

## Bedah Mikrografi Mohs

### *Mohs Micrographic Surgery*

**Mohamad Mimbar Topik**

SMF Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin, Fakultas Kedokteran, Universitas  
Malikussaleh, Aceh, Indonesia

**Muhammad Al Farisi**

Program Studi Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas  
Malikussaleh, Aceh, Indonesia

Korespondensi Penulis: [alfarisim29@gmail.com](mailto:alfarisim29@gmail.com)

**Abstract:** *Mohs micrographic surgery is a specialized form of skin cancer surgery that has the highest cure rates for several cutaneous malignancies. Certain skin cancers can have small extensions or “roots” that may be missed if an excised tumor is serially cross-sectioned in a “bread-loaf” fashion, commonly performed on excision specimens. The method of Mohs micrographic surgery is unique in that the dermatologist (Mohs surgeon) acts as both surgeon and pathologist, from the preoperative considerations until the reconstruction. Since Dr. Mohs’s initial work in the 1930s, the practice of Mohs micrographic surgery has become increasingly widespread among the dermatologic surgery community worldwide and is considered the treatment of choice for many common and uncommon cutaneous neoplasms. Mohs micrographic surgery spares the maximal amount of normal tissue and is a safe procedure with very few complications, most of them managed by Mohs surgeons in their offices. Mohs micrographic surgery is the standard of care for high risks basal cell carcinomas and cutaneous squamous cell carcinoma and is commonly and increasingly used for melanoma and other rare tumors with superior cure rates. This review better familiarizes the dermatologists with the technique, explains the difference between Mohs micrographic surgery and wide local excision, and discusses its main indications.*

**Keyword:** *mohs micrographic surger*

**Abstrak:** Bedah mikrografik adalah tindakan khusus dari bedah kanker kulit yang memiliki tingkat kesembuhan tertinggi untuk beberapa keganasan kulit. Kanker kulit tertentu dapat memiliki ukuran ekstensi yang kecil atau "akar" yang mungkin terlewatkan jika tumor dieksisi menggunakan metode tradisional yang dipotong secara melintang secara serial mode "roti", biasanya dilakukan pada spesimen eksisi. Metode bedah mohs merupakan metode yang unik karena dokter kulit (ahli bedah Mohs) bertindak sebagai ahli bedah dan ahli patologi, dari pertimbangan pra operasi hingga rekonstruksi. Sejak Dr. Mohs menemukan metode ini pada awal tahun 1930-an, praktik bedah mikrografik Mohs semakin meningkat tersebar luas di kalangan komunitas bedah dermatologis di seluruh dunia dan dianggap sebagai pengobatan pilihan untuk banyak neoplasma kulit yang umum dan tidak umum. Bedah Mohs menghemat jumlah maksimal jaringan normal yang terangkat dan merupakan prosedur yang aman dengan sangat sedikit komplikasi. Bedah mohs adalah standar perawatan untuk karsinoma sel basal dengan risiko tinggi dan skuamosa karsinoma sel kulit dan semakin banyak digunakan untuk melanoma dan tumor langka lainnya dengan tingkat kesembuhan yang unggul. Ulasan ini lebih mengenalkan ahli dermatologi dengan teknik ini, menjelaskan perbedaan antara bedah mikrografik Mohs dan eksisi lokal luas, dan membahas indikasi utamanya.

**Kata Kunci :** bedah mikrografi moh

Received Mei 30, 2023; Revised Juni 30, 2023; Accepted Juli 04, 2023

\* Mohamad Mimbar Topik, [alfarisim29@gmail.com](mailto:alfarisim29@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Berdasarkan American Academy of Dermatology, kanker kulit adalah kanker paling umum di Amerika Serikat, dengan sekitar 9500 orang didiagnosis setiap hari. Selain itu, diperkirakan satu dari lima orang Amerika akan menderita kanker kulit dalam hidup mereka. Fakta yang paling mengkhawatirkan adalah bahwa lebih banyak orang didiagnosis menderita kanker kulit di Amerika Serikat dari pada gabungan jumlah dari semua kanker lainnya.<sup>1</sup>

Kanker kulit nonmelanoma (NMSC) adalah jenis kanker kulit yang paling umum dan termasuk karsinoma sel basal (BCC) dan karsinoma sel skuamosa (SCC). Sekitar 5,4 juta kasus NMSC didiagnosis setiap tahun disekitar 3,3 juta orang Amerika. BCC adalah NMSC yang paling umum, sehingga menjadikannya kanker kulit paling umum dengan perkiraan 4,3 juta kasus per tahun. SCC adalah NMSC paling umum kedua dan kanker kulit, dengan perkiraan 1,1 juta kasus per tahun. Penelitian menunjukkan insiden NMSC telah meningkat pesat sejak 1976, dengan tingkat peningkatan tertinggi pada orang yang lebih muda dari 40,1. Sebuah studi baru-baru ini menunjukkan bahwa diagnosis dan pengobatan NMSC di Amerika Serikat meningkat sebesar 77% antara tahun 1994 dan 2014.<sup>1,3</sup> Kabar baiknya adalah bahwa baik BCC maupun SCC sangat dapat disembuhkan jika terdeteksi dan diobati secara dini.<sup>1</sup>

Terdapat banyak faktor risiko di balik peningkatan pesat dalam prevalensi kanker kulit, tetapi penyebab utamanya adalah paparan sinar ultraviolet (UV). Paparan sinar UV tetap merupakan satu-satunya faktor risiko yang paling dapat dicegah untuk kanker kulit. Masalahnya terletak pada kurangnya pendidikan dan ketidakpedulian masyarakat terhadap perlindungan matahari yang memadai. Faktor risiko lain termasuk kulit yang mudah terbakar, rambut merah atau pirang, sistem kekebalan yang melemah, dan riwayat kanker kulit sebelumnya.<sup>1</sup>

Peningkatan pesat dalam kejadian kanker kulit terbukti sangat mahal. Biaya tahunan untuk mengobati kanker kulit di Amerika Serikat diperkirakan sebesar \$8,1 miliar, dengan sekitar \$4,8 miliar untuk NMSC dan \$3,3 miliar untuk melanoma. NMSCs diperkirakan menjadi kanker kelima yang paling mahal untuk dikelola di Amerika Serikat, sehingga sangat penting untuk menemukan pengobatan yang optimal dan efektif yang dapat meningkatkan beban biaya.<sup>1</sup>

