

Panduan HELP untuk Kontraktur Akibat Luka Bakar di Negara Berkembang



Daftar Isi

Kata Pengantar.....	2
Kontributor.....	3
Pendahuluan, Pencegahan, Evaluasi & Penanganan Awal.....	4
Pembebasan dengan Pembedahan.....	14
Cangkok Kulit.....	16
Pembalutan Luka.....	19
Penyembuhan dan Komplikasi.....	22
Pembedahan Pembebasan Kontraktur - Regio Tertentu.....	24
Fisioterapi.....	32
Fisioterapi - Regio Tertentu.....	34

Kelly Ledbetter



GLOBAL HELP
HEALTH EDUCATION USING LOW-COST PUBLICATIONS

Kata Pengantar

Sebagai penerima beasiswa Global HELP, saya pergi ke Banepa, Nepal, untuk bekerja sukarela di Hospital and Rehabilitation Centre for Disabled Children (HRDC) selama empat bulan. Saya tertarik dengan HRDC karena misi, lokasi, dan pembicaraan saya dengan Dr. Spiegel, seorang ahli bedah yang bekerja sukarela di HRDC setiap tahun.

HRDC adalah rumah sakit tersier yang mempunyai misi menyediakan perawatan kepada anak berkebutuhan khusus yang kurang mampu. Misinya untuk membentuk masyarakat di mana setiap individu, terutama anak-anak, dapat hidup sebagai warga negara yang sama dengan kualitas hidup, kemerdekaan, dan partisipasi yang optimal telah menarik saya ke sana. Dedikasi staf HRDC dan kedermawanan pendukung finansial memungkinkan mereka mewujudkan misi itu. Pasien harus membayar maksimal 7% dari total tagihan rumah sakit dan bahkan beban biaya sekecil inipun dapat diabaikan bila perlu. Hasilnya, anak-anak dari seluruh negeri datang ke HRDC. Banyak di antaranya yang memerlukan waktu berhari-hari untuk sampai ke rumah sakit. Hasil kebijakan ini adalah populasi pasien yang luas dengan berbagai latar belakang ekonomi, etnis, dan tingkat pendidikan.

Sebagai sukarelawan dan spesialis di Global HELP, saya mempunyai beberapa tujuan: mendalami kesehatan global, mendedikasikan waktu dan energi bagi pasien dan rumah sakit, dan untuk meneliti topik tertentu untuk publikasi bagi Global HELP. Para dokter, fisioterapis, dan staf HRDC membantu saya meraih tujuan ini dengan memperbolehkan saya mengikuti mereka. Para dokter sangat senang menceritakan kasus yang sering mereka temui, menjelaskan mengapa mereka memilih teknik tertentu, dan mendemonstrasikan teknik asesmen. Secara umum, pengalaman saya di HRDC mengajarkan sejumlah besar praktek kedokteran dan alokasi sumber daya di daerah rural negara berkembang kepada saya.

Dua bulan pertama di Nepal memberikan saya ide yang cukup banyak untuk publikasi Global HELP. Akhirnya, saya memutuskan untuk berkonsentrasi pada perawatan dan pencegahan kontraktur akibat luka bakar karena banyak pasien anak di HRDC yang datang dengan kontraktur pada ekstremitas atas yang menyedihkan. Saya mempelajari rekam medis 728 pasien dengan kontraktur paska luka bakar untuk mendalami topik ini. Sebagai bagian dari studi *follow up* saya membantu merancang formulir asesmen dan riwayat untuk pasien kontraktur paska luka bakar yang datang. Ketika kembali ke Nepal di bulan April, saya meneruskan investigasi topik ini, terutama bagaimana kontraktur paska luka bakar dapat dicegah, bagaimana penanganan pembedahannya, dan bagaimana pencegahan rekontraktur. Meski penanganan di berbagai rumah sakit di dunia sangat beragam, dengan proyek ini saya berharap dapat mengumpulkan metode dan praktek yang bernilai tinggi di HRDC.

Proyek ini mengajarkan banyak hal dan memperkenalkan pada dokter yang luar biasa. Saya sangat berbahagia atas pengalaman ini.

Hormat saya

Kelly Ledbetter
Penerima beasiswa Global HELP 2010



Kontributor

Saya ingin berterima kasih setulusnya pada dokter dan fisioterapis di Hospital and Rehabilitation Centre for Disabled Children (HRDC) Banepa, Nepal. Dukungan dan keahliannya memungkinkan keberhasilan proyek ini. Setiap orang di bawah ini berkontribusi dengan informasi berharga dan mengajarkan banyak hal pada saya selama di HRDC. Ucapan terima kasih disampaikan terutama pada Dr. Shiva Shrestha, Dr. Shiksha Shrestha, Dr. Gaurav Raj Dhakal, Dr. Basanta Mathema, Dr. K. D. Joshi, dan Sudeep Ranjit. Terima kasih untuk wawancara yang sangat panjang, observasi ketika visite, dan mengambil foto di kamar operasi. Saya sungguh menghargai kesabaran, kebijaksanaan, dan kemauan untuk mendedikasikan waktu lebih untuk proyek ini. Saya tidak dapat menyelesaikannya tanpa anda.



Dr. Binod Bijukachhe, M.S.
Ahli bedah orthopaedi



Dr. K. D. Joshi, M.S.
Konsultan bedah plastik



Dr. Pramod Lamichhane, M.S.
Residen bedah orthopaedi



Dr. Basanta Mathema, M.S.
Konsultan bedah plastik



Dr. Gaurav Raj Dhakal, M.S.
Residen bedah orthopaedi



Sudeep Ranjit
Fisioterapis



Damudar Shrestha
Fisioterapis



Dr. Shiksha Shrestha, M.S.
Ahli bedah orthopaedi, registrar HRDC



Dr. Shilu Shrestha
Dokter ruangan



Dr. Shiva Shrestha, M.S.
Ahli bedah orthopaedi



Dr. Nirajan Subedhi
Dokter ruangan



Dr. Ruban Joshi, M.S.
Ahli bedah orthopaedi

Tanpa foto

Dr. Banskota, M.D. FACS – Ahli bedah orthopaedi, pendiri HRDS dan B&B Hospital
Dr. Bigyan Bhandari, M.S. – Residen bedah orthopaedi
Dr. Rajendra Gurung, M.S. – Residen bedah orthopaedi
Dr. Tarun Rajbhandary, M.S. – Ahli bedah orthopaedi, Kepala pelayanan medis HRDC

Saya juga ingin berterima kasih pada para dokter di Amerika yang membantu proses sunting publikasi ini dan juga membimbing saya.



Dr. Lynn Staheli, M.D.
Ahli bedah orthopaedi, direktur
Global HELP



Dr. David Spiegel, M.D.
Ahli bedah orthopaedi



Dr. Daniel Ledbetter, M.D.
Ahli bedah anak

Pendahuluan

Apakah kontraktur akibat luka bakar?

Kontraktur akibat luka bakar adalah daerah pada kulit yang mengalami parut berlebihan sebagai hasil penyembuhan luka bakar yang dalam. Kontraktur dapat dimulai dari sedikit kerutan pada parut hipertrofik (1) namun seiring waktu dapat memburuk menimbulkan berkas tebal parut hipertrofik (2). Berkas tebal jaringan parut ini dapat menghambat gerakan sendi, mengakibatkan hilangnya mobilitas sendi, dan secara permanen mengganggu fungsi normal sendi.

Apa penyebab kontraktur akibat luka bakar?

Ketika luka menyembuh, kolagen baru disintesis untuk memperkuat jaringan yang lemah. Fibroblas juga berkontraksi untuk menarik tepi-tepi luka & mengerutkan permukaan luka. Parut berlebih & kontraktur sendi dapat terjadi ketika deposisi kolagen & kontraksi fibroblas berlanjut sampai setelah luka sembuh. Tanpa pembedaian atau penarikan bertekanan ke arah sebaliknya, kontraktur dapat berlanjut bertahun-tahun setelah luka bakar terjadi.

Bagaimana Luka Bakar yang cenderung menimbulkan kontraktur?

Semakin lama luka bakar menyembuh, semakin mungkin kontraktur terjadi. Lebih spesifik, luka bakar yang perlu lebih dari tiga minggu untuk menyembuh cenderung menghasilkan parut hipertrofik yang jelek dan membentuk kontraktur. Akibatnya, pasien tanpa penanganan segera setelah luka bakar terjadi, cenderung mengalami kontraktur. Ini akibat populasi tersebut lebih rentan terhadap infeksi luka & kemungkinan lebih kecil mendapatkan pembedaian yang tepat. Bila hanya ada sedikit resistensi terhadap efek pengerutan kontraksi luka, kontraktur mudah timbul. Akibatnya, kontraktur biasanya muncul ketika garis parut vertikal terhadap garis tegangan kulit, seperti parut melintang sendi. Kontraktur fleksi lebih sering daripada kontraktur ekstensi.

Siapa yang cenderung mengalami luka bakar?

Di negara berkembang, luka bakar sangat sering terjadi pada anak, terutama batita (bawah tiga tahun / *toddlers*) dan balita (bawah lima tahun / *infants*). Batita sering menjadi korban luka bakar karena terlalu kecil untuk menilai bahaya api dan relatif kurang terkoordinasi gerakannya. Korban luka bakar sering berasal dari keluarga miskin di daerah pedesaan, di mana api penting bagi keperluan hidup sehari-hari dan pelayanan primer kurang tersedia.

Mengapa kontraktur akibat luka bakar sering terjadi?

Kontraktur akibat luka bakar adalah masalah besar di Nepal karena keluarga biasanya mempunyai api menyala di dalam rumah untuk memasak dan pemanasan. Di distrik pedesaan, banyak rumah dengan dinding tipis dan kurang jendela (3, 4) sehingga api menyala terus menerus selama musim dingin. Api ini tidak terlindung dan sering berada setinggi lantai. Akibatnya, sehari-hari anak-anak terpapar jilatan api dan alat masak panas, penyebab paling umum luka bakar dalam.

Penelusuran rekam medis:

Penelusuran berkas rekam medis diselesaikan secara retrospektif di HRDC, Banepa, Nepal. Pasien, baik laki-laki maupun perempuan dimasukkan dalam penelitian bila: 1) masuk ke HRDC & mendapat perawatan kontraktur paska luka bakar antara 1999 dan 2007; 2) berkas rekam medis lengkap; 3) menjalani paling tidak satu operasi di HRDC, & 4) warga asli Nepal. Data dikumpulkan dan dianalisis berdasarkan usia, jenis kelamin, dan distrik sehingga dapat ditentukan berapa pasien datang dari masing-masing wilayah di Nepal lengkap dengan frekuensi dan distribusi kontraktur per pasien dan tipe operasi yang dilakukan.



Kontraktur Akibat Luka Bakar di Nepal

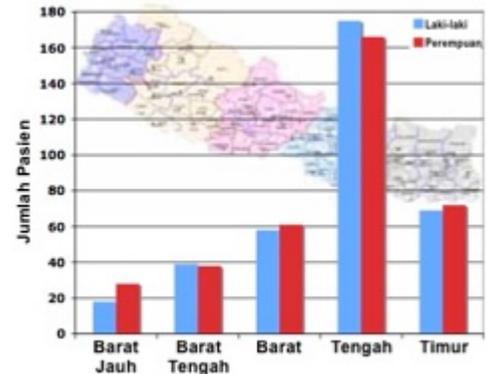
Total 728 pasien masuk kriteria inklusi penelitian rekam medis ini. Pasien datang dari kelima wilayah pemekaran di Nepal: 19% berasal dari 14 dari 16 distrik wilayah Timur, 47% berasal dari 19 distrik di wilayah Tengah, 17% berasal dari 14 dari 16 distrik wilayah Barat, 11% berasal dari 12 dari 15 distrik di wilayah Barat Tengah, dan 6% berasal dari 5 dari 9 distrik di wilayah Barat Jauh. Distribusi ini adalah akibat dari dua faktor: kepadatan populasi regional dan jarak terhadap HRDC. Wilayah tengah paling padat diikuti wilayah Timur, Barat, Barat Tengah, dan Barat Jauh. Grafik 1 mengilustrasikan kepadatan populasi wilayah dan hubungannya secara longgar dengan distribusi pasien.

Walau demikian, kepadatan populasi saja tidak dapat menjelaskan jumlah pasien sama yang datang dari wilayah Timur dan Barat. Sehingga, diperkirakan bahwa jarak yang ditempuh pasien untuk sampai HRDC penting berpengaruh pada populasi pasien. HRDC terletak di Banepa, distrik Kavre, wilayah Tengah. Pasien dari wilayah Timur & Barat menempuh jarak sama, sementara pasien wilayah Barat Tengah dan Barat Jauh menempuh jarak lebih jauh secara signifikan. Ini menjelaskan mengapa jumlah pasien dari distrik-distrik di wilayah Timur dan Barat relatif sama.

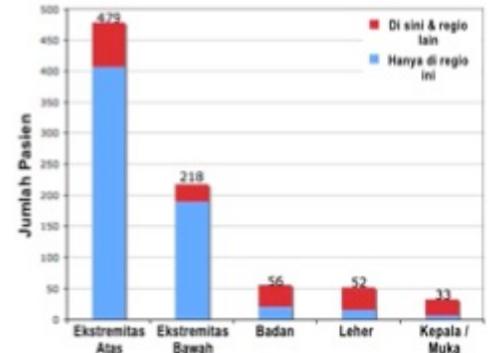
Ketika kepadatan populasi di distrik dimasukkan dalam analisis, nampak bahwa sebagian besar pasien dengan kontraktur paska luka bakar datang dari distrik dengan kepadatan <400 orang per kilometer persegi. Analisis ini berdasarkan peta jumlah orang per kilometer persegi yang dibuat World Health Organization (WHO) tahun 2004-2005. Meski data terkait waktu perjalanan tidak dikumpulkan dalam penelitian ini, bukti anekdotal menunjukkan bahwa pasien dari daerah pegunungan & wilayah yang jauh perlu sampai 14 hari dengan jalan kaki dan transportasi umum untuk sampai ke HRDC. Mengingat lemahnya infrastruktur, biaya perjalanan, & kurang populernya HRDC di distrik pedesaan, diduga pasien dari wilayah jauh datang akibat program *outreach* HRDC.

Meskipun persentase pasien laki-laki dan perempuan bervariasi menurut wilayah asal, secara umum 49,7% pasien adalah laki-laki dan 50,3% adalah perempuan. Usia rata-rata saat masuk pertama di HRDC adalah 8,4 tahun (+/- 4,5 tahun). Ini mengejutkan karena bukti anekdotal menunjukkan bahwa sebagian besar pasien ini mengalami luka bakar saat batita. Bila ditentukan regio tubuh seperti misalnya tangan, aksila, atau lutut, maka 62,4% pasien mengalami luka bakar di salah satu regio saja, 23,4% mengalami luka bakar di dua regio, dan 14,3% mengalami luka bakar di tiga atau lebih regio. Sejauh ini, regio tubuh yang paling sering mengalami kontraktur akibat luka bakar adalah ekstremitas atas termasuk aksila, lengan atas, siku, pergelangan tangan, tangan, dan jari-jari (Grafik 2). Kontraktur akibat luka bakar yang melibatkan tangan (telapak tangan dan jari-jari) menyumbang 49% dari luka bakar dan kontraktur akibat luka bakar hanya melibatkan jari-jari tangan menambah 16% jumlah ini (Grafik 3). Ini adalah masalah sangat besar mengingat tangan dan jari-jari penting untuk melakukan berbagai fungsi dalam hidup sehari-hari.

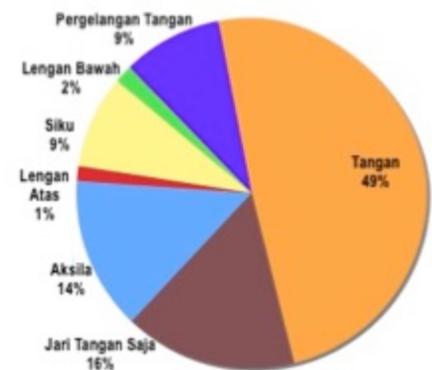
Grafik 1. Distribusi Pasien di Nepal



Grafik 2. Distribusi Kontraktur Akibat Luka Bakar



Grafik 3. Kontraktur Akibat Luka Bakar di Ekstremitas Atas



Pencegahan

Mencegah Luka Bakar

Cara terbaik untuk mencegah kontraktur akibat luka bakar adalah mencegah terjadinya luka bakar. Ada beberapa hal sederhana yang dapat menurunkan jumlah anak terpapar api terbuka secara drastis. Kuncinya adalah pendidikan.

Lima Hal Penting untuk Mencegah Luka Bakar:

1. **Awasi aktivitas anak-anak**
* Jangan pernah tinggalkan anak-anak sendirian dengan api terbuka *
2. **Ciptakan area aman untuk batita.**
3. **Pindahkan api terbuka dari daerah tengah ke pojok.**
4. **Naikkan api atau dirikan pembatas.**
5. **Ajari anak-anak tentang bahaya api.**

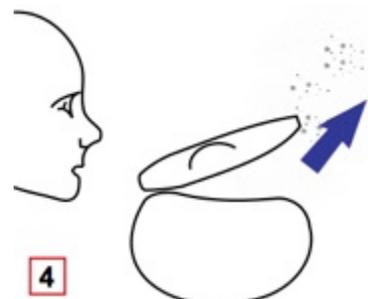
Banyak anak mengalami luka bakar ketika ditinggal sendiri dalam ruangan dengan api di dalamnya. Ini dapat dihindari dengan cara: 1) memastikan anak-anak diawasi atau 2) memastikan anak-anak yang tidak diawasi tidak berada dalam tempat yang sama dengan api terbuka. Anak yang lebih tua, tetangga, atau kakek-nenek dapat mengawasi anak kecil ketika orang tuanya bekerja (1). Orang juga dapat bergantian mengawasi anak kecil, satu orang mengawasi banyak anak pada waktu tertentu. Jadwal ini memungkinkan sebagian besar anggota keluarga bekerja sementara memastikan keamanan anak-anak.

Bila orang tua tidak dapat mengawasi anak-anak, mereka harus berupaya memastikan anak-anak tidak di rumah sendirian bersama api terbuka. Anak-anak dapat diajak ke ladang (2), bermain bersama teman, atau tinggal di sekolah lebih lama. Pada musim dingin, anak-anak perlu berada di dalam untuk kehangatan. Langkah intervensi berikut dapat dilakukan untuk mengurangi akses ke api: batita harus dibatasi gerakannya di "area aman" jauh dari api. Api harus dipindahkan ke pojok dan dinaikkan. Anak-anak juga perlu diajari bahaya api.

Batita sering menjadi korban luka bakar karena terlalu muda menduga bahaya api. Gerakan tubuhnya juga relatif kurang terkoordinasi sehingga cenderung lebih mudah jatuh ke sumber panas dan tidak dapat menyingkir dengan cepat. Untuk mencegah batita berjalan ke api terbuka, suatu "area aman" perlu dibuat. Area ini tidak perlu tinggi, namun harus kuat dan halus. Material yang disarankan adalah kelambu dan bambu.

Luka bakar juga bisa dicegah bila api terbuka tidak di tengah-tengah rumah. Api sebaiknya berada di pojok. Juga, api untuk memasak, pemanas, dan cahaya sebaiknya dinaikkan untuk mencegah batita mendekat. Alternatifnya, dirikan pembatas rendah yang didirikan mengelilingi api untuk mencegah anak-anak tersandung, merangkak, atau meraih ke dalam api (3). Pembatas tersebut dapat disusun dari batu bata atau kawat kasa.

