

## **CONCLUSIONS**

1. Flexible intramedullary nailing is an effective treatment option in selected cases of diaphyseal tibial fractures in the six to twelve years age group.
2. The procedure has low morbidity and good results with short hospitalization.
3. Most of the associated complications can be avoided by strictly adhering to the basic principles and technical aspects.
4. Better conclusions could be obtained by a comparative study between ESIN and conservative treatment of tibial shaft fractures in children.

## REFERENCES

1. Heinrich S, Beaty JH, Kasser JR. Fractures of the shaft of the tibia and fibula. In: Rockwood CA, Wilkins KE, Beaty JH (eds). Rockwood and Wilkins' fractures in children. 6<sup>th</sup>ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. 1077-118.
2. Shannak AO. Tibial fractures in children: follow-up study. *J Pediatr Orthop* 1988; 8:306-10.
3. Weber BG, Brunner C, Freuner F. Treatment of fractures in children and adolescents. Berlin: Springer-Verlag, Heinrich; 1980. 254-7.
4. Cheng JCY, Shen WY. Limb fracture pattern in different pediatric age groups: a study of 3.350 children. *J Orthop Trauma* 1993; 7:15-22.
5. Setter KJ, Palomino KE. Pediatric tibia fractures: current concepts. *Curr Opin Pediatr* 2006; 18: 30-5.
6. Wessel L, Seyfriedt CS, Hock S, Waag KL. Pediatric tibial fractures: is conservative therapy still currently appropriate?. *Unfallchirurg* 1997; 100:8-12.
7. Siegmeth A, Wruhs O, Vecsei V. External fixation of lower limb fractures in children. *Eur J Pediatr Surg* 1998; 8:35-41.
8. Havranek P, Pesl T. Use of the elastic stable intramedullary nailing technique in non-typical pediatric fractures. *Acta Chir Orthop Traumatol Check* 2002; 69:73-8.
9. Tolo VT. External skeletal fixation in children's fractures. *J Pediatr Orthop* 1983; 3: 435-42.
10. Alonso JE, Horowitz M. Use of the AO/ASIF external fixator in children. *J Pediatr Orthop* 1987; 7: 594-600.
11. Till H, Huttel B, Knorr P, Dietz HG. Elastic stable intramedullary nailing (ESIN) provides good long-term results in pediatric long-bone fractures. *Eur J Pediatr Surg* 2000; 10: 319-22.
12. Sim E, Schaden W. Indications for and technic in the surgical treatment of tibial shaft fractures with open epiphyseal grooves. A report of 63 cases. *Unfallchirurg* 1990; 93: 263-9.
13. Pankovich AM. Flexible intramedullary nailing of long bone fractures: a review. *J Orthop Trauma* 1987; 1: 78-95.
14. Ligier JN, Metaizeau JP, Prevot J, Lascombes P. Elastic stable intramedullary pinning of long bone shaft fractures in children. *Z Kinderchir* 1985; 40: 209-12.
15. Cullen MC, Roy DR, Crawford AH, Assenmacher J, Levy MS, Wen D. Open fracture of the tibia in children. *J Bone Joint Surg (Am)* 1996; 78: 1039-47.