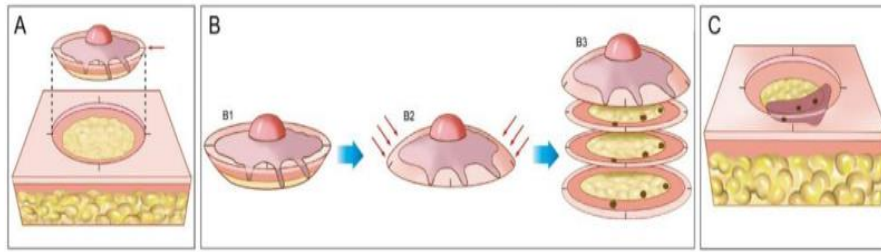
Modalitas pengobatan umum yang saat ini digunakan diantaranya eksisi bedah tradisional, elektrodesekasi dan kuret, laser karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), cryosurgery, radioterapi, 5-fluorouracil, interferon, penghambat jalur landak, krim imi-quimod 5%, terapi fotodinamik, dan Mohs operasi mikro-grafis (MMS).<sup>1</sup>

Mohs micrographic surgery (MMS), prosedur pengobatan kanker kulit yang menggunakan serangkaian reseksi untuk memastikan margin bebas kanker sambil mempertahankan jaringan normal, biasanya dilakukan di kepala dan leher, alat kelamin, tangan, dan kaki, di Amerika Serikat

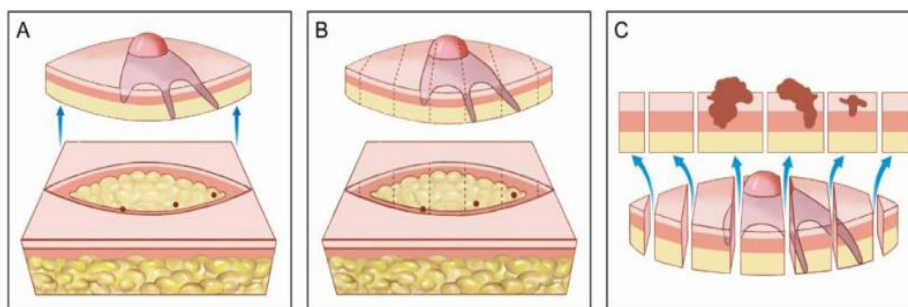
dan semakin banyak digunakan untuk berbagai kanker kulit, termasuk melanoma. Efektivitas MMS telah ditetapkan, tetapi variasi praktik dokter individu dalam tahap rata-rata yang dilakukan per kasus MMS belum dipelajari. Variasi praktik yang tidak beralasan dapat mengakibatkan prosedur yang tidak perlu atau kualitas perawatan yang buruk untuk pasien.<sup>2</sup>

## DEFINISI

Mohs micrographic surgery (MMS) adalah tindakan khusus dari bedah kanker kulit yang memiliki tingkat kesembuhan tertinggi untuk beberapa keganasan kulit. Teknik ini memungkinkan analisis histopatologis lengkap dari tindakan bedah pada bagian perifer hingga bagian yang lebih dalam dan dapat meminimalkan pengangkatan jaringan hingga menyisakan jaringan normal (Gambar 2.1). Kanker kulit tertentu dapat memiliki perluasan kecil atau "akar" yang dapat terlewatkan jika tumor yang dieksisi dipotong secara serial dengan cara "bread-loaf", biasanya dilakukan pada spesimen eksisi (Gambar. 1).<sup>2</sup>



Gambar 1 MMS. (A), Demarkasi tumor yang terlihat dan eksisi dengan margin 1-2mm. sayatan dibuat dengan pisau bedah dengan sudut 45 derajat, yang memungkinkan untuk meratakan margin bedah pada bidang yang sama. (B), (1) Spesimen bedah. Margin bedah yang harus diperiksa sesuai dengan semua area lateral dan eksternal dalam dari fragmen. (2) Panah merah menunjukkan "perataan" dari margin ke bidang yang sama. (3) Setelah fragmen dibekukan di dalam cryostat, potongan histologis "horizontal" dilakukan untuk memungkinkan analisis 100% dari tepi lateral dan dalam. Tiga bintang hitam sesuai dengan "akar" tumor yang terlihat pada pemeriksaan mikroskopis. (C), Sisa tumor "akar" dipotong untuk analisis lebih lanjut di bawah mikroskop.<sup>2</sup>



Gambar 2 Eksisi lokal yang luas. (A), Eksisi elips dengan margin bedah yang lebar di sekitar tumor. (B), Spesimen bedah. Pada gambar atas, garis putus-putus menunjukkan bagaimana fragmen dipotong, mirip dengan sepotong roti (analisis "bread-loaf"). Bagian ini hanya mewakili sekitar 1%

dari margin bedah dan mungkin dapat gagal untuk memperlihatkan akar tumor selama pemeriksaan mikroskopis. Tiga titik tersebut sesuai dengan akar tumor yang “tertinggal” pada pasien, tetapi tidak terlihat pada pemeriksaan mikroskopis karena tidak termasuk dalam bagian histologis yang diperiksa. (C), Korelasi antara bahan dari eksisi bedah dan deteksi tumor di bagian longitudinal. Panah biru menunjukkan bagian histologis yang terlihat dalam analisis "bread-loaf". Perhatikan banyaknya margin yang tidak diperiksa (gambar bawah) dalam metode ini.<sup>2</sup>

## SEJARAH

Mohs micrographic surgery adalah kemajuan penting dalam pengobatan kanker kulit tertentu, khususnya sel basal yang berisiko tinggi dan karsinoma sel skuamosa, walaupun juga banyak jenis tumor kulit lainnya. Pada tahun 1941, Frederick Mohs menjelaskan teknik bedah yang telah ia kembangkan untuk pengangkatan kanker kulit secara bertahap menggunakan fiksasi in situ jaringan kulit. Setelah fiksasi, Mohs mengeksisi kanker dan memotong bagian horizontal dari permukaan bawah sampel jaringan untuk pemeriksaan mikroskopis. Potongan horizontal memungkinkan digunakan untuk pemeriksaan lengkap dari margin tumor perifer, yang bertentangan dengan pemotongan vertikal standar, dikarenakan pada pemotongan vertikal standar tidak menghasilkan kontinuitas margin melingkar 360 derajat.<sup>3</sup>

MMS dinamai sesuai nama penemunya yaitu Dr. Frederic E. Mohs. Dr. Mohs merancang teknik ini pada tahun 1930-an saat berada di sekolah kedokteran di University of Wisconsin. Dia pertama kali mengembangkan gagasan untuk menggunakan kontrol eksisi mikroskopis lengkap saat bekerja dengan model tumor hewan. Eksisi bedah tradisional secara vertikal, juga dikenal sebagai eksisi "bread loaf", gagal dalam memeriksa margin bedah bagian perifer dan bagian dalam. Hal ini meningkatkan kemungkinan bahwa beberapa ekstensi tumor mungkin tidak terdeteksi dan menghasilkan hasil negatif palsu. Dr. Mohs ingin menggunakan fiksatif jaringan sehingga dia bisa menggunakan irisan horizontal untuk mengangkat jaringan di lapisan dalam dan perifer untuk mencapai bidang bebas tumor.<sup>1</sup>

Proses fiksasi kimia melalui seng klorida diikuti dengan eksisi bedah pada margin tumor disebut fixed tissue technique, di mana Mohs menciptakan istilah untuk teknik ini dengan "Chemosurgery". Pada dasarnya Seng klorida memang dapat menyebabkan kerusakan dasar luka yang ekstrim yang hanya memungkinkan penyembuhan dengan tindakan kedua setelah eksisi dan pengangkatan tumor, hal tersebut merupakan kelemahan dari tindakan chemosurgery ini. Penyembuhan melalui jaringan granulasi memiliki kekurangan secara kosmetik dikarenakan meninggalkan depresi dan kontraksi di jaringan viabel di sekitarnya. Kelemahan lain dari teknik ini ialah lamanya prosedur. Fiksasi kimia jaringan melalui seng klorida membutuhkan waktu 18 jam.

