

Kaki Pengkor yang Terabaikan

John Norgrove Penny, M.D., F.R.C.S.(C)

Ringkasan: Deformitas kaki pengkor yang terabaikan merupakan kecacatan yang banyak terjadi pada anak-anak dan dewasa di negara berkembang. Tulang-tulang dan sendi-sendi kaki berubah menjadi fixed equinus, adduktus, cavus, dan supinasi pada saat pasien berjalan dengan menggunakan kaki bagian samping atau dorsum. Terdapat oblique yang parah pada sendi calcaneocuboid, dimana kasus tersebut harus dikoreksi pada kebanyakan kasus. Sebuah pendekatan algoritma tindakan bedah, menggunakan pelepasan jaringan lunak peritalar dan osteotomy midfoot yang telah dipilih, dapat mengoreksi kebanyakan deformitas. Pada beberapa kasus yang parah, form spesifik dari Lambrinudi triple arthrodesis wajib dilakukan, dengan mengeksisi irisan besar pada tulang dari anterior menuju calcaneus. Serial casting dari metode Ponseti dapat diterapkan di negara-negara berkembang dengan mengurangi risiko disabilitas. Di negara-negara berkembang, mengkombinasikan tindakan bedah dengan program rehabilitasi komunitas yang telah ada akan meningkatkan outcome. **Kata Kunci:** Kaki pengkor—Triple arthrodesis—Ponseti—Sendi calcaneo-cuboid.

Perubahan bentuk kaki pengkor yang terabaikan merupakan masalah di negara berkembang yang miskin. Penyakit tersebut merupakan penyakit kongenital yang menyebabkan disabilitas pada lokomotor. Sebanyak 80% dari anak-anak yang lahir dengan deformitas kaki pengkor lahir di negara berkembang dan kebanyakan dari mereka tidak mendapatkan pelayanan medis yang sesuai. Beberapa rintangan seperti kemiskinan, kurangnya kepedulian, dan kurangnya sumber daya medis yang baik di lokasi yang mudah di jangkau menyebabkan perawatan yang sesuai tidak dapat dilakukan.

Dari Paediatric Orthopaedic Surgery, Otoritas Kesehatan Vancouver, British Columbia, Canada, dan Project Rehabilitasi Ortopaedi Anak Uganda, 1996-2002

Alamat korespondensi dan permohonan menyebarluaskan ke John Norgrove Penny, MD,FRCS(C) P.O. Box 5007, Victoria, BC,V8R6N2, Canada.
Email: norgroveanne@hotmail.com

Literatur ortophaedi dalam penanganan clubfoot deformity difokuskan dalam pencegahan awal di daerah yang mempunyai akses memadai, dengan beberapa opsi tindakan bedah untuk

penanganan primer dan penanganan untuk kasus clubfoot yang kambuh.^{7,9} Hanya terdapat sedikit literatur yang menjelaskan tentang penanganan dari kaki pengkor yang terabaikan dan sebagian besar teks menjelaskan lebih daripada referensi pendek tentang triple arthrodesis sebagai terapi.

Para ahli orthopedi mengunjungi beberapa negara berkembang sebagai sukarelawan atau mengajari cara pemeriksaan tidak dapat membantu karena besarnya jumlah anak yang terlihat, tingginya angka kelahiran di kebanyakan negara berkembang, dan besarnya jumlah anak-anak dengan deformitas kaki pengkor membuktikan jauhnya akses menuju klinik. Penentuan cara mengatasi dan menangani anak-anak tersebut merupakan tantangan yang signifikan. Tujuan dari artikel ini adalah untuk menentukan algoritma dari neglected clubfoot yang telah dikembangkan lebih dari 6 tahun di Uganda, Afrika Timur, dan menyediakan tempat rehabilitasi ortopedi bagi anak. Selama ini lebih dari 500 prosedur tindakan bedah ditujukan untuk deformitas kaki pengkor. Kebanyakan dari prosedur tindakan bedah dapat terlaksana dengan alat bedah dasar dengan teknologi yang rendah di negara berkembang.

KEKAMBUHAN VS KAKI PENGKOR YANG TERBAIKAN

Literatur barat berfokus terhadap penanganan atau kasus kambuh dari kaki pengkor.⁹ Hal ini merupakan kaki yang sudah mendapat intervensi awal, biasanya setelah kelahiran dengan tindakan bedah. Kasus kambuh mungkin dapat terjadi karena koreksi yang tidak sempurna atau ketidakadekuatan bidai dalam jangka waktu yang lama. Kasus kambuh mungkin juga dapat terjadi selama proses pertumbuhan yang cepat. Dalam semua kasus kambuh kaki pengkor, besarnya derajat dari tindakan awal sudah tercapai dan perawatan dari deformitas tidak seberat kaki pengkor yang terabaikan. Biasanya, anak tersebut masih bisa berjalan diatas telapak kaki dan masih dapat menggunakan sepatu walaupun dapat merubah bentuk dari kaki. Hal tersebut mungkin berhubungan dengan deformitas iatrogenic.



Gambar. 1. Bursa dan penebalan kulit yang menahan berat tubuh dibagian dorsolateral pada samping kaki.

Bagaimanapun juga kaki pengkor yang terabaikan merupakan salah satu penyakit yang sampai saat ini belum ditemukan cara penanganan awalnya atau mungkin ketidakadekuatan dan tidak selesainya penanganan awal. Deformitas menjadi memburuk ketika anak mulai berjalan karena beban tubuh berada di sisi kaki atau bagian dorsum menyebabkan bentuk kaki menjadi abnormal dan menyebabkan deformitas yang semakin parah. Kontraksi

dari jaringan lunak di bagian medial dari kaki menyebabkan kontraksi yang berlebihan. Tulang-tulang menjadi tertekan secara tidak normal dan berubah bentuk menjadi bentuk yang abnormal. Tulang yang secara normal membantu lengkungan pada bagian tengah kaki menjadi menahan beban di aksial, dimana seharusnya hal tersebut tidak terjadi. Alas kaki tidak pernah menahan beban berat dan merupakan hal yang mustahil untuk menggunakan sepatu secara normal. Ketebalan kalus dan besarnya bursa membuat terjadinya beban berat yang menonjol pada bagian kepala talus di bagian sisi dorsolateral pada kaki, hal tersebut sering berhubungan dengan fisura yang dangkal, dimana membuat mudah terjadi patah dan infeksi (Gbr. 1).

PATOLOGI ANATOMI

Kontraksi primer memaksa pada bagian jaringan lunak *clubfoot* yang mengalami perubahan bentuk menjadi perubahan bentuk tulang yang progresive. Jaringan lunak primer ini dan tulang yang mengalami deformitas telah dideskripsikan didalam pembedahan Ponseti²⁸ dan di dalam studi MRI Pirani.²⁷ Bagian leher dari talus menjadi angulasi media dan kepala dari talus menjadi berbentuk *conical*. Tulang navicular articulata dengan bagian medial dari kepala bagian talus berubah menjadi terjepit. Sendi calcaneocuboid menjadi oblique dengan bagian subluxation medial dari cuboid di bagian calcaneus. Sendi subtalar dipertahankan pada posisi maksimal supinasi (fleksi plantar, inversi, dan adduksi). Jika deformitas tetap terjadi, deformitas tulang menjadi lebih parah karena progresifitas semakin berlanjut daripada kemampuan untuk remodeling. Oleh karena itu, clubfoot yang terabaikan menunjukkan semua bagian dari neonatal terlihat di struktur osseus. Terdapat deformitas tulang yang signifikan di bagian leher dan kepala dari talus, bentuk dari navicular, subluxation dari kuboid,

dan bentuk oblique dari sendi calcaneocuboid (Gbr. 2). Dikeluarkannya



Gambar. 2. Radiografi anterior-posterior dari engkel dan kaki menunjukkan obliq yang jelas pada sendi calcaneocuboid, subluksasi dai navicular pada bagian kepala talus, dan bentuk irisan kepala dari talus.

jaringan lunak saja tidak dapat mengembalikan anatomi tulang, dan angka relaps pada anak usia atas dengan clubfoot yang terabaikan akan semakin tinggi karena kecenderungan tulang yang akan kembali lagi ke bentuk deformitas. Beberapa bagian penting adalah bentuk oblique dari sendi calcaneocuboid dan prosedur tindakan operasi dari clubfoot yang terabaikan harus ditujukan pada kasus yang tidak sejenis sebagai pertimbangan awal (Gbr. 3 dan 13B).



Gambar. 3. Coronal tiga dimensi tomografi pada seorang anak usia 8 tahun dengan kaki pengkor yang terabaikan. Amati baagian oblique dari calcaneocuboid.

POLA DEFORMITAS

Terdapat spektrum dari keparahan clubfoot deformitas sejak lahir. Meskipun terdapat semua unsur seperti equinus, varus rearfoot, cavus, dan adduksi kaki depan, masing-masing akan memberikan kontribusi variabel dari deformitas; hal ini tersedia dalam berbagai kombinasi dan derajat deformitas dan kekakuan. Pola-pola ini merupakan cermin dari kaki yang tumbuh. Bahkan setelah bertahun-tahun deformitas diabaikan, tingkat fleksibilitas kaki dapat dipertahankan. Semakin meningkatnya fleksibilitas intrinsik, semakin menurun keparahan dari deformitas utama. Klasifikasi klinis dasar dapat digunakan berdasarkan pada pemeriksaan fisik:

1. Cukup fleksibel: Kaki bisa jauh dikoreksi dalam beberapa kasus ke posisi netral.
2. Cukup kaku: Ada beberapa correctability, tetapi tidak ke posisi netral dan cukup parah deformitas yang terjadi.
3. Kaku: Hampir tidak ada koreksi yang mungkin dilakukan dengan terus berlangsungnya deformitas yang cukup parah.

