i>ความเร็ว Within subject</i>					
ความเร็ว	.637	1.5	.411	1.15	.308
ความเร็ว* Group	.215	1.5	.139	.388	.626
Error	77.007	215	.357		
<i>Between subject</i>					
ความเร็ว	.832	1	.832	1.719	.192
Error	67.254	139	.484		
<i>ระยะทาง Within subject</i>					
ระยะทาง	73.806	2	36.903	10.36	.000
ระยะทาง* Group	96.601	2	48.301	13.56	.000**
Error	990.345	278	3.562		
<i>Between subject</i>					
ระยะทาง	122.245	1	122.245	8.586	.004**
Error	1979.092	139	14.238		

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ต่อ)

Source	SS	df	MS	F	Sig.
พลังงานที่ใช้ Within subject					
พลังงานที่ใช้	745510.9	1.85	401549.1	5.4	.006
พลังงานที่ใช้* Group	1576759.78	1.85	849278.56	11.46	.000**
Error	17891229.1	260	68812.4		
Between subject					
พลังงานที่ใช้	12134.813	1	12134.813	.049	.825
Error	32240814.311	130	248006.264		
พลังงานที่ใช้	12134.813	1	12134.813	.049	.825
Error	32240814.311	130	248006.264		
เวลา Within subject					
เวลา	77339.94	2	38669.97	11.78	.000
เวลา* Group	144417.460	2	72208.730	22	.000**
Error	912465.329	278	3282.249		
Between subject					
เวลา	9369.276	1	9369.276	.690	.407
Error	1886368.422	139	13570.996		

ในการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมวลกระดูกระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยภาพรวมโดยใช้ Two Factor Repeated ANOVA พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คะแนน interaction ระหว่าง speed of sound (SOS), stiffness index (SI), และ T-score กับกลุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติมีเพียง broadband attenuation (BUA) ที่คะแนน interaction กับกลุ่ม ($p < .05$) มีนัยสำคัญซึ่งแสดงว่าโปรแกรมที่ใช้มีผลทำให้เกิดความแตกต่างของค่า broadband attenuation (BUA) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตามจากการทดลองความมีนัยสำคัญของ interaction แสดงให้เห็นว่ามีแนวโน้มของการเพิ่มของค่า broadband attenuation (BUA), stiffness index (SI) และ T-score หลังการทดลอง 1 ปี

และจากการทดสอบความมีนัยสำคัญของ interaction ระหว่างค่าต่าง ๆ กับกลุ่ม พบว่า broadband attenuation (BUA), stiffness index (SI), และ T-score มี interaction กับกลุ่ม ($p < .05$) มีเพียงค่า speed of sound (SOS) ที่ไม่มี interaction กับกลุ่ม ดังนั้นแสดงว่าโปรแกรมที่ใช้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า broadband attenuation (BUA), stiffness index (SI), และ T-score แม้จะไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบมวลกระดูกระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

	Source	SS	df	MS	F	Sig.
SOS	<i>Within subject</i>					
	SOS	3949.46	1.86	2120.65	9.9	.000
	SOS* group	137.146	1.86	73.64	.34	.694
	Error	55491.691	258.87	214.36		
	<i>Between subject</i>					
	SOS	443.456	1	443.456	.179	.673
	Error	344945.650	139	2481.623		
BUA	<i>Within subject</i>					
	BUA	322.035	2	161.017	2.76	.065
	BUA* group	1091.92	2	545.962	9.36	.000
	Error	15975.98	274	58.31		
	<i>Between subject</i>					
	BUA	1052.252	1	1052.252	1.679	.197
	Error	85839.340	137	626.565		
SI	<i>Within subject</i>					
	SI	230.1	2	115	2.3	.101
	SI * group	368	2	184	3.7	.026
	Error	13815	278	49.695		
	<i>Between subject</i>					
	SI	724.751	1	724.751	.840	.361
	Error	119869.249	139	862.369		
T-score	<i>Within subject</i>					
	T-score	2.542	1.9	1.3	2.5	.085
	Tscore* group	3.7	1.9	1.9	3.7	.028
	Error	139.7	264	.53		
	<i>Between subject</i>					
	T-score	4.008	1	4.008	.633	.428
	Error	880.288	139	6.333		

อภิปรายผล

ในการศึกษานี้ได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 เป็นการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกและระยะที่ 2 เป็นการศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกที่พัฒนาขึ้น

ผลการศึกษาในระยะที่ 1 แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำโปรแกรมไปใช้และการยอมรับได้ของโปรแกรมที่สร้างขึ้น โดยจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่เหลือในการศึกษา 49 ราย ยังมากกว่าจำนวนที่ต้องการสำหรับการศึกษาซึ่งกำหนดไว้ 42 ราย โดยกลุ่มตัวอย่างประเมินการยอมรับได้หรือเห็นด้วยกับโปรแกรมมากกว่าร้อยละ 90 เป็นส่วนใหญ่ สำหรับผลของโปรแกรมการเสริมสร้างคุณภาพกระดูกต่อความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ทักษะและความเชื่อเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนและการรับรู้สมรรถนะแห่งตนในการปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน พบว่าการเพิ่มของความรู้โดยรวมและรายด้านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าความรู้ที่เพิ่มขึ้นหลังการได้รับโปรแกรมจะคงอยู่ได้นานถึง 6 เดือน (Rikeiro & Blakeley, 2001) ในส่วนของความเชื่อเกี่ยวกับกระดูกพรุนพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของการรับรู้สมรรถนะแห่งตนแต่ละช่วงเวลาโดยรวมมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Piaseu et al. (2001) ที่ศึกษาในสตรีไทยที่อายุน้อยกว่าและยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุในการศึกษานี้มีคะแนนการรับรู้สมรรถนะแห่งตนที่สูงกว่ากลุ่มตัวอย่างสตรีที่อายุน้อยกว่า

นอกจากนี้โปรแกรมที่สร้างขึ้นยังทำให้กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการบริโภคแคลเซียม และการเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวัดหลังเข้าร่วมโครงการ 3 เดือน คาดว่าเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมได้แก่ ความรู้ ความเชื่อ และการรับรู้สมรรถนะแห่งตนที่เกิดขึ้นได้ทันทีหลังเข้าร่วมโปรแกรม และ ยังคงอยู่ภายหลังจากเข้าร่วมโปรแกรม 3 เดือน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของแบนดูลาที่ว่า การรับรู้สมรรถนะแห่งตนเป็นปัจจัยที่กำหนดพฤติกรรมที่สำคัญ และแนวคิดโมเดลความเชื่อด้านสุขภาพ (Becker et al, 1977) ที่ว่าบุคคลมีแนวโน้มที่จะเกิดพฤติกรรมหากการรับรู้ประโยชน์ของพฤติกรรมมีมากกว่าการรับรู้อุปสรรคต่อการเกิดพฤติกรรม ดังนั้นโปรแกรมที่ใช้จึงมีประโยชน์ในการส่งเสริมสุขภาพกระดูกแก่ผู้สูงอายุไทย นอกจากนี้ McAuley et al (1993) ยังกล่าวถึงการลดอุปสรรคและการเพิ่มการรับรู้สมรรถนะแห่งตนว่าจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพได้ ซึ่งโปรแกรมที่ใช้ในการศึกษานี้ได้ใช้หลักการดังกล่าว จึงทำให้พฤติกรรมการเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้นจึงเหมาะสมที่จะใช้ส่งเสริมพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุนในกลุ่มผู้สูงอายุต่อไป

การศึกษาระยะที่ 2 มุ่งศึกษาผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม พฤติกรรมการเดินออกกำลังกายและความหนาแน่นของกระดูก จากการวิเคราะห์ข้อมูลภายหลังให้โปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกแก่กลุ่มทดลอง 1 ปี ผู้วิจัยได้วัด

พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและวิตามินดีครั้งเมื่อครบ 1½ ปี โดยเปรียบเทียบพฤติกรรม การบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมกับกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับ โปรแกรม ช่วงเวลาเดียวกันผลการศึกษ พบว่าไม่มีความแตกต่างของพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมระหว่างสองกลุ่ม

นอกจากนี้เมื่อวิเคราะห์จำนวนผู้สูงอายุที่บริโภคแคลเซียมมากกว่า 800 มก./วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันเช่นเดียวกัน การที่ไม่พบว่าความแตกต่างภายหลังการให้โปรแกรมการส่งเสริม คุณภาพกระดูก แสดงถึงว่าโปรแกรมที่ใช้ อาจไม่ได้ทำให้กลุ่มตัวอย่างเกิดการเปลี่ยนแปลงของการ รับรู้หรือความเชื่อในระดับที่มากเพียงพอที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม เพิ่มขึ้นได้ อาจเนื่องจากความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มในด้านการศึกษาหรือความ สนใจในสุขภาพของตนเองทั้งนี้เพราะกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 1 คัดเลือกจากสมาชิกศูนย์ส่งเสริม สุขภาพผู้สูงอายุคณะพยาบาลศาสตร์ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีการศึกษาในระดับประถมศึกษาขึ้นไป ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างระยะที่ 2 ร้อยละ 72.3 ของกลุ่มควบคุมและร้อยละ 73.8 ในกลุ่มทดลองมี การศึกษาประถมศึกษาจึงมีความเป็นไปได้ที่กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลองในระยะที่ 2 มีการรับรู้ โอกาสในการเกิดโรค ความรุนแรงของโรค ประโยชน์ของการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม อุปสรรคต่อการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม ตลอดจนการรับรู้สมรรถนะแห่งตนน้อยกว่ากลุ่ม ตัวอย่างในระยะที่ 1 ทำให้พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่าง มีนัยสำคัญ

นอกจากนี้อาจเนื่องจากมีปัจจัยอื่นนอกเหนือจากปัจจัยการรับรู้ดังกล่าวที่มีผลต่อการ บริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงของกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุ โดยเฉพาะปัจจัยด้านครอบครัว และการ พึ่งพาสมาชิกในครอบครัวในการจัดหาอาหารในสังคมไทยโดยเฉพาะสังคมชนบท หรือปัญหาด้าน เศรษฐกิจที่ทำให้ไม่สามารถจัดหาอาหารเฉพาะที่มีแคลเซียมสูงแก่ผู้สูงอายุได้ นอกจากนี้ อาจ เนื่องจากอุปนิสัยการกินหรือความชอบอาหารบางประเภทของผู้สูงอายุเองมากกว่าการคำนึงถึง ประโยชน์ที่จะได้รับจากอาหาร นอกนี้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน ซึ่งได้แก่การบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูง และออกกำลังกายครั้งที่ 3 เมื่อครบการทดลอง 1½ ปี เป็นระยะเวลาที่มีฝนตกและเกิดน้ำท่วมถึง 4 ครั้งประกอบกับเป็นช่วงฤดูการเก็บเกี่ยวลำไยของ เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงของ ผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตามการที่กลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมบริโภคอาหารที่มี แคลเซียมต่ำกว่า 800 มก./วัน แสดงถึงโอกาสที่จะเกิดกระดูกพรุนในกลุ่มผู้สูงอายุเป็นไปได้สูงมาก และจำเป็นที่บุคลากรสุขภาพจะต้องหาวิธีการกระตุ้น ชี้นำเกี่ยวกับความสำคัญของการได้รับ แคลเซียมเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในรายที่มีกระดูกบางอาจต้องรับประทานแคลเซียมและวิตามินดีเสริม เพื่อป้องกันอันตรายจากกระดูกหักได้

สำหรับการเดินออกกำลังกายซึ่งประเมินจากจำนวนก้าว ความเร็ว ระยะทาง พลังงานที่ใช้ และเวลาที่เดินพบว่า ภายหลังการทดลองครบ 1 ปี กลุ่มทดลองมีระยะทางและเวลาในการเดินออก

กำลังกายเพิ่มขึ้น แต่เมื่อครบ 1 ½ ปีพบว่าระยะเวลาและเวลาในการเดินลดลงซึ่งแสดงถึงผลของโปรแกรมที่มีต่อการเดินออกกำลังกายโดยเฉพาะที่พบในระยะ 1 ปีหลังการทดลอง การลดลงของการเดินในการวัดครั้งที่ 3 เมื่อครบการทดลอง 1 ½ ปีนั้นผู้วิจัยพบว่าเกิดจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเดินออกกำลังกายดังกล่าวในตอนต้นซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่กล่าวถึงอุปสรรคต่อการเดินออกกำลังกายในระยะเวลาของการเก็บข้อมูลว่าเนื่องจากฝนตก น้ำท่วมและกลุ่มตัวอย่างส่วนหนึ่งต้องทำงานหารายได้โดยการเก็บลำไย อุปสรรคดังกล่าวผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้ อย่างไรก็ตามจากการพิจารณาคะแนนของกลุ่มควบคุมพบว่ากลุ่มควบคุมมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเกี่ยวกับการเดินในลักษณะที่ลดลงจากเดิมเมื่อวัดที่ 1 ปีหลังการทดลอง แม้ว่าการทดสอบทางสถิติจะพบว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในขณะที่กลุ่มทดลองมีแนวโน้มของการเพิ่มของคะแนนเมื่อ 1 ปีหลังการทดลอง ซึ่งแสดงถึงประสิทธิผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกในการเพิ่มพฤติกรรมการเดินออกกำลังกาย

