

ARTÍCULO DE OPINIÓN

[Artículo traducido] Cirugía de Mohs: del pasado al presente, estado de la técnica con vistas al futuro

Mohs Surgery: From Past to Present, Current State of the Art and Future Perspectives

M.G. Baião Catorze<sup>a,\*</sup> y P.M. Leal Filipe<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Dermatología, Hospital Egas Moniz-CHLO, Lisboa, Portugal

<sup>b</sup> Servicio de Dermatología, Hospital de Santa Maria-CHLN, Faculdade de Medicina de Lisboa-UNL, Lisboa, Portugal

Echemos un vistazo al estado de la cirugía micrográfica de Mohs (MMS), casi 100 años después de su descripción por vez primera. Se trata de una técnica utilizada principalmente para tratar cánceres de piel que no sean melanomas, concebida inicialmente por Frederick Mohs (Estados Unidos) en la década de 1930. Al mismo tiempo, advertimos que la inyección de una solución de cloruro de cinc al 20% causaba necrosis tisular, la cual podría fijarse mediante observación microscópica. A partir de la fijación química en la piel de animales (quimiocirugía), se trasladó a la piel humana y seguidamente a la fijación en fresco mediante congelación criogénica en un criostato. Seguidamente la quimiocirugía dio paso a la cirugía micrográfica, que posteriormente se denominaría cirugía micrográfica de Mohs (1970). Otros cirujanos contribuyeron a esta vía, tales como Tromovich y Perry Robins. Por último, se fundó en Portugal en 1992 la *European Society for Micrographic Surgery*, con la presencia del Dr. António Picoto, entre otros dermatólogos europeos<sup>1</sup>.

¿Cuál es la ventaja de esta técnica, que combina cirugía dermatológica y dermatopatología? Existen diversas ventajas. El carcinoma basocelular (CBC) crece tridimen-

sionalmente a través de las denominadas «extensiones silentes», que no son palpables ni visibles a simple vista y, por tanto, pasan inadvertidas para el cirujano. Incluso en la cirugía convencional, siempre existirá un «margen ciego». Un total del 5% de CBC pequeñas y bien delimitadas se extienden >4 mm con respecto al margen clínicamente aparente. Los subtipos histológicos micronodular, morfeaforme, infiltrativo y basoescamoso tienen un peor pronóstico debido a su capacidad invasiva y de destrucción, lo cual los convierte en especialmente agresivos, de modo similar a la invasión perivascular y perineural. Nos referimos principalmente a tumores en las denominadas zonas de alto riesgo situadas en las zonas periorificiales del rostro (>6 mm) o las zonas de riesgo medio de cabeza y cuello (>1 cm). La cirugía de Mohs nos permite controlar este margen lateral y profundo dado que, a diferencia de los cortes convencionales, los cortes mediante criocongelación son horizontales e invertidos, situándose en el mismo plano. Son inmediatos por que la fijación en fresco es un procedimiento rápido, al cual le sigue el montaje en un portaobjetos y la tinción con hematoxilina-eosina (puede utilizarse azul de toluidina, que tiñe las células de azul y el estroma de magenta). Ello permite la reextirpación de los márgenes positivos en el mismo procedimiento quirúrgico (fig. 1).

¿Es esto innovador para esta época? Sí. Además del carcinoma basocelular se han unido otros tumores a las indicaciones, como carcinoma de células fusiformes (SCC), carcinoma de Merkel y dermatofibrosarcoma protuberans, por ejemplo<sup>2</sup>, no habiendo sido el caso en el melanoma

Véase contenido relacionado en DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.ad.2024.07.022>

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [goreticatorze@hotmail.com](mailto:goreticatorze@hotmail.com)  
(M.G. Baião Catorze).

<https://doi.org/10.1016/j.ad.2024.11.003>

0001-7310/© 2024 AEDV. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licencias/by-nc-nd/4.0/>).

