

เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบท่อ สำหรับช่วยใส่แกนนำ ในการผ่าตัดตามกระดูกต้นขา

ทวีโชค วิษณุโยธิน*, วีระชัย โควสุวรรณ, วินัย สิริชาติวาปี, พลศักดิ์ จีระวิพูลวรรณ

ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

“Sleeve Awl” For Femoral Intramedullary Guide Rod Insertion

Taweetchok Wisanuyotin*, Weerachai Kosuwon, Winai Sirichatvapee,
Polasak Jeeravipoolvarn

Orthopaedics department, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

หลักการและเหตุผล: การผ่าตัดใส่แกนโลหะในโพรงไขกระดูกต้นขาโดยวิธีปิด (closed intramedullary femoral nailing) หนึ่งในขั้นตอนการผ่าตัดที่ใช้เวลานานคือการเจาะที่บริเวณ piriformis fossa ของกระดูกต้นขา เพื่อให้เป็นโพรงสำหรับสอดใส่เครื่องมือคว้านโพรงกระดูกโดยจะมีการสอดเปลี่ยนเครื่องมือคว้านโพรงกระดูกที่มีขนาดต่าง ๆ กันผ่านตำแหน่งเดิมทุกครั้ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะสามารถลดระยะเวลาการผ่าตัดได้ ถ้ามีเครื่องมือที่ช่วยกำหนดตำแหน่งที่ piriformis fossa ได้คงที่

วัตถุประสงค์ของโครงการ: เพื่อเสนอเครื่องมือชนิดใหม่ที่ช่วยในการผ่าตัดใส่แกนโลหะในโพรงไขกระดูกต้นขาโดยวิธีปิด ทำให้การผ่าตัดสะดวกขึ้นและลดเวลาในการผ่าตัด

รูปแบบการศึกษา: การศึกษาแบบทดลอง

สถานที่ทำการศึกษา: ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาชนิดใหม่แบบท่อ: เครื่องมือผ่าตัดแบบใหม่นี้ ดัดแปลงมาจากแกนเหล็กตามกระดูกต้นขา (Kuntscher nail) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร โดยดัดปลายด้านหนึ่งให้มีลักษณะเป็นปลายแหลม โดยด้านที่เป็นปลายแหลมนี้จะใช้ทำหน้าที่เป็นตัวเจาะกระดูกต้นขาที่ piriformis fossa

ผลการศึกษา: ผู้ป่วยที่ได้รับการการผ่าตัดใส่แกนโลหะในโพรงไขกระดูกต้นขาโดยวิธีปิดมีจำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ 1 จะใช้เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบเดิม (conventional group) กลุ่มที่ 2 จะใช้เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบท่อ (sleeve awl) ในกลุ่มที่ 1 เป็นเพศชาย 8 คน เพศหญิง 2 คน อายุเฉลี่ย 30.2 ปี (10-73 ปี) เป็นต้นขาซ้าย 3 คน ต้นขาขวา 7 คน ในกลุ่มที่ 2 เป็นเพศชาย 7 คน เพศหญิง 3 คน อายุเฉลี่ย 30.5 ปี (15-52 ปี) เป็นต้นขาซ้าย 4 คน ต้นขาขวา 6 คน ระยะเวลาเริ่มจากขั้นตอนการใส่เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูก

Background: Making a hole at the piriformis fossa of the femur is one of the important steps in closed intramedullary femoral nailing. This hole is provided for passage of the devices through it. We design a device that is used as a hole making and the sleeve for changing the instruments. This device facilitates and reduces the time for this procedure.

Objective: To present the use of a new device for facilitating and reducing the operative time in closed intramedullary femoral nailing procedure.

Study design: Experimental study

Setting: Orthopaedics department, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

Device: “Sleeve awl” was innovated from a 14 -mm. diameter Kuntscher nail which was cut at one end and shaping as a bevel. “Sleeve awl” was used instead of the conventional awl in the closed intramedullary femoral nailing procedure. After pointing the bevel of the “Sleeve awl” into the piriformis fossa then it was driven into the medullary canal of the proximal femur. Leaving the sleeve awl at this position as a channel for passage of the T-hand reamer and reamer guide rod.

