

การเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกบริเวณสันเท้าในสตรีสูงอายุที่อาศัยในจังหวัดเชียงใหม่

สุภาพ อารีเอื้อ* พย.ด.

ลินจง โปธิบาล** D.S.N. (Adult Health)

บทคัดย่อ: การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกในสตรีสูงอายุที่มีสุขภาพดีโดยการตรวจวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้าด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ กลุ่มตัวอย่างคือสตรีสูงอายุที่เป็นสมาชิกของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จำนวน 82 ราย มีอายุระหว่าง 60-80 ปี อายุเฉลี่ย 68.55 ปี (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 5.8) กลุ่มตัวอย่างได้รับการติดตามการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกเป็นระยะเวลา 2 ปี ในการเข้าร่วมวิจัยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการตรวจประเมินข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ ความสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย ปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคกระดูกพรุน การออกกำลังกาย ความถี่ในการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม และตรวจวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้าด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ซึ่งรายงานด้วยค่าความเร็วเสียงที่ผ่านกระดูกสันเท้า ค่าความถี่คลื่นเสียงที่สะท้อนผ่านกระดูกสันเท้า ค่าดัชนีผลรวมการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและโครงสร้างกระดูกสันเท้า และค่ามวลกระดูกสันเท้า หลังการติดตาม 2 ปี พบว่าค่าที่ได้จากการตรวจวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้าด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ลดลงทุกค่า นอกจากนั้นยังพบว่าอายุมีความสัมพันธ์ทางลบกับค่าความถี่คลื่นเสียงที่สะท้อนผ่านกระดูกสันเท้า ค่าดัชนีผลรวมการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและโครงสร้างกระดูกสันเท้า และค่ามวลกระดูก ในขณะที่การออกกำลังกายและดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับค่าความถี่คลื่นเสียงที่สะท้อนผ่านกระดูกสันเท้า ค่าดัชนีผลรวมการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและโครงสร้างกระดูกสันเท้า และค่ามวลกระดูก ผลจากการศึกษาครั้งนี้ช่วยให้ตระหนักถึงวิธีการป้องกันการลดลงของมวลกระดูก และ/หรือ การส่งเสริมเพื่อคงไว้ซึ่งมวลกระดูกในสตรีสูงอายุ อันจะนำไปสู่การลดความเสี่ยงในการเกิดกระดูกหักในช่วงวัยสุดท้ายของชีวิต

คำสำคัญ: การเปลี่ยนแปลงมวลกระดูก กระดูกพรุน เครื่องอัลตราซาวด์ สตรีสูงอายุ

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาการพยาบาลอายุรศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกบริเวณสันเท้าในสตรีสูงอายุที่อาศัยในจังหวัดเชียงใหม่

ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ภาวะกระดูกพรุนหมายถึงภาวะที่มีการลดลงของมวลกระดูกและมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางจุลภาค (microarchitecture) ขององค์ประกอบภายในของเนื้อกระดูกทำให้กระดูกมีความเปราะบางและเสี่ยงที่จะเกิดกระดูกหักได้ง่าย (WHO Scientific Group, 2003) โดยบริเวณที่พบว่ามีกระดูกหักได้บ่อยได้แก่ กระดูกสะโพก กระดูกสันหลัง และกระดูกข้อมือ ซึ่งการหักของกระดูกเนื่องจากภาวะกระดูกพรุนเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาสุขภาพในผู้สูงอายุ โดยเฉพาะกระดูกสะโพกหัก การหักของกระดูกส่งผลให้ผู้สูงอายุต้องพึ่งพาผู้อื่น คุณภาพชีวิตลดลง และ/หรือ สูญเสียชีวิตจากภาวะแทรกซ้อนทั้งขณะเข้ารับและหลังการผ่าตัดรักษา (Kraemer, Nelson, Bauer, & Helfand, 2005) ดังรายงานในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า ในปี ค.ศ. 2001 จำนวนผู้ที่มีกระดูกสะโพกหักเนื่องจากภาวะกระดูกพรุนมีประมาณ 315,000 คน โดยผู้ป่วยดังกล่าวอายุมากกว่า 45 ปี และในผู้ที่มีอายุมากกว่า 50 ปีพบอัตราการเสียชีวิตสูงถึงร้อยละ 24 เมื่อติดตาม 1 ปีหลังการรักษา มีเพียงร้อยละ 15 เท่านั้นที่สามารถกลับมาเดินได้ในระยะทางสั้นๆ และนอกจากนี้การหักของกระดูกเนื่องจากภาวะกระดูกพรุนยังส่งผลกระทบต่อด้านเศรษฐกิจสังคมและค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพ ดังการรายงานในยุโรปและประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่ามีมูลค่าสูงถึง 27 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี ค.ศ. 2002 และคาดว่าจะเพิ่มสูงถึง 50 พันล้านเหรียญสหรัฐในปี ค.ศ. 2040 (National Osteoporosis Foundation, 2003) สำหรับประเทศไทย แม้ไม่พบรายงานการสูญเสียด้านเศรษฐกิจในการรักษาภาวะกระดูกพรุนและการรักษากระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนในภาพ

รวมของประเทศ แต่พบรายงานค่าใช้จ่ายโดยประมาณในการรักษาผู้ที่มีกระดูกสะโพกหักจากภาวะกระดูกพรุนในช่วงการรักษา 1 ปี สูงถึงรายละเอียด 116,458.6 บาท (Woratanarat, Wajanavisit, Lertbusayanukul, Loachacharoensombat, & Ongphiphatanakul, 2005)

ภาวะกระดูกพรุนถือว่าเป็นปัญหาสุขภาพทั่วโลก และมีแนวโน้มสูงขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของประชากรผู้สูงอายุ จากการรายงานในประเทศสหรัฐอเมริกาพบผู้ที่มีภาวะกระดูกพรุนสูงถึง 10 ล้านคนโดยร้อยละ 80 เป็นเพศหญิง (National Osteoporosis Foundation, 2007) ในประเทศออสเตรเลียพบว่าสตรีอายุมากกว่า 60 ปี 1 ใน 2 คนจะมีกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุน ในขณะที่เพศชายพบ 1 ใน 3 คน ซึ่งจากการประมาณทุก 8 นาทีจะมีผู้ที่มีกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและจะเพิ่มเป็นทุก 3-4 นาที ในปี ค.ศ. 2021 (Osteoporosis Australia, 2007) ในกลุ่มประเทศยุโรปจากการรายงานอุบัติการณ์ของภาวะกระดูกพรุนในประเทศอังกฤษพบว่า 1 ใน 3 ของสตรี และ 1 ใน 12 ของเพศชายมีภาวะกระดูกพรุน โดยร้อยละ 60 จะเผชิญกับภาวะกระดูกหัก (National Osteoporosis Society, 2005) สำหรับประเทศไทยจากการศึกษาของกอบจิตต์ ลิมปพยอม และคณะ (Limpaphayom et al., 2001) ในสตรีไทยอายุ 40-80 ปี พบอุบัติการณ์ภาวะกระดูกพรุนน้อยกว่าร้อยละ 5 ในผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 50 ปี แต่อุบัติการณ์จะเพิ่มขึ้นตามอายุภายหลังอายุ 50 ปี โดยหลังอายุ 70 ปีพบอุบัติการณ์สูงถึงร้อยละ 50 นอกจากนี้ จากการศึกษาอุบัติการณ์ภาวะกระดูกพรุนในชายสูงอายุไทยพบอุบัติการณ์สูงขึ้นตามอายุเช่นกันแม้อุบัติการณ์ที่พบจะต่ำกว่าเพศหญิงโดยพบภาวะกระดูกพรุนที่บริเวณกระดูกสะโพก กระดูกสันหลังและทั้ง 2 บริเวณ ร้อยละ

