Majalah Kedokteran Andalas
Vol. 48, No. 1, Januari 2025, Hal. 109-116
http://jurnalmka.fk.unand.ac.id

LAPORAN KASUS

Closed Wedge Osteotomy Proksimal Tibia dan Fiksasi dengan *Tension Band Wiring* pada Penyakit Blount Bilateral yang Berat; Laporan Kasus Anak Laki-Laki Umur 7 Tahun

Hermansyah

1. *Divisi Orthopaedi dan Traumatologi, Department Bedah, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas/ RSUP Dr. M. Djamil, Padang*

Korespondensi: *hermandtk@yahoo.com Telp: +628126640960*

Abstrak

Laporan kasus pengobatan kasus penyakit Blount bilateral yang berat pada anak laki laki umur 7 tahun dengan closed wedge osteotomy tibialis proksimal dan fiksasi dengan tension band wiring (TBW). Anak dengan deformitas genu varum bilateral progresif, berat, sulit berjalan, dan nyeri lutut. Radiografi terlihat sudut metaphyseal-diaphyseal (MD) 33° di sisi kanan dan 46° di sisi kiri, dan dikategorikan sebagai Langenskiöld stadium V bilateral. Koreksi dengan closed wedge osteotomy tibialis proksimal bilateral dan fiksasi dengan menggunakan tension band wiring secara bertahap, dimulai tungkai kiri, dan 3 bulan kemudian pada tungkai kanan. Pasca operasi, dilakukan pemasangan gips atas lutut enam minggu, mobilisasi bertahap dan fisioterapi. Setelah 6 bulan, deformitas genu varum berkurang dan anak berjalan mendekati normal. Radiografi terlihat penyatuan tulang yang baik pada bekas osteotomi dan perbaikan sudut MD hingga 9° bilateral. Tehnik closed wedge osteotomy dan fiksasi dengan TBW dapat dilakukan untuk koreksi deformitas varus yang berat,sekaligus stabilisasi yang baik dan mobilisasi pada anak lebih awal. Tehnik ini dapat dianggap sebagai metode fiksasi alternatif pada kasus penyakit Blount yang berat, khususnya pada fasilitas dengan sumber daya yang terbatas, di mana implan yang lebih mahal dan lebih komplek mungkin tidak tersedia.

Kata kunci: Penyakit Blount, *Closed Wedge Osteotomy*, *Tension Band Wiring*

Abstract

This case report presents the successful treatment of a severe case of bilateral Blount's disease in a 7 year old boy using closed wedge osteotomy on the proximal tibial and tension tand wiring fixation. The patient experienced progressive, severe bilateral genu varum deformity, difficulty walking, and knee pain. Clinical examination revealed severe bilateral genu varum. On radiographic examination, the metaphyseal-diaphyseal angle (MDA) was 33° on the right side and 46° on the left side, and was categorized as bilateral Blount Diseases with Langenskiöld stage V. Correction was carried out by means of closed wedge osteotomy bilateral proximal tibia then fixed using tension band wiring (TBW) in stages, starting on the left side, and followed by the right side after 3 months. Post-operatively, an above-knee cast is placed for six weeks, followed by gradual mobilization and physiotherapy. After 6 months, there was significant clinical improvement of genu varum deformity and walking approached normal. Radiographs showed union of the osteotomy and improvement in the MDA to 9° bilaterally. The closed wedge osteotomy and fixation with TBW technique can provide adequate correction deformity and stability for osteotomy healing while allowing early mobilization. This technique may be considered as an alternative fixation method in cases of severe Blount's disease, especially in facilities with limited resources, where more expensive and more complex implants may not be available.

Keywords: *Blount Diseases, Closed Wedge Osteotomy, Tension Band Wiring*

p-ISSN: 0126-2092
e-ISSN: 2442-5230

PENDAHULUAN

Penyakit Blount adalah suatu kelainan pertumbuhan tulang tibia yang ditandai dengan gangguan osifikasi endokondral pada bagian medial fisis tibialis proksimal dan mengakibatkan kelainan bentuk multiplanar pada ekstremitas bawah.

