



TIBIAL TUBERCLE FRACTURES IN CHILDREN

NGUYEN DUONG PHI- PHAN DUC MINH MAN- VO QUANG DINH NAM
EMAIL: NGUYENDUONGPHI1311@GMAIL.COM

1

ĐỊNH NGHĨA

Epiphysis

Dr Craig Hacking  and Dr Jeremy Jones  et al.

The **epiphysis** (pl: epiphyses) is the rounded portion at the end of a bone distal to the physis. The epiphysis contributes to a joint, compared with an apophysis which is a site of tendon or ligament attachment. Once the growth plate has fused, the epiphysis and metaphysis are joined.

Apophysis

Dr Ayush Goel et al.

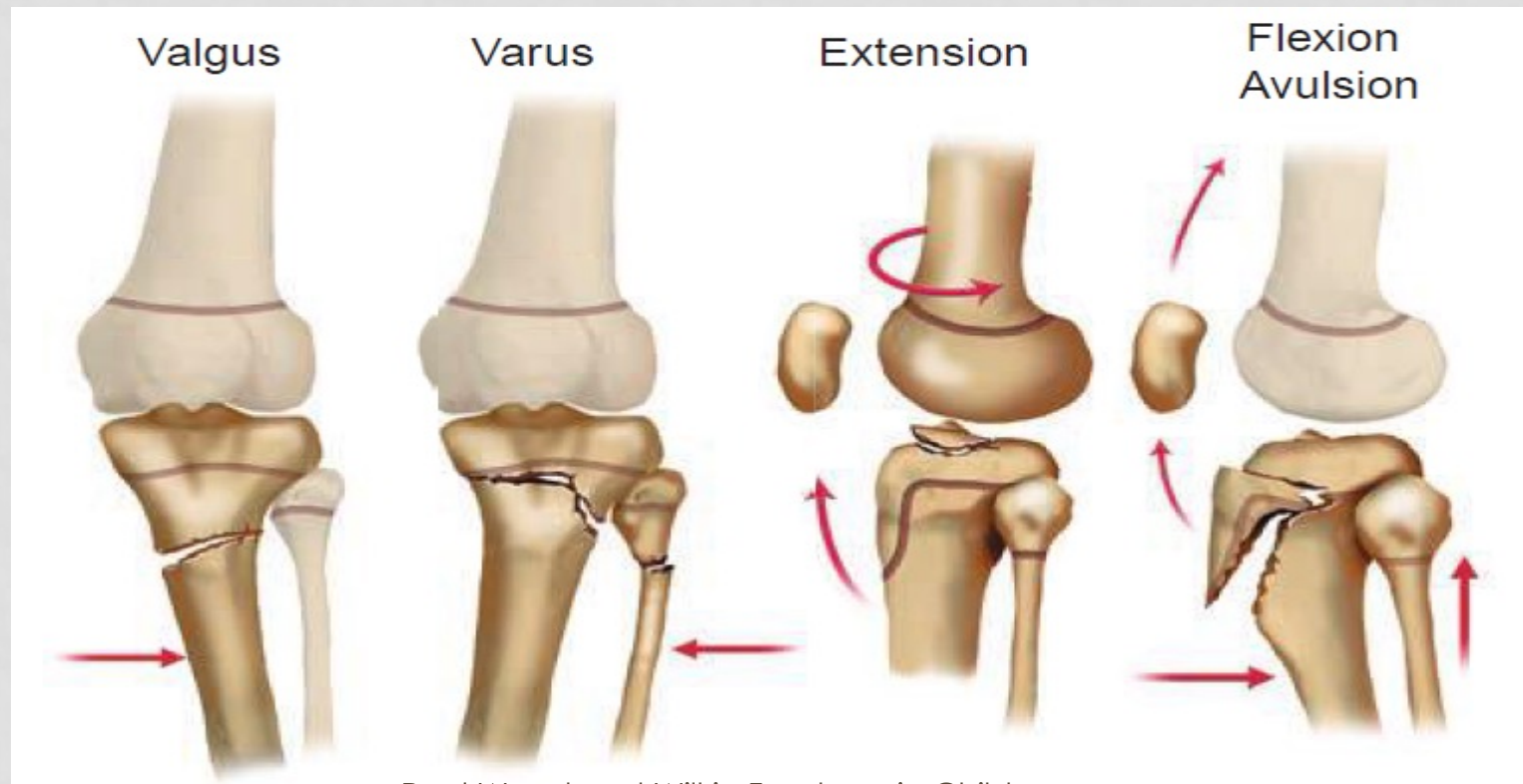
The **apophysis** (pl: apophyses) is a normal bony outgrowth that arises from a separate ossification centre and fuses with the bone in course of time. The apophysis is a site of tendon or ligament attachment, as compared to the epiphysis which contributes to a joint.

