Artículo de revisión

Cirugía micrográfica de Mohs

Leticia Boeta Ángeles,[1] Rosa María Lacy Niebla[2]

RESUMEN

La técnica inicialmente desarrollada por el Dr. Frederic E Mohs es un tratamiento de vanguardia que se ha refinado continuamente en los últimos 70 años. Con ella, los médicos pueden observar más allá de los límites evidentes de la enfermedad para identificar con precisión un tumor cutáneo y removerlo capa por capa mientras se deja el tejido sano de alrededor. Es el método más exacto y preciso para extirpar tumores y minimizar la posibilidad de recaída, con un menor potencial de cicatrices o desfiguramiento.

Palabras clave: cirugía micrográfica de Mohs, carcinoma basocelular, carcinoma epidermoide, melanoma.

ABSTRACT

Initially developed by Dr. Frederic E Mohs, the Mohs procedure is a state-of-the-art treatment that has been continuously refined over 70 years. With the Mohs technique, physicians are able to see beyond the visible disease, to precisely identify and remove the entire tumor layer by layer while leaving the surrounding healthy tissue intact; it minimizes the chance of re-growth.

Key words: Mohs micrographic surgery, basal cell carcinoma, squamous cell carcinoma, melanoma.

La técnica inicialmente desarrollada por el Dr. Frederic E Mohs es el tratamiento más avanzado que se ha refinado continuamente en los últimos 70 años. Con está técnica, los médicos pueden observar más allá de los límites evidentes de la enfermedad e identificar con precisión un tumor cutáneo, el cual deben remover capa por capa mientras se deja el tejido sano de alrededor. Es el método más exacto y preciso para extirpar el tumor y minimizar la posibilidad de recaída, con un menor potencial de cicatrices o desfiguramiento.

La cirugía micrográfica de Mohs ha representado el mayor avance en el tratamiento de los tumores cutáneos desde su desarrollo, en la década de 1930, por el Dr. Frederick Mohs, en Wisconsin, Estados Unidos. Este cirujano general, preocupado por el alto índice de recidiva de los tumores cutáneos, ideó la manera de disminuirlo con esta técnica. A la fecha, existen numerosos estudios que han demostrado la eficacia y seguridad de la cirugía micrográfica de Mohs, y millones de personas en todo el mundo con tumores como carcinoma basocelular y carcinoma epidermoide, primordialmente, han sido tratadas exitosamente; sin embargo, en un esfuerzo por mejorar el cuidado de los pacientes, se ha aplicado al tratamiento de otros tumores, como melanoma maligno, enfermedad de Paget extramamaria, carcinoma de células sebáceas, dermatofibrosarcoma protuberans y otros menos frecuentes de la piel. Ésta es una técnica quirúrgica cuidadosa para el tratamiento no solamente de tumores malignos de la piel, sino también de tumores benignos con comportamiento biológicamente agresivo. Requiere habilidad del cirujano y del patólogo. El cirujano de Mohs debe tener un adiestramiento extenso y validado de uno a dos años en esta técnica, después de terminar la residencia en dermatología.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A finales de la década de 1930, Frederick Mohs hacía investigaciones sobre sarcoma mamario en ratas, lo que lo llevó a desarrollar la técnica inicialmente con la fijación del tejido *in vivo* con una pasta, antes de removerlo y examinarlo microscópicamente. El término original que se

[1] Servicio de Dermatología, Hospital Juárez de México.
[2] División de Dermatología, Hospital General Dr. Manuel Gea González.

Correspondencia: Dra. Leticia Boeta Ángeles. Av. Instituto Politécnico Nacional 5160, colonia Magdalena de las Salinas, México DF. Correo electrónico: lboeta@prodigy.net.mx
Recibido: julio, 2011. Aceptado: septiembre, 2012.

Este artículo debe citarse como: Boeta-Ángeles L, Lacy-Niebla RM. Cirugía micrográfica de Mohs. Dermatol Rev Mex 2013;57:34-40.

www.nietoeditores.com.mx

asignó a la técnica fue el de quimiocirugía de Mohs, que en 1985 fue cambiado oficialmente al de cirugía micrográfica de Mohs. Con esta técnica se obtienen intervalos de curación de diferentes tumores de piel más altos que con cualquier otra; sin embargo, no se usó ampliamente debido a que consume mucho tiempo y hay que revisar el tejido al microscopio. En 1974, Tromovich y Stegman publicaron un artículo en el que demostraron que la técnica del tejido fijado *in situ* no era necesaria en muchos tumores para obtener el intervalo más alto de curación que Mohs había reportado.[1] Con el tiempo se desarrollaron simplificaciones que han permitido, incluso, echar mano de las técnicas de inmunohistoquímica para el rastreo histológico certero de los diferentes tumores.