สำหรับมวลกระดูก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยค่า SOS, BUA, SI และ T-score ซึ่งเป็นค่าที่ตรวจโดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ Lunar Achilles วัดมวลของกระดูกสันหลัง จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย T-score ต่ำกว่า -2 คือ -2.713 (± 1.68) และ -2.419 (± 1.83) ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าผู้สูงอายุมีโอกาสเกิดภาวะกระดูกพรุนได้มาก อาจเนื่องจากปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะกระดูกพรุนหลายอย่างเช่น การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจน การใชยาบางประเภทเช่นไทอะไซด์ การได้รับอาหารที่มีแคลเซียมน้อย การขาดกิจกรรมทางกาย เป็นต้น ในการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 77.41 ของกลุ่มทดลองและร้อยละ 80.4 ของกลุ่มควบคุมเป็นเพศหญิงมีอายุระหว่าง 69-79 ปี จึงคาดว่า การลดลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนและการสูงอายุเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุด

ในการวิเคราะห์ผลของโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกต่อมวลกระดูก ผลการวิจัยแสดงถึงแนวโน้มของการเพิ่มมวลกระดูกที่ระยะ 1 ปีหลังการทดลองซึ่งเป็นไปในลักษณะเดียวกับการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกันที่ระยะ 1 ปี หลังการทดลอง ส่วนที่ระยะ 1½ ปีหลังการทดลองที่พบว่าการเดินออกกำลังกายลดลงและพบว่ามวลกระดูกลดลงด้วยจึงแสดงถึง ความสัมพันธ์ระหว่างการเดินออกกำลังกายและมวลกระดูกในกลุ่มตัวอย่างนี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Krall และ Dawson-Hughes(1994); Brook-Wavell, Jones และ Hardman (1997); Puntilla et al. (2001); และ Feskanish, Willett และ Colditz (2002) ที่ศึกษาผลของการเดินในหญิงหลังหมดประจำเดือนและพบว่าการเดินจะช่วยเพิ่มความหนาแน่นของกระดูกหรือลดการสูญเสียความหนาแน่นของกระดูก และสอดคล้องกับการศึกษา Brooke-Wavell, Jones, Tsuritani, และ Yamada (2001) ที่พบว่าหญิงหลังหมดประจำเดือน 15 คนที่เดินออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 1 ปี และกลับมาใช้ชีวิตดังเดิมที่ไม่ออกกำลังกายมีการลดลงของความหนาแน่น

ของมวลกระดูกบริเวณแคลคานี้อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ผู้ที่ออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องโดยการเดินเป็นเวลามากกว่า 2 ปี จะไม่มีการลดลงของความหนาแน่นของมวลกระดูก

ในการศึกษานี้แม้จะพบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าของมวลกระดูกไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่จากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของมวลกระดูกในกลุ่มทดลองที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมจึงแสดงว่าโปรแกรมมีผลในการเพิ่มมวลของกระดูก อนึ่งเนื่องจากการศึกษานี้พฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงเมื่อวัด 1 ปีหลังการทดลองใช้โปรแกรมลดลงจากเดิมในขณะที่พฤติกรรมการเดินออกกำลังกายเพิ่มขึ้นและความหนาแน่นของกระดูกเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าในกลุ่มผู้สูงอายุการเดินออกกำลังกายน่าจะมีบทบาทสำคัญกว่าการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงในการเพิ่มมวลกระดูก อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีข้อจำกัดที่ทำให้พฤติกรรมทั้งสองอย่างลดลงอันมีผลต่อการทดลองจึงควรศึกษาติดตามผลของพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและ/หรือพฤติกรรมการเดินต่อความหนาแน่นของกระดูกที่ 1½ ปี และ 2 ปีหลังการเพิ่มพฤติกรรมดังกล่าวเพื่อยืนยันสมมติฐานนี้

ข้อเสนอแนะ

1. บุคลากรสุขภาพควรผสมผสานการเดินออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุโดยให้มีการเดินออกกำลังกายอย่างน้อย 20 -30 นาทีต่อครั้ง/ วัน โดยปฏิบัติอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ ร่วมกับวิธีการออกกำลังกายอื่นที่แรงกึ่งให้ผู้สูงอายุปฏิบัติ เช่น ชีกง ไม้กระบองป้านูญมี หรือ 30 ท่ากาชาด เพื่อให้ผู้สูงอายุได้รับประโยชน์สูงสุดจากการออกกำลังกาย
2. การนำโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกในครั้งนี้ไปใช้ บุคลากรสุขภาพจะต้องคำนึงถึงอุปสรรคต่อการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและ การเดินออกกำลังกายและช่วยเหลือ รวมทั้งต้องให้ความรู้และทักษะแก่ผู้สูงอายุในการจัดการกับอุปสรรคเหล่านั้น ด้วยตนเองเพื่อให้พฤติกรรมเกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอ และคงทน
3. ควรให้บุคคลในครอบครัวโดยเฉพาะผู้ดูแลผู้สูงอายุ ได้ร่วมในโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกทุกขั้นตอนเพื่อจะได้มีความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่ผู้สูงอายุควรปฏิบัติและให้การดูแลช่วยเหลือสนับสนุนให้ผู้สูงอายุปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการบริโภคและการเดินออกกำลังกายให้เหมาะสมตามโปรแกรมเพื่อให้พฤติกรรมเกิดอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอและยั่งยืน
4. ควรมีการรณรงค์สร้างความตระหนักเกี่ยวกับปัญหากระดูกพรุนและการป้องกันในบุคคลที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะรัฐควรให้ความสำคัญและกำหนดนโยบาย เน้นการมีส่วนร่วมขององค์การบริหารส่วนท้องถิ่นในการให้ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนและการป้องกันในประชาชนทุกวัย รวมทั้งวัยสูงอายุโดยให้ทุกหน่วยงานบริการสุขภาพจัดให้เป็นภารกิจในการส่งเสริมการออกกำลังกายแบบลงน้ำหนัก และส่งเสริมการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงให้ได้ปริมาณแคลเซียมอย่างน้อย 800 มก./วัน

เอกสารอ้างอิง

- วิไลวรรณ ทองเจริญ, สมจินต์ เพชรพันธุ์ศรี, แวนใจ นาคะสุวรรณ และอุษา ชูสังข์ (2539). ปัจจัยเสี่ยง ความรู้และพฤติกรรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุนในสตรีวัยหมดประจำเดือนและสตรีวัยสูงอายุ. *สารสภากาการพยาบาล*, 11(3), 53-64.
- ลัญชนา จำปาทอง. (2545). ภาวะเสี่ยง การรับรู้ภาวะเสี่ยง การรับรู้ความรุนแรง และพฤติกรรมการป้องกันโรคกระดูกพรุนของผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพยาบาลผู้สูงอายุ, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สมชาย พัฒนอาจกุล (2542). Osteoporosis: Diagnosis and management. *เวชสารแพทย์ทหารบก*, 52(4); 265-277
- Allinger, R. L., & Emerson, J. (1998). Women's knowledge of osteoporosis. *Applied Nursing Research*, 11, 111-114.
- Bassett, D. R., Ainsworth, B. E., Leggett, S. R., Mathien, C. A., Main, J. A., Hunter, D. C., et al. (1996). Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 28, 1071-1077.
- Becker, M. H., Haefner, D. P., Kasl, S., Kirscht, J. P., Maiman, L., & Rosenstock, I. M. (1977). Selected psychosocial models and correlates of individual health-related behaviors. *Medical Care*, XV, 27-44.
- Brooke-Wavell, K., Jones, P. R. M., Hardman, A. E., Tsuritani, I., & Yamada, Y. (2001). Commencing, continuing and stopping walking: effects on bone mineral density, quantitative ultrasound of bone and markers of bone metabolism in postmenopausal women. *Osteoporosis International*, 12, 581-587.
- Browner, W. S., Pressman, A. R., Nevitt, M. C., & Cummings, S. R. (1996). Mortality following fractures in older women. The study of osteoporotic fractures. *Archives of Internal Medicine*, 156, 1521-1525.
- Browner, W. S., Seeley, D. G., Vogt, T. M., & Cummings, S. R. (1991). Non-trauma mortality in elderly women with low bone mineral density. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *The Lancet*, 338, 355-358.
- Davis, G. C., & White, T. L. (2000). Planning an osteoporosis education program for older adults in a residential setting. *Journal of Gerontological Nursing*, 26, 16-23.
- Drugay, M. (1997). Breaking the silence: a health promotion approach to osteoporosis. *Journal of Gerontological Nursing*, 23, 36-43.

- Galsworthy, T. D., & Wilson, P. L. (1996). Osteoporosis: It steals more than bone. *AJN*, 96, 27-33.
- Jones, E. (1986). Translation of quantitative measures for use in cross-cultural research. *Nursing Research*, 36(5), 324-327.
- Jones, E. G., & Kay, M. (1992). Instrumentation in cross-cultural research. *Nursing Research*, 41(3), 186-188.
- Krall, E. A., & Dawson-Hughes, B. (1994). Walking is related to bone density and rates of bone loss. *American Journal of Medicine*, 96, 20-26.
- McAuley, E., Lox, C., & Duncan, T. E. (1993). Long-term maintenance of exercise, self-efficacy, and physical change in older adults. *Journal of Gerontology*, 48, 218-224.
- Piaseu, N., Belza, B., & Mitchell, P. (2001). Testing the effectiveness of an osteoporosis educational program for nursing students in Thailand. *Arthritis Care & Research*, 45, 246-251.
- Piaseu, N., Komindr, S., Chailurkit, L., Ongphiphadhanakul, B., Chansirikarn, S., & Rajatanavin, R. (2001). Differences in bone mineral density and lifestyle factors of postmenopausal women living in Bangkok and other provinces. *Journal of Medicine Association Thai*, 84, 772-781.
- Piaseu, N., Schepp, K., & Belza, B. (2002). Causal analysis of exercise and calcium intake behaviors for osteoporosis prevention among young women in Thailand. *Health Care for Women International*, 23, 364-376.
- Rikeiro, V., & Blakeley, J. A. (2001). Evaluation of an osteoporosis workshop for women. *Public Health Nursing*, 18, 186-193.
- Rikeiro, V., Blakeley, J., & Laryea, M. (2000). Women's knowledge and practices regarding the prevention and treatment of osteoporosis. *Health Care for Women International*, 21, 347-353.
- Teinboon, P., & Teinboon, P. (2002 a). Prevalence of osteoporosis in Thai women aged 40 years or more: a national survey, 2002. *Thai Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 13(2), 74-86.
- Teinboon, P., & Teinboon, P. (2002b). Prevalence of osteoporosis in Thai males aged 40 years or more: a national survey, 2002. *Thai Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 13(3), 144-157.

