

นิพนธ์ต้นฉบับ

ภาวะกระดูกพรุนในผู้มารับบริการที่ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

สุชาติ ตันตินิรามัย พ.บ.*

Abstract **Prevalence of Osteoporosis in Out-patient, Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province**
Suchat Tantinniramai M.D.*

* Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Prapokklao Hospital, Chanthaburi Province, Thailand.

J Prapokklao Hosp Clin Med Educat Center 2004;21:5–16.

Objective : To find prevalence and risk factor of osteoporosis in out-patient at Prapokklao Hospital.

Method : Bone mineral density was measure by Achillis Express and report in T-score which refer to bone condition : osteoporosis, osteopenia or normal bone mineral density. Interview subjects in history of risk factors to osteoporosis.

Result : One hundred and ninty seven patients (male 34, 17.3 percent and female 163, 82.7 percent), aged between 27–86 years (mean = 54.75), were included. Body weight 38–84 kilograms (mean = 60.56 kgs), height 135–180 centrimetres (mean = 156.07). BMI. 16.44– 38.29 kg/m² (mean = 24.905) and T-score (–5.4) – (3.9) (mean = –.732). Prevalence of osteoporosis was 21.3 percent, Osteopenia 22.3 percent. The risk factors of osteoporosis in this study relate to old aged (p = .000), history of menopause (p = .000), diseases of bone and joint (p = .0148) level of education (p = .042) and career (p = .011).

บทนำ

กระดูกเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งของร่างกาย ร่างกายต้องใช้สารอาหารหลายชนิดในกระบวนการสร้างกระดูก¹ เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามินเค วิตามินดี เป็นต้น การรับประทานอาหารหรือสารอาหารที่ใช้ในการสร้างกระดูก จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งในหลาย ๆ ปัจจัย ซึ่งทำให้เกิดภาวะกระดูกพรุน ภาวะกระดูกพรุนตามคำจำกัดความขององค์การ

อนามัยโลก (WHO) เป็นภาวะที่มีมวลกระดูกต่ำอันนำมาสู่การสึกหรอของโครงสร้างระดับจุลภาคของเนื้อเยื่อของกระดูกทำให้เกิดภาวะกระดูกเปราะและหักง่าย นอกจากนี้โรคกระดูกพรุนมักพบในประชากรสูงอายุ

ในสหรัฐอเมริกา พบว่า ผู้เป็นโรคกระดูกบางถึงกว่า 25 ล้านคน โดยพบว่า $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ ของสตรีในวัยหมดประจำเดือน จะเป็นโรคกระดูกบางและพบว่าสตรีอายุมากกว่า 75 ปีมีโอกาสกระดูกหักจากโรคกระดูก

* กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี

บางถึงร้อยละ 80- 90 ปัจจุบันอุบัติการณ์ของกระดูกหักเนื่องจากโรคกระดูกบางในสหรัฐอเมริกาถึง 1.3 ล้านรายต่อปี โดยพบว่าเป็นกระดูกสันหลังหักกว่า 500,000 ราย และ กระดูกสะโพกหักมากกว่า 250,000 ราย และในกรณีที่มีการหักของกระดูกสะโพก ร้อยละ 5 - 20 จะเสียชีวิตภายใน 1 ปี ส่วนที่เหลือรอดชีวิตมาได้กว่าครึ่งหนึ่งจะมีทุพพลภาพอย่างถาวร จึงต้องมีผู้ดูแลปรนนิบัติตลอดชีวิต และมีค่าใช้จ่ายในการดูแลสูง²

จากการศึกษาของ ประสงค์ เทียมบุญ และคณะ พบว่าในประเทศไทยมีอุบัติการณ์ของโรคกระดูกพรุนในหญิงไทย อายุตั้งแต่ 40 ปีขึ้นไปเท่ากับร้อยละ 13.9 และอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ร้อยละ 37.3 และพบอุบัติการณ์ในชาย อายุ 40 ปี เท่ากับร้อยละ 22.5 และชายอายุมากกว่า 60 ปี เท่ากับร้อยละ 31.7^{3,4}

โรคกระดูกพรุนนั้น องค์การอนามัยโลก ใช้ค่า bone mineral density (BMD.)⁵ น้อยกว่า - 2.5 S.D. ของคนหนุ่มสาวที่แข็งแรง และการวัดที่กระดูกสะโพก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้สูงอายุ โดยใช้เครื่องมือ Dual energy x-ray แต่เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวมีราคาค่อนข้างสูง ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ใช้เครื่องมือ Achilles express. เป็นเครื่องมือวัด bone mineral density เพราะเป็นเครื่องมือที่สะดวก ราคาไม่แพงมากนัก^{3,4,6}

การวัดความหนาแน่นของกระดูกก็เป็นวิธีการที่ดีที่สุด ดีกว่าการใช้ปัจจัยเสี่ยงทางคลินิกหรือประวัติอดีต และ เพื่อต้องการทราบภาวะกระดูกพรุนในผู้มารับบริการที่กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี เพื่อหาทางป้องกัน และให้การรักษาแต่แรก ๆ เพื่อลดภาวะ ค่าใช้จ่าย และภาวะ การสูญเสียที่จะเกิดขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาความชุกของภาวะกระดูกพรุนในประชากรที่มารับบริการที่ กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ที่มีผลต่อภาวะกระดูกพรุน

คำนิยาม

1. ภาวะกระดูกบาง (osteopenia) ตรวจพบความหนาแน่นของกระดูกลดลงกว่า ความหนาแน่นกระดูกปกติที่สูงที่สุด ระหว่าง -1 ถึง -2.5 เท่าของค่าแปรปรวน (BMD. between - 1 to - 2.5 S.D. of peak bone mass)