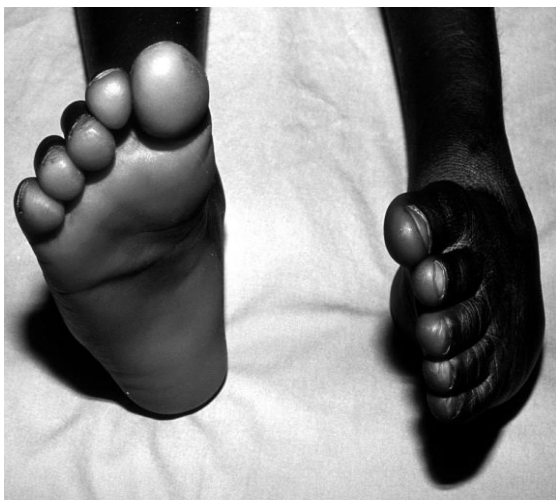
Fitur-fitur klinis ini dapat diterapkan baik untuk kaki bagian tengah dan bagian belakang. Pada bayi yang lebih muda, klasifikasi klinis Dimeglio atau Pirani berguna untuk penilaian.^{8,26}

Derajat tingkat cavus tetap akan menentukan bagaimana anak berjalan. Jika cavus tidak parah, atau fleksibel, anak akan cenderung berjalan dengan lateral kaki dan kaki depan masih menghadap ke depan (Gbr. 4). Dengan derajat yang besar dari cacat cavus, kaki mungkin menghadap ke bagian belakang (Gbr. 5). Dalam kedua skenario klinis, derajat equinus dari kaki belakang tidak mudah terlihat ketika berdiri tetapi menjadi lebih terlihat ketika adduksi kaki depan dikoreksi. Dramatic dan fixed equinus tetap merupakan yang paling bermasalah dari cacat kaki pengkor

untuk diperbaiki pada semua umur dan derajat deformitas yang terabaikan (Gambar. 6 dan 13A).

KECACATAN DARI DEFORMITAS KAKI PENGKOR YANG TERABAIKAN

Anak-anak dengan kaki pengkor yang diabaikan belajar berjalan tanpa menggunakan kruk atau alat bantu berjalan. Mereka sering dapat berjalan dengan jarak yang pendek. Apakah dibenarkan, oleh karena itu, untuk mempertimbangkan intervensi bedah pada anak-anak ini? Penelitian kualitatif di Uganda menunjukkan bahwa kaki pengkor yang terabaikan merupakan cacat yang signifikan untuk anak-anak desa, menghalangi akses ke tempat



Gambar. 4. Kaki depan yang fleksibel moderat pada anak yang berjalan dengan sisi lateral kaki.

pendidikan dan aktivitas sosial lainnya.²⁴ Stigma tersebut sangat jelas dan anak-anak sering dianggap sebagai kutukan atau tidak layak menerima kemajuan di bidang pendidikan atau status sosial. Ada rasa sakit dan kesulitan menggerakkan dengan jarak lebih jauh. Rasa sakit terjadi terutama pada kulit dan jaringan subkutan pada punggung kaki. Ada juga tekanan abnormal di sendi midtarsal dan sendi di sekitar pergelangan kaki malaligned yang menyebabkan nyeri. Kerusakan kulit

berulang dengan infeksi tidak jarang terjadi pada tumpuan berat bantalan kulit di punggung dan sisi lateral kaki.



Gambar. 5. Kaki yang kaku dengan hasil cavus yang signifikan pada anak yang berjalan menggunakan bagian dorsum kaki.

Ulserasi yang parah pada orang dewasa dapat menyebabkan dilakukannya amputasi. Ada ketidakmampuan untuk memakai alas kaki yang dapat memperburuk semua keadaan sebelumnya. Tujuan dari kaki plantigrade adalah kaki dapat masuk ke sepatu secara pas bahkan jika kaki tidak memiliki mobilitas atau bentuk normal, atau memiliki beberapa derajat residu nyeri. Keberhasilan pengobatan kaki pengkor yang terabaikan dapat dievaluasi dengan dua indikator utama: berat tubuh pada kulit telapak kaki dan kemampuan untuk memakai sepatu secara normal. Yadav telah melaporkan 87% hasil yang dapat diterima menggunakan kriteria ini.³⁴



Gambar. 6. Radiografi lateral dari engkel dan kaki menunjukkan equinus dan cavus kaki tengah yang jelas.

PENGobatan METODE PONSETI KAKI PENGKORDI NEGARA BERKEMBANG

Sejak tahun 1996, metode Ponseti mendapatkan popularitas yang dramatis di negara-negara maju dan telah terbukti efektif dalam mengobati semua komponen deformitas pada kaki pengkor di lebih dari 90% bayi.^{6,14} Sebagai pengalaman dengan teknik yang telah berkembang, diterapkan untuk mengobati presentasi akhir atau kaki pengkor yang terabaikan telah dipertimbangkan. Metode Ponseti merupakan metode yang sangat spesifik untuk manipulasi kaki pengkor dan casting, perkutan tenotomi dari tendon Achilles, dan spesifik dan merupakan program tindak lanjut berkepanjangan dengan penguat abduksi kaki. Teknik ini juga dijelaskan di tempat lain.^{28,31} Karena tidak memerlukan teknologi yang signifikan atau keahlian bedah, teknik ini akan sangat tepat untuk negara-negara terbelakang. Percobaan teknik ini secara luas telah dilakukan di Uganda dan Malawi dan telah terbukti sukses dimana pasien telah menyelesaikan pengobatan

program.³¹ Percobaan ini telah disertai dengan kampanye kesadaran kesehatan masyarakat nasional, yang meningkatkan kesadaran tentang kaki pengkor dan mendorong pengobatan dini. Masalah jangka panjang dari penguat abduksi kaki yang murah telah diselesaikan dengan mengembangkan kawat gigi murah yang dibuat menggunakan bahan lokal dan dengan pelatihan pengrajin di tempat mereka.^{31,32} Selain itu, teknik ini telah terbukti sukses di tangan non dokter. Program pelatihan di dua negara Afrika ini telah ditargetkan pada petugas ortopedi, asisten spesialis klinis yang merupakan staff rumah sakit regional dan rumah sakit daerah terpencil pada jarak dekat dengan penduduk pedesaan daripada daerah pusat. Lebih dari 150 orang telah dilatih sampai saat ini. Sebuah komponen terpenting dalam keberhasilan program penanganan awal kaki pengkor memiliki rehabilitasi berbasis masyarakat (CBR).²⁵ Proyek CBR sangat cocok dalam penemuan kasus, peningkatan kesadaran, mobilisasi, dan tindak lanjut untuk anak-anak dengan kaki pengkor dan cacat fisik lainnya.

Implementasi secara luas dari teknik Ponseti di negara-negara berkembang memiliki potensi yang berdampak secara dramatis terhadap kejadian kaki pengkor yang terabaikan pada populasi mereka. Meskipun Uganda dan Malawi adalah satu-satunya negara yang sampai saat ini yang telah menerapkan strategi nasional, program pelatihan telah dilakukan di berbagai negara di Afrika, Tengah dan Amerika Selatan, dan Asia.

Ada beberapa laporan anekdotal dari anak-anak dengan kaki pengkor yang terabaikan sampai 2 tahun, atau bahkan sampai tua, yang telah diperbaiki dengan cara konservatif teknik Ponseti.²² Kegunaan teknik ini pada usia atas tidak diketahui, tetapi kemungkinan teknik ini sangat berguna pada anak-anak yang memiliki kaki pengkor yang lebih fleksibel dengan renovasi tulang cukup potensial. Karena teknik ini telah diterapkan di Afrika, kebutuhan untuk

merilis jaringan lunak yang terbuka telah berkurang secara dramatis pada anak di bawah usia 2 tahun. Percutaneous tenotomi dari tendon Achilles dibawah pengaruh anestesi lokal merupakan satu-satunya intervensi operatif yang diperlukan. Sengupta, di Calcutta, telah dilaporkan penggunaan dari perkutaneus tendon Achilles yang terisolasi dan merilis plantar fascia diikuti oleh serial casting dalam jumlah yang besar pada anak-anak sampai usia berjalan pada kaki pengkor terabaikan.³⁰

Jelas terdapat peranan penting dalam perbaikan pada bayi baru lahir dan bayi muda dengan kaki pengkor. Di Uganda, telah ditemukan bahwa penerapan serial casting berguna sebelum dilakukan tindakan bedah pada semua anak-anak sampai usia 12 dengan kaki pengkor. Casting memungkinkan untuk peregangan kontraksi jaringan dan kulit di sisi medial kaki, mengurangi risiko nekrosis kulit pasca operasi. Beberapa koreksi deformitas tulang telah tercapai, yaitu meminimalkan reseksi bedah. Melindungi kulit dengan menggunakan gips diperbolehkan untuk penyembuhan ulkus dan fisura dalam kalus pada dorsolateral sisi kaki. Pemasangan gips awal, bagaimanapun, memerlukan pengawasan di fasilitas rehabilitasi. Hal ini sering tidak mungkin dapat dilakukan di daerah pedesaan yang terpencil untuk mencapai tindakan bedah.

