

Kontraktur Sendi pada Pasien Riwayat Luka Bakar

Deddy Saputra^{1*}

¹Bagian Bedah Plastik/Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang, Indonesia

E-mail : deddybedahplastik@gmail.com

Abstrak

Kontraktur sendi pasca luka bakar terjadi akibat pemendekan dan pengerasan jaringan parut selama proses penyembuhan, yang sering melibatkan fase inflamasi, proliferasi, kontraksi, dan remodeling. Di negara berkembang seperti Indonesia, keterbatasan akses rehabilitasi dan tindak lanjut yang kurang optimal meningkatkan risiko kontraktur permanen. Tulisan ini bertujuan mengkaji definisi, patofisiologi, klasifikasi, pencegahan, dan terapi kontraktur sendi pada pasien riwayat luka bakar untuk memperkuat dasar ilmiah dalam peningkatan pelayanan dan pencegahan kecacatan jangka panjang. Metode yang digunakan adalah tinjauan pustaka dari sumber primer dan sekunder terkini, termasuk pedoman WHO, jurnal bedah plastik rekonstruksi, serta studi lokal dan internasional tentang evaluasi dan manajemen kontraktur. Kontraktur dapat diklasifikasi menjadi ekstrinsik dan intrinsik, serta menurut jaringan penyebab (dermogen, tendogen, arthrogen). Penatalaksanaan meliputi pencegahan primer hingga tersier: pembidaian, posisi preventif, latihan rentang gerak, terapi tekanan, pijat, dan pelembap. Bila kontraktur sudah terbentuk, intervensi operatif seperti Z-plasty, skin graft, flap lokal atau free flap, serta ekspansi jaringan menjadi pilihan, didukung rehabilitasi multidisiplin. Pendekatan multidisiplin yang dimulai sejak fase akut luka bakar krusial untuk mencegah kontraktur. Intervensi pencegahan dan kuratif yang tepat waktu dapat meminimalkan disabilitas jangka panjang dan meningkatkan kualitas hidup pasien.

Kata kunci: Kontraktur, luka bakar, pencegahan, rehabilitasi

Abstract

Post-burn joint contractures occur as a result of scar tissue shortening and hardening during the healing process, which typically involves the inflammatory, proliferative, contractile, and remodeling phases. In developing countries such as Indonesia, limited access to rehabilitation services and suboptimal follow-up care increase the risk of permanent contractures. This paper aims to review the definition, pathophysiology, classification, prevention, and treatment of joint contractures in patients with a history of burn injuries, in order to strengthen the scientific foundation for improving care delivery and preventing long-term disability. The methodology consists of a literature review of recent primary and secondary sources, including WHO guidelines, reconstructive plastic surgery journals, and local and international studies on the evaluation and management of contractures. Contractures can be classified as extrinsic or intrinsic, and further categorized by the tissue of origin (dermogenic, tendogenic, arthrogenic). Management spans primary to tertiary prevention—splinting, positioning, range-of-motion exercises, pressure therapy, massage, and moisturizers. Once contractures have formed, surgical interventions such as Z-plasty, skin grafting, local or free flaps, and tissue expansion become options, all supported by a multidisciplinary rehabilitation team. A multidisciplinary approach initiated during the acute phase of burn injury is crucial for preventing contracture development. Timely preventive and curative interventions can minimize long-term disability and significantly improve patients' quality of life.

Keywords: Contracture, burn wound, prevention, rehabilitation

I. PENDAHULUAN

Kontraktur dapat terjadi pada setiap sendi pada tubuh. Gangguan fungsi persendian ini mungkin sebagai hasil dari immobilisasi yang disebabkan trauma atau penyakit, cedera saraf seperti kerusakan pada medulla spinalis dan stroke, atau penyakit otot, tendon ataupun ligamentum. Kontraktur yang banyak dijumpai adalah akibat luka bakar.¹

Luka bakar merupakan bentuk cedera termal yang tidak hanya menyebabkan kerusakan jaringan akut, tetapi juga dapat menimbulkan komplikasi jangka panjang yang signifikan, salah satunya adalah kontraktur. Kontraktur pasca luka bakar adalah kondisi terbatasnya gerakan sendi atau bagian tubuh akibat pemendekan dan pengerasan jaringan parut (fibrosis) selama proses penyembuhan luka. Kondisi ini tidak hanya memengaruhi fungsi tubuh secara fisik, tetapi juga berdampak besar terhadap kualitas hidup, kemampuan kerja, serta aspek psikososial pasien.²

Proses penyembuhan luka bakar yang melibatkan fase inflamasi, proliferasi, dan remodeling jaringan kerap kali menghasilkan jaringan parut yang abnormal, terutama pada luka bakar derajat dalam dan dengan area permukaan tubuh yang luas. Ketika jaringan parut terbentuk di area sekitar sendi atau lipatan tubuh (seperti leher, ketiak, siku, tangan, dan lutut), maka risiko terjadinya kontraktur menjadi sangat tinggi. Hal ini diperparah jika manajemen luka tidak dilakukan secara optimal sejak fase akut. Kontraksi merupakan suatu proses yang normal pada proses penyembuhan luka, sedangkan kontraktur merupakan suatu keadaan patologis tingkat akhir dari suatu kontraksi. Umumnya kontraktur terjadi apabila pembentukan sikatrik berlebihan dari proses penyembuhan luka.^{2,3} Kontraktur adalah kontraksi yang menetap dari kulit dan atau jaringan dibawahnya yang menyebabkan deformitas dan keterbatasan

gerak. Kelainan ini disebabkan karena tarikan parut abnormal pasca penyembuhan luka, kelainan bawaan maupun proses degeneratif.^{1,2}

Keadaan ini tentunya akan sangat merugikan dikemudian hari bagi penderita kontraktur sendi karena adanya keterbatasan gerakan yang akan mengakibatkan ketidakmampuan fisik dalam melakukan aktivitas maupun rasa tidak nyaman karena posisi statis yang terus menerus dirasakan. Dengan kemajuan ilmu kedokteran sekarang, penyebab berkurangnya ruang gerak akibat kontraktur dapat dikurangi secara efektif.⁴

Kontraktur pasca luka bakar masih menjadi tantangan besar dalam praktik klinis, terutama di negara berkembang di mana keterbatasan akses terhadap layanan rehabilitasi, fisioterapi, dan bedah rekonstruksi masih menjadi kendala utama. Banyak pasien luka bakar yang tidak mendapatkan follow-up yang memadai, sehingga kontraktur yang seharusnya dapat dicegah justru berkembang menjadi cacat permanen.^{2,3}

Data dari WHO memperkirakan bahwa luka bakar berat merupakan penyebab utama kecacatan permanen pada lebih dari 6 juta orang setiap tahunnya di seluruh dunia. Di Indonesia sendiri, insiden luka bakar yang cukup tinggi disertai dengan keterbatasan fasilitas rehabilitasi medik menyebabkan angka kejadian kontraktur tetap tinggi. Beberapa studi lokal juga melaporkan bahwa kontraktur adalah penyebab tersering dari disabilitas jangka panjang pada pasien pascaluka bakar.^{2,5}

Penanganan kontraktur memerlukan pendekatan multidisiplin, mulai dari pencegahan dengan pembidaian dan fisioterapi sedini mungkin, hingga tindakan operatif seperti Z-plasty, grafting, atau flap rekonstruktif. Oleh karena itu, penting untuk memahami faktor-faktor risiko yang

menyebabkan kontraktur serta intervensi yang paling efektif untuk mencegah dan menanganinya.^{2,4}

Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji lebih dalam mengenai insiden, lokasi tersering dan pendekatan manajemen kontraktur akibat luka bakar, agar dapat memberikan dasar ilmiah dalam meningkatkan kualitas pelayanan pasien luka bakar dan mencegah terjadinya kecacatan jangka panjang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. DEFINISI KONTRAKTUR

Kontraktur adalah pemendekan jarak dua titik anatomis tubuh sehingga terjadi keterbatasan rentang gerak (*range of motion*). Kontraktur adalah kontraksi yang menetap dari kulit dan atau jaringan dibawahnya yang menyebabkan deformitas dan keterbatasan gerak. Kelainan ini disebabkan karena tarikan parut abnormal pasca penyembuhan luka, kelainan bawaan maupun proses degeneratif. Kontraktur yang banyak dijumpai adalah akibat luka bakar.⁶ Kontraktur akibat luka bakar merupakan komplikasi serius yang terjadi akibat reorganisasi kolagen. Terjadi pada saat scar telah matang, menebal, dan akan mengencang dan menahan gerakan.⁷

2. KLASIFIKASI KONTRAKTUR

Kontraktur dibagi menjadi 2:⁷

- Kontraktur ekstrinsik: parut yang berbatas tegas, menarik jaringan sekitar (kulit yang memendek). Membutuhkan pembedahan segera.
- Kontraktur intrinsik: kontraktur langsung dari suatu organ, misalnya tendon. Butuh rekonstruksi khusus dalam pembebasannya.

