



## EDUCAÇÃO MÉDICA CONTINUADA

# Cirurgia micrográfica de Mohs: revisão de indicações, técnica, resultados e considerações<sup>☆,☆☆</sup>



Guilherme Canho Bittner <sup>a,b,\*</sup>, Felipe Bochnia Cerci <sup>c,d,e</sup>,  
Elisa Mayumi Kubo <sup>f</sup> e Stanislav N. Tolkachjov <sup>g</sup>

<sup>a</sup> Serviço de Dermatologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil

<sup>b</sup> Clínica Privada, Campo Grande, MS, Brasil

<sup>c</sup> Serviço de Dermatologia, Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

<sup>d</sup> Clínica Privada, Curitiba, PR, Brasil

<sup>e</sup> Programa de Pós-graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

<sup>f</sup> Clínica Privada, Porto União, PR, Brasil

<sup>g</sup> Epiphany Dermatology, Dallas, TX, Estados Unidos

Recebido em 15 de julho de 2020; aceito em 5 de outubro de 2020

### PALAVRAS-CHAVE

Carcinoma basocelular;  
Cirurgia de Mohs;  
Neoplasias;  
Procedimentos cirúrgicos menores;  
Técnicas de diagnóstico por cirurgia

**Resumo** A cirurgia micrográfica de Mohs é técnica cirúrgica especializada para o tratamento de determinados tipos de câncer de pele. Certos cânceres de pele apresentam “raízes” que podem não ser observadas se as margens do tumor excisado forem analisadas por amostragem, como é feito na análise histopatológica convencional, em que o fragmento retirado é examinado após clivagem na técnica conhecida como método em “pão de forma”. O método da cirurgia micrográfica de Mohs é único, pois o dermatologista (cirurgião de Mohs) atua como cirurgião e patologista, o que possibilita uma correlação precisa da ferida operatória com o mapa da cirurgia micrográfica de Mohs. Desde o trabalho inicial do Dr. Mohs, na década de 1930, a prática da cirurgia micrográfica de Mohs tornou-se cada vez mais difundida entre as comunidades de cirurgia dermatológica em todo o mundo, e é considerada o tratamento de escolha para muitas neoplasias cutâneas malignas. A técnica preserva o máximo de tecido normal e é um procedimento seguro com poucas complicações, a maioria delas gerenciada pelos próprios cirurgiões de Mohs em seus consultórios. A cirurgia micrográfica de Mohs é indicação precisa para carcinomas basocelulares e espinocelulares de alto risco, e tem sido cada vez mais usada para melanoma e outros tumores raros, com taxas de cura superiores. Esta revisão busca

DOI referente ao artigo:

<https://doi.org/10.1016/j.abd.2020.10.004>

☆ Como citar este artigo: Bittner GC, Cerci FB, Kubo EM, Tolkachjov S. Mohs micrographic surgery: a review of indications, technique, outcomes, and considerations. An Bras Dermatol. 2021;96:263–77.

☆☆ Trabalho realizado no Serviço de Dermatologia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil; Serviço de Dermatologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil; e Epiphany Dermatology, Dallas, Texas, Estados Unidos.

\* Autor para correspondência.

E-mails: [guilhermebittner@gmail.com](mailto:guilhermebittner@gmail.com), [clinichans@outlook.com](mailto:clinichans@outlook.com) (G.C. Bittner).

familiarizar os dermatologistas com a técnica, que é de domínio da especialidade, além de explicar a diferença entre a cirurgia micrográfica de Mohs e a cirurgia convencional e discutir suas principais indicações.

© 2021 Sociedade Brasileira de Dermatologia. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## Introdução

A cirurgia micrográfica de Mohs (CMM) é técnica cirúrgica especializada para o tratamento de determinados tipos de câncer de pele.<sup>1-5</sup> A técnica tem altas taxas de cura, pois possibilita a observação microscópica completa das margens cirúrgicas, além de minimizar a retirada de tecido, preservando pele sadia (fig. 1). Certos cânceres de pele apresentam “raízes” que podem não ser detectadas se as margens do tumor excisado forem analisadas por amostragem, como é feito na análise histopatológica convencional, em que o fragmento retirado é fatiado de maneira semelhante a um “pão de forma” (fig. 2).<sup>6,7</sup>

Aproximadamente 75% de todos os cânceres de pele não melanoma (CPNM) são carcinomas basocelulares (CBC), 20% são carcinomas espinocelulares (CEC); os demais são melanoma (4%) e outros tumores raros.<sup>8</sup> A CMM é o padrão ouro no tratamento de CBC e CEC selecionados.<sup>5</sup>

O método da CMM é único, pois o dermatologista (cirurgião de Mohs) atua como cirurgião e patologista, o que possibilita uma correlação precisa da ferida operatória com o mapa da cirurgia de Mohs.<sup>6</sup> Uma vez obtidas margens livres de tumor, o cirurgião de Mohs pode fazer a reconstrução da ferida logo em seguida. Em alguns casos, pode ser necessária abordagem multidisciplinar.

## História

O Dr. Frederic E. Mohs (1910-2002), iniciou seu trabalho intitulado “quimiocirurgia” na década de 1930, mas suas descobertas não foram publicadas até 1941.<sup>9</sup> Em 1936, o Dr. Mohs começou a usar essa técnica em pacientes considerados incuráveis. Na ocasião, aplicava uma pasta de cloreto de zinco a 20% no câncer de pele *in vivo*, a qual permanecia durante a noite para fixar a pele. Embora doloroso para o paciente, o método era bastante eficaz na preservação da anatomia microscópica da pele.<sup>2,6</sup>

Na década de 1960, o Dr. Theodore Tromovitch (1932-1990), publicou um artigo usando a técnica de tecido fresco (congelamento) em tumores localizados em outras partes do corpo (o Dr. Mohs fez isso em 1953, porém não foi publicado).<sup>10</sup> Essa modificação na técnica possibilitou que o procedimento fosse realizado em um único dia.<sup>6</sup> Em 1969, o Dr. Mohs apresentou seus dados, uma coorte de 70 CBC na pálpebra tratados com a técnica de tecido fresco. No ano seguinte, o Dr. Theodore Tromovitch publicou uma série de outros 75 casos operados com sucesso. Tais achados validaram ainda mais a eficácia desse método.<sup>2</sup> A técnica de tecido fresco com congelamento se tornou o procedimento padrão e, em 1987, o American College of Chemosurgery foi renomeado como American College of Mohs Surgery e Cutaneous Oncology para refletir essa prática.<sup>2</sup>

Desde o trabalho inicial do Dr. Mohs na década de 1930, a prática da CMM tornou-se cada vez mais difundida entre as comunidades de cirurgia dermatológica em todo o mundo, e é considerada o tratamento de escolha para muitas neoplasias cutâneas malignas.<sup>11-15</sup>

## Treinamento em CMM

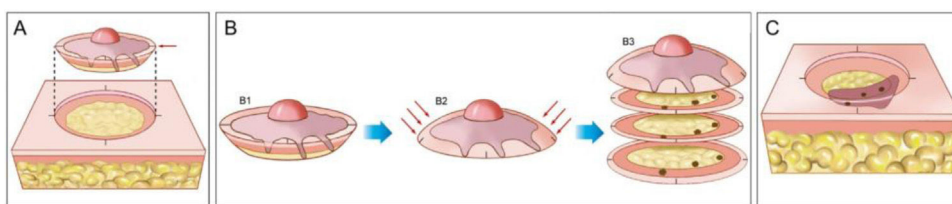
Nos EUA e no Brasil, apenas dermatologistas podem se inscrever para uma especialização em CMM, e é necessário um mínimo de 12 meses de treinamento supervisionado pelo responsável do programa. O aprendiz deve revisar todas as lâminas histológicas dos casos cirúrgicos realizados no programa de treinamento. Alguns componentes práticos do programa são diferentes entre os dois países, principalmente em relação ao número de casos (significativamente maior nos EUA).

O principal objetivo do treinamento é saber avaliar a histopatologia e fazer a correlação do mapa cirúrgico com a ferida operatória. O treinamento também envolve reconstrução da ferida operatória para otimizar resultados estéticos e funcionais, que são, em sua maioria, realizadas pelo próprio cirurgião de Mohs.

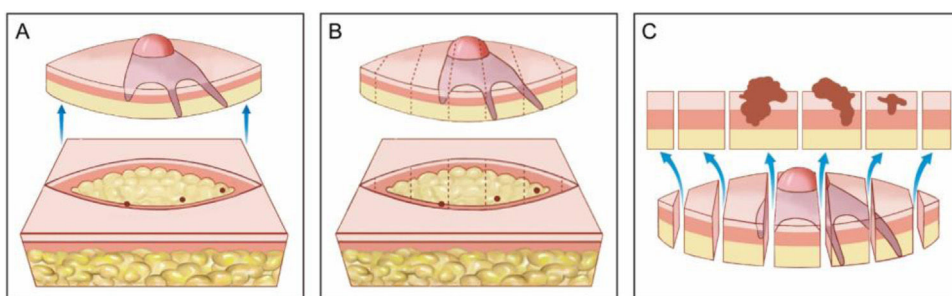
No Brasil, a Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD) tem uma certificação em cirurgia micrográfica para os cirurgiões que cumprem o programa de treinamento.<sup>16</sup> Nos EUA, os programas de treinamento em CMM são credenciados pelo Accreditation Council on Graduate Medical Education (ACGME) e pelo American College of Mohs Surgery (ACMS). Embora alguns programas de especialização, tanto em unidades privadas quanto em centros acadêmicos, tenham sido originalmente credenciados pelo ACMS, todas as especializações em CMM nos EUA agora precisam ser aprovadas pelo ACGME. Algumas especializações em outros países (Canadá e Nova Zelândia, por exemplo) têm aprovação do ACMS, mas não do ACGME. Nessas especializações, a maioria dos responsáveis treinou nos EUA e iniciou programas de treinamento em outros países. Outras sociedades, como a American Society for Dermatologic Surgery (ASDS) e a American Society for Mohs Surgery (ASMS), têm programas de treinamento em cirurgia dermatológica, porém não são centros de especialização formais de CMM.

Em outubro de 2018, o American Board of Medical Specialties (ABMS) aprovou o American Board of Dermatology (ABD) para uma nova certificação do Micrographic Dermatologic Surgery (MDS).<sup>17</sup> De acordo com o ABD, os candidatos à certificação da subespecialidade MDS devem:

1. Ter uma licença atual, válida, completa e irrestrita para praticar Medicina em pelo menos um estado ou província nos EUA ou no Canadá;
2. Ter certificação em Dermatologia pelo ABD;



**Figura 1** Cirurgia micrográfica de Mohs. (A), Demarcação do tumor visível e exérese com margem entre 1 a 2 mm. O fragmento de pele é excisado com o bisturi angulado a 45°, o que facilita o posicionamento das margens cirúrgicas no mesmo plano. (B), (1) Peça cirúrgica. As margens cirúrgicas que devem ser examinadas correspondem a toda porção lateral e toda porção profunda. (2) As setas indicam o “rebaixamento” das margens para o mesmo plano. (3) Após a peça ser congelada no criostato, cortes histológicos “horizontais” são realizados, possibilitando a análise de 100% das margens laterais e profunda. Os três pontos escuros correspondem a raízes do tumor observadas no exame microscópico. (C), Os pontos remanescentes de tumor são excisados para nova análise no microscópio.