PERTIMBANGAN UMUM

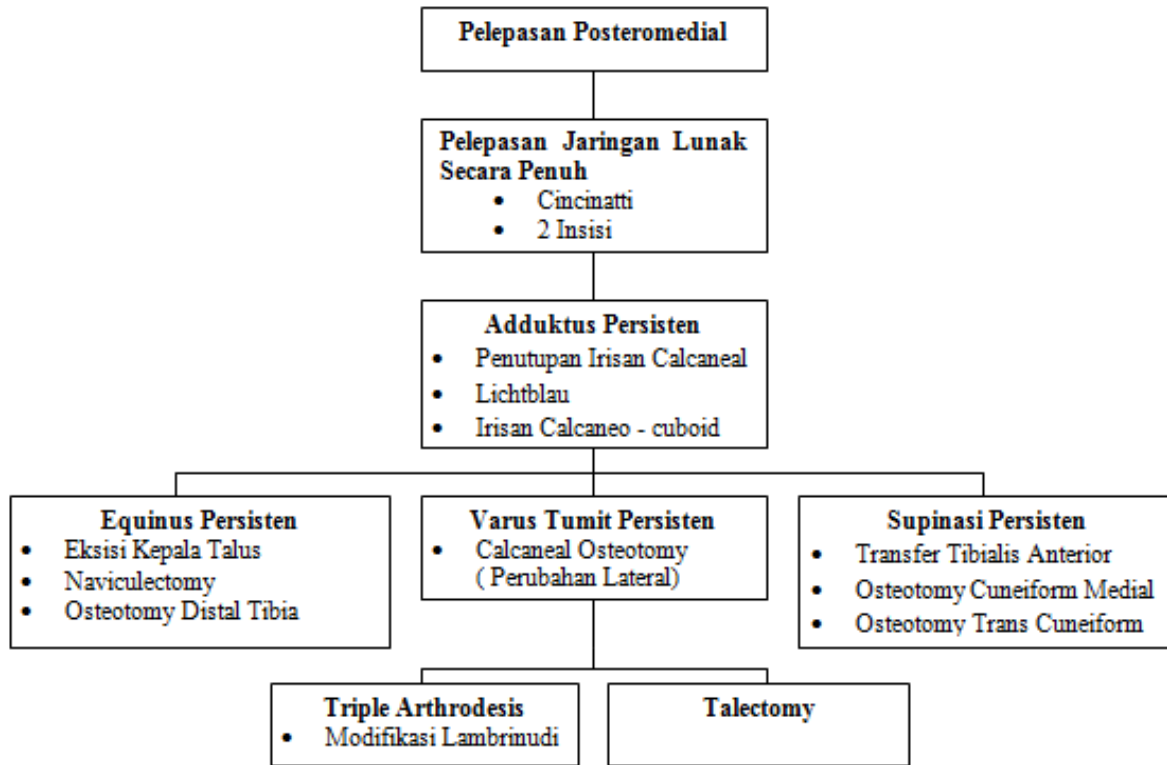
Perlakuan terhadap kaki pengkor yang terabaikan sebagian besar dengan tindakan bedah. Dilema di negara berkembang adalah banyaknya kasus yang terjadi dengan kekurangan ekstrim ahli bedah yang terampil. Operasi ini sulit dan memakan waktu; perawatan pascaoperasi yang berkepanjangan dan membutuhkan penguatan. Terdapat kesulitan dengan teknologi anestesi yang terbatas. Adalah hal yang lebih baik untuk menunda operasi sampai anak setidaknya berusia 9 bulan

karena tindakan anestesi akan lebih aman. Hal ini juga merupakan hal yang lebih baik untuk menghindari posisi rawan di meja operasi untuk membuat pemantauan obat bius menjadi lebih mudah. Malnutrisi, anemia, dan penyakit kronis seperti malaria adalah hal yang umum. Anak-anak yang tinggal di daerah yang tidak higienis akan menyebabkan kulit kaki sering terkena ulserasi atau terinfeksi parasit. Masuk ke rumah sakit atau unit rehabilitasi secara awal berguna untuk mengembalikan nutrisi dan pengobatan lesi kulit. Anak-anak dijaga agar tetap istirahat di ranjang selama 24 jam sebelum operasi dan kulit sering dicuci untuk memastikan kebersihan. Dalam kasus bilateral, biasanya cara terbaik dilakukan pada kedua kaki pada satu posisi sebagai akibat dari transportasi dan menindaklanjuti masalah di lingkungan pedesaan. Hal ini mungkin merupakan satu-satunya cara untuk dilakukannya koreksi pada anak. Penggunaan pin dan perangkat fiksasi internal di daerah terpencil dapat ditoleransi karena kekhawatiran tentang infeksi dan penggunaan pin setelah ahli bedah pergi. Proyek CBR menawarkan tindakan terbaik dalam perawatan pasca operasi dan tindak lanjut.

PENDEKATAN ALGORITMA TINDAKAN BEDAH PADA KAKI PENKOR YANG TERABAIKAN

Tidak ada prosedur bedah tunggal yang dapat mengatasi semua kaki pengkor. Sebuah armamentarium yang penuh dengan prosedur tindakan harus siap. Apa yang disajikan di sini adalah pendekatan algoritma pada kaki pengkor yang terabaikan yang terbukti berguna pada lingkungan dengan teknologi yang rendah di Afrika Timur (Gbr. 7). Tergantung pada usia, tingkat keparahan dan tingkat fleksibilitas, terdapat perkembangan dari operasi jaringan lunak sendiri dengan melalui rilis jaringan lunak yang

Progress Pembedahan pada CTEV yang Terabaikan



Gambar. 7. Algoritma pembedahan kaki pengkor yang terabaikan.

dikombinasikan dengan osteotomi kaki bagian tengah hingga osteotomy dan arthrodesis yang diisolasi. Sering kali pengambilan keputusan harus dibuat di dalam kamar operasi pada kasus ini. Usia tidak selalu menjadi faktor prediktor dari jenis operasi; pola deformitas dan fleksibilitas intrinsik merupakan hal yang lebih penting.

Pelepasan Jaringan Lunak

Hal ini adalah prosedur bedah yang paling umum dilakukan pada anak-anak sampai kira-kira berusia 4 tahun. Pada kasus anak-anak lebih dari usia tersebut, osteotomi sering diperlukan. Pelepasan jaringan lunak mengikuti standar pedoman ortopedi dan telah dipaparkan dengan baik.⁷ Patologis yang melekat pada jaringan ikat medial, posterior, dan sisi lateral pada kaki dan pergelangan kaki

telah dilepaskan atau diteruskan. Terkadang dengan penggunaan serial casting pra operasi, hanya pelepasan

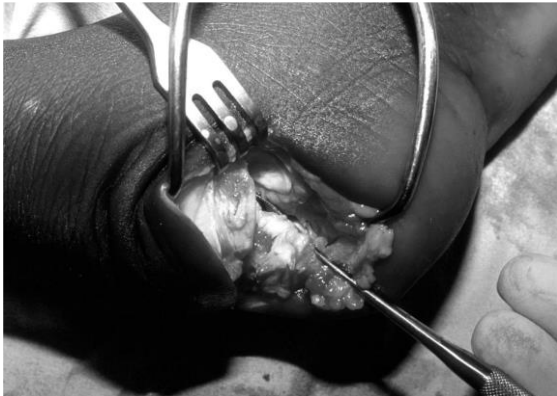


Gambar. 8. Insisi medial yang lurus memberikan bukaan yang lebar. Perilisan jaringan lunak secara penuh telah dilakukan, membuka sendi subtalar tetapi meninggalkan ligamen-ligamen talocalcaneal interosseous secara utuh.

pada bagian posterior yang diperlukan untuk membuat kaki lebih fleksibel.

Pelepasan pada bagian posterior melibatkan pelepasan kapsul posterior pada pergelangan kaki dan sendi subtalar serta membuka tendon Achilles yang memanjang.

Kasus yang lebih resisten dengan adduksi kaki bagian tengah dan cavus memerlukan pemanjangan bagian medial.



Gambar. 9. Insisi lateral yang lurus memberikan bukaan pada lateral tether, kepala talus, sendi subtalar, dan sendi calcaneocuboid. Pemeriksaan dilakukan pada sendi calcaneocuboid yang oblique.

Bagian awal untuk dilakukannya diseksi adalah bagian tendon Achilles posterior dan abduktor halucis anterior, dengan bundel neurovaskular diantaranya. Bundel neurovaskular harus dijaga dan dilindungi ketika dilakukan diseksi. Hal ini biasanya terdiri dari pelepasan bagian posterior secara lengkap dan kapsul sendi subtalar medial (meninggalkan ligamen interosea secara utuh), capsulotomy sendi talonavicular (termasuk spring ligamen dan membagi menjadi dua cabang ligamen Y), capsulotomy calcaneocuboid medial bersama, melepaskan dari simpul Henry, pemisahan dari abduktor halucis, dan pemanjangan tendon tibialis posterior. Fleksor halucis longus dan fleksor digitorum longus biasanya dapat dibiarkan karena dapat meregang pascaoperasi, tetapi kadang-kadang hal ini perlu diperpanjang juga. Tali lateral harus dipotong sehingga lepas dari kapsul lateral sendi subtalar, selubung tendon peroneal, dan ligamen calcaneofibular. Plantar fascia harus dipotong dibagian belakang interval

cabang lateral posterior saraf tibialis untuk menangani sisa cavus.