When unfused, they can easily be mistaken for fractures.

Given the similar development with epiphyses, primary bone lesions that are typically located in the epiphyses can also occur in apophyses.

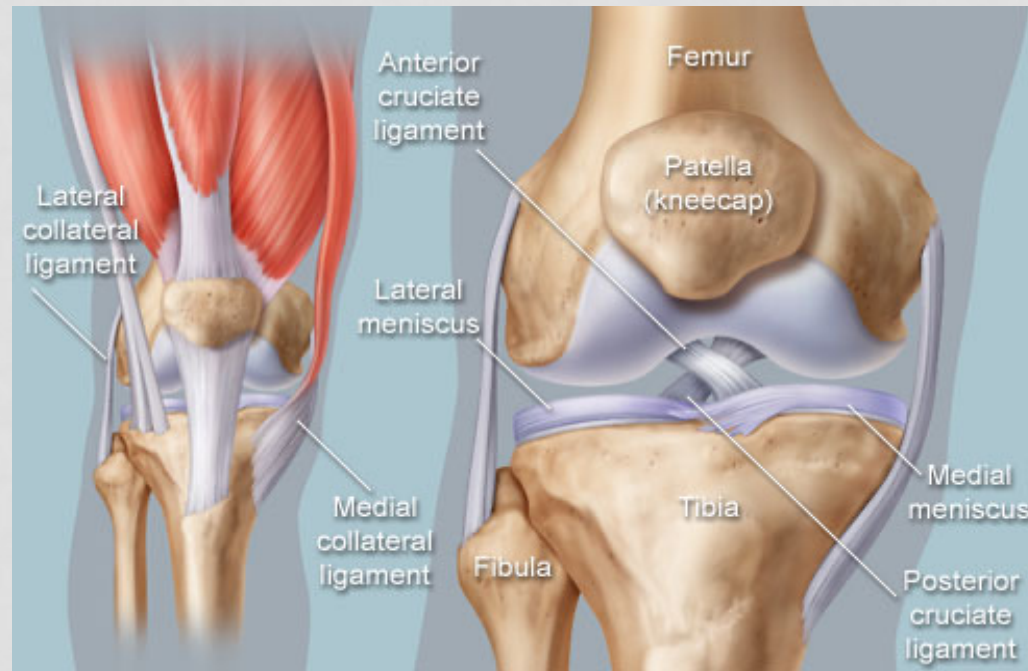
GIỚI THIỆU

- Tất cả các loại gãy đầu trên xương chày có thể được phân loại dựa trên các cơ chế chấn thương:



DỊCH TỄ HỌC

- Gãy đầu trên xương chày chiếm dưới 1 % các loại bong sụn tăng trưởng do cần 1 lực lớn để tạo ra di lệch.



- Gãy bong lồi củ chày ít gặp chiếm dưới 1% tổn thương đầu xương và xấp xỉ 3% tổn thương đầu trên xương chày.