ภาคผนวกที่ 2

คู่มือโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกสำหรับผู้สูงอายุ

คณะพยาบาลศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

โปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกของประชากรผู้สูงอายุ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้สูงอายุที่เข้าร่วมในโปรแกรมมีความรู้ในการป้องกันภาวะกระดูกพรุนและส่งเสริมความแข็งแรงของมวลกระดูกในผู้สูงอายุ รวมถึงป้องกันปัญหาสุขภาพของกระดูกที่จะพบในผู้สูงอายุที่มีปัญหาภาวะกระดูกพรุน

คณะผู้วิจัยโครงการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกสำหรับประชากรผู้สูงอายุได้รับการสนับสนุนจาก คณะกรรมการส่งเสริมการวิจัยแห่งชาติ(สกว.) ได้จัดทำคู่มือเพื่อเป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานหรือผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้ปฏิบัติต่อไปโดยคู่มือฉบับนี้ใช้ร่วมกับ คู่มือสำหรับผู้สูงอายุที่เข้าร่วมโครงการ “มาร่วมสร้างสุขภาพกระดูกกันเถอะ” สมุดบันทึกการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม แบบบันทึกการเดินออกกำลังกาย แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบวัดการรับรู้สมรรถนะของตนเองในการปฏิบัติกิจกรรมป้องกันกระดูก แบบวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม แบบวัดความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน แบบวัดความถี่แคลเซียม เครื่องบันทึกการเดินออกกำลังกาย (Pedometer) และเครื่องวัดมวลกระดูก (Lunar Achilis)

คู่มือฉบับนี้จะเป็นอีกกลวิธีหนึ่งในการป้องกันและช่วยเหลือผู้สูงอายุที่เสี่ยงหรือมีภาวะกระดูกพรุนเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างปกติสุข มีร่างกายที่แข็งแรง และยังสามารถดูแลสุขภาพสามารถให้การส่งเสริมสุขภาพแก่ผู้สูงอายุในการป้องกันภาวะกระดูกพรุนได้ดียิ่งขึ้น

คณะผู้วิจัย

เมษายน 2549

โปรแกรมการส่งเสริมคุณภาพกระดูกสำหรับประชาชนสูงอายุ

วัตถุประสงค์	ลำดับที่ 1	ขั้นตอน/กิจกรรม	อุปกรณ์/สื่อ	หมายเหตุ	ประเมินผล
1. เพื่อให้ผู้สูงอายุมีความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุน และการป้องกันกระดูกพรุน รับรู้ถึงภาวะเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกพรุน ความรุนแรงของกระดูกพรุน ประโยชน์ของการออกกำลังกาย และการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและรับรู้อาการผิดปกติของการเกิดกระดูกพรุน	เวลา 5 นาที	1. จัดกลุ่มให้ผู้สูงอายุกลุ่มละ 10-15 คน ทำความรู้จักระหว่างผู้วิจัยและผู้สูงอายุ		ดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่าง 4 กลุ่มในลักษณะเดียวกัน สัปดาห์ละ 1 กลุ่ม	- ประเมินจากความสนใจ สื่อน้ำ และการเข้าร่วมกลุ่มทำความรู้จัก
	เวลา 15 นาที	2. แจกเอกสารความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนและให้ทำแบบฝึกหัด	- คู่มือ “มาร่วมสร้างสุขภาพกระดูกกันเถอะ บทที่ 1-2” - วิดีทัศน์เรื่อง มาเริ่มสร้างสุขภาพกระดูกกันเถอะ		- ประเมินจากความสนใจ สื่อน้ำ ในการชมวีดิทัศน์
	เวลา 20 นาที	3. ให้ชมวีดิทัศน์เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน ผลกระทบของการมีกระดูกพรุนและการป้องกันการรักษา	เริ่มสร้างสุขภาพกระดูกกันเถอะ		- การร่วมแลกเปลี่ยนพูดคุยของผู้สูงอายุและผลจากการทำแบบประเมินความเสี่ยงของผู้สูงอายุ
	เวลา 20 นาที	4. พุฒยเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงในการเกิดภาวะกระดูกพรุนและให้ทำแบบประเมินความเสี่ยง	- แบบประเมินความเสี่ยงในกลุ่มหน้า 9-10		
	เวลา 20 นาที	5. เสริมความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนและเปิดโอกาสให้ซักถาม			

วัตถุประสงค์	สัปดาห์ที่ 2	ขั้นตอน/กิจกรรม	อุปกรณ์/สื่อ	หมายเหตุ	ประเมินผล
2. เพื่อให้ ผู้สูงอายุรับรู้ถึง ประโยชน์ของ การบริโภค อาหารที่มี แคลเซียมและ รับรู้ต่ออุปสรรค การบริโภค แคลเซียม และ สามารถกำหนด แนวทางการ แก้ไขอุปสรรคได้	เวลา 15 นาที	1. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนที่ได้จากสัปดาห์ที่ผ่านมา เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถามปัญหา	- คู่มือ “มาร่วมสร้างสุขภาพกระดูกกันเถอะ” บทที่ 3		- ประเมินจากความสนใจ สีหน้า และการร่วมแสดง ความคิดเห็นของผู้สูงอายุ
	เวลา 20 นาที	2. ทบทวนสิ่งที่ค้นเกี่ยวกับความสำคัญของแคลเซียมต่อกระดูก	- วิดีทัศน์เรื่อง ตัวอย่าง ผู้สูงอายุที่รับประทาน แคลเซียมซึ่งมีผลต่อการ สร้างมวลกระดูก		
	เวลา 10 นาที	3. ผู้วิจัยสรุปเนื้อหาความรู้สำคัญของแคลเซียมต่อกระดูก และให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาหารที่มีแคลเซียมสูงและการคำนวณปริมาณแคลเซียมจากอาหาร			
	เวลา 10 นาที	4. ให้ชมนิทรรศการอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมที่ผู้วิจัยจัดขึ้น	- นิทรรศการอาหารที่ อุดมด้วยแคลเซียม		
	เวลา 20 นาที	5. ให้ผู้สูงอายุประเมินนิสัยการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมและเข้าร่วมพูดคุยกำหนดแผนการรับประทานอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม อุปสรรคที่คาดว่าจะเกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไข้ปัญหา	- สมุดบันทึกรายการ อาหารที่มีแคลเซียม		
	เวลา 15 นาที	6. ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุซักถามปัญหาและสรุปความรู้เกี่ยวกับการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงและวิธีกำหนดแผนการบริโภคอาหารเพื่อให้ได้แคลเซียมตามปริมาณ			

วัตถุประสงค์	สัปดาห์ที่ 3	ขั้นตอน/กิจกรรม	อุปกรณ์/สื่อ	หมายเหตุ	ประเมินผล
3. เพื่อให้ ผู้สูงอายุรับรู้ ประโยชน์ของ การออกกำลังกาย และอุปสรรคต่อ การเดินออกกำลังกาย	เวลา 10 นาที	1. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับกระดูกพรุนและการบริโภคนutri- แคลเซียมที่ได้จากสัปดาห์ที่ผ่านมา เปิดโอกาสให้ซักถาม ปัญหา	- คู่มือ "มาร่วมสร้าง สุขภาพกระดูกกันเถอะ" บทที่ 4		- ประเมินจากความสนใจ สีหน้า การตอบคำถาม และ การแสดงความคิดเห็น ใน ประโยชน์ของการออก กำลังกายและการตั้งใจชม วิทัศน์ของผู้สูงอายุ
กาย สามารถ กำหนดแนวทาง การแก้ไข อุปสรรคได้	เวลา 15 นาที	2. ผู้วิจัยให้ความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของการออกกำลังกาย			
	เวลา 10 นาที	3. ให้ผู้สูงอายุชมวิทัศน์เกี่ยวกับการเดินออกกำลังกาย	- วิทัศน์เกี่ยวกับการ ออกกำลังกายซึ่งใช้ ผู้สูงอายุเป็นตัวแบบ โดย เห็นผู้สูงอายุที่เดินออก กำลังกายเป็นประจำและ ไม่มีภาวะกระดูกพรุน		- ประเมินจากความตั้งใจ และการฝึกเดินเร็วของ ผู้สูงอายุ
	เวลา 20 นาที	4. ฝึกเดินเร็วโดยให้ผู้สูงอายุเดินในอัตราเร็วที่สุดที่ทำให้ รู้สึกเหนื่อย แต่ไม่หอบและใช้ความเร็วในการเดิน ดังกล่าวในการเดินออกกกำลังกาย	- เครื่องบันทึกจำนวน ก้าว (Pedometer)		

วัตถุประสงค์	สัปดาห์ที่ 3	ขั้นตอน/กิจกรรม	อุปกรณ์/สื่อ	หมายเหตุ	ประเมินผล
	เวลา 20 นาที	5. ฝึกให้ผู้สูงอายุในการใช้เครื่องบันทึกจำนวนก้าว (Pedometer) โดยการติดตั้งเครื่องบริเวณข้อมาองกางหรือ กระโปรง โดยให้ตัวเครื่องแนบผิวหนังให้แน่นด้วย ความเร็วและแรงพอเพื่อให้เครื่องสามารถแสดงข้อมูลได้ "ได้และสอนผู้สูงอายุในการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ จำนวน ก้าว ความเร็ว ระยะทาง และ พลังงานที่ใช้ทุกวันทีออก กำลังกายในแบบบันทึกที่มียอให้โดยวิธี การเก็บรักษา เครื่องเช่น ระวังไม่ให้เครื่องตกหรือหล่นบนพื้น หรือ ในน้ำและการวางให้ห่างมือเด็กซึ่งจะทำให้เครื่องเสียหาย และเกิดความผิดพลาดในการบันทึก			- ประเมินจากความตั้งใจ และความสามารถในการ ใช้เครื่องบันทึกจำนวนครั้ง (Pedometer) ของผู้สูงอายุ และการบันทึกการออก กำลังกายแบบเดินเร็ว

วัตถุประสงค์	สัปดาห์ที่ 4	ขั้นตอนกิจกรรม	อุปกรณ์/สื่อ	หมายเหตุ	ประเมินผล
		- ทบทวนความรู้ที่ได้รับตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 เปิดโอกาสให้ซักถามปัญหา - ตรวจมวลกระดูกบริเวณสันหลังด้วยเครื่องอัลตราซาวนด์เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน แจ้งข้อมูลผลการตรวจและให้คำแนะนำในการปฏิบัติตัวจนสภาพมวลกระดูกของผู้สูงอายุแต่ละราย เน้นย้ำให้ผู้สูงอายุเดินออกกำลังกายด้วยความเร็วพอเหมาะจะครั้งละ 20-30 นาทีทุกวันหรืออย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง (ทุก 2 วัน) และบริโภคอาหารที่แคลเซียมอย่างน้อยวันละ 800 มก. อย่างสม่ำเสมอตลอดไป - เปิดโอกาสให้ผู้สูงอายุและญาติปรึกษาปัญหาและอุปสรรคต่อการปฏิบัติตามการเดินออกกำลังกายและการบริโภคแคลเซียม และร่วมกันหาแนวทางแก้ไข การพบปะพูดคุย			- ประเมินจากความสนใจ สำนึก และความพยายามในการตอบคำถาม และการร่วมแสดงความคิดเห็น - ประเมินผลจากการตรวจมวลกระดูกโดยใช้เครื่อง (Lunar Achilles) ประเมินความสนใจ สำนึก ต่อคำแนะนำในการเดินออกกำลังกาย บริโภคอาหารที่มีแคลเซียมในผู้สูงอายุ - ประเมินความสนใจ สำนึก และความพยายามตอบข้อซักถาม การร่วมแสดงความคิดเห็นในการเดินออกกำลังกายและการบริโภคอาหารของผู้สูงอายุ และญาติ
	เดือนที่ 2-3				

วัตถุประสงค์	ระยะเวลา	ขั้นตอน/กิจกรรม	อุปกรณ์/สื่อ	หมายเหตุ	ประเมินผล
	ครบ 6 เดือน	- ประเมินพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายและการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม - ตรวจวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้าและเชิงกราน	- แบบวัดความถี่ในการรับประทาน - อาหารที่มีแคลเซียม - แบบบันทึกการเดินออกกำลังกาย - เครื่องตรวจมวลกระดูก(Lunar Achilles)		- ประเมินจากการวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม - บันทึกการออกกำลังกายและผลการตรวจมวลกระดูก (Lunar Achilles)
	ครบ 12 เดือน	- ประเมินพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายและการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม - ตรวจมวลกระดูกบริเวณสันเท้าและเชิงกราน	- แบบวัดความถี่ในการรับประทาน - อาหารที่มีแคลเซียม - แบบบันทึกการเดินออกกำลังกาย - เครื่องตรวจมวลกระดูก (Lunar Achilles)		- ประเมินจากการวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม - การบันทึกการเดินออกกำลังกายและผลการตรวจมวลกระดูกด้วยเครื่อง (Lunar Achilles)

วัตถุประสงค์	สัปดาห์ที่ 3	ขั้นตอน/กิจกรรม	อุปกรณ์/สื่อ	หมายเหตุ	ประเมินผล
	ครบ 18 เดือน	- ประเมินพฤติกรรมการเดินออกกำลังกายและการบริโภคอาหารที่มีแคลเซียม - ตรวจวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้าและแข็งแรงผลการตรวจ - กระตุ้นเตือนและการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการป้องกันการกระดูกพรุนแก่ผู้สูงอายุและญาติอย่างต่อเนื่อง	- แบบวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม - แบบบันทึกการเดินออกกำลังกาย - เครื่องตรวจมวลกระดูก (Lunar Achilles) - แผนพับ การให้ความรู้เรื่องกระดูกพรุน		- ประเมินจากประวัติความถี่ในการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม - การบันทึกการเดินออกกำลังกายและผลการตรวจมวลกระดูก (Lunar Achilles) - ประเมินจากความสนใจและการร่วมแสดงความคิดเห็นของผู้สูงอายุเมื่อมีการประชุมกลุ่มกระตุ้นเตือน และการให้ข้อมูล

มาร่วมสร้างสุขภาพกระดูกกันเถอะ

(Join the Movement to Have Healthy Bone)



สุภาพ อาริเอ้อ
สินจว ไปริบาล
คณะพยาบาลศาสตร์ มช.