2. ภาวะกระดูกพรุน (osteoporosis) ตรวจพบความหนาแน่นของกระดูกลดลงกว่าความหนาแน่นกระดูกปกติที่สูงที่สุด น้อยกว่า - 2.5 เท่าของค่าแปรปรวน (BMD. decrease more than - 2.5 S.D. of peak bone mass)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ descriptive statistics, frequency, percent และ Chi-square test

วิธีการศึกษา

ได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่มารับบริการที่กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลพระปกเกล้า ในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2546 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย ใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้น โดยผู้เข้าร่วมวิจัย ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง หรือการสัมภาษณ์ วัดความหนาแน่นของมวลกระดูก ด้วยเครื่อง Achilles express⁸. ดังรูป 1, 2 และ 3

โดยผู้วัดเป็นอาสาสมัครที่ได้รับการอบรม และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี เครื่องมือนี้เป็น bone ultrasonometer โดยใช้คลื่นเสียงที่มีความถี่สูง (ultrasound) มาประเมินภาวะของกระดูกที่สันเท้า (os calcis) โดยคำนวณออกมาเป็น stiffness index ซึ่งบ่งชี้ถึงความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักจากกระดูกพรุน และจากการวิจัยพบว่า สามารถเทียบกับ BMD. ที่วัดด้วย X - ray absorptiometry ของกระดูกสะโพกหรือกระดูกสันหลัง และถูกแปลงเป็นค่า t - score เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนเช่นเดียวกับ t - score ที่ได้จาก X - ray absorptiometry.



รูป 1



รูป 2



รูป 3

ตารางที่ 1 จำนวนผู้เข้ารับการตรวจ และความสัมพันธ์ระหว่างภาวะกระดูกพรุนกับเพศ

เพศ	จำนวน (ร้อยละ)	กระดูก ดี	กระดูก บาง	กระดูก พรุน	t-score	SD	P-value
ชาย	34 (17.3)	14	11	9	-1.0118	1.8882	.133
หญิง	163 (82.7)	97	33	33	-.6736	1.9989	
รวม	197 (100.0)	111	44	42	-.7320	1.9797	

การแปลผล

- ภาวะกระดูกปกติ BMD. > -1 SD
- ภาวะกระดูกบาง -2.5 SD $\leq$ BMD. ≤ -1 SD
- ภาวะกระดูกพรุน BMD. < -2.5 SD

ผลการศึกษา

มีผู้มารับการตรวจทั้งสิ้น 197 คน จำแนกเป็น ชาย 34 คน คิดเป็นร้อยละ 17.3 หญิง 163 คน คิดเป็นร้อยละ 82.7 อายุเฉลี่ยของผู้เข้ารับการทดสอบเท่ากับ (อายุเฉลี่ย 57.75 ปี หรือ 54.75) (27-86) น้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 60.56 กิโลกรัม (38-84) ส่วนสูงเฉลี่ยเท่ากับ 156.07 เซนติเมตร (135-180) ดัชนีมวลกายเฉลี่ยเท่ากับ 24.90 กิโลกรัม/เมตร² (16.44-38.29) t - score (ความหนาแน่นกระดูก) เฉลี่ยเท่ากับ -.732 (-5.4-3.9)

โดยพบว่า มีภาวะกระดูกปกติ (ดี) 111 คน หรือร้อยละ 56.3 มีกระดูกบาง 44 คน หรือร้อยละ 22.3 และมีภาวะกระดูกพรุน 42 คน หรือร้อยละ 21.3

จากตารางที่ 1 พบว่าเพศชาย 34 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -1.0118 มีภาวะกระดูกปกติ (ดี) 14 คน (ร้อยละ 41.18) กระดูกบาง 11 คน (ร้อยละ 32.36) และกระดูกพรุน 9 คน (ร้อยละ 26.47)

ส่วนเพศหญิง 163 คน หรือร้อยละ 82.7 มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -.6736 มีภาวะกระดูกปกติ (ดี) 97 คน (ร้อยละ 59.5) กระดูกบาง 33 คน (ร้อยละ 20.24) และกระดูกพรุน 33 คน (ร้อยละ 20.24) และพบค่าภาวะกระดูกพรุนกับเพศ ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P = .133)

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่าง ภาวะกระดูกพรุน กับประวัติใช้ยา steroid ประวัติกระดูกหักในครอบครัว

ประวัติ	จำนวน (ร้อยละ)	กระดูก ดี	กระดูก บาง	กระดูก พรุน	t-score	SD	P-value
ยา steroid							
รับประทาน	72(36.5)	35	16	21	-1.0903	2.0787	.106
ไม่รับประทาน	125(63.5)	76	28	21	-.5256	1.8982	
ประวัติกระดูกหักในครอบครัว							
มี	27(13.7)	16	6	5	-.6741	1.9860	.922
ไม่มี	170(86.3)	95	38	37	-.7412	1.9844	

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่าง ภาวะกระดูกพรุน กับประวัติประจำเดือน

ประวัติ ประจำเดือน	จำนวน (ร้อยละ)	กระดูก ดี	กระดูก บาง	กระดูก พรุน	t-score	SD	P-value
มีประจำเดือนอยู่	55(33.7)	44	8	3	.2636	1.6097	.000
หมดน้อยกว่า 5 ปี	24(14.7)	19	4	1	.0833	1.6607	
หมด 5 -15 ปี	53(32.5)	28	12	13	-.9849	1.9610	
หมดมากกว่า 15 ปี	31(19.0)	6	9	16	-2.3903	1.6871	
Total	163	97	33	33	-.6736	1.9989	