Penjelasan rinci pertama kali diberikan oleh Blount pada tahun 1937, dan diikuti oleh penelitian ekstensif lainnya oleh Langenskiold pada tahun 1952.[1] Sistem klasifikasi Langenskioldd, yang menggambarkan enam tahap progresif penyakit berdasarkan temuan radiografi, banyak digunakan untuk penilaian dan perencanaan pengobatan penyakit Blount.

Secara klinis penyakit Blount ini diklasifikasikan menjadi onset dini atau infantil dan onset lanjut, kemudian onset lanjut ini dibagi dua menjadi onset juvenil (umur 4 – 10 tahun) dan onset adolesen (umur lebih 10 tahun), hampir 70-80% bisa terjadi secara bilateral.[1]

Berdasarakan sudut *metaphyseal-diaphyseal (MD)* yaitu sudut yang dihasilkan oleh perpotongan garis melalui bidang transversal metafisis tibialis proksimal yang dibuat dari ujung lateral ke medial metafisis, dengan garis yang tegak lurus sumbu panjang lateral diafisis tibialis. Sudut dibawah 11^0, tidak ada indikasi ke arah tibia vara atau penyakit Blount, sudut antara 11^0-16^0, cendrung terjadi penyakit Blount, dan sudut lebih dari 16^0 sudah dianggap mengidap penyakit Blount.[7]

Terdapat deformitas kompleks tiga dimensi pada penyakit Blount yang meliputi varus, rotasi internal, dan terkadang procurvatum. Deformitas varus yang progresif diperkirakan disebabkan oleh cedera tekanan yang berulang pada lempeng pertumbuhan tibialis proksimal di daerah medial dengan pertumbuhan yang relatif lebih cepat pada fisis tibialis sisi lateral. Deformitas varus ini biasanya mengalami perbaikan saat anak mencapai usia lebih dari 4 tahun; oleh karena itu tindakan operasi sebaiknya ditunda kecuali terjadi dorongan lateral yang signifikan atau ada keluhan yang mengganggu.[2]

Koreksi yang baik dan cepat umumnya dapat dicapai dengan osteotomi pada tibia proksimal, baik dengan cara lateral *closing wedge osteotomy*, maupun medial *opening wedge osteotomy* pada anak yang lebih besar namun tidak dianjurkan operasi pada daerah fisis, karena bisa mengganggu pertumbuhan tulang anak. Alternatif ostetotomi lainnya adalah *Dome* osteotomi atau *Chevron* osteotomi, namun kekurangan tindakan ini terjadi kesulitan untuk mengkoreksi torsi internal tibia dan ketidakstabilan pada daerah osteotomi, sehingga menyebabkan kesulitan melakukan fiksasi, serta waktu konsolidasi yang lebih lama, dan juga memerlukan peralatan yang lebih mahal dan rumit.[2]

Konstruksi *tension band wiring (TBW)* untuk fiksasi fraktur maupun osteotomi sudah lama dan sering dilakukan pada fraktur fraktur yang bersifat avulsi, dengan memanfaatkan tenaga regangan atau tarikan dan merobahnya menjadi tenaga tekanan, berdasarkan pada prinsip dasar biomekanik yang awalnya dijelaskan oleh Frederich Pauwels. Hal ini memberikan kontribusi besar terhadap pemahaman kita tentang hubungan antara penekanan, beban, dan tulang. *TBW* berfungsi dengan mengubah gaya gaya distraksi menjadi gaya tekan yang didistribusikan secara merata melewati posisi patah ataupun osteotomi tulang,

