

# ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะกระดูกพรุนกับดัชนีการตรวจกระดูกขากรรไกรล่างจากภาพถ่ายรังสีพานอรามา

दनัย พรสถาพันธ์ ท.บ., ว.ท.

กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลเลิดสิน แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500

## Abstract: Relationship between Osteoporosis and Indices of Mandible from Panoramic Radiograph

Pornsathapant D

Dental Department, Lerssin Hospital, Khwang Silom, Khet Bang Rak, Bangkok, 10500

(E-mail:lekdanai@hotmail.com)

(Received: July 1, 2019; Revised: August 22, 2019; Accepted: October 25, 2019)

The objective of this research is to examine the relationship between Bone Mass Density (BMD) and parameters from Panoramic Radiograph, including Panoramic Mandibular Index (PMI), Mental Index (MI) and Mandibular Cortical index (MCI). The subjects of this research consist of volunteers who participated in the Refracture Prevention Projects of osteoporotic patients with broken hip bones, who underwent surgical treatment and bone mass measurements. The patients were sent to the Dental Department to have Panoramic Radiograph taken, and based on the Radiograph, were measured the parameters PMI, MI, and MCI. The total number of patients in this research is 96, including 25 male and 71 female, aged from 53 to 103 years. The Pearson correlation analyses show that PMI and MI are not correlated with BMD. ( $p>0.05$ ) The Analysis of Variance (ANOVA) results show that the differences in BMD among patients with different MCI values are statistically significant for the BMD at Total Femur and Spine locations, but not significant for the Total Body BMD. The Chi-square test also confirms the differences of BMD of patients with different MCI values. In conclusion, the results in this paper suggest that the screening of osteoporotic patients can be done with Panoramic Radiograph by using MCI values; however, PMI and MI values cannot be used for this purpose.

**Keywords:** Refracture prevention, Osteoporosis, Mandible, Panoramic radiograph

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีพานอรามิกแมนดิบูลาร์อินเด็กซ์ (PMI), ดัชนีเมนทัล (MI) และดัชนีคลิเมนต์ (MCI) จากภาพถ่ายรังสีพานอรามา กับค่าความหนาแน่นมวลกระดูกในผู้ป่วยกระดูกสะโพกหัก โดยศึกษาจากอาสาสมัครโครงการการรักษาระงับการหักในผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนอย่างบูรณาการเพื่อป้องกันกระดูกหักซ้ำที่ได้รับการผ่าตัดและตรวจค่าความหนาแน่นมวลกระดูกแล้ว เมื่อส่งตัวมาที่กลุ่มงานทันตกรรมทำการเก็บข้อมูลทั่วไปและถ่ายภาพรังสีพานอรามา ทำการวัดดัชนีพานอรามิกแมนดิบูลาร์อินเด็กซ์, ดัชนีเมนทัลและดัชนีคลิเมนต์จากภาพรังสีพานอรามา รวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ ผลการศึกษาผู้ป่วยทั้งหมด 96 รายอายุ 53-103 ปี แบ่งเป็นเพศชาย 25 ราย และเพศหญิง 71 ราย พบว่าการศึกษาความสัมพันธ์ของดัชนีพานอรามิกแมนดิบูลาร์อินเด็กซ์และดัชนีเมนทัลกับค่าความหนาแน่นมวลกระดูกโดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าทั้งดัชนีพานอรามิกแมนดิบูลาร์อินเด็กซ์และดัชนีเมนทัลไม่มีความสัมพันธ์กับค่าความหนาแน่นมวลกระดูกอย่างมีนัยสำคัญ ( $p\text{-value}>0.05$ )

การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความหนาแน่นมวลกระดูกจำแนกตามลักษณะดัชนีคลิเมนต์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนที่ตำแหน่ง Total femur และตำแหน่ง Spine พบว่าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นมวลกระดูกมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มดัชนีคลิเมนต์ตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่ตำแหน่ง Total body พบว่าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นมวลกระดูกที่ตำแหน่ง Total body ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มดัชนีคลิเมนต์ตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะดัชนีคลิเมนต์กับภาวะกระดูกพรุนด้วยสถิติไคสแควร์พบว่าภาวะกระดูกพรุนมีความแตกต่างกันในกลุ่มผู้ที่มีลักษณะดัชนีคลิเมนต์แตกต่างกัน โดยสรุป การตรวจคัดกรองผู้ป่วยกระดูกพรุนด้วยการใช้ภาพถ่ายรังสีพานอรามาสามารถใช้ดัชนีคลิเมนต์ในการตรวจวินิจฉัยคัดกรองเบื้องต้นถึงภาวะกระดูกพรุนได้ ส่วนดัชนีพานอรามิกแมนดิบูลาร์อินเด็กซ์และดัชนีเมนทัลยังไม่สามารถใช้ตรวจวินิจฉัย คัดกรองเบื้องต้นถึงภาวะกระดูกพรุนได้