Selain itu, setiap tahap chemosurgery membutuhkan setidaknya 1 hari untuk diselesaikan. Jika pasien memiliki beberapa lapisan jaringan yang membutuhkan eksisi, prosedur ini akan memakan waktu berhari-hari. Setelah operasi selesai, ditunjukkan waktu 7 sampai 10 hari untuk menunggu jaringan yang nekrotik mengelupas dan meninggalkan jaringan granulasi di lokasi pembedahan. Pada jangka waktu tersebut, Bedah rekonstruktif untuk memperbaiki kecacatan hasil bedah sebelumnya tidak dapat dilakukan.<sup>1</sup>

Pada tahun 1953, saat merekam operasi untuk BCC kelopak mata, Mohs tiba-tiba menciptakan metode baru untuk operasi mikrografik yang disebut "fresh tissue technique". Mohs ingin merekam video pendidikannya dalam satu hari, jadi dia tidak bisa membiarkan fiksasi kimia itu semalaman. Untuk mempercepat seluruh proses, Mohs menyuntikkan anestesi lokal ke kelopak mata dan segera memulai eksisi tanpa fiksasi kimia.<sup>1</sup>

Pada tahun 1953, saat merekam operasi untuk BCC kelopak mata, Mohs tiba-tiba menciptakan metode baru untuk operasi mikrografik yang disebut "fresh tissue technique". Mohs ingin merekam video pendidikannya dalam satu hari, jadi dia tidak bisa membiarkan fiksasi kimia itu semalaman. Untuk mempercepat seluruh proses, Mohs menyuntikkan anestesi lokal ke kelopak mata dan segera memulai eksisi tanpa fiksasi kimia.<sup>1</sup>

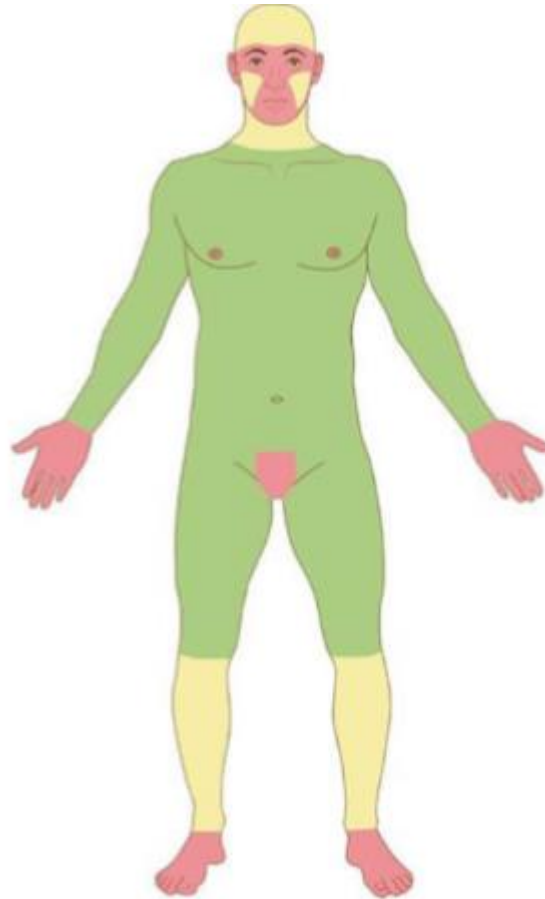
Transisi dari prosedur chemosurgery ke fresh tissue technique membawa banyak keuntungan dalam kemajuan bedah mikrografik. Keuntungan yang paling penting adalah kepuasan pasien. Peningkatan kepuasan pasien berasal dari banyak faktor. Pertama, rasa sakit yang disebabkan oleh pasta zinc klorida dihilangkan melalui penggunaan anestesi lokal. Kedua, prosedur dipersingkat secara signifikan; tidak perlu menunggu fiksasi kimia, eksisi langsung dan pemrosesan beberapa tahap dan lapisan jaringan dimungkinkan, pembedahan rekonstruktif segera pada luka dimungkinkan, dan penyembuhan dengan yang menghasilkan hasil kosmetik yang lebih baik. Selain itu, kerusakan jaringan di sekitarnya lebih sedikit, dan Dr. Mohs menunjukkan tingkat kesembuhan 100% dalam 5 tahun.<sup>1</sup>

Pada tahun 1974, Dr. Daniel Jones, seorang mahasiswa dari Dr. Mohs, menciptakan istilah "micrographic surgery" untuk menyoroti pemeriksaan mikroskopis dan pemetaan tumor yang terlibat dalam prosedur tersebut. Pada tahun 1985, prosedur tersebut secara resmi dinamai "Mohs micrographic surgery." Pada tahun 1987, American College of Chemosurgery mengubah namanya menjadi American College of Mohs Surgery and Cutaneous Oncology untuk mencerminkan prosedur baru. Bahkan dengan semua dari perubahan metode asli, MMS masih merupakan standar perawatan emas untuk tumor kulit dan memiliki tingkat kesembuhan hampir 100%.<sup>1</sup>

## INDIKASI MMS

Indikasi MMS mengikuti pedoman Kriteria Penggunaan yang Tepat yang dibuat oleh American Academy of Dermatology, American College of Mohs Surgery, American Society for Dermatologic Surgery Association, dan American Society for Mohs Surgery untuk membantu dokter memilih neoplasma yang paling tepat untuk pengobatan. dengan MMS.<sup>4</sup>

Berdasarkan karakteristik tumor individu, lokasi anatomi (Gambar 3), dan karakteristik pasien yang unik, tumor tersebut dapat dikategorikan sebagai tumor berisiko rendah atau tinggi. Pada dasarnya, BCC risiko tinggi, SCC risiko tinggi, dan NMSC langka (DFSP, mucinous carcinoma, dll.) harus dirujuk untuk tindakan MMS (Gambar 4); serta Melanoma In Situ (MIS) di daerah berisiko tinggi. Melanoma invasif semakin banyak diobati dengan MMS yang menunjukkan tingkat kesembuhan yang sebanding dan seringkali lebih baik daripada WLE.<sup>4</sup>