**Figura 2** Cirurgia convencional. (A), Excisão elíptica com ampla margem cirúrgica ao redor do tumor. (B), Peça cirúrgica. As linhas pontilhadas indicam os cortes histológicos realizados verticalmente na peça, como se fosse um pão de forma (“bread-loaf”). Esses cortes representam apenas cerca de 0,1% a 1% das margens cirúrgicas e podem deixar de detectar raízes do tumor durante o exame microscópico. Os três pontos correspondem a raízes do tumor que “ficaram” no paciente, mas não foram identificadas no exame microscópico porque não foram incluídas nos cortes histológicos examinados. (C), Correlação entre o material proveniente de exérese cirúrgica e a observação do tumor em corte longitudinal. As setas azuis indicam os cortes histológicos que são analisados na cirurgia convencional. Note a grande quantidade de margem não examinada (desenho inferior) no método convencional.

3. Estar atualizado com a Manutenção da Certificação em Dermatologia se a certificação pelo ABD tiver um limite de tempo;
4. Demonstrar experiência na subespecialidade em uma das seguintes formas: concluir com êxito a especialização Micrographic Surgery and Dermatologic Oncology (MSDO), credenciada pelo ACGME, ou provar estar praticando CMM nos últimos anos. Isso valerá para os primeiros cinco anos da implementação do exame.
5. Passar no exame de certificação MDS.<sup>17</sup>

Embora não seja certo se o ACMS aceitará aqueles que passaram no exame MDS e cumpriram os requisitos mencionados anteriormente ou se as diferentes sociedades continuarão a manter certificações e reuniões separadas, após o período de cinco anos, todos os candidatos a cirurgiões de Mohs deverão treinar em centros de CMM credenciados pelo ACGME e atender aos requisitos do MDS. Além disso, é provável que as especializações em clínicas privadas diminuam em número e sejam limitadas nos próximos anos, pois agora é necessário que a especialização seja vinculada a uma instituição acadêmica com programa de residência em Dermatologia para que o treinamento em CMM possa acontecer.

## Considerações pré-operatórias

### Profilaxia antibiótica

A maioria dos pacientes não necessita de profilaxia antibiótica. No entanto, em alguns casos, é indicada por um dos seguintes motivos: redução da possibilidade de infecção no local da cirurgia, do risco de endocardite e do risco de infecção protética. Para redução do risco de infecção do sítio cirúrgico, as principais indicações são cirurgias nos membros inferiores (principalmente pernas) ou região inguinal, excisão em cunha do lábio ou orelha, retalhos nasais e enxertos.<sup>18</sup>

As opções de antibióticos incluem cefalexina 2 g por via oral ou, para pacientes alérgicos à penicilina, clindamicina 600 mg. Se a dose pré-operatória de antibiótico for esquecida inadvertidamente, o medicamento pode ser administrado até duas horas após o procedimento.<sup>18</sup> Existem ainda publicações demonstrando o sucesso da lidocaína juntamente com clindamicina intralésional para uma cobertura antibiótica durante a infiltração local.<sup>19-21</sup>

### Anticoagulantes

Previamente à cirurgia, é necessário discutir com o paciente sobre a continuidade dos medicamentos anticoagulantes. É

importante avaliar os riscos e benefícios de continuar ou interromper seu uso.<sup>22</sup> Em geral, se o paciente tiver histórico de eventos trombóticos (prevenção secundária), os medicamentos devem ser continuados. Se eles são usados para prevenção primária e o risco de sangramento pode prejudicar significativamente o resultado cirúrgico, a discussão com o médico assistente sobre a interrupção é uma opção. Caso contrário, a recomendação é manter a prescrição original.<sup>23</sup>

Em 2011, um estudo demonstrou que o clopidogrel teve 28 vezes mais chances do que nenhuma anticoagulação e seis vezes mais do que a aspirina de resultar em complicações após a CMM (sangramento, hematoma e infecção). Importante mencionar que nenhuma complicação foi fatal.<sup>24</sup> Em outro estudo com 2.790 pacientes, 68 foram submetidos à cirurgia enquanto tomavam varfarina (2,4%). O sangramento intraoperatório foi facilmente controlado e não houve nenhum registro de hemorragia no pós-operatório.<sup>25</sup> Os novos anticoagulantes, dabigatran e rivaroxaban, não demonstraram sangramento grave em dois estudos.<sup>23,26</sup>

Também é importante mencionar que eventos vasculares adversos graves foram relatados após a descontinuação de anticoagulantes. Em alguns casos, esses eventos trombóticos resultaram em comprometimento grave ou morte.<sup>27</sup> Ou seja, com base na literatura, a medicação anticoagulante e antiplaquetária clinicamente necessária deve ser continuada durante a CMM. Em geral, as complicações hemorrágicas são incomuns e fáceis de gerenciar. Atenção especial deve ser dada à hemostasia intraoperatória. Além disso, o uso de curativo compressivo deve ser considerado em pacientes que tomam anticoagulantes, em particular clopidogrel e varfarina.<sup>22</sup>

### Marca-passos e desfibriladores cardíacos implantáveis

O uso de eletrocautério para obter hemostasia é um tema importante em pacientes com marca-passo, desfibrilador ou outros dispositivos cardíacos eletrônicos implantados (DCEI).<sup>2</sup> Uma revisão retrospectiva de prontuários de pacientes com marca-passo (n=173) ou cardiodesfibrilador implantável (n=13) submetidos à CMM ou excisão local ampla não apresentou complicações documentadas da eletrocirurgia.<sup>28</sup>

Um estudo *in vitro* concluiu que os *hyfrecators* são seguros para uso em pacientes com desfibriladores. Os autores investigaram as margens de segurança e relataram que, para marca-passos, foi observada inibição atrial a 3 cm nas configurações máximas do *hyfrecator* e a 1 cm nas configurações normais de uso.<sup>29</sup> Um recente estudo retrospectivo *in vivo* não relatou efeitos perioperatórios adversos em dispositivos cardíacos implantáveis.<sup>30</sup>

A falta de complicações associadas a marca-passos e DCEI com eletrocirurgia é tranquilizadora. Os autores apoiam recomendações publicadas sobre técnicas e precauções para otimizar a segurança durante a eletrocirurgia em pacientes com dispositivos cardíacos. O atendimento a pacientes com DCEI, em particular, requer consideração especial.<sup>28</sup> A discussão com o cardiologista assistente é importante, pois alguns DCEI podem ser temporariamente desligados com um ímã.<sup>31</sup> Outra possibilidade, em alguns casos, é o uso de eletrocautério descartável.

### Técnica cirúrgica clássica

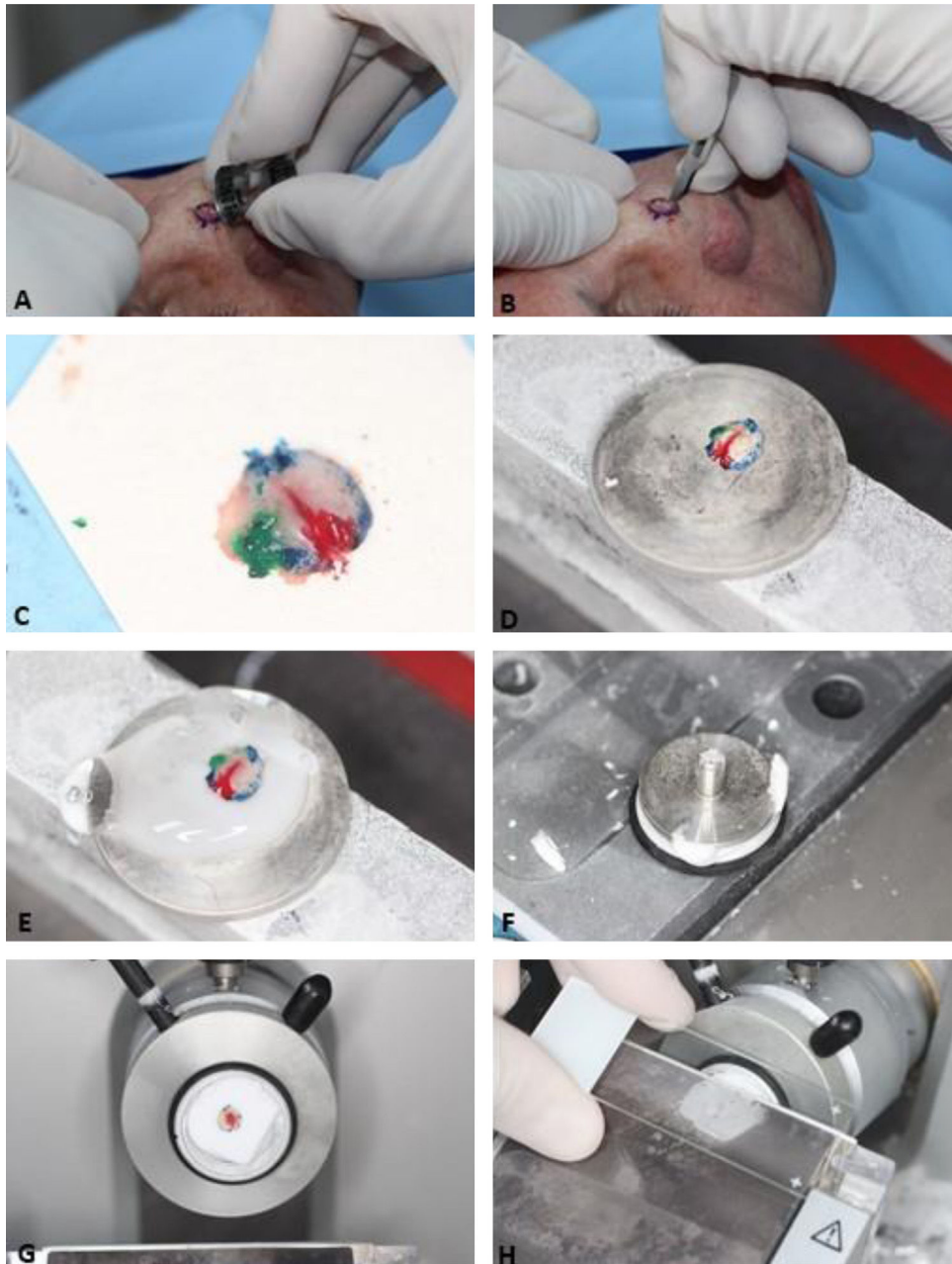
A CMM começa com a demarcação do tumor e das margens cirúrgicas a serem excisadas no primeiro estágio (geralmente 1 a 2 mm). Isso pode ser feito com o auxílio de lupas cirúrgicas ou da dermatoscopia. Após a marcação, são realizadas antisepsia e anestesia local, geralmente com lidocaína com vasoconstritor. O próximo passo é a remoção do tumor clinicamente evidente (*debulking*) com lâmina de saucerização ou bisturi, ou uma cureta, de maneira cautelosa para não apagar a marcação cirúrgica. Em seguida, a margem demarcada é removida com a lâmina de bisturi angulada em 45° em relação à pele.<sup>5</sup> Essa angulação facilita o "rebaixamento" das margens cirúrgicas laterais para o mesmo plano da margem profunda. Durante a excisão do primeiro estágio, são realizadas marcas de orientação, geralmente nas posições de 12, 3 e 6 horas, tornando possível a localização do tumor residual caso seja observado no exame microscópico.