จากตารางที่ 2 มีผู้มีประวัติใช้ยา steroid 72 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -1.0903 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 35 คน (ร้อยละ 48.61) กระดูกบาง 16 คน (ร้อยละ 22.22) และ กระดูกพรุน 21 คน (ร้อยละ 29.17)

ส่วนผู้ที่มีประวัติไม่ใช้ยา steroid 125 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -.5256 มีภาวะมวลกระดูกดี (ปกติ) 76 คน (ร้อยละ 60.8) กระดูกบาง 28 คน (ร้อยละ 22.4) และกระดูกพรุน 21 คน (ร้อยละ 16.8)

แม้ว่าผู้ที่มีประวัติใช้ยาจะมีภาวะกระดูกพรุนมากกว่าแต่ภาวะกระดูกพรุนกับ ประวัติการรับประทาน ยา steroid ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P = .106)

ส่วนผู้ที่มีประวัติกระดูกหักในครอบครัว (บิดา มารดา) 27 คน ในกลุ่มนี้มีมวลกระดูกเฉลี่ย -.6741 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 16 คน (ร้อยละ 59.26) กระดูกบาง 6 คน (ร้อยละ 22.22) และ กระดูกพรุน 5 คน(ร้อยละ 18.52)

ส่วนผู้ไม่มีประวัติกระดูกหักในครอบครัว (บิดา มารดา) 170 คน ในกลุ่มนี้มีมวลกระดูกเฉลี่ย -.7412 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 95 คน (ร้อยละ 55.88) กระดูกบาง 38 คน (ร้อยละ 22.35) และกระดูกพรุน 37 คน (ร้อยละ 21.77)

ค่าภาวะกระดูกพรุน กับ ประวัติการมีกระดูกหัก ในครอบครัว ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P = .9221)

จากตารางที่ 3 ในสตรีที่มารับการตรวจ 163 ราย พบว่า มีผู้ยังมีประจำเดือนอยู่ 55 คนมีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย .2636 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 44 คน (ร้อยละ 80) กระดูกบาง 8 คน (ร้อยละ 14.55) และ กระดูกพรุน 3 คน (ร้อยละ 5.45)

ผู้หมดประจำเดือนน้อยกว่า 5 ปี 24 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย .0833 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 19 คน (ร้อยละ 79.17) กระดูกบาง 4 คน (ร้อยละ 16.66) และ กระดูกพรุน 1 คน(ร้อยละ 4.17)

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่าง ภาวะกระดูกพรุน กับ ประวัติ ความสูง น้ำหนัก และ ดัชนีมวลกาย (BMI)

ความสูง (เซนติเมตร) น้ำหนัก (กิโลกรัม) ดัชนีมวลกาย (กก./เมตร)	จำนวน (ร้อยละ)	กระดูก ดี	กระดูก บาง	กระดูก พรุน	t-score	SD	P-value
ความสูง น้อยกว่า 150	34(17.3)	18	7	9	-.7765	2.2315	.779
150 –159	92(46.7)	50	22	20	-.8141	1.9534	
160–169	56(28.4)	36	10	10	-.6089	1.8942	
มากกว่า 170	15(7.6)	7	5	3	-.5867	2.0244	
น้ำหนัก น้อยกว่า 50	31(15.7)	12	9	10	-1.4419	2.0728	.228
50–59	60(30.5)	36	13	11	-.6533	1.9282	
60–69	68(34.5)	37	14	17	-.6735	2.1634	
มากกว่า 70	38(19.3)	26	8	4	-.3816	1.5196	
ดัชนีมวลกาย น้อยกว่า 18.5	6(3.0)	1	2	3	-2.5833	1.4538	.253
18.5–22.9	69(3.5)	35	15	19	-1.0522	2.0600	
23.0–24.9	36(18.3)	22	9	5	-.2611	1.9396	
25.0–29.9	60(30.5)	35	15	10	-.4283	1.9441	
มากกว่า 30.0	26(13.2)	18	3	5	-.8070	1.7095	

ผู้หมดประจำเดือน ระหว่าง 5–15 ปี มี 53 คนมีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย .9849 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 28 คน (ร้อยละ 52.83) กระดูกบาง 12 คน (ร้อยละ 22.64) และ กระดูกพรุน 13 คน (ร้อยละ 22.53)

ผู้หมดประจำเดือนมากกว่า 15 ปี มี 31 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -2.3909 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 6 คน (ร้อยละ 19.35) กระดูกบาง 9 คน (ร้อยละ 29.03) และ กระดูกพรุน 16 คน (ร้อยละ 51.62)

ค่าภาวะกระดูกพรุนกับประวัติการหมดประจำเดือน มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .000$) โดยกลุ่มผู้ยังมีประจำเดือน กับ กลุ่มหมดประจำเดือน 5 – 15 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .005$) กลุ่มผู้ยังมีประจำเดือนกับกลุ่มหมดประจำเดือน มากกว่า 15 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .000$) กลุ่มผู้หมดประจำเดือนน้อยกว่า 5 ปี กับกลุ่มหมดประจำเดือนมากกว่า 15 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .000023$) และกลุ่ม

ผู้หมดประจำเดือน 5 – 15 ปี กับ กลุ่มหมดประจำเดือนมากกว่า 15 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .0071$) โดยผู้หมดประจำเดือนมานาน จะมีภาวะกระดูกพรุนมากกว่า

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้มีความสูงมากกว่า 170 ซม. จะมีภาวะกระดูกบางและกระดูกพรุนมากกว่า แต่ ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .779$)

ผู้มีน้ำหนักมากจะมีภาวะพรุนน้อยกว่าแต่ภาวะกระดูกพรุน กับ น้ำหนักก็ ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .228$)