Gambar 3 Area resiko secara anatomi. Merah: Area berisiko tinggi. wajah, kelopak mata, alis, kulit periorbital, hidung, bibir, dagu, mandibula, kulit preauricular dan postauricular, area pelipis, telinga, genitalia, tangan, dan kaki. Kuning: Area berisiko sedang. pipi, dahi, kulit kepala, leher, dan pretibial. Hijau: Area berisiko rendah. Batang tubuh dan ekstremitas (tidak termasuk tangan, kaki, unit kuku, area pretibial, dan pergelangan kaki).<sup>4</sup>

Parameters Basal cell carcinoma	Low risk tumor	High risk tumor
<b>Clinical</b>		
Location*/size	Area L < 20 mm Area M < 10 mm	Area L ≥ 20mm Area M ≥ 10mm Area H**
Borders	Well defined	Poorly defined
Primary vs recurrent	Primary	Recurrent
Immunosuppression	No	Yes
Site of prior radiation therapy	No	Yes
<b>Pathologic</b>		
Growth pattern	Nodular, superficial*	Aggressive**
Perineural involvement	No	Yes

Parameters Squamous cell carcinoma	Low risk tumor	High risk tumor
<b>Clinical</b>		
Location*/size	Area L < 20 mm Area M < 10 mm	Area L ≥ 20mm Area M ≥ 10mm Area H**
Borders	Well defined	Poorly defined
Primary vs recurrent	Primary	Recurrent
Immunosuppression	No	Yes
Site of prior radiation therapy or chronic inflammatory process	No	Yes
Rapidly growing tumor	No	Yes
Neurologic symptoms	No	Yes
<b>Pathologic</b>		
Degree of differentiation	Well to moderately differentiated	Poorly differentiated
High-risk histologic subtype***	No	Yes
Depth (thickness or Clark level)	<2 mm, or I, II, III	≥ 2mm ou IV, V
Perineural, lymphatic, or vascular involvement	No	Yes

Gambar 4 Indikasi Prosedur MMS pada BCC dan SCC.<sup>4</sup>

## KEAMANAN PROSEDUR MMS

MMS secara tradisional dilakukan dengan anestesi lokal. Di Amerika Serikat, di mana teknik ini sering dilakukan, sangat jarang prosedur MMS dilakukan di bawah anestesi umum. Anestesi lokal adalah metode paling aman untuk pasien karena MMS bisa memakan waktu beberapa jam. Langkah-langkah untuk meminimalkan ketidaknyamanan anestesi lokal harus diambil. Secara keseluruhan, MMS dianggap sebagai prosedur yang aman karena anestesi lokal dan menghindari risiko anestesi umum. Pasien yang dianggap sebagai calon penerima bedah dengan kondisi yang buruk tetap dapat dilakukan tindakan MMS dengan anestesi umum.<sup>4</sup>

Sebuah studi prospektif 23-pusat besar mengevaluasi Adverse Events (AE) yang terkait dengan operasi MMS. Komplikasi pasca operasi minor dan AE serius dilaporkan masing-masing pada 0,72% dan 0,02% kasus. Komplikasi yang paling umum termasuk infeksi, perdarahan, atau gangguan penyembuhan luka. Hanya 4 dari 20.821 kasus yang diteliti memerlukan rawatan di rumah sakit, yang merupakan 2,7% dari semua efek samping dan 0,02% dari semua prosedur, dan tidak ada kasus cacat permanen atau kematian dari prosedur ini.<sup>4</sup>

Di antara pasien yang dirawat di rumah sakit, tidak ada kasus yang terjadi selama operasi, semua kasus terjadi dalam periode pasca operasi karena infeksi lokal, dan semua diobati dengan antibiotik intravena. Tak satu pun dari pasien rawat inap memiliki peristiwa yang mengancam jiwa atau kematian.<sup>57</sup> Studi serupa lainnya mengungkapkan tidak ada komplikasi serius setelah operasi kulit yang memerlukan rawat inap.<sup>4</sup>

## **MANAJEMEN OPERATIF DAN TEKNIK MOHS SURGICAL**

### **a. Evaluasi Preoperatif**

MMS umumnya dilakukan dalam pengaturan rawat jalan dengan pemberian anestesi lokal. Beberapa evaluasi dan langkah pra operasi harus dilakukan sebelum dimulainya prosedur. Seperti halnya prosedur bedah, tinjauan medis menyeluruh diperlukan. Riwayat medis harus menunjukkan berapa lama pasien menyadari adanya lesi. Selain itu, harus dicatat perawatan atau patologi sebelumnya yang telah terjadi. Pertimbangan spesifik lainnya termasuk antibiotik profilaksis, alat implan, antikoagulan dan risiko perdarahan, status hepatitis B dan C, status HIV atau immunosupresi, komorbiditas yang dapat mempersulit operasi, dan alergi terhadap obat-obatan, terutama anestesi lokal.<sup>1</sup>

Pemeriksaan fisik pasien harus mendokumentasikan lokasi dan ukuran lesi. Kelenjar getah bening harus dipalpasi dan diperiksa untuk menentukan apakah telah terjadi metastasis tumor. Sebagai bagian dari pemeriksaan fisik, biopsi kulit dapat dilakukan untuk memastikan diagnosis tumor. Informed consent sangat penting dalam perawatan pra operasi. Pasien harus diberi informasi yang tepat tentang rincian operasi, rencana rekonstruksi, risiko terkait, dan kemungkinan perawatan alternatif berdasarkan etiologi tumor.<sup>1</sup>

Risiko operasi termasuk diantaranya jaringan parut, perdarahan, infeksi, dan kekambuhan tumor. Setelah persetujuan diperoleh, foto-foto tempat biopsi harus diambil dan ditinjau. Ini dilakukan untuk dokumentasi referensi dan untuk mencegah kesalahan seperti operasi pada tempat yang salah. Standar perawatan menyatakan bahwa foto lokasi tumor secara visual dikonfirmasi oleh pasien sebelum prosedur dimulai. Dalam kasus tumor yang besar, agresif dan berisiko tinggi disarankan untuk dilakukan pemeriksaan pencitraan radiografi dengan ultrasonografi, magnetic resonance imaging (MRI), atau positron emission tomography (PET).<sup>1</sup>

Kasus yang sangat kompleks membutuhkan pendekatan multidisiplin antara banyak spesialisasi yang berbeda sebagai bagian dari perawatan pra operasi. Berbagai spesialisasi ini (misalnya, bedah plastik, THT, bedah okuloplastik, bedah saraf) akan bekerja sama dengan ahli bedah Mohs. Pada hari operasi, tanda-tanda vital harus diperoleh selama pemeriksaan fisik. Pasien dengan tekanan darah sistolik di atas 180 mmHg dan tekanan darah diastolik di atas 100 mmHg



