บทที่ 5

ผลสรุปงานวิจัยและอภิปรายผล

ในปัจจุบันนี้ วิวัฒนาการด้านการผ่าตัดโดยเฉพาะเพื่อการรักษากระดูกที่หักโดยการดามด้วยแผ่นดามโลหะ (plate and screw) ได้พัฒนามากขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งการรักษากระดูกหักโดยการผ่าตัดนั้นแต่เดิมก็รักษาโดยการผ่าตัดเปิดเข้าไปจัดเรียงกระดูกบริเวณที่หักโดยตรง (open reduction internal fixation)ข้อดีของการผ่าตัดโดยวิธีนี้ก็คือสามารถเข้าไปจัดเรียงชิ้นกระดูกที่หักให้เข้าที่ตามแนวเดิมที่ควรจะเป็นและทำการดามด้วยแผ่นดามโลหะได้โดยการเกิดการผิดแนว (malalignment) เป็นไปได้น้อย แต่สำหรับข้อเสียของวิธีนี้คือการที่ผ่าตัดเปิดเนื้อเยื่อเข้าไปทำให้มีการรบกวนต่อระบบเส้นเลือดที่มาเลี้ยงกระดูกและเนื้อเยื่อบริเวณนั้นได้รับบาดเจ็บมากกว่าเดิมทำให้ผู้ป่วยต้องใช้เวลาในการรักษานานขึ้น รวมถึงระยะเวลาที่จะสามารถทำกายภาพก็นานมากขึ้นอันเนื่องมาจากการบอบช้ำของเนื้อเยื่อดังที่กล่าวไปแล้ว

ระยะสิบกว่าปีที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาการผ่าตัดที่เรียกว่า Minimally Invasive Plate Osteosynthesis (MIPO) ในผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกรยางค์หักแบบปิด (closed fracture) เพื่อไม่ให้รบกวนต่อระบบเส้นเลือดและเนื้อเยื่อจะได้ไม่บอบช้ำมากขึ้นกว่าวิธีเดิมซึ่งถือเป็นข้อดีของการรักษาด้วยวิธีนี้ ได้มีรายงานถึงการจัดตรึงกระดูกผิดแนวได้มากขึ้นกว่า 0-37%[4]อันเนื่องมาจากการผ่าตัดวิธีนี้ไม่ได้ผ่าเข้าไปจัดเรียงกระดูกในตำแหน่งที่หักโดยตรงทำแต่เพียงการดูแนวกระดูกจากเครื่อง C-arm fluoroscopy ซึ่งกระทำภายในระหว่างที่มีการผ่าตัด ภายหลังจากที่คนไข้ออกจากห้องผ่าตัดและได้ถ่ายเอกซเรย์โดยวิธีธรรมดา (conventional x-ray) จึงสามารถประเมินได้ว่าแนวของกระดูกที่จัดเรียงนั้นผิดไปจากแนวที่ควรจะเป็นเกินกว่าที่สามารถรับได้

ที่ผ่านมาได้มีงานวิจัยมากมายรวมถึงการพัฒนาอุปกรณ์เพื่อช่วยประเมินแนวกระดูกระหว่างที่มีการผ่าตัดเพื่อช่วยลดโอกาสของการเกิดการจัดเรียงกระดูกที่ผิดแนวระหว่างทำการผ่าตัดซึ่งในแต่ละวิธีนั้นก็เป็นการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยรวมถึงการใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยมากขึ้นอย่างเช่น Krettek et al [1] ใช้ cable technique ประเมิน alignment ของ lower extremity ขณะผ่าตัด Hay et al[9] ใช้ axial alignment grid ช่วยประเมินแนวการจัดกระดูกขณะทำ external fixation ของกระดูก tibia Threerachai et al[2] ใช้ tibial alignment grid ในการประเมิน varus-valgus

