

Cirugía micrográfica de Mohs: un enfoque completo

Mohs micrographic surgery: A comprehensive approach

Rocío María Marecos,¹ Antonio Guzmán Fawcett,² Gloria Mendoza³ y Luís Celías³

¹ Dermatóloga, Dermaclínica.

² Dermatólogo, director médico de Dermaclínica.

³ Dermatopatólogo.

Asunción, Paraguay

RESUMEN

En este artículo abordamos distintos aspectos de la cirugía micrográfica de Mohs, su origen, fundamentos en los que se sustenta y las potenciales indicaciones de esta técnica quirúrgica de vanguardia que ha marcado un antes y un después en el tratamiento del cáncer de piel, ya que ha puesto al dermatólogo en un nivel no sólo de diagnosticador de tumores, sino en el de médico tratante del cáncer de piel.

OBJETIVOS: 1) conocer la técnica y fundamentos de la cirugía micrográfica de Mohs y 2) identificar las potenciales indicaciones de esta técnica quirúrgica.

PALABRAS CLAVE: cirugía micrográfica de Mohs, cáncer de piel.

ABSTRACT

We discuss about different aspects of Mohs micrographic surgery including its fundamentals and current indications. Highly specialized technique marked a before and after in the treatment of skin cancer. Dermatologists to a point in which they play a role not only as diagnosticians of skin cancer but also as physicians.

OBJECTIVES: 1) to know the technique and fundamentals of Mohs micrographic surgery, and 2) to identify the potential indication of this technique.

KEYWORDS: Mohs micrographic surgery, skin cancer.

Definición

La cirugía micrográfica de Mohs (CMM) es una técnica quirúrgica compleja, altamente especializada que se emplea en el tratamiento del cáncer de piel y mucosas.¹ Su denominación combina las raíces latinas relacionadas con la evaluación microscópica de los márgenes tumorales ("micro") y el mapeo detallado de la orientación del tumor ("gráfica").² La característica distintiva de esta técnica es la sección horizontal del 100% de los márgenes tumorales para ser examinado en el microscopio, a diferencia de la cirugía convencional que utiliza la sección vertical de los márgenes.^{1,3} Se aplica en tumores malignos con un patrón de crecimiento por contigüidad (unifocal) no metastásicos.⁴ En manos bien entrenadas ofrece las tasas de curación más elevadas tanto para tumores primarios como para recidivas tumorales.⁴ Consta de varios pasos que se desarrollan en la sala de cirugía y en el laboratorio, los cuales, para garantizar el éxito de la intervención, se deben cumplir meticulosamente.¹

Aspectos históricos

Esta técnica inició en la década de 1930 en Wisconsin, con un estudiante de medicina llamado Frederic Edward Mohs que se desempeñaba como asistente de investigación en el Departamento de Zoología de la Universidad de Wisconsin, en Estados Unidos.⁵ Mientras realizaba experimentos en ratas, inyectando una solución de cloruro de zinc al 20%, descubrió que ésta causaba necrosis del tumor y una excelente fijación *in situ* del tejido, permitiendo que el espécimen pudiese ser extirpado y examinado en el microscopio, ya que las células preservaban sus características histológicas.⁵ Tras este hallazgo serendípico, Mohs afirmó: "ésta será la base de un nuevo método de tratamiento de tumores que permitirá el examen microscópico de sus márgenes". Mohs acuñó el término de *quimicrocirugía* para simplificar la definición de la metodología empleada, y se le conocía como la técnica "con fijación".⁵ Posteriormente, en 1953, la técnica de tejido en fresco con cortes por congelación fue agilizando la cirugía, y es la

CORRESPONDENCIA

Rocío María Marecos ■ rociomariamarecos@gmail.com
Tte. César López Viveros 765, Asunción, Paraguay.

