

นิพนธ์ต้นฉบับ

**ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของภาพถ่ายรังสีกระดูกต้นขาส่วนบนในผู้สูงอายุก่อนมีกระดูกสะโพกหักซ้ำ
เปรียบเทียบกับระหว่างผู้ป่วยที่มีการหักบริเวณส่วนคอกับการหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา**

วิจิต โพธิ์ทอง พ.บ.*, ณัฐ อุดลย์เกษม พ.บ.**

*กลุ่มงานศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลลำพูน

**ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

บทคัดย่อ

รับต้นฉบับ: 5 ธันวาคม 2565

ปรับแก้ไข: 1 มิถุนายน 2566

รับลงตีพิมพ์: 15 มิถุนายน 2566

คำสำคัญ:

สัณฐานวิทยา, กระดูกต้นขาส่วนบน,
กระดูกสะโพกหักซ้ำ,
การหักบริเวณส่วนคอ,
การหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา

ติดต่อบทความ:

นพ. วิจิต โพธิ์ทอง

กลุ่มงานศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ รพ.ลำพูน

177 ถ.จามเทวี ต.ต้นธง อ.เมือง จ.ลำพูน 51000

โทร. 08-7789-3033

E-mail: wertybooky@gmail.com

ภูมิหลัง: การหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามภายหลังจากการหักครั้งแรกเป็นปัญหาสำคัญของผู้สูงอายุ โครงสร้างทางสัณฐานวิทยาของกระดูกต้นขาส่วนบนที่ประเมินจากภาพถ่ายรังสีมีความสัมพันธ์กับคุณภาพของกระดูกก่อนการรักษาหรือผ่าตัด

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความแตกต่างของตัวแปรทางสัณฐานวิทยาของกระดูก ต้นขาส่วนบนข้างที่ยังไม่เกิดการหัก ในขณะที่มีกระดูกสะโพกหักครั้งแรกแล้วต่อมามีการหักในกระดูกข้างนั้น เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีการหักบริเวณส่วนคอ (femoral neck fracture, FNF) และกลุ่มที่มีการหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา (intertrochanteric fracture, ITF)

วัสดุและวิธีการ: เป็นงานวิจัยแบบ retrospective cohort study ในผู้ป่วยอายุ 65 ปีขึ้นไป ที่กระดูกสะโพกหักและได้รับการผ่าตัดใน รพ.ลำพูน ตั้งแต่ ม.ค. 2559 – ธ.ค. 2564 แล้วมีการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามตามมา นำภาพถ่ายรังสี both hips anteroposterior view ขณะที่มีการหักครั้งแรกมาวัดข้อมูลตัวแปรทางสัณฐานวิทยาของกระดูกต้นขาส่วนบนข้างที่ยังไม่เกิดการหัก ด้วยโปรแกรม PACS ได้แก่ canal-calcaneal ratio (CCR), cortical thickness index (CTI), canal flare index (CFI) และ morphological cortical index (MCI) แบ่งผู้ป่วยที่เกิดการหักซ้ำออกเป็น 2 กลุ่ม คือ FNF และ ITF วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม วิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียวเพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามหลังจากการหักครั้งแรก

ผลการศึกษา: มีผู้ป่วยในงานวิจัย 424 ราย พบการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้าม 47 ราย (ร้อยละ 11.1) แบ่งเป็นกลุ่ม ITF 33 ราย (ร้อยละ 70.2) และ FNF 14 ราย (ร้อยละ 29.8) ร้อยละ 78.8 ของกลุ่ม ITF และร้อยละ 78.6 ของกลุ่ม FNF มีรอยหักแบบเดียวกันในข้างแรก ตัวแปรทางสัณฐานวิทยาทั้ง 4 ค่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างกลุ่ม ITF และ FNF ค่า CFI <3.0 เป็นปัจจัยเสี่ยงสูงสุดต่อการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามในกลุ่ม FNF (OR 23.4, 95% CI 6.3–86.9) และผู้ป่วยทุกรายในกลุ่ม ITF มีค่า CTI <0.56 ในผู้ชายและ <0.62 ในผู้หญิง

สรุป : ค่าตัวแปรทางสัณฐานวิทยา CTI, CFI, CCR และ MCI ในการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ITF และ FNF ปัจจัยเสี่ยงสูงสุดต่อการหักซ้ำในกลุ่ม FNF คือ CFI <3.0 และผู้ป่วยกลุ่ม ITF ทุกรายมีค่า CTI <0.56 ในผู้ชายและ <0.62 ในผู้หญิง