Após a excisão, realiza-se a hemostasia. Alguns cirurgiões injetam um anestésico adicional de longa duração (bupivacaína 0,5%) para prolongar o efeito anestésico enquanto o paciente aguarda o preparo e a análise das lâminas histológicas.<sup>32</sup> Enquanto o tecido é processado (20 minutos a 1 hora), o paciente espera com um curativo em uma área de espera confortável ou na própria sala de procedimento.

A primeira etapa do processamento do tecido é "achatar" a peça cirúrgica, garantindo que as margens laterais estejam no mesmo plano da margem profunda. Em seguida, as marcações de orientação são pintadas com cores diferentes (*chromacoding*). Para correlação com a ferida operatória, um mapa bidimensional da lesão e área correspondente é desenhado usando as mesmas cores para identificar cada marcação de orientação. Outra opção é criar um mapa digital, fotografando a área da ferida e colorindo as marcações no tablet/computador.<sup>33,34</sup> A escolha do mapeamento é influenciada pela preferência ou treinamento do cirurgião e adicionada ao protocolo de cada serviço. O fragmento de pele é então congelado no criostato envolto por um gel específico. Finalmente, o bloco de tecido é seccionado em um micrótomo e os cortes são colocados em lâminas histológicas (fig. 3). Estas são coradas com hematoxilina e eosina (HE) (embora alguns cirurgiões de Mohs usem azul de toluidina), cobertas com laminulas e então examinadas no microscópio pelo cirurgião de Mohs. Podem ocorrer artefatos técnicos/histológicos caso as etapas não sejam realizadas adequadamente, incluindo: lâminas com coloração ruim, cortes histológicos com ondulações ou com fragmentos sobrepostos, cortes histológicos sem epiderme (não aplainados o suficiente) ou sem o tecido subcutâneo (tempo de congelamento insuficiente), artefatos de congelamento ou *floaters*, que são fragmentos de tumor em áreas sabidamente livres (deslocados para a margem externa durante achatamento da peça).<sup>35</sup> Além disso, podem ocorrer erros quando há perda de tecido durante o processamento; mapeamento e correlação inadequados, tumores não contíguos ou quando os cirurgiões não excisam uma margem mínima adequada para erradicação de todo o tecido tumoral.

Se tumor residual for observado no exame microscópico (margens positivas), o processo é repetido. Uma nova margem de 1 a 2 mm é excisada, porém apenas ao redor da área





**Figura 3** Etapas da cirurgia micrográfica de Mohs. (A), Tumor clinicamente evidente é removido (*debulking*) por saucerização (outra opção é a curetagem. Essa etapa não é obrigatória). (B), Margens do primeiro estágio removidas com bisturi angulado em 45°. (C), Espécime cirúrgico com as margens aplanadas (margens laterais no mesmo plano da margem profunda) após incisão de relaxamento, com marcações de orientação pintadas de cores diferentes. (D), Espécime cirúrgico congelado em placa de metal. (E-F), Gel específico chamado de OCT (*optimum cutting temperature*) é adicionado à placa de metal para criar o bloco que será cortado. (G), Bloco de congelamento pronto para ser cortado. (H), O bloco é seccionado em um micrótomo e os cortes histológicos são colocados em lâminas histológicas. Na sequência, essas lâminas são coradas com hematoxilina e eosina e cobertas com lamínula (não demonstrado na figura) antes de serem examinadas no microscópio.

comprometida no exame microscópico. Se apenas a margem profunda estiver envolvida, o segundo estágio poderá ser obtido da profundidade da ferida sem aumentar seu diâmetro. O manuseio cuidadoso é imprescindível para manter a orientação do fragmento. Além disso, é importante remover totalmente o tecido ao redor da área positiva para tumor,

sempre mapeando as margens para restringir a chance de erro de amostragem dos estágios subsequentes.<sup>36,37</sup> Uma vez que as margens estejam livres de tumor, o cirurgião de Mohs reconstrói a ferida operatória. Em uma minoria dos casos, pode ser necessária abordagem multidisciplinar.

## Variações da técnica cirúrgica

1. Ângulo da incisão cirúrgica. Alguns cirurgiões de Mohs incisam com a lâmina angulada a 90° em relação à pele, em vez do ângulo tradicional de 45°. Embora a variação do ângulo de 90° exija mais trabalho laboratorial para achatar a peça cirúrgica, é uma alternativa, desde que toda a margem cirúrgica possa ser posicionada em um mesmo plano para os cortes histológicos.<sup>38</sup> Um ponto negativo da técnica é a possibilidade de “empurrar” o tecido tumoral para a margem profunda ou criar lacunas visíveis no microscópio ao fazer incisões de relaxamento. No entanto, após a erradicação do tumor, não há necessidade de corrigir a angulação (45°) das bordas cirúrgicas antes da reconstrução.
2. Métodos para aplainar, congelar e incluir o fragmento cirúrgico. As opções incluem a técnica intraoperatória *in vivo* de incisões de relaxamento, o aplainamento no extrator de calor ou em lâmina no próprio criostato, a técnica *Miami Special*, *cryomold*, o *Cryo-Embedder™* e a técnica Rio de Janeiro.<sup>39-43</sup> Independentemente do método de escolha, o objetivo principal é preparar lâminas de alta qualidade.
3. Variações de coloração. Em vez de HE, alguns cirurgiões de Mohs utilizam o azul de toluidina.<sup>44</sup> Com essa coloração, o achado típico é a metacromasia, definida como uma tonalidade magenta, que normalmente envolve os ninhos de CBC.<sup>45</sup> No CEC, esses achados tendem a ser mais discretos.<sup>46</sup>

## Cirurgia convencional e cirurgia convencional com biópsia de congelção comparada à CMM

Os fragmentos obtidos por cirurgia convencional que são enviados ao laboratório de patologia para avaliação das margens são clivados como um “pão de forma fatiado”. O tecido representativo é cortado verticalmente em intervalos de 2 a 4 mm para verificar a presença de tumor na margem cirúrgica.<sup>6</sup> A quantidade de tecido analisada depende do número de cortes realizados. Normalmente, menos de 1% a 2% da margem real da amostra é avaliada.<sup>5,7</sup> O erro de amostragem ocorrerá se o tumor estiver presente entre as amostras (fig. 2B e C). As figuras 1 e 2 comparam a avaliação histopatológica da cirurgia convencional com a CMM.

É extremamente importante mencionar que a cirurgia convencional com biópsia de congelção não é o mesmo procedimento que a CMM. Na biópsia por congelção, a avaliação das margens segue o mesmo processo da técnica convencional (“fatias de pão de forma”), podendo haver tumor residual nas margens não analisadas no exame.<sup>6</sup>

A técnica de Tübingen Torte, o método de Munique e a excisão com análise de margem *en face* também diferem da CMM. A técnica de Tübingen Torte é realizada em parafina e separa as margens laterais da margem profunda para análise histológica.<sup>47</sup> No momento dos cortes histológicos, as margens laterais externas são seccionadas no mesmo plano, e a margem profunda é cortada da profundidade para a superfície.<sup>48</sup> No método de Munique, não se realiza o *debulking*; as margens laterais e profundas não são aplainadas em um mesmo plano de corte e o ângulo da incisão é perpendicular ao da superfície cutânea (90°).<sup>49</sup> Cortes histológicos

horizontais são realizados no criostato (a cada 150 μm) da profundidade até a superfície da pele.<sup>50</sup> A excisão com análise de margem *en face* é similar ao método de Munique, mas o tecido é seccionado a partir da margem epidérmica em direção à profundidade, podendo não avaliar completamente a margem profunda.<sup>51,52</sup> Esses métodos buscam alcançar uma avaliação circunferencial completa das margens periféricas e profundas, porém estão fora do escopo deste artigo. Descrições detalhadas de cada método foram publicadas.<sup>47-53</sup> Como em qualquer procedimento, as taxas de cura e recorrência dessas técnicas dependem do treinamento e da experiência de quem as realiza, além de uma seleção adequada do tumor para a técnica apropriada. No entanto, a capacidade de avaliação de 100% das margens cirúrgicas laterais e profundas pelo mesmo médico que atua como cirurgião e patologista, concomitantemente, propicia as mais altas taxas de cura publicadas e correlação clínico-patológica precisa em tempo real.

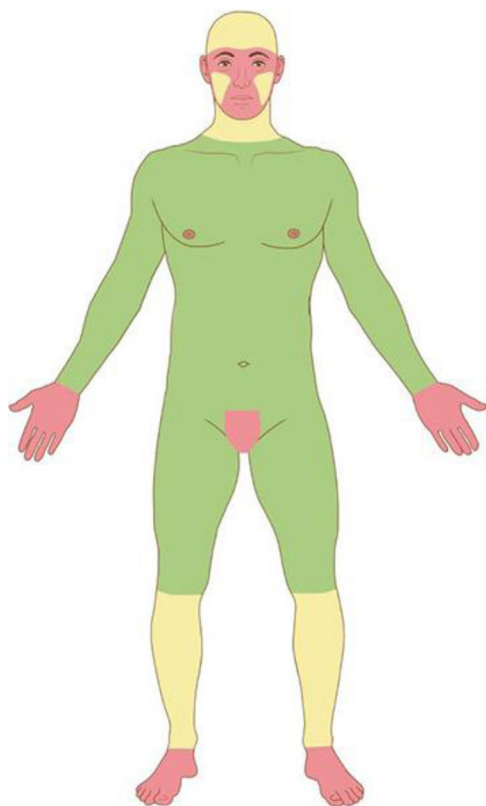
## Indicações da CMM

As indicações da CMM seguem as diretrizes criadas pela American Academy of Dermatology, pelo ACMS, pela ASDS e pela ASMS para ajudar os dermatologistas e não dermatologistas a selecionarem as neoplasias mais apropriadas para o tratamento com CMM.<sup>2,53,54</sup> Em 2016, uma diretriz brasileira foi escrita com recomendações semelhantes.<sup>15</sup>

Com base nas características do tumor, localização anatômica (fig. 4) e características do paciente, o tumor é classificado como de baixo ou alto risco. A presença de qualquer fator de alto risco é suficiente para que o tumor seja classificado como tal. Os CBC e CEC de alto risco (fig. 5) e outros tumores malignos mais raros (dermatofibrosarcoma *protuberans*, carcinoma mucinoso) devem ser preferencialmente tratados com CMM, bem como melanoma *in situ* (MIS) em áreas de alto risco.<sup>2,5,15,53,54</sup> Nos EUA, a CMM está sendo cada vez mais utilizada para o tratamento de melanomas invasivos, demonstrando taxas de cura comparáveis e muitas vezes melhores que a cirurgia convencional.<sup>55,56</sup>

## Segurança da CMM

A CMM é tradicionalmente realizada sob anestesia local e em sala de cirurgia ambulatorial. Nos EUA, onde a técnica é empregada com frequência, apenas em ocasiões extremamente raras a CMM ocorre sob sedação ou anestesia geral.<sup>57-59</sup> A anestesia local é o método mais seguro para o paciente, pois a CMM pode levar várias horas.<sup>5,57,60-62</sup> Devem sempre ser tomadas medidas para minimizar o desconforto da anestesia local. Dito isto, a CMM é considerada um procedimento extremamente seguro pela ausência dos riscos da anestesia geral. Pacientes que podem ser considerados “maus candidatos cirúrgicos” para anestesia geral/sedação geralmente são capazes de serem submetidos à CMM. Um grande estudo prospectivo de 23 centros avaliou eventos adversos associados à CMM. Complicações pós-operatórias simples e eventos adversos graves foram relatados em 0,72% e 0,02% dos casos, respectivamente. As complicações mais relatadas incluíram infecções ou sangramento. Apenas quatro dos 20.821 casos estudados exigiram admissão em hospital, constituindo 2,7% de todos os eventos adversos