se utiliza hasta ahora. En 1969, el doctor Mohs reportó una serie de 66 CBC y carcinomas espinocelulares (CEC) tratados con la técnica de tejido en fresco, con una tasa de curación de 100% a los cinco años. En el año 1970, Robins y Mohs presentaron una actualización de los resultados con la técnica en fresco; la cual fue corroborada con la serie presentada por Tromovitch, convenciendo a la comunidad médica de la validez de la técnica de tejido en fresco.^{5,6} Como los tumores que Mohs trataba eran de piel, esta técnica se volvió del dominio dermatológico. Cientos de dermatólogos de todo el mundo fueron instruidos en la técnica en la que se les entrenaba en oncología cutánea, dermatología quirúrgica y dermatopatología.⁵

Fundamentos de la CMM

La clave es el examen microscópico del 100% de los márgenes tumorales, tanto en superficie como en profundidad, capa por capa, a través de cortes horizontales (figura 1), lo que resulta en la tasa de curación más elevada con la máxima preservación de tejido sano, a diferencia de la cirugía convencional que examina márgenes al azar y con cortes verticales (figura 2).^{1,3,7}



Figura 1. Cirugía de Mohs: cortes horizontales.

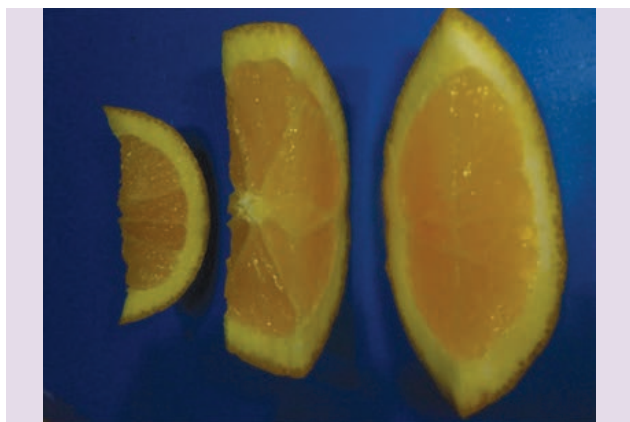


Figura 2. Cirugía convencional: cortes verticales.

Descripción de la técnica

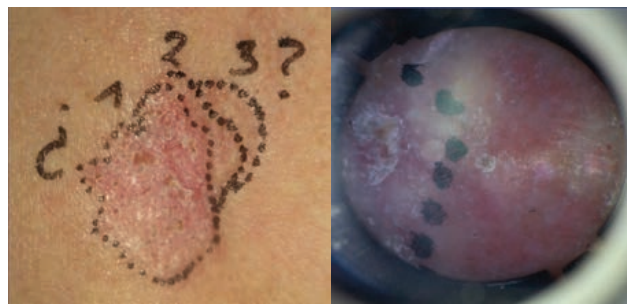
Lo ideal es iniciar delimitando los márgenes clínico-quirúrgicos del tumor, ya que al momento de la infiltración del anestésico se pierden los límites del tumor por el edema (figura 3). El dermatoscopio demuestra ser una herramienta de gran utilidad para los tumores de límites mal definidos (figuras 4 y 5), se recomienda ir delimitando estos tumores desde el eritema que muchos presentan alrededor.^{1,3}

Se realiza asepsia y antisepsia del campo quirúrgico con clorhexidina al 4%, iodopovidona o alcohol. Estudios recientes demuestran que tanto la cirugía de Mohs como la reconstrucción pueden hacerse utilizando guantes estériles o no estériles.

Como anestésico se recomienda iniciar con lidocaína al 2%. Posteriormente se puede agregar bupivacaína al 0.5%, por su mayor tiempo de acción ligado a su vida



Figura 3. Marcación de límites tumorales macroscópicos.



Figuras 4 y 5. El dermatoscopio ayudando a delimitar los tumores de bordes mal definidos.

media y así se evitan infiltraciones repetidas en caso de que la cirugía se prolongue.¹³ También se puede utilizar anestesia local tumescente, descrita por Klein, la cual reduce el dolor y aumenta el efecto hemostático. La fórmula más común es:

- 50 ml de lidocaína 1% (500 mg)
- 1 ml de epinefrina 1:1000
- 10 ml de bicarbonato (8.4% NaHCO_3)
- 1000 ml de solución fisiológica salina (0.9% NaCl).

Esta combinación resulta en una concentración de lidocaína al 0.05% y epinefrina 1:1000 000.