Cómo citar este artículo: M.G. Baião Catorze and P.M. Leal Filipe, [Artículo traducido] Cirugía de Mohs: del pasado al presente, estado de la técnica con vistas al futuro, ACTAS Dermo-Sifiliográficas, <https://doi.org/10.1016/j.ad.2024.11.003>

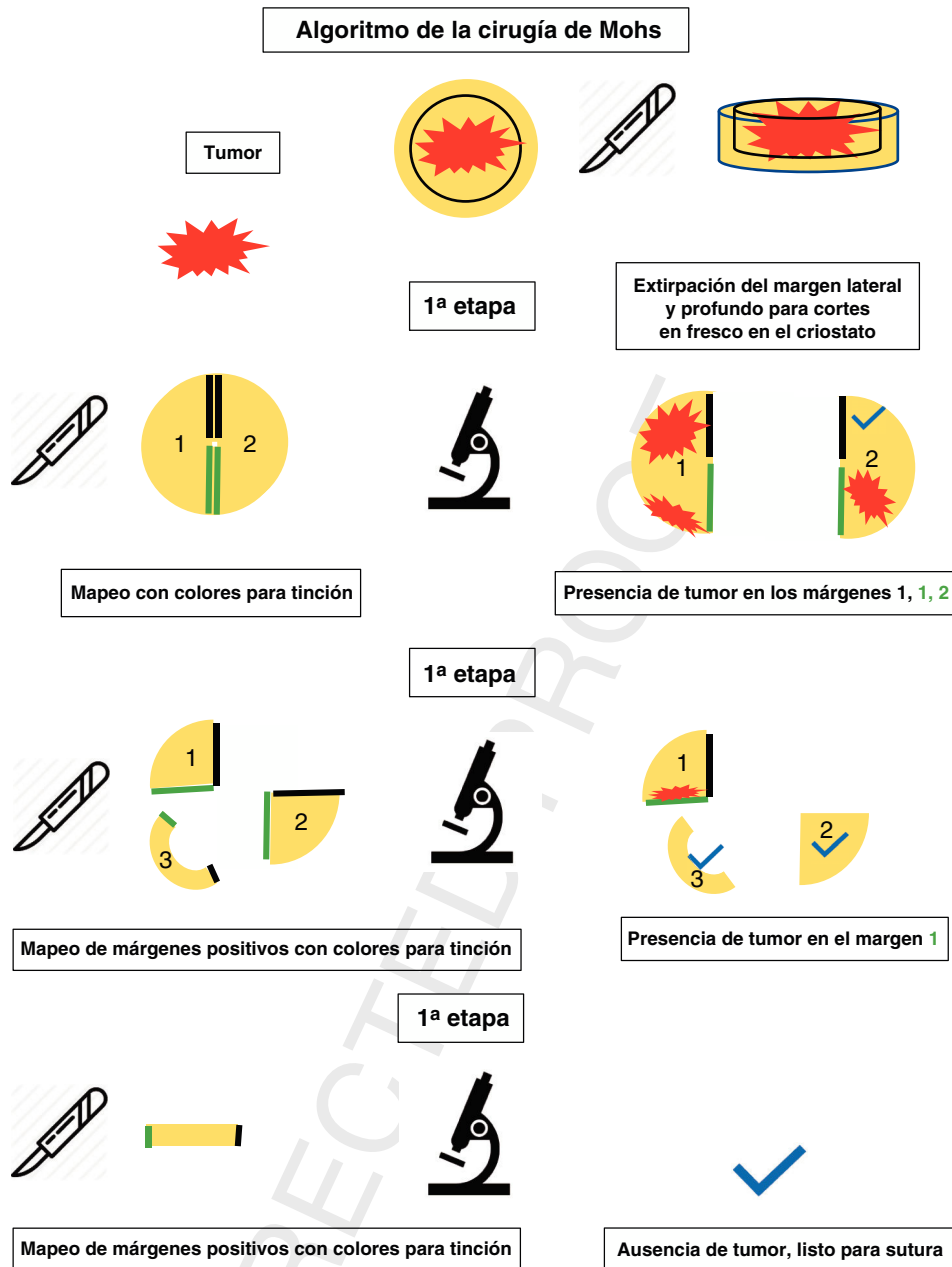


Figura 1 Algoritmo de la cirugía de Mohs.