**คำสำคัญ:** โครงการการรักษาระงับการหักในผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนอย่างบูรณาการเพื่อป้องกันกระดูกหักซ้ำ ภาวะกระดูกพรุน ขากรรไกรล่าง ภาพถ่ายรังสีพานอรามา

## บทนำ

ประเทศไทยมีแนวโน้มที่ผู้สูงอายุจะมีอายุยืนยาวและจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง คาดว่าปี พ.ศ. 2564 ไทยจะก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์ ในปี พ.ศ. 2562 จะมีอายุขัยเฉลี่ยผู้ชาย 73.0 ปีและผู้หญิง 80.1 ปี<sup>1</sup> ทำให้มีโอกาสพบโรคเรื้อรังในผู้สูงอายุมากขึ้นด้วย รวมถึงโรคกระดูกพรุนซึ่งมีความชุกเพิ่มขึ้นทุกปี ส่งผลให้เป็นปัญหาสาธารณสุขระดับชาติ โรคกระดูกพรุนจัดเป็นหนึ่งในโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่มีภาวะรุนแรงจากกระดูกหักเนื่องจากความเปราะบางของกระดูก ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บกระดูกหักซ้ำๆ ทูพพลภาพและอาจนำไปสู่การเสียชีวิตได้ สำหรับการสำรวจภาวะกระดูกพรุนในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2543-2544 พบหญิงไทยอายุ 40-80 ปี เกิดภาวะกระดูกพรุนที่ lumbar spine 19.8%, ที่ femoral neck 13.6% ส่วนภาวะกระดูกพรุนในเพศชาย ปี 2549 พบกระดูกพรุนที่ femoral neck 12.6% และที่ lumbar spine 4.6%<sup>3</sup> อุบัติการณ์การเกิดกระดูกสะโพกหักในผู้สูงอายุคนไทยจะเพิ่มขึ้นจากปีละ 180 รายต่อแสนประชากรผู้สูงอายุเป็น 450-750 รายต่อแสนประชากรผู้สูงอายุภายในปี พ.ศ. 2568<sup>4</sup> และจากสถิติการเกิดกระดูกหักซ้ำพบว่าจะมีกระดูกสะโพกหักซ้ำอีกข้างถึงร้อยละ 10 และกระดูกส่วนอื่นๆ หักอีกร้อยละ 12.20 ดังนั้นหากสามารถลดการเกิดกระดูกหักซ้ำลงได้ร้อยละ 25-50 ย่อมลดกระดูกสะโพกหักซ้ำให้เหลือร้อยละ 5 และกระดูกหักในส่วนอื่นๆ เหลือร้อยละ 6-10

กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข โดยโรงพยาบาลเลิดสิน จัดทำโครงการการรักษากระดูกสะโพกหักในผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนอย่างบูรณาการเพื่อป้องกันกระดูกหักซ้ำตามนโยบายของกระทรวงสาธารณสุขในโครงการพัฒนาระบบบริการสุขภาพ 2560 โดยปกติการคัดกรองผู้ป่วยกระดูกพรุนที่เป็นที่ยอมรับคือ การตรวจค่าความหนาแน่นมวลกระดูกที่อ่านได้จากเครื่อง DXA (Dual energy X-ray Absorptiometry) ในขณะที่ภาพถ่ายรังสีสีพานอรามาเป็นภาพถ่ายรังสีที่ทันตแพทย์ใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคเป็นประจำและมีการนำมาศึกษาเพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้เบื้องต้นของการเกิดภาวะกระดูกพรุน พบว่าผู้ป่วยที่มีการหักของกระดูกจากภาวะกระดูกพรุน มีแนวโน้มที่จะมีการละลายตัวและบางตัวของ mandibular cortex<sup>5</sup> การศึกษาพบว่า ภาวะกระดูกพรุนทำให้เนื้อกระดูกบางและเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของขากรรไกรล่างโดยเฉพาะขอบล่างของขากรรไกรล่าง<sup>6,7</sup> มีค่าที่เกี่ยวข้องกับขากรรไกรล่างที่ใช้ทำนายความหนาแน่นของกระดูกของคนที่ใช้ เช่น Mandibular Cortical index (MCI), Mandibular Cortical Width (MCW) และ Panoramic Mandibular Index (PMI)<sup>8</sup> แต่ค่าที่ดีที่สุดคือ Mental Index (MI) ที่เป็นค่าเฉลี่ยความกว้างของ Cortex ได้ Mental foramen โดยลักษณะของ Cortex ที่แคบพบว่าสัมพันธ์กับการลดลงของความหนาแน่นกระดูก<sup>9-12</sup> ส่วนค่าที่ใช้อธิบายลักษณะความพรุนของขากรรไกรล่างคือค่า MCI ซึ่งหลายการศึกษา<sup>5,13-16</sup> ชี้ให้เห็นว่าค่า MCI มีประโยชน์ในการคัดกรองภาวะกระดูกพรุน อีกทั้งภาพถ่ายรังสีสีพานอรามาที่มีค่าใช้จ่ายที่ถูกลง ทำให้เพิ่มโอกาสที่ผู้ป่วยในการเข้าถึงการคัดกรองภาวะกระดูกพรุน นอกจากนี้ผู้ป่วยยังได้รับปริมาณรังสีที่น้อยกว่าโดยเฉพาะเครื่องเอกซเรย์ระบบดิจิทัล