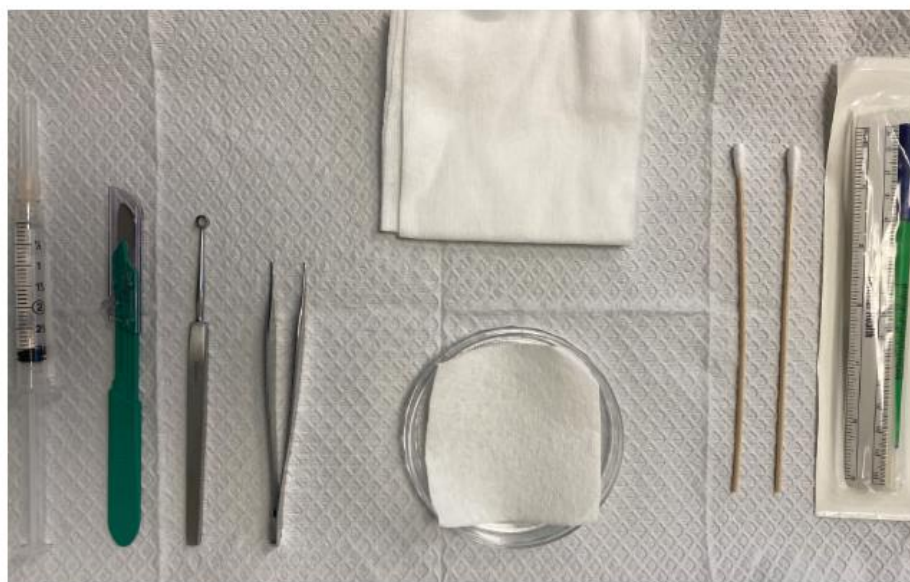
tidak dapat menjalani operasi. Beberapa pasien akan memerlukan anxiolytic sebelum operasi, dan persetujuan harus diperoleh sebelum pemberian.<sup>1</sup>

### **b. Teknik Operasi dan Mapping Tumor**

MMS biasanya dilakukan di ruang prosedur rawat jalan yang tidak steril. Kebanyakan dokter cenderung melakukan operasi dengan menggunakan teknik bersih dari pada teknik steril dengan menggunakan instrumen standar (Gambar 5). Sebuah tinjauan sistematis dan meta-analisis baru-baru ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam tingkat infeksi pasca operasi antara prosedur yang menggunakan teknik bersih versus steril.

Pasien harus berbaring dan nyaman sebelum memulai prosedur. Setelah konfirmasi lokasi biopsi, baik secara visual maupun dengan foto-foto yang diambil sebelumnya, lokasi tersebut harus dibersihkan dengan klorheksidin glukonat. margin tumor Yang terlihat kemudian harus ditandai dengan menggunakan pena bedah (Gambar 6). Sangat penting untuk menandai batas fungsional tumor sebelum pemberian anestesi lokal karena cairan dapat merusak jaringan dan mengaburkan batas. Hal tersebut Juga bermanfaat untuk menandai garis ketegangan kulit alami dan subunit kosmetik anatomis sebelum pemberian anestesi lokal untuk mengoptimalkan rekonstruksi nantinya.

Selanjutnya, campuran 1% lidokain dan epinefrin dalam rasio 1:100000 diberikan sebagai anestesi lokal. Campuran ini dapat dibuffer dengan natrium bikarbonat untuk mengurangi rasa sakit akibat injeksi. Dalam sekali pasien dibius, ahli bedah dapat menghilangkan debulck tumor menggunakan kuretase (lihat Gambar 6). Debulking membantu ahli bedah menggambarkan margin subklinis tumor.<sup>1</sup>

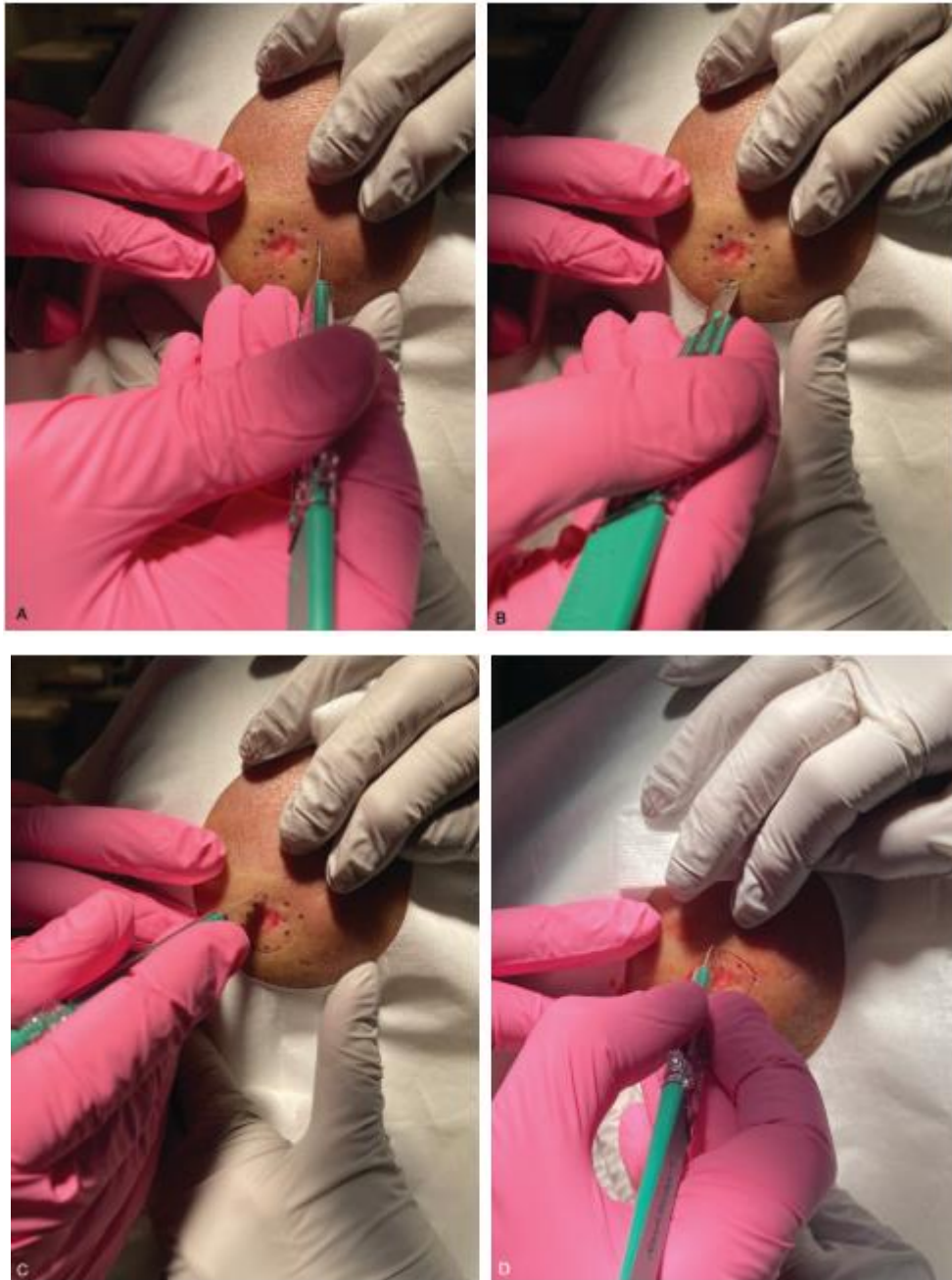


Gambar 5 Instrumen standar untuk bedah mikrografik Mohs. Dari kiri: local anesthesia, scalpel with a #15 blade, forceps, curette, gauze, cotton-tipped applicators, marker dan penggaris.<sup>1</sup>