ผู้รับการตรวจมีค่าดัชนีมวลกาย น้อยกว่า 18.5 จำนวน 6 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -2.5833 มีภาวะกระดูกปกติ (ปกติ) 1 คน (ร้อยละ 16.67) กระดูกบาง 2 คน (ร้อยละ 33.33) และกระดูกพรุน 3 คน (ร้อยละ 50)

ผู้มีค่าดัชนีมวลกายระหว่าง 18.5 – 22.9 จำนวน 69 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -1.0522 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 35 คน (ร้อยละ 50.72) กระดูกบาง 15 คน (ร้อยละ

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่าง ภาวะกระดูกพรุน กับ ประวัติ สูบบุหรี่ ดื่มสุรา การออกกำลังกาย

ประวัติ	จำนวน (ร้อยละ)	กระดูก ดี	กระดูก บาง	กระดูก พรุน	t-score	SD	P-value
ประวัติสูบบุหรี่							
สูบ	6 (3)	2	1	3	-1.7333	1.8864	.217
ไม่สูบ	191 (97)	109	43	39	-.7005	1.9790	
ประวัติดื่มสุรา							
ดื่ม	10 (5.1)	5	3	2	-.2400	2.2829	.835
ไม่ดื่ม	187(94.9)	106	41	40	-.7583	1.9657	
ออกกำลังกาย							
ออก	72(36.5)	45	10	17	-.6083	2.1244	.097
ไม่ออก	125(63.5)	66	34	25	-.8032	1.8965	

21.74) และกระดูกพรุน 19 คน (ร้อยละ 27.54)

ผู้มีค่าดัชนีมวลกายระหว่าง 23.0 – 24.9 จำนวน 36 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -.2611 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 22 คน (ร้อยละ 61.11) กระดูกบาง 9 คน (ร้อยละ 25) และภาวะกระดูกพรุน 5 คน (ร้อยละ 13.89)

ผู้มีค่าดัชนีมวลกายระหว่าง 25.0 – 29.9 จำนวน 60 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -.4183 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 35 คน (ร้อยละ 58.33) กระดูกบาง 15 คน (ร้อยละ 25) และกระดูกพรุน 10 คน (ร้อยละ 16.67)

ผู้มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่าเท่ากับ 30 จำนวน 26 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -.8077 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 18 คน (ร้อยละ 69.23) กระดูกบาง 3 คน (ร้อยละ 11.45) และกระดูกพรุน 5 คน (ร้อยละ 14.22)

ค่าภาวะกระดูกพรุน กับ ค่าดัชนีมวลกาย ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .253$) แม้ว่าจะพบว่าผู้มีดัชนีมวลกายน้อย (ผอม) จะมีภาวะกระดูกพรุนสูงกว่าและมีค่า t-score ต่ำกว่า

จากตารางที่ 5 พบว่ามีประวัติสูบบุหรี่ 6 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย - 1.7333 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 2 คน (ร้อยละ 33.33) กระดูกบาง 1 คน (ร้อยละ 16.67) และกระดูกพรุน 3 คน (ร้อยละ 50)

ส่วนผู้มีประวัติไม่สูบบุหรี่ 191 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -.7005 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 109 คน (ร้อยละ 57.07) กระดูกบาง 43 คน (ร้อยละ 22.51)

และกระดูกพรุน 39 คน (ร้อยละ 20.42)

ค่าภาวะกระดูก กับ ประวัติการสูบบุหรี่ ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .217$) แม้ว่าผู้สูบบุหรี่จะมีภาวะกระดูกพรุนมากกว่าแต่จำนวนผู้สูบบุหรี่ในการวิจัยค่อนข้างน้อย

ผู้เข้ารับการตรวจ มีประวัติดื่มสุรา 10 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -.2400 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 5 คน (ร้อยละ 50) กระดูกบาง 3 คน (ร้อยละ 30) และกระดูกพรุน 2 คน (ร้อยละ 20)

ส่วนผู้มีประวัติไม่ดื่มสุรา 187 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -.7583 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 106 คน (ร้อยละ 56.68) กระดูกบาง 41 คน (ร้อยละ 21.93) และกระดูกพรุน 40 คน (ร้อยละ 21.39)

ค่าภาวะกระดูกพรุน กับ ประวัติการดื่มสุรา ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .835$)

ผู้เข้ารับการตรวจ มีประวัติไม่ออกกำลังกาย 72 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -.6083 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 45 คน (ร้อยละ 62.5) กระดูกบาง 10 คน (ร้อยละ 13.89) และ กระดูกพรุน 17 คน (ร้อยละ 23.61)

ส่วนผู้มีประวัติออกกำลังกาย 125 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -.8032 มีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 66 คน (ร้อยละ 52.8) กระดูกบาง 34 คน (ร้อยละ 27.2) และกระดูกพรุน 25 คน (ร้อยละ 20)

ค่ามวลกระดูกพรุน กับ ประวัติการออกกำลังกาย

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะกระดูกพรุนกับประวัติการกินแคลเซียม

แคลเซียม	จำนวน (ร้อยละ)	กระดูก ดี	กระดูก บาง	กระดูก พรุน	t-score	SD	P-value
อาหารที่มีแคลเซียม	197(100)	111	44	42	.7320	1.9797	–
แคลเซียมเสริมรับประทาน	65(33)	33	13	19	–.8862	2.2371	.169
ไม่รับประทาน	126(64)	73	31	22	–.6603	1.8402	
Total	191(97)	106	44	41	–.7372	1.981	

ตารางที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะกระดูกพรุนกับประวัติโรค

ประวัติ โรค	จำนวน (ร้อยละ)	กระดูก ดี	กระดูก บาง	กระดูก พรุน	t-score	SD	P-value
โรคกระดูกและข้อ	49 (24.9)	21	11	17	–1.5163	2.0103	.0148
ไม่มี	140 (71.1)	85	33	22	–.4429	1.8743	
โรคชัวยรอยด์	8 (4.1)	5	0	3	–.9875	2.4925	0.134
ไม่มี	140 (71.1)	85	33	22	–.4429	1.8743	

กายไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .097$) แม้ว่าผู้ออกกำลังกายจะมีภาวะกระดูกพรุนเทียบเป็นร้อยละน้อยกว่าก็ตาม และมีค่า t- score มากกว่าผู้ไม่ออกกำลังกายก็ตาม

จากตารางที่ 6 พบว่ามีประวัติกินอาหารที่มีแคลเซียม เป็นส่วนประกอบสูงทุกรายมีผู้รับประทานแคลเซียมเสริม 65 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -0.8822 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 33 คน (ร้อยละ 50.77) กระดูกบาง 13 คน (ร้อยละ 20) และกระดูกพรุน 19 คน (ร้อยละ 29.23) พบว่าไม่กินแคลเซียมเสริม 126 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -0.6603 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 73 คน (ร้อยละ 57.94) กระดูกบาง 31 คน (ร้อยละ 24.6) และกระดูกพรุน 22 คน (ร้อยละ 17.46) ค่าภาวะกระดูกพรุน กับ ประวัติการกินแคลเซียมเสริม ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .169$)

จากตารางที่ 7 พบว่าผู้ไม่มีประวัติโรคเกี่ยวกับข้อ กระดูก และ ชัวยรอยด์ 140 คน ค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -0.4429 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 85 คน (ร้อยละ 60.71) กระดูกบาง 33 คน (ร้อยละ 23.57) และกระดูกพรุน 22 คน (ร้อยละ 15.72)

ส่วนผู้มีประวัติโรคเกี่ยวกับ ข้อ กระดูก 49 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -1.5163 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 21 คน (ร้อยละ 42.86) กระดูกบาง 11 คน (ร้อยละ 22.45) และกระดูกพรุน 17 คน (ร้อยละ 34.69)

ส่วนผู้มีประวัติโรคเกี่ยวกับ ชัวยรอยด์ 8 คน มีค่ามวลกระดูกเฉลี่ย -0.9875 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 5 คน (ร้อยละ 62.50) กระดูกบาง 0 คน และกระดูกพรุน 3 คน (ร้อยละ 37.50) ค่าภาวะกระดูกพรุน กับ ประวัติโรคประจำตัวเกี่ยวกับ ข้อ และกระดูก มีความสำคัญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .0148$) โดยผู้มีประวัติโรคประจำตัว ดังกล่าวจะมีภาวะกระดูกพรุนมากกว่า

ตารางที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะกระดูกพรุนกับช่วงอายุ

ช่วงอายุ	จำนวน (ร้อยละ)	กระดูก ดี	กระดูก บาง	กระดูก พรุน	t-score	SD	P-value
น้อยกว่า 40 ปี	25 (12.7)	20	4	1	.5760	1.6024	.000
40-49	47 (23.9)	32	8	7	-.1106	1.9004	
50-59	53 (26.9)	36	12	5	-.3868	1.7563	
60-69	42 (21.3)	14	15	13	-1.650	1.6829	
มากกว่า 70 ปี	30 (15.2)	9	5	16	-2.120	1.8887	

ตารางที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะกระดูกพรุนกับอาชีพ

ช่วงอายุ	จำนวน (ร้อยละ)	กระดูก ดี	กระดูก บาง	กระดูก พรุน	t-score	SD	P-value
ธุรกิจส่วนตัว	40 (20.3)	16	11	13	-1.4750	1.9937	.011
รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ	30 (15.2)	23	4	3	-.1300	1.6723	
ค้าขาย รับจ้างทั่วไป	51 (25.9)	32	13	6	-.3196	1.9262	
เกษตรกร	53 (26.9)	31	7	15	-.6642	2.0906	
แม่บ้าน	23 (11.7)	9	9	5	-1.2957	1.7844	

จากตารางที่ 8 พบว่าภาวะกระดูกพรุนกับอายุ มีความสำคัญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .000$) โดยกลุ่มอายุน้อยกว่า 40 ปี กับ กลุ่มอายุระหว่าง 60 - 69 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .000776$) กลุ่มอายุน้อยกว่า 40 ปี กับกลุ่มอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 70 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .000184$) กลุ่มอายุ 40 - 49 ปี กับกลุ่มอายุระหว่าง 60 - 69 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .004685$) กลุ่มอายุ 40 - 49 ปีกับกลุ่มอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 70 ปี มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .000890$) กลุ่มอายุ 50 - 59 ปี กับกลุ่มอายุ 60 - 69 ปีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .001967$) กลุ่มอายุ 50 - 59 ปี กับ กลุ่มอายุ มากกว่าหรือเท่ากับ 70ปีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .000045$)

โดยกลุ่มผู้มีอายุมาก มีภาวะกระดูกพรุนมากกว่า โดยผู้มีอายุมากกว่า 40 ปี 172 ราย (ร้อยละ 87.3) มีภาวะกระดูกบางร้อยละ 23.26 ภาวะกระดูกพรุนร้อยละ

23.84 อายุมากกว่า 50 ปี 125 ราย (ร้อยละ 63.4) มีภาวะกระดูกบางร้อยละ 25.6 ภาวะกระดูกพรุนร้อยละ 27.2 อายุมากกว่า 60 ปี 72 ราย (ร้อยละ 36.5) มีภาวะกระดูกบางร้อยละ 27.77 ภาวะกระดูกพรุนร้อยละ 40.28