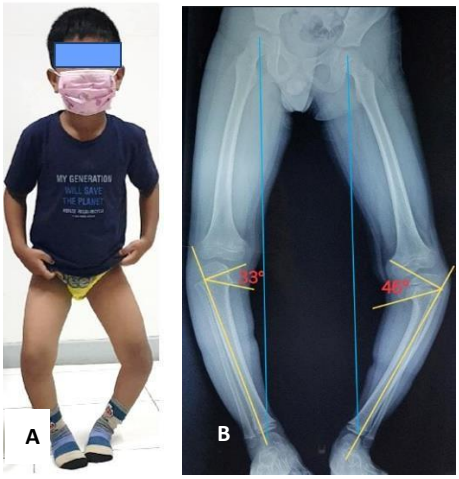
untuk menciptakan lingkungan yang mendukung penyembuhan patah tulang.[3]

Meskipun ada persyaratan khusus agar penerapan prinsip *TBW* ini berhasil, konstruksi ini dapat digunakan untuk berbagai jenis patah tulang panjang dan peri-artikular dengan menggunakan berbagai implan. Keuntungan utama dari konstruksi *TBW* adalah bahwa konstruksi ini menekan kedua ujung patahan, serta memungkinkan bisa dilakukan mobilisasi lebih cepat dengan memberikan pembebanan pada tulang, sehingga akan memberikan hasil yang baik pada tulang atau sendi yang terkena. Metode ini cukup sederhana, aman, dan efisien dalam penanganan kasus fraktur sederhana, tidak hancur, maupun pada lokasi osteotomi.[3]

Dengan berbagai keuntungan diatas, maka *closed wedge osteotomy* dan fiksasi dengan *TBW*, cukup layak dipertimbangkan sebagai salah satu cara yang untuk fiksasi osteotomi pada kasus penyakit Blount yang lanjut dan berat, namun masih belum ada laporan yang dipublikasikan tentang penggunaan kombinasi tehnik ini.

LAPORAN KASUS

Seorang anak laki-laki berusia 7 tahun menderita genu varum bilateral yang progresif (**Gambar 1. A**). Orang tua pasien mengatakan anaknya semakin sulit berjalan dan berlari. Keluhan ini mulai terlihat sejak umur anak mencapai 3 tahun. Pemeriksaan klinis terlihat deformitas varus yang parah pada kedua lutut, dengan jarak antar kondilar mencapai 18 cm. Analisis gaya berjalan menunjukkan gaya berjalan *waddling* dengan gaya dorong lateral.



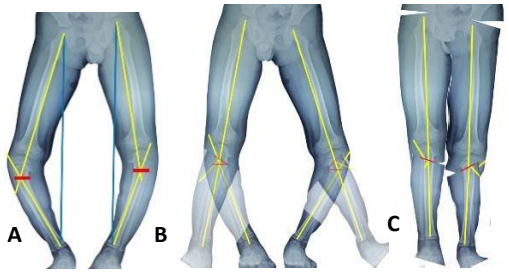
Gambar 1. A. Gambaran Klinis Seorang anak laki-laki berusia 7 tahun menderita genu varum bilateral progresif (penyakit Blount). **B**. X-ray menunjukkan sumbu mekanis (Garis biru) menjauhi pusat sendi, dan depresi pada medial tibial plateu dengan beaking posteromedial metafisis tibia, sudut metaphyseal-diaphyseal (Garis kuning) sisi kanan 33° dan sisi kiri 46°.

Pada pemeriksaan radiografi terlihat gambaran khas penyakit Blount yaitu varus tibialis proksimal yang signifikan, serta penekanan pada sisi medial tibia plateu dengan beaking pada bagian posteromedial metafisis tibia (**gambar 1.B**). *Scanogram* juga menunjukkan perbedaan panjang tungkai bawah, dimana tungkai kiri terlihat lebih pendek 1,5 cm dibanding tungkai kanan, dan sumbu mekanis jauh melewati dari pusat sendi lutut. Sudut metaphyseal-diaphyseal pada sisi kanan sebesar 33° dan sebelah kiri sebesar 46°.