หลายการศึกษาแสดงว่าค่า MI, MCI, PMI สัมพันธ์กับภาวะกระดูกพรุน นำมาใช้ในการคัดกรองภาวะกระดูกพรุนเบื้องต้นได้

แต่การศึกษาดังกล่าวในไทยมีไม่มากนัก วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้จึงเพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่า PMI, MI, MCI กับความหนาแน่นมวลกระดูกในผู้ป่วยกระดูกสะโพกหัก

## วัตถุประสงค์

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยพื้นฐานเชิงพรรณนาประเภทภาพตัดขวาง (Cross-sectional) ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลเลิดสินเรียบร้อยแล้ว เวลาวิจัยทั้งหมด 2 ปี 6 เดือน (มกราคม 2560 ถึง มิถุนายน 2562) ทำการวิจัยที่กลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลเลิดสิน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยจำนวน 96 รายตามสูตรการคำนวณคือ  $N = 3 + [(Z_{\infty/2} + Z\beta)/C]^2$  โดยที่  $C = 0.5 \ln [(1+r) / (1-r)]$

$r =$  expected correlation coefficient = 0.282<sup>17</sup>,  $Z_{\infty/2} = 1.96$ ,  $Z\beta = 0.842$

และตามเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมในการศึกษาดังนี้

### Inclusion criteria

1. ผู้ป่วยกระดูกสะโพกหักและได้รับการผ่าตัดที่โรงพยาบาลเลิดสินเรียบร้อยแล้ว
2. ผู้ป่วยได้รับการตรวจค่ามวลกระดูกมาอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง
3. ผู้ป่วยในโครงการการรักษากระดูกสะโพกหักในผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนอย่างบูรณาการเพื่อป้องกันกระดูกหักซ้ำและมีอายุตั้งแต่ 45 ปีขึ้นไป
4. ผู้ป่วยทั้งเพศชายและเพศหญิง
5. ยินดีเข้าร่วมโครงการ

### Exclusion criteria

1. ผู้ป่วยที่ไม่สามารถลุกขึ้นยืนและ/หรือนั่งเพื่อถ่ายภาพรังสีพานอรามาได้
- ตัวแปรในการศึกษาได้แก่ ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วย ค่า MI, PMI, MCI และตัวแปรตามคือ ค่าความหนาแน่นมวลกระดูก Mental Index (MI): ดัชนีเมนตัล หมายถึง ค่าที่เริ่มวัดความกว้างจากขอบบนถึงขอบล่างของ Cortex ที่ตำแหน่งใต้ mental foramen ทั้งด้านซ้ายและขวามาเฉลี่ยมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร (mm)

Panoramic Mandibular Index (PMI): ดัชนีพานอรามาิกแมนดิบูลาร์อินเด็กซ์ หมายถึง ค่าที่เริ่มวัดระยะใต้ขอบของ Mental foramen ถึงขอบล่าง Mandibular Cortex และวัดความหนาของ Mandibular Cortex แล้วจึงนำค่าทั้งสองมาคำนวณเป็นสัดส่วนตามวิธีของ Ledgerton<sup>18</sup>

Mandibular Cortical index (MCI): ดัชนีคลีเมตตี หมายถึง ลักษณะขอบด้านในของ Cortex จำแนกตาม Klemetti<sup>19</sup> แบ่งเป็น 3 ระดับดังนี้

C1 หมายถึง ขอบด้านใน (endosteal margin) ของกระดูกทึบ มีความคมชัด เรียบ ทั้งสองด้าน

C2 หมายถึง ขอบด้านในของกระดูกทึบ มีการสูญเสียกระดูกเป็นรูปเสี้ยวพระจันทร์ และ/หรือ เหมือนมีการสร้างชั้นกระดูกทึบด้านใน ที่ด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้าน

C3 หมายถึง ขอบด้านในของกระดูกทึบแสดงการละลายตัวเป็นชั้น มีรูพรุน อย่างชัดเจน

ภาวะกระดูกพรุน หมายถึง ภาวะที่วินิจฉัยด้วยเครื่อง DXA

โดยวัดค่าความหนาแน่นมวลกระดูกเทียบกับ T-score (Japanese standard reference) และแบ่งตามเกณฑ์ WHO ดังนี้ ภาวะปกติ (Normal) T-score $\geq$ -1, ภาวะกระดูกบาง (Osteopenia) T-score - 1 ถึง - 2.5 และภาวะกระดูกพรุน (Osteoporosis) T-score $\leq$ -2.5

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ภาพถ่ายรังสีฟลูออโรกราฟีแบบดิจิตอล ข้อมูลค่าความหนาแน่นมวลกระดูกแบบบั้นทึบข้อมูล ใบแสดงความยินยอมเข้าร่วมการศึกษาเอกสารแนะนำอาสาสมัคร