Result: The closed intramedullary femoral nailing was performed in 20 cases. All of them were divided equally into 2 groups. The conventional awl was used in the first group and the sleeve awl was used in the second group. The first group consisted of 8 men and 2 women, the means age were 30.2 years (10-73 years). The femur was on the left in 3 cases and on the right 7 cases. The second group consisted of 7 men and 3 women, the means age were 30.5 years (15-52 years). The femur was on the left in 4 cases and on the right 6 cases.

The average times from insertion of the awl into

ต้นขาจนถึงการสิ้นสุดการใส่แกนนำร่องสำหรับเครื่องมือคว้านโพรงกระดูก (reamer guide wire) ในกลุ่มที่ 1 ใช้เวลาเฉลี่ย 7.13 ± 2.22 นาที (5.20 - 13.20 นาที) ในกลุ่มที่ 2 ใช้เวลาเฉลี่ย 2.25 ± 0.58 นาที (1.30 - 5.00 นาที) (t-test, $p = 0.00001$) mean difference = 4.76; 95% confidence interval = -3.03, 6.48

สรุปผล: เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบท่อ (sleeve awl) เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ ช่วยให้การผ่าตัดใส่แกนโลหะในโพรงไขกระดูกต้นขาโดยวิธีปิด ทำได้โดยสะดวกขึ้น และช่วยลดเวลาในการผ่าตัดได้ เมื่อเทียบกับการใช้เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบเดิม

the medullary canal of the proximal femur to the insertion of the guide rod in the first group was 7.13 ± 2.22 minutes (5.20-13.20 minutes), and in the second group was 2.25 ± 0.58 minutes (1.30-5.00 minutes) (t-test, $p = 0.00001$) mean difference = 4.76; 95% confidence interval = -3.03, 6.48

Conclusion: The "Sleeve awl" is a useful device for facilitating in closed intramedullary femoral nailing procedure. The use of this device will reduce the time for seeking the hole at the piriformis fossa at each time for changing the instrument through this site as in the conventional method.

Key words: awl, fracture of femur

ศรีนครินทร์เวชสาร 2544; 16(3), 187-190 • Srinagarind Med J 2001; 16(3), 187-190

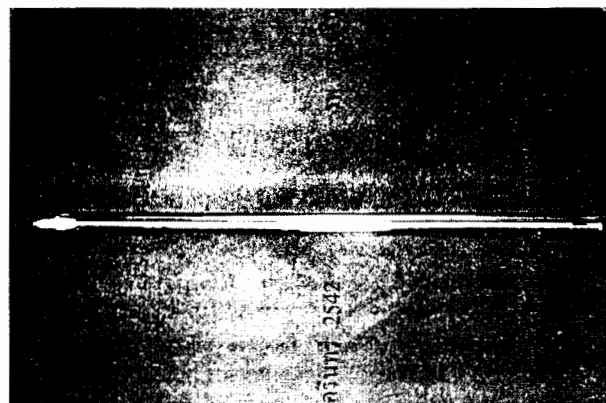
บทนำ

การผ่าตัดใส่แกนโลหะในโพรงไขกระดูกต้นขาโดยวิธีปิด (closed intramedullary femoral nailing) เป็นการผ่าตัดมาตรฐานสำหรับการรักษากระดูกต้นขาหัก ซึ่งการผ่าตัดโดยวิธีดังกล่าวมีขั้นตอนในการผ่าตัดอยู่หลายขั้นตอน กล่าวคือ จะเริ่มจากการใช้เครื่องมือเจาะนำร่อง (awl) โดยจะเจาะที่บริเวณ piriformis fossa ของกระดูกต้นขา เพื่อให้เป็นโพรงสำหรับใส่เครื่องมือคว้านโพรงกระดูกด้วยมือ (T-hand reamer) ซึ่งจะใส่เรียงลำดับจากขนาดเล็กไปหาใหญ่ จากนั้นจึงใส่แกนนำ (reamer guide wire) เข้าไปในโพรงกระดูก ซึ่งขั้นตอนที่กล่าวมานี้เนื่องจากจะต้องมีการถอดและใส่เครื่องมือขนาดต่าง ๆ กัน ดังนั้นศัลยแพทย์จะต้องเสียเวลากับการค้นหาโพรงกระดูกที่เจาะไว้แล้วในทุกขั้นตอนของการเปลี่ยนเครื่องมือ ซึ่งในต่างประเทศได้มีการผลิตเครื่องมือเพื่อช่วยลดขั้นตอนดังกล่าว² แต่เนื่องจากต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม และมีราคาแพง ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงคิดประดิษฐ์เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาขึ้นมาใช้เองเพื่อให้เข้ากับสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน

วิธีการ

การศึกษานี้ทำในโรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยได้ผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เครื่องมือผ่าตัดแบบใหม่นี้ คณะผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากแกนเหล็กตามกระดูกต้นขา (Kuntscher nail) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มิลลิเมตร โดยตัดปลายด้านหนึ่งให้มีลักษณะเป็นปลายแหลม (รูปที่ 1) โดยด้านที่เป็นปลายแหลมนี้นี้จะทำหน้าที่เป็นตัวเจาะกระดูกต้นขาที่ piriformis fossa ของกระดูกต้นขา

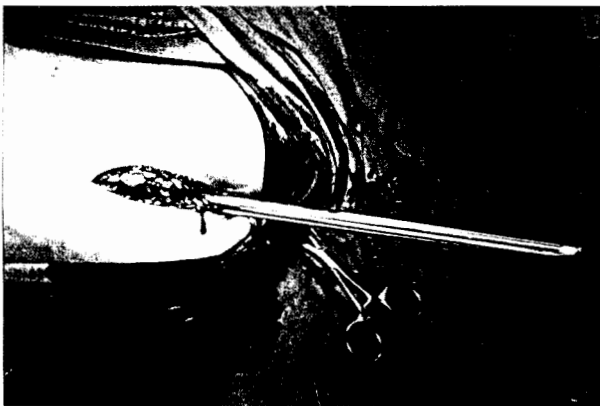


รูปที่ 1 แสดงเครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบท่อ (sleeve awl)

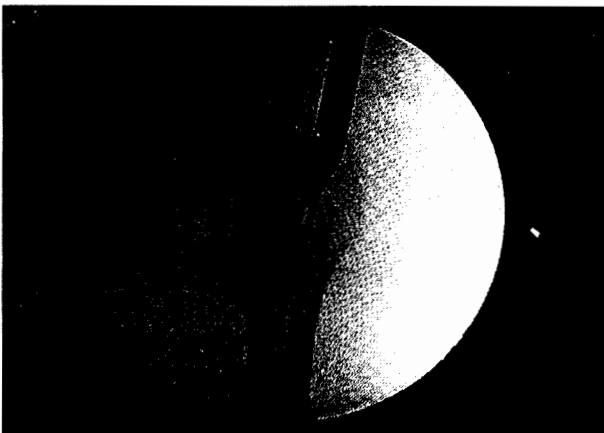
การศึกษานี้ทำในผู้ป่วยที่มีลำกระดูกต้นขาหัก (fracture of the femoral shaft) โดยมี inclusion criteria คือ ผู้ป่วยที่มีลำกระดูกต้นขาหักชนิดไม่มีบาดแผล (closed fracture) ที่หักตั้งแต่ระดับ subtrochanteric จนถึงระดับ distal 1/3 ของลำกระดูกต้นขา ส่วน exclusion criteria คือ ผู้ป่วยที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำกระดูกต้นขาในตำแหน่ง isthmus เล็กกว่า 10 มิลลิเมตร หรือกระดูกต้นขาเคยได้รับการผ่าตัดด้วยการใส่แกนโลหะในโพรงไขกระดูกต้นขามาก่อน

ผู้ป่วยที่มีลำกระดูกต้นขาหัก จะได้รับการสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยวิธีการจับสลาก โดยกลุ่มที่ 1 จะเป็นกลุ่มที่ใช้เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบเดิม (conventional awl) และกลุ่มที่ 2 จะใช้เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบท่อ (sleeve awl) ทั้ง 2 กลุ่มจะได้รับการผ่าตัดใส่แกนโลหะในโพรงไขกระดูกต้นขาโดยวิธีปิด (closed intramedullary femoral nailing) ด้วยวิธีที่เหมือนกันทั้ง 2 กลุ่ม