คู่มือนี้เป็นเอกสารประกอบการอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน
สำหรับผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการศึกษาวิจัยเพื่อวิพากษ์นิพนธ์เรื่อง
“ความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุน
สำหรับผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในเชียงใหม่”

เป็นที่ทราบกันว่ากระดุกของคนเราจะแข็งแรงที่สุดในช่วงอายุประมาณ 30-35 ปี หลังจากนั้นมวลกระดูกจะลดลงทำให้กระดูกบางซึ่งจะเป็นไปตามวัยที่เพิ่มสูงขึ้น หากการบางของกระดูกดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ในที่สุดก็จะทำให้เกิด “ภาวะกระดูกพรุน” โดยประมาณ 1 ใน 3 ของผู้หญิงและ 1 ใน 12 คนของผู้ชายในช่วงของการมีชีวิตจะเกิดภาวะกระดูกพรุนขึ้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเราไม่สามารถสังเกตเห็นได้จนกระทั่งหลังอายุ 50 ปี เราจะเริ่มสังเกตเห็นการเปราะบางของกระดูกหลังได้รับอุบัติเหตุเพียงเล็กน้อย แต่จะเกิดการหักของกระดูกขึ้น โดยบริเวณที่มีการหักมากคือ กระดูกข้อมือ กระดูกสันหลัง และ กระดูกสะโพก การหักของกระดูกไม่ควรถูกมองว่าเป็นธรรมชาติที่เกิดขึ้นในวัยผู้สูงอายุเท่านั้น แต่สิ่งที่เราควรจะต้องระวังคือการกระดูกเป็นสิ่งที่มีความแข็งแรง ซึ่งต้องการดูแลเอาใจใส่ เช่นเดียวกับอวัยวะอื่นๆ ของร่างกาย ดังนั้นเพื่อปกป้องสุขภาพของท่านให้คงอยู่อย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดี ทำกิจวัตรประจำวันได้ปกติ ไม่ต้องพึ่งพาคนอื่นซึ่งเป็นผลกระทบจากการหักของกระดูกเนื่องจากภาวะกระดูกพรุน การหันมาสนใจสุขภาพกระดูกจึงเป็นเรื่องสำคัญ “ไม่มีคำว่าสายเกินไปเราจะเริ่มต้นดูแลสุขภาพกระดูกของเรา เพื่อที่กระดูกของเราจะได้ดูแลเราในบั้นปลายของชีวิต นั่นคือไม่ก่อให้เกิดปัญหาการหักของกระดูกเนื่องจากภาวะกระดูกพรุน”

คู่มือเล่มนี้จะช่วยให้ท่านเข้าใจ “ภาวะกระดูกพรุน” ยิ่งขึ้น พร้อมแนวทางที่จะช่วยให้ท่านสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของท่านในการป้องกันภาวะกระดูกพรุน และ/หรือชะลอ การหักของกระดูกเนื่องจากกระดูกพรุน เนื้อหาของคู่มือนี้ท่านสามารถใช้ประกอบขณะที่ท่านเข้ารับการอบรมตลอดระยะเวลา 4 สัปดาห์ และใช้เพื่อเป็นคู่มือในการทบทวนสิ่งที่ท่านได้เรียนรู้ หรือข้อเสนอแนะต่างๆที่ท่านได้รับได้ตลอดเวลา

สุภาพ อรุณเื้อ
 ลินจง โปธิบาล
 มกราคม - มิถุนายน 2546



บทที่ 1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกระดูกพรุน	1-10
ภาวะกระดูกพรุนคืออะไร?	1
สรุปปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มหรือสูญเสียมวลกระดูก	6
สัญญาณเตือนว่าท่านมีภาวะกระดูกพรุน	7
ข้อแนะนำที่ท่านควรปฏิบัติ	7
สิ่งที่ท่านควรตระหนัก	8
แบบฝึกหัดท้ายบท	9
 บทที่ 2 ภาวะกระดูกพรุนมีอันตรายรุนแรงอย่างไร?	11-19
ผลกระทบของการมีกระดูกบาง	11
ท่านสามารถป้องกันภาวะกระดูกพรุน	
หรือผลกระทบเนื่องจากกระดูกหัก	
จากภาวะกระดูกพรุนได้หรือไม่?	17
ข้อแนะนำที่ท่านควรปฏิบัติ	18
สิ่งที่ท่านควรตระหนัก	19

บทที่ 3 ภาวะกระดูกพรุน :

ทำไมต้องรองกระดูกหัก? ส่วนที่ 1	21-26
กระดูกของท่านแข็งแรงได้ด้วย	
การรับประทานแคลเซียม	21
ข้อเสนอแนะที่ท่านควรปฏิบัติ	24
สิ่งที่ท่านควรตระหนัก	25
แบบฝึกหัดท้ายบท	25



ควา^มรู้^{กั}ว^ไไป^{กั}ย^วกั^บก^าว^ะก^ระ^กด[ุ]ก^พร[ุ]น^คือ^อะ^{ไร}?

ภาวะกระดูกพรุนคืออะไร?

บทที่ 4 ภาวะกระดูกพรุน :

ทำไมต้องรองกระดูกหัก? ส่วนที่ 2	27-35
กระดูกของท่านแข็งแรงได้ด้วยวิธีการออกกำลังกาย	27
การออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนัก :	
สิ่งที่ต้องปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ	28
ข้อแนะนำที่ท่านควรปฏิบัติ	31
สิ่งที่ท่านควรตระหนัก	32
แบบฝึกหัดท้ายบท	33
บันทึกการเดิน	35
เอกสารอ้างอิง	36

ความหมาย

ภาวะกระดูกพรุน คือ สภาวะที่กระดูกเปราะบางและแตกง่าย การบางของกระดูกจะเกิดและดำเนินไปเรื่อยๆ แต่เราไม่สามารถจะสังเกตเห็นหรือทราบได้ว่าเรามีกระดูกบางจนกระทั่งมีการหักของกระดูกเกิดขึ้น



กระดูกปกติ



กระดูกพรุน

อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะกระดูกพรุน?

กระดูกเป็นเนื้อเยื่อที่มีชีวิตที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ตลอดช่วงเวลาของการดำรงชีวิตอยู่ของเรา เมื่อกระดูกเก่าถูกทำลายก็จะมีกระบวนการสร้างกระดูกใหม่ทดแทน ซึ่งเรียกกระบวนการสร้างกระดูกใหม่นี้ว่า “การหมุนเวียนกระดูก” ในช่วงวัยเด็ก กระบวนการสร้างกระดูกใหม่ จะทำงานโดยรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ กระดูกจึงเพิ่มความหนาแน่นและแข็งแรง เมื่อเราอายุประมาณ 25 ถึง 35 ปี ซึ่งเป็นระยะเวลาที่คนเรามีมวลกระดูกสูงสุด กระบวนการสลายกระดูกเก่าและสร้างกระดูกใหม่จะเกิดขึ้นอย่างสมดุล หลังอายุ 35 ปี การสูญเสียมวลกระดูกจะเริ่มเกิดขึ้น ตามการเปลี่ยนแปลงของวัยที่เพิ่มสูงขึ้น

ผู้หญิงมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุนมากกว่าผู้ชาย เนื่องจากผู้หญิงจะมีกระดูกโครงร่างเล็ก ทำให้มีเนื้อกระดูกน้อย และหลังหมดประจำเดือน ซึ่งเป็นช่วงที่รังไข่หยุดสร้างฮอร์โมนเพศหญิง ที่เราเรียกว่า “เอสโตรเจน” ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่มีความสำคัญต่อสุขภาพของกระดูก การขาดฮอร์โมน เอสโตรเจน จะทำให้เกิดการสูญเสียมวลกระดูกอย่างรวดเร็ว

ในผู้หญิงวัยหนุ่มสาวที่มีความผิดปกติของระดับฮอร์โมน เอสโตรเจน เช่น นักกีฬาที่มีการออกกำลังกายมากกว่าปกติ หรือกลุ่มที่มีความผิดปกติ เรื่องการรับประทานอาหาร เช่น โรคคลื่นไส้เบื่ออาหาร คนกลุ่มนี้จะมีคามผิดปกติของระดับฮอร์โมนซึ่งนำไปสู่ความเสี่ยงในการสูญเสียมวลกระดูกได้เช่นกัน

เพศชายจะมีโครงร่างใหญ่จึงมีมวลกระดูกมากกว่าเพศหญิงและไม่มีปัญหาเรื่องขาดฮอร์โมนเอสโตรเจน อย่างไรก็ตาม ในเพศชายที่พบว่ามีความระดับฮอร์โมนเพศชายที่เรียกว่า เทสโทสเตอโรน (testosterone) ต่ำ เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะกระดูกพรุนซึ่งพบเกือบครึ่งหนึ่งของเพศชายที่มีภาวะกระดูกพรุน การเกิดภาวะกระดูกพรุนในเพศชายส่วนใหญ่พบว่าเป็นโดยไม่ทราบสาเหตุ แต่พบว่าผู้ที่มีการกระดูกพรุนจะมีปัญหาสุขภาพจากโรคอื่นๆ ร่วมด้วย

ท่านเสี่ยงที่จะเกิดภาวะกระดูกพรุนหรือไม่?

เมื่อเราเริ่มเข้าสู่วัยชราทุกคนมีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะกระดูกพรุน เพราะการสูญเสียมวลกระดูกจะเกิดขึ้นและดำเนินไปตามการเพิ่มขึ้นของอายุร่วมกับความเสื่อมของอวัยวะ

ที่กำหนดให้เกี่ยวข้องกับการสร้างและรักษาไว้ซึ่งมวลกระดูก นอกจากนั้นหากผู้สูงอายุมีปัจจัยเสี่ยงดังต่อไปนี้ร่วมด้วย จะยิ่งส่งเสริมให้กระดูกบางและพรุนเร็วขึ้น

ปัจจัยเสี่ยง

1. ขาดฮอร์โมนเพศ
2. มีการใช้ยาในกลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์ (corticosteroid) เป็นเวลานาน เช่นยารักษาโรคหอบหืด โรคข้อเสื่อม
3. เจ็บป่วยเรื้อรัง เช่น โรคลมชัก โรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ ซึ่งต้องรักษาโดยการรับประทานยา
4. มีประวัติมารดามีกระดูกสะโพกหัก
5. มีความผิดปกติของการดูดซึมในระบบทางเดินอาหาร มีโรคที่ทำให้ลำไส้บางหรือมีการผ่าตัดกระเพาะอาหารออก
6. ขาดการเคลื่อนไหวเป็นเวลานาน
7. ดื่มสุรา เบียร์หรือสูบบุหรี่จัด
8. มีน้ำหนักน้อย
9. ได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอ
10. ได้รับวิตามิน ดี ไม่เพียงพอ เช่น ขาดการถูกแสงแดดเป็นระยะเวลานาน

สถานการณ์การเกิดภาวะกระดูกพรุนในเพศหญิงที่ควรทราบมีดังนี้

1. ผู้หญิงจะเกิดภาวะกระดูกพรุนมากกว่าผู้ชาย 4 เท่า
2. อัตราสูงของภาวะกระดูกพรุนในผู้หญิงไทยจะเพิ่มเป็น 50% หลังอายุ 70 ปี
3. 1 ใน 2 ของผู้หญิงที่อายุมากกว่า 50 ปี จะเกิดการหักของกระดูกเนื่องจากภาวะกระดูกพรุน
4. ผู้หญิงอาจจะสูญเสียมวลกระดูกสูงถึง 20% ในช่วง 5 - 7 ปีแรก ของการหมดประจำเดือน .
5. ผู้หญิงมีความเสี่ยงที่จะเกิดการหักของกระดูกสะโพกต่างๆ กับความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งเต้านมและมะเร็งรังไข่

สถานการณ์การเกิดภาวะกระดูกพรุนในเพศชายที่ควรทราบมีดังนี้

1. แม้ว่าจะไม่ค่อยมีข้อมูลสนับสนุนโดยตรงเกี่ยวกับการเกิดภาวะกระดูกพรุนในผู้ชายไทย แต่อัตราการหักของกระดูกสะโพกซึ่งเป็นผลกระทบที่ตามมาของการมีภาวะกระดูกพรุนมีแนวโน้มสูงขึ้นทั้งในเพศชายและเพศหญิง
2. 1 ใน 8 ของผู้ชายที่อายุมากกว่า 50 ปี จะเกิดการหักของกระดูกเนื่องจากภาวะกระดูกพรุน

3. แม้ว่าการหักของกระดูกเนื่องจากภาวะกระดูกพรุนจะเกิดในเพศหญิง มากกว่าเพศชาย 2-3 เท่า แต่อัตราการตายหลังเกิดการหักของกระดูกสะโพกในเพศชายจะสูงเกือบ 2 เท่า ในเพศหญิง

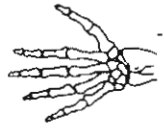
ประโยชน์ของการออกกำลังกายที่มีผลต่อความแข็งแรงของกระดูก

ปัจจัยเสี่ยง	
ขาดฮอร์โมนเพศ	
ขาดวิตามินดี	
สูบบุหรี่	
สูบบุหรี่จัด	
ดื่มแอลกอฮอล์จัด	
เป็นโรคของต่อมไทรอยด์	
รับประทานยากลุ่มคอร์ติโคสเตียรอยด์เป็นเวลานาน	

ปัจจัยส่งเสริมมวลกระดูก
การออกกำลังกาย
ได้รับแคลเซียมเพียงพอ
ได้รับวิตามินดีเพียงพอ
มีความสมดุลของฮอร์โมน
(เอสโตรเจนหรือเทสโทสเตอโรน)

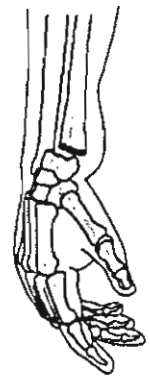


กระดูกเปราะบาง



กระดูกแน่นแข็งแรง

อันตรายต่อร่างกายที่ไม่คาดคิดจากกระดูกพรุน



มีการหักของกระดูกเกิดขึ้นหลังได้รับอุบัติเหตุเพียงเล็กน้อยหรือหกล้ม



หรือ พบว่าความสูงลดลงหรือหลังค่อมลง .