Prosedur bedah ini dapat dilakukan dengan sayatan Cincinati atau dengan teknik dua sayatan. Pada kasus yang lebih parah keterlibatan kaki dengan equinus yang signifikan, sayatan Cincinati memiliki keterbatasan dalam penutupan sayatan dibagian posterior tidak akan mungkin bisa dilakukan, kaki harus dibiarkan dalam posisi yang tidak terkoreksi dan dilanjutkan dengan remanipulasi. Telah terbukti, bagaimanapun juga, bahwa sayatan kaki pengkor yang dibiarkan terbuka lebar akan membentuk epithelialisasi tanpa perlu dilakukannya tindakan sekunder berupa penutupan luka atau skin grafting.¹³ Dalam lingkungan yang miskin sumber daya, posisi rawan yang diperlukan untuk dilakukannya teknik Cincinati membuat potensi terjadinya kesulitan pada anestesi dengan ketidakmampuan untuk mengontrol jalan napas ketika pasien tidak diintubasi, hal yang dominan diberikan sewaktu anestesi adalah ketamin intramuskular. Teknik yang sering dilakukan di Uganda adalah teknik dua sayatan, dengan sayatan medial yang berubah menjadi sayatan miring dari metatarsal pertama, melewati maleolus medial sampai tendon Achilles (Gbr. 8). Setelah itu, sayatan lateral lurus dibuat sepanjang sendi subtalar lateralis dibagian atas tendon peroneal dan di depan fibula distal. Dengan memperluas insisi ini, kalkaneus distal dan sendi calcaneocuboid mudah terkena jika osteotomy memperpendek bagian lateral memang dirasa perlu (Gbr. 9).

Sendi talonavicular, sering dengan sendi subtalar, merupakan hal yang sering digabungkan dengan K-wire untuk melepaskan secara penuh sendi subtalar. Dimana terdapat pengawasan yang memadai, penggunaan pin diperbolehkan untuk pembalutan pasca operasi dalam posisi koreksi deformitas yang kurang adekuat untuk memungkinkan kesembuhan kulit tanpa adanya kasus

kambuh pada posisi tulang. Dalam kebanyakan operasi yang dilakukan di Uganda, kita tidak menggunakan pin. Seringkali pin tersebut tidak tersedia dan ada kekhawatiran tentang perawatan dengan menggunakan pin pasca operasi di lokasi pedalaman, dimana ahli bedah tidak selalu ada untuk melakukan follow up. Konfirmasi posisi radiografi intraoperatif tidak tersedia. Kami hanya mengandalkan pada management pemasangan gibs pasca operasi secara hati-hati untuk mempertahankan posisi. Dalam studi banding kecil yang dilakukan di Uganda, tidak ada perbedaan yang dapat ditemukan antara pasien dengan diberi tindakan pin dan tidak diberikan tindakan pin. Sebenarnya ada, namun insiden yang tinggi pada komplikasi luka, khususnya kerusakan luka pada bagian medial, pada kelompok yang tidak dilakukan pemasangan pin menunjukkan peregangan kulit yang berlebihan pada koreksi dengan menggunakan gip.³

Transfer lateral dari tendon tibialis anterior biasanya dilakukan untuk kasus kambuh setelah manajemen korektif dengan pemasangan gibs, biasanya setelah usia 2 tahun cuneiform lateral telah mulai menjadi tulang.³¹ Karena sekarang ini banyak anak-anak di lingkungan yang miskin dilakukan pelepasan jaringan lunak pada yang lebih usia yang sudah tua, beberapa pertimbangan harus diberikan pada transfer tibialis anterior sesuai dengan indeks prosedur. Hal ini membantu mengontrol setiap sisa supinasi kaki depan. Hal tersebut juga dapat mengurangi risiko kekambuhan dan ketergantungan pada pasca operasi jangka panjang protokol penahan abduksi. Penempelan tendon tibialis anterior pada metatarsal pertama dan cuneiformis medial mudah diakses melalui sayatan medial standar ngly digunakan untuk melepas jaringan lunak. Sayatan dibagian proksimal tidak diperlukan. Sebuah sayatan kecil yang terpisah diperlukan pada cuneiformis lateralis (ketiga). Tendon ditanamkan ke

lubang bor dengan jahitan diikat di bagian atas telapak kaki.

Mengoreksi Residual Adduktus

Pelepasan jaringan lunak saja mungkin tidak sepenuhnya dapat memperbaiki deformitas karena adanya deformitas tulang sekunder. Jika hal ini tidak dilakukan operasi, kaki tidak hanya akan tidak dikoreksi secara penuh, tetapi juga akan kambuh. Kombinasi dari pelepasan jaringan lunak dengan osteotomy kaki bagian tengah adalah biasanya diperlukan pada anak-anak antara umur 4 dan 12 tahun dengan kaki pengkor yang terabaikan. Tulang bagian kolom lateral lebih panjang daripada kolom medial, sehingga kaki bagian tengah menjadi adduksi. Pemendekkan pada osteotomy melalui kolom lateral diperlukan dan harus dilakukan melalui kalkaneus atau sendi calcaneocuboid. Tulang primer yang mengalami keadaan patologi berposisi miring dari sendi calcaneocuboid dan relatif memanjang dari bagian lateral anterior menuju ke kalkaneus. Oleh karena itu, pemendekan/pemotongan harus dilakukan melalui kalkaneus distal dengan upaya untuk membuat posisi melintang sendi calcaneocuboid. Beberapa alternatif termasuk menutup irisan osteotomy melalui anterior dimana kalkaneus lepas dari permukaan artikular secara utuh, eksisi dari proses anterior calcaneus (Lichtblau prosedur), atau reseksi irisan calcaneocuboid (Dilwynn-Evans prosedur).^{12,21} Koreksi melalui kuboid tidak terindikasikan karena hal ini bukan merupakan patologi primer. Pada anak-anak yang lebih muda, prosedur Lichtblau membuat kolom lateralis menjadi lebih pendek dan memungkinkan terjadinya pseudoarthrosis setelah dilakukannya remodelling. Hal ini berpotensi untuk terjadinya gerakan yang lebih pada sendi subtalar dan kaki bagian tengah daripada arthrodesis calcaneocuboid. Pada anak-anak dengan usia lebih tua, koreksi yang lebih dapat dicapai dengan melakukan eksisi calcaneocuboid, dan dilakukannya

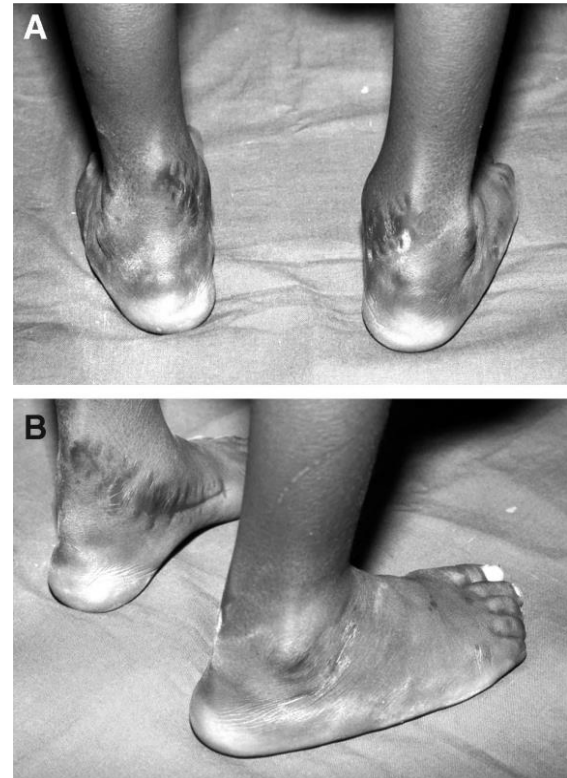
arthrodesis dapat bertindak sebagai epiphysiodesis untuk meningkatkan posisi kaki dengan adanya pertumbuhan. Dilakukannya arthrodesis juga berpotensi mengurangi risiko kekambuhan, tetapi lebih berpotensi menyebabkan kekakuan subtalar dan artikulasi midfoot. Ketika eksisi irisan calcaneocuboid selesai dilakukan, fiksasi internal bisa tidak dilakukan, tergantung dari ketersediaan dan preferensi ahli bedah.

Kombinasi dari pelepasan jaringan lunak yang radikal dan osteotomy untuk pemendekan calcaneal merupakan hal yang paling umum dari prosedur operasi yang diperlukan pada anak-anak antara usia 4 sampai 11 karena memberikan hasil yang memuaskan dalam sebagian besar kasus (Gbr. 10).