ขั้นตอนการวิจัยเริ่มจากคัดเลือกอาสาสมัครที่เป็นผู้ป่วยกระดูกสะโพกหักและได้รับการผ่าตัดเรียบร้อยแล้ว ได้รับตรวจค่าความหนาแน่นมวลกระดูกด้วยเครื่อง DXA ที่กลุ่มงานรังสีวิทยาของโรงพยาบาลเลิดสิน อย่างน้อย 1 ตำแหน่ง (Total femur หรือ L1-L4 หรือ Total body) มีหน่วยเป็นกรัมต่อตารางเซนติเมตร (g/cm<sup>2</sup>) ผู้ป่วยยินดีเข้าร่วมในโครงการการรักษากระดูกสะโพกหักในผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนอย่างบูรณาการเพื่อป้องกันกระดูกหักซ้ำ จากนั้นถูกส่งตัวมาที่กลุ่มงานทันตกรรม ผู้ศึกษาอธิบายขั้นตอนการศึกษาและให้ผู้ป่วยตัดสินใจยินยอมเข้าร่วมการศึกษาแล้วจึงเก็บข้อมูลทั่วไปและถ่ายภาพรังสีฟลูออโรกราฟีที่กลุ่มงานทันตกรรม โดยเจ้าหน้าที่ทันตรังสีวิทยา 1 คนด้วยเครื่องเอกซเรย์ Planmeca Proline XC หมายเลขเครื่อง XC428732 ซึ่งใช้ค่าการถ่ายภาพรังสีคำนวณจากฟิล์ม Kodak Ektavision green sensitive และKodak Ektavision screen มีกำลังสูงสุด 80 kV 12 mA โดยการจัดตำแหน่งระนาบ Midsagital และระนาบ Frankfort

รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศและอายุ ใช้สถิติพรรณนาแจกแจงเป็นความถี่ ร้อยละ แสดงค่าสูงสุด-ต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าฐานนิยมและแจกแจงอายุเป็นช่วงๆ ละ 5 ปี ส่วนความสัมพันธ์ของค่า MI, PMI กับค่าความหนาแน่นมวลกระดูกวิเคราะห์โดยใช้สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ความแตกต่างของค่าความหนาแน่นมวลกระดูกจำแนกตามลักษณะ MCI ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะ MCI กับภาวะกระดูกพรุน โดยใช้สถิติไคสแควร์

## Wa

การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาในผู้ป่วยโครงการการรักษากระดูกสะโพกหักในผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนอย่างบูรณาการเพื่อป้องกันกระดูกหักซ้ำทั้งสิ้น 96 ราย ช่วงอายุตั้งแต่ 53-103 ปี อายุเฉลี่ย 75.66 $\pm$ 10.19 ปี ประกอบด้วยเพศชาย 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.04 ส่วนใหญ่มีอายุ 79 ปี อายุเฉลี่ย 75.32 $\pm$ 12.84 ปี และเพศหญิง 71 ราย คิดเป็นร้อยละ 73.96 ส่วนใหญ่มีอายุ 82 ปี อายุเฉลี่ย 75.77 $\pm$ 9.18 ปี โดยผู้ป่วยทั้งหมดได้รับการผ่าตัดกระดูกสะโพกจากกลุ่มงานออร์โธปิดิกส์ทั้ง 4 ตำแหน่ง ได้แก่ Femoral neck ด้านซ้ายจำนวน 28 รายคิดเป็นร้อยละ 29.17 Femoral neck ด้านขวาจำนวน 26 รายคิดเป็นร้อยละ 27.08 Intertrochanteric ด้านซ้ายจำนวน 22 รายคิดเป็นร้อยละ 22.92 และ Intertrochanteric ด้านขวาจำนวน 20 รายคิดเป็นร้อยละ 20.83 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ตำแหน่งที่ได้รับการผ่าตัดกระดูกสะโพกหัก

	Left Femoral Neck		Right Femoral Neck		Left Intertrochanteric		Right Intertrochanteric		รวม
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
หญิง	21	30	22	31	14	20	14	20	71
ชาย	7	28	4	16	8	32	6	24	25
รวม	28	29.17	26	27.08	22	22.92	20	20.83	96

ของผู้ป่วย รวมถึงวิธีการถ่ายภาพรังสีปฏิบัติตามคู่มือการใช้งาน

ผู้วิจัยทำการวัดค่าดัชนีต่างๆ ได้แก่ MI, PMI และ MCI จากภาพถ่ายรังสีฟลูออโรกราฟีจากโปรแกรมการดูภาพถ่ายรังสีในคอมพิวเตอร์ซึ่งสามารถวัดค่าออกมาเป็นหน่วยมิลลิเมตรและจุดทศนิยม 2 ตำแหน่ง โดยทันตแพทย์ผู้วิจัยทำเพียง 1 คน