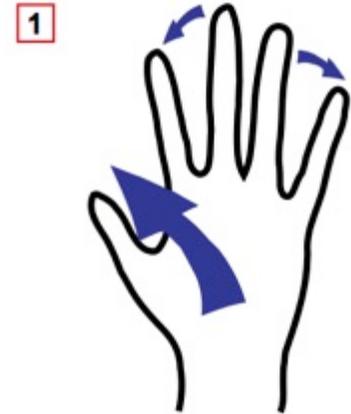
Terakhir, mengajari anak yang lebih tua terhadap bahaya api adalah cara yang ampuh untuk mencegah luka bakar. Orang tua harus menjelaskan mengenai rasa sakit yang diakibatkan dan deformitas yang ditimbulkan oleh luka bakar. Orang tua juga mesti menjelaskan bila seorang bisa mengalami luka bakar akibat listrik, bahan kimia, minyak, uap panas, dan air panas selain oleh api. Colokan dan saluran listrik harus dihindari seperti menghindari minyak panas dan ter. Air panas harus diperiksa sebelum digunakan untuk mandi atau minum. Ketika memasak, tutup harus dibuka ke arah yang jauh dari muka untuk mencegah luka bakar akibat uap air dan minyak (4).



Mencegah Kontraktur Akibat Luka Bakar

Lima Hal Penting Pencegahan Kontraktur Akibat Luka Bakar:

1. Posisikan secara tepat bagian tubuh dengan luka bakar.
2. Tutup segera luka bakar (2-3 minggu pertama).
3. Bidai sepanjang hari dan malam.
4. Cegah infeksi.
5. Regangan.



Memposisikan anggota gerak dengan luka bakar secara tepat ketika luka bakar menyembuh akan signifikan menurunkan kecenderungan kontraktur pasca luka bakar. Ketika bagian tubuh manapun terluka, aksi instingtif menariknya mendekati tubuh dalam posisi fleksi untuk melindunginya dari cedera lanjutan. Perilaku ini dapat menimbulkan kontraktur fleksi yang paling umum terjadi. Anggota gerak yang terkena luka bakar sebaiknya diposisikan netral/ekstensi. Jari tangan & kaki dibalut terpisah satu dengan yang lain dan dipisahkan. Bila telapak tangan terkena luka bakar, jangan dibalut dulu. Pisahkan tangan dan jari-jari sejauh mungkin (1) dan lihat diagram pada halaman di bawah untuk mempelajari lebih lanjut posisi bagian tubuh lainnya.

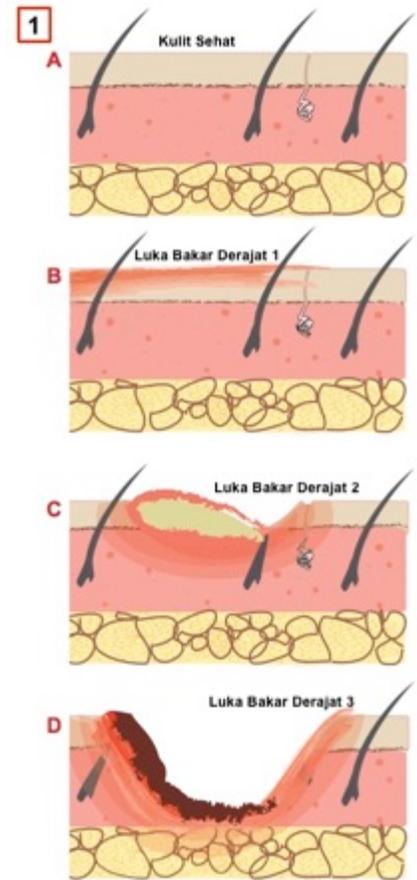
Kontraktur akibat luka bakar dapat dikurangi bila luka dibalut dengan tepat dan bertekanan. Menutup luka penting untuk mengurangi risiko infeksi & nyeri dan melembabkan luka yang merangsang epitelisasi. Bebat tekan juga menahan anggota gerak yang terkena luka bakar pada posisi yang tepat dan menekan langsung pada luka pada jaringan sebalik arah kontraktur biasanya terbentuk (2). Dokter telah menemukan bahwa bebat & balut tekan merupakan cara paling efektif mencegah parut hipertrofik, tipe parut yang paling sering berkontraksi. Bila luka bakar memerlukan waktu lebih dari 2-3 minggu untuk menutup, cangkok kulit dini harus dipertimbangkan. Ketika luka bakar telah sembuh, tekanan pada balutan harus dipakai siang & malam dan dilepas hanya saat fisioterapi. Sepanjang hari dapat digunakan bidai dinamis sementara setiap malam dipakai bidai statis. Bidai ini dapat dipakai selama 2 tahun, atau sampai parut matang lengkap. Pembidaian sendi-sendi tertentu dibahas di bawah.

Infeksi adalah faktor penting timbulnya kontraktur akibat luka bakar karena menunda penyembuhan, yang meningkatkan pembentukan jaringan parut. Maka, infeksi harus dihindari ketika luka bakar menyembuh. Cara menghindari infeksi pada luka antara lain: memakai balut steril, memakai teknik steril ketika ganti balut, dan menggunakan salep atau krim yang membunuh bakteri seperti yang didiskusikan di bawah (3).

Terakhir, pasien harus meregangkan setiap kelompok otot yang dapat dipengaruhi oleh kontraktur akibat luka bakar tiga kali sehari selama kurang lebih 30 menit. Ini adalah satu-satunya saat bidai tekanan positif dilepas. Bila cenderung terjadi kontraktur fleksi, peregangan dan latihan harus dilakukan untuk membuat anggota gerak tersebut posisinya ekstensi. Di samping itu pada kasus yang jarang ketika kontraktur ekstensi dapat timbul, latihan harus menekankan pada fleksi. Untuk sendi yang bergerak lebih dari dua dimensi seperti pergelangan tangan, pergelangan kaki, dan aksila, penting untuk menggerakkan sendi ke semua arah *range of motion* (jangkauan gerak). Menggerakkan kaki, tangan, atau lengan melingkar perlahan sehingga dapat melatih inversi, eversi, adduksi, & abduksi selain tentu fleksi & ekstensi. Selain meregangkan otot yang dapat berkontraksi, penting untuk memperkuat otot manapun yang dapat melawan kontraksi. Sebagai contoh, bila pasien menderita kontraktur fleksi di siku, bisep harus diregang dan trisep harus diperkuat. Foto menunjukkan penggunaan perban elastis untuk memperkuat & meregangkan pergelangan kaki (4).



Tipe Luka Bakar



Luka Bakar Minor

Derajat Pertama: Luka bakar ini hanya merusak epidermis, lapisan kulit paling superfisial (1B). Kulit memerah, dapat mengelupas namun menyembuh tanpa parut dalam 7 hari. Mencuci luka dengan air dingin & memberikan losion / pelembab dapat mengurangi ketidaknyamanan.

Derajat Kedua Superfisial: Luka bakar derajat dua superfisial menghancurkan epidermis & sebagian dermis (1C). Luka ini sering menimbulkan lepuh (bula) & sangat nyeri, namun sembuh dalam 3 minggu dengan parut minimal. Luka bakar ini harus segera diberi air dingin. Air dingin menyebabkan vasokonstriksi, menurunkan inflamasi, & membantu mengendalikan nyeri. Lepuh, terutama bila kecil, sebaiknya dibiarkan utuh. Bula besar dapat dikeluarkan isinya dengan jarum & spuit steril bila tersedia. Lepuh adalah kulit mati dan cairan yang terperangkap dapat menjadi media pertumbuhan bakteri sehingga infeksi sangat mungkin terjadi meski lepuh dibiarkan utuh. Bila infeksi terjadi, buang lapisan luar, kosongkan cairan, & beri agen topikal yang dijelaskan di bawah.

Luka Bakar Parah

Derajat Kedua Dalam: Luka bakar ini menghancurkan epidermis, sebagian besar dermis, dan sebagian besar sel epitel (1D). Meski lebih berbahaya dibanding luka bakar derajat dua superfisial, luka ini lebih tidak nyeri karena ujung saraf mati. Luka bakar ini jarang menimbulkan lepuh namun memerlukan waktu berminggu-minggu untuk menyembuh. Luka bakar ini menimbulkan parut yang bermasalah.

Derajat Ketiga: Luka bakar derajat 3 ini adalah luka bakar ketebalan penuh, melibatkan kematian epidermis, dermis, & appendiks kulit. Luka bakar ini nampak putih atau coklat kehitaman namun tidak nyeri karena akhiran saraf mati. Luka bakar ini sangat berbahaya dan pasien sebaiknya dirawat inap bila memungkinkan.

Derajat Keempat: Luka bakar derajat 4 adalah luka bakar yang berdampak pada struktur dalam seperti otot, tendon, dan tulang di samping kulit. Luka bakar ini sangat berbahaya, akan mengganggu fungsi anggota gerak, dan memerlukan perhatian rumah sakit.

Evaluasi Awal

Pasien dengan luka bakar parah sebaiknya mencari pertolongan rumah sakit secepatnya. Menemukan perawatan yang baik sifatnya mendesak karena pasien dapat menderita cedera inhalasi atau kehilangan cairan akut akibat luka bakarnya. Dengan demikian, adanya luka bakar harus merangsang kewaspadaan: sistem respirasi pasien, keparahan luka bakar, dan penggantian cairan yang hilang.

Selalu pastikan jalan nafas bebas dan pasien bernafas reguler (balita biasa bernafas 20-40 kali/menit dan anak lebih besar bernafas 16-25 kali/menit). Peningkatan usaha bernafas menandakan kemungkinan cedera inhalasi. Posisikan pasien dengan nyaman. Pastikan leher (dan jalan nafas) ekstensi & bebas. Cedera inhalasi berbahaya dan penting untuk segera sampai ke rumah sakit dan mendapat oksigen.

Setelah memastikan pasien bernafas, kurangi keparahan luka bakar. Bila terjadi akibat panas berlebihan atau api, berikan air dingin selama 15-30 menit sesegera mungkin setelah kejadian. Pendinginan ini paling bermanfaat bila dilakukan 30 menit setelah perlukaan terjadi. Air harus dingin dan sebersih mungkin (air minum lebih baik daripada air sungai). Bila air dingin tidak ada, cari cara lain karena pendinginan aktif mengurangi bengkak & nyeri. Bila luka bakar disebabkan bahan kimia, pasien harus melepas pakaian yang terkontaminasi dan membasuh lukanya dengan sebanyak mungkin air. Lebih baik bila pasien dapat diposisikan di bawah *shower*, keran, atau pada air yang secara alami mengalir untuk menetralkan bahan kimia. Jangan berikan bahan topikal karena reaksi kimia dapat timbul.

Terakhir, penderita luka bakar memerlukan penggantian cairan segera untuk melawan ketidakseimbangan osmotik akibat kehilangan cairan. Bila tersedia, ganti cairan dengan resusitasi cairan intravena atau terapi enteral. Formula yang direkomendasikan adalah 4 mililiter cairan RL (Ringer Laktat) kali berat badan pasien (kg) kali setiap persen total luas permukaan tubuh dengan luka bakar derajat kedua dan ketiga. Volume ini diberikan dalam 24 jam pertama sejak waktu perlukaan, separuhnya pada 8 jam pertama. Penderita dengan tambahan cedera inhalasi dapat memerlukan sampai 40-50% cairan lebih banyak. Untuk memperkirakan total luas permukaan tubuh yang terkena, gunakan luasan telapak tangan terbuka (jari mengumpul) untuk setiap 1 persennya.

Pertolongan Pertama di Rumah

Lepuh

Lepuh sebaiknya dibiarkan utuh. Lepuh besar dapat dikosongkan cairannya menggunakan jarum & spuit steril bila tersedia. Apabila terjadi infeksi, buang lapisan terluar yang mati, kosongkan cairan, dan berikan bahan topikal seperti disebut di bawah.

Pembersihan

Gunakan kain basah dan bersih di atas luka bakar beberapa menit setiap hari. Gunakan air kran suam-suam kuku dengan sabun lembut untuk menyingkirkan debris, eskar, kulit mati, dan salep/krim. Proses ini menimbulkan rasa nyeri jadi sebaiknya selesaikan secepat mungkin.

Cukur rambut tubuh sampai 2,5 cm di luar garis terluar luka bakar untuk mengurangi jumlah bakteri pada permukaan luka dan memudahkan pelepasan perban. Tutup luka bakar pada dua sampai tiga minggu pertama untuk mengurangi nyeri dan risiko infeksi. Bila kain bersih atau perban yang cukup tidak ada, tutupi daerah luka dengan lembaran kassa steril atau kelambu. Untuk menjaga agar tidak bersentuhan langsung dengan luka, potong karton untuk membentuk bingkai (1).

Daerah dengan luka bakar, terutama yang melingkar biasa membengkak 7-10 hari setelah perlukaan. Edema dapat menghambat sirkulasi. Elevasikan anggota gerak untuk membantu mengurangi edema. Untuk mencegah timbulnya kontraktur akibat luka bakar, sendi harus dijaga berada dalam posisi ekstensi atau netral selama luka bakar menyembuh. Anggota gerak mungkin perlu ditahan, bahkan diikat ke rangka tempat tidur untuk mencegah anak meniru posisi fetus saat tidur. Obat anti peradangan seperti ibuprofen atau naproksen dapat membantu mengurangi nyeri.

Mencegah Infeksi

Bila diduga ada infeksi, berikan krim antibiotik topikal, misal Micitrasin dan tutup luka dengan perban kering yang tidak melekat. Sebagai alternatif, luka dapat juga ditutup dengan kassa steril & dilumuri jeli minyak (vaselin). Pilihan ketiga adalah memberi madu / gula langsung pada luka. Metode ini perlu pencucian luka dan aplikasi kembali madu 2-3 kali sehari. Bila di rumah sakit, gunakan kassa berlapis silver sulfadiazine untuk menutup luka. Imunisasi tetanus perlu diberikan untuk pencegahan. Apapun metode penutupan luka, harus ada penggantian setiap 24 jam untuk menjaga kebersihan luka.

Nutrisi

Meningkatkan jumlah asupan protein dalam diet membantu membangun dan memperbaiki kulit. Diet tinggi protein juga menjaga kesehatan untuk melawan infeksi. Makanan kaya protein antara lain: susu, yoghurt, dadih, keju, daging, kacang-kacangan, kedelai (tempe/tahu), lentil, buah kering, & kacang polong.

Setelah Luka Sembuh

Kulit yang menyembuh dapat menjadi kering atau gatal bila kelenjar penghasil minyak rusak. Berikan losion lembut tanpa pewangi, minyak, mentega, atau margarin untuk menguranginya. Kebas atau geli pada daerah luka adalah normal, itu adalah akibat saraf yang rusak.

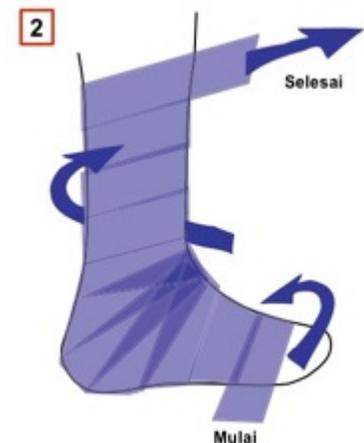
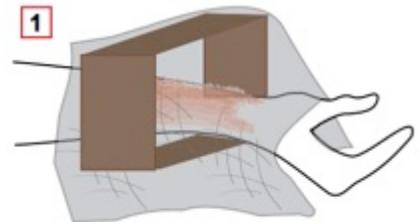
Jaringan parut nampak sangat jelek antara 4-8 bulan setelah luka, namun akan membaik dalam 6-12 bulan. Parut bisa perlu waktu sampai dua tahun sampai matur. Sampai itu terjadi, bebat tekan masih harus dipakai 23 jam sehari (kecuali ketika memberikan losion, mandi, atau latihan fisioterapi). Bebat tekan sederhana dapat dibuat dari perban elastis. Selalu pasang perban dari ujung paling distal (misalnya dari jari kaki ke pergelangan kaki ke tungkai bawah). Tarik dengan tegangan diagonal yang sama (2). Bebat tekan akan mengurangi bengkak, mencegah pembentukan kontraktur, dan mengurangi nyeri.

Segera setelah luka bakar...

“JANGAN beri es, minyak, maupun mentega/margarin

Minyak ikan & mentega / margarin hanya boleh dipakai...

- Untuk melembabkan jaringan parut kering
- Untuk menyiapkan parut sebelum peregangan fisioterapi



Dua Metode Sterilisasi:

1. Taruh instrumen, kassa, dll pada wadah berisi air panas, biarkan sampai dingin lalu keringkan.
2. Panaskan ujung instrumen logam pada api panas.

Evaluasi Kontraktur Akibat Luka Bakar

Penggalian Riwayat

Mulai evaluasi dengan menentukan penyebab awal luka bakar. Apakah pasien terkena luka bakar akibat api, listrik, bahan kimia, atau kecelakaan lalu lintas? Penting untuk merunut kronologi dengan pertanyaan seperti:

- Kapan pasien terkena luka bakar?
- Kapan kontraktur pertama mulai nampak?
- Sudah berapa lama sendi tersebut tidak berfungsi?

Pertanyaan-pertanyaan ini menghasilkan informasi penting mengenai kematangan parut & keadaan sendi. Parut digolongkan imatur dan berpotensi diregangkan bila berumur kurang dari 6 bulan (1). Sehingga parut berumur kurang dari 6 bulan, fisioterapi intensif dan pembidaian (splinting) harus dilakukan. Bila kontraktur sudah jauh lebih tua, intervensi pembedahan harus dipertimbangkan. Semakin lama sendi terkontraksi, semakin kecil kemungkinan sendi kembali ke posisi aslinya.

Penting juga untuk mengumpulkan informasi mengenai perawatan yang mungkin sudah pernah dialami pasien sebelumnya untuk kontraktur akibat luka bakar tersebut. Apakah pasien sudah menerima perawatan primer atau belum (dan alasannya) mencerminkan status kesehatan negara tersebut, namun tidak krusial untuk perawatan kontraktur akibat luka bakar. Lebih penting mengetahui apakah pasien telah mencari perawatan sebelum kontraktur saat ini dan apakah luka telah mengalami rekontraksi. Bila ini adalah kontraktur ulang, penting untuk menentukan mengapa terjadi rekontraksi: apakah cangkok kulit gagal? Apakah keluarga tidak patuh atau mereka melupakan protokol tindak lanjut paska operasi? Jawaban atas pertanyaan ini memungkinkan dokter untuk menentukan apakah melakukan pembebasan lagi pada kontraktur akan menolong pasien pada jangka panjang.

Pemeriksaan Fisik

Evaluasi fisik dimulai dengan memeriksa jangkauan gerak sendi terpengaruh (2). Ini akan menentukan apakah kontraktur menurunkan fungsi atau sekedar tidak memuaskan secara kosmetik. Bila kontraktur melibatkan ekstremitas atas, harus ditanyakan apakah itu mempengaruhi aktivitas harian seperti makan, berpakaian, atau aktivitas toilet. Bila kontraktur melibatkan ekstremitas bawah, harus ditanyakan apakah itu mempengaruhi berjalan, jongkok, duduk di kursi, duduk bersila, atau naik dan turun tangga atau bidang miring. Bila kontraktur diketahui mengganggu fungsi, derajat jangkauan gerak sendi yang terlibat harus direkam dengan cermat. Semua keterbatasan, baik fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, rotasi internal, rotasi eksternal, supinasi, dan pronasi harus dicatat. Pengukuran ini juga memungkinkan ahli bedah untuk membandingkan jangkauan gerak sebelum dan setelah operasi dan mengukur perkembangan pasien. Pemeriksaan jangkauan pergerakan (range of movement) juga penting karena bila sendi tidak bergerak atau hanya sedikit bergerak, nutrisi kartilago sendi dapat rusak dan intervensi bedah tidak dapat menyelesaikannya.