**Figura 4** Áreas anatômicas. Vermelho: Alto risco. Centro da face, pálpebras, sobrancelhas, periocular, nariz, lábios, mento, mandíbula, regiões pré-auricular e retroauricular, região temporal, orelha, região genital, mãos e pés. Amarelo: Médio risco. Regiões malares, frontal, couro cabeludo, cervical e pré-tibial. Verde: Baixo risco. Tronco e extremidades (excluindo mãos, pés, região pré-tibial).

e 0,02% de todos os procedimentos, e não houve casos de incapacidade permanente ou morte. O motivo da internação desses quatro pacientes foi para receber antibiótico endovenoso em decorrência de infecção da ferida operatória, que se manifestou dias depois da cirurgia. Nenhum dos pacientes hospitalizados teve eventos com risco de vida ou morte.<sup>57</sup> Outros estudos semelhantes não apresentaram complicações graves após cirurgia cutânea que poderiam exigir hospitalização.<sup>60</sup>

Um estudo americano com 3.937 pacientes comparou as complicações da CMM realizada em clínica e em hospital (ambiente ambulatorial), e os resultados mostraram que os procedimentos foram igualmente seguros em ambos os ambientes. Os autores enfatizaram que os cirurgiões dermatológicos podem continuar a executar rotineiramente esses procedimentos em clínicas e em ambiente ambulatorial.<sup>63</sup>

A maioria das complicações após a CMM é gerenciada pelos próprios cirurgiões de Mohs em suas clínicas, minimizando a necessidade de utilização de recursos adicionais de assistência médica.<sup>22,57,60,64</sup> Isso é importante nos momentos em que os equipamentos de proteção individual e leitos hospitalares são escassos e racionados, por exemplo, durante pandemias como a da COVID-19.

A maior parcela dos tumores tratados com a CMM é removida em um ou dois estágios, e as feridas operatórias

decorrentes são em grande parte restauradas com fechamento primário. Tal método de reparo está associado a menor taxa de complicações e menor intensidade de dor pós-operatória em comparação com outros métodos de reparo.<sup>60</sup> Os pacientes, em geral, apresentam baixos níveis de dor após CMM e reconstrução, e em sua vasta maioria ficam plenamente satisfeitos com o controle da dor.<sup>22,60,64</sup>

### Eficácia da CMM

A **tabela 1** demonstra a eficácia da CMM para os principais tumores malignos cutâneos.<sup>1,3,65-85</sup>

### Preservação tecidual na CMM

A preservação de pele sadia sempre foi motivo de interesse na cirurgia de câncer de pele. A CMM demonstrou, em vários estudos, poupar tecido sadio quando comparada à cirurgia convencional.<sup>86</sup> Um estudo recente com CBC infiltrativos demonstrou que a CMM preservou 46% de tecido saudável quando comparada à cirurgia convencional.<sup>87</sup> Outro estudo demonstrou preservação significativa de tecido saudável (56%-86%) para os CBC na face, próximos às margens livres, quando comparado às margens de segurança recomendadas na técnica convencional.<sup>88</sup> Do mesmo modo, Gniadecki et al. demonstraram que a CMM gera defeitos cirúrgicos cerca de 40% menores em comparação com a cirurgia convencional de CBC primários e CBC recorrentes de alto risco.<sup>89</sup> Um pequeno estudo randomizado com CBC nodulares < 1 cm demonstrou que o tamanho do defeito após a CMM foi significativamente menor ( $p < 0,001$ ) do que após a cirurgia convencional ( $116,6 \times 187,7 \text{ mm}^2$ ).<sup>86</sup>

### Carcinoma basocelular

O CBC é a neoplasia maligna mais comum em caucasianos.<sup>2</sup> Embora raramente cause metástase ou óbito, o CBC pode ser localmente destrutivo, invadindo tecidos mais profundos como músculo, cartilagem e osso.<sup>90</sup> As características mais comuns associadas a extensões subclínicas significativas são: localização em área de alto risco, tumor recorrente, subtipo histopatológico agressivo e tamanho do tumor > 10 mm.<sup>91,92</sup> Um estudo recente com CMM que avaliou as margens necessárias para a remoção completa de CBC primários mostrou que os fatores mais relacionados a margens maiores foram os subtipos superficial, micronodular, infiltrativo e esclerodermiforme, enquanto tumores clinicamente bem definidos foram associados a margens menores.<sup>93</sup>

A estratificação mais relevante para orientação do tratamento de pacientes com CBC é diferenciar entre tumores de baixo risco e alto risco de recorrência (**fig. 5**).<sup>53</sup> A CMM demonstrou ter taxas de cura superiores para CBC primários e recorrentes (**tabela 1**).<sup>1,3</sup> É também um procedimento eficiente e com bom custo-benefício, uma vez que diminui intervenções futuras e pode ser realizado ambulatorialmente; é o tratamento de escolha para CBC de alto risco e/ou para aqueles em locais esteticamente delicados.<sup>5,15,94</sup>

Critérios do carcinoma basocelular	Tumor de baixo risco	Tumor de alto risco
<b>Clínicos</b>		
Localização*/tamanho	Área baixo risco < 20 mm Área médio risco < 10 mm	Área baixo risco ≥ 20mm Área médio risco ≥ 10mm Área alto risco**
Bordos	Bem delimitados	Mal delimitados
Primário ou recorrente	Primário	Recorrente
Imunossupressão	Não	Sim
Radioterapia local prévia	Não	Sim
<b>Histológicos</b>		
Subtipo histológico	Nodular, superficial#	Agressivo###
Invasão perineural	Não	Sim
<b>Critérios do carcinoma espinocelular</b>		
<b>Clínicos</b>		
Localização*/tamanho	Área baixo risco < 20 mm Área médio risco < 10 mm	Área baixo risco ≥ 20mm Área médio risco ≥ 10mm Área alto risco**
Bordos	Bem delimitados	Mal delimitados
Primário ou recorrente	Primário	Recorrente
Imunossupressão	Não	Sim
Radioterapia local prévia ou processo inflamatório crônico	Não	Sim
Tumor de crescimento rápido	Não	Sim
Sintomas neurológicos	Não	Sim
<b>Histopatológicos</b>		
Grau de diferenciação	Bem ou moderado	Pouco diferenciado
Subtipo histológico de alto risco###	Não	Sim
Profundidade (espessura ou índice de Clark)	<2 mm, ou I, II, III	≥ 2mm ou IV, V
Invasão perineural, linfática, ou vascular	Não	Sim



**Figura 5** Indicações da cirurgia micrográfica de Mohs para carcinoma basocelular e carcinoma espinocelular. \*Para mais detalhes das áreas de risco, ver Figura 4. \*\*Área de alto risco torna o tumor de alto risco independentemente do tamanho. #Outros tumores de subtipo histopatológico não agressivo incluem ceratótico, infundibulocístico e fibroepitelioma de Pinkus. ###A presença de subtipo infiltrativo, micronodular, esclerodermiforme ou metatípico em qualquer porção do tumor o torna de alto risco. ###Subtipos acantolítico e desmoplásico.

**Tabela 1** Comparação entre as taxas de cura após cinco anos para os diferentes tumores malignos de pele tratados com CMM ou cirurgia convencional

Tumor	Taxa de cura (%)	
	Cirurgia micrográfica de Mohs	Cirurgia convencional
Carcinoma basocelular <sup>1,3,65</sup>	99 (primário) 90-93 (recorrente)	87-96 (primário) 83 (recorrente)
Carcinoma espinocelular <sup>65-67</sup>	92-99 (primário) 90 (recorrente)	92-95 (primário) 76 (recorrente)
Melanoma <i>in situ</i> <sup>68,69</sup>	98	83-85
Dermatofibrosarcoma <i>protuberans</i> <sup>70,71</sup>	98-100	80-88
Fibroxioma atípico <sup>76</sup>	98	91
Carcinoma aneural microcístico <sup>72</sup>	94-96	40-83
Carcinoma sebáceo <sup>72-75</sup>	94	64-89
Doença de Paget extramamária <sup>77</sup>	92	78

Fonte adaptada: Tolkachjov SN et al., 2017.<sup>5</sup>

Outros tumores, como leiomiossarcoma, melanoma invasivo, hidradenocarcinoma, carcinoma de células de Merkel, carcinoma mucinoso e porocarcinoma, demonstraram taxas de cura superiores quando tratados por CMM.<sup>78-85</sup>

## Carcinoma espinocelular

O CEC é a segunda forma mais comum de câncer de pele. Tal como o CBC, sua incidência está aumentando.<sup>54</sup> Os CEC são tipicamente classificados como neoplasias bem, moderadamente ou pouco diferenciadas. Ao contrário dos CBC, os CEC têm um potencial metastático razoável.<sup>2,54,95</sup> Um estudo retrospectivo de 10 anos mostrou que pacientes

com CEC tiveram uma incidência de metástase de 3,7% e risco de 2,1% de morte específica pela doença.<sup>96</sup> Nos EUA, estima-se que os CEC agressivos ou de alto risco resultem em aproximadamente 8.000 casos de metástases nos linfonodos e 3.000 mortes por ano.<sup>95</sup> Assim como no CBC, há fatores de risco publicados como: localização do tumor, imunossupressão devido a neoplasia maligna hematológica, doença imunossupressora genética ou adquirida ou uso de



medicamentos após transplante de órgãos, e vírus da imunodeficiência humana (HIV), que também estão associados a taxas de recorrência e de metástases mais altas; para esses pacientes com CEC, a indicação da CMM é benéfica.<sup>97</sup> Em um importante estudo, a análise multivariada demonstrou que cinco características do tumor foram fatores prognósticos estatisticamente independentes: tumor pouco diferenciado, invasão perineural, diâmetro do tumor > 2 cm, invasão do tecido subcutâneo e localização auricular, temporal ou anogenital.<sup>96</sup> O Brigham and Women's Hospital (BWH) usou quatro desses fatores de alto risco (tumor pouco diferenciado, invasão perineural, diâmetro do tumor > 2 cm, invasão do tecido subcutâneo) para criar um sistema de estadiamento, em que: T0 – CEC *in situ*; T1 – nenhum fator de risco; T2a – 1 fator de risco; T2b – 2-3 fatores de risco; T3 – 4 fatores de risco ou invasão óssea.<sup>96</sup>

É importante enfatizar que a melhor chance de cura do CEC está na remoção cirúrgica completa do tumor primário, pois todas as opções de tratamento são menos eficazes para tumores recorrentes ou incompletamente excisados. Após a recorrência de um CEC, o risco de metástase para linfonodo regional e metástases a distância aumenta significativamente. Os tumores de alto risco (fg. 5) têm como primeira indicação de tratamento a CMM.