Berdasarkan lokasi dari jaringan yang menyebabkan ketegangan, maka kontraktur dapat diklasifikasikan menjadi:⁷

- Kontraktur dermatogen atau dermogen merupakan kontraktur yang disebabkan karena proses terjadinya di kulit, hal tersebut dapat terjadi karena kehilangan kulit yang luas misalnya pada luka bakar dalam yang luas, loss of skin/tissue dalam kecelakaan dan infeksi.
- Kontraktur tendogen atau myogen merupakan kontraktur yang terjadi karena pemendekan otot dan tendon. Dapat terjadi oleh keadaan iskemia dan atrofi, misalnya pada penyakit neuromuscular, luka bakar yang luas, trauma, penyakit degenerasi, dan inflamasi.
- Kontraktur arthrogen merupakan kontraktur yang terjadi akibat proses di dalam sendi, proses ini bahkan dapat sampai terjadi ankylosis. Kontraktur tersebut sebagai akibat immobilisasi yang lama dan terus menerus sehingga terjadi gangguan pemendekan kapsul dan ligament sendi, misalnya pada bursitis, tendinitis, penyakit kongenital

3. PENYEBAB KONTRAKTUR

Proses terjadinya kontraktur didasarkan pada empat etiologi primer yaitu immobilisasi eksternal, trauma, beberapa penyakit sendi, dan kerusakan neurologis.⁸

- Immobilisasi eksternal: terjadi ketika sendi dalam posisi stasioner dalam periode waktu yang lama, terjadi adhesi antar jaringan ikat sendi.
- Trauma: jaringan ikat di sekitar sendi mengalami tarikan atau robekan.
- Penyakit sendi: diantaranya adalah rheumatoid arthritis.
- Defek neurologis: trauma pada sistem saraf sentral maupun perifer dapat menghasilkan impuls abnormal yang berakibat restriksi pada jaringan sendi.

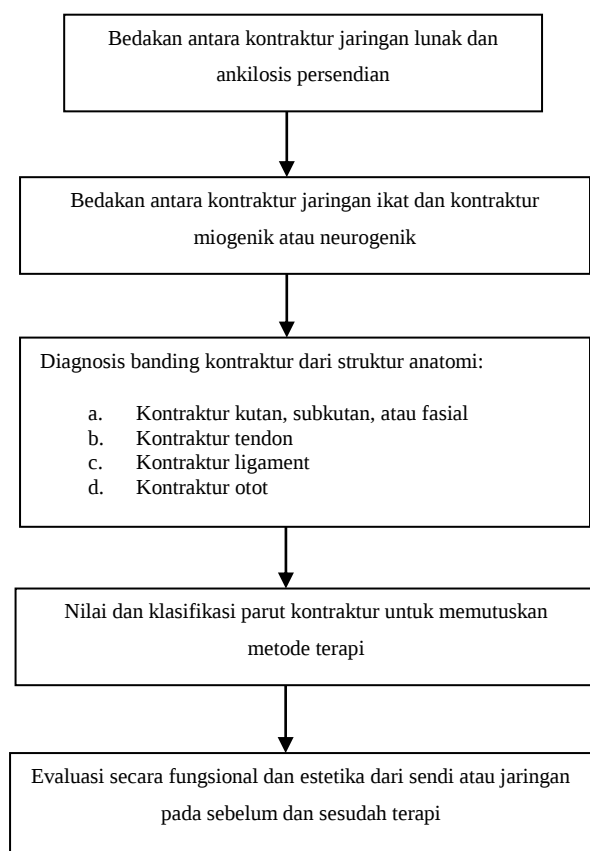
Kontraktur diakibatkan karena kombinasi berbagai faktor meliputi: posisi anggota tubuh, durasi imobilisasi, otot, jaringan lunak, dan patologis tulang. Individu dengan luka bakar sering diimmobilisasi, baik secara global maupun fokal karena nyerinya,

pembidaian, dan posisinya. Luka bakar dapat meliputi jaringan lunak, otot, dan tulang. Semua faktor ini berkontribusi terhadap kejadian kontraktur pada luka bakar. Berbagai hal yang dapat menyebabkan kontraktur adalah sebagai berikut:⁹

- a. Trauma suhu
- b. Trauma zat kimia
- c. Trauma elektrik
- d. Post-trauma (*Volkmann's*)
- e. Infeksi ulkus bur
- f. Idiopatik (*Dupuytren's*)
- g. Kongenital (*Campodactyly*)

4. PENEGAKAN DIAGNOSIS KONTRAKTUR

Penegakan diagnosis kontraktur akibat luka bakar dapat menggunakan bagan sebagai berikut:⁸



GAMBAR 1. BAGAN DIAGNOSIS BANDING KONTRAKTUR AKIBAT LUKA BAKAR

5. PATOFISIOLOGI

Kemampuan untuk memperbaiki kerusakan jaringan merupakan cara bertahan hidup yang penting bagi makhluk hidup. Dalam proses penyembuhan luka, hanya terdapat dua mekanisme yang terjadi di tempat luka tersebut, yaitu regenerasi, atau penggantian dari jaringan yang rusak dengan jaringan yang mirip, dan pembentukan *scar* yang mana jaringan rusak tersebut digantikan oleh protein jaringan ikat yang baru. Regenerasi merupakan mekanisme penyembuhan yang lebih baik karena itu menjaga fungsi dan penampakan normal. Pembentukan *scar* merupakan alternatif yang kurang memuaskan dan terjadi hanya ketika jaringan tersebut tidak mampu untuk beregenerasi. Manusia memiliki kapasitas yang terbatas untuk regenerasi dan sebagian besar luka sembuh dengan pembentukan *scar*.¹

Pada manusia, mekanisme perbaikan untuk beberapa luka spesifik ditentukan oleh lapisan jaringan yang terlibat dan kapasitasnya untuk regenerasi. Luka yang terjadi hanya di epidermis dan lapisan superficial kulit sembuh dengan regenerasi karena sel epitel, endotel, dan jaringan ikat bisa diproduksi. Di sisi lain, struktur kulit yang dalam (folikel rambut, kelenjar sebacea, dan kelenjar keringat), jaringan subkutan, otot, tendon, ligament, dan tulang memiliki kapasitas regenerasi yang sedikit, sehingga kehilangan struktur ini dapat permanen dan luka yang melibatkan struktur ini harus disembuhkan dengan pembentukan *scar*.¹

5.1. Fisiologi Penyembuhan Luka

5.1.1. Hemostasis

Penyembuhan mulai secara instan ketika terjadi luka. Ketika kulit terpotong, tubuh merespon dengan mekanisme kompleks yang melindungi kita dari eksanguinasi (kehilangan darah). Vasokonstriksi terjadi segera untuk mengurangi kehilangan darah, tapi sejumlah darah dilepaskan pada luka

untuk merangsang Faktor Hageman (XII) untuk memulai kaskade pembekuan. Kolagen, yang muncul di semua jaringan tubuh dan merupakan protein utama penyembuhan luka, terpapar pada luka. Fibrinogen darah cepat diubah menjadi fibrin, yang bersama dengan trombosit, membantu membentuk *scab*. *Scab* ini akhirnya memberikan barrier pelindung sementara. Fibrin membentuk jalur untuk membantu migrasi sel, khususnya bagi fibroblast.¹⁰