Dokter harus juga melakukan palpasi untuk mencari kemungkinan ada kontraktur tendon dan saraf selain pada kulit (3). Tendon, otot, dan kulit dapat diregangkan dan dipotong dengan pembedahan, namun saraf dan arteri tidak dapat dipotong dengan cara yang sama. Bila saraf dan arteri dapat rusak dengan intervensi pembedahan tertentu, saraf dan arteri dapat secara perlahan diregang dengan fiksasi Ilizarov (4) atau dapat dilakukan osteotomi.

Terakhir, dokter perlu mencatat bila kontraktur akibat luka bakar telah menyebabkan masalah sekunder seperti misalnya keloid, atrofi otot, atau kerusakan saraf. Atrofi otot dan kerusakan otot cukup sering didapat bila pasien mengalami sindrom kompartmen (5). Edema dari luka bakar dapat meningkatkan tekanan kompartmen yang dapat menimbulkan gangguan sirkulasi, iskemia, nekrosis, atau fibrosis.



Contoh Formulir Admisi

Identitas Pribadi

No. Rekam Medis: _____ Tgl. Masuk: ___ / ___ / _____

Nama: _____ Tgl. Keluar: ___ / ___ / _____

Tgl. Lahir: ___ / ___ / _____ Usia: _____ Th / Bln
Konseling: Ya / Tidak

Jns. Kelamin: L / P Kab / Kota: _____
Pembiayaan: Sendiri / BPJS / Asuransi lain / Lainnya

Riwayat

Tanggal terjadinya luka bakar: ___ / ___ / _____

Penyebab: *api / listrik / bahan kimia / kecelakaan lalin / cairan panas / lainnya*: _____

Pengawasan saat luka bakar: *Ya / Tidak*, Oleh: _____

Jarak ke rumah sakit terdekat: _____

Terapi awal: *Ya / Tidak*. Bila "Ya", di mana: _____

Terapi kontraktur sebelumnya:

Alasan bila ada penundaan perawatan:

Regio Tubuh yang Terkena (Lingkari yang termasuk)

Kepala: *wajah / leher / kulit kepala*

Luka kronis: *Ya / Tidak*

EA Ka: *bahu / aksila / siku / lengan bawah / pergelangan tangan / tangan / jari-jari*

Epilepsi: *Ya / Tidak*

EA Ki: *bahu / aksila / siku / lengan bawah / pergelangan tangan / tangan / jari-jari*

Palsi Serebral: *Ya / Tidak*

Batang tubuh: *dada / abdomen / punggung*

Fungsional / Kosmetik

EB Ka: *perineum/ lipat paha / panggul / paha / lutut / tungkai bawah / pergelangan kaki / kaki / jari-jari kaki*

EB Ki: *perineum/ lipat paha / panggul / paha / lutut / tungkai bawah / pergelangan kaki / kaki / jari-jari kaki*

Deskripsi Kontraktur

Tanggal	Sendi	Derajat Hendaya	Hendaya Fungsional

Jangkauan gerak (dalam derajat)

Tgl	Sendi	Fleksi	Ekstensi	Abd.	Add.	Rot. Internal	Rot. Ekster-nal	Pronasi	Supi-nasi

Terapi

Tgl.	Operasi	Lokasi	Tgl	Fisioterapi	Lokasi

Komplikasi

Penyembuhan luka: _____

Rekontraktur: _____

Rejeksi cangkok: _____

Keloid: _____

Kerusakan saraf: _____

Infeksi pin fiksasi eksterna: _____

Pemeriksaan Otot Manual

Pemeriksaan otot manual (POM) (manual muscle testing / MMT) mengkaji seberapa kuat grup otot tertentu pasien. Pemeriksaan ini penting karena kontraktur akibat luka bakar dapat menyebabkan atrofi otot & kerusakan saraf. POM juga penting untuk kuantifikasi pengalaman dan perbaikan pasien di samping membantu fisioterapis mengembangkan program pelatihan atau peregangan secara spesifik untuk pasiennya.

Kekuatan kontraksi kelompok otot diberi nilai skala 1-5 sebagai berikut:

Skor	Definisi	Reliabilitas
0	Tidak ada kontraksi otot	Objektif
1	Suatu "kedutan" namun tanpa gerakan	Objektif
2	Kontraksi dapat beroperasi pada bidang horisontal	Objektif
3	Kontraksi dapat terjadi, melawan gravitasi	Objektif
4	Kontraksi dapat terjadi pada resistensi tertentu	Subjektif
5	Kekuatan otot penuh	Subjektif

Mulailah pada jangkauan menengah atau kurang lebih 45 derajat fleksi, bukannya saat fleksi penuh atau ekstensi penuh, karena ini merupakan jangkauan dengan kekuatan otot paling tinggi. Untuk mengevaluasi pasien yang sangat lemah, rabalah kelompok otot secara lembut untuk merasakan kedutan, kontraktur kecil yang tidak dapat menggerakkan anggota gerak atau jari-jari (1). Pasien yang lemah dapat juga berjuang untuk mengkontraksikan anggota gerak mereka melawan gravitasi, jadi penting untuk meminta pasien mengkontraksi anggota gerak mereka pada bidang horisontal. Sebagai contoh, untuk memeriksa kekuatan otot hamstring, minta pasien berbaring pada satu sisi sehingga pasien tidak melawan gravitasi saat mengkontraksikan lututnya.

Contoh formulir POM ada pada halaman berikutnya.

Pencitraan

Pemeriksaan sinar X dilakukan bila kontraktur akibat luka bakar melibatkan daerah mengelilingi sendi atau bila ada deformitas tulang yang nyata. Manfaat pemeriksaan sinar X adalah untuk menentukan secara tepat keterlibatan tulang dan sendi. Sinar X dapat menunjukkan anatomi pasien, seperti pada kasus kiri atas (2) ketika beberapa tulang tersembunyi dalam kepalan tangan yang berdaging. Sinar X dapat pula mengidentifikasi tulang mana yang masih ada. Autoamputasi adalah salah satu efek samping yang sering terjadi pada orang yang terbakar hebat dan terjadi saat perlukaan. Hal ini terjadi paling sering pada tulang distal, terutama jari-jari. Pada kasus di atas, jari-jari kaki pasien telah mengalami autoamputasi sementara tulang lainnya tidak terpengaruh (3).

Sinar X juga menunjukkan kesesuaian: permukaan sendi harus lurus satu dengan yang lain dan menuju pada arah yang tepat. Bila kedua permukaan tidak lurus, masalah dengan fungsi sendi tetap akan terjadi walaupun telah dilakukan pembebasan kontraktur jaringan lunak. Sebagai contoh, pada foto sebelah kanan (4) sendi siku telah hancur sama sekali: humerus telah bersatu dengan ulna sementara tangan dan jari-jari terdistorsi walaupun sudah diperbaiki. Dalam situasi ini, pilihan perawatan seperti osteotomi dan amputasi harus dipikirkan di samping pembebasan jaringan lunak.

Terakhir, dokter harus menggunakan sinar X untuk memeriksa daerah pertumbuhan: apakah terbuka dan utuh, menyatu, atau menyatu sebagian? Bila daerah pertumbuhan utuh, maka kontraktur jaringan lunak dapat disasar. Ini juga berlaku bila daerah pertumbuhan telah tertutup (meski perbedaan panjang anggota gerak akan timbul kecuali pasien telah dewasa). Bila daerah pertumbuhan tertutup sebagian, harus dilakukan penyatuan dalam pembedahan untuk mencegah deformitas angular. Bila tidak tulang akan melengkung keluar, seperti pada radius di sebelah kanan.



Prinsip Umum Pembedahan di HRDC

Pembedahan pembebasan kontraktur akibat luka bakar harus dilakukan bila pembedahan akan meningkatkan kemampuan aktivitas hidup harian sesuai yang didiskusikan di atas. Agar pembebasan dapat sukses, regio harus mempunyai saraf fungsional, otot yang kuat, dan sendi yang fungsional. Melakukan pembebasan kontraktur akibat luka bakar melibatkan tiga tahap utama. Pertama, pembebasan kontraktur dilakukan dengan teknik *Z-plasty*. Kedua, cangkok kulit harus dilakukan untuk menutup jaringan subkutan yang menjadi terbuka karena pembebasan. Terakhir, cangkok kulit harus dijahit atau di-*staple* ke dasar luka.



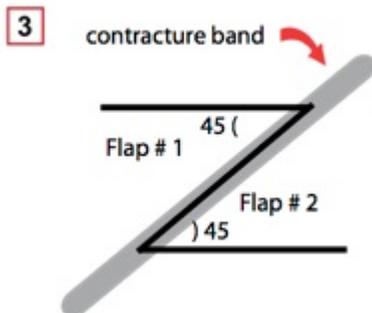
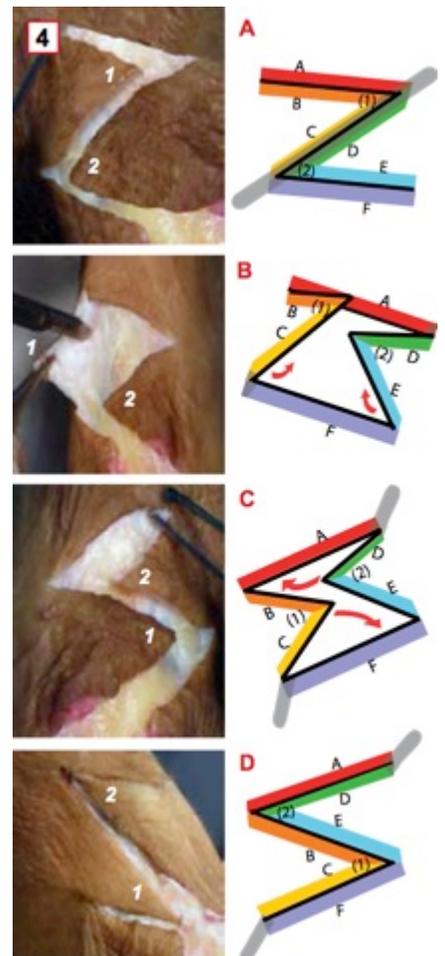
Mengurangi Kehilangan Darah

Bila mengoperasi sendi distal, gunakan torniket di proksimal untuk mengurangi kehilangan darah. Sebelum memasang torniket, gunakan bantalan kapas untuk memastikan distribusi tekanan merata, usaha yang dapat mencegah perlukaan pada kulit (1). Jaringan otot dapat hidup tanpa oksigen selama dua jam, jadi waktu operasi maksimal dua jam. Bila operasi dilakukan pada sendi proksimal seperti pada aksila, panggul, atau leher, torniket tidak dapat dipakai. Untuk menurunkan kehilangan darah, adrenalin yang diencerkan dengan garam fisiologis dapat disuntikkan ke daerah sekitarnya.



Pembebasan dengan Pembedahan

Prinsip Umum: Sebelum membuat insisi pertama, temukan dan tandai bekas kontraktur dengan tinta steril. Insisi dibuat dengan hati-hati karena struktur di bawahnya dapat terdistorsi parah karena kontraktur. Selalu jaga tegangan kulit dengan menarik ke atas menggunakan forsep ketika menekan ke bawah menggunakan skalpel. Skalpel dapat digulingkan dari depan ke belakang atau langsung ditekan ke bawah, namun jangan pernah mengerik atau membuat pergerakan cepat dan dalam. Kewaspadaan terhadap saraf dan tendon perlu dijaga terus menerus karena dapat saja bercampur dengan jaringan parut fibrosa yang berwarna putih.



Pembebasan Z-Plasty. Teknik paling umum pembebasan kontraktur akibat luka bakar adalah *Z-plasty*. Satu *Z-plasty* dapat berefek baik pada kontraktur pendek seperti di pergelangan kaki, sementara beberapa *Z-plasty* dapat berefek baik pada kontraktur panjang dan parah seperti misalnya di aksila (2).

Sebuah *Z-plasty* berarti membuat insisi berbentuk "Z" pada kontraktur (3). Bagian atas, tengah, dan bawah insisi harus sama panjangnya karena tepi-tepinya akan ditautkan dengan posisi yang berbeda. Sudut antara garis-garis tersebut haruslah 45 derajat atau ada risiko nekrosis pada *flap*. Ketiga insisi ini membentuk dua *flap*: *flap* 1 di atas dan *flap* 2 di bawah, yang terdiri dari epidermis, dermis, dan jaringan subkutan.

Seri foto dan diagram di sebelah kanan (4) menunjukkan keempat langkah *Z-plasty*. Pertama, insisi dibuat melintang berkas kontraktur (4A). Berikutnya, *flap* terbentuk dibebaskan (4B). Sifat elastis kulit akan memungkinkan penyatuan kembali *flap* dengan menariknya ke arah baru untuk meningkatkan luas permukaan. *Flap* 1 ditarik ke bawah, sebaliknya *flap* 2 ditarik ke atas (4C). Ketika *flap* dijahit di posisinya yang baru, kontraktur akan berkurang (4D). Beberapa *Z-plasty* dapat dibuat dengan cara yang sama. Ini sekedar pengulangan insisi "Z" belaka dalam bentuk pola petir (lihat diagram 4 bawah!).

Ini adalah ringkasan teknik yang dilakukan di HRDC. Teknik lain dapat diraih dengan luaran yang serupa.

Flap Kulit

Flap kulit dapat dilakukan di permukaan sendi yang terpapar pembebasan kontraktur akibat luka bakar. Flap kulit adalah kulit utuh yang letaknya berdekatan, terdiri dari lapisan epidermis, dermis, dan jaringan subkutis. Satu sisinya masing-masing mendapatkan suplai pembuluh darah sehingga dapat dirotasi sampai 45 derajat untuk menutup sendi yang terbuka (1). Karena suplai darah yang dimilikinya, flap kulit dapat menutup tulang terbuka, saraf, dan tendon. Flap juga memiliki kecenderungan lebih sedikit untuk berkontraksi yang memungkinkan mereka berguna untuk menutup sendi, area yang paling rentan terjadi berkontraktur. Secara umum, asal flap dari proksimal karena arteri mengalir dari proksimal ke distal. Aturan baik ketika memisahkan flap adalah "jangan pernah menarik ke sisi yang diinginkan", yang berarti tegangan harus dipertahankan dengan menarik kulit di sekelilingnya daripada pada flap kulit. Ketika mempertahankan posisi baru flap, gunakan jahitan, bukan staple.

Cangkok Kulit

Ada dua tipe cangkok kulit, *split-thickness skin grafts* (STSGs) dan *full-thickness skin grafts* (FTSGs). Cangkok ini sering dibutuhkan karena pembebasan kontraktur pasca luka bakar sering meninggalkan jaringan subkutis yang terbuka. Baik STSGs maupun FTSGs mempunyai sifat serupa: untuk bisa tergabung (*take*), keduanya memerlukan dasar luka vaskuler, kontak penuh dengan dasar luka, imobilisasi sendi, dan pencegahan infeksi. Walau demikian, karena perbedaan ketebalan, cangkok ini memiliki sifat berbeda dan dirangkum dalam tabel berikut ini. Informasi lebih lanjut mengenai cangkok ada di bawah.

Sifat	Split Thickness	Full Thickness
Komposisi	Epidermis + sebagian dermis	Epidermis dan dermis
Ketebalan	Tipis	Tebal
Penyembuhan	Mudah <i>take</i>	<i>Take</i> lebih sulit
Tingkat Kontraktur	Kecenderungan lebih tinggi	Kecenderungan lebih rendah
Paling baik untuk:	Area datar	Sendi, telapak tangan

Fiksasi Sendi

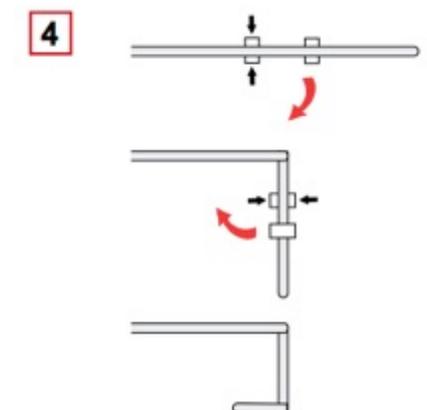
Setelah pembebasan sendi dilakukan, penting untuk memperbaiki posisi anggota gerak atau jari-jari ke posisi yang netral. Sering dibutuhkan *Kirschner's wire* (K-wire) untuk mempertahankan posisi sendi. Karena bahannya dari logam tahan karat, K-wire dapat disterilisasi dengan autoklaf. Bor, harus direndam dalam formalin atau bahan antiseptik seperti misalnya *clidex* selama 10-15 menit. Bahan ini tidak membunuh spora, sehingga instrumen ini terutama pada pegangannya, harus tetap dibungkus dengan kassa atau kain steril (2).

Meski diameter pasti K-wire bervariasi tergantung ukuran sendinya, sebelum mengebor K-wire, buat insisi kecil yang dalam menggunakan skalpel di mana K-wire akan masuk. Lubang ini memungkinkan jaringan mati dan cairan keluar dan mencegah kulit terbakar akibat bor (3). Luruskan K-wire sehingga titik masuk dan titik henti aman. K-wire tidak akan berguna bila tidak tertanam dengan aman pada tulang. Mengebor masuk ke tulang akan terasa seperti masuk perlahan melalui tahanan. Ketika keluar dari sisi jauh tulang, akan terasa tahanan tiba-tiba hilang dan harus segera siap menarik kembali bor.

Ketika menyelesaikan pengeboran, coba gerakkan sendi. K-wire yang tertanam harus mencegah pergerakan sehingga bila sendi dapat fleksi, maka wire belum tertanam dengan aman pada titik henti. Ketika sendi telah difiksasi dengan sukses, wire harus dipangkas dengan pemotong dan dibengkokkan membentuk huruf "U" untuk mencegah pasien melukai dirinya sendiri (4).



- 4 Kriteria Cangkok Sukses:**
1. Suplai darah yang baik
 2. Kontak penuh antara cangkok dan luka
 - a. Ketiadaan jendalan darah
 - b. Balutan tekanan positif
 3. Imobilisasi tempat cangkok
 4. Ketiadaan infeksi



Cangkok Kulit

Split-Thickness Skin Grafts (STSG)

Umumnya dipanen dari paha bagian atas, STSG terdiri dari lapisan epidermis. Untuk kesuksesan transplantasi, cangkok memerlukan akses ke nutrisi. Itulah mengapa cangkok dapat ditempelkan ke jaringan terbuka, tidak ada infeksi, dan terovaskularisasi dengan baik (termasuk lemak), namun tidak dapat ditempelkan pada saraf, tendon, dan tulang yang terbuka. Agar cangkok dapat “take” dengan baik, harus ada kontak penuh antara cangkok dan dasar luka. Artinya, infeksi dan jendalan darah antara cangkok dan dasar luka harus dihindari dan balutan bertekanan positif harus digunakan selama proses penyembuhan. Anggota gerak yang terlibat harus juga diimobilisasi sementara untuk mencegah tarikan yang mampu memisahkan cangkok dari dasar luka.

STSG sangat bermanfaat karena sangat cepat diterima oleh dasar luka. Tempat donor juga dapat beregenerasi dengan cepat, biasanya dalam 10 hari sejak operasi (1). STSG, terutama dalam bentuk cangkok kulit jala (mesh graft) juga dapat menutup daerah yang luas. Walau demikian, STSG tidak sempurna. STSG tipis rentan hiperpigmentasi dan dapat kurang memuaskan secara kosmetik. Selain itu, ada kecenderungan kurang tahan lama dan lebih mudah rekontraktur dibandingkan dengan FTSG. Karena sendi adalah tempat pergerakan dan karena kecenderungan rekontraktur, STSG sebaiknya tidak digunakan menutup sendi bila memungkinkan.