## References

---

16. Hull JB, Sanderson PL, Rickman M, Bell MJ, Saleh M. External fixation of children's fractures: use of the Orthofix Dynamic Axial Fixator. *J Pediatr Orthop B* 1997; 6:203-6.
17. Metaizeau JP. Osteosynthesis in children: techniques and indications. *Chir Pédiatr* 1983; 69: 495-511.
18. Celebi L, Muratli HH, Dogan O, Yagmurlu MF, Aksahin E, Bicimoglu A. The results of intramedullary nailing in children who developed redisplacement during cast treatment of both-bone forearm fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41(3):175-82.
19. Reinhardt KR, Feldman DS, Green DW, Sala DA, Widmann RF, Scher DM. Comparison of intramedullary nailing to plating for both-bone forearm fractures in older children. *J Pediatr Orthop* 2008; 28:403-9.
20. Lascombes P, Haumont T, Journeau P. Use and abuse of flexible intramedullary nailing in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* 2006; 26: 827-34.
21. Ekland A, Thoreson BO, Folleras G, Haukebo A. Interlocking intramedullary in the treatment of tibial fractures. *Clin Orthop* 1988; 231; 205-15.
22. Richard S. Snell clinical anatomy for medical students. 2<sup>nd</sup>ed. Boston: Little Brown Co.; 1981. 517-20.
23. Fowles JV. Surgical anatomy and pathology for orthopaedic surgeons. 4<sup>th</sup> ed. London, Baltimore: Williams Wilkins; 1983. 171-5.
24. Roman's GJ. Cunningham's manual of practical anatomy. 2<sup>nd</sup>ed. London, New York, Bombay: Oxford University Press; 1969. 235-40.
25. Last RJ. Anatomy regional and applied. 6<sup>th</sup>ed. London: Churchill Livingstone; 1978. 181-2.
26. Williams PL, Warwick R. Anatomy of the leg. In: Williams PL, Gray H (eds). *Gray's anatomy*. 37<sup>th</sup>ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1989. 440-6.
27. Williams A, Newell RLM, Davies MS, Collins P. Pelvic girdle and lower limb. In: Standring S, Ellis H, Healy JC, Johnson D, Williams A, Berkovitz BK, et al (eds). *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. 39<sup>th</sup>ed. Spain: Churchill Livingstone; 2008. 1483-525.
28. Gray H, Pick TP, Howden R. *Anatomy: descriptive and surgical*. 15<sup>th</sup>ed. New York: Bounty Books; 1977. 182-96.
29. Rhinelander FW. The normal microcirculation of diaphyseal cortex and its response to fracture. *J Bone Joint Surg (Am)* 1968; 50(4): 784-800.
30. Turek SL. Musculoskeletal tissue healing. In: Weinstein SL, Buckwalter JA (eds). *Turek's orthopaedics*. 6<sup>th</sup>ed. Philadelphia: JB Lippincott Co; 2005. 57-73.

## References

---

31. Cruess RL. Healing of musculoskeletal tissues. In: Rockwood JR, Green DP (eds). Rockwood and Green's. 4<sup>th</sup>ed. Philadelphia: JB Lippincott Co.; 1996. 147-52.
32. McKibbin B. The biology of fracture healing in long bones. *J Bone Joint Surg* 1978; 60-B(2): 150-62.
33. McKinley T. Principles of fracture healing. *Surgery* 2003; 21: 209-12.
34. Bassett CA. Biology of fracture repair, nonunion and pseudoarthrosis. In: Gossling HR, Pillsbury SL (eds). Complications of fracture management. 1<sup>st</sup>ed. Philadelphia: JB Lippincott Co.; 1984. 1-8.
35. Narayanan UG, Hyman JE, Wainwright AM, Rang M, Alman BA. The complications of elastic stable intramedullary nail fixation of paediatric femoral fractures, and how to avoid them. *J Pediatr Orthop* 2004; 24(4):363-9.
36. Johner R, Wruhs O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with the results after rigid internal fixation. *Clin Orthop* 1983; 178: 7- 25.
37. Urist MR, Mazet R, Mclean FC. The pathogenesis and treatment of delayed union and non-union; a survey of eighty-five ununited fractures of the shaft of the tibia and one hundred control cases with similar injuries. *J Bone Joint Surg (Am)* 1954; 36-A: 931-80.
38. Rosenthal RE, Macphil JA, Ortiz JE. Non-union in open tibial fractures. *J Bone Joint Surg (Am)* 1977; 59: 244-8.
39. Clancey GJ, Hansen ST. Open fractures of the tibia. *J Bone Joint Surg (Am)* 1978; 60: 118-29.
40. Nicoll EA. Closed and open management of tibial fractures. *Clin Orthop* 1974; 105: 144-53.
41. Muller M. Classification of fractures. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag; 1988. 523- 47.
42. Weissman S L, Herold H A, Engelber M. Fracture of the middle two-thirds of the tibial shaft. Results of treatment without internal fixation in 140 consecutive cases. *J Bone Joint Surg (Am)* 1966; 48: 257-67.
43. Muller M. The comprehensive classification of long bones. In: Muller ME, Schneider R, Willenegger H (eds). Manual of internal fixation. 3<sup>rd</sup>ed. Berlin: Springer-Verlag; 1995. 118-58.
44. Buechsenschuetz KE, Mehlman CT, Shaw KJ, Crawford AH, Immerman EB. Femoral shaft fractures in children: Traction and casting versus elastic stable intramedullary nailing. *J Trauma* 2002; 53(5): 914-21.
45. Shapiro F. Fractures of the femoral shaft in children; the overgrowth phenomenon. *Acta Orthop Scand* 1981; 52: 649-55.