แต่จะต่างกันเฉพาะในขั้นตอนการเจาะที่ piriformis fossa ของกระดูกต้นขา โดยกลุ่มที่ 1 จะใช้เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบเดิม (conventional awl) เพื่อให้เป็นโพรงสำหรับใส่เครื่องมือคว้านโพรงกระดูกด้วยมือ (T-hand reamer) ซึ่งจะใส่เรียงลำดับจากขนาดเล็กไปหาใหญ่ จากนั้นจึงใส่แกนนำร่องสำหรับเครื่องมือคว้านโพรงกระดูก (reamer guide wire) ซึ่งในขั้นตอนนี้จะต้องมีการถอดและเปลี่ยนใส่เครื่องมืออยู่เสมอ ส่วนในกลุ่มที่ 2 จะใช้เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบท่อ (sleeve awl) เจาะที่ตำแหน่ง piriformis fossa ของกระดูกต้นขาแต่เครื่องมือนี้จะคงไว้ที่ตำแหน่งดังกล่าว (รูปที่ 2) เพื่อใช้เป็นท่อสำหรับเปลี่ยนและใส่เครื่องมือเหมือนกับในผู้ป่วยกลุ่มที่ 1 ทั้ง 2 กลุ่มจะมีการบันทึกเวลาโดยเริ่มจากขั้นตอนการใส่เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาจนถึงสิ้นสุดการใส่แกนนำร่องสำหรับเครื่องมือคว้านโพรงกระดูก (reamer guide wire) (รูปที่ 3)



รูปที่ 2 แสดงเครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบท่อ (sleeve awl) ขณะนำมาใช้ในการผ่าตัด



รูปที่ 3 แสดงภาพจากเครื่องถ่ายภาพรังสีชนิดเคลื่อนที่ (fluoroscope) ขณะใส่แกนนำร่องสำหรับเครื่องมือคว้านโพรงกระดูก (reamer guide wire) โดยผ่านเครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบท่อ (sleeve awl)

เนื่องจากในขั้นตอนของการผ่าตัดดังกล่าว ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อเวลาที่ใช้คือ ขนาดของไขมัน (ความอ้วน) ซึ่งในการศึกษานี้จะวัดความหนาของ triceps skin fold โดยผู้ป่วยที่อ้วนหมายถึงความหนาของ triceps skin fold ที่วัดได้มากกว่าหรือเท่ากับ 6 เซนติเมตร

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดใส่แกนโลหะในโพรงไขกระดูกต้นขาโดยวิธีปิดมีจำนวน 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ 1 จะใช้เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาแบบเดิม กลุ่มที่ 2 จะใช้เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาชนิดใหม่แบบท่อ ในกลุ่มที่ 1 เป็นเพศชาย 8 คน เพศหญิง 2 คน อายุเฉลี่ย 30.2 ปี (10-73 ปี) กระดูกต้นขาหักเป็นข้างซ้าย 3 คน ข้างขวา 7 คน ในกลุ่มที่ 2 เป็นเพศชาย 7 คน เพศหญิง 3 คน อายุเฉลี่ย 30.5 ปี (15-52 ปี) เป็นข้างซ้าย 4 คน ข้างขวา 6 คน

ระยะเวลาเริ่มจากขั้นตอนการใส่เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาจนถึงการสิ้นสุดการใส่แกนนำร่องสำหรับเครื่องมือคว้านโพรงกระดูก (reamer guide wire) ในกลุ่มที่ 1 ใช้เวลาเฉลี่ย 7.13 ± 2.22 นาที (5.20 - 13.20 นาที) ในกลุ่มที่ 2 ใช้เวลาเฉลี่ย 2.25 ± 0.58 นาที (1.30 นาที - 5.0 นาที) (t-test, $p = 0.00001$) mean difference = 4.76; 95% confidence interval = 3.03, 6.48 (ตารางที่ 1)

การศึกษานี้พบว่าผู้ป่วยที่วัดความหนาของ triceps skin fold ได้มากกว่าหรือเท่ากับ 6 เซนติเมตร ในกลุ่มที่ 1 มี 1 คน และในกลุ่มที่ 2 มี 2 คน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงระยะเวลาเริ่มจากขั้นตอนการใส่เครื่องมือเจาะนำร่องกระดูกต้นขาจนถึงการสิ้นสุดการใส่แกนนำร่องสำหรับเครื่องมือคว้านโพรงกระดูก