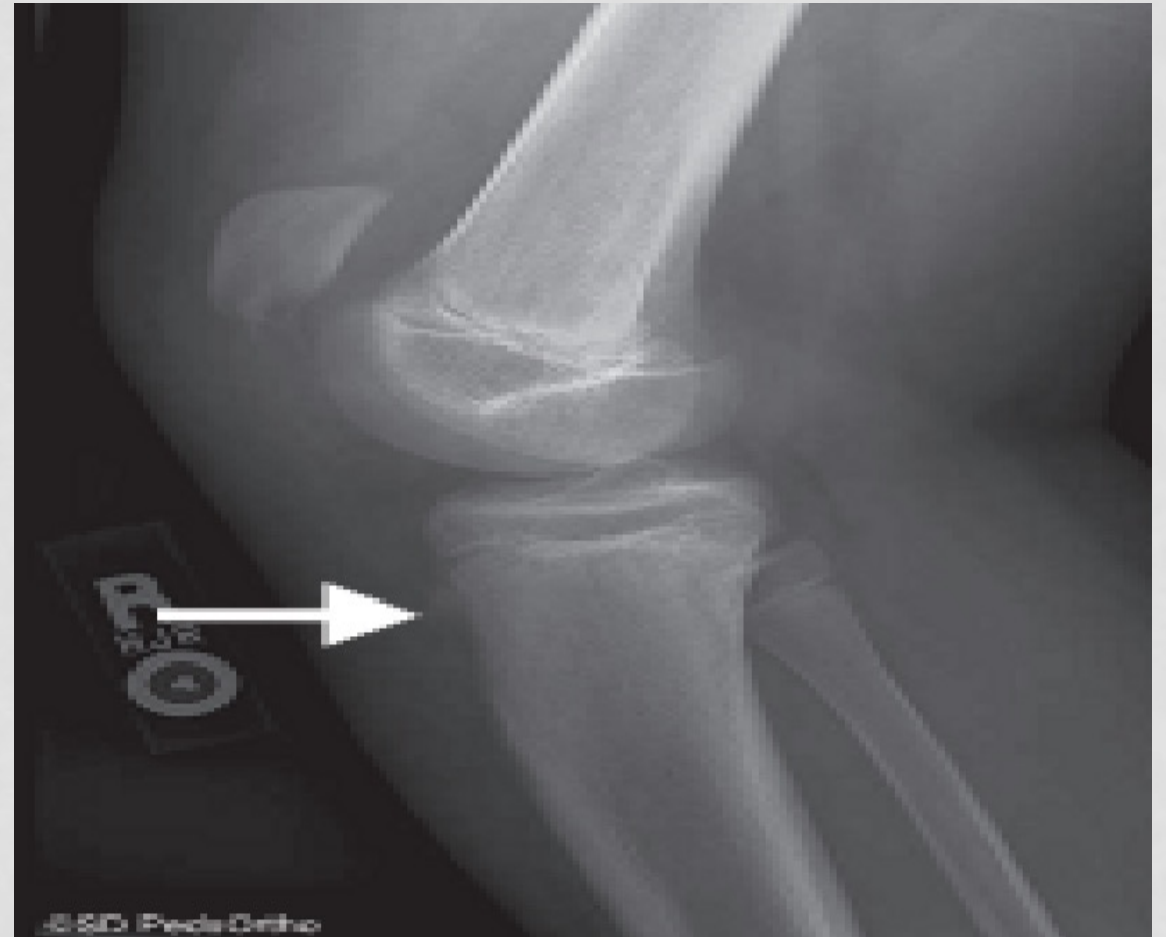
DỊCH TỄ HỌC

- Gãy hành xương đầu trên xương chày thường xảy ra từ 3-6 tuổi trong khi gãy bong lồi củ chày thường gặp ở lứa tuổi thanh thiếu niên.
- **Trình tự đóng kín sụn tăng trưởng đầu trên xương chày: từ sau ra trước, từ trong ra ngoài:**



PHÂN LOẠI SAN DIEGO

- San Diego type A: gặp ở lứa tuổi trung bình là 12.7 lúc này apophysis và epiphysis còn là 2 khối riêng biệt, chỉ ghi nhận trên X-quang 1 khối xương nhỏ bong lên (chủ yếu là sụn). Loại gãy này ít nguy cơ chèn ép khoang và tổn thương mạch máu nhưng dễ gây ảnh hưởng tới sự tăng trưởng về sau.



PHÂN LOẠI SAN DIEGO

- San Diego type B: Gặp ở lứa tuổi trung bình hơi lớn hơn type A, lúc này apophysis và epiphysis là 1 khối duy nhất → Bong lên cùng 1 khối tương tự Harris Salter I, II; Nguy cơ cao gây chèn ép khoang và tổn thương thần kinh mạch máu.



PHÂN LOẠI SAN DIEGO

- San Diego type C: Gặp ở lứa tuổi trung bình cao hơn type B, lúc này sụn tiếp hợp đang đóng theo thứ tự từ sau ra trước → gãy phạm khớp.



PHÂN LOẠI SAN DIEGO

- San Diego type D: Gặp ở lứa tuổi lớn hơn type C, lúc này sụn tiếp hợp đã đóng gần hết chỉ chừa 1 phần nhỏ nơi bám của dây chằng bánh chè, nhìn giống như type A nhưng gặp ở những khung xương đã trưởng thành hơn, ít nguy cơ biến chứng nhất..



CA 1

- Bệnh nhân nữ, 13 tuổi, đi xe gắn máy, ngã đập mặt trước phần trên cẳng chân phải vào tường. Sau tai nạn, bệnh nhân không đứng được kèm đau nhiều gối phải. Nhập bệnh viện gần nơi tai nạn trong tình trạng cẳng chân phải sưng, còn mạch mu chân và mạch chày sau.

CA 1



CA 1

- Chẩn đoán ban đầu: gãy bong sụn tiếp hợp đầu trên xương chày phải HS II (Cũng có thể chẩn đoán ở đây là gãy bong lõi củ chày San Diego loại B), biến chứng chèn ép khoang. Xử trí: mổ kết hợp xương và rạch giải ép khoang.



