

創新性模擬骨折復位不良矯正教學工具：骨折排列不良的石膏楔形矯正技能訓練

Development of an Innovative Teaching Tool for Wedging Cast Correction of Fracture Malreduction and Malalignment

施建安 許凱嵐 張智勛 林政立 張志偉

背景

- 長骨骨折是骨科常見的骨折之一，即使手術已有長足的進步，但使用徒手復位及石膏固定 (Closed reduction and casting)，仍是治療兒童長骨骨折或成人非移位性骨折的主要方式。
- 利用石膏固定常常會有骨折復位不良 (malreduction) 或角度偏移 (angulation) 情形，為改善復位角度，通常會在石膏固定六至十天後，利用石膏楔形矯正術 (Cast wedging) 來矯正骨折歪斜，以減少骨折癒合不良及後續功能不良風險。這項技術可以有效減少需手術的翻修的比例，但需要大量的經驗累積，然而過去並無有效的訓量及評估方式。

目的

- 本創新教學方法運用模特兒仿真手，利用創造骨折復位角度不良模型，訓練住院醫師學習如何利用石膏外觀及X光影像，以石膏楔形矯正術骨折復位不良情形，並且分析矯正失敗的原因，從錯誤中學習。

方法

- 對象：骨科住院醫師
- 進行方法：
 - 1) 模特兒仿真手：共10組，模擬遠端橈、尺骨骨折



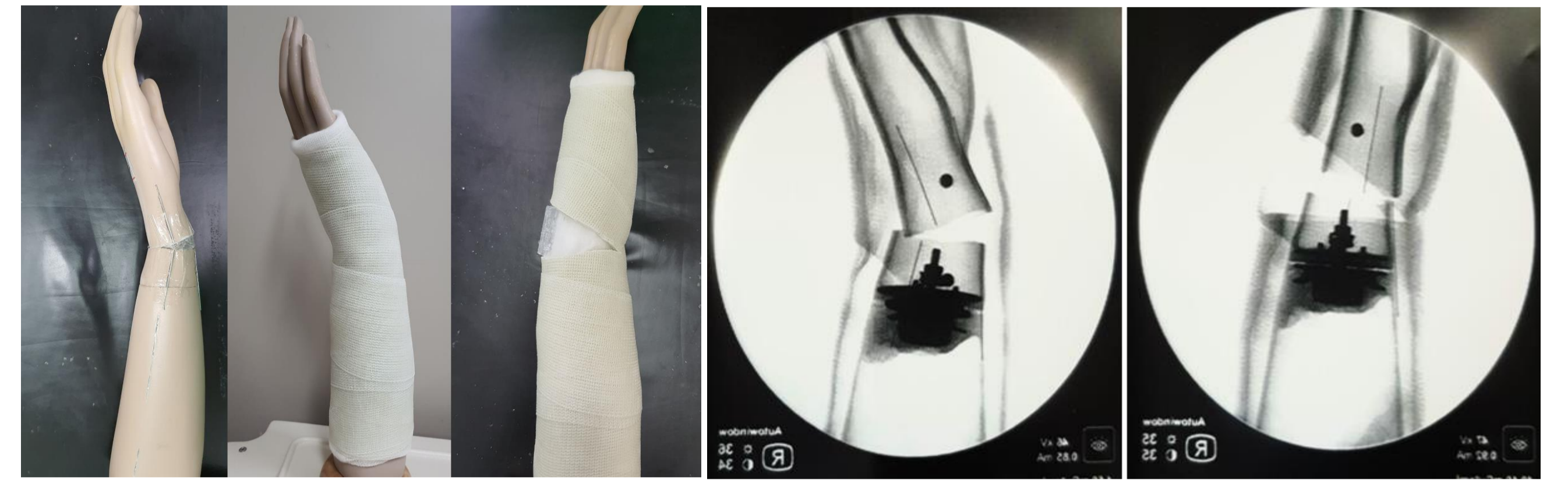
- 2) 復位線標記與標準化：模型的正面 (Coronal section) 及側面 (Sagittal section)，於模型骨折創造前，先拉直線標記，並後續於創造骨折後貼上鐵絲，以利石膏固定後的X光判讀。
- 3) 前臂骨折模擬方式及復位不良模型標準化：骨折創造位置為距離手腕關節橈側及尺側3cm處，延前臂劃一平行軸向之圓。創造骨折後，橈側以橡皮筋固定 (以螺絲固定)，以模擬軟組織張力。背側及腹側使用膠帶固定，背側膠帶連續不間斷粘於模型上做為Angulation支點，腹側則將骨折模型兩側斷端延復位線位移2.0cm後，粘上膠帶，此為該模型所能產生之最大位移。
- 4) 角度復位不良模擬：利用背側作為支點，產生最大腹側位移2.0cm，同時利用樹脂石膏進行骨折固定，並且針對每個模型進行X光攝影。
- 5) 石膏開放式楔形矯正術操作：利用X光及模型找到開放式楔形切開點，並且以樹脂石膏內是當長度軟管作為楔形撐開器 (wedges)，石膏固定後以X光攝影確認矯正準確度。