ผู้ป่วยทุกคนได้รับการตรวจค่าความหนาแน่นมวลกระดูกน้อย 2 ตำแหน่ง (Total femur, Total body หรือ Total femur, Spine หรือ Spine, Total body) หรือตรวจครบทั้ง 3 ตำแหน่ง (Total femur, Spine, Total body) แบ่งผู้ป่วยตามเกณฑ์ขององค์การอนามัยโลก ส่วนใหญ่เป็นโรคกระดูกพรุน ค่า T-score

ตารางที่ 2 การตรวจค่าความหนาแน่นมวลกระดูก (BMD) และภาวะกระดูกพรุน

	Normal	Osteopenia	Osteoporosis	รวม
	(T-score $\geq$ -1)	(T-score -1 ถึง -2.5)	(T-score $\leq$ -2.5)	
Total femur, Total body	0	4	2	6
Total femur, Spine	0	7	10	17
Spine, Total body	3	4	3	10
Total femur, Spine, Total body	4	22	37	63
รวม	7	37	52	96

≤ -2.5 จำนวน 52 รายคิดเป็นร้อยละ 54.17 รองลงมาคือกระดูกบาง ค่า T-score -1 ถึง -2.5 จำนวน 37 รายคิดเป็นร้อยละ 38.54 และ น้อยที่สุดคือปกติ T-score ≥ -1 จำนวน 7 รายคิดเป็นร้อยละ 7.29 (ตารางที่ 2)

การศึกษาความสัมพันธ์ของค่า PMI และค่า MI กับค่าความหนาแน่นมวลกระดูก วิเคราะห์โดย Pearson correlation พบว่า ทั้งค่า PMI และ MI ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าความหนาแน่นมวลกระดูกอย่างมีนัยสำคัญ (p-value>0.05) (ตารางที่ 3)

การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าความหนาแน่นมวลกระดูก (BMD) จำแนกตามลักษณะ MCI ทำการวิเคราะห์โดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) โดยจากข้อมูลค่าความหนาแน่นมวลกระดูกของกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับ การตรวจที่ตำแหน่ง Total femur จำนวน 86 ราย สามารถ ทำการวิเคราะห์ ANOVA เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ของความหนาแน่นมวลกระดูก สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีค่า MCI กลุ่มต่างๆ จะเห็นได้ว่าค่าตัวสถิติ F เท่ากับ 17.06 โดยตัวสถิติ

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ของค่า PMI และค่า MI กับค่าความหนาแน่นมวลกระดูก (BMD)

	PMI	MI	Total femur	Spine	Total body
PMI	1				
MI	0.6805	1			
Total femur	-0.0088	0.0122	1		
p-value	0.9356	0.9113			
Spine	0.0307	0.0377	0.2418	1	
p-value	0.7739	0.7244	0.0307		
Total body	0.0952	-0.006	0.1224	0.2441	1

ตารางที่ 4 ค่าความหนาแน่นมวลกระดูก (BMD) เฉลี่ย จำแนกตามลักษณะ MCI

ลักษณะ MCI	C1			C2			C3		
	Total femur	Spine	Total body	Total femur	Spine	Total body	Total femur	Spine	Total body
จำนวน	2	3	3	28	25	23	56	62	53
Mean	0.905	1.069	1.1127	0.6801	0.8973	1.1735	0.5658	0.8103	1.0995
Std. Dev.	0.1202	0.0260	0.0712	0.0903	0.2230	0.1477	0.1198	0.2409	0.1765
Min	0.82	1.044	1.048	0.484	0.418	0.953	0.258	0.265	0.799
Max	0.99	1.096	1.189	0.855	1.285	1.63	0.98	2.14	1.645

การวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นมวลกระดูก (BMD) เฉลี่ย จำแนกตามลักษณะ MCI พบว่าค่าเฉลี่ยความหนาแน่นมวลกระดูก ที่ Total femur และ Spine มีแนวโน้มลดลงเมื่อค่า MCI เพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นมวลกระดูกที่ Total body เมื่อ MCI มีค่า C2 มีค่าเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยของ C1 และมีค่าเฉลี่ย ลดลงต่ำสุดเมื่อ MCI เป็น C3 อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยความหนาแน่น มวลกระดูก เมื่อ MCI มีค่า C1 อาจไม่น่าเชื่อถือเนื่องจากมีข้อมูล เพียง 3 ตัวอย่าง (ตารางที่ 4)

มีการแจกแจงแบบ F มีค่าองศาอิสระ 2 และ 83 ซึ่งมีค่าวิกฤตที่ ระดับนัยสำคัญ 0.001 เท่ากับ 4.82 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐาน ว่างที่ระบุว่าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นมวลกระดูกไม่แตกต่างกัน และสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นมวลกระดูก มีความ แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม MCI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตรวจค่าความหนาแน่นมวลกระดูกที่ตำแหน่ง Spine จำนวน 90 ราย สามารถทำการวิเคราะห์ ANOVA เพื่อทดสอบ สมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นมวลกระดูก สำหรับ