ORIGINAL ARTICLE

Morphological Assessment of Proximal Femoral Radiography Prior to Subsequent Hip fracture in Elderly: Comparison between Femoral Neck and Intertrochanteric Fracture

Witit Pothong, M.D.*, Nath Adulkasem, M.D.**

*Department of Orthopaedic Surgery, Lamphun Hospital, Lamphun, Thailand

**Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Bangkok, Thailand

Abstract

Lampang Med J 2023;44(1):1-8

Received: 5 December 2022

Revised: 1 June 2023

Accepted: 15 June 2023

Keywords:

radiographic morphology,
proximal femur,
subsequent fragility hip fracture,
femoral neck fracture,
intertrochanteric fracture

Background: Subsequent contralateral fragility hip fracture (SCHF) is a significant issue in aging population. Morphological assessment of proximal femoral radiography correlates with bone density before treatment or surgery.

Objective: To investigate the differences of radiographic morphologic parameters of proximal femur between subsequent contralateral fragility femoral neck fracture (FNF) and intertrochanteric fracture (ITF).

Material and methods: A retrospective cohort study was conducted among unilateral fragility hip fracture patients who underwent surgical treatment in Lamphun Hospital between January 2016 to December 2021 and had SCHF. Anteroposterior radiographs of both hips taken at the time of the initial hip fracture were used to determine the canal-calcar ratio (CCR), cortical thickness index (CTI), canal flare index (CFI) and morphological cortical index (MCI) of the non-fracture site. Baseline characteristics and radiographic morphologic parameters were compared between the subsequent contralateral FNF group and ITF group. Univariable logistic regression analysis was employed to determine the odds ratio of the morphologic parameters to predict the SCHF event.

Results: There were 424 patients enrolled in the study and 47 (11.1%) experienced SCHF. Among these, 33 cases (70.2%) were in ITF group and 14 cases (29.8%) were in FNF group. There was no significant difference between the two groups in any of the radiographic morphologic parameters. In patients who developed subsequent contralateral FNF, CFI <3.0 showed the highest odds ratio (OR 23.4, 95% CI 6.3–86.9). CTI <0.56 in male and <0.62 in male demonstrated the perfect prediction in all patients who sustained subsequent contralateral ITF.

Conclusion: In elderly hip fractures, the radiologic morphologic parameters (CTI, CFI, CCR, MCI) had no difference between subsequent contralateral FNF and ITF. The parameter with the greatest odds ratio in patients with FNF was CFI <3.0. CTI 0.56 in males and 0.62 in males were the parameters seen in all patients with subsequent contralateral ITF.

กระดูกสะโพกหักในผู้สูงอายุเป็นปัญหาสาธารณสุขทั่วโลกที่ทำให้ผู้ป่วยเกิดภาวะทุพพลภาพ เสียค่าใช้จ่ายและคุณภาพชีวิต⁽¹⁾ การหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้าม (subsequent contralateral hip fracture) หลังจากการหักครั้งแรกเป็นภาวะแทรกซ้อนตามมาที่สำคัญ⁽²⁾ ซึ่งแบ่งเป็นการหักบริเวณส่วนคอ (femoral neck fracture) และการหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา (intertrochanteric fracture)⁽³⁻⁷⁾ โดยมีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกสะโพกหักซ้ำได้แก่ ภาวะสมองเสื่อม, โรคพาร์กินสัน, โรคตา, โรคระบบทางเดินหายใจและการรักษาโรคกระดูกพรุนที่ไม่ได้ประสิทธิภาพ หลังจากการหักครั้งแรก^(2,7,8)