CA 1

- Sau 5 ngày điều trị, bệnh nhân được chuyển đến Bệnh viện CTCH TPHCM với chẩn đoán: Hậu phẫu giải ép tắc động mạch chày trước gối (P) không thành công.
- .



CA 1

- Khám:
- Mạch mu chân và mạch chày sau (P) không bắt được, các ngón chân (P) không cử động, chỉ còn cảm giác đau và tê từ cổ chân xuống bàn chân(P).
- Siêu âm Doppler: Theo dõi đập, chèn ép động mạch chày trước (P)
- Doppler động mạch chày sau rõ

CA 1

- MSCT: Dập tắc động mạch khoeo chân (P)



CA 1

- Thăm sát khi mổ: động mạch khoeo bị chèn vào ổ gãy phía sau ngoài. Tiến hành tháo dụng cụ kết hợp xương để giải ép động mạch và kết hợp xương lại, nối ghép động mạch.



CASE 1

- Sau giải ép động mạch 2 ngày, bệnh nhân đau và tê chân.
- Siêu âm: giảm dòng chảy động mạch mu chân phải, không có dòng chảy ở động mạch chày sau.
- Mổ thám sát: tắc động mạch khoeo, hoại tử các cơ ở khoang sau sâu. Cắt lọc, ghép nối động mạch.

BÀN LUẬN

- Gãy bong sụn tiếp hợp đầu trên xương chày có tổn thương mạch máu đầu tiên được báo cáo vào năm 1984 [1], sau đó có 10 trường hợp tổn thương mạch máu được báo cáo [2] [3] [4] [5] [4]

| Author <i>et al</i> | N ^o Salter-Harris | | | | | | VC | AM | CS |
|---------------------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|----------|---------|---------|
| | 0* | I | II | III | IV | V | | | |
| Aitkin (1956) [5] | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Shelton (1979) [3] | 0 | 9 | 17 | 10 | 3 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| Burkhart (1979) [2] | 0 | 3 | 9 | 6 | 8 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| Bertin (1983) [6] | 0 | 1 | 7 | 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Gill (1984) [9] | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Poulsen (1989) [7] | 0 | 0 | 4 | 4 | 6 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Wozasek (1991) [4] | 8 | 5 | 11 | 4 | 1 | 0 | 4 | 1 | 0 |
| Gautier (1998) [10] | 0 | 3 | 0 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| Rhemrev (2000) [8] | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Totals | 8 6% | 22 16% | 52 37% | 33 23% | 23 16% | 3 2% | 10 7% | 4 3% | 2 1% |

VC: Chèn ép mạch máu
AM:Đoạn chi
CS: Chèn ép khoang

Nicolas D Clement:**Salter-Harris II injury of the proximal tibial epiphysis with both vascular compromise and compartment syndrome**

BÀN LUẬN

- Trong 10 trường hợp tổn thương mạch máu, có 5 trường hợp di lệch ra phía sau và có 3 trường hợp diễn tiến đến hoại tử chi. Nguyên nhân: lúc nhập viện bệnh nhân có mạch rõ nhưng sau đó mất mạch và thiếu sự đánh giá lại [2]. Có 2 trường hợp biến chứng chèn ép khoang. Trường hợp chúng tôi: đã có hoại tử cơ, tắc động mạch khoeo.

BÀN LUẬN

- Về phương pháp cố định xương gãy, các báo cáo ghi nhận bó bột không đủ vững, nhất là các trường hợp di lệch ra sau. Nhiều trường hợp gãy Salter-Harris (HS) I và II được điều trị bảo tồn. Các trường hợp còn lại được phẫu thuật kết hợp xương. Tuy nhiên, nhiều trường hợp HS I và II thất bại với điều trị bảo tồn [8]. Chúng tôi dùng kim K ở trường hợp này.

BẢN LUẬN

Proximal tibial and fibular physeal fracture causing popliteal artery injury and peroneal nerve injury: A case report and review of literature

Uday Guled[✉], Nirmal Raj Gopinathan, Vijay G. Goni, Arjun Rhh, Rakesh John, Prateek Behera

[Show more](#)

<https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2015.09.001>

[Get rights and content](#)

Open Access funded by Daping Hospital and the Research Institute of Surgery of the Third Military Medical University

[Under a Creative Commons license](#)

Abstract

Either proximal tibial or tibial physeal injuries are rare. The combination of both is even rarer, let alone causes a vascular injury. Early intervention is the key for management. We hereby present an interesting case of simultaneous proximal tibiofibular physeal injury with popliteal arterial occlusion and common peroneal nerve injury. The present case is important in two aspects: firstly it reports a very rare occurrence of simultaneous proximal tibiofibular physeal injury associated with vascular insult and common peroneal nerve injury; secondly it highlights that with timely intervention excellent results can be achieved in paediatric patients.