ผู้ป่วยรายที่	กลุ่มที่ 1 (นาที)	กลุ่มที่ 2 (นาที)
1	5.20	2.02
2	7.48	5.00
3	5.50	2.50**
4	5.10	2.16
5	7.00	2.14
6	6.50	2.04**
7	5.46	1.52
8	8.00	2.08
9	13.20 **	2.14
10	7.06	1.30

**ผู้ป่วยที่มี triceps skin fold มากกว่า 6 เซนติเมตร

วิจารณ์

การผ่าตัดใส่แกนโลหะในโพรงไขกระดูกต้นขาโดยวิธีปิดเป็นวิธีการผ่าตัดมาตรฐานในการรักษาผู้ป่วยล้ากระดูกต้นขาหัก การผ่าตัดโดยวิธีนี้มีข้อดีคือ ผลผ่าตัดมีขนาดเล็ก, รบกวนต่อตำแหน่งกระดูกหักน้อย ทำให้อัตราการติดของกระดูกสูง แต่ต้องใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการผ่าตัดมาก, อาศัยทักษะและเทคนิคในการผ่าตัดสูง^{1,3}

ขั้นตอนหนึ่งในการผ่าตัดที่สำคัญและใช้เวลาในการผ่าตัดค่อนข้างมากคือการเจาะที่ตำแหน่ง piriformis fossa ของกระดูกต้นขา ซึ่งโดยปกติจะใช้เครื่องมือ (awl) ซึ่งออกแบบเฉพาะสำหรับการเจาะกระดูกให้เป็นโพรงเท่านั้น จากนั้นจะต้องมีการเปลี่ยนใส่เครื่องมือคว้านโพรงกระดูกผ่านโพรงที่ awl ได้เจาะไว้แล้ว⁴ ขั้นตอนนี้จะต้องเสียเวลาในการหาโพรงกระดูกทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนใส่เครื่องมือโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่อ้วนมีชั้นไขมันหนา จึงได้มีผู้ประดิษฐ์เครื่องมือช่วยให้การผ่าตัดในขั้นตอนดังกล่าวทำได้สะดวกขึ้น โดยออกแบบเครื่องมือจะนำร่องกระดูกต้นขาที่ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวเจาะนำร่องและเป็นช่องทางสำหรับเปลี่ยนเครื่องมือผ่านเข้าออก เพื่อไม่ต้องหาตำแหน่งโพรงกระดูกที่ได้เจาะไว้แล้ว²

เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวต้องนำเข้าจากต่างประเทศและมีราคาแพง ทางผู้วิจัยจึงได้ประดิษฐ์เครื่องมือจะนำร่องกระดูกต้นขาแบบท่อขึ้นมาเอง โดยได้ดัดแปลงมาจาก Kuntscher nail ที่ถอดจากผู้ป่วยที่เคยมารับการผ่าตัดตามกระดูกต้นขาด้วย Kuntscher nail จนกระทั่งกระดูกติดดีแล้ว การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบสุ่มในผู้ป่วยที่มีล้ากระดูกต้นขาหัก พบว่าระยะเวลาเริ่มจากขั้นตอนการใส่เครื่องมือจะนำร่องกระดูกต้นขาจนถึงสิ้นสุดการใส่แกนนำร่องสำหรับเครื่องมือคว้านโพรงกระดูก ในกลุ่มที่ใช้ sleeve awl จะใช้เวลาน้อยกว่าในกลุ่มที่ใช้ conventional awl สาเหตุเนื่องมาจากภายหลังที่ใช้ sleeve awl เจาะกระดูกเป็นโพรงแล้วจะไม่นำ sleeve awl ออก แต่จะคงไว้เพื่อเป็นท่อสำหรับเปลี่ยนเครื่องมือเข้าออก จึงลดเวลาในการหาโพรงกระดูก

จากการศึกษานี้ยังพบว่าในกลุ่มที่ใช้ conventional awl โดยเฉพาะผู้ป่วยที่อ้วน (triceps skin fold มากกว่า 6 เซนติเมตร) จะใช้เวลาในการใส่เครื่องมือจะนำร่องกระดูกต้นขาจนถึงสิ้นสุดการใส่แกนนำร่องสำหรับเครื่องมือคว้านโพรงกระดูกนานที่สุดทั้งนี้เนื่องจากการที่มีชั้นไขมันหนาจะไปปิดบังโพรงกระดูกที่เจาะไว้แล้ว แต่ไม่พบปัญหาดังกล่าวในกลุ่มที่ใช้ sleeve awl