61 maligno, cuyos melanocitos atípicos son difíciles de identi-  
62 ficar en fresco<sup>3</sup>. En el melanoma lentigo maligno, un tumor  
63 con márgenes clínicos indefinidos, es preferible utilizar las  
64 variantes de Mohs convencionales que han surgido, como la  
65 técnica de espagueti: extirpación gradual del margen para  
66 cortes de parafina verticales con mapeo previo por parte  
67 del cirujano. La cirugía de Mohs demorada es una de dichas  
68 variantes en las que la única similitud con la cirugía de Mohs  
69 convencional es la realización de un mapeo del margen, pero  
70 no un margen horizontal. Sucede, sin embargo, que no siem-  
71 pre se dispone de la última técnica de Mohs debido a la  
72 falta de equipo, experiencia técnica o tiempo. Cabe des-  
73 tacar que, si el margen es positivo, el paciente tiene que  
74 regresar transcurridos días o semanas, para someterse a una  
75 nueva extirpación en ciego.

¿Cuál fue el cambio dermatológico que se produjo en  
2023 que nos llevó a reconsiderar una técnica que sirve, en  
resumen, para extirpar completamente un cáncer de piel  
en un único procedimiento quirúrgico? ¿Se trata de una téc-  
nica infalible y libre de recidiva? No lo es. Existe presencia  
de carcinomas basocelulares, especialmente de los grupos  
morfémico e infiltrativo, que reaparecen o son imposibles  
de extirpar, debido a las limitaciones anatómicas con el  
abordaje exclusivo del dermatólogo o a tiempos quirúr-  
gicos muy prolongados con uso de anestesia local<sup>1,4-7</sup>. En  
los últimos años han surgido opciones terapéuticas, tanto tó-  
picas como sistémicas, tales como PDT, imiquimod<sup>8</sup> (terapia  
inmunológica) y vismodegib (que inhibe la vía de Hedgehog,  
una de las vías de señalización implicadas en la formación  
del carcinoma basocelular). Estas han mostrado resultados

76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90

sorprendentemente buenos como terapias neoadyuvantes, no solo reduciendo el tamaño de los tumores, sino reduciendo también la cura prolongada (aunque son necesarios más estudios de seguimiento). Otra cuestión relevante es si las nuevas modalidades no invasivas de imagen dermatológica pueden servir de ayuda a la observación clínica *in vivo* y al análisis histológico, para abreviar la necesidad de un número impredecible de secciones histológicas frescas (etapas de Mohs). La cuestión es: ¿podemos delimitar el margen de extirpación de antemano para garantizar la eliminación completa del tumor? La persistencia del tumor en los márgenes, ¿es la única variable implicada en la recidiva? Por lo que sabemos, no lo es, pero se trata de una de ellas.

Hagamos una relación de las nuevas modalidades de imagen disponibles: dermatoscopia<sup>8,9</sup>, tomografía multifotónica, microscopio confocal<sup>10</sup>, microscopio de coherencia óptica, microscopio intravital, microscopio bifotónico, microscopio de fluorescencia asociado a dermatoscopia digital, denominado dermatoscopia con luz polarizada y fluorescencia, espectroscopia por reflectancia, ecografía de alta frecuencia, espectroscopia de Raman o biopsia líquida<sup>11</sup>. Aunque se mencionan todas ellas en la literatura dermatológica, su uso amplio está muy lejos, debido a su alto coste y a la baja curva de aprendizaje asociada a estas nuevas tecnologías. Son citadas como técnicas útiles para reducir el número de etapas de Mohs, y no como sustitutos de dicha técnica. Además, la aplicación de inteligencia artificial (IA) para el análisis de la imagen patológica ha reflejado resultados prometedores para la precisión y la identificación rápida de los márgenes quirúrgicos, haciendo que la cirugía de Mohs sea aún más precisa y eficiente.