La extracción tumoral macroscópica recibe el nombre de *debulking*, o *citorreducción*, en castellano, aunque también se le llama tumorectomía. En caso de tumores friables o mal definidos, se utiliza la técnica del curetaje para la citorreducción (figura 6).

Luego de la citorreducción se inicia la cirugía de Mohs con el primer estadio, se realiza la incisión en forma de plato con el bisturí frío angulado a 45° (figura 7).¹ Antes



Figura 6. Marcación de límites tumorales macroscópicos.



Figura 7. Con el bisturí frío angulado a 45° se corta en forma de plato.

de extraer el espécimen se hacen marcas de referencia en sentido horario, tanto en la pieza quirúrgica como en la piel del paciente (ejemplo, hora 12, 3, 6 y 9; figura 8), con el objetivo de preservar la orientación espacial de la pieza a estudiar.^{1,3}

Una vez obtenida la muestra, se hace una gráfica calca de la misma en una "hoja de trabajo" (figura 9) donde constan los datos del paciente, el diagnóstico tumoral, el tamaño del tumor según márgenes macroscópicos y su localización anatómica, con su correcta orientación espa-

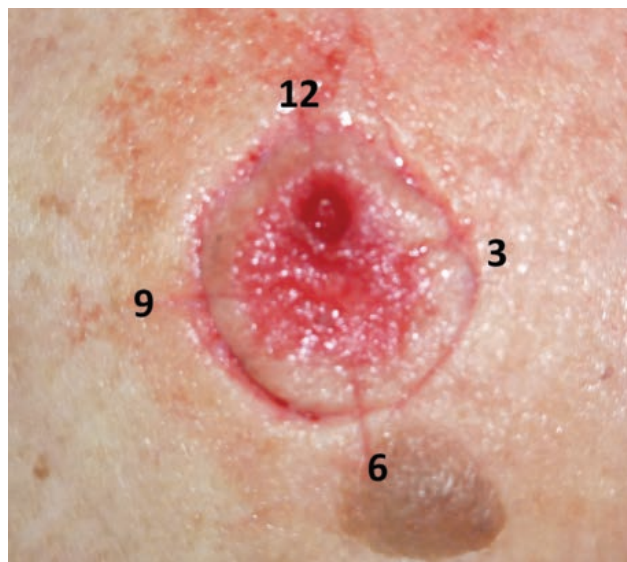


Figura 8. Marcas de referencia en la piel del paciente y la pieza a escindir.

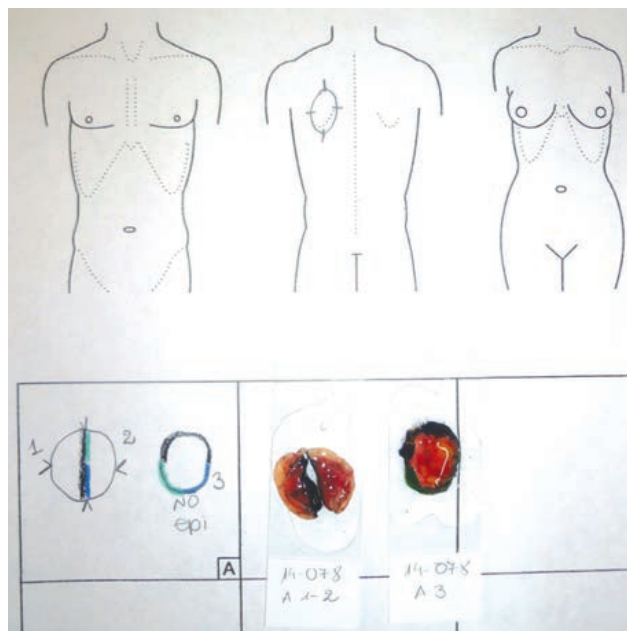


Figura 9. Mapa de Mohs idéntico a la pieza tumoral escindida.