ความหนาแน่นของกระดูกต้นขาส่วนบน (proximal femur) จะลดลงอย่างรวดเร็วสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างทางสัณฐานวิทยา (morphology) ของกระดูก ซึ่งสามารถประเมินได้จากภาพถ่ายรังสี โดยมีตัวแปรทางสัณฐานวิทยาของกระดูกต้นขาส่วนบนที่ใช้ประเมินคุณภาพของกระดูกก่อนการรักษารหัสหรือผ่าตัด ได้แก่ Singh index, Dorr classification, canal-calcus ratio (CCR), cortical thickness Index (CTI), canal flare index (CFI), morphological cortical index (MCI) และ canal-bone ratio (CBR))⁽¹⁰⁻¹⁵⁾ ซึ่งในปัจจุบันยังไม่พบว่ามีการศึกษาข้อมูล ตัวแปรทางสัณฐานวิทยาของผู้ป่วยที่มีการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามหลังจากการหักครั้งแรกที่เปรียบเทียบระหว่างการหักบริเวณส่วนคอและการหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาตัวแปรทางสัณฐานวิทยาของกระดูกต้นขาส่วนบน จากภาพถ่ายรังสีของกระดูกสะโพกข้างที่ยังไม่เกิดการหัก ขณะที่มีการหักครั้งแรกแล้วติดตามผู้ป่วยที่พบว่ามีกระดูกสะโพกข้างตรงข้ามหักซ้ำในเวลาต่อมา โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีการหักบริเวณส่วนคอและกลุ่มที่มีการหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาถึงลักษณะเฉพาะและแนวโน้มการเกิดการหักซ้ำในบริเวณที่รอยหักทั้งสองตำแหน่ง

วัสดุและวิธีการ

เป็นงานวิจัยแบบ retrospective cohort study ในผู้ป่วยสูงอายุที่กระดูกสะโพกหักและได้รับการผ่าตัด ใน รพ.ลำพูน ตั้งแต่ 1 มกราคม 2559 ถึง 30 ธันวาคม 2564

เกณฑ์คัดเข้าได้แก่อายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป, เป็นการหักของกระดูกสะโพกครั้งแรก, ผ่าตัดตามกระดูกด้วย dynamic hip screw และ proximal femoral nail antirotation หรือเปลี่ยนข้อสะโพกเทียมชนิดไม่มีเข่า (hip hemiarthroplasty) แล้วมีการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามตามมา ทั้งนี้ผู้ป่วยกลุ่มที่ไม่มีการหักซ้ำด้านตรงข้าม ต้องได้รับการติดตามการรักษาต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 3 ปี อ้างอิงจากงานวิจัยของ Mitani และคณะ⁽⁷⁾ ที่พบว่าการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามมีระยะเวลาเฉลี่ย 3 ปี หลังจากการหักครั้งแรก

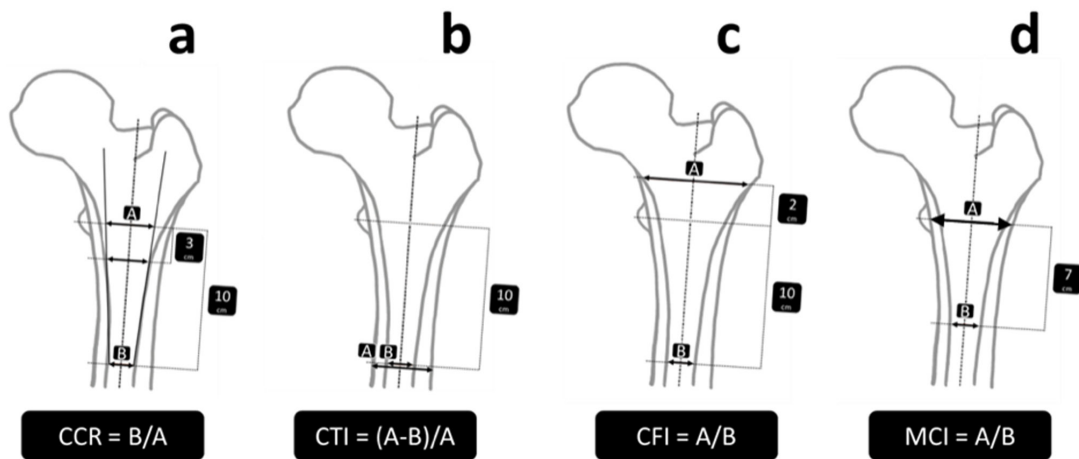
เกณฑ์คัดออก ได้แก่ ผู้ป่วยมีการล้มเหลวของการยึดตรึงกระดูกสะโพกที่ได้ผ่าตัดไว้ กระดูกหักจากพยาธิสภาพ (pathological fracture) หรืออุบัติเหตุรุนแรง มีการหักของกระดูกสะโพกทั้งสองข้างในครั้งเดียว มีภาพถ่ายทางรังสีไม่เหมาะสมต่อการวัด เช่น มีการบิดหมุนของกระดูกต้นขาผิดปกติ หรือไม่ใช่ภาพถ่ายหน้าตรงของสะโพก