Salah satu komponen yang paling aktif dari fase hemostatis penyembuhan luka adalah trombosit. Trombosit yang hadir di dalam darah, mereka cepat berkumpul dan degranulasi pada luka. Dengan degranulasi, sitokin, seperti *platelet-derived growth factor* (PDGF) dilepaskan. PDGF adalah sitokin kuat dengan berbagai fungsi, termasuk menjadi *chemoattractant* untuk neutrofil, salah satu sel dominan dari fase inflamasi. Tahap hemostatis tidak hanya sekedar berhenti ekssanguinasi. Ini juga menginisiasi proses penyembuhan dengan menciptakan suatu lapisan pelindung untuk meminimalkan risiko infeksi sementara menyediakan baik lingkungan biokimia dan kerangka fisik untuk tahap selanjutnya. Jadi, tahap hemostatis mempersiapkan untuk dan pengaruh awal tahap berikutnya penyembuhan, yaitu inflamasi.¹⁰

5.1.2. Inflamasi

Tahap inflamasi bertumpang tindih dengan tahap hemostatis. Sementara fibrin dibentuk dan trombosit berkumpul, leukosit datang ke tempat luka. Vasokonstriksi awal digantikan dengan vasodilatasi. Vasodilasi adalah hasil dari prostaglandin, nitrit oksida, dan mediator inflamasi lainnya. Pelepasan bradikinin, histamin, dan radikal bebas dari leukosit menyebabkan permeabilitas vaskuler meningkat. Hal ini, pada gilirannya, menghasilkan kebocoran cairan plasma ke dalam ruang interstisial serta meningkat marginasi sel darah putih dan diapedesis. Proses ini menyebabkan masuknya ke dalam

ruang interstisial makromolekul, termasuk enzim, antibodi untuk melawan infeksi, dan nutrisi.¹⁰

Glukosa dan oksigen yang sangat penting untuk proses inflamasi. Baru-baru ini, menjadi jelas bahwa masuknya asam amino tunggal seperti arginin pada daerah luka dapat berfungsi sebagai prekursor untuk sebuah mediator penting seperti nitrit oksida. Demikian pula lipid pada luka, secara kimia diubah oleh radikal bebas dalam luka untuk membuat isoprostan. Mediator inflamasi ini ampuh merangsang serangkaian kejadian pada luka. Setelah masuknya leukosit PMN, monosit datang berikutnya. Monosit menjadi makrofag fagositik yang menghilangkan debris seperti bakteri dari luka. Mensekresikan protease ini makrofag, interferon memproduksi dan prostaglandin serta sitokin. Sitokin ini, antara lain, adalah *chemoattractants* untuk sel mesenkimal. Sel-sel ini akan berdiferensiasi menjadi fibroblast, salah satu jenis sel utama yang terlibat dalam fase proliferasi dan pembentukan jaringan ikat.¹⁰

5.1.3. Proliferasi

Makrofag, neutrofil, limfosit, dan trombosit akan menjadi tua, akhirnya mengalami apoptosis, dan kemudian didegradasi sendiri menjadi subunit biokimia mereka. Meskipun demikian, sekresi sitokin proliferasi (PDGF, IL-1), *fibroblast growth factor* [FGF]) dan *chemoattractants* (TGF- β , PDGF) dari sel-sel ini telah melakukan bagian mereka untuk mengatur tahapan untuk fase penyembuhan luka berikutnya. Transisi ini ke tahap proliferasi tidak berlainan. Makrofag dapat tetap aktif pada tingkat perubahan selama proses penyembuhan, mensekresi kolagenase dan elastase ke luka untuk membantu masuknya sel proliferasi dan remodeling luka. Jika luka menjadi terinfeksi, leukosit *polymorphonuclear* kembali dalam jumlah besar untuk mengontrol proliferasi bakteri, dan jumlah makrofag akan meningkat. Jelas ini akan merangsang berulangnya kaskade peristiwa yang menjaga

luka dalam keadaan yang lebih inflamasi dan mengganggu progres ke tahap berikutnya.¹⁰

Di sini, klinisi dapat mengubah jalannya penyembuhan luka. Menghilangkan debris operasi, baik dengan perawatan luka atau *whirlpool therapy*, dapat mengurangi pekerjaan dari tahap inflamasi. Mempertahankan kontrol bakteri dengan antibiotik topikal atau sistemik juga akan mempercepat tahap ini. Jelas, intervensi utama adalah menutup luka, sehingga membuat tahapan ini sesingkat mungkin. Akhirnya dukungan, sistemik yang tepat (yaitu, perawatan kritis) untuk membantu perfusi jaringan atau dukungan metabolisme untuk mengoptimalkan kekebalan respon dengan menyediakan substrat untuk sintesis protein atau energi sangat diperlukan untuk hasil yang optimal dalam penyembuhan luka.¹⁰

Fibroblast bertanggung jawab untuk produksi komponen struktural ekstraseluler penyembuhan luka. Sebagian besar bekas luka yang terbentuk dalam proses penyembuhan dibuat dari protein kolagen struktural, meskipun berbagai proteoglikan dan protein lain juga hadir. Fase proliferasi juga melibatkan masuknya sel endotel dan neovaskularisasi. Proses angiogenesis berada di bawah kontrol ketat sitokin yang dirangsang oleh FGF-2 dan *vascular endothelial growth factor* (VEGF).¹⁰

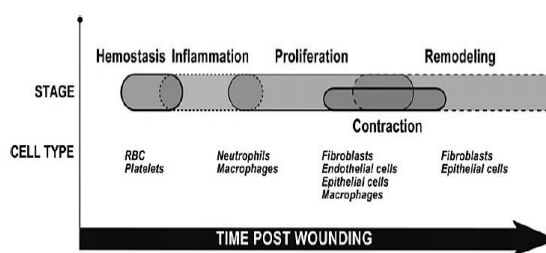
5.1.4. Kontraksi

Kontraksi adalah proses penyembuhan luka dimana luka menyusut dengan merekrut jaringan yang berdekatan dan menariknya ke dalam luka. Proses ini intim dengan fase proliferasi dan remodelling, karena sel efektor utama adalah fibroblas. Lebih khusus, sel yang terlibat adalah myofibroblas. Sementara fungsi motorik ada dalam semua fibroblas seperti dalam sel-sel lain seperti leukosit, sel-sel ini dimodifikasi dengan menggeser tepi luka menuju pusat luka. Proses ini tidak tergantung pada

sintesis kolagen, tapi kolagen dalam matriks ekstraseluler membantu mengunci sel di tempat, sehingga menambah proses kontraksi. Stimulasi proses ini berada di bawah kendali TGF- β seperti sitokin lain.¹⁰

5.1.5. Remodeling

Sejauh ini dalam proses penyembuhan, luka ditandai dengan aktivitas metabolik tingkat tinggi. Hal ini memungkinkan untuk proliferasi ekstensif sel-sel inflamasi, sel epitel, sel endotel untuk angiogenesis, dan fibroblast. Awalnya luka adalah struktur selular lembut yang kurang kuat. Selanjutnya, melalui proses remodeling, bekas luka (*scar*) ditransformasikan ke bentuk final luka sembuh yang matur dengan keregangan mendekati jaringan yang tidak terluka. Fase remodeling merupakan aspek yang sama sekali berbeda dengan proses penyembuhan. Sementara hemostasis dapat mengambil menit, inflamasi dalam hari, dan proliferasi dalam minggu, tahap remodeling dapat terus berlanjut selama berbulan-bulan atau tahun. Bukannya sintesis kolagen semakin meningkat, penambahan kolagen menurun hingga keseimbangan antara sintesis dan degradasi, kecuali di daerah abnormal seperti bekas luka hipertrofik atau keloid.¹⁰



GAMBAR 2. PROSES PENYEMBUHAN LUKA DAN KONTRAKSI LUKA

5.2. Model Penyembuhan Luka

5.2.1. Primary Intention

Salah satu contoh paling sederhana adalah penyembuhan suatu insisi bedah yang bersih dan tidak terinfeksi di sekitar jahitan bedah. Proses ini disebut penyembuhan primer.¹¹