Berdasarkan gejala klinis dan radiografi, diagnosis pasien ditetapkan adalah penyakit Blount bilateral yang parah dengan klasifikasi Langensciold tipe V.[4,5,6,7,8] Pengobatan yang dipilih adalah koreksi akut dengan *closed wedge osteotomy* bilateral bertahap dan fiksasi dengan *TBW*. Sisi kiri dilakukan koreksi

terlebih dahulu, dan baru tiga bulan kemudian kemudian baru dilakukan koreksi pada sisi kanan, untuk memudahkan saat melakukan mobilisasi.

Perencanaan Pra Operasi dilakukan dengan cermat berdasarkan radiografi berdiri pasien, kemudian diukur dan ditetapkan pusat rotasi angulasi {center of angulation (CORA)} dengan membuat garis sumbu mekanis, dan ditentukan jumlah sudut tulang yang akan dilakukan osteotomi untuk mencapai koreksi yang diinginkan dengan menggunakan *Adobe Photoshop*. Tujuannya adalah untuk memperbaiki sumbu mekanis agar melewati bagian tengah sendi lutut.



Gambar 2. A. Garis merah *center of rotation angulation* (CORA), **B**.Penghitungan besaran osteotomi bagian distal tibia proksimal. **C**. Hasil Akhir

Tehnik Operasi

Pasien dilakukan anestesi umum dan blok regional untuk manajemen nyeri pasca operasi, dengan posisi terlentang di atas meja radiolusen. Dibuat marker pada spina iliaca anterior superios dan patela untuk memastikan patela menghadap anterior yang nantinya berguna dalam melakukan koreksi internal torsion tibia. Draping dilakukan mulai dari paha sampai ujung jari kaki, dan di pasang tourniquet setinggi paha.[9]

Buat insisi 2-3 cm di atas fibula proksimal dan identifikasi serta lindungi saraf peroneal komunis, lakukan osteotomi miring pada fibula pada batas sepertiga proksimal dan tengah, potong segmen fibula sepanjang 1-2 cm agar lebih mudah untuk mobilisasi koreksi tibia. Jahit luka dengan benang yang dapat diserap.[9]

Selanjutnya buat insisi tongkat hoki di lateral tibia proksimal, sekitar 1-2 cm di bawah garis sendi dan diteruskan 10-12 cm ke arah distal, hati hati agar tidak terjadi cedera pada cabang infrapatellar saraf saphenous. Sayat sub kutis, identifikasi pita iliotibial, pisahkan pita iliotibial sejajar dengan seratnya. Identifikasi interval antara tibialis anterior dan ekstensor digitorum longus, pisahkan otot-otot ini secara subperiosteal dari lateral tibia untuk ekspos bagian lateral tibia proksimal, identifikasi dan lindungi arteri tibialis anterior dan saraf peroneal dalam.[9]

Dengan menggunakan flouroskopi, dipasang Kirschner wire (K-wire) 1,6 mm atau tergantung kebutuhan dari lateral ke medial pada CORA tibia proksimal, sejajar dengan permukaan sendi, biasanya sekitar 2-3 cm di bawah permukaan sendi, tergantung pada bentuk kelainannya, dilakukan osteotomi dengan menggunakan *oscilating saw* yang tipis, sejajar dengan K-wire sebagai panduan. Kemudian dilakukan osteotomi lanjutan pada bagian distal potongan sesuai dengan sudut potongan seperti yang direncanakan saat pra operasi, dengan arah sudut ke medial, tetapi tidak sampai memotong kortek medial secara utuh, tapi disisakan `sedikit yang nantinya bisa berfungsi sebagai engsel pada saat melakukan koreksi. Pada saat melakukan osteotomi, jangan lupa untuk melindungi struktur neurovaskular, baik di sisi lateral, posterior maupun di medial tibia proksimal dengan menggunakan levator. Kemudian dilakukan tekanan kearah lateral untuk mendapatkan gaya valgus