นำภาพถ่ายรังสี both hips anteroposterior view ขณะที่มีการหักครั้งแรก มาวัดข้อมูลตัวแปรทางสัณฐานวิทยาของกระดูกต้นขาส่วนบนข้างที่ยังไม่เกิดการหัก (รูปที่ 1) ด้วยโปรแกรม PACS version 17.4 (INFINITE Healthcare, South Korea) โดยศัลยแพทย์ออร์โธปิดิกส์ 1 คน วัด 1 ครั้งต่อภาพรังสี ตัวแปรที่วัด ได้แก่

canal-calcus ratio (CCR) คำนวณจากความกว้างของโพรงกระดูก (intramedullary canal) ในตำแหน่งที่ต่ำกว่าปุ่มกระดูก lesser trochanter (LT) 10 ซม.หารด้วยความกว้างของ calcus isthmus ตรงตำแหน่งปุ่มกระดูก LT (ใช้เส้นที่ลากเชื่อมต่อระหว่างความกว้างของโพรงกระดูกภายในตรงตำแหน่งที่ต่ำกว่าปุ่มกระดูก LT 3 และ 10 ซม.) โดยผู้วิจัยนิยมภาวะกระดูกบางเมื่อค่า CCR >0.75^(16,17)

cortical thickness index (CTI) คำนวณจากความกว้างของขอบกระดูกภายนอก (outer cortex) ลบด้วยความกว้างของโพรงกระดูกภายในแล้วหารด้วยความกว้างของขอบกระดูกภายนอก ตรงตำแหน่งต่ำกว่าปุ่มกระดูก LT 10 ซม. โดยผู้วิจัยนิยมภาวะกระดูกบางเมื่อค่า CTI <0.62 ในเพศหญิงและ <0.56 ในเพศชาย^(12,17)

canal flare index (CFI)) คำนวณจากความกว้างของโพรงกระดูกในตำแหน่งที่สูงกว่าปุ่มกระดูก LT 2 ซม. หารด้วยความกว้างของโพรงกระดูกในตำแหน่งที่ต่ำกว่า ปุ่มกระดูก LT 10 ซม. โดยผู้วิจัยนิยมภาวะกระดูกบางเมื่อค่า CFI <3.0⁽¹⁸⁾



รูปที่ 1 การวัดข้อมูลทางสัณฐานวิทยาของกระดูกต้นขาส่วนบน a: canal-calcus ratio (CCR), b: cortical thickness index (CTI), c: canal flare index (CFI) และ d: morphological cortical index (MCI)

morphological cortical index (MCI) คำนวณจากความกว้างของขอบกระดูกภายนอกตรงตำแหน่งของปุ่มกระดูก LT หารด้วย ความกว้างของโพรงกระดูกในตำแหน่งที่ต่ำกว่าปุ่มกระดูก LT 7 ซม. โดยผู้วิจัยนิยามภาวะกระดูกบางเมื่อค่า MCI < 2.3⁽¹⁹⁾

แบ่งผู้ป่วยที่เกิดการหักซ้ำออกเป็น 2 กลุ่ม ตามชนิดของรอยหักในครั้งที่สอง คือ การหักบริเวณส่วนคอและการหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ข้อมูลทางคลินิก ค่า CCR, CTI, CFI และ MCI เปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มด้วยสถิติ t-test, Mann-Whitney U test และ exact probability test ตามชนิดของข้อมูล โดยใช้โปรแกรม STATA (version 16, StataCorp LLC, College Station, Tx, USA) วิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียว (univariable logistic regression analysis) เพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามหลังจากการหักครั้งแรกของผู้ป่วยทั้ง 2 กลุ่มรอยหัก กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $p < 0.05$ โครงร่างวิจัยผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย รพ.ลำพูน (LPN 036/2565)

ผลการศึกษา

ในช่วงเวลาที่ศึกษามีผู้ป่วยสูงอายุกระดูกสะโพกหัก 1,964 ราย เป็นผู้ป่วยคัดเข้างานวิจัยตามเกณฑ์ 424 ราย เมื่อติดตามไปพบว่า มีการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้าม 47 ราย (ร้อยละ 11.1) ผู้ป่วยกลุ่มที่มีการหักซ้ำมีอายุสูงกว่ากลุ่มที่ไม่หักซ้ำ (81.0 ± 7.0 vs 78.9 ± 7.0 ปี, $p = 0.049$) ข้อมูลตัวแปรทางสัณฐานวิทยาของ ภาพถ่ายทางรังสีของกระดูกต้นขาส่วนบนทั้ง 4 ค่า (CFI, CTI, CCR และ MCI) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มที่มีการหักซ้ำและ