สุขภาพ อารีเอื้อ และ ลินจง โปธิบาล

12.6, 4.6, และ 3.9 ตามลำดับ (Pongchaiyakul et al., 2006) จากข้อมูลดังกล่าวมาจะเห็นว่าผู้สูงอายุ โดยเฉพาะสตรีสูงอายุเป็นประชากรกลุ่มใหญ่ที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุนและมีแนวโน้มที่จะเกิดกระดูกหักตามมาในอนาคต

ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงที่จะเกิดการสูญเสียมวลกระดูกและคุณภาพกระดูกเนื่องจากมีปัจจัยส่งเสริม ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการทำงานของอวัยวะต่างๆ ของผู้สูงอายุ เช่น ประสิทธิภาพการทำงานของเซลล์ออสติโอเบลาสต์ (osteoblast) ซึ่งเป็นเซลล์กระดูกที่มีหน้าที่สำคัญในการสร้างกระดูกใหม่ ลดลง ความสามารถในการดูดซึมแคลเซียมของลำไส้ลดลง หรือความสามารถของไตในการควบคุมเมตาบอลิซึม (metabolism) ของวิตามินดีลดลง สาเหตุเหล่านี้ทำให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงที่จะเกิดการสูญเสียมวลกระดูกและเกิดภาวะกระดูกพรุนได้ง่าย โดยเฉพาะผู้ที่มีมวลกระดูกสูงสุด (peak bone mass) น้อย ซึ่งปกติมวลกระดูกสูงสุดจะอยู่ในช่วงอายุประมาณ 25-30 ปี และจะยังคงสภาพประมาณ 10-15 ปี ก่อนเริ่มมีการสูญเสียมวลกระดูก โดยอัตราการสูญเสียมวลกระดูกจะเกิดในกระดูกเนื้อบาง (cancellous bone) มากกว่ากระดูกเนื้อแน่น (cortical bone) โดยมีอัตราการสูญเสียเนื้อกระดูกร้อยละ 3 ต่อช่วง 10 ปี ในระยะก่อนวัยหมดประจำเดือน แต่อัตราการสูญเสียเนื้อกระดูกจะเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่าคือ ร้อยละ 9 หลังช่วงวัยหมดประจำเดือน (Clark & Bruyere, 2001) ดังนั้นการสูญเสียมวลกระดูกในเพศหญิงจึงสูงกว่าในเพศชาย แม้หลังอายุ 70 ปี อัตราการสูญเสียมวลกระดูกของเพศชายและเพศหญิงจะเกิดขึ้นในอัตราที่เท่าๆ กัน ตลอดช่วงอายุขัยเพศชายจะสูญเสียเนื้อกระดูกร้อยละ 20-30 ขณะที่เพศหญิงจะสูญเสียเนื้อกระดูก

ร้อยละ 45-50 (Woodhead & Moss, 1998) สาเหตุเหล่านี้ทำให้สตรีสูงอายุมีความเสี่ยงที่จะเกิดการสูญเสียมวลกระดูก ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดภาวะกระดูกพรุนและเสี่ยงที่จะเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนมากกว่าเพศชาย

การตรวจวัดมวลกระดูกเพื่อวินิจฉัยภาวะกระดูกพรุนให้ได้ในระยะแรกเพื่อให้การรักษาและป้องกันก่อนการหักของกระดูกจะเกิดขึ้นเป็นสิ่งสำคัญในผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยง และ/หรือผู้ที่มีภาวะกระดูกพรุน การตรวจมวลกระดูกด้วยเครื่อง DXA (dual energy x-ray absorptiometry) ถือว่าเป็นเครื่องมือมาตรฐานในการตรวจวัดมวลกระดูกและวินิจฉัยภาวะกระดูกพรุน รวมทั้งความเสี่ยงในการเกิดกระดูกหัก (Lewiecki, 2005) แต่การตรวจวัดมวลกระดูกด้วยเครื่องมือดังกล่าวไม่สามารถจัดบริการได้ทุกโรงพยาบาล เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องราคาของเครื่องมือและราคาในการตรวจมีราคาแพง นอกจากนั้นผู้ป่วยยังมีโอกาสได้รับรังสีจากการตรวจ ด้วยเหตุผลดังกล่าว ในระยะต่อมาก็จึงมีการนำเครื่องอัลตราซาวด์ (quantitative ultrasound: QUS) มาใช้ในการตรวจคัดกรองการสูญเสียมวลกระดูก (Daele et al., 1997; Takeda, Miyake, Kita, Tomomitsu, & Fukunaga, 1996) และทำนายความเสี่ยงในการเกิดภาวะกระดูกพรุน ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวสามารถตรวจคัดกรองภาวะกระดูกพรุนบริเวณกระดูกสันหลัง กระดูกข้อมือ กระดูกนิ้วมือ กระดูกสะบ้า และกระดูกหน้าแข้งได้ (Drozdowska & Pluskiewicz, 2002) โดยรายงานความสามารถในการทำนายกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนในสตรีวัยหมดประจำเดือนและผู้สูงอายุได้เช่นเดียวกับการตรวจด้วยเครื่อง DXA (Adami et al., 2003; Bauer, Gluer, Cauley, Vogt, & Ensrud, 1997; Hans et al., 1996)

การเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกบริเวณสันเท้าในสตรีสูงอายุที่อาศัยในจังหวัดเชียงใหม่

แม้มีรายงานการศึกษาถึงการนำเครื่องอัลตราซาวด์ (QUS) มาใช้ในการตรวจคัดกรองภาวะกระดูกพรุนและการสูญเสียมวลกระดูกรวมทั้งทำนายความเสี่ยงในการเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนในต่างประเทศ แต่ยังไม่พบรายงานการนำเครื่องมือดังกล่าวมาใช้ในการตรวจวัดการสูญเสียมวลกระดูกในสตรีสูงอายุไทยซึ่งมีความเสี่ยงในการเกิดภาวะกระดูกพรุนและกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนเช่นเดียวกับสตรีสูงอายุทั่วโลก ดังนั้นการทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับอัตราการสูญเสียมวลกระดูกจะเป็นประโยชน์ในการประเมินความเสี่ยงในการเกิดกระดูกหักของผู้สูงอายุและ/หรือหาแนวทางป้องกันก่อนการหักของกระดูกจะเกิดขึ้น อันจะนำไปสู่การคงไว้ซึ่งสุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกบริเวณสันเท้าในสตรีสูงอายุภายหลังการติดตาม 2 ปี

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาเชิงบรรยายแบบติดตามไปข้างหน้า (a prospective longitudinal descriptive study) โดยใช้ระยะเวลาติดตาม 2 ปี จากปี พ.ศ. 2544-2546 ซึ่งเป็นการศึกษาในระยะที่ 2 ในกลุ่มผู้สูงอายุที่เคยเข้าร่วมการศึกษาวิจัยในระยะที่ 1 ของโครงการศึกษาวิจัยเรื่อง “ความรู้เกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุน พฤติกรรมการป้องกันกระดูกพรุน และมวลกระดูกในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในเขตจังหวัดเชียงใหม่” ดังนั้นข้อมูลบางส่วนของประชากรและ