Em um estudo de coorte, em que 647 pacientes foram tratados apenas com CMM para CEC de alto risco, houve 19 recorrências locais (2,9%), 31 metástases linfonodais (4,8%), sete metástases a distância (1,1%) e sete mortes decorrentes da doença (1,1%). Esse estudo teve as taxas mais baixas de recorrência local, metástase linfonodal e morte decorrente da doença publicadas até o momento para CEC de alto risco.<sup>98</sup>

Os CEC com um único fator de alto risco apresentam baixo risco de metástase e morte, mas um risco aumentado de recorrência local. Um estudo recente comparando resultados para esses tumores de risco intermediário, BWH T2a, demonstrou que a CMM proporcionou melhores resultados quando comparada à cirurgia convencional.<sup>99</sup> Ou seja, o tratamento do CEC com CMM evidenciou taxas de cura superiores à cirurgia convencional, demonstrando ser uma modalidade altamente eficaz no tratamento desses tumores.<sup>5,98</sup>

## Melanoma *in situ*

Embora a CMM seja cada vez mais utilizada para melanomas invasivos nos EUA, limitaremos nossa discussão ao melanoma *in situ* (MiS). Os estudos iniciais do uso bem-sucedido da CMM para melanoma cutâneo primário datam do final dos anos 1990. Na época, as amostras cirúrgicas eram coradas pela HE.<sup>68</sup> A imuno-histoquímica com o antígeno do melanoma reconhecido pelas células T-1 (MART-1) é usada há vários anos e facilita a avaliação das margens cirúrgicas processadas na congelação da CMM; portanto, é o método recomendado para quem trata os melanomas com CMM.<sup>100</sup> Outras colorações como MITF e Sox10 também foram usadas, e outras estão sendo estudadas.

Em um estudo prospectivo de 1.120 MiS (1.072 pacientes) tratados com CMM, apenas três pacientes (0,3%) tiveram recorrência local e três tiveram metástases a distância. No total, 86% dos MiS foram excisados com sucesso com uma

margem de 6 mm, e 98,9% com 9 mm.<sup>101</sup> No Brasil, o custo do MART-1 ainda limita o uso da CMM para tratamento do MiS.

## Dermatofibrosarcoma protuberans

O dermatofibrosarcoma *protuberans* (DFSP) é um tumor fibroblástico raro, de crescimento infiltrativo lento que raramente provoca metástases.<sup>102</sup> O DFSP é conhecido por sua extensa progressão subclínica, portanto, recomenda-se o controle meticuloso das margens.<sup>102</sup> Para cirurgia convencional, as margens recomendadas são de 3 cm, enquanto as margens iniciais da CMM são de pelo menos 1 cm.<sup>103</sup> Um dos primeiros estudos de CMM para DFSP não relatou recorrência após um seguimento médio de 3,4 anos em uma série de 20 casos.<sup>104</sup>

Um estudo mais recente com acompanhamento de longo prazo comparando cirurgia convencional e CMM demonstrou uma taxa de recorrência de 30,8% e 3%, respectivamente. Além disso, embora o tamanho dos tumores no pré-operatório fosse semelhante, a CMM resultou em defeitos menores, propiciando fechamento primário em 73% dos casos, enquanto os tumores tratados com a cirurgia convencional exigiram retalhos ou enxertos em 52% dos casos.<sup>105</sup>

No cenário ideal, a CMM para DFSP deve ser realizada com o marcador imuno-histoquímico CD34 para melhor observar as células tumorais, especialmente em casos recorrentes em que pode ser difícil distinguir cicatriz de tecido tumoral.<sup>102,103</sup> Quando disponível, a CMM (ou outro método de controle completo da margem histopatológica) é o tratamento recomendado para o DFSP devido às maiores taxas de cura e menor morbidade.<sup>105</sup>

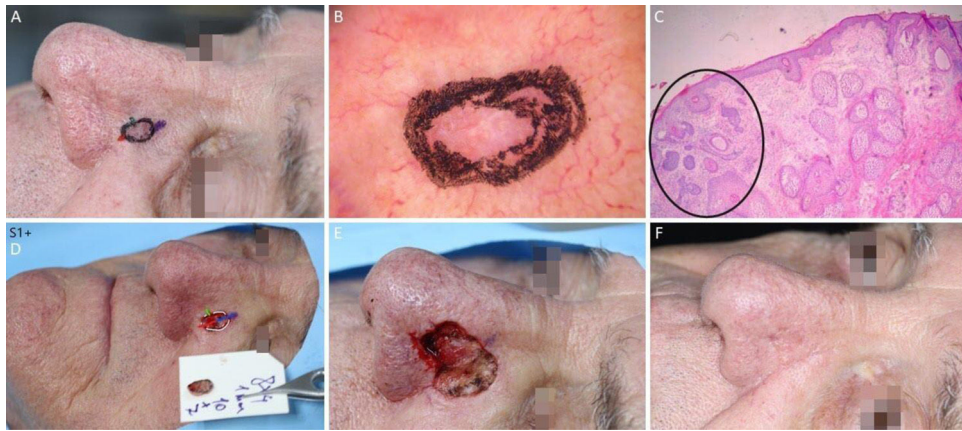
## Carcinoma aneal microcístico

O carcinoma aneal microcístico é um carcinoma infiltrativo das glândulas sudoríparas que se manifesta como uma placa endurecida, frequentemente hipopigmentada e de crescimento lento. Tem predileção por áreas expostas ao sol, principalmente na cabeça e no pescoço, de adultos mais velhos, geralmente caucasianos.<sup>72,106</sup> A CMM é uma indicação importante para o tratamento do carcinoma aneal microcístico devido à alta probabilidade de extensão subclínica e envolvimento perineural.<sup>107</sup> De acordo com recente meta-análise, a taxa de recorrência é de 17% a 60% com cirurgia convencional e 4,7% a 5,7% com CMM.<sup>72</sup>

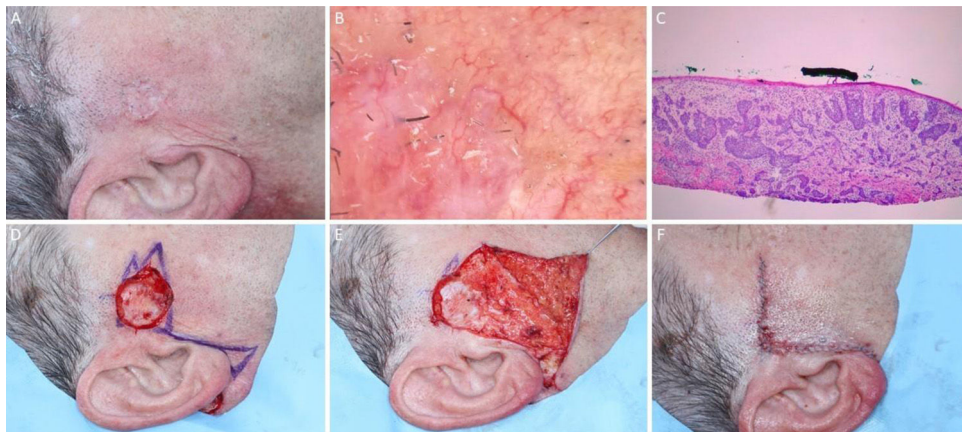
## Carcinoma sebáceo

O carcinoma sebáceo é derivado do epitélio aneal das glândulas sebáceas, ocorrendo geralmente em adultos com mais de 60 anos, na pálpebra, cabeça e pescoço e tronco. Manifesta-se como pápula ou nódulo róseo a amarelo-eritematoso, com sangramento associado em um terço dos casos.<sup>51,72</sup>

Um consenso recente acredita que a CMM ou outros métodos de avaliação completa das margens cirúrgicas têm maior probabilidade de exérese completa do tumor e redução do risco de recorrência.<sup>51</sup> A taxa de recorrência da cirurgia convencional é de 11% a 36% em cinco anos. Em localização



**Figura 6** Carcinoma basocelular com grande extensão subclínica. (A), Margens cirúrgicas do primeiro estágio. (B), Marcação das margens do primeiro estágio com base na dermatoscopia, com telangiectasias finas e linhas brancas perpendiculares. Embora a figura mostre muitas telangiectasias ao redor da margem do primeiro estágio, essas telangiectasias foram interpretadas como sendo relacionadas ao fotodano, já que estavam amplamente distribuídas em área central da face. Após a avaliação de que as margens estavam livres, telangiectasias semelhantes ainda estavam presentes ao redor da ferida operatória. (C), Corte histológico da peça obtida na cirurgia micrográfica de Mohs demonstrando ninhos de células basaloídes adjacentes ou aderidas à epiderme, alguns irregulares, compatíveis com carcinoma basocelular misto (Hematoxilina & eosina, 40 × ). Nos demais estágios, foi evidenciado predominantemente o componente superficial nas margens acometidas. (D), Mapa eletrônico do primeiro estágio. As linhas brancas indicam a presença de tumor residual. (E), Ferida operatória após seis estágios, com acometimento da parede nasal esquerda e região malar medial. (F), Pós-operatório, dois meses. Região malar restaurada com fechamento primário e a parede nasal com enxerto de pele e cicatrização por segunda intenção.



**Figura 7** Carcinoma basocelular mal delimitado na região pré-auricular direita. (A), Pré-operatório. (B), Dermatoscopia demonstrou presença de telangiectasias arboriformes e áreas sem estrutura branco-rosado brilhantes. (C), Corte *debulking* da peça obtida na cirurgia micrográfica de Mohs evidenciou ninhos irregulares de células basaloídes compatíveis com carcinoma basocelular infiltrativo (Hematoxilina & eosina 25 × ). (D), Ferida operatória após dois estágios. Desenho do retalho de avanço. (E), Retalho descolado. Notar que a M-plastia não foi realizada. (F), Pós-operatório imediato.

peri-ocular, estudos mostraram taxa de mortalidade de 18% a 30% em cinco anos, mesmo com 5 a 6 mm de margens de segurança.<sup>73-75</sup> Embora o viés dos trabalhos possa distorcer os dados, a taxa geral de recorrência do carcinoma sebáceo tratado com CMM é de 6,4% (7/109), com uma taxa de metástase de 3,7% (4/109).<sup>72</sup>

### Fibroxiantoma atípico

O fibroxantoma atípico é um tumor fibro-histiocítico com taxa de recorrência local relativamente alta, mas baixo

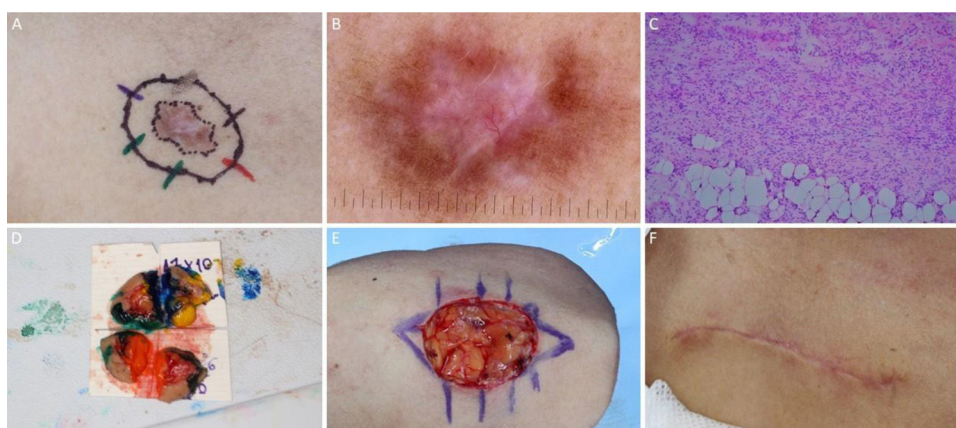
potencial metastático. Clinicamente, costuma manifestar-se como um nódulo eritematoso de crescimento lento na região cefálica e cervical de homens caucasianos idosos.<sup>76</sup>

Uma revisão sistemática com 914 tumores demonstrou menor taxa de recorrência com CMM do que com cirurgia convencional (2,0% vs. 8,7%). Embora essa diferença seja relativamente pequena, 80% desses tumores acometem cabeça e pescoço. Portanto, a CMM é a técnica mais adequada para garantir a erradicação da neoplasia com controle microscópico e otimizar a preservação tecidual em áreas delicadas.<sup>76</sup>





**Figura 8** Carcinoma espinocelular em região periorbital esquerda. (A), Pré-operatório. (B), Dermatoscopia: áreas amarelo-esbranquiçado brilhantes e telangiectasias arboriformes. (C), Corte histológico da peça obtida na cirurgia micrográfica de Mohs demonstrou ceratinócitos atípicos com presença de pérolas córneas, compatíveis com carcinoma espinocelular bem diferenciado (Hematoxilina & eosina 100 × ). (D), Ferida cirúrgica e desenho do retalho de rotação. (E), Pós-operatório imediato. (F), Pós-operatório após seis semanas.