ตารางที่ 5 ความแตกต่างของค่าความหนาแน่นมวลกระดูก (BMD) จำแนกตามลักษณะ MCI

ตำแหน่ง	Total femur			Spine			Total body		
	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean square	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean square	Sum of squares	Degrees of freedom	Mean square
MCI	0.4209	2	0.2105	0.2932	2	0.1466	0.0882	2	0.0441
Residual	1.0239	83	0.0123	4.7364	87	0.0544	2.1111	76	0.0278
Total	1.4448	85	0.0170	5.0296	89	0.0565	2.1993	78	0.0282
F value	17.06			2.69			1.59		
p-value	0.0000			0.0733			0.2111		

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ของลักษณะ MCI กับภาวะกระดูกพรุน

MCI	จำนวนตัวอย่าง	Rank Sum	chi-squared = 16.863 with 2 d.f. probability = 0.0002
1	3	34.00	
2	29	1022.00	chi-squared with ties = 21.523 with 2 d.f. probability = 0.0001
3	64	3600.00	

กลุ่มตัวอย่างที่มีค่า MCI กลุ่มต่างๆ จะเห็นได้ว่าค่าตัวสถิติ F เท่ากับ 2.69 โดยค่า p-value เท่ากับ 0.0733 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างที่ระบุว่าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นมวลกระดูกที่ตำแหน่ง Spine ไม่แตกต่างกันได้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.10 และสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นมวลกระดูกที่ตำแหน่ง Spine มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม MCI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตรวจค่าความหนาแน่นมวลกระดูกที่ตำแหน่ง Total body จำนวน 79 ราย สามารถทำการวิเคราะห์ ANOVA เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นมวลกระดูก สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีค่า MCI กลุ่มต่างๆ จะเห็นได้ว่าค่าตัวสถิติ F เท่ากับ 1.59 โดยค่า p-value เท่ากับ 0.2111 จึงไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างที่ระบุว่าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นมวลกระดูกที่ตำแหน่ง Total body ไม่แตกต่างกันและสรุปได้ว่าค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นมวลกระดูกที่ตำแหน่ง Total body ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม MCI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของลักษณะ MCI กับภาวะกระดูกพรุน จากการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนในกลุ่มตัวอย่างที่มีค่า MCI ระดับต่างๆ โดยใช้ Chi-square พบว่าค่าตัวสถิติ Chi-square มีค่า 16.863 โดยมีค่าองศาอิสระของการแจกแจงเท่ากับ 2 ซึ่งมีค่า p-value เท่ากับ 0.0002 จึงสามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างว่าภาวะกระดูกพรุนไม่แตกต่างกันได้ที่ระดับนัยสำคัญ 0.001 และสรุปได้ว่าภาวะกระดูกพรุนมีความแตกต่างกันในกลุ่มผู้ที่มีลักษณะ MCI แตกต่างกัน (ตารางที่ 6)

## วิจารณ์

จากข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่าเรื่องเพศและอายุส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายเกือบ 3 เท่า (71 รายต่อ 25 ราย) และเพศหญิงมีอายุเฉลี่ยสูงกว่าเพศชาย แต่เรื่องเพศและอายุของกลุ่มตัวอย่างไม่มีผลต่อตำแหน่งกระดูกสะโพกหัก โดยเห็นได้จากข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างทุกคนมีการหักที่กระดูกสะโพก เมื่อแบ่งตามตำแหน่งต่างๆ จะเห็นว่ามีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 4 ตำแหน่ง

เนื่องจากการเก็บข้อมูลจากโครงการการรักษากระดูกสะโพกหักในผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนอย่างบูรณาการเพื่อป้องกันกระดูกหักซ้ำนี้ มีกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับตรวจความหนาแน่นมวลกระดูก 2 ตำแหน่งจำนวน 33 รายและ 3 ตำแหน่งจำนวน 63 ราย แล้วจึงนำค่าที่ต่ำที่สุดมาวินิจฉัยเกี่ยวกับโรคกระดูกพรุน ทำให้กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 92.70) ถูกจัดเป็นผู้ป่วยกระดูกบางและกระดูกพรุน แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างได้รับการตรวจครบทั้ง 3 ตำแหน่งทุกคน คาดว่าอาจจะมีความแตกต่างของภาวะกระดูกพรุนเพิ่มขึ้นได้อีก จากแนวโน้มการเพิ่มสูงขึ้นของการเกิดโรคกระดูกพรุนของประชากรในประเทศไทย<sup>4</sup>

การศึกษาความสัมพันธ์ของค่า PMI และค่า MI กับค่าความหนาแน่นมวลกระดูกพบว่า ทั้งค่า PMI และ MI ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าความหนาแน่นมวลกระดูกอย่างมีนัยสำคัญ (p-value>0.05)