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่มาแล้ว (Aree-Ue & Pothiban, 2003)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรในการศึกษาครั้งนี้คือสตรีสูงอายุที่เป็นสมาชิกของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในงานวิจัยนี้ กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 82 ราย ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) ตามเกณฑ์ดังนี้

1. อายุ 60 ปี
2. เพศหญิง
3. ไม่ได้รับการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุน
4. ไม่ได้รับประทานยารักษาโรคกระดูกพรุน เช่น Fosamax, Evista และ Actonel เป็นต้น
5. เต็มใจเข้าร่วมในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้เช่นเดียวกับการศึกษาในระยะที่ 1 (Aree-Ue & Pothiban, 2003) ได้แก่

1. แบบประเมินข้อมูลส่วนบุคคล เป็นแบบประเมินที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับอายุ การศึกษา น้ำหนัก ส่วนสูง ปัจจัยเสี่ยงในการเกิดภาวะกระดูกพรุน ได้แก่ ประวัติบุคคลในครอบครัวที่มีภาวะกระดูกพรุน (มี/ไม่มี) ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต ประวัติการใช้ยา การได้ฮอร์โมนทดแทน (ใช้/ไม่ใช้) และการได้รับแคลเซียมเสริม (ได้รับ/ไม่ได้รับ) และพฤติกรรมเสี่ยง ได้แก่ การสูบบุหรี่ (ไม่เคยสูบ/เคยสูบในอดีต/ปัจจุบันยังสูบ) ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ (ไม่เคยดื่ม/เคยดื่มในอดีต/ปัจจุบันยังดื่ม) และการดื่มกาแฟ (ไม่เคยดื่ม/เคยดื่มในอดีต/ปัจจุบันยังดื่ม)

สภาพ อารีเอ้อ และ ลินจง โปธิบาล

2. แบบวัดความถี่ในการรับประทานอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม แบบวัดนี้ปรับจากแบบวัด Food-Frequency Questionnaire ซึ่งพัฒนาโดย นพวรรณ เปียชื่อและคณะ (Piaseu et al., 2001) ใช้ประเมินความถี่ในการรับประทานอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมในช่วง 1 เดือน ประกอบด้วยข้อคำถาม 20 ข้อ เช่น การรับประทานไอศกรีม ปลาเล็กปลาน้อย ผักคะน้า และ ส้ม เป็นต้น เครื่องมือนี้ได้ปรับลักษณะข้อคำถามเป็นแบบลิกิตสเกลดังนี้ ไม่ได้รับประทานเลย (0 คะแนน) รับประทาน 1 ครั้ง/เดือน (1 คะแนน) รับประทาน

1 ครั้ง/สัปดาห์ (2 คะแนน) และรับประทานทุกวัน (3 คะแนน) คะแนนโดยรวมเท่ากับ 60 คะแนน จัดแบ่งความถี่ในการรับประทานอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมเป็น 3 ระดับดังนี้ ความถี่ในการรับประทานอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมบ่อย (41-60 คะแนน) ปานกลาง (21-40 คะแนน) และน้อย (0-20 คะแนน) ต้นฉบับเดิมของเครื่องมือนี้ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยเปรียบเทียบกับแบบบันทึกการบริโภคอาหารอุดมด้วยแคลเซียม (convergent validity) 3 วันในกลุ่มตัวอย่าง 50 ราย (Piaseu et al., 2001) หลังการปรับลักษณะข้อคำถามแบบวัดนี้ได้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยอาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์ผู้สูงอายุ 1 ท่าน การสร้างเครื่องมือ 1 ท่าน และเชี่ยวชาญทางโภชนาการ 1 ท่าน

3. แบบสำรวจการออกกำลังกาย (Self-Report Exercise) เป็นแบบสอบถามที่ปรับจากแบบประเมิน Self-Report Athletic Pursuits Questionnaire ซึ่งพัฒนาโดย สติลแมน และคณะ (Stillman, Lohman, Slaughter, & Massey, 1986) ร่วมกับข้อแนะนำในการออกกำลังกายของสมาคมโรคกระดูกพรุนแห่งชาติ (National Osteoporosis Society, 2000) แบบสอบถาม

นี้ประเมินการออกกำลังกาย 4 ประเด็นได้แก่ ชนิด ความถี่ ระยะเวลา และความหนักเบาของการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างที่ออกกำลังกาย 3 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละ 30 นาที หรือมากกว่า และความหนักเบาระดับ 1 (รู้สึกเหนื่อยกว่าปกติขณะออกกำลังกาย แต่ยังพูดคุยได้) จัดอยู่ในกลุ่มออกกำลังกายมาก ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้ออกกำลังกายในลักษณะดังกล่าวมาจัดอยู่ในกลุ่มออกกำลังกายน้อย แบบสอบถามนี้ได้รับการตรวจสอบคุณภาพความตรงตามเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางการแพทย์อายุ 3 ท่าน

4. เครื่องอัลตราซาวด์บริเวณสันเท้า หรือเครื่องวัดคลื่นเสียงความถี่สูง (Quantitative Ultrasound Measurement, Lunar Achilles) เครื่องอัลตราซาวด์บริเวณสันเท้า หรือเครื่องวัดคลื่นเสียงความถี่สูง เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้าซึ่งเป็นบริเวณที่นิยมใช้ในการตรวจ เนื่องจากกระดูกบริเวณดังกล่าวร้อยละ 90 เป็นกระดูกเนื้อบาง (cancelous bone) ซึ่งมีอัตราการหมุนเวียนกระดูก (bone turnover rate) สูงถึง 8 เท่าของกระดูกเนื้อแน่น (cortical bone) และสันเท้ายังเป็นตำแหน่งที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยในการจัดตำแหน่งขณะตรวจ (Nieh, Boivin, & Langton, 1997) เครื่องอัลตราซาวด์ทำงานอาศัยหลักการของคลื่นเสียงผ่านกระดูกซึ่งจะบ่งบอกถึงคุณภาพของกระดูก (bone quality) และลักษณะโครงสร้างทางจุลภาคของกระดูก (bone microarchitecture) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกระดูกหักในผู้ที่มีภาวะกระดูกพรุน นอกจากนี้การมีความหนาแน่นมวลกระดูก (bone mass density) ต่ำ คลื่นเสียงที่ผ่านกระดูกจะรายงานค่า speed of sound (SOS: เมตร/นาที) ค่า broadband ultrasound attenuation (BUA: dB/MHz) ค่า stiffness index (SI) และ ค่า T-score

การเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกบริเวณสันเท้าในสตรีสูงอายุที่อาศัยในจังหวัดเชียงใหม่