กลุ่มที่ไม่หักซ้ำ (ตารางที่ 1) ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามพบว่า ร้อยหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา 33 ราย (ร้อยละ 70.2) และรอยหักบริเวณส่วนคอ 14 ราย (ร้อยละ 29.8) ไม่พบความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่มรอยหักในด้านอายุ เพศ ดัชนีมวลกายและระยะเวลาระหว่างการหักทั้ง 2 ครั้ง (ตารางที่ 2) ร้อยละของผู้ป่วยที่มีการหักบริเวณส่วนคอในข้างแรกพบในกลุ่มที่มีรอยหักบริเวณส่วนคอสูงกว่ากลุ่มที่รอยหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา (ร้อยละ 78.6 vs 21.2) และร้อยละของผู้ป่วยที่มีการหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขาในข้างแรกพบในกลุ่มที่รอยหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขาสูงกว่ากลุ่มที่มีรอยหักบริเวณส่วนคอ (ร้อยละ 78.8 vs 21.4, $p = 0.001$) ข้อมูลตัวแปรทางสัณฐานวิทยาทั้ง 4 ค่า (CFI, CTI, CCR และ MCI) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มที่มีรอยหักบริเวณส่วนคอและกลุ่มที่รอยหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา

การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียวของข้อมูลตัวแปรทางสัณฐานวิทยา เพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามหลังจากการหักครั้งแรกในกลุ่มที่มีรอยหักบริเวณส่วนคอพบว่า ค่า CFI < 3.0 เป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีอัตราส่วนออดส์ (odds ratio, OR) สูงที่สุดคือ 23.4 เท่า (95% CI 6.3–86.9) ส่วนในกลุ่มที่รอยหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขาพบว่า ค่า CTI < 0.56 ในผู้ชายและ < 0.62 ในผู้หญิง เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สูงมากจนไม่สามารถคำนวณเป็นตัวเลขได้เนื่องจากค่า CTI ของผู้ป่วยทุกรายที่มีการหักซ้ำบริเวณนี้มีค่า < 0.56 ในผู้ชายและ < 0.62 ในผู้หญิง รองลงมาคือ ค่า CFI < 3.0 (OR 7.7, 95% CI 3.6–16.2) สำหรับค่า CCR > 0.75 และ MCI < 2.30 เป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีอัตราส่วนออดส์ใกล้เคียงกันทั้งกลุ่มที่มีรอยหักบริเวณส่วนคอและกลุ่มที่รอยหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา คือ ประมาณ 4 เท่า (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุที่มีกระดูกสะโพกหัก เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีการหักซ้ำและไม่มีการหักซ้ำด้านตรงข้าม หลังจากการหักครั้งแรก (n=424)

ข้อมูล	มีการหักซ้ำด้านตรงข้าม (n=47) ราย (ร้อยละ)	ไม่มีการหักซ้ำด้านตรงข้าม (n=377) ราย (ร้อยละ)	ค่า p
อายุ (ปี) mean ± SD	81.0 ± 7.0	78.9 ± 7.0	0.049
เพศหญิง	34 (72.3)	277 (73.5)	0.862
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.) mean ± SD	20.7 ± 4.3	20.0 ± 3.6	0.195
ข้อมูลตัวแปรทางสัณฐานวิทยา			
CFI mean ± SD	2.9 ± 0.5	3.7 ± 0.7	<0.001
CFI <3.0	29 (61.7)	51 (13.5)	<0.001
CTI mean ± SD	0.4 ± 0.1	0.6 ± 0.1	<0.001
CTI <0.56 ในชาย, <0.62 ในหญิง	45 (95.7)	243 (64.5)	<0.001
CCR mean ± SD	0.7 ± 0.1	0.6 ± 0.1	<0.001
CCR >0.75	19 (40.4)	53 (14.1)	<0.001
MCI mean ± SD	2.3 ± 0.4	2.7 ± 0.5	<0.001
MCI <2.3	23 (48.9)	67 (17.8)	<0.001

CFI (canal flare index), CTI (cortical thickness index), CCR (canal-calcus ratio), MCI (morphological cortical index)

ตารางที่ 2 ข้อมูลพื้นฐานของผู้สูงอายุที่มีกระดูกสะโพกหักข้างด้านตรงข้าม เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีรอยหักบริเวณส่วนคอและกลุ่มที่รอยหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา (n=47)