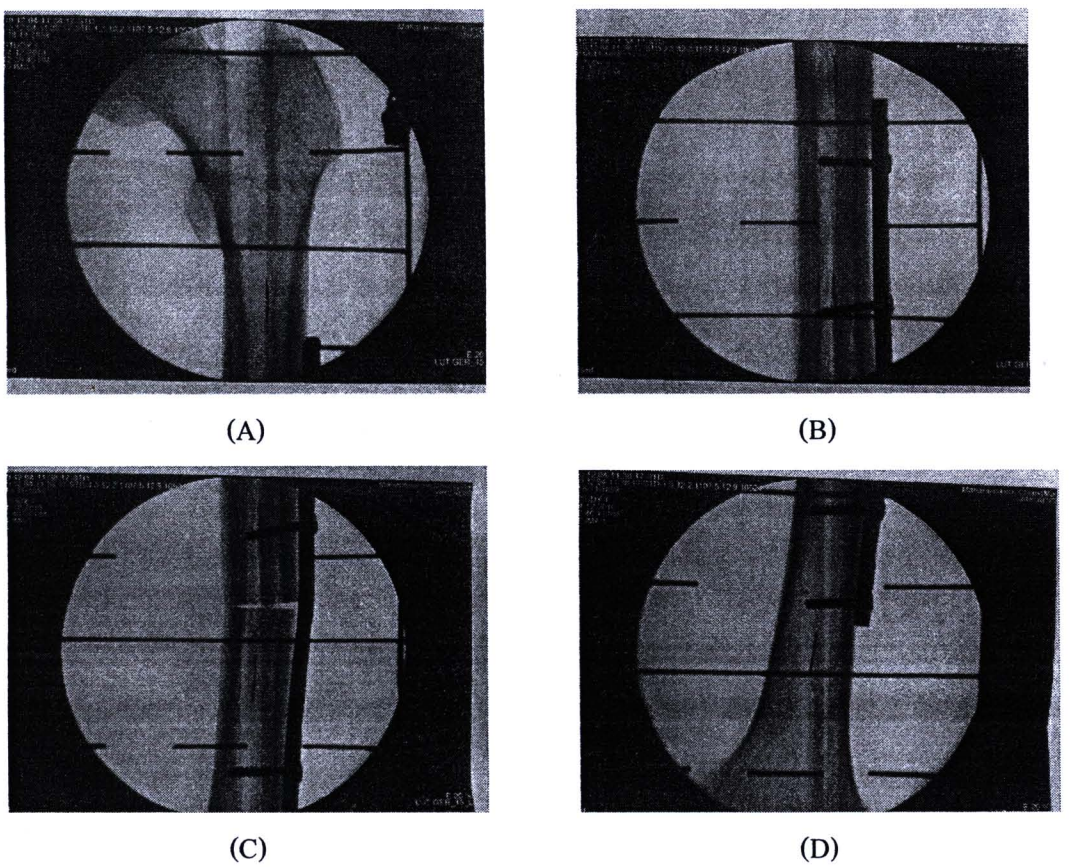
malalignment ในการผ่าตัดกระดูก tibia ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ นอกจากนี้การศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงอย่างเช่น Ziv Yaniv et al[4] สร้าง panoramic image จากเครื่อง C-arm โดยการใช้ Dewarp grid หุ้มที่ตัวส่งรังสีของภาพ Peter Messmer et al[5] พัฒนาอุปกรณ์ช่วยสร้างภาพ panorama จากเครื่อง C-arm โดยอาศัยโปรแกรม คอมพิวเตอร์ติดตั้งเข้ากับตัวรับสัญญาณภาพจากการถ่ายด้วย C-arm ซึ่งแต่ละการศึกษาที่ผ่านมานั้นต่างก็ให้ผลการรักษาเป็นที่น่าพอใจแต่หากว่าต้องใช้เทคโนโลยีเพิ่มขึ้นนั้นต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายมากขึ้นตามมาด้วยเช่นกัน