pada daerah osteotomi, dengan sisi medial dijadikan sebagai engselnya, kalau sekiranya sulit dilakukan, boleh saja kortek medial dipotong, sehingga mudah dilakukan tekanan valgus pada daerah osteotomi, disamping itu juga bisa juga dilakukan koreksi internal rotasi pada bagian distal osteotomi. Hasil koreksi di konfirmasi dengan menggunakan flouroskopi dari sisi anterior maupun lateral.[9] Hasil koreksi dipertahankan dengan memasukkan K-wire dari lateral ke medial menyilang daerah osteotomi. Dengan menggunakan mata bor 2,7 mm, buat lubang di osteotom proksimal dan distal, insersi screw 3,5 mm untuk pemasangan *TBW* dan dikencangkan untuk menjaga stabilitas koreksi valgus yang sudah dilakukan.[3] Kembali dilakukan fluoroskopi untuk mengkonfirmasi koreksi sumbu mekanis yang sesuai, koreksi rotasi internal, penempatan posisi *TBW* yang memadai, tidak terjadi penetrasi ke daerah phisis maupun sendi, serta koreksi yang baik di bidang koronal maupun sagital.



Gambar 3. A. Gambaran klinis pasca operasi tibia kiri, angulasi varus sudah hilang. **B**. X Ray pasca operasi, sudut metaphyseal-diaphyseal terkoreksi dari 46^O menjadi $9,2^O$.

Setelah Operasi, dilakukan penilaian klinis dengan memeriksa rentang jarak gerakan lutut, stabilitas sendi lutut, evaluasi pergerakan patela dan pemeriksaan keutuhan neurovaskular.[9,10,11] Rawat perdarahan, atau gunakan bahan hemostatik untuk pengontrol perdarahan, jahit periosteum, fasia, kalau perlu bisa dipasang drainase untuk mengeluarkan sisa perdarahan, kemudian tutup luka lapis demi lapis dengan menggunakan benang jahitan yang bisa diserap. Kaki di immobilisasi dengan menggunakan gips atas lutut sampai pergelangan kaki, dengan lutut sedikit fleksi.[9,10,11]

Gips dipertahanakan selama 6 minggu, dan pasien boleh mobilisasi dengan *non weight bearing* menggunakan tongkat ketiak. Setelah 6 minggu gips dibuka, dan pasien mulai boleh latihan berjalan dengan *partial weight bearing* serta dilakukan fisiotherapi, terutama untuk gerakan sendi, dan penguatan otot quadrisep. *Full weight bearing* diperbolehkan setelah 12 minggu pasca operasi, tergantung dari hasil pemeriksaan radiografi penyembuhan tulang. Evaluasi dilakukan setelah 2 minggu, 6 minggu, 3 bulan dan 6 bulan pasca operasi.[9]

HASIL

Setelah 6 bulan, terlihat pada radiografi telah terjadi penyembuhan tulang yang komplit pada lokasi osteotomi, sudut metaphyseal-diaphyseal mengalami perbaikan menjadi sekitar 9^0 pada kedua sisi. Sumbu mekanis sudah melewati bagian tengah sendi lutut. Cara jalan pasien mengalami perbaikan, tidak terdapat lagi dorongan ke lateral, gerakan lutut juga baik, tidak terdapat perbedaan panjang ektremitas yang bermakna. tidak ada komplikasi seperti infeksi, cedera

neurovaskular, ataupun kehilangan koreksi.