ค่า SOS เป็นค่าความเร็วของเสียงที่ผ่านกระดูกบริเวณสันเท้า ซึ่งปกติความเร็วของเสียงที่ผ่านกระดูกจะมีค่าสูงกว่าที่ผ่านเนื้อเยื่อ แต่ถ้ากระดูกบางลง จะมีผลให้ค่า SOS ลดลง ค่าความถี่คลื่นเสียงที่สะท้อนผ่านกระดูกสันเท้า หรือค่า broadband ultrasound attenuation (BUA) ซึ่ง attenuation หมายถึงพลังงานที่เสียไปเมื่อวิ่งผ่านเนื้อเยื่อ ดังนั้นหากมีกระดูกบางหรือพรุนจะทำให้ค่า BUA ลดลง และค่า stiffness index (SI) เป็นค่าดัชนีผลรวมการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและโครงสร้างทางจุลภาพของกระดูกบริเวณสันเท้าหรือมวลกระดูกโดยรวม ซึ่งเป็นค่าที่พัฒนามาเพื่อลดความคลาดเคลื่อนของการวัดความเร็วเสียง (speed of sound: SOS) และความถี่คลื่นเสียง (broadband ultrasound attenuation: BUA) ได้จากการคำนวณจากสูตรดังนี้ $SI = 0.67 \times BUA + 0.28 \times SOS - 420$ ซึ่งค่าที่คำนวณได้ จะรายงานค่าเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยการแปลงผลค่า SI จะเปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงแสดงเป็นค่า T-score เนื่องจากยังไม่มีข้อมูลอ้างอิงสำหรับประชากรไทย การศึกษาครั้งนี้จึงใช้ข้อมูลอ้างอิงตามคู่มือคำแนะนำการใช้เครื่อง โดยใช้ข้อมูลอ้างอิงของประชากรหนุ่มสาว (ช่วงที่มีมวลกระดูกสูงสุด) ชาวญี่ปุ่นซึ่งเป็นชาวเอเชียและอยู่ในภูมิภาคเช่นเดียวกับประเทศไทย (Lunar Corporation, 1998) และใช้เกณฑ์ค่า T-score มวลกระดูก เช่นเดียวกับค่ามวลกระดูกที่ใช้วินิจฉัยภาวะกระดูกพรุนขององค์การอนามัยโลกคือ T-score มวลกระดูก -1 SD หรือมากกว่าแสดงว่ากระดูกปกติ ค่า T-score มวลกระดูกอยู่ระหว่าง -1 ถึง -2.5 SD แสดงว่ากระดูกบาง และ ค่า T-score มวลกระดูกน้อยกว่า -2.5 SD แสดงว่ากระดูกพรุน

ความแม่นยำของเครื่องมือนี้ได้มีการตรวจสอบและรายงานค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของค่า

speed of sound (SOS) = 0.3% (ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.1-0.5%), ค่า broadband ultrasound attenuation (BUA) = 2.1% (ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.4-2.6%) และค่า stiffness index (SI) = 1.8% (ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.2-2.1%) (Varenna et al., 2005) สำหรับการศึกษาค้นคว้านี้ได้มีการตรวจสอบความแม่นยำมาตรฐาน (calibrate) ตามข้อกำหนดของคู่มือการใช้เครื่องก่อนการเริ่มวัดทุกวัน

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการชี้แจงเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัยตั้งแต่ระยะที่ 1 โดยผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถถอนตัวออกจากการวิจัยได้ตลอดเวลาโดยไม่มีผลต่อการเข้าร่วมกิจกรรมของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุในฐานะสมาชิก ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจะเก็บเป็นความลับและนำเสนอในภาพรวมการวิจัยดำเนินการเมื่อกลุ่มตัวอย่างแสดงความยินยอมด้วยวาจาหรือลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรตามความสมัครใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้าด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ (Lunar Achilles) ด้วยตนเอง ประมาณวันละ 15-20 ราย โดยมีผู้ช่วยวิจัย 2 ราย ที่ได้รับการฝึกในการจัดตำแหน่งของการวัดสันเท้า ซึ่งน้ำหนัก วัดส่วนสูงรวมทั้งช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม การตอบแบบสอบถามทั้งหมดใช้วิธีการสัมภาษณ์ ซึ่งการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามจะเก็บข้อมูล ณ วัน

สุขภาพ อารีเอ้อ และ ลินจง โปธิบาล

เกี่ยวกับการตรวจวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้าขณะที่ผู้เข้าร่วมวิจัยรอกการตรวจวัดมวลกระดูก ณ ศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์บาดานผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อนึ่ง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งแรกของการเข้าร่วมวิจัย ผู้วิจัยจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนหรือข้อมูลด้านสุขภาพตามความจำเป็นเท่าที่ผู้เข้าร่วมวิจัยสอบถาม รวมทั้งข้อมูลเกี่ยวกับการออกกำลังกายจะเป็นการสอบถามการออกกำลังกายที่ผู้เข้าร่วมวิจัยปฏิบัติเองเป็นประจำ โดยที่ผู้วิจัยไม่ได้ให้คำแนะนำที่เฉพาะเกี่ยวกับการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างมวลกระดูก ในระหว่างการเข้าร่วมวิจัย 2 ปี ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถเข้าร่วมกิจกรรมของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ตามปกติ และจะนัดหมายมาตรวจวัดมวลกระดูกในการติดตามระยะที่ 2 โดยผู้วิจัยพบผู้สูงอายุขณะมาร่วมกิจกรรมของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ หรือโทรศัพท์ติดตาม เมื่อสิ้นสุดการวิจัยผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับข้อมูลเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนรวมทั้งการป้องกันการลดลงของมวลกระดูกและการป้องกันกระดูกหักจากกระดูกพรุนจากผู้วิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS/FW ดังนี้

1. วิเคราะห์ลักษณะข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ด้วยสถิติบรรยายในการหาค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าพิสัย

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยเสี่ยงและพฤติกรรมเสี่ยงในการเกิดภาวะกระดูกพรุนกับค่ามวลกระดูกหลังติดตาม 2 ปี (การศึกษาระยะที่ 2) ด้วยสหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) สำหรับตัวแปรระดับช่วง (interval scale) และสถิติสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation) สำหรับตัวแปรระดับอันดับ (ordinal scale)

3. เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรมวลกระดูกบริเวณสันเท้า ได้แก่ ค่า SOS, BUA, SI และ T-score ระหว่างขณะแรกเข้าร่วมวิจัย (การศึกษาระยะที่ 1) กับหลังติดตาม 2 ปี (การศึกษาระยะที่ 2) ด้วยสถิติ paired t-test

ผลการศึกษา

ลักษณะข้อมูลส่วนบุคคล

จากจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย 111 รายในระยะที่ 1 ซึ่งเป็นเพศหญิง 97 ราย เพศชาย 14 ราย เมื่อติดตามระยะเวลา 2 ปีในการศึกษาวิจัยระยะที่ 2 เหลือจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย 92 ราย เป็นเพศหญิง 82 ราย และเพศชาย 10 ราย มีผู้เข้าร่วมการวิจัยออกจากการศึกษา 9 ราย (ร้อยละ 8.10) โดยเหตุผลในการออกจากการวิจัยได้แก่ เสียชีวิต (3 ราย) มีปัญหาสุขภาพไม่สามารถมารับการตรวจวัดมวลกระดูก (4 ราย) และย้ายที่อยู่อาศัย (2 ราย) เนื่องจากผู้เข้าร่วมการวิจัยเพศชายมีจำนวนน้อยเพียง 10 ราย ซึ่งเป็นสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับเพศหญิงจึงไม่นำข้อมูลเพศชายมาวิเคราะห์ในการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากปัจจัยในการสูญเสียมวลกระดูกระหว่างเพศชายและเพศหญิงมีปัจจัยที่ต่างกัน และจำนวนกลุ่มตัวอย่างเพศชาย 10 ราย ไม่สามารถอ้างอิงความเป็นตัวแทนของ

การเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกบริเวณสันเท่าในสตรีสูงอายุที่อาศัยในจังหวัดเชียงใหม่

ประชากรสูงอายุเพศชายได้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ จึงเป็นผู้เข้าร่วมวิจัยเพศหญิงจำนวน 82 ราย โดยมีอายุเฉลี่ย 68.04 ปี (SD = 5.25; พิสัย 60-80 ปี) ผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับอนุปริญญา/ปริญญาตรีร้อยละ 47.6 รองลงมาคือระดับประถมศึกษา จากการตรวจวัดมวลกระดูกพบว่าส่วนใหญ่ (ร้อยละ 72) มีภาวะกระดูกพรุน (T-score มวลกระดูกน้อยกว่า -2.5 SD) และร้อยละ 22 มีภาวะ

