

# Cirugía Micrográfica de Mohs: Historia, técnica e indicaciones.

## *Mohs Micrographic Surgery*

### *History, technique and indications*

Rocío Marecos, Gastón Galimberti, Leisa Molinari, Damián Ferrario, Ricardo L. Galimberti.  
Sección Dermatología Quirúrgica, Oncología cutánea y Cirugía Micrográfica de Mohs,  
Servicio de Dermatología. Hospital Italiano de Buenos Aires.

#### Resumen

La Cirugía Micrográfica de Mohs es una técnica quirúrgica desarrollada para el tratamiento del cáncer de piel y mucosas.

Frederic E. Mohs describió la técnica original en el año 1930, siendo modificada con los años. Actualmente es del dominio del especialista entrenado en oncología cutánea, dermatología quirúrgica y dermatopatología.

Es considerada de primera elección para el tratamiento de tumores de alto riesgo clasificados de acuerdo a su tamaño, histología y comportamiento biológico, localización, estado inmune o casos de recidiva tumoral, ya que ofrece la tasa de curación más elevada con la máxima preservación de tejido sano.

El objetivo de este artículo es la revisión de los orígenes, sus indicaciones y la descripción detallada por etapas de esta técnica.

**Palabras claves:** Cirugía Micrográfica de Mohs, dermatología quirúrgica, oncología cutánea, cáncer de piel.

#### Abstract

Mohs Micrographic Surgery is a surgical technique developed for the treatment of skin and mucous cancer. In the 1930's Frederic E. Mohs described the original technique, being amended over the years. It is currently the domain of specialist trained in cutaneous oncology, surgical dermatology and dermatopathology.

It is considered the first choice for the treatment of high-risk tumors classified according to size, histology and biological behavior, location, immune status or cases of tumor recurrence, as it offers the highest cure rate with maximum preservation of normal tissue.

The aim of this article is to review the origins, their indications and to detail the stages of this surgery.

**Keywords:** Mohs micrographic surgery, surgical dermatology, cutaneous oncology, skin cancer.

### 1) Orígenes y fundamentos técnicos:

El origen de la Cirugía Micrográfica de Mohs (CMM) se inicia en el año 1930, con un joven estudiante de medicina llamado Frederic E. Mohs que se desenvolvía como asistente de investigación en la Universidad de Wisconsin en los Estados Unidos. El desarrolló un nuevo concepto que se fundamentaba en que “los cortes verticales utilizados en cirugía convencional para el examen microscópico de los tumores no hacían posible el estudio de todos los márgenes del tumor, dejando al azar márgenes sin ser estudiados”. Esto explicaba el gran número de recidivas de los tumores de piel tratados con cirugía convencional. Mohs concibió la idea de poder estudiar el 100% de los márgenes de un tumor tanto en superficie como en profundidad realizando la escisión por capas en forma aplanada o de platos.<sup>1,2</sup>

Con dicho objetivo utilizó una pasta de cloruro de zinc que podía ser aplicada in vivo a la superficie cutánea y

producía una fijación de los tejidos, permitiendo el estudio de los márgenes tumorales y a ésta técnica la denominó “quimiocirugía”.<sup>1</sup>

En el año 1941 Mohs publicó su primer artículo en la revista Archives of Surgery, donde describió el tratamiento de 440 pacientes en 4 años, detallando su técnica de cortes horizontales y en capas. En el año 1946 fue invitado por primera vez al Meeting of the American Academy of Dermatology, desde ese momento se estableció a la CMM como una técnica del dominio dermatológico, difundándose a cientos de especialistas de todo Estados Unidos que visitaron al Dr. Mohs para ser instruidos en su técnica.<sup>3</sup>

La técnica original fue modificada por su creador de manera circunstancial cuando durante una filmación con fines docentes realizaba la escisión de un carcinoma basocelular (CBC) con quimiocirugía. Al constatar

que los márgenes del tumor en el primer estadio fueron positivos y con la intención de no retrasar la filmación deciden realizar el estudio microscópico del segundo estadio con cortes por congelación con crióstato y descubrieron que la fijación por este método era muy satisfactoria, rápida y sencilla.<sup>2</sup>

En el año 1970 el Dr. Theodore Tromovitch valida con numerosos trabajos la técnica de tejido en fresco la cual se desarrolla actualmente en todos los centros que efectúan esta técnica. En 1986 la American College of Chemosurgery cambia su nombre oficialmente a American College of Mohs Micrographic Surgery and Cutaneous Oncology en honor a su creador.<sup>2</sup>