cial. La gráfica debe ser idéntica a la pieza escindida en: forma, número de cortes y marcas de orientación realizadas en el paciente y en la pieza escindida. El material se colorea en vivo y en el mapa, de forma que queden copias idénticas. Se utilizan diferentes colores (pigmentos para tejido en fresco) para pintar los márgenes internos, de manera que éstos se puedan identificar en el microscopio y no pierdan su orientación espacial tras la sección en el criostato.¹

Una vez que el espécimen fue coloreado y fraccionado, es embebido en un medio de fijación llamado OCT (*optimal cutting temperature*) y se coloca en un criostato con un tiempo variable según el tamaño y número de piezas a congelar. Una vez congelada la muestra, se hacen cortes de un espesor de entre 4 y 10 micras con una navaja descartable, orientados horizontalmente. Los cortes se colocan en varios 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 (en casos de CBC).^{1,3} Para ciertos tumores y con el objetivo de evitar los falsos negativos, se pueden utilizar técnicas de inmunohistoquímica (IHQ): melanoma (S 100, HMB 45, Melan A/MART 1), DFSP (CD 34), carcinoma de células de Merkel (CCM) (citoqueratina 20), CEC (citoqueratina AE1/AE3), enfermedad de Paget extramamaria (EPE) (CEA), etcétera.^{1,3,6}

El dermatólogo cirujano junto con el dermatopatólogo analizan los cortes histológicos para detectar posibles focos tumorales residuales (se marcan con lápiz rojo) o márgenes libres. En algunos países, como Estados Unidos y Brasil, el dermatólogo actúa como cirujano y patólogo. Si se observa infiltración por células neoplásicas, se marca en el mapa del paciente el sitio exacto del tumor residual y pasa a llamarse segundo estadio (figura 10) y se extirpa sólo lo que está marcado en el mapa como tumor. Para

iniciar el segundo estadio se puede utilizar otra hoja de bisturí para optimizar el corte y evitar contaminación con células neoplásicas (sobre todo en casos de CEC).¹

Una vez obtenido el 100% de los márgenes libres de infiltración por células neoplásicas (figura 11), se evalúan las distintas opciones de cierre del defecto quirúrgico.¹ Como opciones se mencionan: cierre por segunda intención, cierre simple afrontado bordes, uso de injertos y colgajos (figura 12). La selección de la técnica de cierre dependerá del defecto primario, de su sitio anatómico, del control oncodermatológico que requiera el paciente y de la habilidad del dermatólogo cirujano.^{1,6}

Indicaciones de CMM

Esta técnica se puede utilizar en cualquier tumor de crecimiento unifocal y que microscópicamente pueda ser evaluado por congelación. Las indicaciones más comunes son el CBC y CEC:



Figura 11. Defecto final.

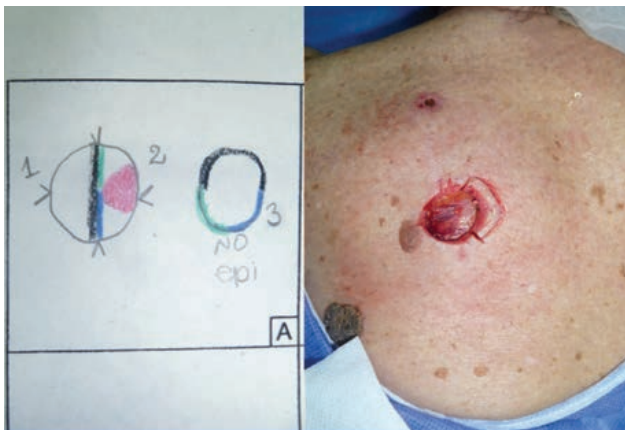


Figura 10. Segundo estadio. Infiltración por células neoplásicas en los márgenes periféricos. Corte número 3 corresponde a la profundidad libre de tumor.



Figura 12. Cierre del defecto afrontando bordes.