ข้อมูล	รอยหักบริเวณ ส่วนคอ (n=14) ราย (ร้อยละ)	รอยหักผ่านแนวปุ่มบน กระดูกต้นขา (n=33) ราย (ร้อยละ)	ค่า p
อายุ (ปี) mean ± SD	80.4 ± 8.0	81.2 ± 6.6	0.695
เพศหญิง	10 (71.4)	24 (72.7)	1.000
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.) mean ± SD	21.7 ± 4.4	20.3 ± 4.2	0.322
ระยะเวลาระหว่างการหักทั้ง 2 ครั้ง (สัปดาห์)	81.1 ± 77.2	79.2 ± 62.9	0.929
ข้อมูลของการหักครั้งแรก			
หักบริเวณส่วนคอ	11 (78.6)	7 (21.2)	0.001
หักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา	3 (21.4)	26 (78.8)	
ข้อมูลตัวแปรทางสัณฐานวิทยา			
CFI mean ± SD	2.89 ± 0.53	2.95 ± 0.49	0.716
CFI <3.0	11 (78.6)	18 (54.6)	0.191
CTI mean ± SD	0.44 ± 0.10	0.45 ± 0.06	0.812
CTI <0.56 ในชาย, <0.62 ในหญิง	12 (85.7)	33 (100.0)	0.084
CCR mean ± SD	0.73 ± 0.14	0.72 ± 0.09	0.793
CCR >0.75	6 (42.9)	13 (39.4)	1.000
MCI mean ± SD	2.26 ± 0.40	2.35 ± 0.37	0.468
MCI <2.3	7 (50.0)	16 (48.5)	1.000

CFI (canal flare index), CTI (cortical thickness index), CCR (canal-calcra ratio), MCI (morphological cortical index)

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ถดถอยโลจิสติกแบบตัวแปรเดียวของข้อมูลตัวแปรทางสัณฐานวิทยา เพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามหลังจากการหักครั้งแรก ของกลุ่มที่มีรอยหักบริเวณส่วนคอและกลุ่มที่รอยหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา

ปัจจัยเสี่ยง	รอยหักบริเวณส่วนคอ			รอยหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา		
	odds ratio	95% CI	ค่า p	odds ratio	95% CI	ค่า p
CFI <3.0	23.4	6.3–86.9	<0.001	7.7	3.6–16.2	<0.001
CTI <0.56 ในชาย,<0.62 ในหญิง	3.3	0.7–15.0	0.121	NA	NA	NA
CCR >0.75	4.6	1.5–13.7	0.007	4.0	1.9–8.5	<0.001
MCI <2.3	4.6	1.6–13.6	0.005	4.4	2.1–9.1	<0.001

NA (not available)

งานวิจัยนี้พบว่า ไม่มีความแตกต่างของค่าตัวแปรทางสัณฐานวิทยาของภาพถ่ายรังสีกระดูกต้นขาส่วนบนทั้ง 4 ค่าในการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้ามหลังจากการหักครั้งแรกเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการหักบริเวณคอและการหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา อย่างไรก็ตามในกลุ่มที่มีการหักซ้ำบริเวณคอกระดูกต้นขานั้น พบว่าค่า CFI <3.0 มีอัตราส่วนอัตราส่วนที่สูงที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีการหักซ้ำ ส่วนกลุ่มที่มีการหักซ้ำบริเวณแนวปุ่มบนกระดูกต้นขานั้น ผู้ป่วยทุกรายมีค่า CTI <0.56 ในเพศชายและ <0.62 ในเพศหญิง Dorr และคณะ⁽¹⁷⁾ ได้อธิบายค่า CTI ในการแสดงถึง ความหนาของชั้นกระดูก cortex เทียบกับความกว้างของ medullary canal โดยทั่วไปค่าความหนาแน่นของกระดูกที่ลดลงจะสัมพันธ์กับการขยายตัวของโพรงกระดูก Nguyen และคณะ⁽¹²⁾ พบว่า CTI <0.56 ในผู้ชายและ <0.62 ในผู้หญิงนั้นบ่งชี้ถึงภาวะกระดูกพรุน นอกจากนี้ค่า CTI ที่ต่ำมีความสัมพันธ์กับภาวะกระดูกสะโพกหักซ้ำมากกว่าตัวแปรอื่นอย่างชัดเจน⁽²⁰⁾ อาจอธิบายได้ว่าค่า CTI ประเมินที่ตำแหน่งต่ำกว่าปุ่มกระดูก LT 10 ซม.หรือบริเวณ subtrochanteric ของกระดูกต้นขาซึ่งเป็นตำแหน่งที่รับแรงของน้ำหนักตัวที่กระทำต่อแนวแกนของกระดูกต้นขามากที่สุด⁽²¹⁾ การที่รูปร่างสัณฐานของกระดูกบริเวณนี้บางลง ย่อมสะท้อนถึงแรงกระทำต่อกระดูกที่ลดลงและนำไปสู่ภาวะกระดูกพรุน ซึ่งสัมพันธ์กับการหักของบริเวณแนวปุ่มบนกระดูกต้นขาได้ดีกว่าตัวแปรอื่น