Otra aplicación potencial de la IA en la cirugía de Mohs es la asistencia robótica. Los sistemas robóticos podrían ayudar potencialmente a los cirujanos a realizar extirpaciones más precisas y controladas, reduciendo el riesgo de dañar los tejidos sanos y mejorando los resultados quirúrgicos globales<sup>12</sup>. Sin embargo, cabe destacar que la IA continúa en las etapas tempranas de desarrollo en el campo de la cirugía de Mohs. Ello significa que la antigua MMS sigue siendo la técnica de referencia para el tratamiento de los tumores cutáneos con márgenes indefinidos, principalmente porque la histología cutánea no ha sido aún sustituida como técnica diagnóstica más fiable en este tipo de tumores. Ninguna otra técnica, ni siquiera la IA, lo han hecho. Hasta que ello ocurra, sigamos utilizando la cirugía de Mohs clásica con un microscopio tradicional, siempre que ello sea posible.

## Financiación

Ninguna.

## Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses.

## Bibliografía

1. Mohs FE, Snow SN, Messing EM, Kuglitsch ME. Microscopically controlled surgery in the treatment of cancers of the skin. *CA Cancer J Clin.* 1985;35:273-87.
2. Serra-Guillén C, Llobart B, Nagore E, Guillén C, Sanmartín O. Determination of margins for tumor clearance in dermatofibrosarcoma protuberans: A single-center study of 222 cases treated with modified Mohs surgery. *Dermatol Surg.* 2022;48:51-6, <http://dx.doi.org/10.1097/DSS.0000000000003269>. PMID: 34743125.
3. Requena C, Manrique E, Nagore E. Update on lentigo maligna: Diagnostic signs and treatment. *Actas Dermo-sifiliogr.* 2023;114:413-24, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ad.2023.02.019>. PMID: 36925098.
4. Rowe DE, Carroll RJ, Day CL Jr. Long-term recurrence rates in previously untreated (primary) basal cell carcinoma: Implications for patient follow-up. *J Dermatol Surg Oncol.* 1989;15:315-28, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1524-4725.1989.tb03166.x>. PMID: 2646336.
5. Rowe DE, Carroll RJ, Day CL Jr. Mohs surgery is the treatment of choice for recurrent (previously treated) basal cell carcinoma. *J Dermatol Surg Oncol.* 1989;15:424-31.
6. Smith MH, Bhutani T, Smith TL, Lee EH. Mohs surgery: A practical approach. *J Am Acad Dermatol.* 2018;79:465-79, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaad.2017.09.050>. PMID: 29031840.
7. Tsoukas MM, Avram MM, Aasi SZ. Mohs surgery: Technique, indications, and applications for dermatologic practice. *J Am Acad Dermatol.* 2019;81:837-51, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaad.2019.05.109>. PMID: 31173867.
8. Queirós C, Silva L, Miroux Catarino A, Labareda J, Catorze G, Viana I. Topical imiquimod as neoadjuvant therapy before Mohs micrographic surgery for basal cell carcinoma in the head and neck region: Findings from a large retrospective study. *Br J Dermatol.* 2021;185:851-3, <http://dx.doi.org/10.1111/bjd.20487>. PMID: 33997952.
9. Altamura D, Menzies SW, Argenziano G, Zalaudek I, Soyer HP, Sera F, et al. Dermatoscopy of basal cell carcinoma: Morphologic variability of global and local features and accuracy of diagnosis. *J Am Acad Dermatol.* 2010;63:361-6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaad.2009.10.032>. PMID: 20542409.
10. Sánchez JG, García-Sánchez M, Cañueto J, del Pozo LJ. Dermoscopy and confocal microscopy for detecting residual basal cell carcinoma after treatment with Mohs micrographic surgery. *Actas Dermo-sifiliogr.* 2015;106:473-80, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ad.2014.08.014>. PMID: 25304414.
11. Levine A, Siegel D, Markowitz O. Imaging in cutaneous surgery. *Future Oncol.* 2017;13:2329-40, <http://dx.doi.org/10.2217/fon-2017-0277>. PMID: 29121782.
12. Su L, Li X, Li C, Li W, Li X, Deng Y, et al. Mohs surgery: A review of artificial intelligence applications. *Front Oncol.* 2021;11:1-12, <http://dx.doi.org/10.3389/fonc.2021.654122>.