Mengoreksi Residual Equinus

Merupakan hal yang tidak jarang untuk dilakukan pelepasan jaringan lunak secara penuh pada anak-anak muda hanya untuk menemukan adanya deformitas equinus yang tidak sepenuhnya terkoreksi. Dalam hal ini, hal pertama yang diperiksa adalah kecukupan dari pelepasan tether lateral, terdiri dari kapsul sendi subtalar posterolateral, selubung peroneal tendon, dan ligamentum calcaneofibular. Struktur ini telah terbukti penting untuk mendapatkan dorsifleksi. Jika deformitas equinus berlanjut, langkah berikutnya adalah pemendekan kolom lateralis. Pemendekan kalkanealis biasanya dianjurkan untuk mengoreksi adduksi kaki bagian tengah dan kaki yang berbentuk kacang. Kadang-kadang, bagaimanapun juga, sangat diperlukan untuk mengoreksi equinus. Pemendekan kolom lateral memungkinkan terjadinya dorsofleksi yang sedikit berlebih melalui sendi midtarsal, meskipun hal tersebut terjadi dengan menimbulkan kerasnya bagian bawah kaki yg ringan. Dalam kasus yang sangat parah, bahkan langkah ini mungkin tidak menimbulkan dorsofleksi yang cukup. Hal ini biasanya merupakan hasil efek dari navicular yang melawan kepala

talus. Pertimbangan harus diberikan pada eksisi sebagian dari kepala talus atau naviculectomy. Prosedur ini jarang diperlukan tetapi pada beberapa



Gambar. 10. (A dan B) hasil yang bagus setelah dilepasnya jaringan lunak dan eksisi irisan calcaneocuboid.

kasus perlu dilakukan. Eksisi bagian kepala talus, meskipun dapat mengoreksi deformitas, namun dapat membuat kekakuan pada subtalar dan sendi kaki bagian tengah. Naviculectomy telah dideskripsikan dalam pengobatan talus vertikal bawaan dan memiliki keuntungan untuk memberikan artikulasi yang halus di sendi ini dengan potensi untuk menggerakkan kaki bagian tengah setelah remodeling. Artikulasi dari bagian medial cuneiforms kedua adalah cukup sama dan sebangun dengan kepala talus. Hal yang menarik adalah pendekatan pada pasien muda dengan cacat yang parah untuk melakukan eksisi Lichtblau pada bagian anterior kalkaneus dan tindakan naviculectomy ketika mempertahankan ROM (Range of Motion) merupakan hal yang prioritas. Remodeling menghasilkan

midtarsal yang telah disesuaikan. Beberapa osteotomy metatarsal mungkin dipertimbangkan ketika terdapat kontribusi yang signifikan dari cavus ke equinus. Sebuah tindakan terakhir adalah untuk mempertimbangkan menambahkan bagian distal tibial dorsofleksi pada osteotomy.



Gambar. 11. Supinasi kaki depan dengan acuan pada kaki belakang, deformitas yang kedua dari berjalan pada kaki pengkor terabaikan.

Mengoreksi Varus Calcaneal

Tindakan ini merupakan hal yang jarang, setelah dilakukan osteotomy pada bagian kaki tengah telah memadai, terdapat sisa varus pada kalkaneus. Secara umum, kalkaneal varus (kalkaneal inversi) mengoreksi pada abduktus kaki setelah pelepasan jaringan lunak medial. Untuk kalkaneal varus persisten, osteotomy dengan menggeser bagian lateral pada kalkaneus harus dilakukan.¹⁹ Osteotomy merupakan tindakan yang paling baik dilakukan melalui sayatan/insisi medial dengan mencabut bundel neurovaskular anterior untuk melindunginya. Calcaneus dipotong miring dan bergeser menyamping sekitar 1 cm. Pin atau sekrup fiksasi pada kalkaneus diperlukan. Alternatifnya adalah penutupan irisan Dwyer lateralis osteotomy dilakukan melalui insisi/sayatan.¹¹

Mengoreksi Supinasi Kaki Depan

Menetapnya supinasi kaki depan biasanya terjadi berkaitan dengan varus kalkaneal dan paling banyak ditemukan pada pasien yang sudah pernah menjalani operasi sebelumnya dimana deformitas

dapat menjadi kekakuan. Supinasi kaki depan yang lebih fleksibel terlihat pada kaki pengkor yang terabaikan yang tidak dilakukan tindakan operasi dan biasanya terkoreksi secara adekuat dengan terlepasnya jaringan lunak dan pemendekan kalkaneal. Kaki pengkor neonatal selalu menunjukkan pronasi kaki depan yang mengacu pada kaki belakang. Dengan berjalan, dan jika cavus deformitas tidak parah, tulang tarsal lunak dipadatkan dan dibentuk menjadi supinasi karena tumpuan berat badan anak berada di batas lateral kaki (Gbr. 11). Pengobatan dari supinasi fleksibel yang berlebih adalah dengan perpindahan pada bagian lateral tendon tibialis anterior ke cuneiformis lateral (ketiga). Hal ini merupakan standar prosedur untuk supinasi yang dinamis setelah pengobatan berhasil.²⁸ Seperti pada pengalaman sebelumnya pada operasi kaki pengkor yang terabaikan di Uganda, ambang batas untuk melakukan transfer tibialis anterior turun, baik untuk memperbaiki supinasi dan untuk mengurangi risiko kekambuhan setelah dilepasnya jaringan lunak ketika pemenuhan dari penahan tersebut dipertanyakan.

Untuk deformitas dengan kekakuan supinasi, osteotomy kaki bagian tengah secara penuh dilakukan setelah prosedur pemendekan bagian lateral selesai. Ketika deformitas tidak parah dan dimana tulangnya cukup besar, penutupan plantar irisan osteotomy dari cuneiformis medial telah dilakukan. Untuk deformitas dengan derajat yang lebih berat, osteotomy dilakukan melintang melalui semua cuneiformis, melepaskan kaki depan dari kaki belakang. Kaki depan kemudian dapat dipronasi pada kaki belakang dan dipasang pin. Hal ini merupakan tindakan yang sulit untuk dilakukan. Osteotomy ini juga dapat digabungkan dengan transfer tendon tibialis anterior.

Triple Arthrodesis

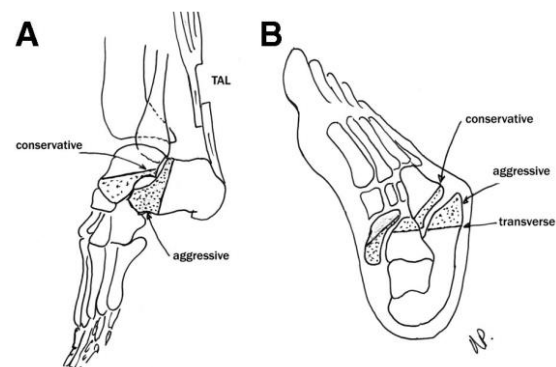
Triple arthrodesis adalah prosedur serbaguna yang digunakan untuk

mengoreksi sebagian besar deformitas pada anak-anak. Di negara berkembang, triple arthrodesis digunakan terutama sebagai prosedur penyelamatan untuk rasa nyeri setelah dilakukan koreksi dengan tindakan bedah.⁹ Dalam konteks negara berkembang, dengan mengacu pada kaki pengkor yang terabaikan, prosedur ini memiliki keuntungan dalam koreksi deformitas dengan derajat yang besar. Pada deformitas yang parah, terutama dengan cavus yang mempunyai tanda ketika kaki menghadap ke belakang, dilakukannya pelepasan jaringan lunak dan osteotomy tidak mungkin mencapai koreksi secara penuh (Gbr. 5). Dalam hal ini, triple arthrodesis dapat sangat berguna. Kebijakan konvensional ortopaedi merekomendasikan triple arthrodesis tidak dilakukan sebelum tulang bertumbuh menjadi tua, pada usia 10-12 tahun, untuk menghindari gangguan pertumbuhan dengan menghilangkan tulang rawan yang terlibat dalam osifikasi enchondral. Akan tetapi, saya telah menggunakan triple arthrodesis pada anak muda yang berusia 6 tahun dan belum terlihat karakteristik pertumbuhan yang negatif. Selain itu, perbedaan dalam ukuran kaki jarang terjadi lebih dari satu gangguan dan dalam kasus bilateral tidaklah relevan. Meskipun triple arthrodesis telah direkomendasikan sebagai pengobatan untuk kaki pengkor yang terabaikan dalam teks standar, detail yang tidak lengkap diberikan sebagai metode yang tepat untuk dilakukannya arthrodesis tersebut. Pada kaki pengkor yang terabaikan, metode spesifik dari arthrodesis diperlukan acuan khusus untuk mengoreksi equinus. Modifikasi Lambrinudi klasik dari triple arthrodesis, pada awalnya dijelaskan untuk equinus polio deformitas merupakan hal yang penting.²⁰ Pada umumnya, reseksi melalui talus harus diminimalkan karena suplai darah yang lemah dan sebagian besar koreksi dilakukan melalui kalkaneus. Kalkaneus merupakan bagian yang kaya akan suplai darah dengan tulang yang

cukup memungkinkan untuk dilakukan eksisi irisan yang besar untuk koreksi.