Gambar 6 Marking, Anestesi Lokal, Debulking Tumor dengan Kuretase.<sup>1</sup>

Pada kasus NMSC, seperti BCC dan SCC, tumor bersifat sangat rapuh, yang memungkinkan kuretase untuk mengungkap perluasan tumor yang tidak mudah terlihat. Setelah kuretase, margin perifer 2 hingga 3 mm ditandai dengan pena bedah di sekitar tumor. Tanda referensi kemudian dibuat untuk memastikan orientasi yang tepat. Selanjutnya dengan menggunakan skala pisau pel miring pada sudut 45 derajat, ahli bedah memotong tumor dalam irisan tipis seperti piringan yang meninggalkan cacat jaringan yang menyerupai piring (Gambar 7). Sangatlah penting bahwa jaringan yang sudah dipotong, dipotong kembali menjadi satu bidang datar horizontal.<sup>1</sup>



Gambar 7 Pie-shaped excision dilakukan dengan pisau bedah pada sudut 45 derajat.<sup>1</sup>

Yang terakhir adalah untuk memastikan bahwa margin tumor bagian dalam dan perifer dipotong pada bidang histologis yang sama. Untuk tumor kecil, digunakan pisau bedah ukuran #15 . Untuk tumor yang lebih besar biasanya ditemukan di punggung dan kulit kepala, digunakan pisau bedah ukuran #10. Lapisan jaringan yang dipotong ditempatkan pada kain kasa untuk mempertahankan orientasi yang tepat. Untuk mencapai hemostasis setelah eksisi jaringan, ahli bedah dapat melakukan electrodesiccation, electrocautery, chemical cautery, atau thermocautery. Pembalut tekanan dan perban diterapkan pada luka, dan pasien dikirim ke ruang tunggu sementara jaringan diproses. Sementara pasien menunggu, spesimen jaringan dikirim ke laboratorium histopatologi untuk pemetaan lapisan Mohs (Gambar 8).<sup>1</sup>



Gambar 8 Peletakan Spesimen Jaringan Untuk Dikirim Ke Laboratorium.<sup>1</sup>

Map Mohs dibuat dengan menggambar “map” jaringan yang dipotong pada selembar kertas yang diorientasikan dengan menggambar tanda palka. Spesimen jaringan diorientasikan pada kain kasa agar sesuai dengan map Mohs. map menunjukkan informasi kunci seperti jenis tumor, lokasi tumor, dan rencana tinta dari lapisan Mohs pertama. Untuk mempertahankan orientasi yang tepat dari spesimen jaringan dan peta harus dilakukan dengan hati-hati, karena map tersebut merupakan panduan untuk tahap eksisi tumor selanjutnya jika margin tumor terlibat pada tahap pertama atau selanjutnya. Jaringan yang dipotong tersebut, dipotong lagi menjadi empat kuadran, dan setiap kuadran ditandai dengan pewarna berwarna berbeda (Gambar 9).<sup>1</sup>



Gambar 9 Margin jaringan diwarnai biru dan kuning untuk orientasi.<sup>1</sup>

Warna kuadran kemudian dipetakan pada kertas, dan kuadran diberi nomor 1 sampai 4 searah jarum jam. Setiap kuadran dikompres dengan epidermis menghadap ke bawah (Gambar 10) dan kemudian ditempatkan dalam cryostat (Gambar 11).<sup>1</sup>



Gambar 10 Jaringan tertanam dalam senyawa suhu pemotongan optimal (optimal cutting temperature) dan dibekukan.<sup>1</sup>