กระดูกบาง (T-score มวลกระดูกอยู่ระหว่าง -1 ถึง -2.5 SD) และมีเพียงร้อยละ 6.1 ที่มีกระดูกปกติ (T-score มวลกระดูก -1 SD หรือมากกว่า) ตารางที่ 1 เปรียบเทียบปัจจัยเสี่ยงและพฤติกรรมเสี่ยงในการเกิดภาวะกระดูกพรุน ระหว่างเริ่มเข้าร่วมวิจัย (การศึกษาระยะที่ 1) และหลังติดตาม 2 ปี (การศึกษาระยะที่ 2)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบปัจจัยเสี่ยงและพฤติกรรมเสี่ยงในการเกิดภาวะกระดูกพรุนระหว่างการศึกษาระยะที่ 1 และหลังติดตาม 2 ปี (N = 82)

ปัจจัยเสี่ยงและพฤติกรรมเสี่ยง	ระยะที่ 1 n (%)	หลังติดตาม 2 ปี n (%)
ประวัติบุคคลในครอบครัวที่มีภาวะกระดูกพรุน		
มี	4 (4.9)	4 (4.9)
ไม่มี	78 (95.1)	78 (95.1)
ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต/มีโรคประจำตัว		
มี	20 (26.9)	25 (30.5)
ไม่มี	62 (73.1)	57 (69.5)
การได้ฮอร์โมนทดแทน		
มี	3 (3.7)	3 (3.7)
ไม่มี	79 (96.3)	79 (96.3)
ประวัติการใช้ยาที่มีผลต่อการสูญเสียมวลกระดูก		
มี	11 (13.4)	14 (17.1)
ไม่มี	71 (86.6)	68 (82.9)
การได้รับแคลเซียมเสริม		
มี	27 (32.9)	30 (36.6)
ไม่มี	55 (67.1)	52 (63.4)
การสูบบุหรี่		
ไม่เคยสูบ	75 (91.5)	75 (91.5)
เคยสูบในอดีต	7 (8.5)	7 (8.5)
ปัจจุบันยังสูบ	0	0
ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์		
ไม่เคยดื่ม	76 (92.7)	76 (92.7)
เคยดื่มในอดีต	6 (7.3)	6 (7.3)
ปัจจุบันยังดื่ม	0	0

สุขภาพ อารีเอื้อ และ ลินจง โปธิบาล

ตารางที่ 1 (ต่อ) เปรียบเทียบปัจจัยเสี่ยงและพฤติกรรมเสี่ยงในการเกิดภาวะกระดูกพรุนระหว่างการศึกษาระยะที่ 1 และหลังติดตาม 2 ปี (N = 82)

ปัจจัยเสี่ยงและพฤติกรรมเสี่ยง	ระยะที่ 1 n (%)	หลังติดตาม 2 ปี n (%)
การดื่มกาแฟ		
ไม่เคยดื่ม	50 (61.0)	50 (61.0)
เคยดื่มในอดีต	17 (20.7)	17 (20.7)
ปัจจุบันยังดื่ม	15 (18.3)	15 (18.3)
การออกกำลังกาย		
ออกกำลังกาย	32 (39.1)	30 (36.6)
ออกกำลังกายน้อย/ไม่ออกกำลังกาย	50 (60.9)	52 (63.4)
ความถี่ในการรับประทานอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียม		
ระดับมาก	25 (30.5)	21 (25.7)
ระดับปานกลาง	57 (69.5)	61 (74.3)
ระดับน้อย	0	0

การเปลี่ยนแปลงมวลกระดูก

การเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกจากการตรวจวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปในทางลดลงทุกค่าได้แก่ ค่า speed of sound (SOS), broadband ultrasound attenuation (BUA), stiffness index (SI) และ T-score มวลกระดูก โดยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงต่อปีเท่ากับ 0.18, -0.14, -0.73 และ -3.32 ตามลำดับ แต่การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีเพียงค่า SOS ที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) และนอกจากนี้ น้ำหนัก และดัชนีมวลกายของผู้เข้าร่วมวิจัย พบว่ามีการเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงความสูงพบว่ามีการลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าค่าเฉลี่ยความสูงจะลดลง 0.86 เซนติเมตร ต่อปีในระยะเวลาติดตาม 2 ปี อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยเสี่ยงและพฤติกรรมเสี่ยงต่อการเกิดภาวะกระดูกพรุนกับค่ามวลกระดูกที่ตรวจวัดด้วย

เครื่องอัลตราซาวด์ด้วยสถิติสหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) สำหรับตัวแปรระดับช่วง (interval scale) และสถิติสเปียร์แมน (Spearman's rank correlation) สำหรับตัวแปรระดับอันดับ (ordinal scale) พบว่า อายุมีความสัมพันธ์ทางลบกับ T-scores มวลกระดูก ($r = -.38, p < .05$), BUA ($r = -.18, p < .05$), และ SI ($r = -.19, p < .05$) ในขณะที่ดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับ T-scores มวลกระดูก ($r = .24, p < .05$), BUA ($r = .29, p < .05$), และ SI ($r = .16, p < .05$) และนอกจากนี้ยังพบว่าการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับ T-scores มวลกระดูก ($r = .26, p < .01$), BUA ($r = .41, p < .05$), และ SI ($r = .24, p < .05$) ในขณะที่ตัวแปรด้านพฤติกรรมได้แก่การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์และการสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์ทางลบกับค่า T-score มวลกระดูก, SOS, BUA, และ SI อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกบริเวณสันเท้าในสตรีสูงอายุที่อาศัยในจังหวัดเชียงใหม่

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และค่ามวลกระดูกจากการวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์หลังติดตาม 2 ปี (N = 82)

ตัวแปรที่ศึกษา	แรกเข้าร่วมวิจัย (การศึกษาระยะที่ 1)	ติดตาม 2 ปี (การศึกษาระยะที่ 2)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง/ปี (%)	t-test
น้ำหนัก (กก.)	55.40 ± 9.3	57.47 ± 8.0	+ 2.85	-1.11
ส่วนสูง (ซม.)	153.27 ± 6.7	152.20 ± 7.1	- 0.86	-.13
ดัชนีมวลกาย (กก./ตรม.)	23.94 ± 4.2	24.39 ± 2.5	+ 2.30	-1.52
SOS (เมตร/วินาที)	1490.89 ± 21.4	1485.31 ± 18.6	- 0.18	-1.45*
BUA (เดซิเบล/เมกะเฮิรต์)	97.18 ± 12.7	96.37 ± 15.5	- 0.14	-.44
SI (%)	62.47 ± 12.0	60.17 ± 12.7	- 0.73	-1.52
T-scores มวลกระดูก	-2.86 ± 1.3	-3.18 ± 1.2	- 3.32	-2.11