ภาวะแทรกซ้อนจากการใส่ conventional awl ที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ การเกิด fracture of the femoral neck ซึ่งเกิดจากการใส่ awl ในตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง โดยใส่ awl ไปในทิศทางเฉียงเข้าด้านใน (medial) ของล้ากระดูกต้นขา^{5,6} ซึ่ง

จากการศึกษานี้พบว่าการใช้ sleeve awl น่าจะลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนนี้ลงได้ เนื่องจากทิศทางการใส่ sleeve awl ปลายแหลมของ sleeve awl จะอยู่ที่ตำแหน่ง piriformis fossa ส่วนท่อ (sleeve) จะถูกดันไปติดลำตัวของผู้ป่วยซึ่งจะเป็นการบังคับทิศทางไม่ให้ไปในทางเข้าด้านในและศัลยแพทย์สามารถควบคุมทิศทางได้ง่ายกว่าการใช้ conventional awl แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษานี้ยังไม่พบภาวะแทรกซ้อนดังกล่าว เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยยังไม่มาก ต้องการการศึกษาที่มีจำนวนผู้ป่วยมากขึ้น

นอกจากนี้ยังพบอีกว่าการใช้ sleeve awl มีประโยชน์ช่วยในการจัดกระดูกต้นขาในกรณีที่ถูกบริเวณส่วนต้น (proximal 1/3) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วการหักของกระดูกที่ตำแหน่งนี้จะมีปัญหาในการจัดกระดูกให้เข้าที่ได้ยากเนื่องจากมีแรงดึงของกล้ามเนื้อ iliopsoas³ คณะผู้วิจัยพบว่าการจัดกระดูกต้นขาส่วนต้นโดยออกแรงผ่านปลายของ sleeve awl จะสามารถใช้ควบคุมทิศทางของล้ากระดูกส่วนต้นได้ดีทำให้การจัดกระดูกทำได้ง่ายขึ้น

sleeve awl นี้ยังมีจุดด้อยอยู่บ้างในขณะที่ต้องการนำ sleeve awl ออกโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ตอก sleeve awl ลึกลงไปมากในส่วนของล้ากระดูกต้นขา ซึ่งปัญหานี้แก้ไขได้โดยใช้เครื่องมือสำหรับถอด Kuntscher nail มาประกอบที่ปลายของ sleeve awl ซึ่งทางผู้วิจัยจะปรับปรุงแก้ไข sleeve awl เพื่อให้ใช้งานได้สะดวกยิ่งขึ้นในลำดับต่อไป

สรุปผล

เครื่องมือจะนำร่องกระดูกต้นขาชนิดใหม่แบบท่อ (sleeve awl) เป็นเครื่องมือที่ประโยชน์ช่วยให้การผ่าตัดใส่แกนโลหะในโพรงไขกระดูกต้นขาโดยวิธีปิด ทำได้โดยสะดวกขึ้น และช่วยลดเวลาในการผ่าตัดได้ นอกจากนั้นเครื่องมือนี้เป็น การนำอุปกรณ์ที่ใช้แล้ว กลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ลดการสั่งซื้อเครื่องมือผ่าตัดได้

เอกสารอ้างอิง

1. A.Paige Whittle. Fractures of the lower extremity. In S.Terry Canale .ed.Campbell's Operative Orthopaedics 9.thedition. St. Louise: Mosby;1998:2138-63
2. Entry tool, Orthopaedic deviation products, Smith and Nephew : www.smithnephew.com/orthopaedics/product
3. Timothy J. Bray. Intramedullary fixation.Techniques in fracture fixation.New York: Raven Press;1993:6.2-6.17
4. F. Sequin R.Texhammar : AO/ASIF Instrumentation,Manual of use and care; 1981:140-1
5. Khan-FA. Femoral neck fracture:a complication of femoral nailing. Injury 1995;26 (5):319-21.
6. Penning D. A cannulated pointed awl for femoral intramedullary nailing. Injury 1996; 27(6) : 458-60.