Insisi menyebabkan robekan fokal pada membran basal epitel, sehingga menyebabkan kelainan sel epitel dan jaringan ikat yang relatif sedikit. Selanjutnya akan terjadi regenerasi epitel yang lebih menonjol daripada fibrosis. Ruang insisi yang sempit segera terisi oleh darah bekuan fibrin, lalu dehidasi pada permukaan menghasilkan suatu keropeng yang menutupi dan melindungi tempat penyembuhan. Pada 24 jam pertama neutrofil muncul di tepi insisi, lalu bermigrasi menuju bekuan fibrin. Pada 24 – 48 jam berikutnya sel epitel kedua tepi bermigrasi dan berproliferasi di sepanjang dermis lalu kemudian bertemu di garis tengah di bawah keropeng permukaan, yang menghasilkan lapisan epitel tipis yang tidak putus. Pada hari ketiga neutrofil digantikan makrofag dan jaringan granulasi menginvasi ruang insisi. Selanjutnya serat kolagen mulai timbul dan diikuti oleh lapisan epidermis yang menebal. Pada hari kelima neovaskularisasi mencapai puncak karena jaringan granulasi mengisi ruang insisi. Serabut kolagen berlimpah dan mulai menjembatani insisi. Epidermis perlahan akan mengembalikan ketebalan normalnya. Selama 2 minggu terjadi penumpukan kolagen dan proliferasi fibroblas berlanjut. Infiltrasi leukosit, edema, dan peningkatan vaskularitas akan berkurang. Selanjutnya proses pemulihan dimulai. Pada akhir bulan pertama jaringan parut yang terdiri dari jaringan ikat sel tanpa sel radang akan ditutupi epidermis normal, ini akan diikuti oleh peningkatan kekuatan regang pada luka.¹¹

5.2.2. *Secondary Intention*

Kehilangan sel atau jaringan lebih luas akan diikuti oleh pertumbuhan jaringan granulasi yang luas ke arah dalam tepi luka, selanjutnya terjadi penumpukan ECM dan pembentukan jaringan parut. Kerusakan jaringan luas akan menghasilkan debris nekrotik, eksudat, dan fibrin lebih besar dan reaksi radang lebih hebat. Selain itu kerusakan jaringan luas juga meningkatkan jumlah jaringan granulasi untuk mengisi

kekosongan arsitektur stroma, yang menghasilkan massa jaringan parut lebih besar. Dalam 6 minggu kerusakan kulit yang luas dapat berkurang menjadi 5%-10% dari ukuran semula, terutama melalui kontraksi.¹¹

Mekanisme dasar pembentukan kontraktur didapat dari berbagai macam etiologi yaitu kongenital, didapat, atau idiopatik. Proses ini disebabkan oleh aktifnya miofibroblas (sebuah sel dengan fibroblas dan dengan karakteristik seperti otot polos yang terdistribusinya granulasi di seluruh jaringan yang ada pada luka). Kontraksi dari miofibroblas menyebabkan luka menyusut. Hal ini juga diikuti dengan deposisi kolagen dan saling berhubungan untuk mempertahankan kontraksi.¹¹

6. PENATALAKSAAN KONTRAKTUR

Untuk menentukan terapi dari parut kontraktur maka klasifikasi tempat terjadinya kontraktur harus dinilai. Bentuk dan kedalaman luka sebelum atau dalam operasi. Penilaian setelah operasi juga penting untuk mengevaluasi metode penatalaksanaan.⁸

Prosedur operasi tidak boleh dilakukan selama fase aktif penyembuhan dan pembentukan jaringan parut. Selama luka tersebut immature dan banyak vaskularisasinya tidak dilakukan operasi. Biasanya dibutuhkan waktu satu tahun atau lebih. Luka harus menjadi matur, supel, dan avaskuler sebelum dilakukan operasi.¹²

6.1. Berdasarkan Etiologi

6.1.1. Kontraktur dermatogen (oleh karena kehilangan kulit)⁸

- Jaringan parut lurus/*scar linear*: *Release* dengan plasti/W plasti kalau perlu ditambah dengan skin graft
- Jaringan parut melingkar atau setengah lingkaran dapat ditatalaksana dengan *Multiple Z plasti*
- Jaringan parut luas dan dalam dapat dilakukan eksisi *scar* atau *skin graft* atau

flap lokal dari kulit sekitarnya seperti *transposition flap*

6.1.2. Kontraktur Tendogen⁸

- Kontraktur volkmann, terapi untuk ini cukup susah dan tidak adekuat untuk mengembalikan fungsi tangan sebisanya. Beberapa pilihan pembedahan dapat dilakukan dengan arthroplasti, arthrodesa atau transplantasi tendon jika diperlukan. Pencegahan kontraktur berulang dapat dilakukan dengan menghindari manipulasi terlalu kasar serta dengan pemasangan gips sirkuler yang tidak terlalu ketat
- Kontraktur dupuytren dapat ditatalaksana dengan pembedahan berupa insisi di beberapa tempat, fasciostomi, z-plasti dan/atau dibiarkan dengan perawatan terbuka. Hasil sering tidak adekuat pada tindakan eksisi fascia palmaris. Operasi butuh dilakukan beberapa kali untuk mengurangi trauma besar serta perdarahan.
- Kontraktur achilles dapat dikoreksi dengan memperpanjang tendon melalui insisi z-plasti.
- Trigger finger*, dapat ditatalaksana dengan insisi pada selaput tendon yang menyempit sehingga tendon dapat dibebaskan dan iritasi hilang.

Pada luka bakar, kontraktur biasanya muncul ketika garis skar vertikal dengan garis tension kulit dan melintasi persendian. Harus ditekankan bahwa penanganan primer pada luka bakar haruslah bertujuan untuk menghindari skar kontraktur dengan menutup defek secepat mungkin menggunakan *graft*. Pada beberapa kasus, *pedicle flap* atau *free flap* secara primer dapat digunakan untuk menengani defek dan mencegah kontraktur.¹³

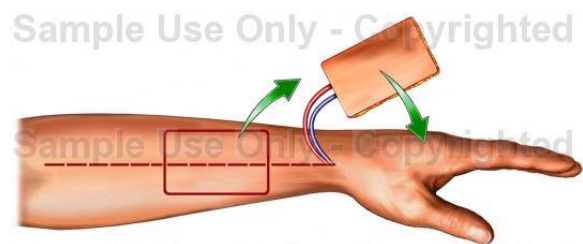
Terapi pilihan untuk skar kontraktur adalah revisi skar yang dikombinasi dengan prosedur bedah lainnya, sesuai dengan lokasi, luas dan bentuk kontraktur. Sebagai contoh, z-plasti dapat langsung mengurangi

skar dan mengurangi *skin tension*. Bila *scar* kontraktur kemungkinan menyebabkan retriksi ruang gerak, *skin grafting* atau flap diindikasikan untuk menutup defek jaringan.¹³

Perluasan jaringan dapat digunakan dengan berbagai bentuk dan volume sebagai prosedur sekunder untuk merekonstruksi defek. Perluasan jaringan tidak digunakan sebagai penutupan primer pada luka terbuka. Pada kontraksi yang parah, skin graft tetap memberikan hasil yang baik sebagai *myocutaneous* atau *fasciocutaneous axial flap*. Pilihan metode terbaik yang akan digunakan tetap merupakan keputusan sesuai dengan pertimbangan dokter bedah.¹³

6.2. Metode Penatalaksanaan Kontraktur

6.2.1. Skin flap (pedicle flap)



GAMBAR 3. SKIN FLAP

Skin flap merupakan suatu teknik operasi untuk dapat memperbaiki skar dan kontraktur dimana kulit dan subkutan serta jaringan sekitarnya dipindahkan dari suatu bagian badan ke bagian badan yang lain dengan suatu *pedicle* vaskular.¹⁴

Desain flap harus memperhatikan beberapa hal diantaranya yaitu sumber pembuluh darah, daerah jangkauannya, arah putar rotasi dan ikut serta atau tidaknya fascia profunda yang kaya pembuluh darah. Berikut adalah beberapa jenis flap:¹⁴

a. Random flap

Contohnya seperti z-plasti, *advancement flap*, *rotation flap*, *transposition* dan flap interpolasi.

b. Axial flap

Flap ini memiliki vaskularisasi yang berasal dari pembuluh darah arteri kulit. Luas flap tergantung dari daerah vaskularisasi arteri. Contoh flap jenis ini adalah *forehead flap*, *deltopectoral flap* dan *inguinal flap*.

c. *Musculocutaneous flap*

Pedicle vaskular di dalam otot-otot tertentu perlu diketahui.

d. *Free flap*

Flap ini terdiri dari *musculocutaneous* yang dilepaskan dari vaskularisasi donornya lalu disambungkan kembali pada pembuluh darah resipien. Tindakan ini memerlukan teknik bedah mikro.