หากมีลักษณะได้ลักษณะหนึ่งดังที่กล่าวมา ท่านควรปรึกษาแพทย์เพื่อรับการวินิจฉัยหาภาวะกระดูกพรุนและแนวทางในการป้องกันผลกระทบที่จะเกิดตามมา

ข้อแนะนำที่ท่านควรปฏิบัติ

หลังจากท่านได้ทราบเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนแล้ว เพื่อพบหาสิ่งที่ท่านได้เรียนรู้ในครั้งนั้นและเพื่อให้ท่านเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้นท่านควรปฏิบัติสิ่งต่อไปนี้

- 1. พุดคุยปรึกษากับคนอื่น ถึงสาเหตุของการเกิดภาวะกระดูกพรุน
- 2. ตระหนักถึงปัจจัยเสี่ยงของท่านโดยการทำแบบฝึกหัดท้ายบท
- 3. พุดคุยแลกเปลี่ยนกับคนอื่นถึงวิธีการลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุน

สิ่งที่ हमควรตระหนัก

การเกิดภาวะกระดูกพรุนเป็นสิ่งที่พบได้ง่ายในผู้สูงอายุ การสูญเสียมวลกระดูกในผู้สูงอายุไม่สามารถจะทำให้โครงสร้างของกระดูกหรือความแข็งแรงของเนื้อกระดูกกลับมาเหมือนเดิมได้หลังมีการหักของกระดูกเกิดขึ้นแล้ว แต่การลดการสูญเสียมวลกระดูกหรือชะลอการสูญเสียมวลกระดูกเป็นสิ่งที่สามารถทำได้ ดังนั้น แม้ท่านจะอยู่ในวัยสูงอายุ การให้ความสนใจในการลดปัจจัยเสี่ยงและป้องกันภาวะกระดูกพรุนยังเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญสำหรับท่าน

แบบฝึกหัดท้ายบท

ข้อคำถามต่อไปนี้แบบประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุนของท่าน โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบของท่านตามที่เป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

คำถาม	คำตอบของท่าน
1. ท่านอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
2. ท่านมีรูปร่างเล็ก	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
3. ท่านสูบบุหรี่	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
4. ท่านน้ำหนักลดลงอย่างชัดเจน	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
5. ท่านรับประทานเนื้อ ปลาหรืออาหารสดอื่นๆ มากกว่าวันและครั้ง	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
6. ท่านมีความวิตกกังวล มีความทุกข์มากกว่ามีความสุข	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
7. ท่านออกกำลังกายน้อยกว่า 3 วัน ต่อ 1 สัปดาห์และน้อยกว่าครั้งละ 20 นาที	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
8. ท่านมีปัญหาสุขภาพมากกว่า 3 โรค	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
9. ท่านมีโอกาสดูรับแสงแดดอย่างน้อยครั้งละ 30 นาที 3 ครั้งต่อ 1 สัปดาห์	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
10. โดยปกติท่านรับประทานผักใบเขียวหรืออาหารที่มีแคลเซียมเช่นนมถั่วเหลืองน้อยกว่าวันละ 2 ครั้ง	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
11. ท่านเคยได้รับการผ่าตัดใหญ่ โดยมียาสลบขณะผ่าตัด 3 ครั้งหรือมากกว่า	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
12. ท่านน้ำหนักน้อยกว่าเกณฑ์ปกติ	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
13. ท่านใช้ยาสเตียรอยด์เป็นระยะเวลานาน เช่น ยารักษาโรคข้อหืด โรคข้อ	☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่

หากท่าน **ไม่ได้** ตอบ **ใช่** ในทุกข้อที่กล่าวมา ข้อคำถามใดต่อไปนี้ที่ท่านมีความตั้งใจของท่านที่จะกระทำมากที่สุด

1. ท่านไม่คิดที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบริโภคอาหารของท่าน ☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
ในช่วง 6 เดือน
2. ท่านตั้งใจที่จะเริ่มรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมสูงในช่วง 6 เดือน ☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
3. ท่านตั้งใจที่จะเริ่มรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมสูงในช่วง 30 วัน ☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่

หากท่านตอบ **ใช่** ในทุกข้อที่กล่าวมา ข้อคำถามใดต่อไปนี้ที่อธิบายสถานการณ์ได้ตรงกับท่านมากที่สุด

1. ท่านสามารถปฏิบัติตามพฤติกรรมบริโภคอาหารตามที่กล่าวมา ☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
ได้น้อยกว่า 6 เดือน
2. ท่านสามารถปฏิบัติตามพฤติกรรมบริโภคอาหารตามที่กล่าวมา ☐ ใช่ ☐ ไม่ใช่
ได้นานกว่า 6 เดือน

แลกเปลี่ยนแนวคิดของท่านกับสมาชิกในกลุ่มคนอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4

ภาวะกระดูกพรุน : ทำไมต้องรอนกระดูกงูกระดูก? ส่วนที่ 2

กระดูกงูของหมอนแข็งแรงได้ด้วยกระดูกออกกกำลังกาย

การออกกำลังกายมีประโยชน์ต่อกระดูกอย่างไร?

การออกกำลังกาย ช่วยทั้งเป็นการรักษาและป้องกันภาวะกระดูกพรุน ทั้งนี้เนื่องจากการออกกำลังกายมีผลต่อกระดูกของเรา ดังนี้

1. เพิ่มขนาดและความแข็งแรงของกระดูก กระดูกของเราจะตอบสนองต่อแรงกระตุ้นเมื่อออกกำลังกายแต่ละครั้งก้ก้ามเนื้อ คือ จะแข็งแรงขึ้นและโตขึ้นเมื่อมีการใช้งาน
2. การออกกำลังกายช่วยเพิ่มระบบไหลเวียนเลือดซึ่งจะนำสารอาหารที่สำคัญและจำเป็นต่อการเสริมสร้างกระดูก
3. สร้างประจุไฟฟ้าในเนื้อเยื่อกระดูกซึ่งจะกระตุ้นการ

เจริญเติบโตของกระดูกใหม่

4. การออกกำลังกายมีผลต่อฮอร์โมนในร่างกายหลายชนิดที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมกระบวนการสร้างกระดูก ผลจากการออกกำลังกายดังกล่าวจะเพิ่มความหนาแน่นของมวลกระดูก จะลดการสูญเสียมวลกระดูกและลดความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหัก

การออกกำลังกายช่วยเพิ่มมวลกระดูก และยืดหยุ่นข้อต่อ

กระดูกก็เช่นเดียวกับกล้ามเนื้อหรืออวัยวะอื่นๆ ของร่างกาย คือ เกิดผลเสียขึ้นกับตัวกระดูกเองหากไม่ได้ใช้งาน การออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนัก เช่น การเดินเร็ว การเดินขึ้นลงบันได การเต้นแอโรบิคแดนซ์ การยกน้ำหนัก หรือการวิ่งเหยาะๆ เป็นต้น เป็นการเพิ่มแรงกระทำต่อกระดูกโดยกระตุ้นให้เนื้อกระดูกเติบโตและแข็งแรง การออกกำลังกายเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพดังกล่าวต้องกระทำ



อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งการออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนักที่เหมาะสมกับผู้สูงอายุ คือ การเดินเร็ว การเดินเร็วเป็นการออกกำลังกายที่ทำได้ง่าย และไม่เสียค่าใช้จ่าย อย่างไรก็ตามเมื่อท่านคิดที่จะออกกำลังกายโดยการเดิน สิ่งแรกที่ท่านต้องคิด คือ วิธีการที่จะช่วยให้ท่านสามารถเพิ่มการออกกำลังกายเพื่อให้การออกกำลังกายเป็นกิจวัตรประจำวันท่านปฏิบัติ และท่านต้องแน่ใจว่าท่านเองไม่มีปัญหาการเจ็บป่วยที่เป็นอุปสรรค หรือข้อห้ามในการเดินออกกำลังกาย เช่น เป็นโรคหัวใจ หรือ ข้อเข่าเสื่อม เป็นต้น หลังจากนี้เริ่มโปรแกรมการเดินของท่าน ดังนี้

1. เลือกเวลาที่ท่านสะดวกที่สุดที่จะเดินออกกำลังกาย
2. หาเพื่อนในการเดินหรือสมาชิกเป็นกลุ่มเพื่อให้การเดินเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายที่ทั้งประโยชน์ต่อร่างกายและสนุกสนาน
3. เตรียมความพร้อมของร่างกายในการเดินออกกำลังกายโดยการเริ่มเดินช้าๆ ถึงเดินด้วยความเร็วปกติ เป็นเวลา 5 นาที

4. เพิ่มความเร็วในการเดินจนกระทั่งเดินเร็ว สิ่งที่ได้โดยหายใจเร็วขึ้นกว่าปกติแต่สามารถหยุดได้
 5. ควรจะรักษาความเร็วของการเดินในข้อ 4 ไว้อย่างน้อย 20 นาที
 6. หากเป็นไปได้ ท่านควรจะใช้เวลาในการเดินออกกำลังกาย 45 นาที
 7. เมื่อจะหยุดเดินออกกำลังกาย ควรเตรียมความพร้อมของร่างกายกลับสู่ภาวะปกติโดยการลดความเร็วลงโดยการเดินช้าๆ เป็นเวลา 5 นาที
 8. ผ่อนคลายกล้ามเนื้อโดยการยืดเหยียดขา ก่อนและหลังการออกกำลังกายโดยการเดินทุกครั้ง
- เพื่อสุขภาพที่ดีของกระดูกของท่าน ควรออกกำลังกายอย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที

มีอะไรอีกบ้างที่จะช่วยให้กระดูกท่านแข็งแรง?

การคงไว้ซึ่งมวลกระดูก และ/หรือ เพิ่มมวลกระดูก นอกจากการออกกำลังกายแล้ว การลดปัจจัยเสี่ยงบางประการดังที่เคยกล่าวมาแล้วคือการเลิกสูบบุหรี่หรือเครื่องดื่มที่มี

แอลกอฮอล์ ทั้งนี้เนื่องจากบุหรี่ยังเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้หญิงหมดประจำเดือนก่อนวัยอันสมควร และเพิ่มความเสี่ยงต่อการหักของกระดูกสะโพกสูงในช่วงสุดท้ายของชีวิต ในขณะที่แอลกอฮอล์จะไปทำลายกระบวนการหมุนเวียนของการสร้างกระดูก

ข้อแนะนำทั่วไปสำหรับผู้ปฏิบัติ

1. หลังจากที่ท่านได้เรียนรู้ถึงประโยชน์ของการออกกำลังกายแล้ว พบท่านดูว่าท่านมา ท่านได้ออกกำลังกายบ้างหรือไม่ หากท่านไม่ได้ออกกำลังกายเลย หรือ ออกกำลังกายน้อย ไม่สม่ำเสมอ ควรคิดถึงการเริ่มต้นออกกำลังกาย หรือ ออกกำลังกายเพิ่มขึ้น และปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอในช่วงเวลาที่ท่านคิดว่าสามารถปฏิบัติได้
2. ตระหนักถึงสาเหตุที่จะขัดขวางการออกกำลังกายของท่าน หรือสิ่งที่จะเป็นอุปสรรคในการเพิ่มการออกกำลังกายของท่าน
3. ปรึกษาปัญหาเรื่องการออกกำลังกายของท่านกับบุคลากรในครอบครัว หรือเพื่อนฝูงของท่าน เพื่อหาทางแก้ไข แล้ว