After diagnosis of popliteal vascular injury early intervention is warranted. Successful results can be achieved after timely intervention.² We performed surgery in this case 11.5 hours after injury with direct end to end repair of transected vessel, and closed reduction and fixation for tibial physeal injury. Since the proximal fibular reduction was stable after fixation of tibia, we did not fix it. At 6-month follow-up the limb was fully functional and there was no loss of reduction of fibular head. Neither growth disturbances nor epiphyseal ischemic changes have been observed. Although the patient still has foot drop, he is able to walk with a foot drop splint.

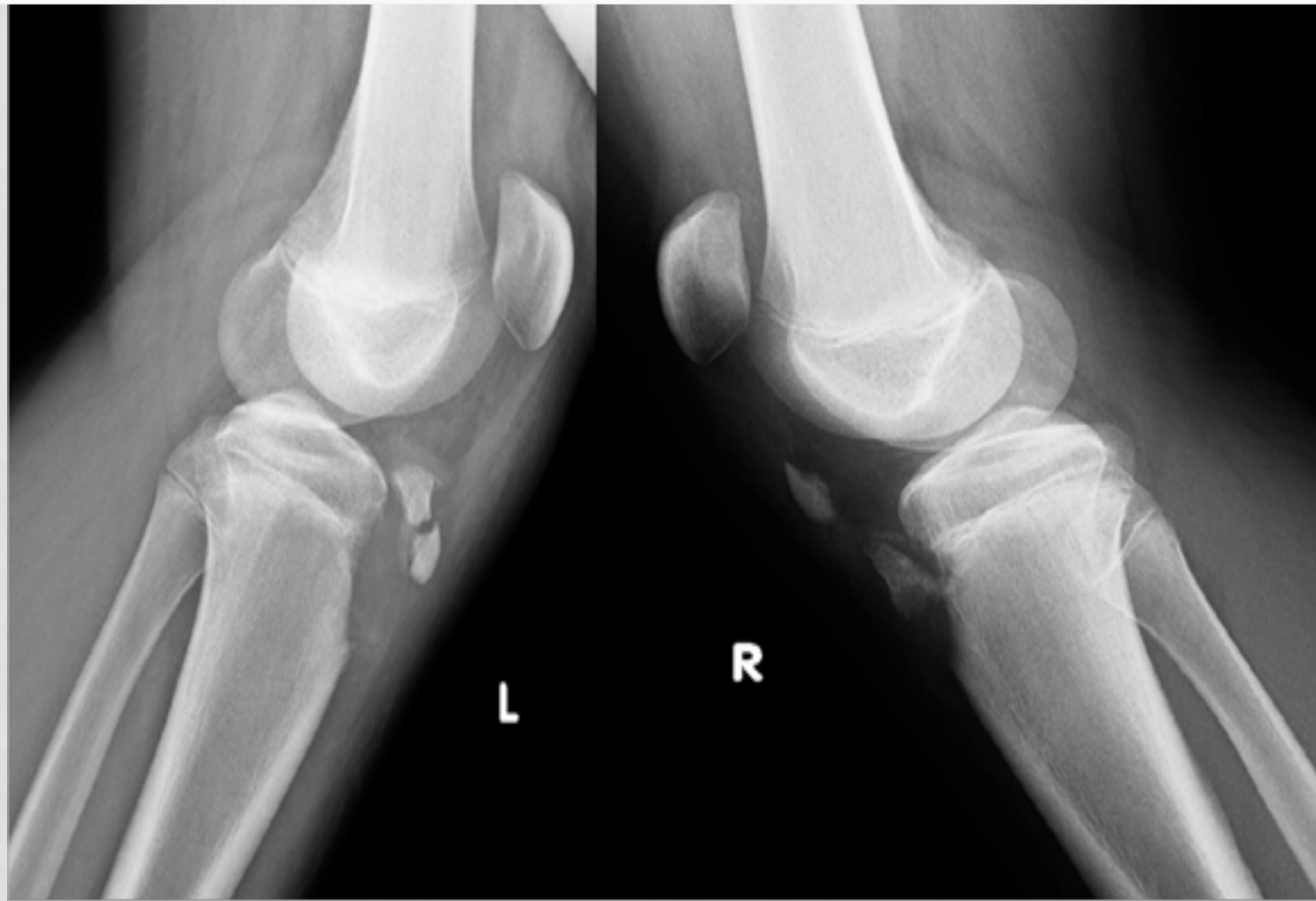
KẾT LUẬN

- Gãy bong lồi củ xương chày: ít gặp, có thể kèm các biến chứng nặng là chèn ép khoang, tổn thương mạch máu, nhất là thần kinh, đặc biệt với San Diego loại B.
- Cần đánh giá, phát hiện kịp thời các biến chứng này và xử trí phù hợp.
 - Có thể kết hợp xương với kim K xuyên chéo.
 - Trẻ em: phát hiện, can thiệp sớm tổn thương mạch máu.
 - Tiên lượng: rất tốt.