หมายเหตุ * p < .05 level, SOS = speed of sound, SI = stiffness index

BUA = broadband ultrasound attenuation,

อภิปรายผล

สตรีสูงอายุเป็นกลุ่มประชากรที่มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียมวลกระดูก ทำให้กระดูกมีความเปราะบาง และเสี่ยงที่จะเกิดการหักของกระดูก ผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าในสตรีสูงอายุกลุ่มตัวอย่างจำนวน 82 ราย ประมาณ 1 ใน 3 (ร้อยละ 72) มีภาวะกระดูกพรุน ซึ่งเป็นอุบัติการณ์ที่ต่ำกว่าการรายงานการศึกษาในผู้สูงอายุไทยที่อาศัยในบ้านพักคนชรา (Assantachai, Angkamat, Pongpim, Weattayasuthum, & Komoltri, 2006) และเมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกจากการติดตามเป็นเวลา 2 ปี โดยการตรวจวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้าด้วยเครื่องอัลตราซาวด์พบว่าทุกค่าของมวลกระดูกลดลงคือค่า SOS, BUA, และ SI โดยมีอัตราการลดลงต่อปีคือ 0.18, 0.14 และ 0.73 ตามลำดับ ซึ่งอัตราการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีค่าใกล้เคียง

กับการศึกษาในสตรีชาวญี่ปุ่นคืออัตราการลดลงของค่า SOS เท่ากับ 0.1 ต่อปี ค่า BUA เท่ากับ 0.35 ต่อปี และ SI เท่ากับ 0.7 ต่อปี (Takeda et al., 1996; Yamazaki, Kushida, Ohmura, Sano, & Inoue, 1994) อัตราการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีความแตกต่างจากสตรีชาวตะวันตกดังการศึกษาของแฮตจิและคณะ (Hadjji et al., 1999) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกในสตรีอายุ 50 ปี พบอัตราการลดลงของค่า SOS, BUA, และ SI ต่อปีคือ 0.07, 0.27 และ 0.6 ตามลำดับ แม้อัตราการเปลี่ยนแปลงโดยมีการลดลงของมวลกระดูกจะมีความแตกต่างกันบ้างแต่ยังยืนยันการลดลงของมวลกระดูกตามอายุที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสนับสนุนด้วยผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า อายุมีความสัมพันธ์ทางลบกับค่า T-scores มวลกระดูก และการศึกษาอื่น ๆ ในสตรีชาวเอเชียที่พบค่ามวลกระดูกที่ตรวจวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์มีความสัมพันธ์ทางลบ

สุขภาพ อารีเอื้อ และ ลินจง โปธิบาล

กับอายุที่เพิ่มขึ้น (Kung, Tang, Luk, & Chu, 1999; Takeda et al., 1996; Yamazaki et al., 1994) ซึ่งการลดลงของมวลกระดูกในสตรีสูงอายุสามารถอธิบายได้จากปัจจัยบางประการคือในวัยสูงอายุการทำงานของเซลล์ออสติโอเบลาส (osteoblast) น้อยลง ซึ่งเซลล์ออสติโอเบลาสเป็นเซลล์กระดูกที่มีหน้าที่ในการสร้างกระดูกใหม่ โดยการสร้างเนื้อพันกระดูก (bone matrix) และช่วยในการจับแร่ธาตุ (mineralization) ดังนั้นเมื่อเซลล์ออสติโอเบลาส (osteoblast) ทำงานมีประสิทธิภาพน้อยลง จึงทำให้ลดการสร้างกระดูกใหม่และความเสื่อมตามวัยที่เกิดขึ้น มีผลทำให้อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการดูดซึมแคลเซียมและวิตามินดี เช่น ลำไส้เล็กและไตทำหน้าที่ลดประสิทธิภาพลง นอกจากนี้หลังอายุ 70 ปี มีความไม่สมดุลของสารเคมีในร่างกาย และขาดฮอร์โมนเอสโตรเจน ซึ่งเป็นฮอร์โมนเพศที่มีความสำคัญในกระบวนการสร้างกระดูก (Clark & Bruyere, 2001)

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาในครั้งนี้ แม้การลดลงของมวลกระดูกจากการวัดค่า SOS, BUA, และ SI พบว่ามีเพียงค่า SOS เท่านั้นที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการประเมินติดตาม 2 ปี แต่ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของโครงการ “Rotterdam Study” ที่ศึกษาในระยะยาวในการติดตามการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกจากการตรวจวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้าในกลุ่มประชากรที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไปทั้งหญิงและชายที่มีสุขภาพดี โดยมีการติดตาม 1-2 ปี (เฉลี่ย 1.4 ปี) พบว่าการลดลงของมวลกระดูกจากการตรวจวัดค่า SOS มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งเพศชายและเพศหญิง รวมทั้งสัมพันธ์กับอายุที่เพิ่มขึ้น แต่ไม่พบการลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับค่า BUA และค่า SI (Daele et al., 1997) ทั้งนี้อาจมีผลมาจาก

หลายปัจจัย เช่น ผู้สูงอายุในการศึกษานี้เป็นประชากรผู้สูงอายุที่เป็นสมาชิกของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพ ซึ่งมีกิจกรรมเกี่ยวข้องกับการดูแลและส่งเสริมสุขภาพทุกเดือน ผู้สูงอายุมากกว่าร้อยละ 60 รายงานว่ามีสุขภาพดีไม่มีการเจ็บป่วยหรือโรคประจำตัวรุนแรง รวมทั้งส่วนน้อยรายงานมีพฤติกรรมเสี่ยงในการเกิดกระดูกพรุนหรือมีปัจจัยส่งเสริมการสูญเสียมวลกระดูก ได้แก่ การสูบบุหรี่ (ร้อยละ 8.5) ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ (ร้อยละ 7.3) และการดื่มกาแฟ (ร้อยละ 18.3) และแม้ผู้สูงอายุกลุ่มตัวอย่างรายงานว่ามีการออกกำลังกายในระดับมาก (สัปดาห์ละมากกว่า หรือเท่ากับ 3 วัน ครั้งละ 30 นาที หรือมากกว่า) ร้อยละ 36.6 แต่ร้อยละ 64.6 รายงานมีกิจกรรมทางกาย (ออกกำลังกายมากกว่า หรือเท่ากับครั้งละ 20 นาที สัปดาห์ละ 3 ครั้ง) ซึ่งจากองค์ความรู้ที่ผ่านมาพบว่า การออกกำลังกายโดยการลงน้ำหนัก เช่น การเดินเร็ว การวิ่งเหยาะๆ เป็นต้น และ/หรือการมีกิจกรรมทางกายเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างและคงไว้ซึ่งมวลกระดูก ซึ่งส่วนหนึ่งสนับสนุนด้วยผลจากการศึกษาในครั้งนี้คือการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับค่า T-scores มวลกระดูก และนอกจากนี้ยังสนับสนุนจากผลการศึกษาของโฮชิโนและคณะ (Hoshino et al., 1996) ที่พบว่าสตรีที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับการมีกิจกรรมทางกาย (physical activity) เช่น แคดดี้ ซึ่งเป็นผู้ที่ทำหน้าที่ในการช่วยขนลูกกอล์ฟ หรือเก็บลูกกอล์ฟ ตามสนามกอล์ฟ ที่ต้องเดินประมาณวันละ 15 ไมล์ต่อสัปดาห์ จะมีมวลกระดูกโดยการตรวจวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์สูงกว่าสตรีที่มีอาชีพที่มีการเคลื่อนไหว หรือมีกิจกรรมทางกายน้อย เช่น สตรีทำงานในสำนักงานต่างๆ เป็นต้น

การเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกบริเวณสันเท้าในสตรีสูงอายุที่อาศัยในจังหวัดเชียงใหม่