## References

---

46. Evanoff M, Strong ML, MacIntoch R. External fixation maintained until fracture consolidation in the skeletally immature. *J Pediatr Orthop* 1993; 13: 98-101.
47. Martinez AG, Carroll NC, Sarwark JF, Dias LS, Kelikian AS, Sisson GA Jr. Femoral shaft fractures in children treated with early spica cast. *J Pediatr Orthop* 1991; 11: 712-6.
48. Stans AA, Morrisy RT, Renwick SE. Femoral shaft fractures; treatment in patient age 6 to 16 years. *J Pediatr Orthop* 1999; 19: 222-8.
49. Miner T, Carroll KL. Outcomes of external fixation of pediatric femoral shaft fractures. *J Pediatr Orthop* 2000; 20: 405-10.
50. Staheli LT, Sheridan GW. Early spica cast management of femoral shaft fractures in young children. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 126: 162-6.
51. Holderman WD. Results following conservative treatment of fractures of the tibial shaft. *Am J Surg* 1995; 98: 593-8.
52. Behrens F, Searls K. External fixation of the tibia. Basic concepts and prospective evaluation. *J Bone Joint Surg (Br)* 1986; 68: 246-54.
53. Court-Brown CM, Hughes SPF. Hughes external fixator in treatment of tibial fractures. *J R Soc Med* 1985; 78: 830-7.
54. El-Adl G, Mostafa MF, Khalil MA, Enan A. Titanium elastic nail fixation for paediatric femoral and tibial fractures. *Acta Orthop Belgica* 2009; 75: 512-20.
55. Flynn JM, Hresko T, Reynolds RA, Blasier RD, Davidson R, Kasser J. Titanium elastic nails for pediatric femur fractures: a multicenter study of early results with analysis of complications. *J Pediatr Orthop* 2001; 21: 4-8.
56. Ligier JN, Metaizeau JP, Prevot J, Lascombes P. Elastic stable intramedullary nailing of femoral shaft fractures in children. *J Bone Joint Surg (Br)* 1988; 70: 74-7.
57. Qidwai SA. Intramedullary kirschner wiring for tibia fractures in children. *J Pediatr Orthop* 2001; 21: 294-7.
58. Knorr P, Joeris A, Lieber J, Schalamon J, Dietz HG. The use of ESIN in humerus fractures. *Eur J Trauma* 2005; 31:12-8.
59. Barry M, Paterson JMH. Flexible intramedullary nails for fractures in children. *J Bone Joint Surg (Br)* 2004; 86: 947-53.
60. Leach RE, Hammond G, Stryker WS. Anterior tibial compartment syndrome. *J Bone Joint Surg (Am)* 1967; 49: 451-62.
61. Matsen FA III, Clawson DK. The deep posterior compartmental syndrome of the leg. *J Bone Joint Surg (Am)* 1975; 57: 34-9.
62. Karlstrom G, Lonnerholm T, Olerud S. Cavus deformity of the foot after fracture of the tibial shaft. *J Bone Joint Surg (Am)* 1975; 57: 893-900.