Teknik Triple Arthrodesis

Insisi standar yang miring jenis Ollier dibuat pada sisi lateral kaki dan ekstensor digitorum brevis dikupas tajam dari sinus tarsi. Dengan demikian, kalkaneokuboid, subtalar, dan sendi talonavicular akan menjadi terbuka. Tendon peroneal secara hati-hati dimobilisasi di sekitar sendi kalkaneokuboid. Pada prinsipnya koreksi ini dilakukan melalui bagian anterior dari proses kalkaneus (Gbr. 12A-B). Potongan pertama dibuat melintang terhadap panjang sumbu kalkaneus dengan menghilangkan sebagian besar bagian lateral dari irisan/sayatan. Bagian medial yang dipotong harus keluar dan berada di belakang tepi miring sendi kalkaneokuboid (Gbr. 13C). Hal ini biasanya



Gambar. 12. (A dan B) Representasi skematis dari Lambrinudi modifikasi triple arthrodesis. Irisan yang agresif dilakukan dari anterior bagian calcaneus.

membutuhkan lebar sekitar 1,5 sampai 2 cm dari potongan pada sisi lateral. Potongan ini dibuat kurang lebih melintang pada sumbu panjang tumit. Eksisi konservatif pada permukaan articular yang berbentuk kuboid dilakukan secara paralel dengan artikulasi. Hal ini biasanya melintang terhadap garis pada bagian kaki depan (Gbr. 13D). Selanjutnya, tipe potongan Lambrinudi dibuat di bagian leher dari talus (Gbr. 13E). Hal ini memotong bagian kepala dan sebagian leher dari talus. Garis reseksi memanjang dari bagian tepi articular

dorsal dari bagian kepala talus yang miring ke bawah sampai artikulasi anterior dari bagian facette posterior sendi subtalar. Hal ini membuat paruh berbentuk tajam pada leher talus. Selanjutnya, sebuah bagian irisan anterior diambil dari bagian anterior kalkaneus. Kenaikan progresif dari tulang dapat dihilangkan ketika equinus sepenuhnya sudah diperbaiki. Reseksi ini juga menghilangkan permukaan kalkaneal artikular dari sendi subtalar posterior facette. Kombinasi dari potongan Lambrinudi pada talus, dan reseksi pada bagian irisan anterior melalui kalkaneus, menciptakan irisan anterior osteotomy yang besar. Akhirnya, permukaan artikular dari navicular dipotong secara konservatif dan tuberositas dihilangkan. Incisurra ini dipotong di bagian permukaan inferior artikular dari navicular untuk menerima leher talus. Seringkali, bagian navicular sangat tipis dan berbentuk irisan/jepitan dan terdapat tulang kecil. Koreksi ini dilakukan dengan menekan leher talus ke incisurra pada permukaan bawah navicular, mensubluksasi kaki bagian dorsal ketika mengabdiksi kaki bagian depan (Gbr. 13F-H). Dengan abduksi, varus tumit secara spontan terkoreksi. Melakukan irisan eksisi berbasis lateral melalui sendi subtalar untuk mengkoreksi varus tumit bukanlah suatu hal yang biasanya penting untuk dilakukan. Sejumlah tambahan kecil koreksi dari equinus dapat dilakukan dengan perkutan atau membuka bagian pemanjangan dari tendon Achilles. Plantar fasiotomi dapat juga dilakukan pada cavus, dilakukan melalui sayatan mendatar yang pendek di bagian kaki tengah.

Keputusan untuk melakukan triple arthrodesis harus dibuat sebelum operasi. Perilisan medial secara luas digabungkan dengan tiga arthrodesis berpotensi menyebabkan devascularizes talus. Ada keinginan alami untuk lebih konservatif pada anak-anak muda, tetapi untuk deformitas yang parah, jika ada pertanyaan, merupakan hal yang lebih baik

untuk dilanjutkan langsung ke triple arthrodesis. Pengalaman kami di Uganda dengan deformitas yang parah adalah bahwa pasien yang dilakukan triple arthrodesis mencapai koreksi yang lebih baik daripada dengan cara pelepasan jaringan lunak dan osteotomy. Selain itu, triple arthrodesis adalah prosedur sederhana yang dapat dicapai dalam jangka waktu lebih pendek daripada diseksi jaringan lunak dan pelepasan jaringan lunak yang dikombinasikan dengan osteotomy. Kendala sewaktu operasi adalah seringkali terjadi kondisi yang serius sewaktu operasi, tetapi anestesi tidak memadahi. Keprihatinan untuk triple arthrodesis adalah tingkat kekakuan yang dihasilkan dan potensi istirahat pertumbuhan dengan menghilangkan pusat pertumbuhan enchondral. Pengalaman menunjukkan, bagaimanapun, tingkat kekakuan pada kaki antara triple arthrodesis dan pelepasan jaringan lunak dengan osteotomy pada bagian midfoot sepadan, dan karakteristik pertumbuhan dan ukuran kaki tampak serupa juga.

Fiksasi internal pada permukaan merupakan hal yang baik. Pada kaki yang lebih kecil, tidak ada ruang yang cukup untuk staples, oleh karena itu fiksasi K-wire merupakan standar prosedur. Pada kaki yang lebih besar, staples dapat digunakan. Dalam sebuah studi berkelanjutan triple arthrodesis pada anak yang dilakukan di Uganda, ditemukan tingkat pseudoarthrosis dari 33% pada sendi talonavicular.² Fiksasi tidak digunakan dan mungkin memberikan kontribusi yang cukup tingkat tinggi. Ukuran yang kecil dari deformitas navicular dalam kasus kaki pengkor yang terabaikan dan subluksasi bagian dorsal diciptakan oleh triple arthrodesis Lambrinudi yang memberikan kontak permukaan yang kecil untuk arthrodesis (Gbr. 14). Penelitian yang sama ini menunjukkan sekitar dua pertiga pasien memiliki beberapa derajat sisa deformitas, serta beberapa derajat nyeri yang kronis 38%. Sebagian besar (92%) pasien senang

dengan prosedur ini karena memberikan mereka kaki plantigrade yang bisa menggunakan sepatu. Dalam sebuah studi berkelanjutan serupa dengan triple arthrodesis untuk kaki pengkor yang terabaikan pada 64 pasien dengan usia lebih dari 10 tahun, Hersh dan Fuchs menemukan 89% dari pasien senang dengan procedure.¹⁷

Herold dan Torok mendiskripsikan dua tahanan koreksi untuk kaki pengkor yang

terabaikan pada anak-anak dengan usia yang lebih tua dan usia dewasa.¹⁶ Tahap pertama terdiri dari perilisan posteromedial yang luas, diikuti oleh serial casting/pemantauan dengan interval dua minggu. Beberapa minggu kemudian, tahap kedua dilakukan, yang terdiri dari osteotomy irisan tarsal atau triple arthrodesis. Strategi mereka adalah untuk meminimalkan reseksi tulang oleh koreksi awal pada jaringan lunak dan serial

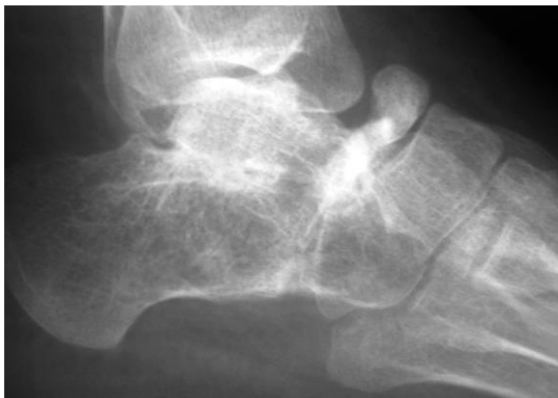


Gambar. 13. (A) Seorang anak 8 tahun dengan kaki depan cukup kaku dan kaki belakang kaku. Koreksi pasif maksimal menunjukkan tanda tingkat equinus. Hal ini tidak mungkin untuk memperbaiki deformitas yang banyak seperti ini dengan perilisan jaringan lunak. Triple arthrodesis adalah metode yang dipilih. (B) paparan lateral. ekstensor digitorum brevis ditarik kembali dan bagian anterior kalkaneus terkena. Kemiringan dari sendi calcaneocuboid diuraikan dengan instrumen. (C) Reseksi calcaneocuboid. Ujung distal dari kalkaneus dibuat melintang, osteotomy mengeluarkan di belakang tepi medial permukaan artikular. Reseksi berbentuk kubus konservatif sejalan dengan permukaan artikular. (D) Setelah eksisi calcaneocuboid, anterior kalkaneus terkena untuk basis aksial irisan anterior. (E) Osteotomy Lambrinudi dari kepala dan leher talus, dari tepi superior kepala talus ke sendi posterior subtalar. Perhatikan bentuk segitiga dari kepala talus. (F) Setelah reseksi tulang, kepala talus tertekan ke dalam incisura di navicular. (G) Kaki bagian punggung subluksasi, dorsiflexi, dan abduksi. (H) Varus tumit terkoreksi secara spontan dengan abduksi.

casting. Prosedur mereka jelas menggunakan sumber daya bedah yang

lebih dan memerlukan waktu lebih daripada prosedur dengan satu tahap.

Yadav di India juga melakukan triple arthrodesis berkaitan dengan luasnya rilis jaringan lunak dan dengan hasil yang dilaporkan baik sepanjang waktu.³⁴ Dia tidak melaporkan kejadian nekrosis avascular talus. Nekrosis avascular adalah komplikasi yang dikenal dari operasi triple arthrodeses.¹ Reseksi tulang melalui sayatan lateral dan pembersihan sinus tarsi dengan menghilangkan sisi vaskular lateralis yang memasok ke kepala talus. Oleh karena itu, untuk menghindari gangguan dari suplai darah bagian medial yang penting masuk melalui ligamentum deltoideum dan kanal tarsal.



Gambar. 14. Radiografi 2 tahun setelah Lambrinudi modifikasi triple arthrodesis. Kaki plantigrade dan calcaneocuboid dan sendi talocalcaneal telah menyambung. Sisa dari navicular tinggi dan tidak menyatu. Pasien mempunyai hasil klinis yang bagus.

Strategi di Uganda adalah untuk mencapai koreksi dalam satu tahap tanpa merilis jaringan lunak bagian medial atau diseksi. Saya tidak merasa bahwa merilis jaringan lunak dan ditambah dengan triple arthrodesis dapat lebih baik daripada koreksi triple arthrodesis saja, masih diperlukan secara signifikan waktu bedah yang jauh lebih lama dan mempertaruhkan vaskularisasi dari talus.