Menurut lokasinya, flap dapat dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu diantaranya:¹⁴

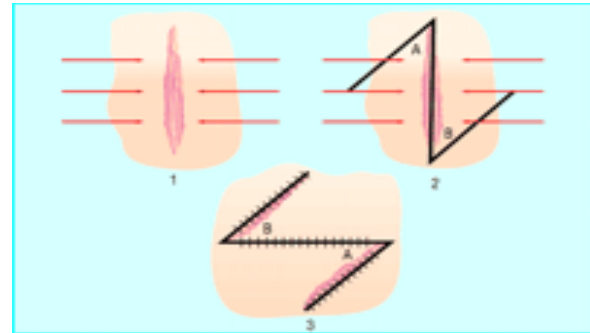
a. Lokal

Flap lokal dapat digerakkan dengan memutar jaringan pada titik porosnya (*pivot point*). Contoh perpindahannya dapat dengan cara rotasi, transposisi serta interposisi. Selain itu flap lokal juga dapat digerakkan dengan cara dimajukan (*advancement*). Teknik ini dapat dilakukan dengan cara simpel, V-Y dan dengan teknik *bipedicle*.

b. Jauh

Flap jauh dapat dipindahkan dengan cara langsung (*direct*) dan tidak langsung (*indirect*). Cara langsung yaitu dengan memindahkan donor ke defek, contohnya pada flap abdominal untuk menutup defek manus, *cross arm flap* untuk menutup wajah dan *cross finger flap* untuk menutup jari-jari.

Cara tidak langsung contohnya dilakukan pada donor yang berasal dari pergelangan tangan untuk menutup defek pada wajah, donor dari leher untuk defek pada hidung, bibir dan aurikular serta donor dari ekstremitas inferior untuk menutup defek pada tibia anterior.



GAMBAR 4. LANGKAH-LANGKAH TEKNIK MENGGUNAKAN METODE Z-PLASTI

Metode z-plasti adalah suatu teknik operasi untuk memperbaiki skar dan kontraktur. Pada metode ini, kulit di sekitar jaringan parut akan dibuat flap dalam bentuk segitiga-segitiga kecil yang biasanya mengikuti bentuk huruf Z. Teknik yang dipilih disesuaikan dengan bentuk jaringan parut yang ada. Kemudian flap dijahit kembali sesuai garis dan lipatan asli kulit. Jaringan skar yang baru biasanya akan tampak lebih samar. Metode z-plasti berguna pula untuk mengurangi tekanan pada jaringan yang terjadi kontraktur.¹⁵

6.2.2. Skin Graft

Pada prosedur *skin graft*, jaringan kulit diambil dari bagian yang sehat ditransplantasikan ke bagian tubuh yang terkena jejas atau terdapat defek. Jaringan kulit yang diambil yaitu segmen epidermis dan dermis dipisah sempurna dari blood supply donor sebelum ditanam di daerah lain tubuh (resipien).¹⁶



GAMBAR 5. PROSES PENGAMBILAN SKIN GRAFT

Metode *skin graft* tidak selalu memberikan hasil yang memuaskan, karena sering kali struktur dan warna jaringan kulit yang ditransplantasikan berbeda dengan jaringan kulit di sekitarnya. Area kulit yang diambil untuk *skin graft* biasanya juga akan digantikan oleh jaringan parut, tetapi *skin graft* dapat mengembalikan fungsi kulit secara umum dengan baik. Berikut adalah jenis *skin graft*.¹⁶

a. **STSG (Split Thickness Skin Graft)**

STSG berdasarkan ketebalannya dikelompokkan menjadi *thin* STSG (tipis), *medium* STSG (tebal sedang), dan *thick* STSG (tebal). Berbagai lokasi donor untuk STSG dipilih menurut kebutuhan resipien, namun dalam praktik klinis bagian paha anterior merupakan lokasi yang paling sering dipakai.

Alat untuk mengambil STSG yaitu dermatom. Keunggulan penggunaan dermatom adalah ketebalan kulit dapat diatur hingga 10-25 perseribu inci. Contoh dermatom adalah pisau *humby*, *brown elektrik*, *brown air driver dermatome* dan *reese dermatome*.

b. **FTSG (Full Thickness Skin Graft)**

Ketebalan FTSG meliputi seluruh epidermis dan dermis. Keunggulan FTSG diantaranya mendekati ciri kulit normal baik dalam aspek tekstur, kelenturan, warna, pertumbuhan rambut serta menimbulkan retraksi kulit yang lebih sedikit dibandingkan STSG.

Donor untuk FTSG biasanya dipilih dengan lokasi yang paling dekat resipien agar sifat kulitnya semakin mirip. Contoh donor FTSG yang paling sering dipakai adalah retroaurikular, supra klavikular, lengan atas sebelah dalam, lipat paha (inguinal) dan abdomen bagian bawah. Alat pengambilan FTSG dapat menggunakan pisau bedah, dimana lemak dibuang secara manual dengan gunting. FTSG cukup baik untuk defek pada daerah wajah dan sendi.

6.2.3. Ekspansi atau perluasan jaringan

Pada prosedur ekspansi jaringan, sebuah balon dimasukkan ke dalam kulit di sekitar jaringan parut, balon diisi dengan cairan salin agar kulit dapat meregang. Setelah jumlah kulit yang meregang cukup, biasanya beberapa minggu atau beberapa bulan, balon kemudian dilepaskan. Selanjutnya, kulit baru yang terbentuk ditarik untuk menggantikan jaringan parut yang ada.¹⁷

6.2.4. Resurfacing kulit dengan laser

Terdapat dua macam laser yang digunakan untuk memperbaiki permukaan jaringan parut yang tidak rata, yaitu laser CO₂ dan laser Erbium (laser YAG). Laser CO₂ digunakan pada jaringan parut yang lebih superfisial. Kedua jenis laser tersebut bekerja dengan cara mengelupaskan lapisan kulit paling luar, sehingga jaringan kulit baru dan lebih halus terbentuk.¹⁷

6.2.5. Dermabrasi

Metode dermabrasi dapat memperhalus permukaan jaringan parut yang tidak rata dengan cara mengelupas lapisan paling atas kulit. Kulit akan diinjeksi dengan cairan anestesi, kemudian diampelas dengan hati-hati menggunakan sikat halus yang berputar atau dengan butiran permata sampai sejumlah kulit yang diharapkan hilang terkelupas.¹⁷

6.3. Tahapan Penatalaksanaan Kontraktur

6.3.1. Pembebasan kontraktur

Pembebasan kontraktur yang tuntas harus dilakukan dengan mencegah kerusakan berbagai struktur penting seperti arteri, saraf, tendon, dan lain-lain. Insisi dimulai pada lintasan ketegangan yang maksimal yaitu daerah yang paling kencang. Titik ini biasanya berlawanan dengan garis persendian. Insisi diperdalam sampai jaringan yang sudah tidak ada jaringan parutnya.¹⁸

6.3.2. Penutupan kulit

Penutupan kontraktur dapat dilakukan dengan menggunakan *skin graft* atau *skin flap*. Umumnya area tempat dibuangnya jaringan kontraktur akan ditutup dengan menggunakan *skin graft*. Penutupan menggunakan flap digunakan pada beberapa kondisi khusus. Lapisan graft diusahakan dibuat luas. Salah satu pilihan adalah menggunakan FTSG, dimana karakteristik kulit normal dapat terbentuk setelah proses graft selesai karena komponen dermis dipertahankan selama proses graft. Teknik lain yang dapat digunakan adalah STSG.¹⁸

Skin flap digunakan jika tindakan pembebasan kontraktur yang akan dilakukan kemungkinan menyebabkan terbukanya persendian besar, terutama tangan dan kaki. Teknik yang dapat digunakan adalah z-plasti. Z plasty adalah tindakan operasi yang bertujuan memperpanjang garis luka sehingga dapat mencegah kontraktur terutama pada persendian. Tindakan ini dilakukan dengan cara transposisi sehingga didapatkan garis luka yang lebih panjang. Teknik lain yang dapat digunakan adalah V-Y plasti dan V-M plasti.¹⁸