Gambar 4. A. Sudut metaphyseal-diaphyseal kedua sisi terkoreksi dari 33^{O} menjadi 9,2^{O} di sisi kanan. **B**. Dari 46^{O} sampai 9,^{O} di sisi kiri. **C**. Gambaran klinis dengan koreksi varus

Pembahasan

Pada laporan kasus ini terlihat efektifitas *closed wedge osteotomy* dan fiksasi dengan *TBW* dalam penanganan penyakit Blount bilateral berat pada anak laki laki umur 7 tahun, terdapat beberapa keuntungan menggunakan tehnik ini, antara lain: Koreksi deformitas varus yang tepat, memungkinkan koreksi sudut yang cukup akurat, sekaligus kemudahan untuk koreksi torsi interna tibia.[9,10] Fiksasi dengan *TBW,* memberikan stabilitas yang cukup baik untuk mobilisasi dini pasien, sekaligus masih terdapat pergerakan mikro yang merangsang pertumbuhan tulang, sehingga penyambungan tulang bisa terjadi dengan baik, penggunaan jumlah implant yang minimal, juga mengurangi risiko terjadinya infeksi dan pelepasan implant yang lebih mudah nantinya.

Tentu saja biaya yang dikeluarkan lebih sedikit dibandingkan dengan penggunaan implant lainnya seperti plate, Ilizarof frame dan lain lain, terutama pada fasilitas yang terbatas.[12] Tehnik ini juga mengurangi risiko kerusakan pada lempeng pertumbuhan tulang dengan cara menghindari penempatan implant melewati phisis atau pusat pertumbuhan tulang.[13]

Namun, juga terdapat beberapa keterbatasan antara lain: Risiko koreksi yang kurang atau malahan over koreksi, hal ini dapat dikurangi dengan perencanaan pra operasi yang tepat dan akurat, dan juga kemungkinan terjadi perbedaan panjang tungkai terutama pada kasus penyakit Blount unilateral. Pada laporan kasus ini, tidak terdapat perbedaan tungkai yang bermakna, dikarenakan dilakukan osteotomi pada kedua tungkai.[15] Masaalah lainnya adalah kejadian rekurensi yang cukup tinggi pada penyakit Blount, terutama pada kelompok infantil sehingga pada keadaan tertentu diperlukan over koreksi pada osteotomi dengan membuat valgus genu mencapai 5-10 derajat,[16] dan biasanya hal ini lebih baik dengan mempergunakan koreksi gradual dan juga mengurangi kemungkinan cedera pada syaraf.[17] Tapi pada beberapa penelitian terakhir, tidak terdapat perbedaan bermakna dalam komplikasi, rekurensi maupun tingkat penyembuhan tulang pada koreksi akut maupun koreksi gradual.[18]

Kekurangan lainnya, adalah kemampuan yang terbatas untuk mengatasi deformitas multiplanar yang berat: Dalam kasus dengan kelainan bentuk bidang rotasi atau sagital yang signifikan, mungkin diperlukan prosedur tambahan, tehnik dan fiksasi yang lebih komplek.[19]

SIMPULAN

Closed wedge osteotomy tibialis proksimal dan fiksasi dengan *TBW* dapat dijadikan salah satu pilihan dalam pengobatan penyakit Blont yang berat. Tehnik ini cukup sederhana, namun koreksi yang didapatkan cukup maksimal, efektif,

ekonomis, serta memberikan hasil fungsional yang baik pada anak dengan onset lanjut panyakit Blount bilateral yang berat. Kombinasi dari *closed wedge osteotomy* dan fiksasi dengan *TBW* juga memberikan stabilitas yang cukup baik, koreksi yang maksimal, sehingga bisa dijadikan salah satu alternatif untuk pengobatan penyakit Blount berat, terutama pada rumah sakit dengan fasilitas yang kurang lengkap, dimana metoda fiksasi yang lebih komplek tidak tersedia. Diperlukan pemantauan lebih lanjut terhadap stabilitas fiksasi, angka rekurensi, sekaligus kemungkinan gangguan pertumbuhan tulang.

DUKUNGAN FINANSIAL
Tidak ada.