La CMM se basa en un principio histológico que permite la evaluación microscópica del 100% de los márgenes del tumor escindido. Esto permitirá: remover tumores con la máxima preservación de tejido sano y obtener una tasa de curación más alta en comparación con cualquier tipo de tratamiento hasta ahora conocido.<sup>4,5,6</sup>

## II) Descripción de la técnica por etapas:

### 1. Definición de márgenes clínico-quirúrgicos:

Demarcación de límites tumorales macroscópicos con lápiz quirúrgico. Debe realizarse antes de la infiltración con anestesia local ya que al momento de infiltrar los márgenes clínicos se van perdiendo. Para tumores de límites mal definidos el dermatoscopio demuestra ser una herramienta de gran utilidad (Figuras 1 A y B).<sup>7,8</sup>



### 2. Asepsia:

En cada estadio se efectúa asepsia y antisepsia de la región con clorhexidina al 4% en solución, se utilizan guantes de látex no necesariamente estériles para cada intervención.<sup>7</sup>

### 3. Anestesia:

Se utiliza anestesia local, una variante de la fórmula de Klein, se prepara con lidocaína al 2% con epinefrina

1:100.000 (50cc) más bicarbonato de sodio (15cc) diluidos en solución fisiológica (50cc). Esta fórmula permite una acción anestésica más rápida, el pH alcalinizado produce menos dolor durante la infiltración y además es hemostática. Posteriormente se infiltra bupivacaína al 0,5%, por su mayor vida media y se evitan así infiltraciones repetidas en caso de la cirugía se prolongue.<sup>7</sup>

### 4. Citorreducción/Debulking/Tumorectomía:

Es la extracción tumoral macroscópica. En caso de tumores friables o mal definidos se utiliza la técnica del curetaje (Figura 2). El bisturí frío es útil en tumores no friables o que requieran el estudio histopatológico en parafina: carcinoma espinocelular (CEC) pobremente diferenciado o indiferenciado, queratoacantomas (QA) de crecimiento agresivo, dermatofibrosarcoma protuberans (DFSP), lentigo maligno (LM), carcinoma de células de Merkel (CCM).<sup>7</sup>



### 5. Primer estadio:

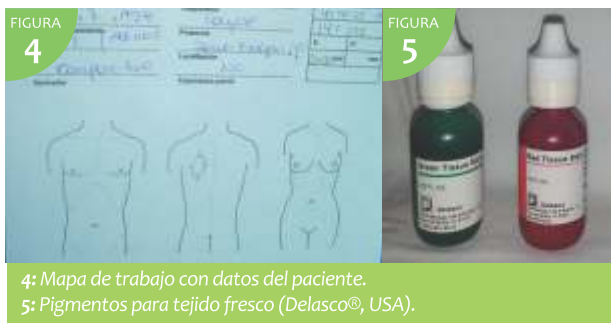
Se realiza la incisión en forma de plato con el bisturí frío angulado (Figuras 3 A y B). Antes de la extracción del espécimen se realizan marcas de referencia tanto en la pieza quirúrgica como en la piel del paciente (ejemplo hora 12, 3, 6 y 9), con el objetivo de preservar la orientación espacial (Figura 3 C).<sup>7</sup>



### 6. Gráfico o mapeado de Mohs y coloración:

Una vez obtenida la pieza se realiza un gráfico calcado de la misma en una "hoja de trabajo" del paciente (Figura 4). En la misma se consta nombre del paciente, fecha de nacimiento, diagnóstico tumoral, tamaño del tumor según márgenes macroscópicos y localización anató-

mica del tumor con su correcta orientación espacial. El gráfico o mapa debe ser idéntico a la pieza escindida en tamaño, forma, número de cortes y marcas de orientación realizadas en el paciente y en la pieza escindida. El material es coloreado en vivo y en el mapa siendo copias idénticas. Se utilizan diferentes colores (pigmentos para tejido en fresco Delasco®, USA) (Figura 5) para pintar los márgenes internos de manera que éstos puedan ser identificados y no pierdan su orientación espacial tras la sección en el crióstato (Figura 6).<sup>7,8</sup>



4: Mapa de trabajo con datos del paciente.  
5: Pigmentos para tejido fresco (Delasco®, USA).

**7. Congelación, corte y tinción:**

El espécimen coloreado y fraccionado es embebido en un medio de fijación (Cryoplast®, Argentina) (Figura 7) y es colocado en un crióstato tipo Microm HM 520 (Karl Zeiss®, Alemania) (Figura 8) con un tiempo variable según el tamaño y número de piezas a congelar.



6: Gráfico calcado sobre "hoja de trabajo" y coloración de la pieza  
7: Medio de fijación para crióstato (Cryoplast®, Argentina)  
8: Crióstato tipo Microm HM 520 (Karl Zeiss®, Alemania).