จากตารางที่ 9 พบว่าผู้เข้ารับการตรวจมีอาชีพ ธุรกิจส่วนตัว 40 คน มวลกระดูกเฉลี่ย -1.4419 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 16 คน(ร้อยละ 40) กระดูกบาง 11 คน (ร้อยละ 27.5) และกระดูกพรุน 13 คน (ร้อยละ 32.5)

มีอาชีพ รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ 30 คน มวลกระดูกเฉลี่ย -.1300 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 23 คน(ร้อยละ 66.67) กระดูกบาง 4 คน (ร้อยละ 13.33) และกระดูกพรุน 3 คน (ร้อยละ 10)

มีอาชีพ ค้าขาย รับจ้างทั่วไป 51 คน มวลกระดูกเฉลี่ย -.3196 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 32 คน(ร้อยละ 62.75) กระดูกบาง 13 คน (ร้อยละ 25.49) และกระดูกพรุน 6 คน (ร้อยละ 11.76)

มีอาชีพ เกษตรกร 53 คน มวลกระดูกเฉลี่ย -

ตารางที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะกระดูกพรุนกับระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน (ร้อยละ)	กระดูก ดี	กระดูก บาง	กระดูก พรุน	t-score	SD	P-value
ประถมศึกษา หรือ ต่ำกว่า	121 (61.4)	61	26	34	1.0512	2.0500	0.042
มัธยมศึกษา	41 (20.8)	25	10	6	-.2049	2.568	
อนุปริญญา หรือสูงกว่า	35 (17.8)	25	8	2	-.2457	1.3572	

ตารางที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะกระดูกพรุนกับรายได้

รายได้	จำนวน (ร้อยละ)	กระดูก ดี	กระดูก บาง	กระดูก พรุน	t-score	SD	P-value
น้อยกว่า 10,000	104 (52.8)	53	26	25	-.9260	1.9698	.361
10,000 – 20,000	64 (32.5)	39	11	14	-.5547	2.0485	
มากกว่า 20,000	29 (14.7)	19	7	3	-.4276	1.8470	
รวม	197 (100.0)	111	44	42	-.7320	1.9797	

.6642 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 31 คน (ร้อยละ 58.49) กระดูกบาง 7 คน (ร้อยละ 13.21) และกระดูกพรุน 15 คน (ร้อยละ 28.3)

มีอาชีพ แม่บ้าน 23 คนมวลกระดูกเฉลี่ย - 1.2957 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 9 คน (ร้อยละ 39.13) กระดูกบาง 9 คน (ร้อยละ 39.13) และกระดูกพรุน 5 คน (ร้อยละ 21.74)

ค่าภาวะกระดูกพรุน กับ อาชีพ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .011$) โดย อาชีพ ธุรกิจส่วนตัว กับ รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .008$) อาชีพ ธุรกิจส่วนตัว กับ ค้าขาย รับจ้างทั่วไป มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .032$) อาชีพ รับราชการ กับ แม่บ้านมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .020$) อาชีพ เกษตรกร กับ แม่บ้าน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .0383$) และ รับราชการ / รัฐวิสาหกิจ กับ แม่บ้านมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .020$)

อาชีพ แม่บ้าน กับ อาชีพ ธุรกิจส่วนตัว จะมีค่ามวลกระดูกเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ

จากตารางที่ 10 ผู้เข้ารับการศึกษา

ระดับ ประถมศึกษา หรือ ต่ำกว่า 121 คนมีมวลกระดูกเฉลี่ย -1.0512 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 61 คน (ร้อยละ 50.41) กระดูกบาง 26 คน (ร้อยละ 21.49) และกระดูกพรุน 34 คน (ร้อยละ 28.1)

มีการศึกษาระดับ มัธยมศึกษา 41 คน มีมวลกระดูกเฉลี่ย -.2049 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 25 คน (ร้อยละ 60.98) กระดูกบาง 10 คน (ร้อยละ 24.39) และกระดูกพรุน 6 คน (ร้อยละ 14.63)

มีการศึกษาระดับ อนุปริญญา หรือสูงกว่า 35 คนมีมวลกระดูกเฉลี่ย -.2457 โดยมีภาวะกระดูกดี (ปกติ) 25 คน (ร้อยละ 71.43) กระดูกบาง 8 คน (ร้อยละ 22.86) และกระดูกพรุน 2 คน (ร้อยละ 5.71)

ภาวะกระดูกพรุนกับ การศึกษา มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .042$) โดย กลุ่มที่มีการศึกษาระดับ ประถมศึกษา กับ ระดับอนุปริญญา หรือ ปริญญาขึ้นไป มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .017$)

จากตารางที่ 11 แม้ว่าผู้มีรายได้มากจะมีภาวะกระดูกบางหรือกระดูกพรุนน้อยกว่าแต่ภาวะกระดูกพรุน กับ รายได้ ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = .361$)

วิจารณ์

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยในผู้มารับบริการที่กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟูโรงพยาบาลพระปกเกล้า จังหวัดจันทบุรี ซึ่งเป็นรายงานครั้งแรกที่มีการศึกษาเฉพาะใน จังหวัดจันทบุรี

ในการศึกษานี้ใช้เครื่องมือ Achilles Express⁸ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ราคาไม่แพง ขนาดไม่ใหญ่ เหมาะที่จะใช้ในการทำวิจัย เครื่องมือนี้นี้กล่าว สามารถคำนวณค่า t-score ซึ่งนำมาวินิจฉัยโรคกระดูกพรุนได้

จากการศึกษา พบภาวะกระดูกพรุนร้อยละ 21.3 กระดูกบางร้อยละ 22.3 กระดูกปกติร้อยละ 56.3