1. Sitios anatómicos de alto riesgo: constituye la llamada zona "H" o "máscara" (figura 13), en la región del rostro y cuero cabelludo, corresponden a las alas nasales, septum nasal, cantos oculares mediales y laterales, segmentos pre y retroauriculares, filtrum y bermellón de los labios.^{4,8-11} Otras localizaciones son miembros inferiores (pierna), genitales, mucosas, dedos de manos y pies, y unidad ungueal.^{1,4,12}
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.^{4,8-10}
3. Histología de alto riesgo: tumores con patrón de crecimiento infiltrativo, tumores de subtipo histológico agresivo: CBC micronodular, CBC esclerodermiforme, CBC metatípico, CEC poco diferenciado o indiferenciado, CEC acantolítico, CEC de células fusiformes, tumores con invasión perineural, y tumores cutáneos con alta probabilidad de recidiva.^{4,8}
4. Tumores con márgenes clínicos mal definidos.^{4,8}
5. Recidivas tumorales.^{4,8}
6. Resección incompleta por cirugía convencional.^{4,8}
7. Lentigo maligno y melanoma *in situ*: su empleo en melanomas invasores es controversial por dos motivos: la difícil interpretación de los melanocitos en cortes por congelación y el establecimiento de márgenes de resección apropiados para el melanoma.¹³
8. Pacientes inmunosuprimidos: en ellos los tumores tienden a ser más agresivos¹⁴ (indicación relativa, tumores de alto riesgo).
9. Otros tumores: DFSP, carcinoma sebáceo, fibroxantoma atípico, CCM, fibrohistiocitoma maligno, leiomiomasarcoma, carcinoma de células granulares, carcinoma aneural microquístico, tricoepitelioma desmoplásico y carcinoma mucinoso.^{1,4}

Contraindicaciones

Pacientes que por su mal estado general no tolerarían una cirugía. Pacientes con trastornos de la coagulación, trastornos cardiovasculares, alergia a anestésicos locales deben ser evaluados individualmente.¹⁴

Evaluación prequirúrgica

El paciente debe tener una consulta previa al día de la cirugía, donde se debe examinar la lesión tumoral, medirla e iconografiarla. Es fundamental indagar acerca de tratamientos previos como criocirugía, terapia fotodinámica o cirugía convencional y el tipo de reconstrucción realizada, ya que esto podría afectar el enfoque y pronóstico. En la mayoría de casos no se requiere profilaxis con antibióticos. En los casos de pacientes con marcapasos debe usarse

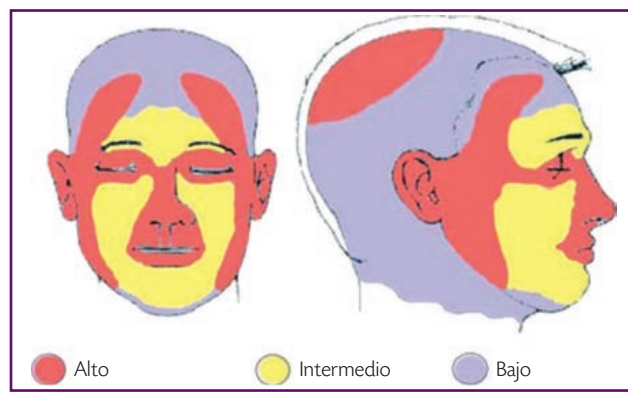


Figura 13. Zona H facial.

electrocauterio o pinzas bipolares. Las medicaciones habituales como el ácido acetilsalicílico, clopidogrel, antihipertensivos, entre otros, no deben ser suspendidas ya que la discontinuidad se ha visto asociada a eventos tromboembólicos. Tampoco se debe suspender la warfarina. Los estudios demuestran poca incidencia de sangrados posoperatorios si el INR es < 3.0. Los suplementos dietéticos de libre comercio deben ser suspendidos, ya que tienen actividad anticoagulante. Se aconseja que el paciente haya tomado un desayuno ligero y que vaya acompañado de un familiar o amigo para disminuir su ansiedad.