CA 2

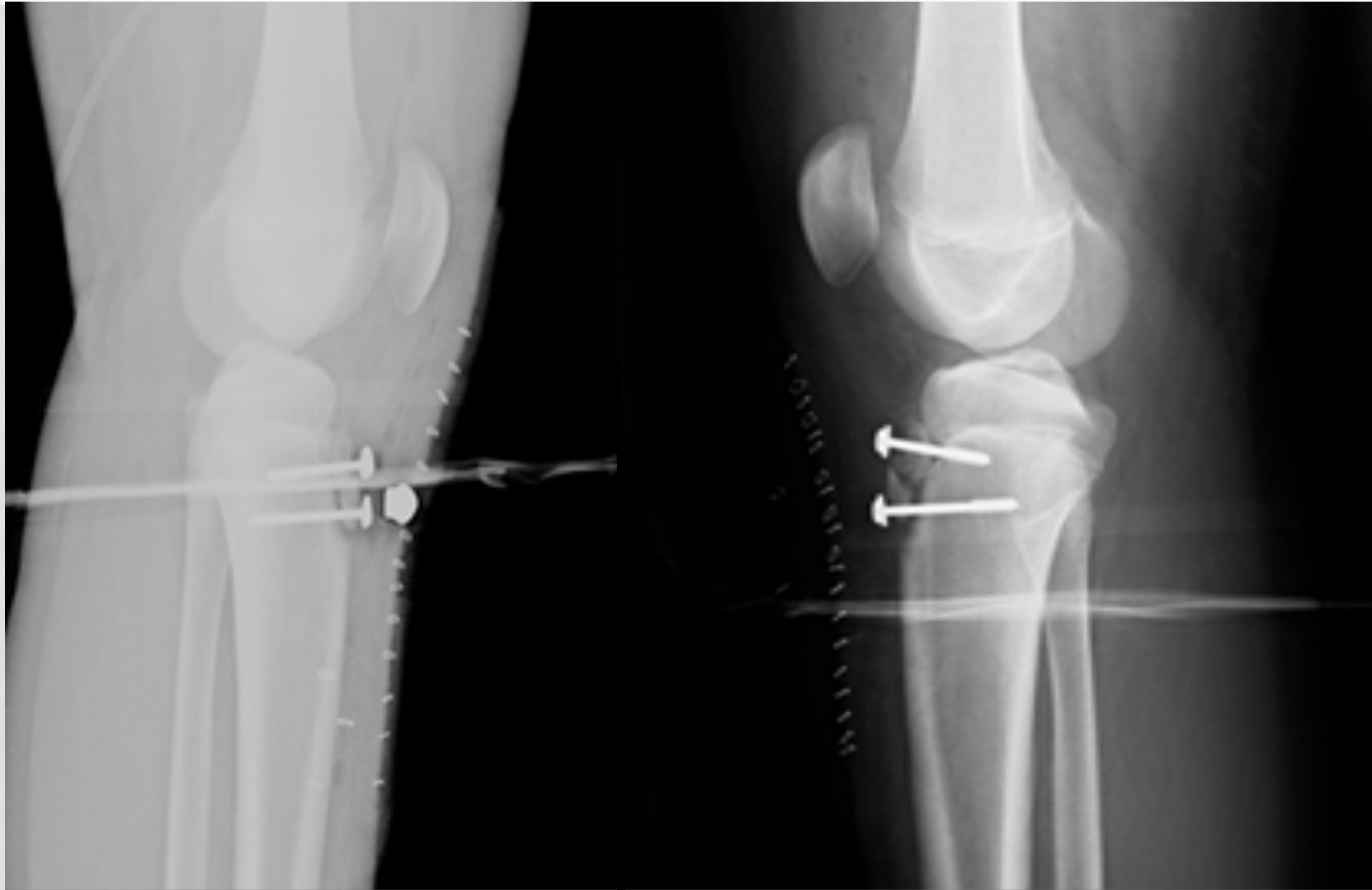
- Bệnh nhân nam, 15 tuổi, đá banh té cơ chế gián tiếp 2 gối duỗi. Sau té, bệnh nhân đau sưng hai gối và vào Bệnh viện Chấn Thương Chỉnh Hình TPHCM.
- Khám:
- Sưng đau 2 đầu gối
- Mạch mu chân và chày sau 2 bên rõ

CA 2



CA 2

Bắt vis 1 vớ!!!