ความจริงแล้วการใช้เครื่อง C-arm ในระหว่างการผ่าตัดนั้นก็สามารถประเมินแนวกระดูกได้แต่เนื่องมีข้อจำกัดที่การถ่ายแต่ละครั้งไม่สามารถครอบคลุมกระดุกทั้งชิ้นได้โดยเฉพาะกระดูกที่ยาว เช่น กระดูกต้นขา กระดูกหน้าแข้ง เป็นต้น จึงทำให้การประเมินแนวกระดูกทั้งชิ้นผิดพลาดไปได้บ้าง

การถ่ายภาพจาก C-arm เพื่อให้สามารถเห็นได้ตลอดความยาวนั้นสามารถทำได้โดยการนำภาพที่ถ่ายแต่ละช่วงของกระดูกมาต่อกันเพื่อให้เห็นเป็นกระดูกทั้งชิ้นแต่เนื่องจากวิธีดังกล่าวอาจทำให้แนวกระดูกที่ได้จากภาพนั้นมีความผิดเพี้ยนจากความเป็นจริง อันเนื่องมาจากการที่ไม่มีจุดอ้างอิงของการต่อภาพทำให้ภาพที่ต่อนั้นอาจเกิดการผิดแนว malalignment จากการต่อภาพก็ได้

การใช้ alignment grid (Fig 10)ในขณะที่ถ่ายภาพเอกซเรย์ด้วยเครื่อง C-arm ก็เพื่อจะได้มีจุดอ้างอิงของการต่อภาพ ไม่ให้แนวการต่อภาพนั้นผิดเพี้ยนไปจากแนวที่ควรจะเป็นซึ่งเป็นการเพิ่มความถูกต้องแม่นยำมากขึ้นกว่าที่ไม่มีจุดอ้างอิงใดๆเลยเมื่อเทียบกับการถ่ายด้วยเอกซเรย์ธรรมดาซึ่งสามารถถ่ายให้เห็นกระดูกได้ทั้งชิ้นในครั้งเดียวโดยไม่จำเป็นต้องมีการต่อภาพ

การถ่ายด้วยเครื่อง C-arm ในแต่ละภาพนั้น การเลื่อนตำแหน่งของตัวส่งรังสีมีผลต่อการบิดเบือนของภาพโดยเฉพาะส่วนที่อยู่บริเวณขอบของภาพ ในขณะที่เราวาง alignment grid ไว้ใต้กระดูก markers ตัวเดียวกันเมื่อเปลี่ยนตำแหน่งจุดโฟกัสของรังสีก็มีผลต่อตำแหน่งที่ปรากฏบนภาพถ่ายได้ การต่อภาพจะไม่สามารถเอาตัว marker ตัวเดียวกันให้ซ้อนทับกันได้ทุกภาพ



(A) (B)

(C) (D)

ภาพที่ 22. ภาพถ่ายจากเครื่อง C-arm แสดงตำแหน่งของ marker

จากภาพตัวอย่าง จะสังเกตเห็นว่า ภาพ (A) ปลายของ plate จะอยู่ระดับเดียวกับ marker ที่เป็นเส้นสั้น ในขณะที่ภาพ (B) ปลายของ plate จะอยู่บริเวณ marker ที่เป็นเส้นยาว อันเนื่องมาจากการที่จุดโฟกัสของแต่ละภาพมีการเคลื่อนย้ายไปจากตำแหน่งเดิมทำให้ส่วนที่อยู่บริเวณห่างจากจุดโฟกัส (periphery) มีการบิดเบือนไปจากตำแหน่งเดิม (distortion) ดังนั้นการต่อภาพทั้งสี่จะอาศัยการขนานกันของตัว markers เป็นหลักจะได้ลดการเกิดการผิดแนวอันเนื่องมาจากการต่อภาพ ถ้าหาก alignment grid ที่มี marker ถี่มากแค่ไหน โอกาสที่ markerตัวเดียวกันจะซ้อนทับกันในอีกภาพนั้นก็จะมีมากขึ้นเรื่อยๆ