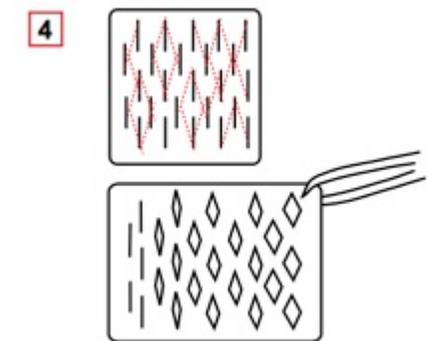
Ada dua tipe STSG, yaitu cangkok lembaran dan cangkok jala. Cangkok lembaran (2) adalah STSG sederhana. Relatif lebih halus setelah dipanen, hanya perlu beberapa tusukan dengan skalpel beberapa kali sebelum ditempatkan pada dasar luka. Tusukan tersebut memungkinkan darah yang mungkin sudah sempat terkumpul pada dasar luka untuk keluar, mengurangi risiko jendalan darah mengangkat cangkok.

Cangkok kulit jala (3) adalah STSG yang telah difenestrasi oleh mesin penjala (mesher machine) atau ditusuk berkali-kali dengan skalpel sebelum dilekatkan pada dasar luka. Fenestrasi yang dilakukan dengan pola berlian (DIAGRAM) memungkinkan cangkok untuk direntangkan dan menutup area yang lebih luas. Karena cangkok ini memungkinkan kulit dari daerah donor yang sempit untuk menutup dasar luka yang luas, cangkok ini sangat bermanfaat ketika luka bakar terjadi secara luas. Walau demikian, cangkok kulit jala yang menyembuh menimbulkan penampilan seperti mozaik sehingga cangkok kulit jala harus digunakan dengan bijaksana dan jangan pada wajah. “Lubang-lubang” pada cangkok kulit jala akan menyembuh dengan parut sehingga cenderung mengalami rekontraktur, sehingga tidak dapat digunakan pada sendi atau lipatan fleksi.

Membuat Cangkok Kulit Jala

Bila STSG diperlukan untuk menutup daerah yang luas (tidak melintasi sendi), cangkok kulit jala harus dibuat. Cangkok kulit jala dapat dibuat dengan tangan. Untuk ini, rentangkan cangkok dengan dermis di bawah di atas permukaan logam rata dan buat insisi dalam dengan pola berlian seperti pada gambar A. Bila insisi panjang dan dekat, maka cangkok akan melebar lebih daripada bila insisi pendek dan jauh. Ketika cangkok diangkat, celah-celah yang dibuat ini akan melebar dan keseluruhan cangkok akan mengembang seperti ditunjukkan gambar B.

Cangkok kulit jala dapat juga dibuat dengan mesin (4). Setelah direndam pada larutan garam fisiologis, tempatkan sisi dermal STSG ke arah bawah pada papan penjala untuk menghindari tepinya melengkung. Memutar tuas di sampingnya akan menggulung kulit dan papan penjala masuk ke dalam mesin, melubangi cangkok dalam pola yang teliti. Bila cangkok akan dipakai menutup area yang luas dan lebih banyak fenestrasi diperlukan, tambahkan sendiri dengan tangan.



Mendapatkan *Split-Thickness Skin Graft*

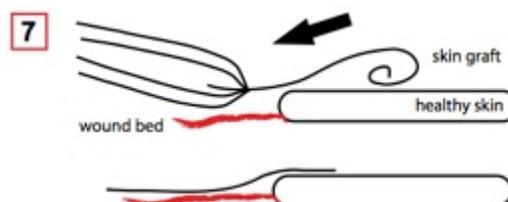
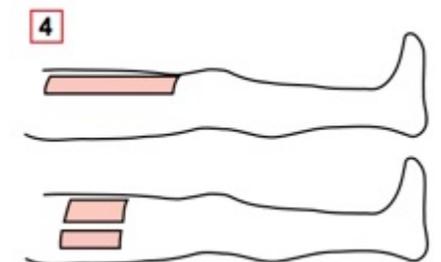
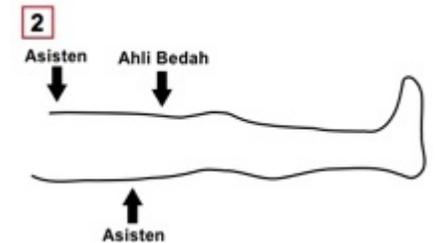
Mempersiapkan daerah resipien. Daerah yang juga dikenal dengan dasar luka dapat merupakan area yang baru terbuka karena pembebasan kontraktur, daerah gagal cangkok, atau daerah berulkus. Bila daerah resipien merupakan daerah gagal cangkok, seluruh jaringan nekrotik harus didebridemen sampai bersih. Artinya, seluruh lapisan permukaan granulasi harus dikikis habis dengan kuret sampai daerah tersebut merah dan berdarah. Daerah tersebut, atau daerah pembebasan kontraktur baru, kemudian perlu diirigasi menggunakan larutan garam fisiologis dan ditutup dengan kassa yang telah direndam dengan larutan garam fisiologis sampai cangkok bisa dipanen (1).

Memanen cangkok kulit. Daerah donor yang biasa dipakai dalam STSG adalah paha. Bila paha terkena luka bakar, cangkok dapat dipanen dari lengan atas, bokong, atau punggung. Sebelum memanen, daerah donor harus dibersihkan dengan povidon iodin dan dilubrikasi dengan gliserin, derivat petroleum. Dermatome / pisau Humby harus dikalibrasi. Tujuan memanen epidermis & sebagian dermis memerlukan kelebaran celah dermatome yang bergantung seberapa kuat penekannya. Bila ditekan sangat kuat, celah akan sempit sementara bila penekanan lembut, celah dapat melebar. Peganglah ke arah cahaya sehingga celah antara batang dan mata pisau selalu sama sepanjang pemotongan. Untuk dapat memanen dengan sukses, perlu ada tegangan cukup pada daerah donor yang bisa dicapai bila ada asisten menstabilkan paha seperti ilustrasi pada diagram (2) dan gambar (3).

Untuk memanen cangkok, jaga tingkat dermatome dan tekan kuat sambil membuat gerakan yang halus ke depan dan belakang. Menggerakkan dermatome dengan cepat dan mempertahankan tingkat mata pisau adalah kuncinya. Semakin banyak gerakan ke depan dan belakang, semakin lebar cangkok yang akan terbentuk. Bila mungkin, ambil dua cangkok yang lebih pendek dari paha atas daripada satu cangkok panjang untuk kepentingan kosmetik (4). Bila ukuran cangkok sudah memuaskan, perlahan angkat cangkok ke atas (5) lalu potong dan letakkan cangkok hasil panen ke dalam cawan berisi larutan garam fisiologis steril.

Penanaman Cangkok. Sebelum meletakkan cangkok kulit pada dasar luka, letakkan cangkok dengan epidermis menghadap ke atas pada permukaan logam steril lalu tusuk berulang kali (6). Ini akan mencegah darah terkumpul pada *bed* sehingga menghindari hematoma yang dapat mengangkat cangkok. Setelah ditusuk, letakkan cangkok dengan dermis menghadap bawah pada permukaan dasar luka. Ingat bahwa STSG selalu menggulung sendiri, sehingga paling baik letakkan di atas kulit sehat lalu perlahan tarik untuk menutupi dasar luka dengan meninggalkan sedikit tumpang tindih (7).

Cangkok harus dijahit atau di-staple ke dasar luka untuk mematok pada tempatnya. Dari cangkok ke arah kulit normal, buatlah jahitan simpel interruptus sampai mengelilingi batas. Bila pasien lebih dari 5 tahun, gunakan benang yang tidak diserap dan sebaliknya bila pasien lebih muda dari 5 tahun. Pastikan simpul berada di atas kulit sehat dan bukan pada cangkok. Bila terdapat tegangan pada cangkok, kontak antara cangkok dan dasar luka kurang baik. Terlalu banyak tegangan terjadi bila cangkok terlalu kecil untuk dasar luka. Bila ini terjadi, usahakan melebarkan cangkok dengan menusuknya beberapa kali dengan skalpel. Penting juga untuk meletakkan beberapa jahitan pada bagian tengah cangkok untuk meningkatkan kontak antara cangkok dan dasar luka.



Full-Thickness Skin Grafts (FTSG)

Umumnya, FTSG dipanen dari abdomen dan lebih tebal dari pada STSG karena terdiri dari epidermis dan dermis. Seperti STSG, FTSG juga harus diletakkan pada *bed* jaringan terovaskularisasi yang terbuka dan bebas infeksi untuk menjamin keberhasilan transplantasinya. Lebih sulit bagi cangkok ini untuk menjadi satu pada dasar luka sepenuhnya. Menjaga kontak penuh antara cangkok dan dasar luka, mencegah hematoma, dan menghindari infeksi harus terjadi.

Mendapatkan Full-Thickness Skin Graft

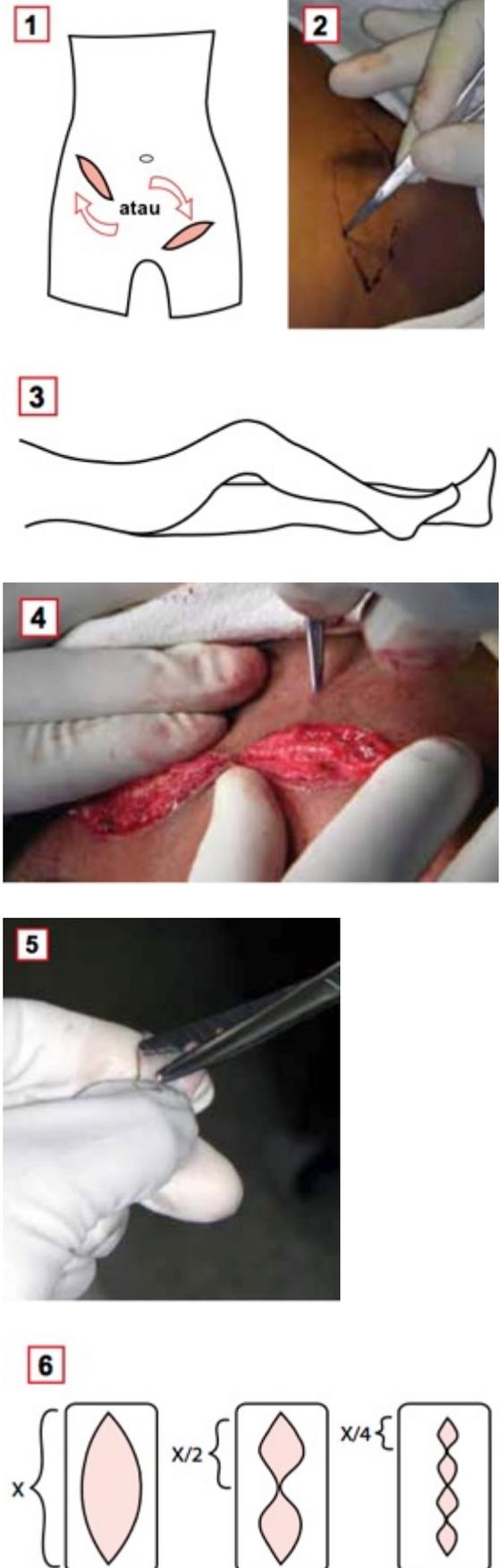
Memanen Cangkok Kulit. Kulit untuk FTSG biasanya dipanen dari abdomen atau lipat paha karena area ini mempunyai kulit berlebih dan relatif bebas rambut (1). Kulit dapat juga dipanen dari daerah sekitar kontraktur untuk meningkatkan kecocokan warna. Sebagai contoh, bila melakukan pembebasan kontraktur pada tangan, kulit bisa diambil dari lengan bawah. Daerah donor harus dibersihkan dengan Povidon iodin. Sketsa digambar dengan tinta steril atau metilen biru untuk menggambar area yang akan dieksisi (2). Area ini harus berbentuk oval untuk memudahkan penutupan luka. Terkadang, daerah yang digambar harus diregang akibat posisi pasien. Ini menyebabkan potongan besar kulit nampak mengerut setelah dipanen, membuatnya sulit dipakai menutup dasar luka. Untuk menghindarinya, pastikan bagian kulit yang digambar tidak terlalu tegang, atau fleksikan tungkai pasien untuk mengurangi tegangan pada abdomen (3). Setelah menggambar sketsa, penting juga untuk mencubit tepi daerah donor untuk memastikan ada kulit yang cukup untuk menutup luka dengan mendekatkan tepinya (4).

Mulailah dengan membuat insisi dangkal mengikuti garis tinta. Miringkan skalpel ke arah pusat oval dan bukannya menekan lurus ke bawah. Pegang salah satu sudut oval dengan forseps dan perlahan tarik ke atas untuk menimbulkan tegangan dan memperlihatkan jaringan lemak di bawahnya. Suatu FTSG adalah dermis dan epidermis, bukannya jaringan lemak, miringkan skalpel ke atas, ke arah dermis ketika memisahkan cangkok dari daerah donor. Setelah bebas, rendam cangkok dalam larutan garam fisiologis. Gunakan kauter untuk menghentikan perdarahan di daerah donor.

Lemak harus dihilangkan dari cangkok. Cara mudah adalah dengan menempelkan cangkok ke jari telunjuk yang terbungkus sarung tangan steril dengan permukaan dermis di sebelah atas. Gunakan gunting jaringan kecil untuk membersihkan jaringan lemak (5). Setelah lemak dihilangkan, sisi bawah cangkok semestinya berwarna kebiruan dari kolagen pada dermis.

Sebelum menutup daerah donor dengan pendekatan tepi luka, gunakan kauter pada pembuluh darah yang berdarah. Tutup luka dengan benang diserap mulai dari bagian tengah oval. Bagi dua bagian oval yang nampak berikutnya berulang-ulang sampai jahitan kira-kira berjarak satu cm dari masing-masing tepi luka (6). Ulangi penutupan dengan benang tidak diserap. Bila sulit ditutup, buang sebagian jaringan lemak dan ulangi lagi.

Penanaman FTSG. Cangkok FTSG ditaruh pada dasar luka sama seperti STSG. Bedanya hanya FTSG tidak memerlukan penusukan beberapa kali dengan skalpel kecuali perdarahannya hebat. Lebih jelas lihat di bawah.



Pembalutan Luka

Pembalutan Daerah Donor

Daerah donor untuk STSG akan berdarah banyak setelah cangkok dipanen akibat banyaknya kerusakan kapiler akibat dematom dan harus diperlakukan sama dengan luka terbuka. Salah satu cara untuk membalut luka adalah langsung menutupinya dengan kassa steril yang dipenuhi salep antibiotik (1). Salep ini akan mengurangi risiko infeksi dan mencegah lapisan lain kassa untuk menempel ke luka. Kassa steril tebal diletakkan langsung di permukaannya (2). Lapisan-lapisan ini harus diperkuat dengan lapisan-lapisan kassa steril yang nyaman di seluruh tungkai dan ditutup dengan perban elastis (3). Dua lapisan terakhir harus cukup ketat untuk memberikan tekanan pada luka namun tidak boleh menghalangi sirkulasi. Bila ada kebas, nyeri, atau perlambatan pengisian kapiler kembali, longgarkan balutan.

Daerah donor FTSG biasanya kecil dan jaringan subkutis tidak terbuka namun perlu dibalut seperti STSG: kassa vaselin dilapisi kassa katun yang diamankan posisinya dengan perban elastis.

Ada dua komplikasi yang umum pada daerah donor. Pertama adalah infeksi dan kedua adalah balutan kering yang menempel pada daerah donor. Bila ini terjadi, kulit yang menyembuh dapat terkupas dan proses penyembuhan terhambat. Komplikasi ini bisa dihindari bila balutan diganti secara rutin dengan teknik steril. Bergantung pada keadaan luka dan sumber daya yang ada, disarankan mengganti balutan setiap hari atau setiap dua hari. Tanpa komplikasi, daerah donor semestinya menyembuh dalam 10 hari.

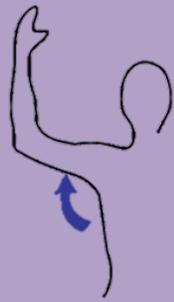
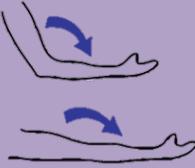
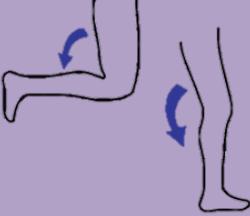
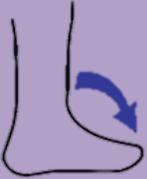
Pembalutan Daerah Resipien

Daerah resipien cangkok memerlukan bebat tekan. Empat hari pertama setelah pembebasan, pembidaian atau bebat tekan harus dipakai untuk imobilisasi sendi dan mencegah timbulnya *slough* karena gerakan atau hematoma. Penekanan konstan pada dasar luka meningkatkan kontak antara cangkok dan dasar luka dan meningkatkan kemungkinan penyatuan dengan kulit sekitarnya. Menggunakan bebat tekan juga merupakan cara paling efektif mengurangi pembentukan parut hipertrofik dan rekonstruktif.

Daerah resipien STSG dan FTSG harus dibalut dengan cara yang sama dengan daerah donor menggunakan kassa vaselin dan antibiotik, kassa kering tebal, dan perban elastis. Bila ada *flap*, pastikan ada bagian kecil *flap* yang dapat dilihat. Bila *flap* mulai berubah warnanya, onset masalah (nekrosis atau infeksi) bisa segera diketahui. Meski cara terbaik untuk membalut berbagai bagian tubuh berbeda-beda, umumnya kontraktur fleksi paska pembebasan harus dipertahankan dalam posisi paling ekstensi sejauh mungkin dan sebaliknya, paska pembebasan kontraktur ekstensi harus diposisikan paling fleksi sejauh mungkin. Biasanya posisi netral anggota gerak atau jari adalah komprominya. Jari tangan dan kaki juga harus dibalut terpisah satu dengan yang lain. Ujung jari tangan dan kaki juga sebaiknya tidak ditutup untuk memeriksa sirkulasi (4). Posisi paling baik untuk bebat tekan diilustrasikan di bawah.

Balutan ini harus diganti setiap hari sampai cangkok sukses dan lapisan kulit baru terbentuk. Bahkan bila dipercaya daerah resipien telah menyembuh, bebat tekan harus tetap dipakai sampai dengan dua tahun sampai parut matang. Berikan kapas tebal di atasnya untuk mencegah luka akibat tekanan (5).



Regio	Kontraktur	Posisi dan Bebat Tekan	Deskripsi
Aksila Kontraktur adduksi			Sebagian besar kontraktur di aksila melibatkan adduksi dan rotasi internal. Dengan demikian, posisikan lengan 90 derajat terhadap batang tubuh melawan adduksi dan naikkan lengan atas untuk mencapai rotasi eksternal.
Siku Kontraktur fleksi			Siku dengan luka bakar cenderung membentuk kontraktur fleksi. Bidai dalam posisi sedikit fleksi (tetap posisi fungsional baik) atau, bila mungkin, ekstensi penuh.
Jari Tangan Kontraktur adduksi			Jari-jari tangan dan ibu jari sering tertarik ke dalam. Balut terpisah dan pisahkan masing-masing. Sedikit fleksikan ibu jari untuk menggenggam.
Tangan Kontraktur ekstensi			Luka bakar di dorsal berakibat kontraktur ekstensi. Bidai pada posisi netral dengan jari-jari terpisah.
Tangan Kontraktur fleksi			Luka bakar di palmar menyebabkan kontraktur fleksi, mengurangi kekuatan genggam. Bida pada posisi netral dengan jari-jari terpisah.
Lutut Kontraktur fleksi			Kontraktur fleksi mengganggu lokomotor. Untuk mencegah panjang tungkai yang berbeda, bidai dalam posisi sedikit fleksi (posisi fungsional 85 derajat) atau, bila memungkinkan, ekstensi penuh.
Pergelangan Kaki Kontraktur fleksi			Pergelangan kaki sering mengalami kontraktur dorsifleksi. Bidai dalam posisi netral 90 derajat untuk menjaga lokomotor dan keseimbangan.