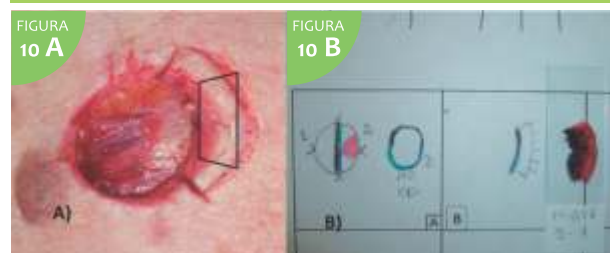
Una vez congelada la muestra, se realizan cortes con navaja descartable orientados horizontalmente, de un espesor de entre 4-10 micrones. Los cortes se colocan en portaobjetos rotulados con los datos de la muestra, el estadio y el corte. Tras ser fijados se tiñen con Hematoxilina y Eosina (H&E) o Azul de Toluidina (de preferencia para los CBC). Para ciertos tumores y con el objetivo de evitar los falsos negativos pueden utilizarse técnicas de inmunohistoquímica (IHQ): melanoma (S 100, HMB 45, Melan A/MART 1), DFSP (CD 34), CCM (Citoqueratina 20), CEC (Citoqueratina AE1/AE3), Enfermedad de Paget extramamario (CEA), etc.<sup>9,10</sup>

**8. Diagnóstico histológico:**

El dermatólogo cirujano en conjunto con el dermatopatólogo visualizan los cortes histológicos para detectar posibles focos tumorales residuales (se marcan con lápiz rojo) o márgenes libres (Figuras 9 A y B). Si se observa infiltración por células neoplásicas, se marca en el mapa del paciente el sitio exacto del tumor residual y se repiten los pasos 2,3, 5 (pasa a llamarse segundo estadio y se extirpa solo lo que está marcado en el mapa como tumor), 6, 7 y 8. Para iniciar el segundo estadio debe utilizarse otra hoja de bisturí para optimizar el corte y evitar contaminación con células neoplásicas (Figuras 10 A y B).<sup>7</sup>



A) Marcación del foco tumoral residual (\*)  
B) Lóbulos tumorales (H&E, 10 x)



A) Retoma del foco tumoral residual  
B) Gráfico del estadio B y coloración de la pieza

**9. Reconstrucción del defecto quirúrgico:**

Una vez obtenido el 100% de los márgenes libres de infiltración tumoral, se evalúan las distintas opciones de cierre del defecto quirúrgico. Como opciones se menciona: cierre por segunda intención, afrontando bordes, uso de injertos y colgajos. La selección de la técnica de cierre dependerá tanto del defecto primario, de su sitio anatómico, del control oncodermatológico que requiera el paciente y de la habilidad del dermatólogo cirujano (Figuras 11 A y B).<sup>7,8</sup>



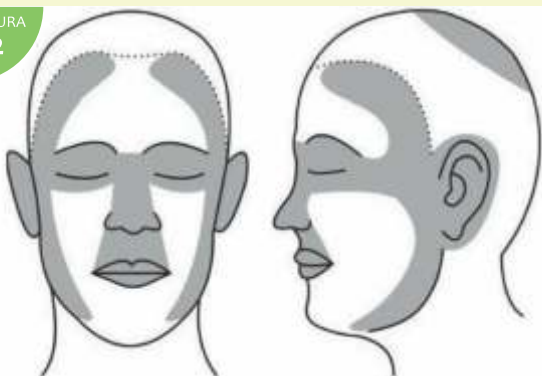
A) Defecto quirúrgico final. B) Cierre final. Técnica: Afrontando bordes

### III) Indicaciones de CMM:

Esta técnica puede ser utilizada en cualquier tumor de crecimiento unifocal y que microscópicamente pueda ser evaluado por congelación. Las indicaciones más precisas son:

1. Sitios anatómicos de alto riesgo: constituye la llamada zona «H» o «máscara», en la región del rostro y cuero cabelludo (Figura 12), corresponden a las alas nasales, septum nasal, cantos oculares mediales y laterales, segmentos pre y retroauriculares, filtrum nasal y bermellón de los labios. Otras localizaciones son miembros inferiores (pierna), genitales, dedos de manos, pies y unidad ungueal.<sup>12,13,14</sup>