方法

結果評估五大面向

- ✓ 復位後的側面X光片指標：(1) 骨折線交角矯正量 (2) 腹側位移矯正量 (3) 楔形撐開器的大小
- ✓ 楔形切開技術評估：(4) 楔形切開點位置選擇 (5) 石膏Hinge的保留比例



結果與分析

	R1	R1	R2	R2	R3	R3	R4	R4	R5	R5
骨折夾角(度)	23	18	15	10	12	7	6	3	2	1
腹側位移(cm)	0.7	0.8	1.0	1.3	1.2	1.5	1.6	1.9	2.0	2.0
楔形撐開器(cm)	0.9	1.0	1.2	1.6	1.5	1.9	2.0	2.4	2.5	2.6
楔形切開點位置	差	差	一般	差	差	一般	一般	優	一般	優
石膏Hinge保留(%)	33%	27%	25%	23%	25%	20%	20%	19%	16%	14%

- ① 骨折夾角(度)：R1/R2復位程度最差，R4/R5之復位程度最好，其中所有R5均有達到精準復位。
- ② 腹側位移(cm)：腹側位移量以2.0cm為最大復位位移，所有的R5均有達到最佳 (大) 復位量，R1及部分R2位移量皆小於1.5cm。
- ③ 楔形撐開器(cm)：楔形撐開器的選擇以R5所選擇撐開量最高，R1撐開量最差。
- ④ 楔形切開點位置：切開點選擇，所有資深住院醫師選擇R4-R5為優或一般，而R1-R2為差或一般。
- ⑤ 石膏Hinge保留(%)：R4/R5的Hinge保留量皆<20%；而R1/R2的保留量皆>25%。

討論

- 模型模擬的優點
石膏楔形矯正術為需要相當經驗的石膏技術，成功的楔形矯正術需要充足的事先外觀及X光上的計畫及規劃。本創新教學訓練可提供住院醫師以相當擬真 (骨折復位不良) 的方式進行石膏楔形矯正的訓練，並透過不斷練習改善楔形矯正五大關鍵技術點，提高技術的成功率。
- 模型模擬的缺點
此模型僅為模擬骨折Sagittal plane的角度變形，臨床上此類的骨折變形模式可能是同時結合Coronal及Sagittal plane上的變形，因此實際情形可能需同時結合AP及Lateral view進行不同plane上的楔形矯正。
- 臨床運用層面
可運用於常見的骨折石膏復位不良的楔形矯正模擬訓練，包括了遠端橈尺骨骨折、橈尺骨幹骨折、小腿脛骨幹、遠端脛腓骨的骨折等。此外，楔形矯正的施術前規劃與截骨矯正手術的術前規劃類似，惟截骨矯正手術可以採取開放式或閉鎖式(open或close wedge)的截骨方式，而兒膏的矯正方式則以開放式矯正為主。