Tahapan Penyembuhan Cangkok

Fase penyembuhan FTSG dan STSG adalah: imbibisi, neovaskularisasi, dan maturasi.

Imbibisi. Fase ini timbul 1-2 hari setelah pembedahan. Selama periode ini, kulit cangkok menyerap nutrisi dari dasar (bed) luka. Pada masa ini, cangkok sangat rentan karena tertahan hanya dengan benang fibrin. Resistensi yang terbatas memerlukan imobilitas absolut.

Neovaskularisasi. Fase ini, 2-3 hari setelah pembedahan, adalah pembuluh darah baru yang menembus cangkok dengan angiogenesis. Cangkok masih sangat rentan, tarikan dapat menyebabkan pembentukan hematoma dan ketidakberhasilan cangkok.

Maturasi. Pada periode ini terbentuk jembatan kolagen antara dasar luka dan cangkok. Pada 1-3 bulan pertama setelah pembedahan, cangkok menjadi tebal dan vaskuler namun setelah 4 bulan memudar dan terpadu dengan kulit di sekitarnya.

Mengganti Balutan

Balutan harus diganti setiap hari atau setiap dua hari, sesuai instruksi ahli bedah. Untuk menghindari infeksi, teknik bersih harus dipakai dalam menangani cangkok. Artinya, semua yang akan kontak dengan daerah resipien harus direbus, diautoklaf, atau dari bungkus steril yang belum dibuka. Sarung tangan harus dipakai dan tangan harus dicuci sebelum dan setelah ke pasien. Ketika mengganti balutan, penting untuk memperhatikan tanda infeksi dan kegagalan cangkok seperti misalnya warna hijau atau kehitaman, cairan serosanguin atau nanah, atau bau busuk. Lihat halaman berikutnya untuk informasi terkait komplikasi cangkok.

Pada daerah resipien, cairan dan kulit mati harus disingkirkan dengan hati-hati menggunakan kapas apus steril yang basah oleh garam fisiologis. Meski kapas apus tidak boleh kering, buang kelebihan cairan dengan cara menekan kapas apus menggunakan forsep sebelum menyentuh cangkok (1). Gerakan menggosok atau ke samping dengan cepat dapat merusak cangkok, jadi gulingkan kapas apus perlahan dengan tekanan yang sama atau sentuh ke atas dan bawah (2). Bila luka nampak sehat, sedikit antibiotik topikal diberikan pada garis jahitan. Setelah merawat dasar luka, tempatkan kassa steril di luka dan jahitan lalu amankan dengan balutan agak longgar di seluruh anggota gerak (3). Pegang bidai yang telah dilapisi kapas melintasi sendi dan stabilkan dengan perban elastis. Bila luka nampak terinfeksi, lihat halaman berikutnya untuk informasi tambahan mengenai penyembuhan luka dan komplikasi cangkok.

Mencabut Benang dan Fiksasi Internal

Bila cangkok kulit sudah aman pada dasar luka, jahitan atau *staple* dapat dicabut sesegera kira-kira dua minggu paska pembedahan. Foto di sebelah kiri (5) memperlihatkan contoh cangkok yang sudah bisa dicabut benangnya. Mencabut benang adalah proses dua langkah: hari pertama identifikasi dan mencabut benang selang-seling dan pada hari kedua mencabut sisa benang. Untuk mencabut benang, gunakan forsep steril dan gunting kecil berujung tajam. Tarik ujung distal simpul ke atas menjauhi kulit sehingga gunting bisa dengan aman memotong persis di bawah simpul. Beberapa bahan penjahitan dapat tersisa di luka setelah benang dipotong. Bersihkan semua dengan forsep untuk mencegah infeksi.

K-wire biasanya dicabut tiga minggu setelah pembedahan. Pertahankan sendi proksimal dengan satu tangan, pegang bagian *wire* yang terbuka dengan tang memakai tangan yang lain lalu tarik pelan sambil membengkokkan sedikit.



Penyembuhan Cangkok

Tanda Penyembuhan

Empat ciri harus diperiksa untuk memastikan bahwa cangkok kulit berhasil: warna, diskar (diskar), bau, dan ukuran. Cangkok kulit yang sehat semestinya merah atau merah jambu (1). Merah berarti awal pembentukan granulasidan ada vaskularisasi yang baik pada daerah tersebut. Foto di sebelah kanan juga mengilustrasikan penampakan cangkok STSG jala (2) dan *flap* kulit baru yang sehat (3).



Tanda Peringatan

Berlawanan dengan cangkok dan *flap* di atas, cangkok yang tidak sehat atau terinfeksi dapat nampak hijau atau kehitaman atau ada diskar yang tidak biasa. Warna hijau pada tepi luka atau pada balutan mengindikasikan infeksi (4,5). Warna hitam dan ungu mengindikasikan nekrosis (6). Diskar merah dan seperti krim dapat merupakan diskar serosanguin yang merupakan indikator awal infeksi. Bila diskar putih, tebal, seperti krim, mungkin adalah nanah yang terdiri dari sel mati dan bakteri. Luka tidak sehat juga dapat berbau busuk. Terakhir, bila ukuran luka menetap dalam waktu lama, itu juga dapat berarti infeksi.



Ringkasan

Ciri	Sehat	Komplikasi
Warna Cangkok	Merah, merah jambu	Hijau, hitam
Warna Diskar	Jernih, Kuning	Putih, merah seperti krim
Konsistensi Diskar	Tipis, Mengkilap	Tebal, keruh
Bau	Tidak ada	Busuk, asam
Ukuran	Perlahan berkurang	Menetap

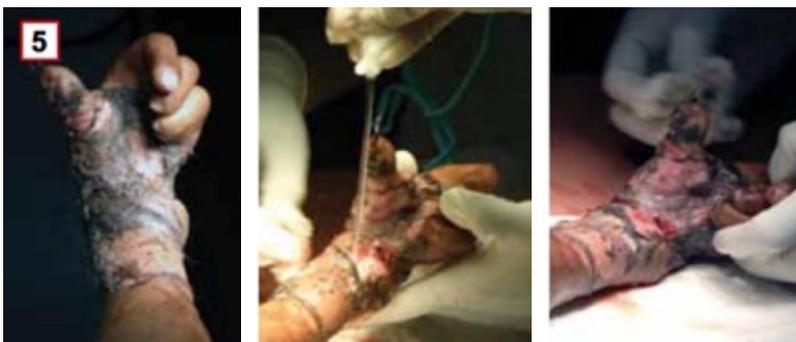
Komplikasi Umum Cangkok Kulit

Komplikasi umum cangkok kulit meliputi: gagal cangkok, overgranulasi, dan infeksi. Bila komplikasi muncul, luka harus dirawat khusus.

Infeksi. Luka mungkin terinfeksi bila ada ciri: hijau, eksudat purulen, diskar serosanguin, bau busuk, atau ukuran menetap. Luka terinfeksi dapat dibersihkan dengan Povidon iodin (1), namun selain membunuh bakteri, Povidon iodin juga memperlama penyembuhan luka. Perawatan sederhana lainnya adalah dengan menutup luka terinfeksi dengan campuran madu dan Povidon iodin atau madu saja. Campuran hipertonis ini akan menyerap air dan membunuh kuman. Cara sederhana lain adalah menutup dengan kassa yang telah direndam larutan garam fisiologis dan bukannya kassa vaselin. Saat kassa mengering, lapisan permukaan dasar luka yang terinfeksi dan berwarna kehijauan atau kuning akan menempel dan ikut terangkat ketika kassa diangkat (2,3). Meski luka masih lunak, terapi di atas tidak akan terlalu menyakiti pasien dan dapat dilakukan di bangsal tanpa anestesi lokal.

Bila cara di atas tidak mengatasi infeksi, pasien harus diminta menghentikan antibiotik selama 48 jam dan apusan luka diambil untuk menentukan tipe bakteri. Silver sulfadiazin dapat dioleskan pada daerah yang terinfeksi bakteri gram positif maupun negatif. Bila koloni adalah *Pseudomonas*, luka dapat dibasuh dengan asam asetat atau cuka makan. Antibiotik oral atau intravena diberikan bila terjadi sepsis. Walau demikian, pasokan darah pada daerah nekrotik tidak baik sehingga antibiotik sistemik mungkin kurang membantu pada daerah ini.

Gagal Cangkok. Cangkok dapat saja gagal karena berbagai alasan yang berujung lepasnya cangkok dari dasar luka. Dikatakan cangkok menghasilkan *slough* bila tidak 100% *take*. Sering kali, paling tidak bila 60% cangkok *take*, luka dapat sembuh dengan baik seperti pada gambar di sebelah kiri (4). Walau demikian, cangkok kulit yang gagal akan menjadi keropeng atau nekrosis. Bila terjadi, luka memerlukan debridement berkelanjutan untuk membuang jaringan mati atau jaringan tersebut akan menjadi tempat baik bagi bakteri untuk tumbuh. Debridement agak menyakitkan dan sebaiknya dilakukan dengan anestesi lokal. Seperti ditunjukkan pada foto di bawah (5), mencuci luka dengan larutan garam fisiologis dapat menampilkan kulit sehat berwarna merah jambu di bawah lapisan keriput keabuan. Cara terbaik mencegah gagal cangkok adalah pencegahan infeksi dan memastikan cukup tekanan pada balutan.



Overgranulasi. Granulasi adalah jaringan vaskuler merah yang penting bagi penyembuhan luka. Bila granulasi melampaui tepi luka akan menimbulkan parut yang lebih besar. Bila nampak sedikit lapisan cembung jaringan granulasi seperti bagian kanan atas (6), perlahan kurangi sampai jaringan merah dan berdarah untuk merangsang vaskularisasi penuh. Ini dapat ditangani dengan pemberian perak nitrat pada jaringan granulasi.

Pembedahan Pembebasan Kontraktur pada Regio Tertentu

Pembedahan Pembebasan Kontraktur Aksila

Luka bakar di aksila dengan penanganan yang buruk dapat berakibat kontraktur adduksi. Rotasi internal juga dapat terjadi bila luka bakar ada di dada dan rotasi eksternal bila luka bakar ada di punggung (1). Bila kemampuan pasien untuk meraih, mengangkat benda, makan, dan lain-lain sangat terganggu, kontraktur adduksi harus dibebaskan dengan pembedahan.

Meski ada berbagai cara pembedahan untuk rekonstruksi kontraktur aksila, tips berikut ini senantiasa bermanfaat. Harus dilakukan usaha untuk mengembangkan kulit antara lengan atas dan batang tubuh sebelum pembedahan. Ini dapat dicapai dengan peregangannya intensif sebelum pembedahan.

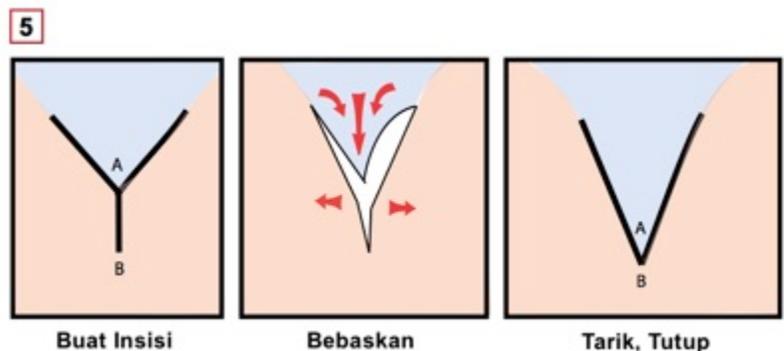
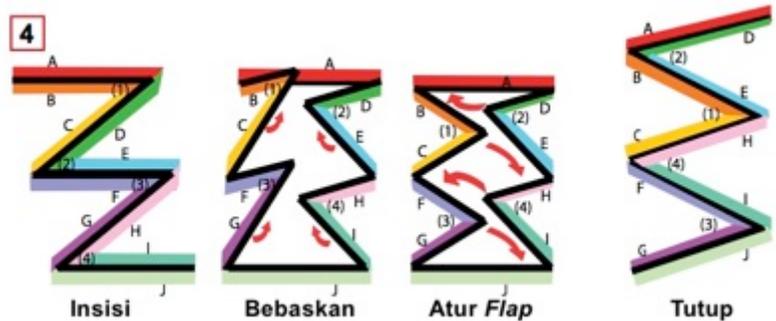
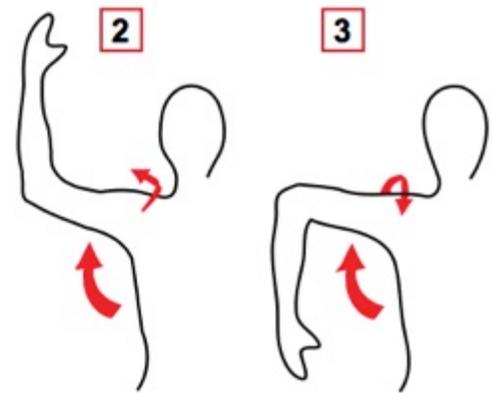
Perlu diingat bahwa aksila adalah sendi proksimal, sehingga torniket tidak dapat digunakan untuk mengurangi kehilangan darah. Sebagai ganti, gunakan adrenalin yang diencerkan dengan garam fisiologis dan disuntikkan subkutan pada badan dan regio aksila. Struktur neurovaskuler yang harus dihindari selama pembedahan ada vena sefalika (terletak pada alur di antara deltoid dan pektoralis) dan pleksus brakialis (dari belakang klavikula di antara pektoralis mayor dan teres mayor dan minor). Walau demikian, beda dengan lainnya, pembebasan kontraktur adduksi pada aksila biasanya tidak memerlukan pemanjangan tendon. Bila diperlukan ekspansi tambahan, dapat dilakukan reseksi parsial otot-otot terutama pektoralis mayor dan minor. Tidak perlu dipotong seluruhnya, hanya beberapa insisi paralel superfisial dengan kedalaman beberapa milimeter. Ini akan memanjangkan otot dan bersamaan mempertahankan kekuatan otot. Terakhir, sendi bahu tidak boleh difiksasi dengan *K-wire*. Bila kontraktur menyebabkan subluksasi atau dislokasi, harus ditangani dengan pin Steinmann atau plat.

Pembedahan harus dilakukan sesuai adanya rotasi internal atau eksternal. Bila ada rotasi internal, lengan dibidai ke atas dan keluar dengan tangan menunjuk ke atas (2). Untuk rotasi eksternal, lengan dibidai ke atas dengan tangan menghadap ke dalam dan ke bawah (3).

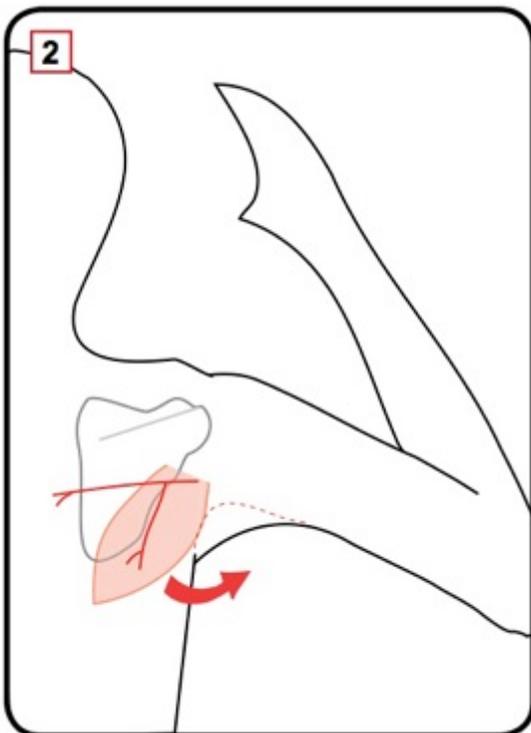
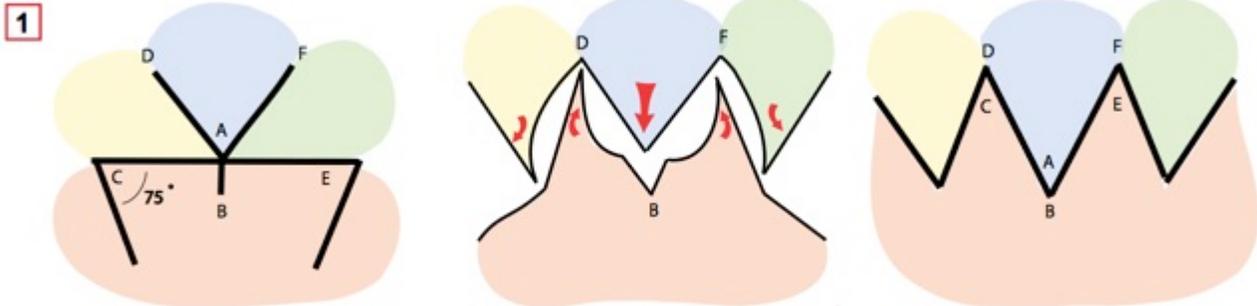
Teknik Pembedahan

Beberapa Z-plasty. Untuk melakukan pembebasan kontraktur akibat luka bakar di aksila, beberapa *Z-plasty* dapat dilakukan sepanjang badan. Beberapa *Z-plasty* adalah pengulangan *Z-plasty* sepanjang berkas kontraksi. Seri *Z-plasty* ini bersandar pada prinsip sama dengan pengaturan flap pada *Z-plasty* tunggal (lihat di atas) dan menghasilkan parut bentuk petir (4).

Y-V Advancement. *Y-V Advancement* adalah flap yang melebarkan jaringan lokal. Dimulai dengan insisi berbentuk seperti "Y" dan berakhir pada penataan seperti huruf "V" (5). Dengan menarik flap A ke titik B, makin banyak jaringan ditarik. Bila dilakukan dengan benar di aksila, flap ini dapat memutuskan kontraktur dan memungkinkan mobilitas sendi yang lebih baik.



Five Flap Plasty. Perpaduan antara Z-plasty dan Y-V Advancement disebut sebagai *five flap plasty* atau *flap* lompat. Menarik *flap* C ke titik D dan *flap* E ke titik F menghasilkan dua Z-plasty yang berhadapan. Pembedahan ini memotong kontraktur, pemindahan minimal daerah berambut, dan hasilnya adalah parut berbentuk petir.



Flap Lokal. Bila tidak ada kulit yang langsung dapat menutup daerah di bawah aksila (jaringan parut tegang atau kontraktur parah), lebih baik menggunakan *flap* daripada cangkok kulit untuk menutup sendi. Bila punggung pasien relatif bebas parut, dapat digunakan *flap* paraskapular (2). Sampai dengan 15 x 25 cm, *flap* fasiokutan ini mendapat pasokan darah dari cabang desendens arteri skapula sirkumfleksa. *Flap* didiseksi dari inferior ke superior menggunakan skapula sebagai panduan. Untuk memastikan pembuluh darah pedikel termuat dalam *flap*, aspek superior *flap* harus memuat area segitiga di dalam batasnya. Batas area segitiga adalah teres mayor, teres minor, dan kaput longus triseps. Area segitiga ini letaknya di sisi lateral skapula, kira-kira 2 cm (selebar jari) di bawah titik tengah skapula. Ketika *flap* sudah dirotasi dan diamankan di posisinya, daerah donor dapat ditutup. Alternatifnya, bila punggung terlalu berparut untuk donor, dapat digunakan *flap* miokutaneus pektoralis mayor atau pektoralis minor.