**Figura 9** Dermatofibrossarcoma protuberans. (A), Dermatofibrossarcoma *protuberans* em região infraclavicular direita com margens do primeiro estágio demarcadas. (B), Dermatoscopia apresentando telangiectasias arboriformes finas e lineares, linhas brilhantes brancas, área amorfa rósea, envolta por rede pigmentar. (C), Corte histológico da peça obtida na cirurgia micrográfica de Mohs demonstrou proliferação fusocelular em derme e tecido celular subcutâneo, compatível com dermatofibrossarcoma *protuberans* (Hematoxilina & eosina 100 × ). Imuno-histoquímica pré-operatória foi positiva para CD34. (D), Tumor mapeado com diferentes cores. (E), Ferida cirúrgica e desenho do fechamento primário. (F), Pós-operatório após um mês.

## Outros tumores cutâneos

Quase todos os tipos de neoplasias cutâneas malignas foram tratados por CMM ao longo das décadas, mesmo os raros CPNM, com resultados superiores aos da cirurgia convencional (tabela 1).<sup>82,85</sup> Embora esses tumores variem na estrutura anatômica de origem, todos compartilham uma característica em comum: são contíguos e geralmente com extensão subclínica abaixo da superfície da pele. Tal aspecto torna a medição subjetiva das margens na cirurgia convencional menos eficaz do que a capacidade de uma cirurgia micrográfica de avaliar microscopicamente 100% das margens.<sup>5</sup>

## Reconstrução após CMM

A reconstrução é realizada somente após a confirmação de que as margens estão histopatologicamente livres de tumor.

Essa segurança de que o tumor foi removido por completo é essencial. Na cirurgia convencional, por outro lado, as reconstruções são realizadas sem saber ao certo se o tumor foi completamente removido. Esta é a razão pela qual a National Comprehensive Cancer Network não recomenda nenhum tipo de retalho após a exérese convencional. O retalho pode “esconder” células cancerígenas, tornando as recorrências catastróficas.<sup>108</sup> Na experiência dos autores, a reconstrução no mesmo período após confirmação de margens livres de tumor é preferida pelos pacientes que são submetidos à cirurgia cutânea.<sup>109,110</sup>

Os cirurgiões de Mohs devem ter a capacidade de executar uma variedade de técnicas para reparar defeitos cirúrgicos simples ou mais complexos, incluindo fechamentos primários, retalhos e enxertos. Mesmo retalhos grandes, retalhos interpolados e grandes enxertos são realizados com segurança em ambiente ambulatorial, sob anestesia local.<sup>111-113</sup> Nos EUA, os dermatologistas representam o

maior grupo de especialistas que realizam cirurgias reconstrutivas, realizando mais de quatro vezes o número de retalhos locais e mais de seis vezes o número de enxertos em relação aos cirurgiões plásticos. Além disso, se considerarmos o número de casos por médico por ano, apresentam índice significativamente maior do que qualquer outra especialidade.<sup>114,115</sup> Em uma minoria de casos específicos e mais complexos, uma abordagem multidisciplinar com outras especialidades (oculoplástica, cirurgia plástica, urologia e otorrinolaringologia ou cirurgia oncológica de cabeça e pescoço) pode ser necessária.<sup>116,117</sup> As figuras 6-9 ilustram casos de CMM realizados pelos autores.

## Considerações finais

A CMM é modalidade de tratamento eficaz para inúmeras neoplasias malignas da pele. Tem taxas de cura comprovadamente mais altas no tratamento do CBC, CEC e outros tumores do que a cirurgia convencional. É importante que os dermatologistas e não dermatologistas que lidam com neoplasias malignas cutâneas entendam suas indicações para que os pacientes tenham as mais altas taxas de cura, evitando futuras recorrências e suas complicações.

O futuro da CMM provavelmente contará com um aumento do uso para uma variedade maior de neoplasias cutâneas e aperfeiçoamento dos métodos de imagem não invasivos, como a tomografia optoacústica multiespectral e a tomografia de coerência óptica para entender melhor as características do tumor *in vivo*.<sup>118,119</sup> A microscopia confocal de fluorescência *ex vivo* é uma nova ferramenta de imagem que oferece uma alternativa atraente à técnica de congelação para a detecção de margens em tecido excisado fresco, embora muitas questões técnicas ainda impeçam o amplo uso dessa técnica.<sup>120</sup> Até que estudos concretos com acompanhamento de longo prazo sejam realizados, a CMM com avaliação histopatológica na coloração pela HE continuará sendo o tratamento mais seguro e adequado.

## Suporte financeiro

Nenhum.

## Contribuição dos autores

Guilherme Canho Bittner: Participação na concepção e planejamento do estudo; obtenção, análise e interpretação dos dados; escrita; aprovação de sua versão final.

Felipe Bochnia Cerci: Participação na concepção e planejamento do estudo; obtenção, análise e interpretação dos dados; escrita; revisão crítica do manuscrito; aprovação de sua versão final.

Elisa Mayumi Kubo: Escrita; aprovação de sua versão final.

Stanislav Tolkachjov: Obtenção, análise e interpretação dos dados; revisão crítica do manuscrito; aprovação de sua versão final.

## Conflito de interesses

Nenhum.

## Referências

1. Rowe DE, Carroll RJ, Day CL. Long-term recurrence rates in previously untreated (primary) basal cell carcinoma: implications for patient follow-up. *J Dermatol Surg Oncol.* 1989;15:315–28.
2. Mansouri B, Bicknell LM, Hill D, Walker GD, Fiala K, Houswright C. Mohs Micrographic Surgery for the Management of Cutaneous Malignancies. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2017;25:291–301.
3. Rowe DE, Carroll RJ, Day CL. Mohs surgery is the treatment of choice for recurrent (previously treated) basal cell carcinoma. *J Dermatol Surg Oncol.* 1989;15:424–31.
4. Tschetter AJ, Campoli MR, Zitelli JA, Brodland DG. Long-term clinical outcomes of patients with invasive cutaneous squamous cell carcinoma treated with Mohs micrographic surgery: A 5-year, multicenter, prospective cohort study. *J Am Acad Dermatol.* 2020;82:139–48.
5. Tolkachjov SN, Brodland DG, Coldiron BM, Fazio MJ, Hruza GJ, Roenigk RK, et al. Understanding Mohs Micrographic Surgery: A Review and Practical Guide for the Nondermatologist. *Mayo Clin Proc.* 2017;92:1261–71.
6. Dim-Jamora KC, Perone JB. Management of Cutaneous Tumors with Mohs Micrographic Surgery. *Seminars in Plastic Surgery.* 2008;22:247–56.
7. Kimyai-Asadi A, Goldberg LH, Jih MH. Accuracy of serial transverse cross-sections in detecting residual basal cell carcinoma at the surgical margins of an elliptical excision specimen. *J Am Acad Dermatol.* 2005;53:469–74.
8. Bologna J, Schaffer JV, Cerroni L. *Dermatology* 4. ed. USA: Elsevier; 2018.
9. Mohs FE. Chemosurgery: a microscopically controlled method of cancer excision. *Archives of Surgery.* 1941;42:279–95.
10. Tromovitch TA, Stegeman SJ. Microscopically Controlled Excision of Skin Tumors: Chemosurgery (Mohs): Fresh Tissue Technique. *Archives of Dermatology.* 1974;110:231–2.
11. de Eusebio Murillo E, Martin Fuentes A, Ruiz-Salas V, Garcés JR, Medrano RM, López-Estebananz JL, et al. Characterization of Surgical Procedures in the Spanish Mohs Surgery Registry (REGESMOHS) for 2013-2015. *Actas Dermosifiliogr.* 2017;108:836–43.
12. du Plessis PJ, Leventer M, Krekels G, de Wet JD, Laeuchli S. Outcomes of Mohs Micrographic Surgery at the American Society for Dermatologic Surgery International Traveling Mentorship Program International Mohs Fellowship Recognition Units: A Retrospective Survey of 5889 Cases From South Africa, Romania, and the Netherlands. *Dermatol Surg.* 2019;45 Suppl 2:S155–62.
13. Smeets NW, Kuijpers DI, Nelemans P, Ostrertag JU, Verhaegh MEJM, Krekels GAM, et al. Mohs' micrographic surgery for treatment of basal cell carcinoma of the face—results of a retrospective study and review of the literature. *Br J Dermatol.* 2004;151:141–7.
14. Stewart TJ, Moreno Bonilla G, Venning VL, Lee S, Fernandez-Penas P. Mohs Micrographic Surgery at the Skin and Cancer Foundation Australia, 20 Years Later (1997-2017). *Dermatol Surg.* 2020;46:165–8.
15. Cernea SS, Gontijo G, Pimentel ER, Tarlé RG, Ferreira JASL, Fernandes VMC, et al. Indication guidelines for Mohs micrographic surgery in skin tumors. *An Bras Dermatol.* 2016;91:621–7.
16. sbd.org [Internet]. Cirurgia micrográfica de Mohs: Conceito, normas técnicas para realização, critérios para formação e capacitação do cirurgião micrográfico pela Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD) [Acesso em 24 jun. 2020]. Disponível em: <<http://www.sbd.org.br/mm/cms/2019/06/04/cirurgia-micrograficacriterios.pdf>>.