CA 2

- Sau mổ bệnh nhân đeo nẹp Zimmer 6 tuần rồi tái khám, phim XQ tái khám sau 6 tuần



BẢN LUẬN

Unicortical Fixation Appears Sufficient for Open Reduction and Internal Fixation of Tibial Tubercle Avulsion Fractures in Children: A Multicenter Outcomes Study

Christian Andre Refakis, Mathew Douglas Schur¹, Anthony Capraro², Regina Woon³, Paul D Choi¹, Alexandre Arkader⁴

¹Childrens Hospital Los Angeles, ²The Children's Hospital of Philadelphia, The Children's Hospital of Philadelphia, ³Children's Hospital Los Angeles, ⁴The Children's Hospital of Philadelphia

INTRODUCTION:

While open reduction and internal fixation is typically recommended for displaced tibial tubercle avulsion fractures, recommendations on whether to use unicortical or bicortical screw fixation are lacking. Though bicortical fixation may confer additional rigidity, drilling the posterior tibial cortex introduces a small but tangible risk of injuring the popliteal neurovasculature - a potentially serious complication that unicortical fixation avoids entirely. Given the possibility that unicortical fixation may suffice for a wide variety of fracture types, the purpose of this multi-center study is to compare the treatment outcomes of unicortical versus bicortical fixation in what is, to our knowledge, the largest series of tibial tubercle avulsion fractures to date.

METHODS:

We reviewed a consecutive series of patients with tibial tubercle fractures treated surgically at two large pediatric tertiary care centers over a 12.5-year period. Our inclusion criteria were patients aged <18 years that underwent surgical treatment for tibial tubercle fractures with a minimum postoperative follow up until radiographic healing was observed. Clinical and radiographic variables related to patient history, presentation, treatment, and outcome were collected. Fractures were classified using a modified Ogden classification system. An independent-samples t-test was conducted to evaluate whether there were significant differences in patient age, weight, and clearance times between the unicortical and bicortical fixation groups. The relative proportion of fracture types treated and incidence of complications were also compared. Mixed cortical fixation was studied with descriptive statistics only due to the relatively small sample size of the group.

BÀN LUẬN

RESULTS:

A total of 90 fractures in 86 patients (82 unilateral, 8 bilateral) in 82 males and four females aged an average of 14.7 years (range, 9.0 - 18 years) were studied. Eight-seven of 90 were treated with open reduction and internal screw fixation (51 unicortical (59%), 13 mixed (15%), 23 bicortical (26%)), and three with percutaneous pinning. Postoperative follow up averaged eight months (range, 3-34 months). There were no significant differences between the two groups regarding patient age (Table 1; $P=0.22$), patient weight (Table 1; $P=0.22$), and activity clearance times (unicortical: 19.9 weeks (range, 10.4 - 42.3 weeks); bicortical: 17.7 weeks (range, 12.1 - 32 weeks); $P=0.19$). The mixed cortical group was cleared at an average of 19.9 weeks (range, 10.6 - 29.1 weeks). The relative proportion of fracture patterns treated differed negligibly between the unicortical and bicortical groups (Table 1). Complications were limited to one case of anterolateral growth arrest of the ipsilateral proximal tibial physis in a patient treated with unicortical fixation, a case of 40-degree extension lag at three months of follow up (unicortical), quadriceps contracture (unicortical), and a deficit of 20-30-degree knee flexion at 24 months of follow up (bicortical). The remainder of subjects showed evidence of full radiographic healing at last follow up and were pain free.

DISCUSSION AND CONCLUSION:

In a large, multicenter cohort of pediatric tibial tubercle fractures treated with open reduction and internal fixation, there was no difference in outcome whether unicortical or bicortical fixation was used in patient groups that differed negligibly with respect to age, weight, or fracture severity. All patients exhibited full radiographic healing and return to activities with a very low complication rate. Rather than demonstrating the superiority of unicortical fixation over bicortical fixation, the results of this study suggest the adequacy of unicortical fixation for treating a wide range of tibial tubercle fracture patterns.