เริ่มโปรแกรมการเดินออกกำลังกายของท่านตามแบบฝึกหัด
ท้ายบท

สิ่งที่ไม่ควรละเลย

วางแผนในการเดินออกกำลังกายโดยการเดินเร็ว อย่าง
น้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 30 นาที การเริ่มต้นออกกำลังกายก็เหมือนกับการเปลี่ยนพฤติกรรมอื่นๆ คือไม่สามารถ
ปฏิบัติให้สมบูรณ์แบบได้ภายในวันเดียว ท่านสามารถออกกำลังกาย
ได้ทุกเวลาที่ท่านสามารถปฏิบัติได้ แต่ท่านควรวางแผนใน
การออกกำลังกายที่ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง หากเมื่อใด
ที่ท่านรู้สึกเหนื่อยในการออกกำลังกาย ท่านควรหาแนวทาง
ที่ช่วยกระตุ้นให้ท่านเกิดกำลังใจในการออกกำลังกาย เช่น
คิดถึงประโยชน์และสุขภาพที่ดีของกระดูกของท่านจากการ
ออกกำลังกาย

แบบฝึกหัดท้ายบท

ขั้นตอนที่จะนำท่านไปสู่ความสำเร็จของโปรแกรมการเดิน
ออกกำลังกาย

การใช้เครื่องบันทึกการออกกำลังกายโดยการเดิน
นอกจากจะทำให้ท่านรู้สึกสนุกแล้ว ยังท้าทายการเดินออกกำลัง
กายของท่านว่าบรรลุตามเป้าหมายที่ท่านวางแผนไว้หรือไม่
สิ่งสำคัญที่ท่านควรทราบเมื่อใช้เครื่องบันทึกการออกกำลังกาย
โดยการเดิน มีดังนี้

1. การติดตั้งเครื่องบันทึกการออกกำลังกายโดยการเดินไว้
ติดตัวและการจดบันทึก

- ♦ การติดตั้งเครื่องบันทึกขณะเดิน
 - หนีบตัวหนีบที่ปรากฏอยู่ด้านหลังของเครื่อง
เข้ากับเข็มขัดหรือขอบเอวกางเกง/กระเปาะ บริเวณใกล้สะโพก
มากที่สุด

- ต้องแน่ใจว่าเครื่องติดไว้ติดตัวในสภาพที่แน่น
ไม่แกว่งไปมา

♦ ปลดเครื่องออกจากตัวท่านเมื่อสิ้นสุดการ
ออกกำลังกาย จดบันทึกจำนวนก้าวของการเดินทุกวันโดยไม่

สิ่งที่จะกดปุ่มสีแดงเพื่อให้เครื่องอยู่ในสภาพที่จำเป็นที่กดปุ่มได้ใหม่ก่อนเริ่มเดินทุกครั้ง

หมายเหตุ รายละเอียดของการใช้เครื่องบันทึกการออกกำลังกายโดยการเดิน และการจดบันทึก โปรดอ่านเพิ่มเติมได้ที่คู่มือการใช้เครื่องบันทึกการออกกำลังกายโดยการเดิน

2. เมื่อสิ้นสุดการจดบันทึกจำนวนการก้าวเดิน 7 วัน
เปรียบเทียบการเดินของท่าน วันใดที่ท่านออกกำลังกาย
โดยการเดินน้อยที่สุด วันใดมากที่สุด เพราะสาเหตุใด มีแนว
ทางใดที่ท่านจะเพิ่มการเดินออกกำลังกายมากขึ้นหากท่าน
พบว่าท่านเดินออกกำลังกายน้อยมาก

อัตราเงินที่ออกเดิน

กรุณานับที่การเดินออกกำลังกายของท่านในช่วง 7 วัน
โดยจดบันทึกจำนวนการก้าวเดินของท่านจากเครื่องบันทึก
การออกกำลังกายโดยการเดินที่ท่านติดไว้กับตัวท่านขณะเดิน
ออกกำลังกาย

วัน	จำนวนก้าว
อาทิตย์	
จันทร์	
อังคาร	
พุธ	
พฤหัสบดี	
ศุกร์	
เสาร์	

รวมจำนวนก้าวการเดินของท่านตลอด 7 วัน
โดยเฉลี่ยท่านเดิน _____ ก้าว/วัน
จำนวนก้าวที่ท่านควรจะเดินต่อวัน = 6.000 ก้าว

เอกสารอ้างอิง

- Goldberg, L., & Elliot, D. L. (2000). *The Healthy Power of Exercise*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Jackson Country Health Department. (n.d). *Osteoporosis Prevention* Retrieved July 28, 2002 from www.jchdonline.org/osteoporosis.htm
- National Osteoporosis Society. (n.d). *Osteoporosis: Cause, Prevention and Treatment*. Retrieved July 18, 2002 From www.nos.org.uk/pdf/osteoporosisbooklet.pdf
- Texas Department of Health. (n.d). *Join the Movement for Strong Bone*. Retrieved July 26, 2002 from www.tdh.state.tx.us/osteo/brochures/01.pdf

ภาวะกระดูกพรุนและ การหักโง่งของกระดูก

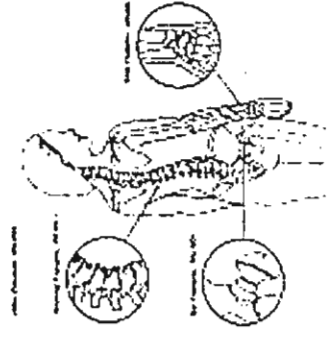
ภาวะกระดูกพรุน หมายถึงภาวะที่กระดูกทั่วร่างกายมีมวลกระดูกหรือปริมาณความหนาแน่นของเนื้อกระดูกลดลง ทำให้กระดูก เปราะ และมีความเสี่ยงที่จะเกิดการแตกหักได้ง่ายเมื่อได้รับอุบัติเหตุเพียงเล็กน้อย

เราจะทราบได้อย่างไรว่ามี

ภาวะกระดูกพรุน

ประการแรกก็คือ เมื่อเกิดการหักของกระดูกเกิดขึ้นแล้ว หลังได้รับแรงกระแทกเพียงเล็กน้อย กระดูกที่มีการหักได้บ่อยๆ คือกระดูกสะโพก กระดูกข้อมือ และกระดูกต้นหลัง

ประการที่สอง เมื่อยังไม่มีอาการของกระดูกเราจะทราบได้โดยการตรวจวัดมวลกระดูก



กระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนก่อให้เกิด

เกิดความเสียหายมากน้อยเพียงใด

ความเจ็บปวดทรมานทางด้านการแพทย์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน ส่งผลให้ประชากรโลกมีอายุยืนยาวขึ้น และนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้สูงอายุ กระดูกหักในผู้สูงอายุเนื่องจากภาวะกระดูกพรุน มีแนวโน้มสูงขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้สูงอายุ จากการศึกษาอุบัติการณ์กระดูกสะโพกหักปี 2541 ในคนอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไปอาศัยอยู่ในจังหวัด เชียงใหม่ พบว่าสูงถึง 152 รายต่อประชากร 100,000 คนต่อปี

เมื่อเกิดการหักของกระดูกผลตามมามีคือ อาการปวด สูญเสียค่าใช้จ่าย และอาจเสียชีวิตโดยเฉพาะผู้สูงอายุที่มีกระดูกสะโพกหัก

การหักของกระดูก สามารถป้องกันได้หรือไม่ ?

เป็นที่ทราบกันดีว่าผู้ที่มีภาวะกระดูกพรุนจะมีกระดูกบางลง และแตกหักง่าย ในผู้สูงอายุพบว่าปัญหาสำคัญที่ทำให้กระดูกหักมีสาเหตุจากการหกล้มง่าย เนื่องมาจาก การทรงตัวไม่สมดุล สายตาไม่คมองระยะทาง หรือกระษะทางผิดปกติ เป็นต้น ดังนั้น การป้องกันกระดูกหักในผู้สูงอายุที่มีภาวะกระดูกพรุนวิธีหนึ่งคือการป้องกัน การหกล้ม

จะทราบได้อย่างไรว่าท่านมีความ เสี่ยงต่อการหกล้มหรือไม่?

วิธีการหลายชนิดในการตรวจวัดความเสี่ยงในการหกล้ม แต่วิธีง่าย ๆ ในการประเมิน คือ การดูความสามารถในการทรงตัวขณะที่มีการโน้มตัวไปข้างหน้า



สิ่งที่ควรปฏิบัติ: หากท่านมีความ

เสี่ยงต่อการหล่ม

สิ่งสำคัญที่ท่านควรปฏิบัติเพื่อป้องกันการหล่มในผู้สูงอายุ คือการลดปัจจัยเสี่ยงต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเกิดการหล่ม

เก็บข่าวของเครื่องใช้ให้เข้าที่ไม่ว่าของเกาะ

ทางเดิน

พื้นห้องน้ำควรแห้ง ถ้าเป็นไปได้ควรใช้แผ่นยางปูพื้นห้องน้ำ เพื่อกันลื่น

ติดตั้งราวช่วยการทรงตัวบริเวณใกล้ชักโครก หรืออ่างอาบน้ำ

❖ ทำความสะอาดพื้นบ้านให้แห้งทันทีเมื่อมีน้ำหก

❖ ติดตั้งหลอดไฟฟ้าเพื่อให้แสงสว่างเพียงพอตามทางเดิน ห้องน้ำ หัวเตียง ทางขึ้นลงบันได

❖ สวมใส่รองเท้าส้นเตี้ย

❖ ผู้ที่เข้าไม่ดี หลังค่อมซึ่งทรงตัวไม่ดี ควรไม่ให้ช่วยเหลือในการเดิน

❖ หลีกเลี่ยงการก้มตัว เอื้อมหยิบของ หรือหมุนตัวอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้การทรงตัวไม่ดี



เอกสารอ้างอิง

ทวี ทรงพัฒนาศิลป์ นิมิตร เศรษฐาธิราช องค์กรพัฒนาและ อนุรักษ์เสริมสวรงค์. โรคกระดูกพรุน

<http://www.waithong.com/consumer/dl.html>

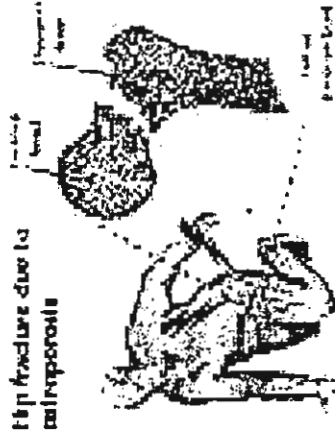
สุภาพ อารีเอื้อ และดินจง ไปริบาล. ภาวะกระดูกพรุนในผู้สูงอายุ: ทำไมต้องรองจนกระดูกหัก? ราชบัณฑิตยบาลสาร

2001; 7: 208-218

วิทยาศาสตร์สุขภาพ

วิทยาศาสตร์สุขภาพ

วิทยาศาสตร์สุขภาพ



สุภาพ อารีเอื้อ นศ. ป.เอก

ศศ. ดร. ดินจง ไปริบาล

คณะพยาบาลศาสตร์ มช.

เอกสารนี้ใช้ประกอบการอบรมให้ความรู้ในโครงการ “มาร่วมสร้างคุณภาพกระดูกกันเถอะ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความเป็นไปได้อะการยอมรับได้ของโปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุนสำหรับผู้ป่วยในเชิงใหม่”

สมุดบันทึกการรับประทานอาหารและออกกำลังกาย
ประจำสัปดาห์

ศูนย์พยาบาลศาสตร์
ม.ช.



เรารักกระดูก
ร่วมเสริมสร้างกระดูกในผู้สูงอายุ

ชื่อนามสกุล.....
เบอร์โทร.....