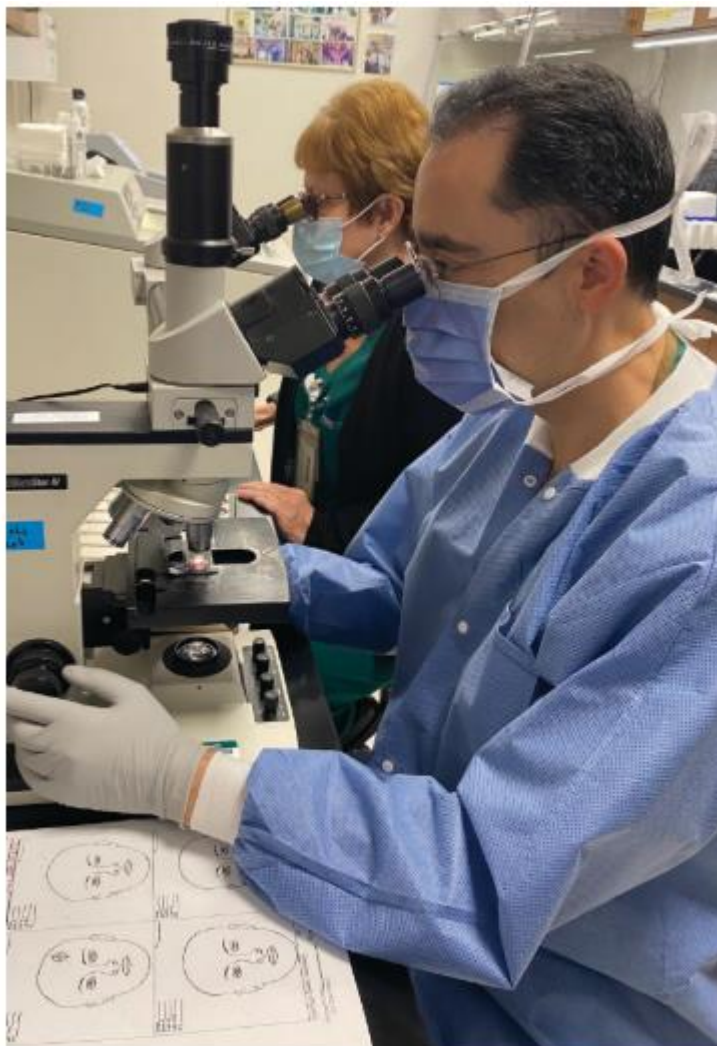


Gambar 11 Cryostat digunakan untuk memotong jaringan.<sup>1</sup>

Penting bahwa jaringan harus diratakan sehingga epidermis terletak pada bagian yang sama dengan tepi perifer dan dalam, Hanya dengan hal tersebut, ahli bedah Mohs dapat memvisualisasikan kedua epidermis dan lemak subkutan yang mana bertujuan untuk memeriksa 100% dari margin jaringan tersebut. Pemeriksaan margin secara menyeluruh adalah keuntungan utama pada prosedur MMS dibandingkan dengan teknik tradisional “bread loaf”. Teknik “breadloaf” menggunakan pemotongan vertikal, yang sering menyebabkan kesalahan pengambilan sampel. Beberapa bagian vertikal dapat gagal untuk menangkap ekstensi tumor, yang menghasilkan negatif palsu dan kekambuhan tumor. Biasanya, hanya 1% dari margin jaringan yang diperiksa dengan teknik breadloaf. di sisi lain, MMS menggunakan bagian horizontal, yang memungkinkan margin bagian dalam dan perifer dapat diproses dalam bidang yang sama. Hal ini memungkinkan tercapainya 100% identifikasi pada margin tumor di mana margin positif dapat dengan mudah diidentifikasi dan dihilangkan.<sup>1</sup>

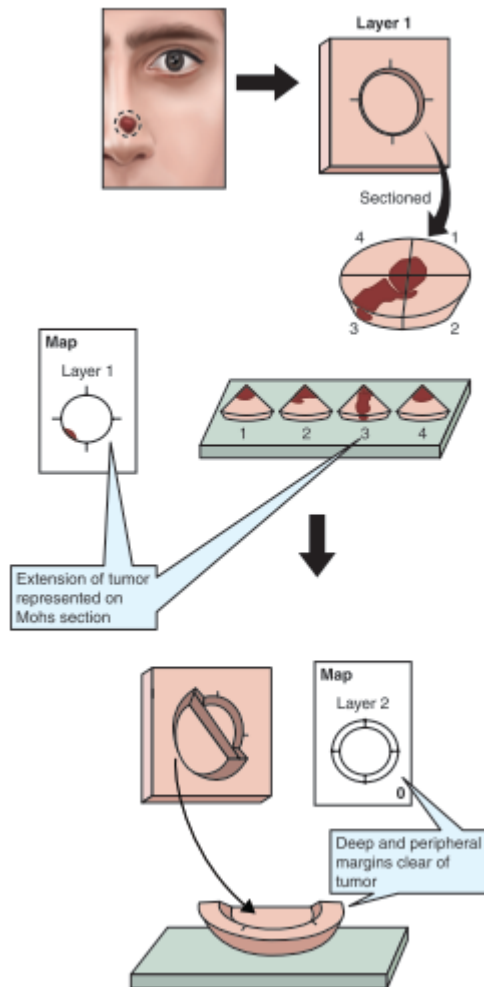
Dengan demikian, Prosedur MMS memungkinkan tumor dapat diangkat dengan lengkap, tingkat kesembuhan yang tinggi, konservasi jaringan normal, dan pilihan yang lebih rekonstruktif. Setelah suhu beku optimal dicapai dalam cryostat, jaringan dipotong menjadi bagian 5-7  $\mu\text{m}$  dari bagian bawah sampel ke atas sampel. Teknik pemotongan ini memungkinkan kedua margin dan kedalamannya diproses di bagian yang sama. Bagian ini ditempatkan dalam pewarna otomatis yang

diwarnai dengan hematoxylin dan eosin (H&E). Slide yang diwarnai kemudian ditempatkan diatas nampan dengan kertas asli map. Ahli bedah Mohs akan membaca slide di bawah mikroskop untuk mendeteksi adanya sisa tumor (Gambar 12).<sup>1</sup>



Gambar 12 Slide diperiksa oleh ahli bedah Mohs untuk memeriksa sisa tumor, dan area positif ditandai pada kartu.<sup>1</sup>

Jika ada sisa tumor, ahli bedah akan membuat catatan di map Mohs. Siklus sebelumnya dilanjutkan sampai tidak ada sisa tumor, dengan lebih banyak anestesi lokal diberikan sesuai kebutuhan (Gambar 2.13). Setiap siklus pembuangan jaringan disebut “Mohs stage” Ketika margin berhasil dibersihkan dari tumor, defek bedah dapat diperbaiki dengan bedah rekonstruktif (Gambar 14).<sup>1</sup>



Gambar 13 Proses pembedahan Mohs: pemetaan, pemotongan, dan pembagian menjadi beberapa bagian untuk diproses.<sup>1</sup>



Gambar 14 Defek Setelah Pengangkatan Tumor.<sup>1</sup>

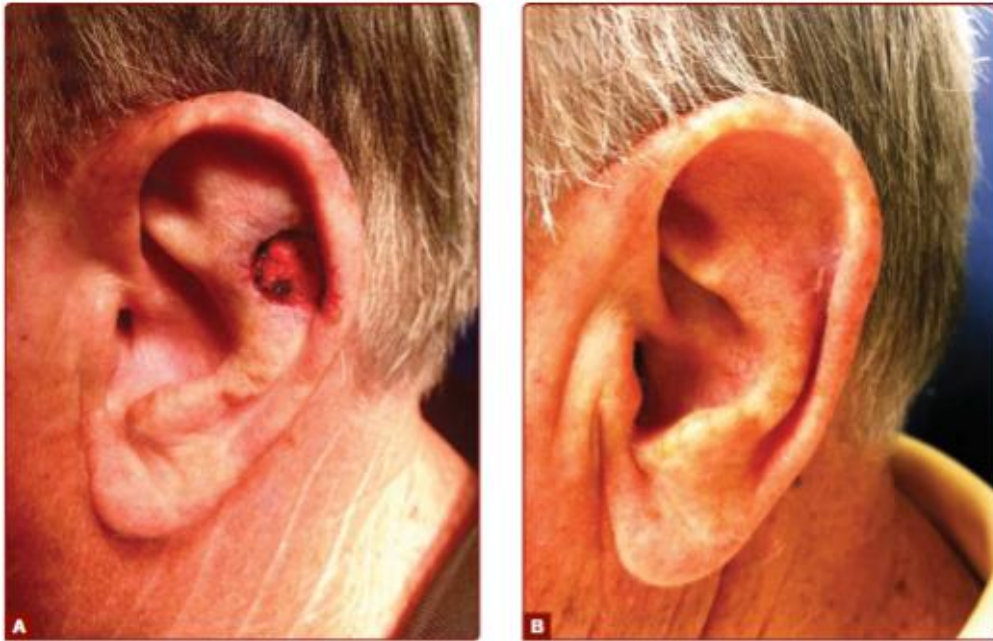


## **REKONSTRUKSI DAN PENYEMBUHAN**

Tindakan Konservasi secara maksimal pada jaringan normal non-kanker dengan operasi Mohs memfasilitasi penyembuhan luka setelah ekstirpasi tumor. Dengan penggunaan fiksasi kimia in situ yang awalnya dijelaskan oleh Dr. Mohs, perbaikan bedah primer seringkali tidak layak karena efek sisa fiksatif kimia. Dengan demikian, hampir semua dari 440 kasus yang awalnya dijelaskan oleh Dr. Mohs diizinkan untuk sembuh dengan niat kedua, atau granulasi tanpa perbaikan bedah.<sup>6</sup>