17. abderm.org [Internet]. MDS Subspecialty Certification Exam Study Guide and FAQs [Acesso em 25 jun. 2020]. Disponível em: < <https://www.abderm.org/public/announcements/mds-subspecialty-certification-exam-study-guide-and-faqs.aspx> >.
18. Wright TI, Baddour LM, Berbari EF, Roenigk RK, Philips PK, Jacobs MA, et al. Antibiotic prophylaxis in dermatologic surgery: advisory statement 2008. *J Am Acad Dermatol.* 2008;59:464-73.
19. Soleymani T, Brodland DG, Zitelli JA. A retrospective case series evaluating the efficacy of pre-operative, intra-incisional antibiotic prophylaxis in Mohs micrographic surgery: an effective method to reduce surgical site infections and minimize systemic antibiotic use. *J Am Acad Dermatol.* 2020;83:1501-3.
20. Levin EC, Chow C, Makhzoumi Z, Jin C, Shiboski SC, Arron ST. Association of Postoperative Antibiotics With Surgical Site Infection in Mohs Micrographic Surgery. *Dermatol Surg.* 2019;45:52-7.
21. Huether MJ, Griego RD, Brodland DG, Zitelli JA. Clindamycin for intracranial antibiotic prophylaxis in dermatologic surgery. *Arch Dermatol.* 2002;138:1145-8.
22. Kreicher KL, Bordeaux JS. Addressing Practice Gaps in Cutaneous Surgery: Advances in Diagnosis and Treatment. *JAMA Facial Plast Surg.* 2017;19:147-54.
23. Taylor O, Carr C, Greif C, Garcia A, Tran S, Srivastava D, et al. Postoperative Bleeding Complications Associated with Blood Thinning Agents during Mohs Micrographic Surgery: A Retrospective Cohort Study. *J Am Acad Dermatol.* 2020;S0190-9622(20):31071-9.
24. Cook-Norris RH, Michaels JD, Weaver AL, Philips PK, Brewer JD, Roenigk RK, et al. Complications of cutaneous surgery in patients taking clopidogrel-containing anticoagulation. *J Am Acad Dermatol.* 2011;65:584-91.
25. Alcalay J, Alcalay R. Controversies in perioperative management of blood thinners in dermatologic surgery: continue or discontinue? *Dermatol Surg.* 2004;30:1091-4.
26. Chang TW, Arpey CJ, Baum CL, Brewer JD, Hochwalt PC, Hocker TL, et al. Complications With New Oral Anticoagulants Dabigatran and Rivaroxaban in Cutaneous Surgery. *Dermatol Surg.* 2015;41:784-93.
27. Kovich O, Otley CC. Thrombotic complications related to discontinuation of warfarin and aspirin therapy perioperatively for cutaneous operation. *J Am Acad Dermatol.* 2003;48:233-7.
28. Matzke TJ, Christenson LJ, Christenson SD, Atanashova N, Otley CC. Pacemakers and implantable cardiac defibrillators in dermatologic surgery. *Dermatol Surg.* 2006;32:1155-62.
29. Weyer C, Siegle RJ, Eng GG. Investigation of hyfrecators and their in vitro interference with implantable cardiac devices. *Dermatol Surg.* 2012;38:1843-8.
30. Amin SD, Homan KB, Assar M, Lee M, Housewright CD. Hyfrecation and Interference With Implantable Cardiac Devices. *Dermatol Surg.* 2020;46:612-5.
31. Tripathi SV, Hurst EA. Pacemakers, Deep Brain Stimulators Cochlear Implants, and Nerve Stimulators: A Review of Common Devices Encountered in the Dermatologic Surgery Patient. *Dermatol Surg.* 2019;45:1228-36.
32. Chen P, Smith H, Vinciullo C. Bupivacaine as an Adjunct to Lidocaine in Mohs Micrographic Surgery: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Dermatol Surg.* 2018;44:607-10.
33. Kantor J. Fully digital Mohs map for micrographic surgery. *J Am Acad Dermatol.* 2018;78:e65-6.
34. Alcalay J. Mohs Mapping in the Cloud: An Innovative Method for Mapping Tissue in Mohs Surgery. *J Drugs Dermatol.* 2015;14:1127-30.
35. Bouzari N, Olbricht S. Histologic pitfalls in the Mohs technique. *Dermatol Clin.* 2011;29:261-72.
36. Cartee TV, Monheit GD. How many sections are required to clear a tumor? Results from a web-based survey of margin thresholds in Mohs micrographic surgery. *Dermatol Surg.* 2013;39:179-86.
37. Zabielski M, Leithauer L, Godsey T, Gloster HM Jr. Laboratory errors leading to nonmelanoma skin cancer recurrence after Mohs micrographic surgery. *Dermatol Surg.* 2015;41:913-6.
38. Davis DA, Pellowski DM, William Hanke C. Preparation of frozen sections. *Dermatol Surg.* 2004;30 Pt 1:1479-85.
39. Wanitphakdeedecha R, Nguyen TH, Chen TM. In vivo intraoperative relaxing incisions for tissue flattening in Mohs micrographic surgery. *Dermatol Surg.* 2008;34:1085-7.
40. Sanchez FH, Ribeiro JF, Russo AC. Validation of a new technique to freezing and embedding tissue in Mohs surgery, using an animal model. *Acta Cir Bras.* 2016;31:533-41.
41. Nouri K, O'Connell C, Alonso J, Rivas MP, Alonso Y. The Miami Special: a simple tool for quality section mounting in Mohs surgery. *J Drugs Dermatol.* 2004;3:175-7.
42. Leshin B, Cook SR, Frye DW, Cryomold: a device for tissue embedding in Mohs micrographic surgery. *J Dermatol Surg Oncol.* 1991;17:234-6.
43. Lear WP, Anderson NL, Akeroyd JE, Berg DJDS. A Comparison of Four Mohs Tissue Preparation Methods Using Porcine Skin. *Dermatol Surg.* 2010;36:1419-25.
44. Humphreys TR, Commentary: Does the use of toluidine blue and hematoxylin and eosin improve tumor detection by Mohs surgery trainees? *Dermatol Surg.* 2013;39:1001-2.
45. Humphreys TR, Nemeth A, McCrevey S, Baer SC, Goldberg LH. A pilot study comparing toluidine blue and hematoxylin and eosin staining of basal cell and squamous cell carcinoma during Mohs surgery. *Dermatol Surg.* 1996;22:693-7.
46. Trieu D, Drosou A, Goldberg LH, Kimyai-Asadi A. Detecting spindle cell squamous cell carcinomas with toluidine blue on frozen sections. *Dermatol Surg.* 2014;40:1259-60.
47. Leigh M, Zavattaro E, Bellinzona F, Furlan G, Leigh G. Micrographic surgery (Tubingen torte technique) for the treatment of an invasive dermatofibrosarcoma protuberans with muscular involvement. *G Ital Dermatol Venereol.* 2010;145:309-11.
48. Kopke LF, Konz B. [Micrographic surgery. A current methodological assessment]. *Hautarzt.* 1995;46:607-14.
49. Boztepe G, Hohenleutner S, Landthaler M, Hohenleutner U. Munich method of micrographic surgery for basal cell carcinomas: 5-year recurrence rates with life-table analysis. *Acta Derm Venereol.* 2004;84:218-22.
50. Kopke LF, Konz B. Micrographic surgery is synonym of Mohs surgery? *An Bras Dermatol.* 1994;69(69):499-502.
51. Owen JL, Kibbi N, Worley B, Kelm RC, Wang JV, Barker CA, et al. Sebaceous carcinoma: evidence-based clinical practice guidelines. *Lancet Oncol.* 2019;20:e699-714.
52. Nizamoglu M, Douglas H, McArdle C, Mathew B, Vize C, Matteucci P. Using frozen section margin control technique to manage non-melanomatous skin lesions in high-risk sites. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2016;69:657-62.
53. Work G, Invited R, Kim JYS, Koslow JH, Mittal B, Moyer J, et al. Guidelines of care for the management of basal cell carcinoma. *J Am Acad Dermatol.* 2018;78:540-59.
54. Work G, Reviewers I, Kim JYS, Hoslow JH, Mittal B, Moyer J, et al. Guidelines of care for the management of cutaneous squamous cell carcinoma. *J Am Acad Dermatol.* 2018;78:560-78.
55. Etzkorn JR, Sobanko JF, Elenitsas R, Neman JG, Goldbach H, Shin TM, et al. Low recurrence rates for in situ and invasive melanomas using Mohs micrographic surgery with melanoma antigen recognized by T cells 1 (MART-1) immunostaining: tissue processing methodology to optimize pathologic staging and margin assessment. *J Am Acad Dermatol.* 2015;72:840-50.