BẢN LUẬN

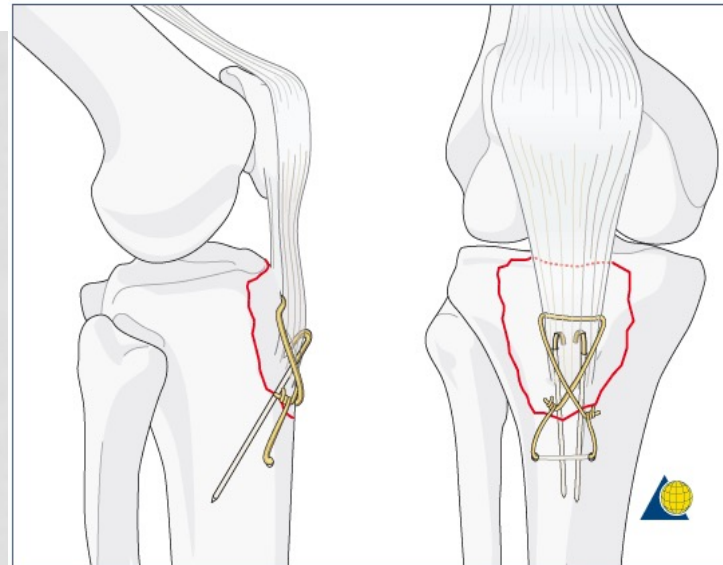
Tension band wiring of displaced tibial tuberosity fractures in adolescents.

Polakoff DR, Bucholz RW, Ogden JA.

Abstract

Twelve adolescent boys with avulsion fractures of the tibial tuberosity were treated with open reduction and tension band wire fixation. Fasciotomies were required in two cases for associated compartmental syndromes. All fractures healed in anatomic position. The tension band wire assisted both in neutralizing tensile (distracting) forces and compressing comminuted fragments. Early functional motion was started within four weeks. Osgood-Schlatter disease was diagnosed in five of the 12 patients. The apparent high incidence of this fracture pattern in the community prompted the recommendation to restrict jumping sports for adolescent boys with active Osgood-Schlatter disease.

PMID: 2721522



Alternative: tension band wiring

A safe alternative in case of relatively small tibial tuberosity fragment or in case of comminuted fractures is tension band wiring.

The cerclage wire is introduced through the Sharpey-fibers at the insertion of the patella ligament in the tibial tuberosity. K-wires provide rotational stability, are introduced through the proximal part of the tibial tuberosity and should engage the posterior cortex of the tibia.

KẾT LUẬN

- Gãy bong lồi củ chày 2 chân: hiếm
- Di lệch nhiều: mổ kết hợp xương bằng vis xốp và washer bắt qua 1 vỏ cả 2 chân trong 1 cuộc mổ.
- Nếu mảnh gãy nhỏ hoặc gãy nhiều mảnh có thể sử dụng phương pháp néo ép. Đối với bệnh nhân hợp tác và hiểu biết, có thể mang nẹp Zimmer 6 tuần mà không cần bó bột ống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Hutchinson J. Lectures on Injuries to the Epiphyses and their Results. BMJ. 1894;1:669–73. doi: 10.1136/bmj.1.1735.669.
- Burkhart SS, Peterson HA. Fractures of the proximal tibial epiphysis. J Bone Joint Surg Am. 1979;61:996–1002.
- Wozasek GE, Moser KD, Haller H, Capousek M. Trauma involving the proximal tibial epiphysis. Arch Orthop Trauma Surg. 1991;110:301–6. doi: 10.1007/BF00443463.
- Bertin KC, Goble EM. Ligament injuries associated with physeal fractures about the knee. Clin Orthop Relat Res. 1983;177:188–95.
- Gill JG, Chakrabarti HP, Becker SJ. Fractures of the proximal tibial epiphysis. Injury. 1983;14:324–31. doi: 10.1016/0020-1383(83)90249-8.
- Gautier E, Ziran BH, Egger B, Slongo T, Jakob RP. Growth disturbances after injuries of the proximal tibial epiphysis. Arch Orthop Trauma Surg. 1998;118:37–41. doi: 10.1007/s004020050307.
- [Nirmal Raj Gopinathan](#), [Vijay G. Goni](#), [Arjun Rhh](#), [Rakesh John](#), [Prateek Behera](#). Proximal tibial and fibular physeal fracture causing popliteal artery injury and peroneal nerve injury: A case report and review of literature.
- Rhemrev SJ, Sleeboom C, Ekkelkamp S. Epiphyseal fractures of the proximal tibia. Injury. 2000;31:131–4. doi: 10.1016/S0020-1383(99)00229-6.
- Christian Andre Refakis, Mathew Douglas Schur, Anthony Capraro, Regina Woon³, Paul D Choi¹, Alexandre Arkader, Unicortical Fixation Appears Sufficient for Open Reduction and Internal Fixation of Tibial Tubercle Avulsion Fractures in Children: A Multicenter Outcomes Study.
- Rockwood and Wilkins Fractures in Children 2015.
- [Polakoff DR](#), [Bucholz RW](#), [Ogden JA](#), Tension band wiring of displaced tibial tuberosity fractures in adolescents.

THANK YOU

32