ดังนั้นการต่อภาพเพื่อให้ได้แนวใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดคือ การจัดให้ marker ในภาพถ่ายแต่ละภาพให้ขนานกัน หรือซ้อนทับกัน ซึ่งอาจจะเป็น marker ตัวเดียวกันหรือคนละตัว

ก็ได้ ก็จะเป็นการลดความผิดเพี้ยนจากภาพถ่ายโดยการใช้เครื่อง C-arm ได้ แต่เป็นการประเมินเฉพาะในแนวระนาบ (frontal plane) เท่านั้น

จากการใช้ alignment grid ที่ผ่านมา มีรายงานการใช้ระหว่างการผ่าตัดกระดูกหน้าแข้งหัก ซึ่งพบว่าให้ผลการจัดเรียงกระดูกเป็นที่น่าพอใจสำหรับแพทย์ผู้ทำการรักษา แต่ยังไม่เคยมีการศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีธรรมดาว่าภาพที่ได้นั้นมีความแม่นยำตรงกันแค่ไหน ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ก็ได้แสดงให้เห็นแล้วว่าการถ่ายภาพด้วยเครื่อง C-arm โดยที่มีการใช้ alignment grid ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ทำขึ้นมาเองจากวัสดุที่มีในห้องผ่าตัด ไม่ว่าจะเป็น แท่งโลหะ (Steinman pin) และแผ่นพลาสติก ก็สามารถประเมินแนวกระดูกภายหลังจากการผ่าตัดและดามด้วยแผ่นดามโลหะในระหว่างที่ทำการผ่าตัด ให้ผลไม่แตกต่างจากการถ่ายด้วยเอกซเรย์ธรรมดาซึ่งต้องออกมาถ่ายภายหลังออกจากห้องผ่าตัดไปแล้ว เพราะถ้าพบว่าการผ่าตัดครั้งนั้นมีการผิดแนวของกระดูกมากกว่าที่ควรจะเป็นจนไม่สามารถยอมรับได้ ก็สามารถทำการแก้ไขได้ใหม่ได้ในคราวเดียวกัน แต่ถ้าหากว่าพบความคลาดเคลื่อนนั้นหลังจากออกจากห้องผ่าตัดมาแล้วก็จะเสียเวลาในการนำผู้ป่วยเข้าไปในห้องผ่าตัดใหม่อีกครั้งในวันหลังซึ่งจะเป็นการสิ้นเปลืองทั้งเรื่องค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการผ่าตัดครั้งต่อไป รวมทั้งเสียเวลามากขึ้น

แต่อย่างไรก็ดี การศึกษาในครั้งนี้ศึกษาเฉพาะในแนวระนาบ(frontal plane) เท่านั้น ซึ่งความเป็นจริงแล้ว การประเมินแนวกระดูกภายหลังจากการผ่าตัดยึดตรึงด้วยแผ่นดามโลหะแล้วต้องประเมินทั้งในแนว ระนาบและแนวหน้าหลัง (saggital plane) ถึงจะสามารถบอกรายละเอียดได้ทั้งหมดว่าการผ่าตัดครั้งนั้นยอมรับได้ และเช่นเดียวกัน การประเมินก็อาศัยหลักการเดียวกันกับการประเมินในแนวระนาบไม่ว่าจะเป็นการใช้เครื่อง C-arm หรือการถ่ายด้วยวิธีธรรมดา เพื่อให้ทราบถึงความแม่นยำหรือความถูกต้องของทั้งสองวิธีก็จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมอีกครั้งในโอกาสต่อไป รวมถึงการประเมินความยาวของกระดูกด้วย

ผลสรุปงาน

การประเมินแนวกระดูกต้นขาหักภายหลังจากการจัดเรียงและดามด้วยแผ่นดามโลหะโดยการใช้เครื่อง C-arm ที่อาศัยการสร้างภาพ panorama ซึ่งใช้ alignment grid ช่วยในการต่อภาพเพื่อให้ได้ความแม่นยำใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุดให้ผลไม่แตกต่างกับการถ่ายภาพด้วยวิธี