6.3.3. Perawatan pasca operatif

Pemeliharaan dan posisi tertentu harus dipertahankan sampai kurang lebih 3 minggu atau sampai garis tepi flap sembuh. Perawatan pasca operatif menggunakan bidai statis atau dinamis dan juga terapi latihan fisik diperlukan untuk menjaga ruang lingkup gerak persendian.¹⁸

7. PENCEGAHAN KONTRAKTUR

Kontraktur dapat dicegah mulai dari mengidentifikasi penyebab awalnya. Kontraktur banyak disebabkan akibat luka bakar. Pencegahan luka bakar dibagi menjadi pencegahan primer, sekunder dan tersier. Pencegahan primer bertujuan untuk menurunkan insidensi luka bakar melalui edukasi cara memasak yang aman, mitigasi pemadam kebakaran, dan edukasi tentang zat yang menyebabkan trauma panas baik di

sekolah atau komunitas. Pencegahan sekunder bertujuan untuk menurunkan beratnya kasus luka bakar melalui edukasi terhadap pertolongan pertama. Pencegahan tersier bertujuan untuk mengurangi mortalitas dan morbiditas yang disebabkan oleh luka bakar.^{1,9}

Terdapat dua kunci penting dalam pencegahan kontraktur. Hal pertama adalah area yang terbakar harus dibidai pada posisi anatomis dan dilatih secara maksimal lingkup gerak sendinya pada tiap persendian. Perkembangan bidai selama lima belas tahun terakhir berkontribusi terhadap penurunan kejadian kontraktur dan hal ini semakin dikembangkan. Secara umum terdapat berbagai cara pencegahan kontraktur, yaitu:¹⁹

7.1. Posisi untuk pencegahan kontraktur

Posisi untuk mencegah kontraktur harus dimulai dari hari pertama sampai beberapa bulan setelah trauma. Posisi ini diaplikasikan terhadap semua pasien baik yang mendapat terapi cangkok kulit maupun yang tidak. Posisi ini penting karena dapat mempengaruhi panjang jaringan dengan menurunkan ruang lingkup gerak sebagai akibat dari parut jaringan. Pasien diistirahatkan dengan posisi yang nyaman, posisi ini biasanya adalah posisi fleksi dan juga merupakan posisi kontraktur. Tanpa dorongan dan bantuan dari orang lain, pasien akan meneruskan posisi yang menyebabkan kontraktur. Sekali kontraktur mulai terbentuk dapat terjadi kesulitan untuk bergerak sempurna seperti sediakala. Penyesuaian awal memiliki esensi untuk memastikan kemungkinan terbaik hasil terapi, selain itu juga berguna untuk meringankan nyeri.¹⁹

Pasien harus selalu mempertahankan posisi pada stadium awal penyembuhan. Pasien perlu dorongan untuk mempertahankan posisi yang mencegah kontraktur (kecuali ketika program latihan dan aktivitas fungsional lain), dukungan keluarga sangat penting.¹⁹

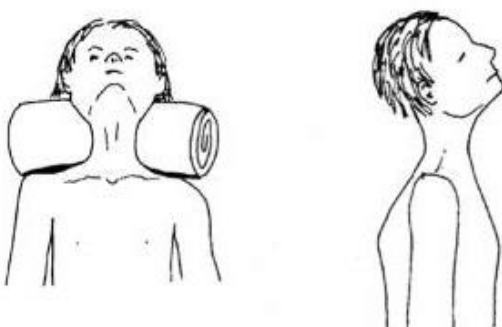
Ketika luka bakar terjadi pada bagian fleksor tubuh, risiko kontraktur akan semakin meningkat. Posisi yang mencegah terjadinya kontraktur berdasarkan luka bakar adalah sebagai berikut:^{19,20}

a. Leher depan

Posisi yang dapat menyebabkan kontraktur adalah fleksi leher, dagu ditarik ke arah dada, kontur leher menghilang sedangkan posisi yang mencegah terjadinya kontraktur adalah ekstensi leher, tidak ada bantal di belakang kepala dan leher yang diputar balik. Kepala dimiringkan bila posisi duduk.



GAMBAR 6. KONTRAKTUR LEHER DEPAN



GAMBAR 7. POSISI YANG MENCEGAH TERJADINYA KONTRAKTUR LEHER

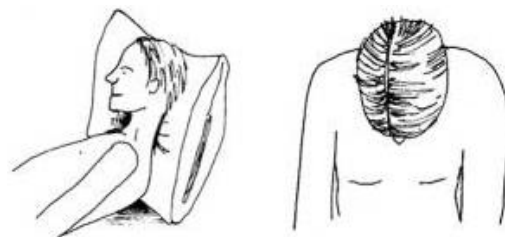
b. Leher Belakang

Posisi yang dapat menyebabkan kontraktur adalah ekstensi leher dan pergerakan leher yang lain sedangkan posisi yang mencegah terjadinya kontraktur adalah duduk dengan posisi

leher fleksi, berbaring dengan menggunakan bantal di belakang kepala.



GAMBAR 8. KONTRAKTUR LEHER BELAKANG



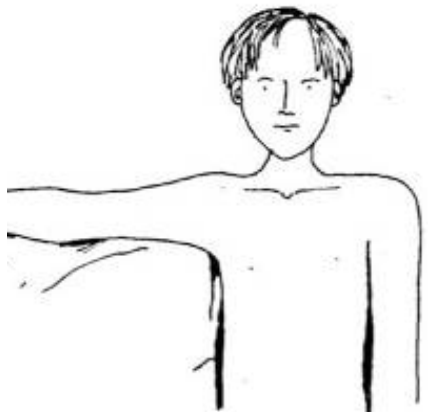
GAMBAR 9. POSISI YANG SALAH SEHINGGA MENYEBABKAN KONTRAKTUR LEHER

c. Aksila anterior, aksila posterior atau lipatan aksila

Posisi yang dapat menyebabkan kontraktur adalah terbatasnya abduksi dan juga protraksi ketika luka bakar juga ada di dada sedangkan posisi yang mencegah terjadinya kontraktur adalah berbaring dan duduk lengan abduksi 90° ditopang dengan menggunakan bantal atau alat lain diantara dada dan lengan.



GAMBAR 10. KONTRAKTUR AKSILA



GAMBAR 11. POSISI YANG MENCEGAH TERJADINYA KONTRAKTUR AKSILA

d. Siku depan

Posisi yang dapat menyebabkan kontraktur adalah fleksi siku sedangkan posisi yang mencegah terjadinya kontraktur adalah ekstensi siku.



GAMBAR 12. KONTRAKTUR SIKU



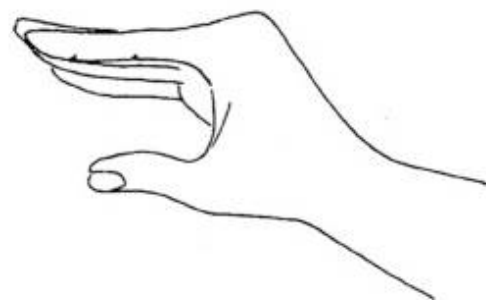
GAMBAR 13. POSISI YANG MENCEGAH TERJADINYA KONTRAKTUR SIKU

e. Punggung tangan

Posisi yang dapat menyebabkan kontraktur adalah hiperekstensi *metacarpalphalangeal* (MCP), fleksi *interphalangeal* (IP), adduksi ibu jari, dan fleksi pergelangan tangan sedangkan posisi yang mencegah terjadinya kontraktur adalah pergelangan tangan diekstensi 30-40 derajat, fleksi MCP 60-70 derajat, ekstensi sendi IP, dan abduksi ibu jari.