Di bawah ini adalah seri foto (3) yang menunjukkan tahapan pembebasan kontraktur aksila yang parah: A) Evaluasi kontraktur: perhatikan bahwa telah ada autoamputasi dan fiksasi sendi; B) Rencanakan pembedahan: gambar kulit yang akan terlipat ke arah batang tubuh (biru) dibanding kulit yang akan melipat melingkari lengan atas (merah); C) Pembebasan dilakukan dengan beberapa Z-plasty dan STSG; D) Evaluasi penyembuhan; E) Anjurkan penggunaan balut tekan.



Pembedahan Pembebasan Kontraktur Pergelangan Tangan, Tangan, dan Jari Tangan

Kontraktur fleksi maupun ekstensi mengurangi signifikan jangkauan gerak tangan & kekuatan genggaman. Keterlibatan jari dan ibu jari lebih lanjut mengurangi fungsi tangan. Jari dapat autoamputasi atau terlekat dalam posisi fleksi, ekstensi, maupun adduksi. Ibu jari sering mengalami kontraktur adduksi ke arah telapak tangan. Ibu jari sangat penting dalam banyak aktivitas, sehingga imobilisasi ibu jari/autoamputasi menyebabkan fungsi tangan maksimal 60%.

Pembebasan pada kontraktur akibat luka bakar seperti di atas adalah proses yang mengkhawatirkan. Ingatlah bahwa meski tendon dan saraf nampak serupa, biasanya saraf tertanam di otot dan tendon lebih superfisial. Sebagian besar struktur neurovaskuler berada pada sisi volar (telapak tangan). Walau demikian, perlu hati-hati pada nervus radialis superficialis & vena dorsalis superficialis.

Ketika merencanakan pembedahan, ingat bahwa sisi palmar vaskularisasinya baik namun sulit dimobilisasi. Sebaliknya, kulit dorsal vaskularisasi kurang baik namun lentur dan mudah digerakkan. Kulit palmar, dengan demikian tidak dapat diharapkan mengisi kekurangan kulit dan kulit dorsal rentan nekrosis. Secara umum, paling baik menggunakan *flap* daripada cangkok pada tangan dan jari tangan, karena cangkok rentan rekontraktur. Walau demikian, bila sulit menggunakan *flap*, gunakan FTSG dari lengan bawah untuk kecocokan warna. Alternatifnya, bila terdapat cukup banyak lapisan pengisi balutan, STSG tebal masih bisa diterima guna mendapatkan cangkok *take* dengan kontraksi minimal. Hindari gunakan STSG jala/cangkok melintasi sendi.

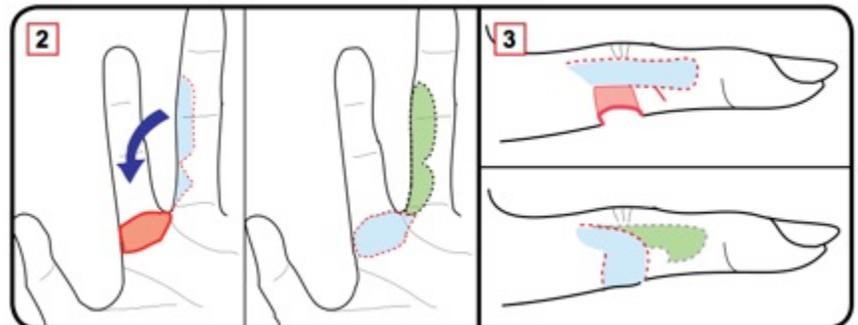
Sendi	Posisi Fungsional
Pergelangan tangan	30 derajat ekstensi
Metakarpal	45 derajat fleksi
Sendi interfalang	Ekstensi
Ibu jari	Abduksi

Kontraktur Fleksi Pergelangan Tangan dan Tangan. (1) Untuk meningkatkan kekuatan pengenggaman, pergelangan tangan harus bisa diekstensikan 30 derajat. Retinakulum fleksor, berkas tendon tebal di sisi volar harus dibebaskan (A). Beberapa tendon di dalamnya bisa dipotong / dipanjangkan dengan *Z-plasty* (lihat diagram di bawah!). Membebaskan kontraktur fleksi akan menampilkan jaringan aspek anterior pergelangan tangan (B). Daerah ini harus ditutup dengan *flap* untuk melindungi tendon & nervus medianus. Salah satu *flap* yang bisa digunakan adalah *flap* posterointeroseus dari lengan bawah. Bila terlalu berparut, gunakan FTSG (C).

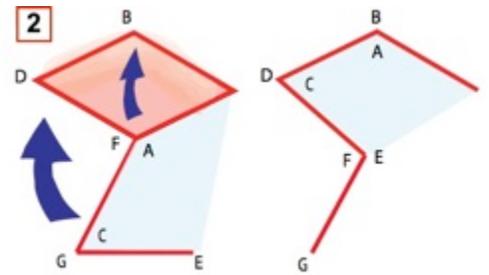
Bila tendon teretraksi dan pemanjangan jaringan lunak tidak memperbaiki fleksi, dapat dilakukan pemendekan radius atau karpektomi baris proksimal. Pemendekan atau pembuangan tulang otomatis memperpanjang tendon untuk meraih ekstensi. Karpektomi biasanya menghilangkan seluruh barisan karpal proksimal dan ligamen yang melekat. Karpal distal kemudian difiksasi ke radius pada posisi fungsional, biasanya diekstensi 30 derajat dengan plat baja. Tiga bulan di posisi ini seharusnya membuat tulang berfusi sehingga cangkok tulang tidak diperlukan. Untuk memeriksa kemajuan fusi, buatlah foto sinar X setiap enam minggu.

Melakukan pembebasan pada jari dengan kontraktur fleksi memerlukan pembebasan kulit, jaringan subkutan, dan tendon fleksor. Untuk membebaskan tendon fleksor, potong melalui lapisan fibrosa *pulley* annular dan kruciatum. Bebaskan semua *pulley* annular kecuali yang kedua dan keempat untuk mencegah efek tali busur (Bowstring effect). Pembebasan ini akan membuka jaringan pada sisi palmar jari tangan. Sebagian dapat ditutup dengan *Z-plasty* bila ada kulit yang viabel (tegangan berlebihan akan menghambat sirkulasi dan menyebabkan iskemia).

Walaupun demikian, sendi metakarpofalangeal yang terbuka harus ditutup dengan *flap* laterodigital aksial atau *flap* rotasi. Sendi interfalangs proksimal dan distal harus ditutup dengan *flap* rotasi. Untuk *flap* laterodigital aksial, sertakan arteri kolateral palmaris di dalam *flap* namun usahakan mendiseksi nervus kolateral (2). Di samping itu, untuk *flap* rotasi, buatlah "engsel" *flap* yang lebar karena tidak boleh ada pedikel maupun saraf yang termasuk dalam *flap*. Untuk membebaskan sebagian tegangan pada jahitan dan membantu menghindari kontraktur, buatlah insisi kecil di atas daerah resipien (3).

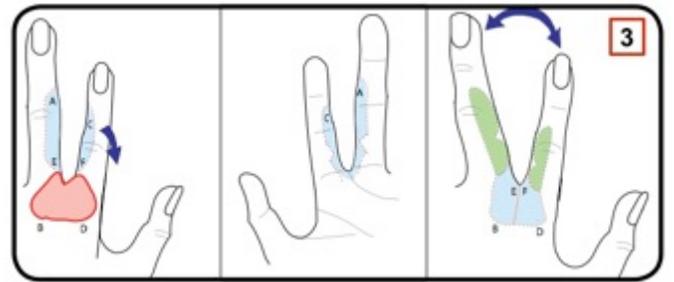


Kontraktur Ekstensi pada Pergelangan Tangan (1). Sebagian besar struktur neurovaskuler berada di sisi palmar, namun ketika membebaskan kontraktur ekstensi, hindari nervus radialis & vena superficialis dorsalis. Potong ligamen retinakulum transversum untuk memungkinkan tendon ekstensor meluncur ke dorsal, ke posisi normalnya. Tendon-tendon ini biasanya perlu eksisi atau pemanjangan dengan *Z-plasty*. Setelah pembebasan kontraktur ekstensi, gunakan *flap* bentuk “L” untuk menutup jaringan terbuka. *Flap* ini akan menutup daerah rhomboid yang relatif pendek dan lebar (jaringan baru terbuka atau daerah donor). Ini akan berhasil baik pada daerah dorsal karena kulit mudah diregang & dapat dengan mudah dipisahkan dari struktur di bawahnya. Untuk membuat *flap* ini, lakukan insisi bentuk “L”, tarik *flap* A ke titip B lalu tarik sudut C ke titik D (2). *Flap* lain yang dapat digunakan untuk menutup jaringan terbuka antara lain *flap* dari distal seperti *Chinese flap*, *flap* interoseus, atau *flap* ulnaris distal. Sebaiknya gunakan *flap* fasiokutaneus untuk menyediakan permukaan halus bagi tendon.



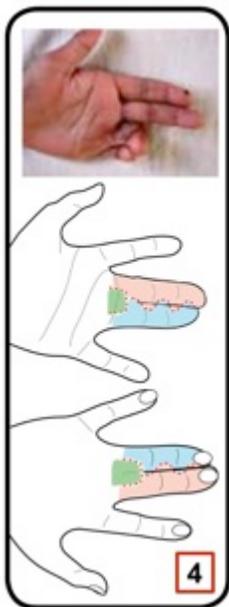
Pembebasan jari dari kontraktur ekstensi biasanya perlu pembukaan jaringan di sekeliling daerah *web* dan buku jari. Rekonstruksi daerah ini dapat menggunakan *flap* laterodigital. Tergantung daerah yang memerlukan penutupan, satu/dua *flap* dapat diambil dari aspek lateral dua jari berdekatan. Insisi untuk *flap* ini dapat dibuat sampai sendi interfalangs proksimal. Jangan membuat insisi lurus pada sisi palmar, buatlah takik triangular untuk mengurangi risiko rekontraktur.

Untuk meningkatkan rotasi *flap*, ekstensikan insisi palmar ke bawah sampai ke telapak tangan. Tutup daerah donor dengan FTSG (diagram di sebelah kanan (3), merah adalah daerah donor, biru adalah *flap*, dan hijau adalah cangkok menutup daerah donor).

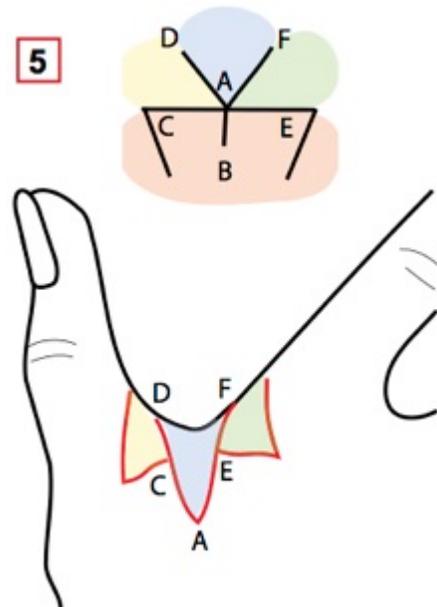


Fiksasi. Gunakan *K-wire* bersilang/plat baja untuk fiksasi pergelangan tangan pada posisi fungsional. Ketika menempatkan *K-wire* pada pergelangan tangan, mulailah dari bagian distal radius & berakhir pada karpal distal. Ketika memasang *K-wire* pada jari, gunakan *wire* 1-2 mm.

Mulai di ujung jari, masukkan lurus lewat kanalis intramedularis berakhir pada karpal atau pada radius. Kanalis selalu lurus dan *K-wire* harus dapat melewatinya dengan lancar, hanya terasa tahanan saat menembus korteks. Saraf perifer mentoleransi < 15% traksi, jadi jangan regangkan jari terlalu kuat.



Adduksi Jari dan Web. *Web* sering mengurangi dan membatasi fungsionalitas tangan dengan mengadduksi jari dan ibu jari. Penting sekali untuk meningkatkan lebar *web* pertama (antara ibu jari dan telunjuk). Untuk itu, dapat digunakan 5 *flap* *Z-plasty* (5) atau 4 *flap* *Z-plasty* (lihat juga diagram dan penjelasan di atas). Untuk mendalamkan lebar *web* lainnya, buat *flap* dorsal dari sendi metakarpofalangeal sampai ke sendi interfalangs proksimal (4). Setelah itu, buat insisi zigzag: alas segitiga atau kurva di bagian tengah sehingga sisi palmar sendi interfalangs proksimal dan distal memiliki *flap* yang menutupnya. Di sisi dorsal, regangkan jari sejauh mungkin dan mulai pisahkan jari dari ujung distal ke arah *web*. Setelah jari terpisah, buang lemak pada *flap* dan jahit. Tutup daerah terbuka dengan FTSG.



Pembedahan Pembebasan Kontraktur Lutut

Luka bakar pada lutut dapat berkembang menjadi kontraktur fleksi maupun ekstensi. Walau demikian, akibat arah engsel sendi dan tendensi fleksi tendon, kontraktur fleksi lebih sering terjadi. Tungkai bawah dapat terkontraksi sedikit maupun sampai menempel pada paha (1). Kontraktur fleksi menyebabkan pemendekan tungkai (2) dan mengganggu lokomosi pasien, menyulitkannya saat berjalan dan menuruni tangga. Tidak mungkin mencapai ekstensi penuh, tujuan pembedahan adalah mencapai 10-15 derajat fleksi. Untuk mencapainya, pembedahan mungkin perlu dilanjutkan dengan traksi skeletal.

Kontraktur Fleksi. Untuk membebaskan kontraktur fleksi pada lutut, pasien dapat diposisikan supine atau tengkurap dengan abduksi panggul. Posisi supine lebih sering digunakan dan memperlihatkan aspek medial lutut sementara posisi tengkurap memperlihatkan aspek lateral lutut.

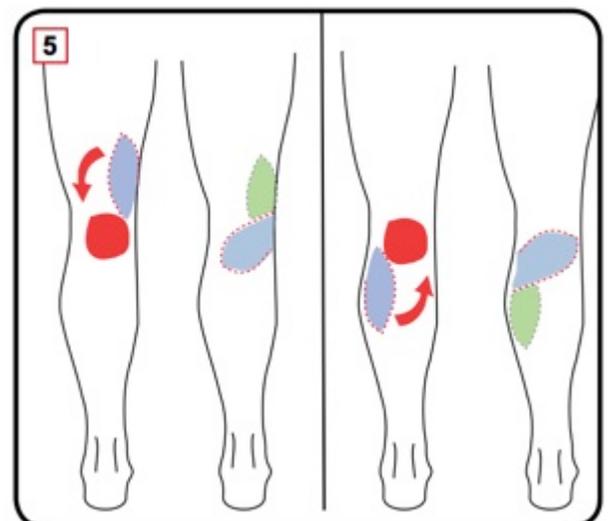
Pertama, eksisi berkas kontraktur. Berkas tebal jaringan parut ini paling nampak pada lutut dan biasanya cukup jauh dari struktur neurovaskuler penting. Bila ada kelebihan kulit akibat kontraktur fleksi, pembebasan bisa dilakukan dengan beberapa *Z-plasty* (3). Selain kulit, empat tendon mungkin juga perlu dibebaskan: di sisi lateral tendon biseps dapat perlu pemanjangan dan di sisi medial, pembebasan mungkin diperlukan oleh tendon semitendinosus, semi membranosis, atau gracilis. Struktur vaskuler yang penting dipertahankan adalah arteri dan vena poplitea. Perlu juga menghindari kedua cabang nervus iskiadikus: nervus tibialis dan nervus peroneus.

Meski *Z-plasti* dapat digunakan untuk membebaskan kontraktur, fossa poplitea harus ditutup dengan *flap* untuk mencegah rekontraktur. Bila ada kulit sehat yang cukup di sekitar sendi, gunakan *flap* bentuk "L" untuk menutup insisi (lihat halaman sebelumnya untuk diagram dan detail). Alternatifnya, dapat digunakan *flap* fasiokutaneus lokal (4). Basis *flap* dapat proksimal dengan kulit diambil dari tungkai bawah atau basis *flap* di distal dengan kulit diambil dari paha (5). *Flap* kulit lokal ini perlu ditinggikan secara subfasia dan mencakup pembuluh darah fasia acak di dalam pedikelnya. *Flap* betis posterior, juga dikenal dengan *flap* fasiokutaneus suralis, basisnya terletak pada arteri suralis superfisialis. *Flap* ini cukup panjang namun mengorbankan nervus suralis.

Flap tibialis anterior dan *flap* kelompok anterolateral adalah *flap* fasiokutaneus yang basisnya ada pada arteri tibialis anterior septokutaneus perforans. *Flap* gastrosoleus adalah *flap* fasiokutaneus yang basisnya di superior namun mempunyai pasokan darah baik dari arteri tibialis posterior. Buat dan elevasikan *flap* ini dari distal ke proksimal. Potong ke bawah pada lapisan tipis mengkilat sampai fasia gastroknemius sehingga fasia, lemak, dan kulit dapat dibawa ke atas untuk menutup belakang lutut. Bila *flap* telah dirotasi, sedikit kendorkan torniket untuk memeriksa sirkulasi pada *flap*: semestinya berdarah.



Flap Rotation



Traksi. Beberapa struktur neurovaskuler di belakang lutut dapat teregang untuk mencapai ekstensi penuh. Karena struktur ini tidak dapat dipanjangkan maupun diregang ketika pembedahan, traksi tibia distal mungkin diperlukan setelah pembebasan untuk mendapatkan ekstensi. Salah satu tipe traksi skeletal yaitu traksi tibia distal memerlukan pin Steinmann yang dimasukkan dua cm proksimal prominensia maleolus medialis (1).

Sebelum memasukkan pin, buat insisi dua cm di atas prominensia maleolus medialis sampai ke tulang. Masukkan pin Steinmann dengan bor dari medial ke lateral. Ketika pin mulai masuk pada sisi lateral tibia, toreh sedikit kulit di permukaannya dengan skalpel untuk membiarkannya keluar. Pin harus paralel dengan sendi *pergelangan kaki* sehingga lutut tertarik dengan rata. Setelah letak pin baik, masukkan lebih dalam sampai bagian berulir berada dalam tibia dan sepanjang pin yang sama terdapat di sisi medial dan lateral.

Setelah pin traksi terpasang, lekatkan busur traksi atau behel. Busur yang terlekat pada kedua ujung pin lalu diikat dengan tali dan dilewatkan katrol. Ikat beban pada ujung tali. Berat beban yang terikat harus dinaikkan secara progresif. Awalnya, beri beban 1/6 berat badan pasien. Tergantung pada toleransi pasien, status neurologis, dan tingkat koreksi, beban ini dapat dinaikkan sampai 1/3 berat tubuh pasien. Seberapa lama pasien ditraksi tergantung pada tingkat koreksi. Biasanya, traksi dipasang beberapa minggu, namun tidak ada interval waktu pasti karena ini sangat tergantung pada tiap kasus. Pada akhirnya, traksi semestinya menarik tungkai sampai lurus (2). Bila beda panjang tungkai masih terjadi, buat sol sepatu khusus (3).

Komplikasi. Ketika traksi digunakan, komplikasi harus diwaspadai: neuropraksia, gangguan vaskuler, dan infeksi. Neuropraksia terjadi jika saraf diregangkan terlalu jauh dan cepat. Tanda neuropraksia adalah sensasi terbakar atau kebas pada kaki. Gangguan vaskuler dapat terjadi ketika traksi meregang arteri dan vena terlalu banyak. Tanda gangguan vaskuler antara lain nyeri, parestesi (kesemutan), kebas pada kaki, atau hilangnya pulsasi distal. Membedakan nyeri akibat traksi atau iskemia cukup mudah karena nyeri akibat traksi biasanya mereda dengan analgetik. Neuropraksia dan iskemia adalah hasil beban berlebih pada traksi dan semestinya masalah akan hilang dalam beberapa jam. Bila diduga ada gangguan vaskuler akut, dapat gunakan obat seperti pentoksifilin untuk meningkatkan sirkulasi kolateral.