TÉCNICAS E INDICACIONES DE LA CIRUGÍA MICROGRÁFICA DE MOHS

La cirugía micrográfica de Mohs se basa en el hecho de que los tumores cutáneos crecen de forma continua y se extienden microscópicamente, a manera de tentáculos tumorales, más allá de sus márgenes palpables o visibles. Mediante la escisión del tumor capa por capa y la revisión del 100% de sus márgenes y fondo quirúrgico, se va siguiendo el tumor microscópicamente hasta su extirpación completa. Para cada capa o estadio se diseña un mapa de la forma y tamaño del tejido que es removido; se fracciona y se codifica por números y por colores. De cada pieza se prepara una o varias laminillas que son revisadas cuidadosamente al microscopio para situar con precisión el tumor residual; en caso de haberlo, se marca su localización en el mapa, de tal manera que en la siguiente capa o estadio se realizará una nueva escisión del tejido solamente en el sitio en donde se encuentra el tumor, preservando así la mayor cantidad posible de tejido sano, al mismo tiempo que se extirpa todo el tumor.

Técnica del tejido fijado *in situ*

Esta técnica, que ya se ha mencionado, fue originalmente descrita por el Dr. Mohs. Previa anestesia, se aplica una pasta de cloruro de cinc que se deja durante 12 a 24 horas; después, se remueve y se extirpa el tejido en forma de plato hondo que fue fijado *in vivo*. Éste se corta y se orienta de forma horizontal para ser revisado en el microscopio una vez preparadas las laminillas histológicas. Si se encuentra tumor en estas preparaciones, se marca en el mapa y nuevamente se aplica la pasta para repetir el procedimiento, hasta alcanzar un plano libre de tumor. Aunque se prefiere la técnica de tejido fresco congelado, ésta aún la utilizan algunos cirujanos de Mohs en melanoma, cáncer de pene, gangrena, osteomielitis y úlceras crónicas.[2,3]

Técnica de tejido fresco congelado

La técnica fue modificada en 1974 por Tromovich y Stegman siguiendo los pasos esenciales de la cirugía, aunque congelando el tejido en fresco, con lo que se logra acortar el tiempo de manera muy significativa sin alterar la esencia de esta técnica (Cuadro 1). El procedimiento se realiza de forma ambulatoria con anestesia local. Inicialmente se hace la detumoración mediante curetaje superficial para definir de manera gruesa los márgenes del tumor; posteriormente, se extirpa el tumor y se corta en forma de plato hondo para ser codificado y seccionado, dando un color a cada uno de los bordes. El tejido es embebido en un medio como OCT (*optimal cutting temperature*) para cortarlo de manera horizontal, asegurando los bordes para ser teñido y revisado en el microscopio. En caso de encontrar tumor, se marca el sitio para cortar nuevamente. Este procedimiento se repite hasta alcanzar un plano libre de tumor (Figuras 1 a 11); entonces, el cirujano de Mohs realiza la reconstrucción, ya sea con cierres primarios, colgajos, injertos o dejando cicatrizar por segunda intención.

El tejido es teñido con hematoxilina y eosina (H&E), que es la tinción más común. También puede utilizarse azul

Cuadro 1. Esencia de la cirugía de Mohs

Escisión de capas delgadas de tejido
Codificación por colores del tejido
Creación del mapa de tejido removido
Procesamiento de los cortes horizontales en la unidad de Mohs como parte integral de la técnica
Los cortes obtenidos son revisados por el cirujano de Mohs
Tipo de tumor
Carcinoma basocelular
Carcinoma epidermoide
Queratoacantoma
Enfermedad de Bowen
Carcinomas anexiales
Carcinoma microquístico anexial
Adenocarcinomas
Enfermedad extramamaria de Paget
Carcinoma ecrino
Tumores dérmicos
Dermatofibrosarcoma protuberans
Histiocitoma fibroso maligno

Figura 1. Carcinoma basocelular micronodular en la nariz.

Figura 2. Curetaje o detumorización, que permite definir los márgenes macroscópicos del tumor.

de toluidina, que es una tinción metacromática que tiñe los mucopolisacáridos del estroma de los carcinomas basocelulares de un color rosa-magenta. La tinción con H&E permite una mejor visualización de los detalles celulares individuales, por lo que se prefiere para el tratamiento del carcinoma epidermoide.[4,5]

Las inmunotinciones en tejido congelado para tumores comunes y poco comunes se han vuelto cada vez más frecuentes; las inmunotinciones rápidas se han utilizado en una gran variedad de tumores, como la Mart-1 para el melanoma maligno, CK-7 para enfermedad extramamaria de Paget, citoqueratinas para carcinoma epidermoide y

Figura 3. Escisión del tejido en forma de plato hondo.

Figura 4. Se realiza un mapa del tejido removido respetando su forma, tamaño y orientación. Posteriormente, se corta en secciones.