GAMBAR 14. KONTRAKTUR PUNGGUNG TANGAN



GAMBAR 15. POSISI YANG MENCEGAH TERJADINYA KONTRAKTUR PUNGGUNG TANGAN

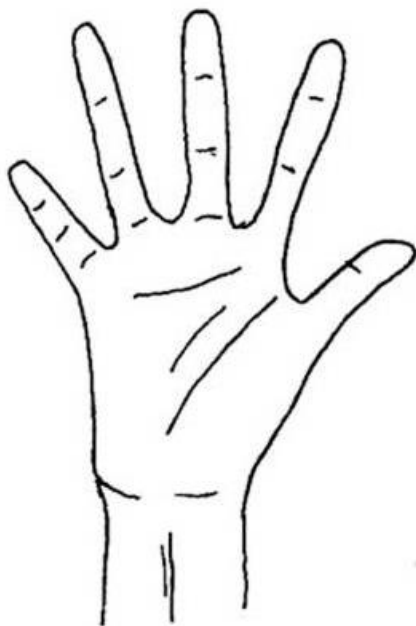
f. Telapak tangan

Posisi yang dapat menyebabkan kontraktur adalah adduksi dan fleksi jari-jari tangan, telapak tangan ditarik ke dalam sedangkan posisi yang mencegah terjadinya kontraktur adalah ekstensi

pergelangan tangan, fleksi minimal MCP, ekstensi dan abduksi jari-jari tangan.



GAMBAR 16. KONTRAKTUR PADA JARI DAN TELAPAK TANGAN



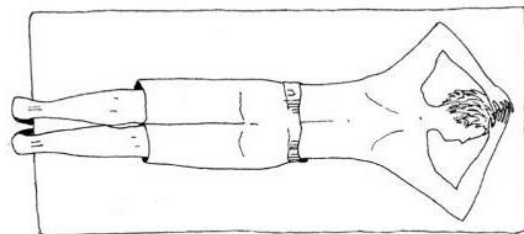
GAMBAR 17. POSISI YANG MENCEGAH TERJADINYA KONTRAKTUR PADA JARI DAN TELAPAK TANGAN

g. Groin (lipat paha)

Posisi yang dapat menyebabkan kontraktur adalah fleksi dan adduksi lipat paha, sedangkan posisi yang mencegah terjadinya kontraktur lipat paha adalah berbaring tengkurap dengan ekstensi tungkai, batasi duduk dan berbaring posisi menyamping. Jika dengan posisi *supine*, berbaring dengan posisi ekstensi tungkai, tanpa bantal di bawah lutut.



GAMBAR 18. POSISI YANG MENYEBABKAN KONTRAKTUR GROIN



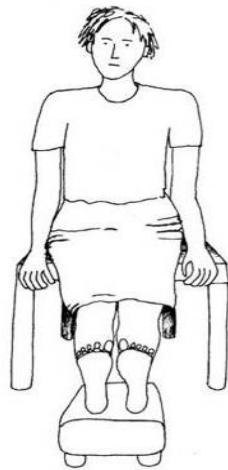
GAMBAR 19. POSISI YANG MENCEGAH TERJADINYA KONTRAKTUR GROIN

h. Poplitea (belakang lutut)

Posisi yang dapat menyebabkan kontraktur adalah fleksi lutut sedangkan posisi yang mencegah terjadinya kontraktur adalah ekstensi tungkai pada saat berbaring dan duduk.



GAMBAR 20. KONTRAKTUR POPLITEA



GAMBAR 21. POSISI YANG MENCEGAH TERJADINYA KONTRAKTUR POPLITEA

i. Kaki

Kaki adalah struktur komplek yang dapat ditarik dengan arah yang berbeda-beda oleh jaringan yang telah menyembuh. Hal ini dapat mengakibatkan mobilitas yang tidak normal. Posisi yang mencegah terjadinya kontraktur adalah pergelangan kaki diposisikan 90 derajat terhadap telapak kaki dengan menggunakan bantal untuk mempertahankan posisi. Jika pasien dalam keadaan duduk maka posisi kakinya datar di lantai.



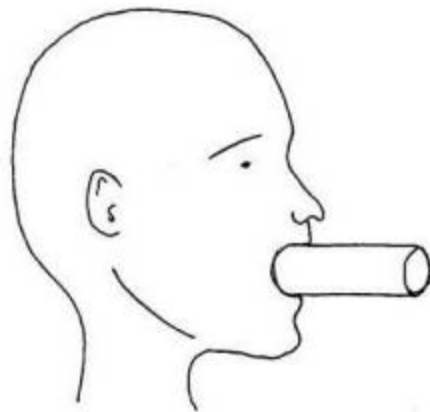
GAMBAR 22. KONTRAKTUR PADA KAKI



GAMBAR 23. POSISI YANG MENCEGAH TERJADINYA KONTRAKTUR PADA KAKI

j. Wajah

Kontraktur pada wajah dapat meliputi berbagai hal termasuk ketidakmampuan untuk membuka maupun menutup mulut dengan sempurna, ketidakmampuan menutup mata dengan sempurna dan lain sebagainya. Posisi yang mencegah terjadinya kontraktur adalah secara teratur merubah ekspresi wajah dan peregangan seperlunya. Tabung empuk dapat dimasukkan ke dalam mulut untuk melawan kontraktur mulut.



GAMBAR 24. POSISI YANG MENCEGAH TERJADINYA KONTRAKTUR MULUT

7.2. Pembidaian

Pembidaian sangat efektif untuk membantu mencegah kontraktur dan merupakan hal yang perlu dilakukan sebagai program rehabilitasi yang komprehensif. Pembidaian membantu mempertahankan posisi yang mencegah kontraktur terutama terhadap

pasien yang mengalami nyeri hebat, kesulitan penyesuaian atau dengan area luka bakar yang dengan menggunakan posisi pencegahan kontraktur saja tidak cukup.¹⁹

Pembidaian dilakukan dengan posisi yang diregangkan sehingga memberikan suatu latihan peregangan awal yang lebih mudah. Parut tidak hanya berkontraksi namun juga mengambil rute terdekat, parut sering menimbulkan selaput atau anyaman diantara jari-jari, leher, lutut, aksila, dan lain-lain. Bidai membantu merenovasi jaringan parut karena membentuk dan mempertahankan kontur anatomis. Bidai adalah satu-satunya modalitas terapeutik yang tersedia dan berlaku yang dapat mengatur tekanan pada jaringan lunak sehingga dapat menimbulkan *remodeling* jaringan.¹⁹

Bidai dapat dibuat dari berbagai macam bahan. Bahan yang ideal adalah yang memiliki temperatur rendah, bersifat ringan, mudah dibentuk dan disesuaikan kembali sesuai dengan kontur.¹⁹



GAMBAR 25. CONTOH PEMBIDAIAN

7.3. Peregangan dan mobilisasi awal

Sendi yang terkena luka bakar harus digerakkan dan diregangkan beberapa kali setiap harinya. Pasien membutuhkan pendamping baik dari tim medis maupun keluarganya untuk mencapai pergerakan yang penuh terutama untuk anak-anak yang memerlukan perhatian lebih dari orang tua.

Pasien perlu mengembangkan kebiasaan tersebut dari hari ke hari secara rutin.²¹

7.4. Aktivitas sehari-hari

Pasien luka bakar sering merasa kehilangan rasa dan kemampuan untuk beraktivitas secara normal. Aktivitas sehari-hari seperti makan, mandi sangat penting untuk melatih pasien tetap dapat hidup mandiri.²¹

7.5. Pijat dan pemberian pelembap

Pijatan pada parut sangat dianjurkan sebagai bagian dari penatalaksanaan luka parut meskipun mekanisme efeknya belum begitu diketahui pasti. Hal yang dapat dilakukan beberapa diantaranya adalah:²¹

- Pemberian moisturiser. Luka sering kehilangan kelembaban tergantung dari dalamnya luka dan sejauh mana kerusakan struktur kulit. Luka tersebut dapat menjadi sangat kering dan menimbulkan rasa tidak nyaman. Hal ini dapat menimbulkan retak dan pecahnya parut. Pemijatan dengan pelembap atau minyak tanpa kandungan parfum pada bagian teratas parut dapat melembutkan sehingga pasien merasa lebih nyaman dan juga bermanfaat untuk mengurangi gatal.
- Jika parut menjadi tebal dan meninggi dapat menggunakan pijatan kuat dan dalam menggunakan ibu jari atau ujung jari untuk mengurangi kelebihan cairan pada tempat tersebut.
- Parut akibat luka bakar mengandung kolagen empat kali lebih banyak dibandingkan dengan luka parut biasa. Pijatan yang dalam dengan pola sedikit memutar dapat meningkatkan kesegaran luka parut.
- Penurunan sensoris dan perubahan sensasi dapat terjadi. Pijatan rutin dan sentuhan pada parut dapat membantu desensitisasi dari luka yang sebelumnya hipersensitif.
- Faktor psikologis dari seseorang yang memiliki kesulitan dan merasa tidak enak

dipandang dapat dikurangi dengan menyentuh parut untuk dapat belajar bagaimana menerima keadaannya secara psikologis.