ในการศึกษานี้ ความสัมพันธ์ของภาวะกระดูกพรุน พบว่ามีความสัมพันธ์กับ ผู้ที่มีระดับการศึกษาต่ำ อายุมาก ขาดประจำเดือน ซึ่งไม่แตกต่างกับการศึกษาที่เคยมีในประเทศไทย^{2,3,4,9} ทั้งนี้เนื่องจากผู้ที่มีอายุมากจะมีการสลายของกระดูกมากกว่าการสร้างมวลกระดูก ขณะที่ผู้ขาดประจำเดือนจะขาดฮอร์โมนเอสโตรเจนทำให้มีการสลายของกระดูกเพิ่มขึ้น ในขณะที่ผู้มีการศึกษาดำเนินกระดูกพรุนมากกว่าผู้มีการศึกษาสูงน่าจะเนื่องมาจากโภชนาการหรือการขาดการใส่ใจเรื่องสุขภาพและการออกกำลังกายที่สม่ำเสมอ

อาชีพแม่บ้าน หรือ ผู้ประกอบธุรกิจส่วนใหญ่ พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะกระดูกพรุน อาจเกิดจากการขาดการออกกำลังกายที่สม่ำเสมอ³

ผู้มีโรคประจำตัวบางชนิด (กระดูกและข้อ)¹⁰ พบว่ามีความสัมพันธ์กับภาวะกระดูกพรุน เนื่องจากการเสียมวลกระดูกรอบ ๆ ข้อ ส่วนกลุ่มโรคภัยเรื้อรังซึ่งน่าจะมีความสัมพันธ์กับภาวะกระดูกพรุน เนื่องจากการลดการดูดซึมแคลเซียม และการเพิ่มการขับถ่ายแคลเซียม แต่ในการศึกษานี้มีผู้ที่มีภาวะกลุ่มโรคภัยเรื้อรังค่อนข้างน้อย แม้ว่าจะพบภาวะกระดูกพรุนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีโรคก็ตาม

ในการศึกษานี้ ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญในด้านความสูง ดัชนีมวลกาย หรือน้ำหนัก ซึ่งต่างจากบางรายงานและการศึกษา^{3,4,7} แม้ว่าจะพบผู้ทดสอบที่มีน้ำหนักน้อยมีค่า t-score เฉลี่ย น้อยกว่ากลุ่มที่มีน้ำหนักมาก ซึ่งผู้ที่มีน้ำหนักมากน่าจะมีการเสริม

สร้างกระดูกมากกว่า และผู้มีความสูงมากกว่า 170 เซนติเมตรจะมีภาวะกระดูกบาง และภาวะกระดูกพรุนมากกว่า ส่วนดัชนีมวลกายแม้ว่าจะพบว่าผู้ที่มีดัชนีมวลกายน้อย (ผอม) จะมีภาวะกระดูกพรุนสูงกว่าและมีค่า t-score ต่ำกว่าเนื่องจากการเสริมสร้างกระดูกน้อยกว่า

ในการศึกษานี้มีผู้ที่รับประทาน อาหารที่มีแคลเซียมสูง^{1,7} เป็นส่วนประกอบทุกราย อาจจะเนื่องมาจากชีวิตประจำวันของชาวจันทบุรีที่มีการกินอาหารผักใบเขียว อาหารทะเลอยู่สม่ำเสมอ กินปลาเล็ก ปลาน้อย ปลากรอบ กุ้งแห้ง กะปิอยู่บ่อย ๆ ซึ่งเป็นอาหารที่มีแคลเซียมสูง แต่ไม่ได้บอกปริมาณมากนัก เพียงใด ขณะเดียวกันไม่พบความสัมพันธ์ของการกินแคลเซียมเสริม^{1,7} กับ ภาวะกระดูกพรุน นอกจากนี้ ยังพบว่าผู้กินแคลเซียมเสริม มีค่า t- score เฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้กินแคลเซียมเสริม คิดว่าน่าจะสืบเนื่องจากกลุ่มที่มีภาวะกระดูกพรุน หรือมีค่า t- score น้อย ได้รับคำแนะนำให้กินแคลเซียมเสริม

ไม่พบความสัมพันธ์ของเพศ การสูบบุหรี่ และดื่มสุรา กับภาวะกระดูกพรุน อาจเนื่องมาจากจำนวนประชากรที่ศึกษาซึ่งมีเพศชาย น้อยกว่าร้อยละ 20 ดื่มสุรา น้อยกว่าร้อยละ 10 และการสูบบุหรี่น้อยกว่าร้อยละ 5 ทำให้ข้อมูลของกลุ่มที่ศึกษาดังกล่าวมีจำนวนน้อยเกินไป สำหรับการศึกษานี้ไปก็ไม่พบความสัมพันธ์ของภาวะดังกล่าวกับกระดูกพรุน แม้ว่าการดื่มสุราและสูบบุหรี่เป็นภาวะเสี่ยงที่ทำให้มีการสร้างกระดูกลดลง^{7,11,12}

ในการศึกษานี้ ไม่พบความสัมพันธ์ของการออกกำลังกายซึ่งต่างจากบางรายงานและการศึกษา^{7,12,13} เทียบกับภาวะกระดูกพรุน ซึ่งในการวิจัยนี้ ไม่ได้กล่าวถึงระดับความแรงของการออกกำลังกาย แม้ว่าจะมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

นอกจากนี้ ในผู้มีรายได้ต่ำ³ หรือผู้กินสเตอรอยด์^{10,14} พบว่ามี t- score เฉลี่ยน้อยกว่าผู้ที่มีรายได้สูงหรือไม่กินสเตอรอยด์ แต่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผู้ที่มีรายได้ต่ำน่าจะมีความเสี่ยงเลือกชนิดอาหารที่มีปริมาณแคลเซียมสูงหรือกินได้ไม่เพียงพอ