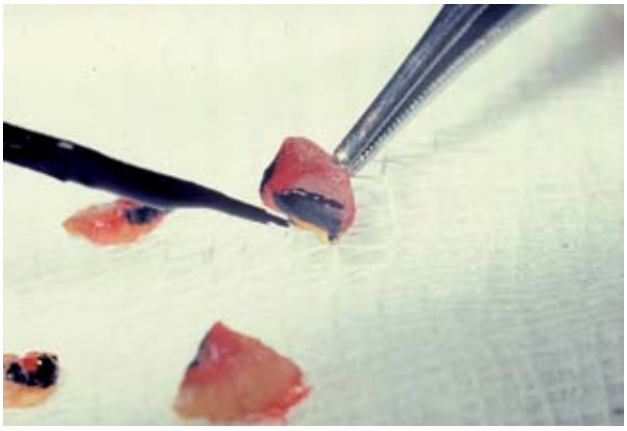

Figura 5. El tejido es codificado por colores.

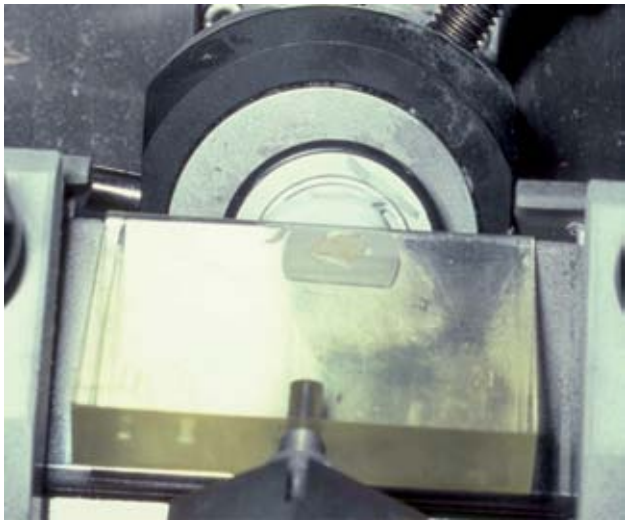

Figura 6. El tejido es procesado mediante la técnica de tejido fresco congelado. Después de haber sido embebido en medio OCT, es cortado en el criostato y se preparan las laminillas histológicas para teñirlas.

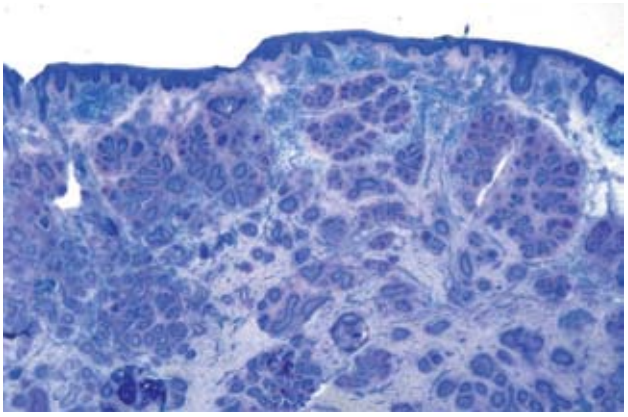

Figura 7. Revisión microscópica de las laminillas. El tejido en las laminillas se tiñe con azul de toluidina si se trata de carcinoma basocelular micronodular; el área alrededor del tumor se tiñe de color rosado. La hematoxilina y la eosina se utilizan en caso de carcinoma epidermoide.

carcinoma basocelular y CD 34 para dermatofibrosarcoma protuberans.[6] La ventaja es que permiten visualizar mejor el tumor que de otra manera es escasamente identificado, por ejemplo, cuando hay invasión perineural y el tumor es enmascarado por tejido inflamatorio; sin embargo, esto incrementa el tiempo de cirugía y el costo. En algunos casos, la interpretación de las inmunotinciones es difícil y confusa y puede conducir a resultados falsos positivos.

Figura 8. Se marcan en el mapa los sitios positivos para tumor.

Figura 9. Los sitios positivos para tumor son removidos en un segundo plano o estadio.

Figura 10. Defecto de espesor total en el ala nasal después de la cirugía de Mohs.