ค่าตัวแปร CFI<3.0 แสดงถึงลักษณะสัณฐานของกระดูกต้นขาที่บางลงและมวลกระดูกที่ลดลง นอกจากนี้ ค่า CFI ที่ต่ำมีความสัมพันธ์กับการหักซ้ำของกระดูกสะโพกหักอย่างมีนัยสำคัญ^(12,20) อธิบายได้ว่า ตำแหน่งความกว้างของ medullary canal ที่นำมาใช้คำนวณลักษณะสัณฐานของกระดูกต้นขานั้น CFI เป็นเพียงตัวแปรเดียวที่วัดขึ้นมาสูงกว่าปุ่มกระดูก LT และเป็นตำแหน่งที่อยู่บริเวณฐานส่วนคอของกระดูกต้นขาจึงสามารถแสดงถึงความหนาแน่นของกระดูกบริเวณส่วนคอ จึงมีความสัมพันธ์กับการเกิดกระดูกหักซ้ำบริเวณคอกระดูกต้นขามากที่สุด

การศึกษานี้ยังพบว่า ลักษณะรอยหักของการหักซ้ำครั้งที่สองมีความสัมพันธ์กับลักษณะรอยหักของการหักครั้งแรกกล่าวคือ ผู้ป่วยที่มีการหักซ้ำที่กระดูกบริเวณส่วนคอส่วนใหญ่มักพบว่าการหักครั้งแรกก็หักที่บริเวณส่วนคอในทำนองเดียวกัน ผู้ป่วยมีกระดูกหักซ้ำผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา

ส่วนใหญ่มีการหักครั้งแรกผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา อาจอธิบายได้จากความบางเฉพาะตำแหน่งผู้ป่วยที่มีความสมมาตรทั้ง 2 ข้างจึงทำให้การหักซ้ำมักเกิดรอยหักที่ตำแหน่งเดียวกัน

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ได้แก่ ภาพถ่ายทางรังสีที่ไม่ได้เป็นรูปแบบของ true AP view ทุกรายเนื่องจากงานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง ไม่สามารถควบคุมการจัดท่าขณะถ่ายภาพรังสีได้สมบูรณ์แบบ การวัดค่าตัวแปรทำโดยผู้วัดเพียงคนเดียวและวัดเพียง 1 ครั้ง ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนในงานวิจัยได้ และขนาดตัวอย่างน้อย ไม่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ multivariate regression analysis

สรุป

ค่าตัวแปรทางสัณฐานวิทยาของภาพถ่ายรังสีกระดูกต้นขาส่วนบนในการหักซ้ำของกระดูกสะโพกด้านตรงข้าม ไม่มีความแตกต่างระหว่างระหว่างการหักบริเวณคอและการหักผ่านแนวปุ่มบนกระดูกต้นขา กลุ่มที่มีการหักซ้ำบริเวณแนวปุ่มบนกระดูกต้นขาทุกรายมีค่า CTI <0.56 ในผู้ชายและ<0.62 ในผู้หญิง กลุ่มที่มีการหักซ้ำบริเวณคอกระดูกต้นขาพบค่า CFI <3.0 เป็นปัจจัยเสี่ยงสูงที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีการหักซ้ำ

เอกสารอ้างอิง

1. Magaziner J, Simonsick EM, Kashner TM, Hebel JR, Kenzora JE. Survival experience of aged hip fracture patients. Am J Public Health. 1989;79(3):274-8.
2. Formiga F, Rivera A, Nolla JM, Coscujeula A, Sole A, Pujol R. Failure to treat osteoporosis and the risk of subsequent fractures in elderly patients with previous hip fracture: a five-year retrospective study. Aging Clin Exp Res. 2005;17(2):96-9.
3. Schröder H, Petersen KK, Erlandsen M. Occurrence and incidence of the second hip fracture. Clin Orthop Relat Res. 1993;289:166-9.
4. Robinson C, Royds M, Abraham A, McQueen M, Christie J. Refractures in patients at least forty- five years old: a prospective analysis of twenty-two thousand and sixty patients. J Bone Joint Surg Am. 2002;84(9):1528-33.