FIGURA 12



Zonas de alto riesgo en el rostro

2. Tamaño: tumores mayores a 2 cm en el cuerpo o mayores a 1 cm en el rostro y tumores de cualquier tamaño localizados en la zona H.<sup>12</sup>
3. Histología de alto riesgo: tumores con patrón de crecimiento infiltrativo, tumores de subtipo histológico agresivo: CBC micronodular, CBC esclerodermiforme, CBC metatípico, CEC pobremente diferenciado o indiferenciado, CEC acantolítico, CEC de células fusiformes, tumores con invasión perineural, tumores cutáneos con alta probabilidad de recidiva o metástasis.<sup>12,13</sup>
4. Tumores con márgenes clínicos mal definidos.<sup>12,13</sup>
5. Tumores recidivantes.<sup>12,13</sup>
6. Resección incompleta por cirugía convencional.<sup>12,13</sup>
7. Lentigo maligno, Melanoma in situ.<sup>12,15</sup>
8. Pacientes inmunosuprimidos: en ellos los tumores tienden a ser más agresivos.<sup>12,13</sup>
9. Otros tumores: DFSP, Carcinoma sebáceo, Fibroxantoma atípico, CCM.<sup>12,13</sup>

### Comentarios:

La CMM es una técnica indicada para el tratamiento de tumores cutáneos y mucosos. Luego de algunos cambios en la técnica original, hoy en día se utiliza la técnica en fresco en la mayoría de los centros dedica-

dos a tratar cáncer de piel. Las altas tasas de curación se obtienen por la posibilidad de analizar el 100% de los márgenes tumorales tanto en superficie como en profundidad.

Su éxito se basa en la aplicación precisa de las etapas detalladas por equipos entrenados y con experiencia.

Los centros dermatológicos que diagnostican y tratan cáncer de piel deben estar familiarizados con esta técnica.

Los cambios futuros en la CMM están dirigidos a disminuir los tiempos quirúrgicos y optimizar el diagnóstico histológico con nuevas técnicas (IHQ). Nuestro objetivo apunta a una mayor difusión de esta técnica dentro de Latinoamérica.

### Bibliografía:

1. Asgari M, Olson J, Alam M. Needs Assessment for Mohs Micrographic Surgery. *Dermatol Clin* 2012; 30: 167-175.
2. Gross K, Steinman H, Rapini R. Mohs Surgery: Fundamentals and Techniques. St Louis: C.V. Mosby. 1999; p. 1-5.
3. Trost L, Bailin P. History of Mohs Surgery. *Dermatol Clin* 2011; 29: 135-139.
4. Yu Y, Finn D. Crescent Versus Rectangle: Is it a True Negative Margin in Second and Subsequent Stages of Mohs Surgery? *Dermatol Surg* 2010; 36:171-176.
5. Shriner D, McCoy D, Goldberg D, Wagner Jr R. Mohs micrographic surgery. *J Am Acad of Dermatology* 1998; 39 (1): 79 - 97
6. Bellesteros D. Cirugía Micrográfica de Mohs. *Dermatol Argent* 1995; 1: 135 -137.
7. Galimberti G, Ferrario D. Cirugía Micrográfica de Mohs. La técnica quirúrgica. *Piel (Barc)* 2012; 27 (1): 43 - 49.
8. Galimberti G, Ferrario D, Molinari L, Rubio Jácome L, Galimberti R. Colgajo de avance: doble triángulo de Burrow. Una opción para cierres de defectos faciales. *Dermatol Argent* 2012; 18 (1): 72 - 75
9. Rigel D. Cancer of the Skin. 2a Ed. Elsevier 2011; p. 515 - 525.
10. Benedetto P, Poblete-López C. Mohs Micrographic Surgery Technique. *Dermatol Clin* 2011; 29: 141-151.
11. Miller, C, Sobanko J, Zhu X, Nunnciato T, Urban C. Special Stains in Mohs Surgery. *Dermatol Clin* 2011; 29: 273-286.
12. Galimberti G, Ferrario D. Indicaciones de la Cirugía Micrográfica de Mohs. *Piel (Barc)*. 2012; 27(2): 98-101.
13. Freedberg I, Eisen A, Wolff K, Austen K, Goldsmith L, Katz S. Fitzpatrick. *Dermatología en Medicina General*. 7a Ed. Buenos Aires: Panamericana 2009; p. 2315 - 2319.
14. Wells M, Taylor R. Mohs Micrographic Surgery for Penoscrotal Malignancy. *Urol Clin N Am* 2010; 37: 403 - 409.
15. Kwon S, Miller S. Mohs Surgery for Melanoma in Situ. *Dermatol Clin* 2011; 29: 175-183.

### Reconocimiento:

Al Dr. Gastón Galimberti quien fue mi mentor y con un verdadero espíritu hipocrático me introdujo al desafiante mundo de la oncología cutánea y la Cirugía Micrográfica de Mohs. A los Dres. Antonín Guzmán Fawcett y Elisa Cubilla de Guzmán quienes me abrieron las puertas a la Dermatología, me enseñaron a disfrutarla y me acompañaron durante toda mi formación como especialista.