Manejo posquirúrgico

En general el vendaje debe ser removido luego de 24-48 hs para lavar la herida con solución salina para retirar costras o coágulos de sangre, aplicar un antibiótico en ungüento o vaselina, y se vuelve a realizar el vendaje compresivo. Las heridas que cierran por segunda intención en general curan en seis a ocho semanas; se realiza el cambio de apósito cada 48 a 72 hs. Inicialmente el doctor Mohs dejaba todos los cierres por segunda intención, esto es muy recomendable en localizaciones cóncavas, cuero cabelludo de pacientes calvos, recidivas tumorales y en situaciones donde la utilización de colgajos o injertos dificultaría el seguimiento oncodermatológico. Estos pacientes deben ser controlados en el tiempo, se habla por lo general de cinco años para tumores primarios y diez años para recidivas tumorales. Las heridas quirúrgicas situadas en miembro inferior son más propensas a infecciones, se recomienda antibiótico por vía oral además de un ungüento o vaselina sólida, así como la utilización de venda elástica en el caso de insuficiencia venosa.¹⁴

Tasas de curación con CMM

La tasa de curación que ofrece la CMM es superior a todas las modalidades de tratamiento para el cáncer de piel con

patrón de crecimiento unifocal.¹¹ El CBC primario tiene una tasa de curación de 97-98% a los cinco años, y el CBC recidivado de 93-95 por ciento.^{11,14}

El CEC primario tiene una tasa de curación de 95-97% a los cinco años, y el CEC recidivado de 90-92% también a los cinco años.^{11,14} El DFSP primario tratado con CMM presenta una tasa de recidiva de cero a 8%, comparado con 20-40% con cirugía convencional.¹¹

La evidencia de la eficacia de la CMM en el melanoma *in situ* y lentigo maligno es prometedora, Bricca y colaboradores reportan una recidiva de 0.3% luego de un seguimiento de 58 meses,¹⁵ esto lo podríamos comparar con un trabajo hecho en Gran Bretaña en el que se constata una recidiva de 20% de melanomas *in situ* tratados con cirugía convencional.¹⁶ Se recomienda el uso de tinciones de inmunohistoquímica para facilitar la identificación de melanocitos en secciones congeladas.

El CCM es un tumor neuroendocrino raro que se localiza preferentemente en zonas fotodañadas, como el rostro, lo que hace deseable obtener márgenes libres de tumor con la máxima preservación de tejido sano. Lamentablemente, el CCM tiene la capacidad de hacer metástasis locorregional a ganglios linfáticos aun cuando se haya hecho una extirpación completa. Se puede utilizar radioterapia adyuvante, ya que es un tumor altamente radiosensible. También está indicada la realización de la biopsia de ganglio centinela.¹⁷

El carcinoma sebáceo es un tumor poco común y agresivo, en general localizado en párpados. En 25% de los casos es extraocular. Es posible que invada ganglios linfáticos locorregionales en entre 15 y 25% de los casos. La cirugía de Mohs se puede considerar el tratamiento de primera elección por su localización (rostro) y su agresividad local. Se recomienda realizarla con tinciones especiales, como aceite rojo O que permiten una mejor visualización de células con contenido sebáceo en cortes por congelación.¹⁸

El fibroxantoma atípico es un tumor de células fusiformes que aparece en zonas expuestas al sol, cabeza y cuello de pacientes ancianos, y la primera elección de tratamiento es la CMM. Davis y colaboradores reportaron cero recidivas en una serie de 19 pacientes tratados con CMM con un seguimiento de 29.6 meses. En contraste, Fretzin y Helwig informaron una recurrencia de 9% en 101 pacientes tratados con cirugía convencional con un seguimiento de cuatro años.¹⁹ La Clínica Mayo reporta 93 tumores en 91 pacientes tratados con CMM sin ninguna recidiva, y dos recidivas en 23 tumores tratados con cirugía convencional.²⁰

Muchos autores han tratado de explicar el porqué de las recidivas tumorales con esta técnica, considerando que

nos permite observar el 100% de los márgenes tumorales, en 75% de los casos se debe a errores en la técnica y a falta de epitelio o dermis en los preparados histológicos.^{8,21}