## References

---

63. Allen MJ, Nash JR, Ioannidies TT, Bell PR. Major vascular surgeries associated with orthopaedic injuries to the lower limb. *Ann R Coll Surg Engl* 1984;66:101-4.
64. Hoover NW. Injuries of the popliteal artery associated with fractures and dislocations. *Surg Clin North Am* 1961; 41: 1099-112.
65. Haas LM, Staple TW. Arterial injuries associated with fractures of the proximal tibia following blunt trauma. *South Med J* 1969; 62: 1439-48.
66. Bohn WW, Durbin RA. Ipsilateral fractures of the femur and tibia in children and adolescents. *J Bone Joint Surg (Am)* 1991; 73: 429-39.
67. Hansen BA, Greiff S, Bergmann F. Fractures of the tibia in children. *Acta Orthop Scand* 1976; 47: 448-53.
68. Swaan JW, Oppers VM. Crural fractures in children: a study of the incidence of changes of the axial position and of enhanced longitudinal growth of the tibia after the healing of crural fractures. *Arch Chir Neerl* 1971;23(4):259-72.
69. Mellick LB, Reesor K, Demers D. Tibial fractures of young children. *Pediatr Emerg Care* 1988; 4: 97-101.
70. Knight JL. Genu recurvatum deformity secondary to partial proximal tibial epiphyseal arrest. *Am J Knee Surg* 1998; 11:111-5.
71. De Courtivron B. Fracture of both bones of the leg in children. Paris: Elsevier; 2005.
72. Thompson GH, Wilder JH, Marcus RE. Internal fixation of fractures in children and adolescents. *Clin Orthop* 1984; 188:10-20.
73. Thompson GH, Son-Hing J. Fractures of the tibia and fibula. In: Green NE, Swiontkowski MF (eds). *Skeletal trauma in Children*. Philadelphia: WB Saunders; 2009. 471-506.
74. O'Brien T, Weisman DS, Ronchetti P, Piller CP, Maloney M. Flexible titanium nailing for the treatment of the unstable paediatric tibial fracture. *J Pediatr Orthop* 2004; 24:601-9.
75. Goodwin RC, Gaynor T, Mahar A, Oka R, Lalonde FD. Intra-medullary flexible nail fixation of unstable pediatric tibial diaphyseal fractures. *J Pediatr Orthop* 2005; 25(5):570-6.
76. Vallamshetla VR, De Silva U, Bache CE, Gibbons PJ. Flexible intramedullary nails for unstable fractures of the tibia in children. An eight-year experience. *J Bone Joint Surg (Br)* 2006; 88(4):536-40
77. Sankar WN, Jones KJ, David Horn B, Wells L. Titanium elastic nails for pediatric tibial shaft fractures. *J Child Orthop* 2007; 1(5):281-6.
78. Vrsansky P, Bourdelat D, Al Faour A. Flexible stable intramedullary pinning technique in the treatment of paediatric fractures. *J Pediatr Orthop* 2000;20:23-7.

## **References**

---

79. Kubiak EN, Egol KA, Scher D, Wasserman B, Feldman D, Koval KJ. Operative treatment of tibial fractures in children: are elastic stable intramedullary nails an improvement over external fixation. *J Bone Joint Surg (Am)* 2005; 87(8):1761-68.
80. Bar-On E, Sagiv S, Porat S. External fixation or flexible intramedullary nailing for femoral shaft fractures in children. A prospective, randomised study. *J Bone Joint Surg (Br)* 1997; 79: 975-8.
81. Gordon JE, Gregush RV, Schoenecker PL, Dobbs MB, Luhmann SJ. Complications after titanium elastic nailing of pediatric tibial fractures. *J Pediatr Orthop* 2007; 27(4):442-6.
82. Srivastava AK, Mehlman CT, Wall EJ, Do TT. Elastic stable intramedullary nailing of tibial shaft fractures in children. *J Pediatr Orthop* 2008; 28(2):152-8.

## الملخص العربي

تعتبر كسور عظمة القصبة من الكسور الشائعة بين الأطفال والتي أثير الكثير من الفقاش حول الطريقة المثلي لعلاجها.

الهدف من هذا البحث هو تقييم علاج كسور عمد عظم القصبة باستخدام المسامير النخاعيه المرنة فى الأطفال ما بين سن السادسة و الثانية عشرة ، و التى امتدت متابعتهم الي فترة لم تقل عن ستة اشهر.

اشتملت الدراسة علي عشرين مريضاً يعانون من كسور بعمد عظم القصبة تم دخولهم لقسم الحوادث بمستشفى الحضرة الجامعي.

عند دخول المرضى تم أخذ التاريخ المرضي وعمل الفحص الإكلينيكي ثم عمل أشعة سينية على الساق المصاب.

متوسط أعمار المرضى هو 9,63 سنة وكان عمر اصغر المرضى ٦ سنوات و أكبرهم ١2 سنة، منهم 7 إناث (3٥%) و 13 ذكور (6٥%)، نصف عدد الحالات ( 10 حالات 50%) يعانون من كسر بعظمة القصبة اليمنى والنصف الآخر بالقصبة اليسرى .

طرق حدوث الكسور هي حادث طريق في 9 مصابين (45%) وإصابات رياضية في 11 مصاباً (55%)، وكان 18 مصاباً (90%) يعانون من كسور مغلقة ومصابين اثنين ( 10%) يعانون من كسرين مضاعفين من الدرجة الثانية. الكسور مستعرضة في 5 مصابين ( 25%)، مائلة في 7 مصابين (٣5%)، و متفتنة في 8 مصابين ( 40%). مكان الإصابة بالثلث الأعلى في 4 مصابين (٢0%) ، و بالثلث الأوسط في 11 مصاباً (55%)، أما إصابات الثلث الأسفل فوجدت في 5 مصابين (25%). متوسط المدة بين الإصابة والتثبيت الجراحي هي 2,93 يوم.