ซึ่งผลดังกล่าวมีความไม่สอดคล้องกับหลายการศึกษา<sup>9-12, 20-23</sup> และสอดคล้องกับบางการศึกษาก่อนหน้านี้<sup>24</sup> โดยเมื่อพิจารณาถึงการผันแปรของค่า PMI และ MI จะเห็นได้ว่า ค่า PMI และ MI มีการผันแปรไปทิศทางเดียวกัน ทั้งนี้เกิดจากวิธีการหาค่า PMI นั้นทำโดยใช้ค่า MI เป็นฐานในการคำนวณ

ผลการทดสอบสมมติฐานโดยวิธี ANOVA พบว่าสามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างได้ กล่าวคือค่าเฉลี่ยของ BMD ในตำแหน่ง Total femur ในกลุ่มตัวอย่างที่มีค่า MCI แตกต่างกันมีค่าไม่เท่ากัน นอกจากนี้ผลการทดสอบสมมติฐานโดยวิธี ANOVA พบว่าสามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างในกรณีค่าเฉลี่ย BMD ที่ตำแหน่ง Spine ได้อีกด้วย อย่างไรก็ตามไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างในกรณีค่าเฉลี่ย BMD ที่ตำแหน่ง Total body จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าค่า MCI สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้เบื้องต้นของภาวะกระดูกพรุนได้สำหรับตำแหน่ง Total femur และ Spine ได้

จากผลการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับภาวะกระดูกพรุนที่ได้จากการนำค่า BMD ทั้ง 3 ตำแหน่ง (Total body, Total femur และ Spine) มาใช้ในการวินิจฉัยโดยวิธี Chi-squared พบว่าสามารถปฏิเสธสมมติฐานว่างได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งคือภาวะกระดูกพรุนของกลุ่มที่มีค่า MCI แตกต่างกันมีค่าไม่เท่ากันจึงสามารถใช้ค่า MCI เป็นตัวบ่งชี้เบื้องต้นในการวินิจฉัยภาวะกระดูกพรุนได้ ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษา<sup>5-7, 13-16, 20-22</sup> ในขณะที่ยังมีบางการศึกษาให้ผลที่ไม่สอดคล้องอยู่<sup>23, 24</sup> ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงค่าพารามิเตอร์จากภาพถ่ายรังสีพานอราามาทั้ง 3 ค่า (PMI, MI และ MCI) จึงอาจวิเคราะห์ได้ว่าการใช้ภาพถ่ายรังสีพานอราามาในการตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นสามารถใช้ดูลักษณะความพรุนของ cortex ได้ดีกว่าความหนาแน่นของ cortex

## สรุป

ด้วยข้อจำกัดของงานศึกษาชิ้นนี้ การตรวจคัดกรองภาวะกระดูกพรุนด้วยภาพถ่ายรังสีพานอราามาสามารถใช้ค่า MCI ในการตรวจวินิจฉัยคัดกรองเบื้องต้นถึงภาวะกระดูกพรุนได้ ส่วนค่า PMI และ MI ยังไม่สามารถใช้ตรวจคัดกรองเบื้องต้นถึงภาวะกระดูกพรุนได้ ดังนั้นจึงควรมีการตรวจร่วมกับวิธีการอื่นๆ และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อการวินิจฉัยที่ถูกต้องแม่นยำต่อไป โดยมีข้อเสนอแนะว่า กลุ่มตัวอย่างในงานศึกษานี้เป็นกลุ่มที่มีภาวะกระดูกบางหรือกระดูกพรุน มีเพียงส่วนน้อยที่เป็นปกติ ซึ่งอาจมีส่วนทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์พบความแตกต่างของภาวะกระดูกพรุนในกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าพารามิเตอร์จากภาพถ่ายรังสีพานอราามาแตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรเพิ่มกลุ่มตัวอย่างที่เป็นปกติให้มากขึ้น รวมถึงทำการตรวจค่าความหนาแน่นมวลกระดูกให้ครบทั้ง 3 ตำแหน่งเพื่อข้อมูลที่ชัดเจนมากขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

งานศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากเงินบำรุง  
ประจำปีงบประมาณ 2561 โรงพยาบาลเลิดสิน กรมการแพทย์  
กระทรวงสาธารณสุข ผู้ศึกษาขอขอบคุณ นายแพทย์สมพงษ์  
ตันจรรย์ภรณ์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเลิดสิน กลุ่มงานออร์โธปิดิกส์  
กลุ่มงานสนับสนุนวิชาการ กลุ่มงานรังสีวิทยา คณะกรรมการ  
จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และคณะกรรมการโครงการการรักษา

กระดูกสะโพกหักในผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนอย่างบูรณาการเพื่อ  
ป้องกันกระดูกหักซ้ำที่ให้ความสนับสนุนและช่วยเหลือในการทำ  
วิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณทันตแพทย์ ผู้ช่วยทันตแพทย์และเจ้า  
หน้าที่ของกลุ่มงานทันตกรรม โรงพยาบาลเลิดสินทุกท่านที่ช่วย  
เตรียมแฟ้มข้อมูล ถ่ายภาพรังสี เก็บข้อมูล ตลอดจนร่วมดูแล  
แนะนำผู้ป่วยและญาติผู้ป่วยเป็นอย่างดี