Waspada! Selama Traksi:
Sensasi terbakar, kebas, nyeri, nadi
tidak teraba, kelemahan, dan
bengkak.

Infeksi adalah komplikasi ketiga yang harus dipikirkan. Tanda infeksi adalah kemerahan, bengkak, nanah atau diskar keruh, dll. Untuk menghindari infeksi, jalur pin harus dibalut dan dibersihkan paling tidak dua kali sehari untuk memastikan diskar serosa tidak terjebak di dalam. Secara umum, stasis akan mengakibatkan infeksi jadi diskar jernih pada tempat masuknya pin adalah tanda yang baik. Pin dapat dibersihkan dengan garam fisiologis atau povidon iodine. Balutan oklusif tidak diperlukan, namun balutan steril di atas pin dapat menurunkan laju infeksi.

Pemasangan Gips Serial. Struktur vaskuler dan saraf juga dapat diperpanjang dengan pemasangan gips secara serial (4). Pemasangan pertama harus dilakukan segera setelah pembebasan kontraktur. Gips harus diganti setiap dua atau tiga hari. Penggantian setiap hari tidak memungkinkan struktur untuk meregang dan membuang bahan sisa-sisa. Sebaliknya, kurang sering mengganti gips dapat memperlama proses peregangan. Selalu waspadai infeksi

Pembedahan Pembebasan Kontraktur Pergelangan Kaki

Seperti tangan, beberapa kontraktur berbeda dapat terjadi di kaki: kontraktur dorsifleksi, plantarfleksi, eversi, & inversi. Semua kontraktur ini mempengaruhi kemampuan pasien berjalan nyaman, mungkin memperpendek tungkai, dan mengganggu kekuatan & keseimbangan. Beberapa hal yang harus dipikirkan dalam melakukan pembebasan kontraktur akibat luka bakar adalah stabilitas sendi, posisi kaku, & jangkauan ekstensi. Tujuan utama pembebasan kontraktur adalah posisi kaki netral dan stabil. Fungsi pergelangan kaki adalah pertimbangan berikutnya. Bila ahli bedah dapat membuat sudut kaki mendekati 90° , maka pasien dapat berjalan dengan menahan berat pada sisi plantar (1).

Kontraktur Dorsifleksi. Pada kontraktur dorsifleksi, sisi dorsal kaki terlekat pada sisi anterior tungkai bawah (2). Dengan sisi plantar menghadap ke depan, pasien dengan kontraktur semacam ini terpaksa menggunakan tumit untuk berjalan (3).

Banyak struktur neurovaskuler yang mungkin sudah teregang dengan kontraktur ini karena semuanya terletak di posterior. Walau demikian, hindari memotong arteri tibialis anterior, vena safena, & nervus perineus. Terdapat empat tendon di kompartemen anterior: tibialis anterior, ekstensor hallucis longus, ekstensor digitorum, dan peroneus tertius. Sebagian tendon mungkin perlu diregang, dipanjangkan, atau dipotong saat pembedahan. Tendon dapat dipanjangkan dengan membuat *Z-plasty* dan menautkan kembali keduanya dengan benang tidak diserap (diagram pada halaman di bawah). Bila sempitnya waktu tidak memungkinkan, tendon dapat dipotong. Bila dipotong, tendon pada akhirnya akan menyembuh dengan fibrosis: sifat elastisnya akan hilang.

Kontraktur dorsifleksi dibebaskan dengan insisi *Z-plasty* melintasi berkas kontraktur. *Flap* lokal yang dapat digunakan untuk menutup jaringan subkutis terbuka adalah *flap* gastroknemius atau suralis, diambil dari daerah di bawah betis. Dengan basis di distal, *flap* ini menerima pasokan darah dari arteri tibialis posterior.

Setelah dibebaskan, sendi harus distabilisasi dengan gips atau pin kalkaneotibialis. Bila pergelangan kaki nampak cukup stabil, hanya perlu pemasangan bidai anterior saja untuk menjaga kaki berada di posisi netral. Bidai yang memakai *plaster of Paris*, harus dipasang dari bawah lutut dan menjaga kaki mendekati 90 derajat (4). Bila pergelangan kaki tidak stabil, masukkan *K-wire* sedikit menyudut melalui kalkaneus, talus, dan tibia. Instabilitas semakin mungkin terjadi bila banyak ligamen yang dipotong. Ukuran *wire* tergantung usia pasien, namun secara umum diameternya 1,8 sampai 2 mm. Tergantung pada seberapa aman pin pertama, mungkin pin kedua atau ketiga perlu ditambahkan untuk menyempurnakan imobilisasi. Setelah pemasangan *K-wire*, ujungnya harus dibengkokkan dan ditutup kassa dan bidai anterior dipasang.

Kontraktur Plantarfleksi. Kontraktur plantarfleksi adalah ketika struktur posterior tungkai bawah berkontraksi, menempatkan kaki secara permanen pada posisi ekstensi. Kontraktur seperti ini memaksa pasien berjalan pada jari-jari kakinya dan membuat tungkai ini lebih panjang daripada tungkai yang sehat (5). Keadaan ini juga menambah beban bagi sendi lutut dan panggul.

Ketika membebaskan kontraktur plantarfleksi, kemungkinan besar tendon akilles akan perlu dibebaskan. Tendon ini dipanjangkan dengan insisi *Z-plasty* seperti nampak pada diagram (1) dan foto (2) di halaman berikutnya. Ini akan menyediakan ekstensi dengan panjang yang diperlukan tanpa mengurangi fungsi pergelangan kaki. Ligamen yang mungkin perlu dipotong adalah ligamen tibiotalar, subtalar, kalkaneotibial, dan kalkaneofibular. Struktur-struktur ini harus dipotong, dan *Z-plasty* untuk menyambungkannya kembali tidak diperlukan.

Beberapa struktur neurovaskuler yang penting dipertahankan ketika



membebasan kontraktur plantarfleksi adalah: pembuluh darah tibialis posterior, nervus tibialis posterior, vena safena, dan nervus suralis. Semua struktur terletak posteromedial kecuali nervus suralis (posterolateral). Vena safena dan nervus suralis keduanya superfisial sehingga rentan rusak tanpa sengaja.

Flap terbaik adalah *flap* fasiokutaneus yang berbasis di distal, dari betis bagian bawah. *Flap* ini akan mendapatkan pasokan darah dari arteri perforans yang berasal dari arteri yang lebih dalam dan berada lebih di permukaan dan lebih kecil. Alternatifnya, dapat digunakan *flap* sural terbalik meski menyebabkan hilangnya sensasi di sisi lateral dan tungkai. Gambarkan jalannya nervus suralis dari antara kedua caput gastroknemius sampai titik tengah tendon akilles dan maleolus lateralis. Tentukan ukuran *flap* sepanjang garis ini dengan menjaga titik poros paling tidak 5 cm di atas maleolus lateralis. Naikkan *flap* pada planum subfasial termasuk vena safena parva dan pertahankan 2 cm pedikel.

Bila pembebasan selesai, stabilkan sendi dengan metode yang dijelaskan pada pembebasan kontraktur dorsifleksi di atas. Gunakan bidai *back slab*, bukan *fore slab* untuk menjaga posisi netral kaki.

Kontraktur Inversi dan Eversi. Kontraktur inversi berarti kaki tertarik ke arah medial (3) sementara kontraktur eversi berarti kaki tertarik ke arah lateral (4) dari garis tengah. Kedua kontraktur menyulitkan berjalan karena mengganggu siklus normal. Kontraktur eversi lebih sering terjadi, sehingga pembebasannya akan dijelaskan berikut ini.

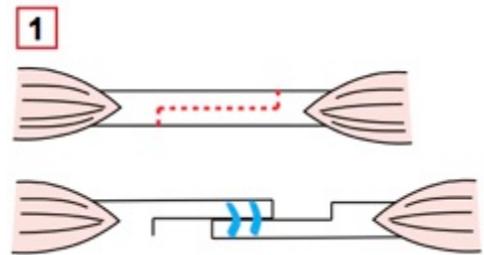
Dengan kontraktur eversi, seringkali pembebasan tendon peroneus longus dan brevis di samping kulit dan jaringan subkutis. Tendon ini dapat diregangkan, dipanjangkan, atau dipotong. Bila ini tidak menghasilkan pembebasan yang memuaskan, perlu dipertimbangkan pembebasan ligamen. Ligamen yang dapat dipotong antara lain ligamen kalkaneofibular anterior dan posterior.

Osteotomi bentuk baji harus dilakukan bila langkah di atas gagal. Bila deformitas yang terlibat hanya pada kaki belakang, mungkin perlu osteotomi baji tertutup kalkaneus & talus berbasis sisi medial. Bila deformitas melibatkan kaki belakang & tengah, mungkin perlu membuat osteotomi bentuk baji yang lebih besar pada sisi medial talus dan navikularis. Bila deformitas melibatkan kaki depan saja, metatarsal, dan falanges, mungkin perlu membuat baji kecil dengan basis pada sisi medial dari setiap metatarsal. Setiap kali baji setiap tulang dibuat, penting untuk memfusikan setiap tulang yang tersisa untuk mengoreksi deformitas. Hal ini dapat dicapai dengan *staple*, sekrup, maupun cangkok tulang.

Pada waktu melakukan prosedur-prosedur di atas, penting untuk menghindari beberapa struktur. Di sisi lateral, pembuluh darah dan nervus peroneus harus dihindari. Pada sisi medial, pertahankan nervus dan pembuluh darah tibialis posterior dan bagian dalam ligamen deltoideum. Meskipun ligamentum deltoideum superficialis dapat dikorbkan, pemotongan bagian dalamnya menyebabkan pergelangan kaki tidak stabil.

Amputasi. Amputasi kaki dapat diperlukan bila pembebasan jaringan lunak maupun osteotomi tidak memungkinkan pasien berjalan dengan sisi plantar kakinya. Ini adalah kasus yang sering terjadi ketika fusi tulang terjadi antara tulang atau ketika pasokan darah dan saraf perlu dikorbkan untuk mencapai posisi netral. Amputasi juga adalah pilihan baik jika terdapat banyak penonjolan tubuh pada kaki atau ketiadaan cukup bantalan di tumit yang menimbulkan nyeri saat pembebanan pada kaki.

Amputasi Syme bagian distal tibia adalah pilihan terbaik untuk kontraktur pergelangan kaki dengan ciri di atas. Amputasi Syme memungkinkan protesa dipasang guna menghilangkan beda panjang tungkai, memungkinkan pasien memakai sepatu, baik secara kosmetik, dan memudahkan ambulasi. Prosedur ini telah dilakukan pada pergelangan kaki kanan (5) dan nampaknya akan dilakukan juga pada pergelangan kaki kiri karena distorsi tulang yang nyata pada foto sinar X (6).



Inversi



Eversi



Fisioterapi

Peran Fisioterapi

Fisioterapi adalah komponen kunci suksesnya pembebasan kontraktur & harus dimulai segera setelah pembedahan. Utamanya, fisioterapi bertujuan mempertahankan panjang yang dicapai dengan pembedahan. Untuk kontraktur ekstremitas bawah, tujuan berikutnya adalah mencapai ambulasi normal. perbaikan kemampuan aktivitas harian (1) adalah tujuan berikutnya untuk ekstremitas atas.

Banyak cara fisioterapis menolong pasien kontraktur akibat luka bakar: masase parut untuk mengurangi parut hipertrofik, meregangkan otot yang berkontraksi, memasang balut tekan & bidai untuk mencegah rekontraktur, bahkan melakukan gips serial untuk membantu peregangan dan penyembuhan luka.



Massase Parut

Setelah luka ditutup dan parut mulai timbul, penting melakukan massase pada parut. Ini penting terutama pada daerah di mana pembentukan parut menyebabkan kulit menjadi tebal, keras, & sulit digerakkan, kondisi yang dikenal sebagai adhesi. Untuk menjaga kulit tetap lunak, mudah dibentuk, dan elastis, tekan ibu jari pada daerah parut & pijatlah melingkar (2). Dapat juga memijatkan kedua ibu jari pada parut dan menariknya menjauh, meregangkan kulit di antaranya (3). Gunakan tekanan yang dapat ditoleransi pasien. Penting untuk melakukan masase paling tidak 10 menit setiap hari sampai parut melunak dan mengajarkan pada pasien dan orang tuanya bagaimana melakukan masase pada parut.



Mobilisasi

Penting untuk meregangkan otot dan tendon pada daerah pembebasan parut akibat luka bakar untuk mencegah rekontraktur. Ada tiga macam mobilisasi: aktif, aktif terbantu, dan pasif. Pada ketiga macam peregangan tersebut, penting untuk melakukan stabilisasi sendi proksimal dan mencapai regangan sesuai toleransi pasien. Ajarkan pada pasien untuk mengatakan ketika terasa nyeri. Akan sangat membantu untuk memberi tahu pasien perbedaan sensasi nyeri dan regangan dengan cubitan ringan yang menggambarkan nyeri dan meregang jari ke belakang untuk menggambarkan sensasi peregangan. Bila peregangan menjadi nyeri, berhentilah menambah regangan dan pertahankan posisi tersebut selama 10-30 detik sesuai toleransi pasien. Berikan istirahat sebelum melanjutkan. Ulangi peregangan ini 10-15 menit per otot yang terlibat paling tidak tiga kali sehari.



Mobilisasi aktif adalah gerakan yang dilakukan pasien sendiri dengan hanya menggunakan otot-otot antagonis anggota gerak atau jari-jari yang terlibat. Pergerakan jangan dipaksa. Ini dapat dilakukan segera setelah pembedahan bila cangkok sehat dan *take* baik.

Mobilisasi aktif terbantu adalah usaha pasien menggerakkan anggota gerakannya sendiri namun menggunakan tangan yang lain untuk meningkatkan regangan atau *jangkauan gerak*. Bila memobilisasi tungkai, fisioterapis dapat membantu pasien. Mobilisasi aktif terbantu ini biasanya dilakukan dua minggu setelah pembedahan, setelah jahitan dicabut.

Mobilisasi pasif adalah ketika pasien tidak menggerakkan anggota gerak atau jari-jarinya, namun rileks dan fisioterapis yang menggerakkannya sampai regangan yang diperlukan. Mobilisasi pasif harus dimulai tiga minggu setelah pembedahan atau setelah *K-wire* dicabut. Melakukan mobilisasi pasif lebih awal dari ini akan membahayakan cangkok atau merobek jahitan.

Mobilisasi pasif juga dapat dilakukan sebelum pembedahan pada pasien dengan kontraktur parsial. Pasien sebaiknya melakukan regangan ini 5-10 menit tiga kali sehari selama sebulan sebelum pembedahan. Peregangan ini tidak akan menyebabkan nyeri hebat karena pembedahan belum dilakukan. Dengan demikian, peregangan dapat ditahan lebih lama dan tenaga lebih kuat dapat dilakukan untuk mencapai regangan lebih panjang dibanding peregangan penuh kehati-hatian yang dilakukan paska pembedahan. Dengan peregangan struktur seperti saraf dan

arteri yang akan dipertahankan selama pembedahan, keberhasilan pembebasan secara pembedahan akan meningkat.

Penguatan Otot

Sebagian besar pasien tidak mengalami pengurangan kekuatan otot, hanya pengurangan jangkauan gerak karena kontraktur kulit dan tendon. Walau demikian, fisioterapis harus mengusahakan penguatan otot-otot yang akan melawan rekontraktur. Sebagai contoh: bila pasien mengalami kontraktur fleksi di siku, fisioterapis harus meregangkan biseps dan menguatkan triceps.

Kesempatan lain saat fisioterapis harus berkonsentrasi pada penguatan otot adalah ketika pasien mengalami kerusakan otot atau saraf akibat luka bakar pada awalnya. Edema dari luka bakar dapat menyebabkan sindrom kompartemen, kondisi yang menyebabkan otot dan saraf mengalami iskemia di dalam kompartemen. Fisioterapis harus membantu pasien meningkatkan kekuatan otot yang tersisa.

Terapi Permainan

Setelah jahitan dan *K-wire* dicabut dan luka sembuh, fisioterapis harus memperkenalkan terapi permainan pada pasien. Terapi ini mempergunakan permainan atau aktivitas menyenangkan sebagai cara mendorong pasien untuk melakukan peregangan, meningkatkan kekuatan otot, meningkatkan jangkauan gerak, dan mengembangkan ketangkasan. Permainan dapat bervariasi sesuai keparahan kontraktur dan usia pasien, namun dapat mencakup mewarnai untuk pembebasan kontraktur pada tangan, menangkap benda untuk pembebasan kontraktur aksila, atau sepak bola untuk pembebasan kontraktur lutut (1,2).



Pembidaian

Empat hari pertama setelah pembebasan luka bakar, bidai / bebat tekan dipakai untuk imobilisasi sendi dan mencegah cangkok mengeluarkan *slough* akibat gerakan atau hematoma. Bidai pertama dipasang ketika pasien masih terbus, langsung di atas daerah resipien.

Selain melindungi cangkok, bidai menurunkan kemungkinan tumbuhnya parut hipertrofik & menurunkan peluang rekontraktur. Ada dua macam pembidaian: dinamis & statis. Pembidaian dinamis memungkinkan gerakan melawan resistensi sementara pembidaian statis menghalangi total gerakan sendi. Bidai dinamis umumnya dipakai siang hari sementara bidai statis dipakai malam hari. Bidai yang dipakai siang hari hanya boleh dilepas saat latihan rehabilitasi.

Segara setelah pembedahan, daerah resipien ditutup dengan balutan bervaselin & kassa steril. Kassa gulung dipasang di atas daerah ini sebagai bantalan *slab* yang dibuat dengan *plaster of Paris* di atasnya. *Slab* dapat dengan mudah dibuat dengan melipat 8-14 lembaran *plaster of Paris* satu di atas yang lain. Jumlah pasti tergantung pada ukuran sendi yang dibidai & lama pemakaian. Semakin besar sendi dan semakin lama akan semakin tebal ukuran *slab*. Celupkan *slab* dalam air hangat selama 20 detik, peras kelebihan air, dan bentuk *plaster of Paris* di permukaan bantalan kapas. Bidai dibentuk selama pengeringan berlangsung dan menyesuaikan anatomi pasien tanpa terlalu ketat atau kendur. Bidai yang terlalu ketat menyebabkan luka akibat tekanan dan bidai yang terlalu kendur tidak memberikan tekanan cukup untuk mencegah hematoma. Lilitkan perban elastis untuk melekatkan bidai pada jari atau anggota gerak.

Ketika luka menyembuh, bidai lebih permanen dapat dipakai seperti misalnya *thermoplast*, bahan yang dapat dibentuk sesuai keinginan untuk menyangga anggota gerak pasca pembebasan kontraktur. Untuk membuatnya, temukan posisi koreksi untuk sendi, potong plastik *thermoplast* sedikit lebih besar dari daerah yang terluka, masukkan dalam air panas sampai lunak, dan bentuk sesuai daerah yang dibebaskan. Bila luka pembebasan kontraktur masih dalam proses penyembuhan, bidai dapat dibentuk pada anggota gerak kontralateral. Seiring perbaikan koreksi, bidai dapat dihangatkan & posisinya diubah sehingga anggota gerak tersebut terus menerus mendapatkan regangan maksimal. Sedikit penyesuaian dapat diperlukan seminggu sekali. Bila *plaster of Paris* atau *thermoplast* tidak tersedia, dapat dibuat bidai dari lapisan-lapisan karton atau kayu halus. Prinsip pentingnya adalah sendi yang sebelumnya mengalami kontraktur diimobilisasi dan tekanan diberikan pada daerah resipien. Pasien harus terus mengenakan berbagai bidai 6 bulan sampai 2 tahun.