ส่วนการกินสเตอรอยด์จะมีการสลายกระดูก

ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของประวัติกระดูกหักในครอบครัวกับภาวะกระดูกพรุน แม้ว่าจะพบว่าภาวะมวลกระดูกและการหักของกระดูกจะมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมและมียีนส์ควบคุมก็ตาม¹⁵

การศึกษาครั้งนี้ แม้จะมีจำนวนประชากรศึกษาไม่มาก แต่ถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาภาวะกระดูกพรุน ในจังหวัดจันทบุรี ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษา จะเป็นพื้นฐานและแนวทางในการป้องกันดูแลผู้ที่มีภาวะกระดูกพรุน หรือเสี่ยงต่อภาวะกระดูกพรุน และน่าจะมีการเก็บข้อมูลที่กว้างขวางกว่านี้ทั้งปัจจัยเสี่ยงต่างๆ

สรุป

ความชุกของโรคกระดูกพรุนในผู้ป่วย กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู มีค่อนข้างสูงและพบมากขึ้น ตามอายุ โรคประจำตัว (ข้อกระดูก) อาชีพบางชนิด เช่น แม่บ้าน ผู้มีระดับการศึกษาน้อย และผู้หมดประจำเดือนนาน

การกินอาหารไม่ว่าจะเป็นอาหารในกลุ่มที่มีแคลเซียม หรือแคลเซียมเสริมแล้ว ธาตุอาหารอื่นๆ เช่น ฟอสฟอรัส ทองแดง แมงกานีส วิตามินเค วิตามินดี และโปรตีนพร้อมกับการออกกำลังกายที่พอเหมาะ อยู่ในสถานที่ที่มีแสงแดดเพียงพอ และการหลีกเลี่ยงยาบางชนิด^{1,7,13} เช่น ยาขับปัสสาวะบางชนิด ยากันชัก และกลุ่มสเตอรอยด์ การดื่มกาแฟ สุรา หรือสูบบุหรี่ เพื่อให้มีภาวะมวลกระดูกที่ปกติ

Reference

1. เสก อักษรานูเคราะห์. โรคกระดูกบาง และกระดูกพรุน. ตำราเวชศาสตร์ฟื้นฟู. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เทคนิค 19,2539;1301-75.
2. Taechakraichana N, Limpaphayom K, Jaisamrarn U. An epidemiologic review of postmenopausal osteoporosis. Chula Med J 1993;37(9):549-53.
3. ประสงค์ เทียนบุญ, ประกิจ เทียนบุญ. อุบัติการณ์ของโรคกระดูกพรุนในผู้หญิงในอายุ 40 ปีขึ้นไป โดยศึกษาทั้ง 74 จังหวัดของประเทศไทย (Prevalence of osteoporosis in Thai women aged 40 years or more: a national survey, 2002). วารสารโภชนาบำบัด 2545;13(2):74-86.
4. ประสงค์ เทียนบุญ, ประกิจ เทียนบุญ. การศึกษาอุบัติการณ์ทั่วประเทศของโรคกระดูกพรุน ในชายไทย อายุ 40 ปีขึ้นไป (Prevalence of osteoporosis in Thai males aged 40 years or more: a national survey, 2002). วารสารโภชนาบำบัด 2545;13(3): 144- 57.
5. Ongphiphadhanakul B. Diagnosing osteoporosis in Thais. Corticosteroid induced osteoporosis. Clinical Practice Guideline in Osteoporosis 2003:50.
6. นิมิตร เดชไกรชนะ, กอบจิตต์ ลิ้มปยอยม และ อรรณพ ใจสำราญ. โรคกระดูกบางในสตรีวัยหมดระดู : ความก้าวหน้าในการศึกษาทางชีวภาพของกระดูก และการตรวจวินิจฉัยโรคกระดูกบาง. จุฬาลงกรณ์เวชสาร 1993;37(8):529-41.
7. กนกรัตน์ นันทิรุจ และ คณะ. แนวทางเวชปฏิบัติภาวะกระดูกพรุน (osteoporosis) โดยสมาคมรูมาติสซั่มแห่งประเทศไทย. วารสารโรคข้อและรูมาติสซั่ม 2545;13:61-7.
8. Achilles Express Operato's manual. Softwareversion 4.1x. Documentation version 7/99D Part number 6551. LUNAR Corporation. USA
9. Bunyavejchevin S, Limpaphayom K, Panyakhamlerd K, Poshyachida M, Taechakraichana N. Risk factors for osteoporosis in postmenopausal, Thai women attending menopause clinic at King Chulalongkorn Memorial Hospital. Chula Med J 2001;45(3):233-40.

10. พงศ์ศักดิ์ ยุกตะนันท์. Risk of Osteoporosis : Whom we concern ? Clinical Praticice Guideline in osteoporosis, 2003:A30-2.
11. Paterson CR. Metabolic disorder of bone. Oxford : Blackwell scientific pubications, 1974:221-39.
12. Rajatanarin R. Epidemiology of osteoporosis in Thailand. Clinical pratice guideline in osteoporosis 2003:33-40.
13. อนันต์ เกรียงไกรโชค, สุทธิชัย จิตะพันธ์กุล. Osteoperosis : จุฬายาจารย์ศาสตร์ 2538;8(2): 36-44
14. Socrates E. Papapoulos. Corticosteroid induced osteoporosis. Clinical practice guideline in osteoporosis 2003:134-6.
15. Ego Seeman. Pathogenesis of bone fragility in womenand men. Lancet 2002;359:1842-50.