## References

1. สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, สารประชากร มหาวิทยาลัยมหิดล, ปีที่ 28 มกราคม 2562.
2. Limpaphayom KK, Taechakraichana N, Jaisamram U. Prevalence of osteopenia and osteoporosis in Thai women. *Menopause* 2001; 8: 65-9.
3. Pongchaiyakul C, Apinyanurag C, Soonthapa S. Prevalence of osteoporosis in Thai men. *J Med Assoc Thai* 2006; 89: 160 -9.
4. Pongchaiyakul C, Songpattanasilp T, Taechakraichana N, Burden of osteoporosis in Thailand. *J Med Assoc Thai* 2008; 91: 261-7.
5. Bollen Am, Taguchi A, Hujoel PP, Hollender LG. Case control study on self-reported osteoporotic fractures and mandibular cortical bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 90: 518-24.
6. Homer K, Devlin H. Clinic bone densitometric study of mandibular atrophy using dental panoramic tomography. *J Dent* 1992; 20: 30-7.
7. Law AN, Bollen Am, Chen Sk. Detecting osteoporosis using dental radiographs: a comparison of four methods. *J Am Dent Assoc* 1996; 127: 1734-42.
8. Benson BW, Prihoda TJ, Glass BJ. Variations in adult cortical bone mass as measured by a panoramic measured by a panoramic predictors of a panoramic mandibular index. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71: 349-56.
9. Dutra V, Yang J, Devlin H, Susin C. Radiomorphometric indices and their relation to gender, age, and dental status. *Oral Surg Oral Med Oral pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99: 479-84.
10. Yüzügüllu B, Gulsahi A, Imirzalioglu P. Radiomorphometric indices and their relation to alveolar bone loss in completely edentulous Turkish patients: a retrospective study. *J Prosthet Dent* 2009; 101: 160-5.
11. Devlin H, Horner K. Mandibular radiomorphometric indices in the diagnosis of reduced skeletal bone mineral density. *Osteoporos Int* 2002; 13: 373-8.
12. Devlin H, Karayianni K, Mitsea A, Jacobs R, Lindh C, Vander Stelt P, et al. Diagnosing osteoporosis by using dental panoramic radiographs: the OSTEOIDENT project. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 104: 821-8.
13. Taguchi A, Suei Y, Ohtsuka M, oyani K, Tanimoto K, ohtaki M. Usetulness of panoramic radiography in the diagnosis of postmenopausal osteoporosis in women. Width and morphology of inferior cortex of the mandible. *Dentomaxillofac Radiol* 1996; 25: 263-7.
14. Klemetti E, Kolmakow S. Morphology of the mandibular cortex on panoramic radiographs as an indicator of bone quality. *Dentomaxillofac Radiol* 1997; 26: 22-5.
15. Nakamoto T, Taguchi A, Ohtsuka M, Suei Y, Fujita M, Tanimoto K, et al. Dental panoramic radiograph as a tool to detect postmenopausal women with low bone mineral density: untrained general dental practitioners ' diagnostic performance. *Osteoporos Int* 2003; 14: 659-64.
16. White SC, Taguchi A, Kao D, Wu S, Service SK, Yoon D, et al. Clinical and panoramic predictors of femur bone mineral density. *Osteoporos Int* 2005; 16: 339-46.
17. Marandi S, Bagherpour A, Imanimoghaddam M, Mr.Hatet, Haghighi AR. Panoramic-Based Mandibular Indieces and Mineral Density of Femoral Neck and Lumbar Vertebrae in Women. *Journal of Dentistry* 2010; 7: 98-106.
18. Ledgerton D, Horner K, Devlin H, Worthington H. Panoramic mandibular index as a radiomorphometric tool: an assessment of precision. *Dentomaxillofac Radiol* 1997; 26: 95-100.
19. Klemetti E, Kolmakow S, Kröger H. Pantomography in assessment of the osteoporosis risk group. *Scand J Dent Res* 1994; 102: 68-72.
20. Valerio CS, Trindade AM, Mazzeiro ET. Use of digital panoramic radiography as an auxiliary means of low bone mineral density detection in post-menopausal women. *Dentomaxillofac Radiology* 2013; 42: 1-6.
21. Bajoria AA, Asha ML, Kamath G. Evaluation of Radiomorphometric Indices in Panoramic Radiograph-A Screening Tool. *The Open Dentistry J* 2015; 9: 303-10.
22. Govindraju P, Chandra P. Radiomorphometric Indices of the Mandible-An Indicator of Osteoporosis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2014; 8: 195-8.
23. Dagistan S, Bilge OM. Comparison of antegonial index, mental index, panoramic mandibular index and mandibular cortical index values in the panoramic radiographs of normal males and male patients with osteoporosis. *Dentomaxillofac Radiology* 2010; 39: 290-4.
24. Gulsahi A, Paksoy CS, Ozden S. Assessment of bone mineral density in the jaws and its relationship to radiomorphometric indices. *Dento*