Bila kontraktur terbebas sulit dibidai, pemasangan gips serial dapat dilakukan. Kontraktur terbebas yang mungkin sulit dibidai adalah daerah dengan deformitas hebat. Dalam kasus ini, gips dapat dipakai pada interval 2-3 hari. Penggantian setiap hari tidak memungkinkan struktur untuk meregang dan membuang bahan sia-sia. Sebaliknya, kurang sering mengganti gips dapat memperlama proses peregangan.

Fisioterapi untuk Regio Tertentu

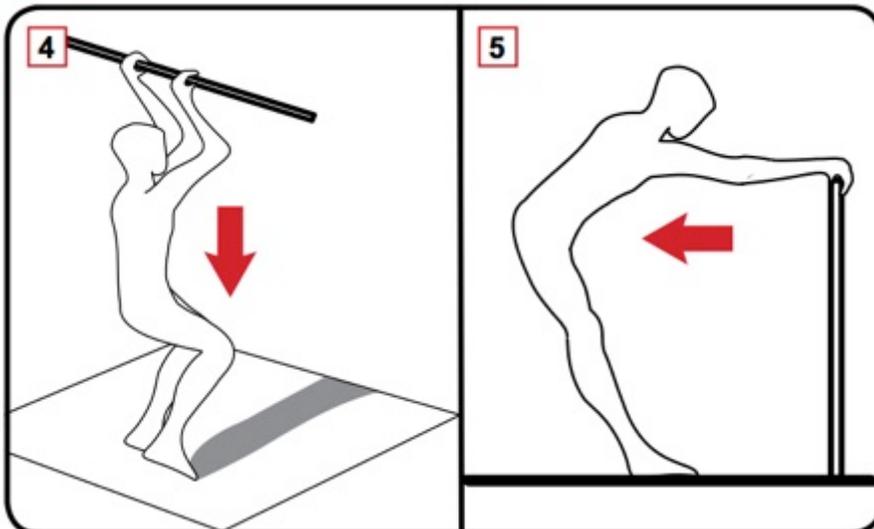
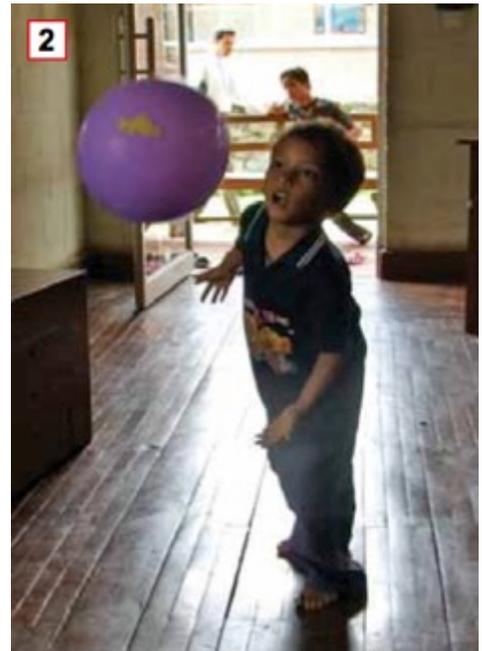
Fisioterapi Aksila

Untuk ekstremitas atas, tujuan umum fisioterapis adalah memungkinkan aktivitas harian seperti makan, kebersihan diri, dan mengangkat benda. Kontraktur aksila biasanya mempengaruhi otot-otot pektoralis dan adduktor, terutama membuat lengan teraduksi dan terotasi internal. Dengan demikian, tujuan utama fisioterapis adalah meningkatkan jangkauan gerak pasien dan kemampuan meraih.

Mobilisasi Aktif. Setelah jahitan dicabut, mintalah pasien berupaya mengangkat dan/atau merotasi lengan dalam ambang toleransi nyeri. Duduk di tempat tidur & menunjuk benda di ruangan, menyentuh puncak kepala, merotasi lengan dalam lingkaran kecil dan besar, dan lain-lain.

Mobilisasi Pasif. Untuk memulai mobilisasi pasif, pasien dapat berdiri atau berbaring. Karena aksila langsung terhubung ke batang tubuh, tidak ada sendi proksimal yang harus distabilkan. Dengan demikian, pegang lembut di atas siku dan tarik ke atas dan ke bawah (1). Ketika regangan menjadi nyeri, berhenti menambah regangan dan pertahankan posisi tersebut 10-30 detik tergantung toleransi pasien. Regangkan tiap kelompok otot yang terpengaruh paling tidak 10 kali dengan istirahat singkat di antara pengulangan. Pengulangan urutan peregangan ini paling optimal dilakukan tiga kali sehari selama beberapa bulan.

Terapi Permainan. Manfaat terapi permainan untuk membantu pasien luka bakar di aksila cukup banyak dan tergantung usia pasien. Permainan sederhana seperti menangkap bola dan balon, melempar pesawat kertas, dan melempar *frisbee* menempatkan bahu pada posisi abduksi dan rotasi eksternal (2). Latihan lain seperti tangga jari dapat digunakan untuk memaksimalkan kemampuan pasien meraih benda (3). Tangga jari merupakan permainan dengan cara pasien berdiri dekat dinding dan menggunakan jarinya perlahan “berjalan” menaiki tangga, membuat aksila sedikit demi sedikit terabduksi. Raihan tertinggi setiap waktu perlu dicatat sehingga perkembangan bisa diketahui. Bila peralatan tersedia, pasien dapat menggunakan katrol atau beban untuk memperkuat keseluruhan bahu. Pasien juga dapat menggunakan berat tubuhnya untuk meregangkan aksila dengan memegang palang di atas kepala dan menurunkan tubuhnya sampai lengannya menahan berat tubuh sedikit demi sedikit (4). Terakhir, pasien dapat memegang punggung kursi dengan kedua tangan dan mencondongkan berat tubuhnya ke belakang sehingga menarik kedua lengannya dalam posisi ekstensi (5).



Fisioterapi Jari-jari Tangan, Tangan, dan Pergelangan Tangan

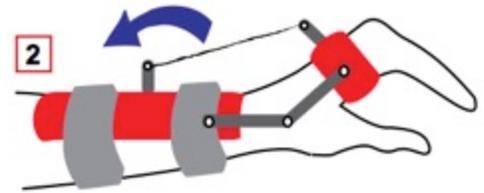
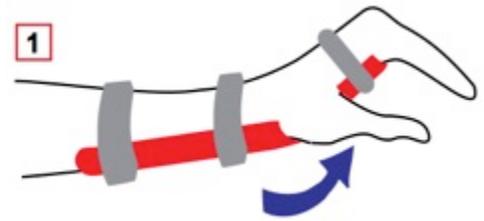
Tujuan umumnya adalah memungkinkan pasien melakukan aktivitas harian seperti makan, kebersihan diri, mengangkat, dan lain-lain. Ketika berhadapan dengan kontraktur pergelangan tangan, tangan, atau jari-jari tangan, paling penting adalah meningkatkan ketangkasan dan kemampuan menggenggam.

Pembedaian. Ada dua macam pembedaian tangan: statis & dinamis. Pembedaian statis tidak memungkinkan pergerakan sendi namun menjaga pergelangan & jari-jari tangan dalam posisi tertentu (1). Bidai ini biasanya dipakai saat malam. Sebaliknya, bidai dinamis biasanya dipakai siang hari & memungkinkan sedikit pergerakan sendi. Contohnya, bila anak-anak menderita kontraktur fleksi pada pergelangan tangan, tangan akan dipegang pada posisi ekstensi dengan pita karet (2). Dengan melawan pita karet ini, tangan bisa ke posisi fleksi namun memerlukan tenaga.

Mobiliasasi Aktif. Setelah jahitan dicabut, minta pasien melakukan fleksi & ekstensi pergelangan tangan, menggerakkan tangan membentuk lingkaran kecil, memisahkan jari-jari, melakukan fleksi & ekstensi pada jari-jari tangan, dan lain-lain (3).

Mobilisasi Pasif. Karena ada banyak otot di tangan, secara normal perlu 30 menit sampai satu jam untuk meregangkan jari, ibu jari, & pergelangan tangan sampai hasil memuaskan. Stabilkan selalu sendi proksimal: bila meregangkan pergelangan tangan, stabilkan lengan bawah. Pada peregangkan ibu jari, stabilkan metakarpal & pergelangan tangan (4,5).

Terapi Permainan. Latih motorik halus (6). Karena sensasi mungkin terbatas, mulailah dengan mengangkat objek yang kecil, keras, dan ringan. Tingkatkan dengan memegang benda yang lebih besar, fleksibel, lunak, dan berat. Aktivitas harian seperti menulis, mengikat sepatu, dan makan membantu melatih tangan. Latihan sederhana yang bisa diminta fisioterapis pada pasien adalah menyentuhkah ibu jari ke setiap jari lainnya. Pasien juga harus didorong untuk mewarnai dan menggambar karena ini mengembangkan kendali motorik dan akurasi. Untuk meningkatkan genggam dan ketangkasan, pasien dapat diminta melatih memungut benda, misalnya kelereng yang tersebar. Versi lebih sulit tugas ini adalah meminta pasien mengangkat objek yang lebih kecil, misalnya tusuk gigi, atau objek yang fleksibel misalnya bola kapas. Mengancingkan dan melepas kancing baju juga dapat dilakukan di samping menempatkan pasak berbagai ukuran ke papan.



Fisioterapi Lutut

Ketika berurusan dengan kontraktur ekstremitas bawah, tujuan utama fisioterapis adalah membantu agar pasien dapat ambulasi secara normal. Untuk kontraktur fleksi pada lutut, tujuan khususnya adalah meluruskan tungkai pasien.

Ambulasi Dini. Pasien dengan tungkai tercangkok harus berada di tempat tidur empat hari untuk membiarkan cangkok *take*. Pergerakan apapun dapat menyebabkan robekan yang berujung hematoma dan gagal cangkok. Walau demikian, mobilisasi aktif dapat dimulai 1-2 minggu setelah pembedahan, ketika jahitan telah dicabut.

Mobilisasi Aktif. Setelah jahitan dicabut, mintalah pasien berusaha memfleksikan dan mengekstensikan lututnya dalam toleransi nyeri pasien. Dudukkan pada tempat tidur sehingga tungkai bawah menggantung di sisi tempat tidur lalu mintalah pasien mengangkat kaki ke tangan anda.

Mobilisasi Pasif. Untuk kontraktur fleksi, mulailah mobilisasi pasif dengan posisi pasien tengkurap di meja sehingga paha yang terlibat menempel meja dan kakinya berada di udara. Stabilkan proksimal sendi dengan memegang paha belakang, lalu genggam di bawah betis dan secara lembut tekan pergelangan kaki ke arah meja.

Terapi Permainan. Fisioterapis harus mendorong pasien dengan kontraktur fleksi pada lututnya untuk memainkan permainan yang melibatkan tungkai dan kaki ketika luka sudah sembuh. Mulailah dengan berjalan perlahan naik turun tangga, atau duduk di atas bola latihan (2). Ketika pasien dapat meraih ekstensi lebih, mintalah mereka menendang bola ke depan dan belakang. Untuk anak yang lebih kecil gunakan bola ringan namun besar dan untuk anak yang lebih besar gunakan bola yang lebih kecil untuk meningkatkan kesulitan. Akhirnya, pasien dapat memainkan sepak bola, permainan yang mendorong ekstensi lutut lebih jauh. Untuk meningkatkan keseimbangan, anak dapat diminta berdiri pada kaki yang sakit. Setelah mereka menguasainya, mintalah mereka mengambil benda dari tanah, latihan yang akan meningkatkan keseimbangan dan menguatkan otot hamstring. Bila lutut berkontraksi sangat parah dan tidak dipakai menahan berat dalam waktu cukup lama, mungkin penting untuk meningkatkan kekuatan otot seluruh tungkai.

Ortose. Bila tungkai bawah teramputasi atau disartikulasi, tugas utama fisioterapis adalah mengajarkan pasien menggunakan protesa. Pertama, pastikan pasien dapat menahan berat dengan protesa tanpa rasa nyeri (3). Bila berdiri menyakitkan, nilailah apakah protesa terlalu kecil atau kurang pas, - tunggul (*stump*) teriritasi, atau ada penonjolan tulang yang tidak diberi bantalan dengan tepat. Bila pasien dapat menahan berat, langkah selanjutnya adalah mengajarkan kembali kepada pasien komponen normal berjalan. Siklus berjalan ada empat: menghentakkan tumit, meratakan kaki, mengangkat tumit, dan mengangkat jari-jari kaki. Pasien juga perlu diingatkan untuk mengalihkan berat ke tungkai yang sakit. Pasien, normalnya, akan berusaha berdiri pada tungkai yang sehat, namun distribusi berat yang tidak sama dapat menyebabkan degenerasi sendi dan ketidakseimbangan otot.

Pasien biasanya harus mulai latihan berjalan di antara dua palang paralel sampai stabilitas dan kepercayaan diri dapat diraih. Ketika sudah nyaman, naikkan latihan menggunakan *walker*. Minta mereka memajukan *walker* lalu maju dua langkah normal. Ketika sudah lebih kuat, kruk dapat digunakan dengan latihan berjalan yang lebih progresif. Semua latihan ini, sedapat mungkin dilakukan di depan cermin sehingga pasien dapat melihat dirinya dalam posisi lurus dan seimbang. Terakhir, fisioterapis harus mengajarkan pasien untuk melakukan observasi reguler, pembersihan, dan perawatan protesa untuk mencegah luka akibat tekanan. Untuk menjaga tunggul kering di musim hujan, gunakan bedah. Untuk mencegah pecah di musim kering, gunakan minyak, pelembap, mentega, atau margarin.



Fisioterapi Pergelangan Kaki

Pergelangan kaki yang terkena luka bakar dapat menimbulkan kontraktur dorsifleksi, plantarfleksi, dan eversi lateral. Untuk tujuan ambulasi normal, fisioterapis akan mencoba membuat kaki berada pada posisi netral dengan fleksi 90 derajat. Dalam semua kasus, pasien harus tetap berada di tempat tidur paling tidak empat hari untuk mencegah robekan.

Kontraktur Dorsifleksi dan Eversi. Mintalah pasien untuk memulai mobilisasi aktif dengan menunjuk jari kaki dan membuat lingkaran kecil menggunakan pergelangan kaki ketika berbaring di tempat tidur. Mobilisasi pasif juga memerlukan posisi pasien berbaring telentang. Tempatkan satu tangan pada tibia untuk menstabilkan lutut. Dengan tangan lain, secara lembut tekan ke bawah sisi dorsal kaki pasien untuk mencapai plantarfleksi (1).

Untuk rehabilitasi dan peregangan lebih lanjut, perban elastis dapat digunakan. Mintalah pasien memegang akhiran perban yang terbuka dan lingkarkan perban di bawah jari kaki pada sisi dorsal. Minta pasien melawan kekuatan perban untuk mencapai dorsifleksi kaki. Untuk pasien yang lebih muda, fisioterapis memegang perban dan pasien menarik melawannya (2). Bila jari-jari kaki pasien masih fungsional, cobalah dudukkan pasien pada kursi pendek dan minta mereka mengambil kelereng dari lantai menggunakan kaki mereka dan menempatkannya pada mangkok. Bila jari kaki tidak dapat memegang, pasien dapat menunjuk pada objek atau mencoba mengeja namanya dengan kaki. Pasien dapat juga mencoba mengerutkan handuk yang terletak di lantai lalu menariknya mendekat sedikit demi sedikit.

Kontraktur Plantarfleksi. Mulai mobilisasi aktif dengan meminta pasien memfleksikan kakinya ketika berbaring. Mintalah pasien mendekatkan jari-jari kakinya sedekat mungkin dengan tungkainya, lalu minta pasien membuat lingkaran kecil dengan kakinya. Untuk memulai mobilisasi pasif, posisikan pasien supine, pegang sisi anterior tungkai bawah dengan satu tangan untuk stabilisasi dan dengan tangan lain pegang bagian bawah tumit dan dorong ke arah dorsifleksi. Teknik lain adalah dengan memakai seluruh lengan bawah yang diposisikan pada plantar lalu dorong jari-jari ke arah atas.

Aktivitas menahan berat apapun akan memberikan regangan serupa, menarik kaki pasien ke posisi netral 90 derajat. Itulah mengapa hanya aktivitas yang melibatkan berdiri yang akan memperbaiki kontraktur plantarfleksi seperti misalnya berdiri satu kaki dan berdiri lalu melempar bola ke belakang dan depan. Berdiri di atas trampolin atau mencoba menangkap bola ketika berdiri satu kaki akan membuat latihan ini lebih menantang. Bila cukup percaya bahwa sendi stabil dan cangkuk sudah menyembuh, doronglah pasien untuk bermain sepak bola atau berlari. Latihan regangan yang baik namun sulit adalah meminta pasien untuk berjalan naik dan turun tangga, perlahan-lahan (3,4). Ini bukan hanya aktivitas fungsional namun juga memaksa pergelangan kaki pada jangkauan gerak maksimal: fleksi dan ekstensi kaki pada saat bersamaan.

Ortose. Prinsip sama dengan ortose lutut bisa diaplikasi pada ortose pergelangan kaki. Ortose harus pas, tunggul dibersihkan secara rutin, dan ada banyak tahapan untuk bisa menahan berat dan ambulasi. Biasanya, pasien akan memerlukan ortose bila dilakukan amputasi Syme di tibia distal. Bila ini terjadi, pasien harus mendapat protesa dan akan terasa seperti sepatu (5). Bergantung pada bagaimana pembebasannya, pergelangan kaki dapat difiksasi pada posisi netral atau bisa juga mempunyai jangkauan gerak yang normal. Sejauh mana mobilitas akan menentukan seberapa banyak kompensasi yang akan diderita sendi panggul dan lutut pasien.



Profil Penerjemah

Naskah ini diterjemahkan oleh dr. Robertus Arian Datusanantyo, M.P.H yang lahir di Yogyakarta, 18 Maret 1982. Setelah menamatkan pendidikan dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada tahun 2000 – 2006, bekerja sebagai dokter jaga instalasi gawat darurat (IGD), ruang rawat inap, dan klinik bedah di RSUD Sekayu, Kabupaten Musi Banyuasin tahun 2007 – 2008. Penerjemah menambah kompetensi dengan menyelesaikan studi pasca sarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, lulus 2014. Saat ini penerjemah bekerja sebagai dokter jaga IGD dan ruang rawat inap di Rumah Sakit Panti Rapih Yogyakarta.

Saat bekerja di RSUD Sekayu, banyak ditemui kasus kontraktur baik akibat fraktur yang tidak ditangani dengan baik, luka bakar api, maupun (yang tersering) luka bakar akibat asam. Pada waktu tersebut secara rutin dilakukan operasi penanganan kontraktur dengan dokter bedah plastik rekonstruksi estetik dokter bedah orthopaedi dan traumatologi dan dari Jakarta. Penerjemah turut berkontribusi dalam pendataan pasien, persiapan operasi, dan kontrol paska operasi bersama tim.



arian9677@gmail.com
<http://robertusarian.com>
@robertus_arian



GLOBAL HELP

HEALTH EDUCATION USING LOW-COST PUBLICATIONS

Organisasi Global HELP menyediakan informasi gratis mengenai pelayanan kesehatan untuk negara berkembang dan membantu agar pengetahuan medis dapat diakses di seluruh dunia.

Alamat laman web:

www.global-help.org
www.pedorthoacademy.org

Kirimkan komentar, pertanyaan, atau foto penggunaan publikasi HELP ke:

questions@global-help.org



9 781601 891501 >

Copyright © 2015 Global HELP
all rights reserved