Penggunaan lanjutan penyembuhan niat kedua untuk cacat setelah operasi Mohs, bahkan setelah transisi ke jaringan non-kimiawi, merupakan kontribusi yang signifikan untuk literatur bedah dan menetapkan penyembuhan niat kedua sebagai pilihan yang layak untuk luka tertentu. Cacat yang dihasilkan dari operasi Mohs mungkin sangat cocok untuk penyembuhan tanpa rekonstruksi karena prosedur ini sering menciptakan luka dengan kedalaman yang dangkal yang mungkin kondusif untuk penyembuhan niat kedua. Hal ini berbeda dengan eksisi bedah tradisional, yang secara rutin dilakukan hingga kedalaman adiposa subkutan atau jaringan ikat. Luka lain dengan hasil fungsional dan kosmetik yang dapat diandalkan setelah penyembuhan niat kedua termasuk luka pada kulit tipis seperti kelopak mata atau telinga dan luka pada permukaan cekung seperti canthus medial, permukaan anterior telinga, dan pelipis (Gambar 15).<sup>6</sup>

Meskipun cacat bedah Mohs pada bagian kulit dengan permukaan cembung seperti ujung hidung, pipi malar, dan dahi tengah juga dapat sembuh dengan hasil fungsional yang dapat diterima, bekas luka yang dihasilkan di daerah ini lebih cenderung tertekan dan secara kosmetik mencolok. Pada pasien yang dipilih dengan tepat, penyembuhan cacat bedah Mohs dengan maksud kedua menghasilkan kepuasan pasien yang setara dengan perbaikan bedah primer.<sup>6</sup>



Gambar 2.15 Penyembuhan dengan niat kedua. Cacat 1,6 cm dari scapha kiri dan antihelix setelah pembedahan Mohs dari karsinoma sel basal telinga dibiarkan sembuh dengan niat kedua (A). Setelah 6 minggu, luka sembuh total dengan hasil kosmetik dan fungsional yang sangat baik (B).<sup>6</sup>

Verifikasi patologis dari ekstirpasi tumor lengkap setelah operasi Mohs juga memfasilitasi rekonstruksi bedah segera setelah tindakan dikarenakan teknik Mohs memberikan risiko serendah mungkin dari sisa tumor atau kanker kambuhan. Karena penggunaan bagian beku menggantikan fiksasi kimia in situ dan operasi Mohs menjadi standar perawatan untuk area yang sensitif secara anatomis seperti hidung, bibir, dan kelopak mata, rekonstruksi dengan teknik bedah plastik dan estetika telah menjadi bagian integral dari teknik ini. Faktanya, beberapa kemajuan dalam rekonstruksi kulit dijelaskan dan dipopulerkan oleh ahli bedah Mohs, termasuk penggunaan jahitan matras vertikal yang tertanam dikulit, modern bilobe transposition skin flap pada hidung, dan penggunaan cangkok tulang rawan dan flap interpolasi bertingkat yang dilakukan dengan anestesi lokal. Perbaikan bedah segera dengan penutupan linier, cangkok kulit, atau flap kulit dari reservoir jaringan yang berdekatan atau interpolasi sekarang digunakan lebih sering daripada penyembuhan niat kedua untuk cacat bedah Mohs dan memungkinkan pemulihan fungsi dan tata rias yang optimal di area kritis seperti kelopak mata dan hidung (Gambar 16).<sup>6</sup>



Gambar 16 Rekonstruksi flap kulit lokal. Setelah dua tahap operasi Mohs, karsinoma sel basal yang dieksisi seluruhnya, meninggalkan defek 1,6 cm pada pipi kiri dan kelopak mata bawah (A). Defek diperbaiki dengan flap lanjutan dari kelopak mata bawah lateral dan pelipis untuk menghindari distorsi margin bebas kelopak mata bawah (B).<sup>6</sup>

## HASIL DAN KOMPLIKASI

Banyak variasi dalam tingkat kesembuhan yang dilaporkan untuk MMS di antara ahli bedah yang berbeda. Salah interpretasi slide patologis, margin jaringan yang salah arah, pembekuan bukti, pewarnaan yang buruk, kesulitan mendefinisikan sel atipikal dengan adanya peradangan dan jaringan mobil, jumlah pemotongan yang tidak memadai dan masalah dengan perataan jaringan yang direseksi adalah salah satu alasan untuk hasil MMS yang kurang ideal. Perangkat tertentu dapat ditemui selama interpretasi bagian beku. Ini termasuk struktur adneksa yang disalahartikan sebagai BCC, kulit yang rusak menyerupai lentigo maligna dan hiperplasia pseudokarsinoma yang disalahartikan sebagai SCC. komplikasi seperti kekambuhan tumor, hematoma, infeksi, kosmetik dan deformitas fungsional dapat dilihat setelah MMS. Bibir, daerah hidung dan kelopak mata adalah salah satu tempat yang paling umum untuk hasil kosmetik yang buruk setelah MMS. Ahli bedah plastik harus dikonsultasikan atau direkonstruksi dalam kasus di mana penutupan utama defek dengan metode sederhana tidak mungkin dilakukan.<sup>5</sup>

## REFERENSI

1. Shifa EA, Adam A, Keyvan L. Mohs Micrographic Surgery. 2022;(May).
2. Krishnan A, Xu T, Hutfless S, Park A, Stasko T, Vidimos AT, et al. Outlier practice patterns in Mohs micrographic surgery: Defining the problem and a proposed solution. *JAMA Dermatology*. 2017;153(6):565–70.
3. Bowen GM, White GL, Gerwels JW. Mohs micrographic surgery. *Am Fam Physician*. 2005;72(5):845–8.
4. Bittner GC, Cerci FB, Kubo EM, Tolkachjov SN. Mohs micrographic surgery: a review of indications, technique, outcomes, and considerations. *An Bras Dermatol* [Internet]. 2021;96(3):263–77. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.abd.2020.10.004>

5. Serin M. World ' s largest Science , Technology & Medicine Open Access book publisher Mohs Micrographic Surgery. 2019;
6. Fitzpatrick`s Color Atlas & Synopsis of Clinical Dermatology 9th Edition. 2019;