5. Ruan WD, Wang P, Ma XL, Ge RP, Zhou XH. Analysis on the risk factors of second fracture in osteoporosis-related fractures. *Chin J Traumatol*. 2011;14(2):74–8.
6. Toth E, Banefelt J, Akesson K, Spangeus A, Ortsater G, Libanati C. History of previous fracture and imminent fracture risk in Swedish women aged 55 to 90 years presenting with a fragility fracture. *J Bone Miner Res*. 2020;35(5):861–8.
7. Mitani S, Shimizu M, Abo M, Hagino H, Kurozawa Y. Risk factors for second hip fractures among elderly patients. *J Orthop Sci*. 2010;15(2):192–7.
8. Yamanashi A, Yamazaki K, Kanamori M, Mochizuki K, Okamoto S, Koide Y, et al. Assessment of risk factors for second hip fractures in Japanese elderly. *Osteoporos Int*. 2005;16(10):1239–46.
9. Jones G, Nguyen T, Sambrook P, Kelly P, Eisman J. Progressive loss of bone in the femoral neck in elderly people: longitudinal findings from the Dubbo osteoporosis epidemiology study. *BMJ*. 1994;309(6956):691–5.
10. Sah AP, Thornhill TS, LeBoff MS, Glowacki J. Correlation of plain radiographic indices of the hip with quantitative bone mineral density. *Osteoporos Int*. 2007;18(8):1119–26.
11. Baumgartner R, Heeren N, Quast D, Babst R, Brunner A. Is the cortical thickness index a valid parameter to assess bone mineral density in geriatric patients with hip fractures? *Arch Orthop Trauma Surg*. 2015;135(6):805–10.
12. Nguyen BN, Hoshino H, Togawa D, Matsuyama Y. Cortical thickness index of the proximal femur: A radiographic parameter for preliminary assessment of bone mineral density and osteoporosis status in the age 50 years and over population. *Clin Orthop Surg*. 2018;10(2):149–56.
13. Grevenstein D, Vidovic B, Baltin C, Eysel P, Spies CK, Unglaub F, et al. The proximal femoral bone geometry in plain radiographs. *Arch Bone Jt Surg*. 2020;8(6):675–81.
14. Kose O, Kilicaslan OF, Arik HO, Sarp U, Toslak IE, Ucar M. Prediction of osteoporosis through radiographic assessment of proximal femoral morphology and texture in elderly; is it valid and reliable? *Turk J Osteoporos*. 2015;21:46–52.
15. Yeung Y, Chiu KY, Yau WP, Tang WM, Cheung WY, Ng TP. Assessment of the proximal femoral morphology using plain radiograph-can it predict the bone quality? *J Arthroplasty*. 2006;21(4):50813.
16. Dorr LD. Total hip replacement using APR system. *Techniques in Orthopaedics*. 1986;1(3):22–34.
17. Dorr LD, Faugere M-C, Mackel AM, Gruen TA, Bognar B, Malluche HH. Structural and cellular assessment of bone quality of proximal femur. *Bone*. 1993;14(3):231–42.
18. Noble PC, Box GG, Kamaric E, Fink MJ, Alexander JW, Tullos HS. The effect of aging on the shape of the proximal femur. *Clin Orthop Relat Res*. 1995;316:31–44.
19. Spotorno L, Romagnoli S. The CLS uncemented total hip replacement system. Thun: Werbelinie AG; 1991.
20. Pothong W, Adulkasem N. Comparative evaluation of radiographic morphologic parameters for predicting subsequent contralateral fragility hip fracture. *Int Orthop*. 2023;47(7):1837–43.
21. Aghili AL, Hojjati MH, Goudarzi AM, Rabiee M, Aslan MH, Oral AY, et al. Stress analysis of human femur under different loadings. *International Congress on Advances in Applied Physics and Materials Science*; Antalya, Turkey: American Institute of Physics; 2011.
22. Li Y, Zhuang H, Cai S, Lin J, Yao X, Pan Y, et al. Correlation of canal flare index of the proximal femur with bone mineral density of the femoral neck. *Chin J Tissue Eng Res*. 2014;53:3178–83.