تم اصلاح الكسور تحت التخدير الكلي و باستخدام جهاز الأشعة. تم التثبيت بواسطة ٢ مسمار نخاعى مرن من نفس القطر ( الاقطار المتاحة هي: ٢,٥ ، ٣ ، ٣,٥ ، ٤ ، ٤,٥ مم).

يتم إختيار قطر المسمار بواسطة عملية حسابية ( اصغر قطر للنخاع على الاشعة السينية  $\times ٠,٤$ ). تم ادخال المسامير من خلال أعلي عظمة القصبة ( ٢ سم تحت القردوس العلوي)، واحد من الناحية الانسية و الآخر من الناحية الوحشية. تم ثنى كل مسمار بحيث تكون قمة انحناء كل مسمار عند مستوى الكسر. وتم عمل غيار و جبس تحت الركة. وتم رفع الغرز بعد أسبوعين من اجراء الجراحة. و تم رفع المسامير بعد التام الكسور.

بعد عملية المتابعة التي امتدت ٦ أشهر كحد ادني بعد الجراحة ووجدت النتائج الآتية: 15 مصاباً (ممتازة)، 5 مصابين (مرضيه) و كان هناك تحسناً في درجات المصابين طوال فترة المتابعة.

لم تتأثر النتائج النهائية بعمر أو بجنس المصاب أو الجانب المصاب أو المدة بين الاصابة و اجراء العملية أو نوع الكسر.

ولم تسفر طريقة التثبيت المستخدمة عن مضاعفات شديدة حيث كانت نسبة الاعوجاج مقبولة. طول الطرف المصاب حدث في حالتين و لم يتعدى ٢ سم، وقصر الطرف بواحد و نصف سنتيمتر حدث في حالة واحدة فقط. و حدث ألم في أماكن إدخال المسمار في 5 حالات وكان ذلك نتيجة بروز اطراف المسمار العلوية، و اختفى الألم بمجرد رفع المسامير بعد التام الكسور.



جامعة الإسكندرية  
كلية الطب  
قسم جراحة العظام والكسور والإصابات

## تقييم نتائج علاج كسور عمد عظم القصبة فى الأطفال باستخدام مسامير نخاعية مرنة عن طريق الجلد

رسالة مقدمة

لقسم جراحة العظام والكسور والإصابات - كلية الطب - جامعة الإسكندرية  
ضمن متطلبات درجة

الماجستير

فى

جراحة العظام والكسور والإصابات

م—

أحمد مسعود محمد الشناوى  
بكالوريوس الطب والجراحة، 2006  
كلية الطب، جامعة الإسكندرية

[2015]



جامعة الإسكندرية  
كلية الطب  
قسم جراحة العظام والكسور والإصابات

## تقييم نتائج علاج كسور عمد عظم القصبية في الأطفال باستخدام مسامير نخاعية مرنة عن طريق الجلد

رسالة مقدمة من

أحمد مسعود محمد الشناوى

للحصول على درجة

الماجستير

فى

جراحة العظام والكسور والإصابات

التوقيع

لجنة المناقشة والحكم على الرسالة

.....

أ.د/ عادل رفعت أحمد

أستاذ جراحة العظام والكسور والإصابات  
قسم جراحة العظام والكسور والإصابات  
كلية الطب  
جامعة الإسكندرية

.....

د/ أمين عبد الرازق يوسف

أستاذ مساعد جراحة العظام والكسور والإصابات  
قسم جراحة العظام والكسور والإصابات  
كلية الطب  
جامعة الإسكندرية

.....

د/ أحمد فؤاد شمس الدين

أستاذ مساعد جراحة العظام والكسور والإصابات  
قسم جراحة العظام والكسور والإصابات  
كلية الطب  
جامعة المنوفية

التاريخ / /

## لجنة الإشراف

## موافقون

.....

أ.د/ هشام على السيد الصغير

أستاذ جراحة العظام والكسور والإصابات  
قسم جراحة العظام والكسور والإصابات  
كلية الطب  
جامعة الإسكندرية

.....

د/ أمين عبد الرازق يوسف

أستاذ مساعد جراحة العظام والكسور والإصابات  
قسم جراحة العظام والكسور والإصابات  
كلية الطب  
جامعة الإسكندرية