*มาร่วมสร้างคุณภาพ

กระตือรือร้น เอะอะคะ

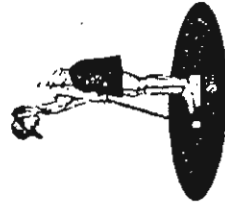


เรียนท่านผู้สูงอายุสมาชิกโครงการ

ส่งเสริมสุขภาพกระดูกทุกท่าน

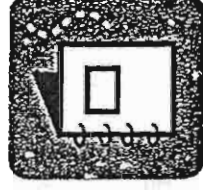
การรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมสูง
และการเดินเร็วเป็นประจำนั้นอย่างยิ่ง

สำหรับสุขภาพกระดูกของท่าน
ท่านจึงควรรับประทานอาหารที่มี
แคลเซียมสูง และเดินเร็วอย่างสม่ำเสมอ



สมุดบันทึกนี้จะช่วยให้ท่านสมาชิก
พิจารณาปรับเปลี่ยนอาหารและ
การออกกำลังกายของท่านให้เหมาะสม
ยิ่งขึ้น

ดังนั้น มาเริ่มต้นกันเถอะ



รายการอาหารและจำนวนแคลเซียม

ชื่ออาหาร	แคลเซียม(มิลลิกรัม)
ประเภทแกง	
1. แกงขนุน	30
2. แกงแค	58
3. แกงถั่วปี	42
4. แกงผักเงียงดา	48
5. แกงปลี	39
6. แกงอ่อมไก่	12
ประเภทเจียว	
7. เจียวผักไผ่	102
8. เจียวผักปลัง	26
9. เจียวขอมขม	62
10. เจียวผักสลัดดา	46
11. เจียวผักหวานบ้าน	34

รายการอาหารและจำนวนแคลเซียม

ชื่ออาหาร	แคลเซียม(มิลลิกรัม)
ประเภทก๋วย	
12. ก๋วยเตี๋ยวใส่ไข่	64
13. ก๋วยเตี๋ยวหมู	15
14. ก๋วยเตี๋ยว	47
15. ก๋วยเตี๋ยวมะนาว	13
ประเภทยำ	
16. ยำจิ้นไก่	19
17. ยำดอกขี้เหล็ก	48
18. ยำเตา	46
19. ยำผักกุ่มป่า	34
20. ยำตะนาค	27

รายการอาหารและจำนวนแคลเซียม

ชื่ออาหาร	แคลเซียม(มิลลิกรัม)
<u>ประเภทธัญ</u>	
21. ข้าวกล้อง	128
22. ข้าวเหนียว	52
23. ข้าวกล้อง	53
<u>ประเภทน้ำพริก</u>	
24. น้ำพริกข่า	125
25. น้ำพริกตาแดง	97
<u>ประเภทปลา</u>	
26. ปลาปลาดู	25
27. ปลาหมึก	28
<u>ประเภทนม</u>	
28. นมวัว	25

รายการอาหารและจำนวนแคลเซียม

ชื่ออาหาร	แคลเซียม(มิลลิกรัม)
<u>ประเภทถั่ว</u>	
29. ถั่วลิสง	30
<u>ประเภทผลไม้</u>	
30. กล้วย	49
<u>ประเภทผัก</u>	
31. ผักคะน้า	63
<u>ประเภทอื่น</u>	
32. ปลา	23
<u>ประเภทนมและผลิตภัณฑ์นม</u>	
33. นมและผลิตภัณฑ์นม	285
<u>ประเภทของหวาน</u>	
34. ไอศกรีม	120

รายการอาหารและจำนวนแคลเซียม

ชื่ออาหาร	แคลเซียม(มิลลิกรัม)
<u>ประเภทเนื้อ</u>	
35. เนื้อหมู	1.2
36. เนื้อวัว	1.35
37. เนื้อไก่	2.1
<u>ประเภทไข่</u>	
38. ไข่	63
<u>ประเภทอาหารทะเล</u>	
39. ปลาเล็กปลาน้อย	170
40. อาหารทะเล	20
41. ปลากระเบื้อง เช่นปลาซา ตีน	90
42. กุ้งแห้ง	138

รายการอาหารและจำนวนแคลเซียม

ชื่ออาหาร	แคลเซียม(มิลลิกรัม)
<u>ประเภทผัก</u>	
43. ผักใบเขียว เช่น คะน้า	125
44. ผักกาดขาว	3.5
<u>ประเภทผลไม้</u>	
45. กัลยหอม	26
46. กัลยน้ำว้า	12
47. ส้ม	31

รายการอาหารและจำนวนแคลเซียม

ชื่ออาหาร	แคลเซียม(มิลลิกรัม)
ประเภทเมล็ด	
48. ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์	36.5
49. ถั่วลิสงและผลิตภัณฑ์	22.5
50. ข้าวโพด	6.5
51. เมล็ดทานตะวัน	13.8
52. เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	5.25

รายการอาหารและจำนวนแคลเซียม

ชื่ออาหาร	แคลเซียม(มิลลิกรัม)
อาหารจานเดียว	
53. ข้าวหมูแดง	352
54. ข้าวหมกไก่	282
55. ข้าวขาหมู	236
56. ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ผัดซีอิ๊ว	177.
57. ขนมจีนน้ำยา	171
58. ขนมจีนน้ำเงี้ยว	99
59. ซุบหน่อไม้	163
60. ก๋วยเตี๋ยวผัดไทใส่ไข่	150
61. ข้าวแกงเจียวหวานไก่	114
62. ส้มตำปู - กุ้ง	71

ท่านจะบันทึกอะไรบ้าง อย่างไร

ขอความกรุณาทำบันทึกรายการอาหาร
ที่รับประทานและการเดินเร็วในแต่ละช่วงเวลา
ของแต่ละวันนะคะ

ยกตัวอย่าง

เวลา	กิจกรรม	วันจันทร์
เช้า	อาหารที่ รับประทาน	ข้าวเหนียว ลาบคั่ว, แกงขุม
	การเดินเร็ว (ต้นาทิ / กัครั้ง)	5 นาที่ 3 ครั้ง
กลางวัน	อาหารที่ รับประทาน	ข้าวซอยไก่
	การเดินเร็ว (ต้นาทิ / กัครั้ง)	5 นาที่ 2 ครั้ง
เย็น	อาหารที่ รับประทาน	ข้าวเหนียว ยำจิ้นไก่ , น้ำเต้าหู้ 1 แก้ว
	การเดินเร็ว (ต้นาทิ / กัครั้ง)	10 นาที่ 3 ครั้ง

บันทึกให้ตรงวัน และบันทึกจนครบ 7 วัน
ขอความกรุณาบันทึก ให้ตรงวันนะคะ

วันอังคาร	วันพุธ
ข้าวเหนียว แกงแค, คั่วผักนึ่ง	ข้าวเหนียว แกงปลี, แคนหมู .
5 นาที่ 3 ครั้ง	3 นาที่ 2 ครั้ง
ขนมจีนน้ำเงี้ยว ส้ม 2 ลูก	ข้าวเหนียว ส้มตำ, กั้วยหอม 1 ลูก
3 นาที่ 1 ครั้ง	2 นาที่ 3 ครั้ง
ข้าวเหนียว เจียวผักปลัง , แกงอ่อมไก่	ข้าวเหนียว ห่อหนึ่งไก่, อ้อกปลา
10 นาที่ 2 ครั้ง	10 นาที่ 3 ครั้ง

วันอังคาร	วันพุธ

เวลา	กิจกรรม	วันจันทร์
เช้า	อาหารที่รับประทาน	
	การเดินเร็ว (ก้นกบ / กัดรัง)	
กลางวัน	อาหารที่รับประทาน	
	การเดินเร็ว (ก้นกบ / กัดรัง)	
เย็น	อาหารที่รับประทาน	
	การเดินเร็ว (ก้นกบ / กัดรัง)	

[illegible]

อาหารเสริม

ชนิดของอาหาร ปริมาณที่บริโภค

แคลเซียม

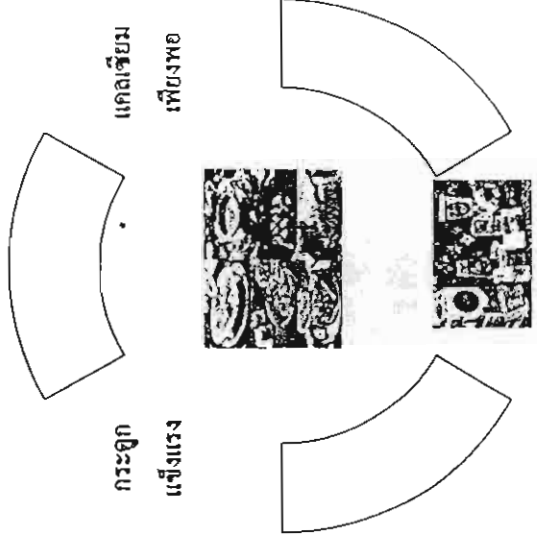
ถั่วเหลืองสุก	10 ช้อนโต๊ะ	245 มก.
ถั่วเขียวสุก	10 ช้อนโต๊ะ	125 มก.
ใบยอ	1 ถ้วยตวง	465 มก.
มะขามฝักสด	10 ฝัก	429 มก.
ผักคะน้า	1 ถ้วยตวง	230 มก.
ถั่วลันเตา	1 ถ้วยตวง	49 มก.
มะเขือพวง	1 ถ้วยตวง	299 มก.
สะตอ	1 ถ้วยตวง	76 มก.
เผือก	4 ช้อนโต๊ะ	17 มก.
ถั่วเน่าเปียก	100 กรัม	198 มก.
ถั่วเน่าแห้ง	100 กรัม	292 มก.
ยอดแค	100 กรัม	395 มก.
ยอดสะเดา	100 กรัม	354 มก.
ปลาชุก	100 กรัม	-

ปริมาณอาหารที่รับประทานได้

ปริมาณแคลเซียมที่ได้รับ
ในอาหาร 100 กรัมที่รับประทาน

ข้าวเหนียวแดง	352 มก.
ข้าวหมกไก่	282 มก.
ข้าวขาหมู	236 มก.
ก๋วยเตี๋ยวเส้นใหญ่ผัดซีอิ๊ว	177 มก.
ขนมจีนน้ำยา	171 มก.
ซูปร้อนไก่	163 มก.
ก๋วยเตี๋ยวผัดไทยใส่ไข่	150 มก.
เส้นใหญ่ราดหน้ากุ้ง	122 มก.
ข้าวแกงเจียวหวานไก่	114 มก.
ขนมจีนน้ำเงี้ยว	99 มก.
ส้มตำปู - กุ้ง	71 มก.

มาช่วยตรวจสอบ คุณภาพเอกสาร



สุภาพ อารีเอ M.N.S
ฉิมจง ไปริบาล D.S. N
เอกสารนี้เป็นส่วนหนึ่งที่ใช้ในการศึกษาเพื่อวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ความ
เป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูก
พรุนสำหรับผู้ป่วยที่อาศัยอยู่ในเชิงใหม่”

แคลเซียม: การป้องกัน

กระดูกพรุน

แคลเซียมมีบทบาทสำคัญในการสร้างเสริมความแข็งแรงของกระดูก

เมื่อร่างกายได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอ ผลที่จะเกิดขึ้นคือ:



แคลเซียมที่สะสมอยู่ในกระดูกจะถูกดึงออกมาใช้



เมื่อแคลเซียมถูกดึงออกมาจากกระดูก กระดูกจะเปราะบาง เกิดกระดูกพรุน และเกิดกระดูกหักในที่สุด



โรคนี้ที่เราสามารถป้องกันการสูญเสียแคลเซียมจากกระดูกได้ โดย

บริโภคแคลเซียมให้ได้เพียงพอ
ที่ร่างกายต้องการดังนี้

อายุ ปริมาณแคลเซียมที่ควรได้รับ
มิลลิกรัม / วัน

แรกเกิด - 4 เดือน	400
6 เดือน - 1 ปี	600
1 - 10 ปี	800 - 1,200
11 - 24 ปี	1,200 - 1,500
25 - 50 ปี	1,000
51 - 64 ปี (ผู้หญิงที่ได้รับเอสโตรเจน 1,000	
ทดแทน และผู้ชาย)	
51 ปีขึ้นไป และผู้หญิงที่ไม่ได้รับ	1,500
เอสโตรเจนทดแทน	
65 ปีขึ้นไป	1,500
หญิงตั้งครรภ์ หรือ ให้มนบุตร	1,200 - 1,500
ผู้สูงอายุไทย	800

อาหารที่มีแคลเซียม

ชนิดของอาหาร ปริมาณที่บริโภค

แคลเซียม

นมสดยูเอชที	200 ซีซี (1 กล่อง)	240 มก.
นมโยเกิร์ต	150 ซีซี (1 กล่อง)	150 มก.
กุ้งแห้งตัวเล็ก	1 ช้อนโต๊ะ	145 มก.
กุ้งฝอย	1 ช้อนโต๊ะ	167 มก.
กะปิ	2 ช้อนชา	156 มก.
ปลาไส้ตัน	½ ถ้วยตวง	76 มก.
ลูกชิ้นปลา	10 ลูก	52 มก.
ปลาสด	1 ตัว	106 มก.
ไข่เป็ด	1 ฟอง	78 มก.
ไข่ไก่	1 ฟอง	63 มก.
ไข่นกกระทา	1 ฟอง	30 มก.
งาดำคั่ว	1 ช้อนโต๊ะ	116 มก.
ถั่วแดง	1 ช้อนโต๊ะ	97 มก.
เต้าหู้เหลือง	1 ถ้วย	240 มก.

ภาคผนวกที่ 3

เครื่องมือวิจัย

เลขที่แบบสอบถาม.....

เวลาที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม.....