นอกจากนี้ ผลจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าสตรีสูงอายุมีดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นเปรียบเทียบกับการประเมินขณะเข้าร่วมการศึกษาในระยะที่ 1 ซึ่งจากการศึกษาของยามากูชิและคณะ (Yamaguchi, Truman, & Cameron, 2000) พบว่าค่าดัชนีมวลกายที่สูงและการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับค่าการตรวจวัดมวลกระดูกบริเวณสันเท้า การมีดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นในผู้สูงอายุเป็นผลมาจากการที่มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นในขณะที่มีความสูงลดลง [ดัชนีมวลกาย = น้ำหนัก (กก.) / ความสูง (เมตร)²] โดยสาเหตุของความสูงลดลงในผู้สูงอายุเป็นผลมาจากการทรุด และ/หรือมีการหักของกระดูกสันหลังอาจเนื่องมาจากกระดูกพรุนที่เกิดขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงตามวัย การมีน้ำหนักมากมีความเกี่ยวข้องกับการสูญเสียมวลกระดูก และ/หรือการเพิ่มมวลกระดูกโดยสามารถอธิบายได้ว่าการมีน้ำหนักมากจะเพิ่มกลไกของแรงกดซึ่งกระทำโดยตรงต่อเนื้อกระดูก (mechanical load) และไขมันที่สะสมอยู่ใต้ผิวหนัง (adiposity) ของคนที่มีน้ำหนักมาก หรือคนอ้วนจะสามารถเปลี่ยนเป็นเอสโตรเจน (endogenous estrogen) ซึ่งมีส่วนสำคัญในกระบวนการสร้าง/คงไว้ซึ่งมวลกระดูก (Bakhireva, Barrett-Connor, Kritiz-Silverstein, & Morton, 2004)

จะเห็นได้ว่าการศึกษาในครั้งนี้แม้การเปลี่ยนแปลงของมวลกระดูกทั้งค่า SOS, BUA, และ SI จะลดลงในระยะ 2 ปีของการติดตาม แต่มีเพียงค่า SOS เท่านั้นที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ ค่า SOS เป็นค่าที่วัดได้จากความเร็วที่คลื่นเสียงผ่านกระดูก ในขณะที่ค่า BUA เป็นค่าที่มีความเกี่ยวข้องกับมวลกระดูกและองค์ประกอบทางจุลภาคของกระดูกโดยตรง (Daele et al., 1997) ดังนั้นการที่ค่า BUA มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น

จึงส่งผลให้ค่า SI มีการเปลี่ยนแปลงโดยลดลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกันเนื่องจากค่า SI เป็นค่าที่คำนวณได้โดย $SI = 0.67 \times BUA + 0.28 \times SOS - 420$ ดังได้กล่าวมาแล้ว

การนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะ

ผลจากการศึกษาครั้งนี้ให้แนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติพยาบาลและการศึกษาวิจัยดังนี้

1. ด้านการปฏิบัติพยาบาล จากผลการศึกษาในครั้งนี้ที่พบว่าการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์ทางบวกกับมวลกระดูกทุกค่าจากการวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ และมากกว่าครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างรายงานว่าออกกำลังกาย และ/หรือมีกิจกรรมทางกายซึ่งอาจมีผลช่วยให้ผู้สูงอายุกลุ่มตัวอย่างสามารถคงไว้ซึ่งมวลกระดูก ดังนั้นพยาบาลควรส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เช่นการเดินเร็วซึ่งเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายชนิดลงน้ำหนัก (weight-bearing exercise) ที่ง่ายและเหมาะสมกับผู้สูงอายุและมีรายงานถึงผลดีต่อการสร้างเสริมมวลกระดูก และ/หรือคงไว้ซึ่งมวลกระดูก และนอกจากนี้พบว่าประมาณ 3 ใน 4 ของกลุ่มตัวอย่าง (ร้อยละ 72) ในการศึกษาครั้งนี้มีค่ามวลกระดูกอยู่ในกลุ่มที่มีภาวะกระดูกพรุน ซึ่งจากผลการศึกษาวิจัยต่างๆ ที่ผ่านมา (Marin, Gonzalez-Macias, Diez-Perez, Palma, & Delgado-Rodriguez, 2006) พบว่าค่ามวลกระดูกที่วัดโดยเครื่องอัลตราซาวด์เป็นตัวทำนายกระดูกหักที่สำคัญ โดยเฉพาะกระดูกสะโพกหัก ซึ่งการหักของกระดูกเนื่องจากภาวะกระดูกพรุนเป็นปัจจัยสำคัญที่นำผู้สูงอายุเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและส่งผลให้เกิดความพิการรวมทั้งการสูญเสียชีวิตตามมา ดังนั้น พยาบาลจึงควรส่งเสริมให้

สุขภาพ อารีเอ้อ และ ลินจง โปธิบาล

ผู้สูงอายุมีการตรวจวัดมวลกระดูก เพื่อคัดกรองภาวะกระดูกพรุน และหาแนวทางในการป้องกันก่อนการหักของกระดูกจะเกิดขึ้นเพื่อคงไว้ซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้สูงอายุ

2. ด้านการวิจัย กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาคั้งนี้เป็นสมาชิกของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพที่มีสุขภาพดี ดังนั้น การศึกษาคั้งต่อไปควรศึกษาการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกในกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่ใช่สมาชิกของศูนย์ส่งเสริมสุขภาพที่อาจมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับมวลกระดูกและการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกต่างจากกลุ่มตัวอย่างในคั้งนี้เพื่อขยายองค์ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกในผู้สูงอายุ และเนื่องจากการศึกษาคั้งนี้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกในสตรีสูงอายุเท่านั้น ดังนั้นการศึกษาคั้งต่อไปควรมีการศึกษาในผู้สูงอายุเพศชาย และ/หรือศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกระหว่างหญิงและชาย เพื่อให้ทราบแบบแผนการการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกที่เกิดขึ้นและการวัดการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมในการศึกษาคั้งนี้ใช้แบบวัดที่ประเมินความถี่ในการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมและวิธีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอาหารในคั้งนี้เป็นการสอบถามโดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยย้อนนึกถึงอาหารที่รับประทานในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา จึงอาจทำให้ข้อมูลเกี่ยวกับการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมที่ได้มาไม่แม่นยำ ซึ่งอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้การวิจัยคั้งนี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมกับมวลกระดูก และการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูก ซึ่งจากการศึกษาในต่างประเทศที่ผ่านมา สนับสนุนผลของแคลเซียมที่มีต่อการสร้างเสริมและ/หรือคงไว้ซึ่งมวลกระดูก ดังนั้นการศึกษาคั้งต่อไป ควรให้ผู้เข้าร่วมวิจัยจดบันทึกรายการอาหารที่รับประทาน และ

คำนวณปริมาณแคลเซียมที่ได้จากการบริโภคอาหารที่อุดมด้วยแคลเซียมเป็นมิลลิกรัม จะช่วยให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงเกี่ยวกับปริมาณแคลเซียมมากกว่าการวัดความถี่ ซึ่งอาจจะได้ผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกในผู้สูงอายุไทยที่ต่างจากการศึกษาคั้งนี้ และนอกจากนี้แม้การศึกษาในคั้งนี้ติดตามการเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกโดยศึกษาติดตามไปข้างหน้า แต่ตรวจวัดมวลกระดูก ณ จุดเวลาเดียว ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนในการวัด ดังนั้นในการศึกษาคั้งต่อไปเพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการวัดจึงควรใช้ค่าเฉลี่ยจากการวัดมวลกระดูกซ้ำ 2 คั้ง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่อนุญาตให้ใช้เครื่องมืออัลตราซาวด์ในการตรวจวัดมวลกระดูกตลอดการวิจัย รวมทั้งเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัย ศูนย์ส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ และศูนย์ความเป็นเลิศทางการพยาบาลด้านผู้สูงอายุ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล และขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรทิพย์ มาลาธรรม ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการเขียนบทความวิจัยในคั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Adami, S., Giannini, S., Giorgino, R., Isaia, G., Maggi, S., Sinigaglia, L., et al. (2003). The effect of age, and lifestyle factors on calcaneal quantitative ultrasound: The ESOP study. *Osteoporosis International*, 14, 198-207.