Talectomy

Talectomy dideskripsikan untuk pengobatan dari deformitas equinovarus pada myelodysplasia dan arthrogryposis, dan juga telah digunakan untuk kaki pengkor yang parah. Namun, talectomy

memberikan sendi yang ganjil, dan seringkali masih sulit untuk mendapatkan koreksi posisi kaki secara penuh. Triple arthrodesis merupakan prosedur yang lebih disukai.

Koreksi Ilizarov

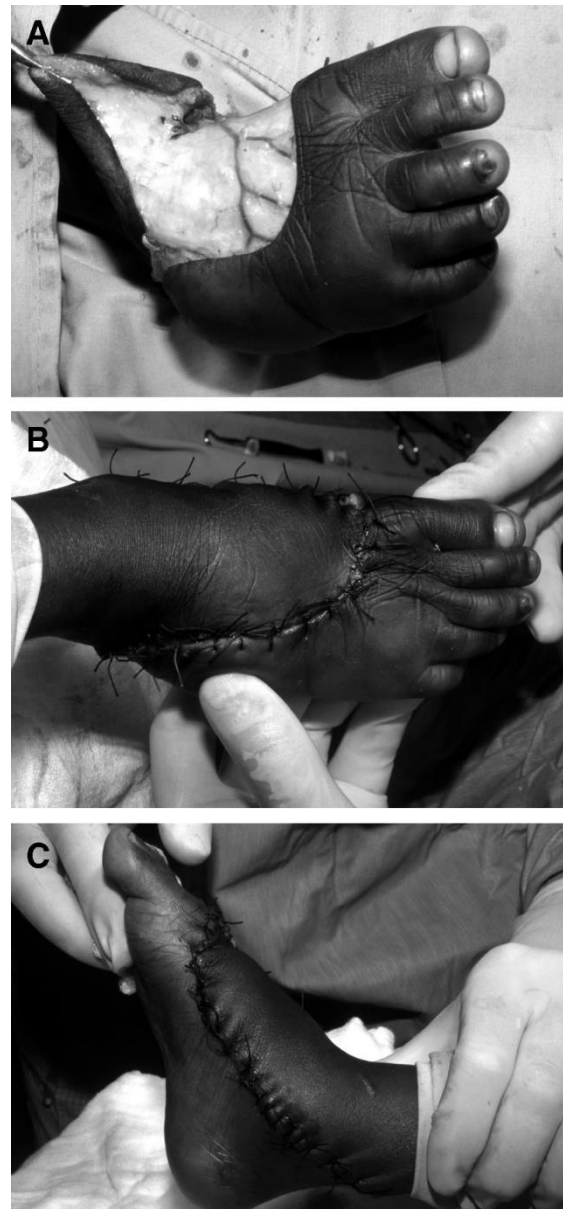
Ilizarov apparatus adalah metode ampuh untuk mengoreksi deformitas kaki yang parah, dan dapat diterapkan pada operasi kaki pengkor yang terabaikan.¹⁵ Koreksi yang progresif dapat dicapai dengan aman karena suplai darah dan kulit. Lingkaran dipasang ke tibia dihubungkan ke bagian setengah lingkaran dari calcaneus dan kaki depan. Distraksi asimetris mengoreksi berbagai macam deformitas. Ketika kecacatan tulang tidak parah, kerangka tak mempunyai engsel (kurangnya engsel tetap) digunakan untuk mengambil keuntungan dari artikulasi yang sudah ada, sebanyak serial casting. Sedangkan untuk kecacatan yang lebih parah, distraksi osteogenesis melalui osteotomi dapat dicapai dengan menggunakan kerangka yang mempunyai batas dan engsel. Joshi telah mengembangkan kerangka yang sederhana berdasarkan konsep Ilizarov yang telah digunakan secara ekstensif di India dan di tempat lain dengan hasil yang baik.³³ Kerangka ini lebih kecil daripada kerangka Ilizarov, lebih murah, dan lebih mudah untuk diterapkan. Laporan terbaru dari India yang menggunakan koreksi Ilizarov sampai teknik Ponseti juga telah meningkat. Sebuah kawat zaitun dimasukkan ke dalam leher talus dan bentuk yang tidak mempunyai batas digunakan untuk memperbaiki adduksi kaki depan dan cavus di sekitar talus.⁵ terdapat kerentanan untuk kambuh pada anak-anak yang lebih tua karena deformitas tulang, terutama kemiringan dari artikulasi calcaneocuboid. Menggabungkan koreksi Ilizarov dengan osteotomi melalui calcaneus mungkin lebih menghasilkan efek yang abadi.²³

Karena kaki pengkor adalah deformitas tiga dimensi yang kompleks, ini adalah

koreksi yang kompleks dan sulit karena membutuhkan keahlian. Penggunaan instrumentasi Ilizarov di negara berkembang terbatas karena dengan jumlah kasus yang besar membutuhkan pengobatan, melibatkan waktu operasi yang panjang, ketersediaan instrumentasi dan imaging intraoperatif, dan logistik yang memadai pada perawatan pascaoperasi. Meskipun menjanjikan, teknik ini tidaklah sesuai untuk sebagian besar praktisi di negara berkembang atau sukarelawan ahli bedah pada tugas jangka pendek. Kaki setelah dilakukan koreksi Ilizarov sangat kaku, kaku seperti setelah prosedur osteotomy. Terdapat keuntungan fungsional pada kaki kaku cepat setelah triple arthrodesis dibandingkan dengan kaki kaku lama setelah koreksi Ilizarov, dan begitu triple arthrodesis tetap merupakan prosedur pilihan pada daerah yang miskin akan sumber daya.

KOMPLIKASI PADA KULIT

Pada posisi sepenuhnya posisi koreksi segera setelah prosedur tindakan bedah untuk memperbaiki kaki pengkor yang terabaikan, kulit sangat kencang pada sisi medial dan dapat dengan mudah rusak karena terlalu banyak tegang. Solusinya adalah meninggalkan kaki hanya sebagian yang terkoreksi sewaktu operasi dan berencana untuk remanipulasi kaki dengan anestesi setelah 1 atau 2 minggu untuk mendapatkan koreksi maksimal setelah kulit mengalami penyembuhan. Hal ini memerlukan anestesi yang aman dan pengawasan oleh ahli bedah atau staf yang terlatih. Penutupan rotasi flap digunakan secara luas di Uganda untuk mengurangi ketegangan kulit pada sisi medial (Gbr. 15A- C). Sayatan medial dan lateral dihubungkan dengan sayatan melengkung yang lebar pada bagian anterior dorsum kaki, dan kulit dan jaringan subkutan pada



Gambar. 15. (A) Flap rotasi dorsal. Bagian medial dan insisi lateral telah menyatu melalui dorsum kaki. Plexus vena tersisa di lapisan dalam. (B dan C) Setelah rotasi dan penutupan, Sisa kulit di bagian sisi lateral diambil dan tensi mengganti bagian medial.

bedahan dari lapisan fascia. Pleksus vena yang tersisa di fascia. Dengan rotasi flap di seluruh dorsum, bagian kendur dapat diambil pada sisi lateral yang berlebih dan dipindahkan ke sisi medial. Hal ini memberikan penutupan yang bagus pada anterior dan midportions dari sayatan medial, tetapi sudut posterior masih bisa menjadi sedikit ketat. Dengan dilakukan flap dapat terlihat pembengkakan dan

warna yang agak gelap pada 2 minggu awal, tapi saya belum pernah melihat flap necrosis. Basis proksimal yang besar memastikan suplai darah yang cukup.

Kemajuan flap posterior VY merupakan sebuah alternatif. Hal ini mengurangi ketegangan di segmen sayatan posterior tetapi membutuhkan diseksi proksimal yang panjang. Fasciocutaneous flap juga telah digunakan.¹⁰ Hal ini secara teknis lebih sulit untuk dilakukan dan berisiko pada suplai darah di jaringan tibialis posterior. Karena diketahui bahwa kekurangan pasokan arteri dorsalis pedis merupakan hal yang tidak jarang pada kaki pengkor, arteri tibialis posterior menjadi satu-satunya pasokan pembuluh darah menuju kaki dan perawatan yang baik harus dilakukan ketika memanipulasi pembuluh darah.¹⁸

Dalam lingkungan dengan sumber daya yang terbatas, kerusakan kulit dan infeksi merupakan hal yang lebih umum daripada di negara berkembang. Dalam keadaan ini, staf harus diinstruksikan untuk tidak melepas gip tetapi memberi jendela pada gip untuk merawat luka. Jika gips kotor, harus diubah dan diganti karena kekambuhan kaki merupakan hal yang dramatis ketika dibiarkan dalam kondisi tidak terlindungi. Hasil yang memuaskan dapat dilihat dalam banyak kasus, baik dengan cangkok kulit pada granulasi atau epitelisasi.

Infeksi superfisial pada luka lateral merupakan komplikasi yang umum pada anak-anak yang lebih tua. Ini adalah hasil dari cekungan yang dalam pada kulit di bagian lateral dari kalus dan kulit yang tidak diperlukan dengan hematoma dibawahnya. Hal ini biasanya sembuh dengan perawatan luka lokal dan pemberian antibiotik. Kalus yang berlebihan pada sisi lateral kaki secara spontan akan menghilang setelah tidak menjadi tumpuan berat tubuh. Hal ini dapat diabaikan. Eksisi elips kulit yang berlebihan dapat dipertimbangkan, tetapi dalam pengalaman saya menghasilkan

masalah yang lebih dari penyembuhan luka.