แบบสอบถาม

การวิจัยเรื่อง “ความเป็นไปได้และการยอมรับได้ของโปรแกรมการป้องกันกระดุกพรุนสำหรับผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในเชียงใหม่”

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล

คำชี้แจง ให้ผู้ตอบทำเครื่องหมาย (✓) ในช่อง ☐ หรือกรอกคำตอบที่ตรงกับคำถามที่เป็นจริงของผู้สูงอายุ

1. เพศ ☐ หญิง ☐ ชาย

2. อายุปี

10. พฤติกรรมทั่วไป

ส่วนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน

คำชี้แจง ให้ผู้สัมภาษณ์ทำเครื่องหมายถูก () ลงในช่องที่ผู้สูงอายุตอบคำถาม โดยให้คำตอบตรงกับความเป็นจริงที่ผู้สูงอายุตอบ

ข้อความ	คำตอบ		
	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ทราบ
1. ผู้หญิงที่อายุมากกว่า 60 ปี มีโอกาสเกิดภาวะกระดูกพรุน			
2. การไม่ออกกำลังกายเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดภาวะกระดูกพรุน			
.			
.			
.			
24. การดื่มสุราไม่เกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะกระดูกพรุน			
25. ผู้ที่มีมารดามีภาวะกระดูกพรุนมีโอกาสดังกล่าวนี้มากกว่าผู้อื่น			

ส่วนที่ 3 แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน

แบบสัมภาษณ์นี้ต้องการทราบความคิดเห็นเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนจากประสบการณ์ของตัวท่านเอง กรุณาตอบคำถามทุกข้อตามความเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับคำตอบของท่าน

ข้อความ	คำตอบ				
	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่มีความ คิดเห็น	เห็นด้วย	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. ท่านมีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะเกิดภาวะกระดูกพรุน					
2. โครงสร้างของร่างกายทำให้ท่านมีโอกาสเกิดภาวะกระดูกพรุน					
.					
.					
.					
.					
.					
42. ท่านทำตามคำแนะนำในการปฏิบัติตัวเพื่อสุขภาพที่ดี					

ส่วนที่ 4 แบบวัดความเชื่อมั่นในตนเองในการปฏิบัติพฤติกรรมป้องกันภาวะกระดูกพรุน

คำชี้แจง ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทราบเกี่ยวกับความรู้สึกเชื่อมั่นในตนเองของท่านในการปฏิบัติพฤติกรรมการออกกำลังกาย และการรับประทานอาหารที่มีแคลเซียม แต่ละคนจะมีประสบการณ์ที่แตกต่างกันซึ่งจะทำให้เกิดความเชื่อมั่นในเรื่องที่กล่าวมามากน้อยต่างกัน ดังนั้นคำตอบของท่านจะไม่มีผิด หรือ ถูก

การออกกำลังกาย ที่ถามในแบบสอบถามนี้ หมายถึง การเดิน การว่ายน้ำ การตีกอล์ฟ การปั่นจักรยาน และการเดินแอโรบิก หากท่านได้รับคำแนะนำในการออกกำลังกายดังข้อความที่จะกล่าวต่อไปนี้ โปรดวงเล็บบนตัวเลข ที่ตรงกับความรู้สึกเชื่อมั่นของท่านที่จะปฏิบัติพฤติกรรมดังกล่าวในช่วงสัปดาห์นี้

1. เริ่มต้นออกกำลังกาย หรือ ออกกำลังกายด้วยโปรแกรมที่ต่างจากเดิม

ไม่เชื่อมั่นเลย 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 เชื่อมั่นมาก

12. รับประทานอาหารที่ให้แคลเซียมในปริมาณที่เพียงพอแม้จะหายาก

ไม่เชื่อมั่นเลย 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 เชื่อมั่นมาก

เลขที่แบบสัมภาษณ์.....เวลาที่ใช้ในการสัมภาษณ์ / ตอบแบบสัมภาษณ์.....

ส่วนที่ 5 แบบสัมภาษณ์อาหารที่รับประทานเป็นประจำ

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์นี้ต้องการทราบถึงความถี่ของการรับประทานอาหารผู้สูงอายุ ในปริมาณที่ใกล้เคียงกับที่กำหนดไว้ ขอให้ผู้สัมภาษณ์เติมตัวเลขของจำนวนครั้งที่ผู้สูงอายุ รับประทานอาหารชนิดนั้นในช่องที่เหมาะสมเพียงช่องเดียว ตัวอย่างเช่น ถ้ารับประทาน ทุกวันก็เติมตัวเลขของจำนวนครั้งลงในช่องต่อวัน แต่ถ้ารับประทานสัปดาห์ละ 3 ครั้งก็เติมเลข 3 ลงในช่องสัปดาห์

ชนิดอาหาร	ปริมาณเฉลี่ยแต่ละครั้ง	จำนวนครั้ง			
		ไม่ เคย	ต่อ วัน	ต่อ สัปดาห์	ต่อ เดือน
1. นมและผลิตภัณฑ์นม	1 กล่อง 1 ถ้วยตวง 240 ซีซี				
.					
.					
.					
20. เม็ดมะม่วงหิมพานต์	1 ช้อนโต๊ะ 15 กรัม (1/8 ถ้วยตวง)				

นอกจากอาหารดังรายการที่กล่าวมา มีอาหารชนิดอื่นอีกบ้างที่ท่านรับประทานเป็นประจำ
กรุณาระบุ ชนิด ปริมาณ และความถี่ ในตาราง

ชนิดอาหาร	ปริมาณเฉลี่ยแต่ละครั้ง	จำนวนครั้ง			
		ไม่ เคย	ต่อ วัน	ต่อ สัปดาห์	ต่อ เดือน
1.					
.					
5.					

เลขที่แบบสัมภาษณ์.....เวลาที่ใช้ในการสัมภาษณ์ / ตอบแบบสัมภาษณ์.....

ส่วนที่ 6 แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับออกกำลังกาย

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์นี้ต้องการทราบถึงพฤติกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุให้ผู้สัมภาษณ์
กาเครื่องหมายถูก (✓) ในช่องข้อความหรือกรอกข้อความที่เป็นคำตอบโดยตรงกับ
คำตอบที่เป็นจริงของผู้สูงอายุ

ชนิดของการออกกำลังกาย	จำนวนครั้ง/ สัปดาห์	ระยะเวลาใน การออกกำลังกาย แต่ละครั้ง (นาที/ครั้ง)	การหายใจหลังออกกำลังกาย			
			หายใจ ปกติ	หายใจเร็ว กว่าปกติ เล็กน้อย	หายใจ เร็วแต่ยัง พูดคุยได้	หายใจเร็ว พูดคุย ไม่ได้
1. เดินเร็ว หรือ เดินขึ้นลง บันได						
.						
.						
4. เต้นแอโรบิค						
5. อื่นๆ						

แบบประเมินโปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุน

ส่วนที่ 1 ประเมิน โปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุน

กรุณาวงกลมล้อมรอบตัวเลขในแต่ละข้อคำถามที่ท่านเห็นด้วยเกี่ยวกับโปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุน

1. โปรแกรมการป้องกันกระดูกพรุนช่วยให้ท่านรับประทานอาหารที่มีแคลเซียมสูงเพื่อให้มีกระดูกที่แข็งแรงมากขึ้น

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 เห็นด้วยอย่างยิ่ง

21. หากท่านถูกขอร้องอีกครั้งให้จับบันทึกจำนวนก้าวในการเดินออกกำลังกายจากเครื่องบันทึกการเดินออกกำลังกาย เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ท่านเต็มใจที่จะกระทำหรือไม่เพียงใด

ไม่อย่างแน่นอน 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 เต็มใจทำแน่นอน

แบบสัมภาษณ์ประสบการณ์การเข้าร่วมโปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุน

คำถามต่อไปนี้เป็นคำถามเกี่ยวกับประสบการณ์ของท่านที่เข้าร่วมโปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุน ท่านมีอิสระอย่างเต็มที่ที่จะเล่าถึงประสบการณ์ที่ท่านได้รับตามความเป็นจริง

1. โปรแกรมการป้องกันภาวะกระดูกพรุนที่ท่านเข้าร่วมในครั้งนี้มีความเหมาะสมในการนำไปปฏิบัติได้จริงหรือไม่อย่างไร

.

.

.

9. มีปัญหาอะไรบ้างที่ทำให้ท่านไม่สามารถบริโภคอาหารที่มีแคลเซียมสูงได้ดังที่ท่านวางแผนไว้

.

.

.

.

.

เลขที่แบบสัมภาษณ์.....เวลาที่ใช้ในการสัมภาษณ์ / ตอบแบบสัมภาษณ์.....

แบบประเมินเกี่ยวกับการนึกคิดและการจำ

ข้อคำถามต่อไปนี้ เป็นการประเมินความสามารถในการนึกคิดและการจำของท่าน กรุณา
ตอบคำถามทุกข้อ มากที่สุดเท่าที่ท่านนึกและจำได้

1. กรุณาเขียนชื่อสีต่าง ๆ ที่ท่านรู้จัก

- | | |
|--------|---------|
| 1..... | 2..... |
| 3..... | 4..... |
| 5..... | 6..... |
| 7..... | 8..... |
| 9..... | 10..... |

4. กรุณาเขียนชื่อจังหวัดต่างๆ ที่ท่าน รู้จัก

แบบประเมินภาวะเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุน

ข้อคำถามต่อไปนี้ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุนของท่าน
กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องคำตอบของท่านตามที่เป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

ข้อคำถาม	คำตอบ	
	ใช่	ไม่ใช่
1. ท่านอายุมากกว่า หรือ เท่ากับ 60 ปี		
2. ท่านมีรูปร่างเล็ก		
.		
.		
.		
.		
.		
.		
.		
.		
.		
.		
20. สำหรับเพศหญิง ท่านเคยมีประวัติประจำเดือนขาดเป็นเวลานาน ซึ่งไม่ใช่ช่วงตั้งครรภ์ หรือให้นมบุตรหรือหลังหมดประจำเดือน		

คะแนนของท่าน

ถ้าท่านตอบ ใช่ 4 ข้อ หรือมากกว่า 4 ข้อ

ท่านมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุน

ใช่ 5-8 ข้อ

ท่านเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุน

ใช่ 9 ข้อขึ้นไป

ท่านดูเหมือนว่าเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุนมาก

แบบบันทึกการออกกำลังกายโดยการเดินเร็ว

ข้อควรปฏิบัติในการใช้เครื่องบันทึกการออกกำลังกาย

1. เมื่อท่านพร้อมที่จะเดินออกกำลังกายโดยการเดินเร็ว
 - เปิดฝาเครื่องบันทึกการออกกำลังกายโดยการเดินเร็ว
 - กดปุ่มสีแดงค้างไว้จนสังเกตเห็นตัวเลขที่ปรากฏบนหน้าจอเป็นเลข 0
 - ปิดฝาเครื่อง
2. ขณะติดเครื่องไว้กับตัวปฏิบัติดังนี้
 - ปิดฝาเครื่องให้สนิท
 - หนีบที่เกี่ยวไว้กับขอบเอวของกางเกง ข้างซ้ายมือของท่าน
 - ติดเครื่องไว้ให้แน่น และอยู่ใกล้สะโพกมากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้
 - เครื่องต้องติดแน่นและอยู่ในแนวขนานกับพื้นดินขณะเดิน
3. เมื่อสิ้นสุดการเดินออกกำลังกาย จดบันทึกค่าต่าง ๆ ที่ถูกบันทึกไว้ในเครื่องขณะเดินออกกำลังกาย โดยปฏิบัติดังนี้
 - เปิดฝาเครื่อง
 - จดค่าที่ปรากฏที่หน้าจอลงในแบบบันทึกที่เตรียมไว้ในช่องแรก
 - เพื่อดูค่าที่ถูกบันทึกไว้ ค่าต่อไปโดย กดปุ่มสีดำ แล้วจดค่าที่ปรากฏใหม่ลงในแบบบันทึกช่องถัดไป ปฏิบัติเช่นข้อนี้เรื่อยไปจนกระทั่งหน้าจอปรากฏค่าของหน้าจอแรก
 - ปิดฝาเครื่อง แล้วเก็บในที่ปลอดภัย ไม่สูญหาย

ข้อควรระวัง

1. ไม่ให้เครื่องเปียกน้ำ หรือไม่ควรให้น้ำกระเด็นเข้าเครื่อง
2. ไม่ให้เครื่องหล่น กระแทกพื้น

**วันนี้ท่านเดินเร็ว เพื่อเสริมสร้างกระดูกของท่านให้แข็งแรงแล้ว
หรือยัง ???**

แบบฟอร์มบันทึกการออกกำลังกายโดยการเดินเร็ว

กรณำบันทึกค่าต่าง ๆ ของการเดินออกกำล้งกายที่ปรากฏในเครื่องบันทึกการเดินออกกำล้งกายในช่วงระยะ 7 วันที่ผ่านมา .

ใช้	จำนวนก้าว	ระยะทาง	พลังงานที่ใช้ไป	เวลาที่	
	↓	↓	↓	↓	
ตัวเลขหน้าจอบน ▶	0	0.00	0.00	ตัวเลข	00.00
ตัวเลขหน้าจอบน ▶	0000	0.000	0.0	บอกเวลา	00.00
วันอาทิตย์					
วันจันทร์					
วันอังคาร					
วันพุธ					
วันพฤหัสบดี					
วันศุกร์					
วันเสาร์					