การเปลี่ยนแปลงมวลกระดูกบริเวณสันเท้าในสตรีสูงอายุที่อาศัยในจังหวัดเชียงใหม่

- Aree-Ue., S & Pothiban, L. (2003). Osteoporosis knowledge, osteoporosis preventive behavior, and bone mass in older adults living in Chiang Mai. *Thai Journal of Nursing Research*, 7, 1-11.
- Assantachai, P., Angkamat, W., Pongpim, P., Weattayasuthum, C., & Komoltri, C. (2006). Risk factors of osteoporosis in institutionalized older Thai people. *Osteoporosis International*, 17, 1096-1102.
- Bakhireva, L. N., Barrett-Connor, E., Kritiz-Silverstein, D., & Morton, D. J. (2004). Modifiable predictors of bone loss in older men: A prospective study. *American Journal of Preventive Medicine*, 26, 436-442.
- 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.
- Clark, M. C., & Bruyere, H. J. (2001). *Helping the patient prevent and treat osteoporosis*. Retrieved May 11, 2001, from <http://209.213.123.29/ce-content/osteop-prev.htm>
- Daele, P. L. A., Burger, H., De Laet, C. E. D. H., Hofman, A., Grobbee, D. E., Birkenhager, J. C., et al. (1997). Longitudinal changes in ultrasound parameters of the calcaneus. *Osteoporosis International*, 7, 207-212.
- 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.
- 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.
- 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.
- Hoshino, H., Kushida, K., Yamazaki, K., Takahashi, M., Ogihara, H., Naitoh, K., et al. (1996). Effect of physical activity as a caddie on ultrasound measurements of the os calcis: A cross-sectional comparison. *Journal of Bone Mineral Research*, 11, 412-418.
- Kraemer, D. F., Nelson, H. D., Bauer, D. C & Helfand, M. (2005). Economic comparison of diagnostic approaches for evaluating osteoporosis in older women. *Osteoporosis International*, 17, 68-76.
- 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.
- Lewiecki, E. M. (2005). Update on bone density testing. *Current Osteoporosis Reports*, 3, 136-42.
- Limpaphayom, K. K., Taechakraichana, N., Jaisamram, U., Bunyavejchevin, S., Chaikittisilpa, S., Poshyachinda, M., et al. (2001). Prevalence of osteopenia and osteoporosis in Thai women. *Menopause*, 8, 65-9.
- Lunar Corporation. (1998). *Achilles operation's manual*. Madison, WI: Lunar Corporation.
- Marin, F., Gonzalez-Macias, J., Diez-Perez, A., Palma, S., & Delgado-Rodriguez, M. (2006). Relationship between bone quantitative ultrasound and fractures: A meta-analysis. *Journal of Bone and Mineral Research*, 21, 1126-1134.
- National Osteoporosis Foundation. (2007). *About osteoporosis*. Retrieved September 12, 2007, from <http://www.nof.org/osteoporosis/diseasefacts.htm>

สุขภาพ อารีเอื้อ และ ลินจง โปธิบาล

- National Osteoporosis Foundation. (2003). *Disease statistics*. Retrieved November 24, 2003, from <http://www.nof.org/osteoporosis/stats.htm>
- National Osteoporosis Society. (2000). *Osteoporosis prevention*. Retrieved November 10, 2000, from <http://www.nos.org.uk/prevention.htm>
- National Osteoporosis Society. (2005). *What is osteoporosis?* Retrieved October 11, 2005, from http://www.osteoporosis.org.au/oste_oosteoporosis.php
- 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.
- Osteoporosis Australia. (2007). *About osteoporosis*. Retrieved August 10, 2007, from <http://www.osteoporosis.org.au/>
- 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 the Medical Association of Thailand*, 84, 772-81.
- Pongchaiyakul, C., Apinyanurag, C., Soontrapa, S., Soontrapa, S., Pongchayakul, C., Nguyen, T. V., et al. (2006). Prevalence of osteoporosis in Thai men. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 89, 160-9.
- 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.
- 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.
- Varena, M., Sinigaglia, L., Adami, S., Giannini, S., Isaia, G., Maggi, S., et al. (2005). Association of quantitative heel ultrasound with history of osteoporotic fractures in elderly men: The ESOPO study. *Osteoporosis International*, 16, 1749-1754.
- WHO Scientific Group. (2003). *Prevention and management of osteoporosis*. Geneva: World Health Organization.
- Woodhead, G. A., & Moss, M. M. (1998). Osteoporosis: Diagnosis and prevention. *Nurse Practitioner*, 23, 23-25.
- Woratanarat, P., Wajanavisit, W., Lertbusayanukul, C., Loachacharoensombat, W., & Ongphiphathanakul, B. (2005). Cost analysis of osteoporotic fractures. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 88(suppl. 5), S96-104.
- Yamaguchi, J., Truman, G., & Cameron, I. D. (2000). Lifestyle factors affecting bone ultrasonometry of the calcaneus in Japanese women. *Calcified Tissue International*, 66, 43-46.
- Yamazaki, K., Kushida, K., Ohmura, A., Sano, M., & Inoue, T. (1994). Ultrasound bone densitometry of the os calcis in Japanese women. *Osteoporosis International*, 4, 220-225.

Changes in Bone Ultrasonometry of the Calcaneus in Older Women Living in Chiang Mai

Suparb Aree-Ue RN, Ph.D. (Nursing)*

Linchong Pothiban RN, D.S.N. (Adult Health)**

Abstract: The purpose of this descriptive study was to examine changes in bone microarchitecture in addition to bone mass in healthy older women by using quantitative ultrasound measurement (QUS). The sample consisted of 82 older women who were attending the Health Promotion Center for the Elderly at Faculty of Nursing, Chiang Mai University. Their ages ranged from 60–80 years with a mean of 68.55 years (SD = 5.8). The older women have been followed up for 2 years. The following data were recorded: baseline height, weight, body mass index (BMI), risk factors for osteoporosis, self-report exercise, calcium intake frequency, and quantitative ultrasound values of the calcaneus including speed of sound (SOS), broadband ultrasound attenuation (BUA), stiffness index (SI), and T-scores of bone mass. After a 2-year follow up period, the findings revealed that the participants fell marginally of QUS parameters. Additionally, a significant inverse relationship was noted between age and BUA, age and SI, and between age and bone mass T-scores. On the other hand, a positive relationship was noted between self-report exercise and BUA, self-report exercise and SI, and self-report exercise and bone mass T-scores. Moreover, a positive relationship was also illustrated between BMI and BUA, BMI and SI, and BMI and bone mass T-scores. This result suggests that further study needs to emphasize what strategies promote or maintain bone microarchitecture as well as bone mass in the older population and what is feasible for decreasing the risk of osteoporotic fractures in later life.

Keyword: Change in Bone Mass, Osteoporosis, Quantitative Ultrasound Measurement, Older women

* Assistant Professor, Ramathibodi School of Nursing, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University;
E-mail: rasae@mahidol.ac.th

**Associate Professor, Faculty of Nursing, Chiang Mai University.