PERAWATAN PASCA OPERASI

Hasil akhir pengobatan yang baik tergantung pada perawatan pascaoperasi. Tidak ada tujuan dalam operasi kaki pengkor jika pemasangan gips pasca operasi dan pemasangan alat penguat tidak memadai karena kasus kambuh tidak akan berubah dan akan menghasilkan kecacatan yang lebih serius. Relawan ahli bedah yang berada di negara berkembang sewaktu bertugas dalam jangka waktu yang pendek harus memastikan tindakan yang sesuai sebelum melakukan operasi kaki pengkor.

Pada periode pasca operasi, pasokan vaskular menuju kaki terganggu dan terlihat tanda pembengkakan. Posisi kaki harus tetap tinggi, terutama selama 48 jam pertama, dan sirkulasi menuju jari kaki harus sering diperiksa. Balutan harus dibuka jika ada kekhawatiran apapun tentang pembengkakan yang tidak semestinya atau sirkulasi yang berjalan lambat. Pengangkatan kaki tempat tidur pada blok sangatlah bermanfaat.

Penggantian gips perlu dilakukan oleh tenaga ahli, menjaga hasil koreksi dan dalam beberapa kasus memanipulasi kaki lebih lanjut. Pada kasus operasi yang dilakukan di daerah pedalaman yang tidak terjangkau, staf lokal perlu dilatih secara adekuat. Pada kebanyakan operasi kaki pengkor, merupakan hal yang penting dilakukan imobilisasi minimal 3 bulan dan kadang-kadang memerlukan waktu yang lebih lama jika pemasangan balut pasca operasi tidak tersedia. Mengembalikan anak kembali ke lingkungan desa pada waktu ini, terutama jika gips Paris digunakan, bisa menimbulkan masalah dengan terjadinya kerusakan gips dan rusaknya posisi yang telah dilakukan koreksi. Pembangunan tempat rehabilitasi di daerah yang tidak terjangkau dan pengawasan terhadap anak tersebut telah terbukti bermanfaat, terutama jika proyek

rehabilitasi tersebut melibatkan masyarakat. Jika memungkinkan, prinsip rehabilitasi berbasis masyarakat harus digunakan.²⁵

Untuk anak-anak muda yang telah mengalami pelepasan jaringan lunak, pembalutan harus diimbangi dengan penahan abduksi kaki (FAB). Pada waktu malam hari penggunaan FAB pada anak usia 2 tahun atau lebih dapat mengurangi risiko kekambuhan. Penahan abduksi kaki Steenbeek telah dikembangkan di Afrika dan merupakan alat murah yang terbuat dari material lokal yang tersedia.³¹ Teknologi ankle foot orthoses (AFO) jarang tersedia di daerah terpencil tetapi sangat berguna pada anak-anak dengan usia lebih tua untuk membantu mencegah kekambuhan setelah dirilisnya jaringan lunak dan osteotomy.

Merupakan hal yang tidak mungkin untuk mendapatkan hasil yang sempurna dalam pengobatan yang kaki pengkor yang terabaikan. Tujuannya harus untuk mendapatkan kaki yang kurang lebih plantigrade, dengan berat tubuh pada kulit plantar, dan dapat masuk menyesuaikan sepatu. Anak-anak yang mendapatkan hasil ini akan senang sepanjang waktu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Angus PD, Cowell HR. Triple arthrodesis. A critical long term review. *J Bone Joint Surg [Br]* 1986;68:260–265.
2. Bitariho D, Penny JN. Triple arthrodesis in children for severe neglected clubfoot deformity. Presented at the Association of Surgeons of East Africa; December 3–5, 2003; Kampala.
3. Bitariho D. Short term outcome in one stage pantalar soft tissue release with transfixation of talonavicular joint in resistant idiopathic congenital clubfoot [MMed (Orth) Thesis Dissertation]. Makerere University; Uganda; April 2001.
4. Clark MW, D'Ambrosia RD, Ferguson AB. Congenital vertical talus: treatment by open reduction and navicular excision. *J Bone Joint Surg [Am]* 1977;59:816–824.
5. Chaudhary M. Using Ponseti principles for external fixation treatment of older children with residual and recurrent clubfoot. Presented at the Baltimore Limb Deformities Pre-course; September 2003; Baltimore.
6. Cooper DM, Dietz FR. Treatment of idiopathic clubfoot: a thirty year follow-up note. *J Bone Joint Surg [Am]* 1995;77:1477–1489.
7. Cummings RJ, Davidson RS, Armstrong P, et al. Congenital clubfoot. AAOS instructional course lecture. *J Bone Joint Surg [Am]* 2002;84:290–308.
8. Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, et al. Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop [lsbq]B* 1996;4:129–136.
9. Davidson RS. Clubfoot salvage: a review of the past decade's contributions. *J Pediatr Orthop* 2003;23:410–418.
10. D'Souza MS, Aroojis MS, Yagnik MS. Rotation fasciocutaneous flap for neglected clubfoot: a new technique. *J Pediatr Orthop* 1998;18:319–322.
11. Dwyer FC. Osteotomy of the calcaneum for pes cavus. *J Bone Joint Surg [Br]* 1959;41:80–86.
12. Evans D. Relapsed clubfoot. *J Bone Joint Surg [Br]* 1961;43:722–733.
13. Ferlic RJ, Breed AL, Mann DC, et al. Partial wound closure after surgical correction of equinovarus foot deformity. *J Pediatr Orthop* 1997;17:486–489.
14. Herzenberg JE, Radler C, Bor N. Ponseti versus traditional methods of casting for idiopathic clubfoot. *J Pediatr Orthop* 2002;22: 517–521.
15. Heurta F. Correction of the neglected clubfoot by the Ilizarov technique. *Clin Orthop* 1994;301:89–93.
16. Herold HV, Torok G. Surgical correction of neglected club foot in the older child and adult. *J Bone Joint Surg [Am]* 1973;55:1385–1395.
17. Hersh A, Fuchs LA. Treatment of the uncorrected clubfoot by triple arthrodeses. *Orthop Clin North Am* 1973;4:103–115.
18. Hootnik DR, Levinsohn EM, Crider RJ, et al. Congenital arterial malformations associated with clubfoot. A report of two cases. *Clin Orthop* 1982;167:160–163.
19. Koutsogiannis E. Treatment of mobile flat foot by displacement osteotomy of the calcaneus. *J Bone Joint Surg [Br]* 1971;53:96–100.
20. Lambrinudi C. New operation on drop-foot. *Br J Surg* 1927;15:193.
21. Lichtblau S. A medial and lateral release operation for clubfoot. *J Bone Joint Surg [Am]* 1973;55:1377–1384.
22. Lourenco AF, Prata SD, Sodre H, et al. Conservative treatment of clubfoot after walking age. Presented at the Third International Clubfoot Congress; August 27–28, 2002; San Diego
23. Paley D. The correction of complex foot deformities using Ilizarov's distraction osteotomies. *Clin Orthop* 1993;293:97–111.

24. Penny A. School access: children with motor disabilities in rural Uganda [MA Thesis Dissertation]. University of Victoria; 2001.
25. Penny JN, Steenbeek M. Community based rehabilitation (CBR) in the management of clubfoot deformity in Africa. Presented at the Third International Clubfoot Congress; August 27–28, 2002; San Diego.
26. Pirani S. A reliable and valid method of assessing the amount of deformity in the congenital clubfoot. Presented at the Pediatric Orthopaedic Society of North America; May 2004; St. Louis.
27. Pirani S, Zeznik L, Hodges D. Magnetic resonance imaging study of the congenital clubfoot treated with the Ponseti method. *J Pediatr Orthop* 2001;21:719–726.
28. Ponseti IV. *Congenital Clubfoot: Fundamentals for Treatment* Oxford: Oxford University Press; 1996.
29. Scott WA, Hosking SW, Catterall A. Club foot. Observations on the surgical anatomy of dorsiflexion. *J Bone Joint Surg [Br]* 1984;66:71–76.
30. Sengupta A. The management of congenital talipes equinovarus in developing countries. *Int Orthop* 1987;11:183–187.
31. Staheli L, ed. *Clubfoot: Ponseti Management*. Seattle: Global-HELP Publications, 2003. Available at: <http://www.global-help.org/publications/ponseti-cf.html>.
32. Steenbeek M. The Steenbeek foot abduction brace (SFAB): preventing recurrence of deformity in developing nations during treatment of congenital clubfoot by the Ponseti method. Presented at the Third International Clubfoot Congress; August 27–28, 2002; San Diego.
33. Suresh S, Ahmed A, Sharma VK. Role of Joshi's external stabilization system fixator in the management of idiopathic clubfoot. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 2003;11:194–201.
34. Yadav SS. Observations on operative management of neglected clubfoot. *Int Orthop* 1981;5:189–192.



Sudjati Adhinugroho

Sudjati Adhinugroho lahir di Jogjakarta pada tanggal 13 Oktober 1989. Telah menyelesaikan program S1 Pendidikan Dokter pada tahun 2014. Saat ini masih berstatus sebagai mahasiswa profesi Pendidikan Dokter di Universitas Jendral Soedirman Purwokerto.
Email: *sudjatiadhinugroho@gmail.com*