7.6. Terapi tekanan

Terapi tekanan adalah modalitas primer dalam penatalaksanaan parut akibat luka bakar meskipun efektivitas klinis secara sains masih belum terbukti. Pemberian tekanan pada area luka bakar diduga dapat mengurangi parut dengan mempercepat maturasi parut dan mendorong reorientasi dan terbentuknya kolagen. Diduga pemberian tekanan dapat menciptakan hipoksia lokal pada jaringan parut sehingga mereduksi aliran darah yang sebelumnya hipervaskuler pada luka parut. Hal ini mengakibatkan menurunnya influks kolagen dan penurunan pembentukan jaringan parut. Sesegera setelah luka menjadi tertutup dan dapat menerima tekanan, pasien dapat menggunakan pakaian yang dapat memberi efek tekan.²¹

7.7. Silikon

Silikon digunakan untuk mengobati parut hipertrofik. Mekanisme dalam mencegah dan penatalaksanaan parut hipertrofik masih belum jelas namun kemungkinan silikon mempengaruhi fase penyembuhan *remodeling* kolagen.²²

Ketika luka bakar telah sembuh, pasien dan keluarganya harus membiasakan untuk latihan peregangan, pemijatan, pemberian pelembap dan mandi di air yang hangat. Semua hal ini dapat membantu mencegah kontraktur. Pasien harus didorong untuk menggunakan tangan sebisa mungkin untuk aktivitas dan kebutuhan sehari-hari. Jika memungkinkan sangat disarankan untuk kembali beraktivitas sesuai pekerjaan mereka masing-masing.¹⁹

Obat-obatan antifibrogenik untuk mengatasi parut hipertrofi yang dapat menyebabkan

kontraktur adalah antagonis TGF- β , interferon α , β , γ , *bleomycin*, *5-fluorouracil* serta kortikosteroid.²³

III. KESIMPULAN

Interaksi yang rumit antara berbagai faktor berpengaruh terhadap penyembuhan dan menentukan hasil fibrotik atau regenerasi pada jaringan luka. Terapi tunggal dalam melawan parut bekas luka banyak yang tidak berhasil karena rumitnya interaksi antara sel luka dengan lingkungannya, sehingga pendekatan dengan multimodalitas sangat disarankan untuk hasil yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Raborn LN, Janis JE. Prevention and Treatment of Burn Scar Contracture: A Practical Review. *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2024;12(1):e5333. Published 2024 Jan 19. doi:10.1097/GOX.0000000000005333
- [2] Gorman J, Mathews K, Goldstein R, et al. Adult contractures in burn injury: a burn model system national database study. *J Burn Care Res* 2017;38:e328–e336.
- [3] Stekelburg CM, Marck RE, Tuinebreijer WE, de Vet HC, Ogawa R, van Zuijlen PP. A systematic review on burn scar contracture treatment: searching for evidence. *J Burn Care Res*. 2015;36(3):e153–e161. doi:10.1097/BCR.000000000000106
- [4] Tariq H, Collins K, Tait D, Dunn J, Altaf S, Porter S. Factors associated with joint contractures in adults: a systematic review with narrative synthesis. *Disabil Rehabil*. 2023;45(11):1755–1772. doi:10.1080/09638288.2022.2071480
- [5] Epidemiology And Mortality Of Burn Injury In Ciptomangunkusumo Hospital, Jakarta: A 5 Year Retrospective Study. *J Plast Recons* [Internet]. 2024 Dec. 11 [cited 2025 Oct. 9];6(1):234–42. Available from: <https://dev.jprjournal.com/index.php/jpr/article/view/270>
- [6] Perdanakusuma, DS. Surgical management of contracture in head and neck. 4th Annual Meeting of Indonesian Symposium on Pediatric Anesthesia & Critical care, JW Marriot Hotel Surabaya. 2009.
- [7] Sudjatmiko G. Petunjuk Praktis Ilmu Bedah Plastik Rekonstruksi. Jakarta: Yayasan Khazanah Kebajikan, 2010:pp118.
- [8] Ogawa, Rei and Julian Joseph Pribaz. “Diagnosis, Assessment, and Classification of

-
- Scar Contractures.” *Journal of Wound Technology* 15 (2010): 44-60.
- [9] Schneider JC, Holavanahalli R, Helm P, Goldstein R, Kowalske K. Contractures in burn injury: defining the problem. *J Burn Care Res.* 2006;27(4):508-514. doi:10.1097/01.BCR.0000225994.75744.9
- [10] Radzikowska-Büchner E, Łopuszyńska I, Flieger W, Tobiasz M, Maciejewski R, Flieger J. An Overview of Recent Developments in the Management of Burn Injuries. *Int J Mol Sci.* 2023;24(22):16357. Published 2023 Nov 15. doi:10.3390/ijms242216357
- [11] Chhabra S, Chhabra N, Kaur A, Gupta N. Wound Healing Concepts in Clinical Practice of OMFS. *J Maxillofac Oral Surg.* 2017;16(4):403-423. doi:10.1007/s12663-016-0880-z
- [12] Goel A, Shrivastava P. Post-burn scars and scar contractures. *Indian J Plast Surg.* 2010;43(Suppl):S63-S71. doi:10.4103/0970-0358.70724
- [13] Kwan PO, Tredget EE. Biological Principles of Scar and Contracture. *Hand Clin.* 2017;33(2):277-292. doi:10.1016/j.hcl.2016.12.004
- [14] Ogawa R. Usefulness of Local Flaps for Scar Contracture Release. 2020 Dec 8. In: Téot L, Mustoe TA, Middelkoop E, et al., editors. *Textbook on Scar Management: State of the Art Management and Emerging Technologies* [Internet]. Cham (CH): Springer; 2020. Chapter 35. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK586111/> doi: 10.1007/978-3-030-44766-3_35
- [15] Ayaz M, Bahadoran H, Arasteh P, Keshavarzi A. Early Excision and Grafting versus Delayed Skin Grafting in Burns Covering Less than 15% of Total Body Surface Area; A Non- Randomized Clinical Trial. *Bull Emerg Trauma.* 2014;2(4):141-145.
- [16] Goswami P, Sahu S, Singodia P, et al. Early Excision and Grafting in Burns: An Experience in a Tertiary Care Industrial Hospital of Eastern India. *Indian J Plast Surg.* 2019;52(3):337-342. doi:10.1055/s-0039-3402707
- [17] Hayashida K, Akita S. Surgical treatment algorithms for post-burn contractures. *Burns Trauma.* 2017;5:9. Published 2017 Mar 14. doi:10.1186/s41038-017-0074-z
- [18] Ogawa R. Surgery for scar revision and reduction: from primary closure to flap surgery. *Burns Trauma.* 2019;7:7. Published 2019 Mar 1. doi:10.1186/s41038-019-0144-5 doi:10.1016/j.pmr.2011.02.001
- [19] Dewey WS, Richard RL, Parry IS. Positioning, splinting, and contracture management. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2011;22(2):229-v. doi:10.1016/j.pmr.2011.02.001
- [20] Schwarz RJ. Management of postburn contractures of the upper extremity. *J Burn Care Res.* 2007;28(2):212-219. doi:10.1097/BCR.0B013E318031A172doi:10.1016/j.pmr.2011.02.001
- [21] Procter F. Rehabilitation of the burn patient. *Indian J Plast Surg.* 2010;43(Suppl):S101-S113. doi:10.4103/0970-0358.70730
- [22] Bleasdale B, Finnegan S, Murray K, Kelly S, Percival SL. The Use of Silicone Adhesives for Scar Reduction. *Adv Wound Care (New Rochelle).* 2015;4(7):422-430. doi:10.1089/wound.2015.0625
- [23] Chang CJ, Lin CF, Lee CH, et al. Overcoming interferon (IFN)- γ resistance ameliorates transforming growth factor (TGF)- β -mediated lung fibroblast-to-myofibroblast transition and bleomycin-induced pulmonary fibrosis. *Biochem Pharmacol.* 2021;183:114356. doi:10.1016/j.bcp.2020.
-