UCAPAN TERIMA KASIH
Tidak ada

KONFLIK KEPENTINGAN
Tidak ada.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sabharwal S. Blount disease. J Bone Joint Surg Am. 2009;91(7):1758-1776.
2. Karuppal R, Mohan R, Marthya A, TS G et al. Case Report: 'Z' osteotomy - a novel technique of treatment in Blount's disease. 2015.
3. MacDonald EA, Gohal C, Johal H. Biomechanics of Tension Band Constructs for Fracture Fixation. Essential Biomechanics for Orthopedic Trauma. 2020:129-138.
4. Langenskiöld A. Tibia vara: osteochondrosis deformans tibiae. Clin Orthop Relat Res. 1981;(158):77-82.
5. Robbins AC. Deformity Reconstruction Surgery for Blount's Disease. Blount disease. J Am Acad Orthop Surg. 2013;21(7):408-418.
6. Gordon JE, Heidenreich FP, Carpenter CJ, Kelly-Hahn J, Schoenecker PL. Comprehensive treatment of late-onset tibia vara. J Bone Joint Surg Am. 2005;87(7):1561-1570.
7. Levine AM, Drennan JC. Physiological bowing and tibia vara. The metaphyseal-diaphyseal angle in the measurement of bowleg deformities. J Bone Joint Surg Am. 1982;64(8):1158-1163.
8. Langenskiöld, A., & Riska, E. B. (1964). Tibia vara (osteochondrosis deformans tibiae): a survey of seventy-one cases. Journal of Bone and Joint Surgery, 46(7), 1405-1420.
9. Burton A, Hennrikus W. Complete Closing Wedge Osteotomy for Correction of Blount Disease (Tibia Vara): A Technique. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2016;45(1):16-8.
10. Schoenecker, P. L., Johnston, R., Rich, M. M., & Capelli, A. M. (1992). Elevation of the medial plateau of the tibia in the treatment of Blount disease. Journal of Bone and Joint Surgery, 74(3), 351-358.
11. Park, S. S., Gordon, J. E., Luhmann, S. J., Dobbs, M. B., & Schoenecker, P. L. (2005). Outcome of hemiepiphyseal stapling for late-onset tibia vara. Journal of Bone and Joint Surgery, 87(10), 2259-2266.
12. Joeris, A., Ramseier, L. E., & Slongo, T. F. (2017). Minimally invasive proximal tibial osteotomy for correction of varus deformity in children. Journal of Pediatric Orthopedics B, 26(2), 172-178.
13. Steadman JN, Stephens AR, Zhang C, Presson AP, Kazmers NH. Cost Assessment of Plating Versus Tension

Band Wiring Constructs for Treating Mayo Type 2A Olecranon Fractures. J Hand Surg Am. 2022 Apr;47(4):311-319.

14. Chotigavanichaya C, Salinas G, Green T, Moseley CF, Otsuka NY. Recurrence of varus deformity after proximal tibial osteotomy in Blount disease: long-term follow-up. J Pediatr Orthop. 2002;22(5):638-641.
15. Janoyer M. Blount disease. Orthop Traumatol Surg Res. 2019;105(1S):S111-S121.
16. Hofmann A, Jones RE, Herring JA. Blount's disease after skeletal maturity. J Bone Joint Surg Am. 1982;64(7):1004-1009.
17. Ferriter P, Shapiro F. Infantile tibia vara: factors affecting outcome following proximal tibial osteotomy. J Pediatr Orthop. 1987;7(1):1-7.
18. Gilbody J, Thomas G, Ho KWK. Acute Versus Gradual Correction of Idiopathic Tibia Vara in Children A Systematic Review. Journal of Pediatric Orthopaedics 2009;29(2):110-114.
19. Zulkarnain A, Martono WT, Yazid H, Sari PAD, Hutagalung ZBM, Muhammad H. Severe complex neglected infantile Blount disease acute correction by Ilizarov frame: A case report International Journal of Surgery Case Reports. 2024;121,109909.