56. Ellison PM, Zitelli JA, Brodland DG. Mohs micrographic surgery for melanoma: A prospective multicenter study. *J Am Acad Dermatol.* 2019;81:767–74.
57. Alam M, Ibrahim O, Nodzinski M, Strasswimmer JM, Jiang SIB, Cohen JL, et al. Adverse events associated with Mohs micrographic surgery: multicenter prospective cohort study of 20,821 cases at 23 centers. *JAMA Dermatol.* 2013;149:1378–85.
58. Feng H, Feng PW, Geronemus RG. Diversity in the US Mohs Micrographic Surgery Workforce. *Dermatol Surg.* 2020;46:1451–5.
59. Albertini JG, Wang P, Fahim C, Hufless S, Stasko T, Vidimos AT, et al. Evaluation of a Peer-to-Peer Data Transparency Intervention for Mohs Micrographic Surgery Overuse. *JAMA Dermatol.* 2019;155:906–13.
60. Merritt BG, Lee NY, Brodland DG, Zitelli JA, Cook J. The safety of Mohs surgery: a prospective multicenter cohort study. *J Am Acad Dermatol.* 2012;67:1302–9.
61. Locke MC, Davis JC, Brothers RJ, Love WE. Assessing the outcomes, risks, and costs of local versus general anesthesia: A review with implications for cutaneous surgery. *J Am Acad Dermatol.* 2018;78:983–8.
62. Alam M, Schaeffer MR, Geisler A, Poon E, Fosko SW, Srivastava D. Safety of Local Intracutaneous Lidocaine Anesthesia Used by Dermatologic Surgeons for Skin Cancer Excision and Postcancer Reconstruction: Quantification of Standard Injection Volumes and Adverse Event Rates. *Dermatol Surg.* 2016;42:1320–4.
63. Kimyai-Asadi A, Goldberg LH, Peterson SR, Silapint S, Jih MH. The incidence of major complications from Mohs micrographic surgery performed in office-based and hospital-based settings. *J Am Acad Dermatol.* 2005;53:628–34.
64. Hussain W, Affleck A, Al-Niaimi F, Cooper A, Craythorne E, Fleming C, et al. Safety, complications and patients' acceptance of Mohs micrographic surgery under local anaesthesia: results from the U.K MAPS (Mohs Acceptance and Patient Safety) Collaboration Group. *Br J Dermatol.* 2017;176:806–8.
65. Staub G, Revol M, May P, Bayol JC, Verola O, Servant JM. [Excision skin margin and recurrence rate of skin cancer: a prospective study of 844 cases]. *Ann Chir Plast Esthet.* 2008;53:389–98.
66. Roenigk RK, Roenigk HH Jr. Current surgical management of skin cancer in dermatology. *J Dermatol Surg Oncol.* 1990;16:136–51.
67. Rowe DE, Carroll RJ, Day CL Jr. Prognostic factors for local recurrence, metastasis, and survival rates in squamous cell carcinoma of the skin, ear, and lip Implications for treatment modality selection. *J Am Acad Dermatol.* 1992;26:976–90.
68. Zitelli JA, Brown C, Hanusa BH. Mohs micrographic surgery for the treatment of primary cutaneous melanoma. *J Am Acad Dermatol.* 1997;37 Pt 1:236–45.
69. Zitelli JA. Surgical margins for lentigo maligna, 2004. *Arch Dermatol.* 2004;140:607–8.
70. Hancox JG, Kelley B, Greenway HT Jr. Treatment of dermatofibroma sarcoma protuberans using modified Mohs micrographic surgery: no recurrences and smaller defects. *Dermatol Surg.* 2008;34:780–4.
71. Brewer JD, Roenigk RK, Otley CC. Wide local excision or Mohs micrographic surgery for primary dermatofibrosarcoma protuberans. *Am J Clin Oncol.* 2011;34:545–6.
72. Tolkachjov SN. Adnexal Carcinomas Treated With Mohs Micrographic Surgery: A Comprehensive Review. *Dermatol Surg.* 2017;43:1199–207.
73. Chang AY, Miller CJ, Elenitsas R, Newman JG, Sobanko JF. Management Considerations in Extraocular Sebaceous Carcinoma. *Dermatol Surg.* 2016;42 Suppl 1:S57–65.
74. Hou JL, Killian JM, Baum CL, Otley CC, Roenigk RK, Arpey CJ, et al. Characteristics of sebaceous carcinoma and early outcomes of treatment using Mohs micrographic surgery versus wide local excision: an update of the Mayo Clinic experience over the past 2 decades. *Dermatol Surg.* 2014;40:241–6.
75. Spencer JM, Nossa R, Tse DT, Sequeira M. Sebaceous carcinoma of the eyelid treated with Mohs micrographic surgery. *J Am Acad Dermatol.* 2001;44:1004–9.
76. Tolkachjov SN, Kelley BF, Alahadab F, Erwin PJ, Brewer JD. Atypical fibroxanthoma: Systematic review and meta-analysis of treatment with Mohs micrographic surgery or excision. *J Am Acad Dermatol.* 2018;79:929–34.
77. O'Connor WJ, Lim KK, Zalla MJ, Gagnot M, Otley CC, Nguyen TH, et al. Comparison of Mohs micrographic surgery and wide excision for extramammary Paget's disease. *Dermatol Surg.* 2003;29:723–7.
78. Humphreys TR, Finkelstein DH, Lee JB. Superficial leiomyosarcoma treated with Mohs micrographic surgery. *Dermatol Surg.* 2004;30:108–12.
79. Winchester DS, Hocker TL, Brewer JD, Baum CL, Hochwalt PC, Arpey CJ, et al. Leiomyosarcoma of the skin: clinical, histopathologic, and prognostic factors that influence outcomes. *J Am Acad Dermatol.* 2014;71:919–25.
80. Valentin-Nogueras SM, Brodland DG, Zitelli JA, Gonzalez-Sepulveda L, Nazario CM. Mohs Micrographic Surgery Using MART-1 Immunostain in the Treatment of Invasive Melanoma and Melanoma In Situ. *Dermatol Surg.* 2016;42:733–74.
81. DeBloom JR, 2nd, Zitelli JA, Brodland DG. The invasive growth potential of residual melanoma and melanoma in situ. *Dermatol Surg.* 2010;36:1251–7.
82. Tolkachjov SN, Hocker TL, Hochwalt PC, Camileri MJ, Arpey CJ, Brewer JD, et al. Mohs micrographic surgery for the treatment of hidradenocarcinoma: the Mayo Clinic experience from 1993 to 2013. *Dermatol Surg.* 2015;41:226–31.
83. Kline L, Coldiron B. Mohs Micrographic Surgery for the Treatment of Merkel Cell Carcinoma. *Dermatol Surg.* 2016;42:945–51.
84. Adefusika JA, Pimentel JD, Chavan RN, Brewer JD. Primary mucinous carcinoma of the skin: the Mayo Clinic experience over the past 2 decades. *Dermatol Surg.* 2015;41:201–8.
85. Tolkachjov SN, Hocker TL, Camilleri MJ, Baum CL. Treatment of Porocarcinoma With Mohs Micrographic Surgery: The Mayo Clinic Experience. *Dermatol Surg.* 2016;42:745–50.
86. Muller FM, Dawe RS, Moseley H, Fleming CJ. Randomized comparison of Mohs micrographic surgery and surgical excision for small nodular basal cell carcinoma: tissue-sparing outcome. *Dermatol Surg.* 2009;35:1349–54.
87. van Kester MS, Goeman JJ, Genders RE. Tissue-sparing properties of Mohs micrographic surgery for infiltrative basal cell carcinoma. *J Am Acad Dermatol.* 2019;80:1700–3.
88. Terzian LR, Nogueira VMA, Paschoal FM, Barros JC, Filho CASM. Mohs Micrographic Surgery for tissue preservation in facial oncologic surgery. *Surg Cosmet Dermatol.* 2010;2:257–63.
89. Gniadecki R, Glud M, Mortensen K, Bang B, Biskup E, Omland SH. Favourable results of Mohs micrographic surgery for basal cell carcinoma. *Dan Med J.* 2015;62:A5171.
90. Morgan FC, Ruiz ES, Karia PS, Besaw RJ, Neel VA, Schmults CD. Factors Predictive of Recurrence Metastasis, and Death from Primary Basal Cell Carcinoma 2 cm or Larger in Diameter. *J Am Acad Dermatol.* 2020;83:832–8.
91. Hoorens I, Batteuw A, Van Maele G, Lapiere K, Boone B, Onge-nae K. Mohs micrographic surgery for basal cell carcinoma: evaluation of the indication criteria and predictive factors for extensive subclinical spread. *Br J Dermatol.* 2016;174:847–52.
92. Flohil SC, van Dorst AM, Nijsten T, Martino Neumann HA, Munte K. Mohs micrographic surgery for basal cell carcinomas: appropriateness of 'Rotterdam' criteria and predictive factors for three or more stages. *J Eur Acad Dermatol Venereol.* 2013;27:1228–35.
93. Cerci FB, Kubo EM, Werner B, Tolkachjov SN. Surgical margins required for basal cell carcinomas treated with Mohs

- micrographic surgery based on tumor features. *J Am Acad Dermatol.* 2020;83:493-500.
94. Kauvar AN, Cronin T Jr, Roenigk R, Hruza G, Bennett R. American Society for Dermatologic S Consensus for non-melanoma skin cancer treatment: basal cell carcinoma, including a cost analysis of treatment methods. *Dermatol Surg.* 2015;41:550-71.
  95. Kauvar AN, Arpey CJ, Hruza G, Olbricht SM, Bennett R, Mahmoud BH. Consensus for Nonmelanoma Skin Cancer Treatment, Part II: Squamous Cell Carcinoma Including a Cost Analysis of Treatment Methods. *Dermatol Surg.* 2015;41:1214-40.
  96. Schmults CD, Karia PS, Carter JB, Han J, Qureshi AA. Factors predictive of recurrence and death from cutaneous squamous cell carcinoma: a 10-year, single-institution cohort study. *JAMA Dermatol.* 2013;149:541-7.
  97. Skulsky SL, O'Sullivan B, McArdle O, Leader M, Roche M, Conlon PJ, et al. Review of high-risk features of cutaneous squamous cell carcinoma and discrepancies between the American Joint Committee on Cancer and NCCN Clinical Practice Guidelines In Oncology. *Head Neck.* 2017;39:578-94.
  98. Marrazzo G, Zitelli JA, Brodland D. Clinical outcomes in high-risk squamous cell carcinoma patients treated with Mohs micrographic surgery alone. *J Am Acad Dermatol.* 2019;80:633-8.
  99. Xiong DD, Beal BT, Varra V, Rodriguez M, Cundall H, Woody NM, et al. Outcomes in intermediate-risk squamous cell carcinomas treated with Mohs micrographic surgery compared with wide local excision. *J Am Acad Dermatol.* 2020;82:1195-204.
  100. Albertini JG, Elston DM, Libow LF, Smith SB, Farley MF. Mohs micrographic surgery for melanoma: a case series, a comparative study of immunostains, an informative case report, and a unique mapping technique. *Dermatol Surg.* 2002;28:656-65.
  101. Kunishige JH, Brodland DG, Zitelli JA. Surgical margins for melanoma in situ. *J Am Acad Dermatol.* 2012;66:438-44.
  102. Ugurel S, Kortmann RD, Mohr P, Mentzel T, Garbe G, Breuninger H, Bauer S, et al. S1 guidelines for dermatofibrosarcoma protuberans (DFSP) - update 2018. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2019;17:663-8.
  103. Saiag P, Grob JJ, Lebbe C, Malvey J, del Marmol V, Pehamberger H, et al. Diagnosis and treatment of dermatofibrosarcoma protuberans European consensus-based interdisciplinary guideline. *Eur J Cancer.* 2015;51:2604-8.
  104. Parker TL, Zitelli JA. Surgical margins for excision of dermatofibrosarcoma protuberans. *J Am Acad Dermatol.* 1995;32 2 Pt 1:233-6.
  105. Lowe GC, Onajin O, Baum CL, Otley CC, Arpey CJ, Roenigk RK, et al. A Comparison of Mohs Micrographic Surgery and Wide Local Excision for Treatment of Dermatofibrosarcoma Protuberans With Long-Term Follow-up: The Mayo Clinic Experience. *Dermatol Surg.* 2017;43:98-106.
  106. Worley B, Owen JL, Barker CA, Behshad R, Bichakjian CK, Bolotin D, et al. Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Microcystic Adnexal Carcinoma: Informed by a Systematic Review. *JAMA Dermatol.* 2019 [Online ahead of print].
  107. King BJ, Tolkachjov SN, Winchester DS, Baum CL, Brewer JD, Arpey CJ, et al. Demographics and outcomes of microcystic adnexal carcinoma. *J Am Acad Dermatol.* 2018;79:756-8.
  108. Bichakjian CK, Olencki T, Aasi SZ, Alam M, Andersen JS, Berg D, et al. Basal Cell Skin Cancer, Version 1.2016 NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw.* 2016;14:574-97.
  109. Egeler SA, Johnson AR, Ibrahim AMS, Bucknor A, Chen A, Malyar M, et al. Reconstruction of Mohs Defects Located in the Head and Neck. *J Craniofac Surg.* 2019;30:412-7.
  110. Kohli N, Kwedar K, Golda N. Combined closures in reconstructive surgery. *Dermatol Online J.* 2017;23, 13030/qt6dx2m7Jcf.
  111. Schmitt A, DePry J, Tsai S, Bordeaux J. Retrospective Evaluation of the Safety of Large Skin Flap Large Skin Graft, and Interpolation Flap Surgery in the Outpatient Setting. *Dermatol Surg.* 2018;44:1537-46.
  112. Tolkachjov SN. The "Combo-Z" variable tissue movement flap for repair of multiple adjacent defects. *Int J Dermatol.* 2020;59:e58-60.
  113. Jibbe A, Tolkachjov SN. An efficient single-layer suture technique for large scalp flaps. *J Am Acad Dermatol.* 2020;83:e395-6.
  114. Kantor J. Dermatologists perform more reconstructive surgery in the Medicare population than any other specialist group: A cross-sectional individual-level analysis of Medicare volume and specialist type in cutaneous and reconstructive surgery. *J Am Acad Dermatol.* 2018;78:171-3.
  115. Donaldson MR, Coldiron BM. Dermatologists perform the majority of cutaneous reconstructions in the Medicare population: numbers and trends from 2004 to 2009. *J Am Acad Dermatol.* 2013;68:803-8.
  116. Vinciullo C. Mohs micrographic surgery and multidisciplinary management. *Australas J Dermatol.* 2019;60:334-5.
  117. O'Halloran L, Smith H, Vinciullo C. Periocular Mohs micrographic surgery in Western Australia 2009-2012: A single centre retrospective review and proposal for practice benchmarks. *Australas J Dermatol.* 2017;58:106-10.
  118. Cohen DK, Goldberg DJ. Mohs Micrographic Surgery: Past Present, and Future. *Dermatol Surg.* 2019;45:329-39.
  119. Alawi SA, Kuck M, Wahrlich C, Batz S, Mckenzie G, Fluhr JW, et al. Optical coherence tomography for presurgical margin assessment of non-melanoma skin cancer - a practical approach. *Exp Dermatol.* 2013;22:547-51.
  120. Longo C, Pampena R, Bombonato C, Gardini S, Piana S, Mirra M, et al. Diagnostic accuracy of ex vivo fluorescence confocal microscopy in Mohs surgery of basal cell carcinomas: a prospective study on 753 margins. *Br J Dermatol.* 2019;180:1473-80.