BIBLIOGRAFÍA

1. Marecos, R., Galimberti, G., Molinari, L., Ferrario, D. y Galimberti, R.L., "Cirugía micrográfica de Mohs: historia, técnica e indicaciones", *Gac Dermatol Asunción*, 2014, 9 (1).
2. Lee, K. y Swanson, N., "Cirugía micrográfica de Mohs", en Freedberg, Eisen, Wolff, Austen, Goldsmith, Katz y Fitzpatrick, *Dermatología en medicina general*, 6ª ed, Madrid, Editorial Médica Panamericana, 2005, pp. 2929-2933.
3. Galimberti, G. y Ferrario, D., "Cirugía micrográfica de Mohs. La técnica quirúrgica", *Piel*, 2012, 27 (1): 43-49.
4. Galimberti, G. y Ferrario, D., "Indicaciones de la cirugía micrográfica de Mohs", *Piel*, 2012, 27 (2): 98-101.
5. Goodman, M., "History of Mohs surgery and Mohs training", en Gross, K., Steiman, H. y Rapini, R., *Mohs surgery: fundamentals and techniques*, Missouri, Mosby, 1999, pp. 1-5.
6. Miller, C.J., Joseph, F., Zhu, S.X., Nunnciati, T. y Urban, C.R., "Special Stains in Mohs Surgery", *Dermatol Clin*, 2011, (29): 273-286.
7. Trost, L. y Bailin, P.L., "History of Mohs surgery", *Dermatol Clin*, 2011, 29: 135-139.
8. Galimberti, G., Pontón Montaña, A., Ferrario, D., Kowalczyk, A. y Galimberti, R., "Cirugía micrográfica de Mohs en el tratamiento de carcinoma basocelular", *Actas Dermosifiliogr*, 2010, 101: 853-857.
9. Shriner, D.L., McCoy, D.K., Goldberg, D. y Wagner, R. Jr., "Mohs micrographic surgery", *Journal of the American Academy of Dermatology*, 1998: 79-97.
10. Ballesteros, D., "Cirugía micrográfica de Mohs", *Dermatol Argent*, 1995, 1: 135-137.
11. Upjohn, E. y Stan Taylor, R., "Mohs Surgery", en Rigel, D.S., *Cancer of the skin*, 2ª ed, Nueva York, Elsevier, 2011, pp. 515-525.
12. Wells, M. y Stan, T.R., "Mohs micrographic surgery for penoscrotal malignancy", *Urol Clin N Am*, 2010, 37, 403-409.
13. Soon-You, K. y Miller, S., "Mohs surgery for melanoma in situ", *Dermatol Clin*, 2011, 29: 175-183.
14. Galloway, T., Thornton, S., Ratz, J.L., Wheeland, R. y Bailin, P., "Mohs micrographic surgery", en Roenigk, R., Ratz, J.L., Roenigk, H. Jr., *Roenigk's dermatologic surgery*, 3ª ed, Nueva York, Informa Healthcare, 2007, pp. 385-393.
15. Bricca, G.M., Brodland, D.G., Ren, D. et al., "Cutaneous head and neck melanoma treated with Mohs micrographic surgery", *J Am Acad Dermatol*, 2005, 52 (1): 92-100.
16. Osborne, J.E. y Hutchinson, P.E., "A follow up study to investigate the efficacy of initial treatment of lentigo maligna with surgical excision", *Br J Plast Surg*, 2002, 55 (8): 611-615.
17. Veness, M.J., "Merkel cell carcinoma (primary cutaneous neuroendocrine carcinoma): an overview on management", *Australas J Dermatol*, 2006, 47 (3): 160-165.
18. Berlin, A.L., Amin, S.P. y Goldberg, D.J., "Extraocular sebaceous carcinoma treated with Mohs micrographic surgery: report of a case and review of literature", *Dermatol Surg*, 2008, 34 (2): 254-257.
19. Davis, J.L., Randle, H.W., Zalla, M.J. et al., "A comparison of Mohs micrographic surgery and wide excision for the treatment of atypical fibroxanthoma", *Dermatol Surg*, 1997, 23 (2): 105-110.
20. Ang, G.C., Roenigk, R.K., Otley, C.C. et al., "More than 2 decades of treating atypical fibroxanthoma at Mayo Clinic: what have we learned from 91 patients?", *Dermatol Surg*, 2009, 35 (5): 765-772.
21. Benedetto, P. y Poblete-López, C., "Mohs micrographic surgery technique", *Dermatol Clin*, 2011, 29: 141-151.