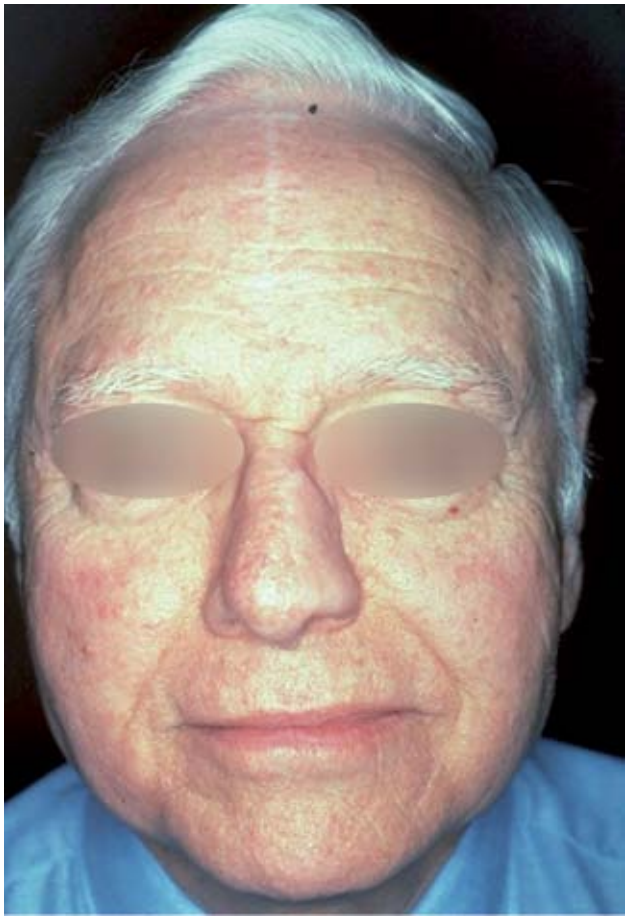

Figura 11. Reconstrucción final.

COMPARACIÓN DE LA CIRUGÍA DE MOHS Y OTRAS MODALIDADES DE TRATAMIENTO

La decisión de qué modalidad de tratamiento debe usarse en cada caso en particular debe basarse en la respuesta a las cuatro preguntas siguientes: ¿Es un tumor recidivante? ¿Está localizado en un sitio de alta recidiva? ¿El tamaño del tumor es mayor de 2 cm o está en la nariz y mide 1 cm o más? ¿Es un tumor histológicamente agresivo? Si la respuesta es afirmativa a cualquiera de las preguntas, el paciente se beneficiará más con la cirugía micrográfica de Mohs (Cuadro 2). De no ser así, existen múltiples modalidades para el tratamiento de cáncer de piel, entre las que se encuentran curetaje y electrodesecación, criocirugía, radioterapia, escisión con revisión de márgenes quirúrgicos, fotodinamia, imiquimod; sin embargo, de estos dos últimos tratamientos no hay seguimiento a cinco años del intervalo de curación, por lo que deben aplicarse sólo en tumores primarios menores de 2 cm, con tipos histológicos no agresivos y fuera de áreas de alta recidiva. En estudios realizados en pacientes con carcinoma basocelular (tumores previamente tratados y primarios), se obtuvieron los datos expuestos en el Cuadro 3.[7,8]

Por ser la técnica más frecuentemente usada, es conveniente examinar la escisión con revisión de márgenes y compararla con la cirugía micrográfica de Mohs. Una piedra angular en el tratamiento del cáncer de piel con cirugía convencional es la comunicación entre el patólogo y el cirujano para establecer la diferencia entre márgenes clínicos, quirúrgicos y patológicos, y saber cómo está manejando la pieza el patólogo. Los márgenes clínicos se definen como la medición del tejido que rodea a una lesión; los márgenes quirúrgicos son los bordes del tejido y los márgenes patológicos son donde se hacen los cortes de patología.[9-11]

Cuadro 2. Indicaciones de la cirugía micrográfica de Mohs

Localización	
	Tumores en zonas de alto riesgo de recurrencia, zona H de la cara
Tumores recurrentes	
Tamaño del tumor	
	2 cm o más en cualquier sitio, excepto en la nariz, que es de 1 cm

Cuadro 3. Comparación de intervalos de recidiva a cinco años con diferentes modalidades de tratamiento

	Carcinoma basocelular	
Modalidad de tratamiento	*Tumores primarios*	*Tumores recurrentes*
Cirugía micrográfica de Mohs	1.0%	5.6%
Escisión quirúrgica	10.1%	17.4%
Radioterapia	8.7%	9.8%
Criocirugía	7.5	13%
Electrodesecación y curetaje	7.7%	40%

Tradicionalmente, el tejido es removido en huso. El patólogo puede hacer cortes oblicuos, horizontales o verticales; los más comunes son los cortes en pan de caja o en cruz, de donde se toma una muestra representativa para ser observada al microscopio. Con esta técnica se revisa 0.1% de los márgenes quirúrgicos, lo cual puede llevar a una interpretación inadecuada si existiera tumor residual en el tejido que no es valorado, lo cual nos llevaría a una interpretación falsa negativa. Ésta es la explicación de las recidivas en escisiones convencionales. También se han utilizado otras técnicas para disminuir este inconveniente, como los cortes periféricos. Con la técnica de Mohs, se realizan cortes horizontales con la revisión del 100% de los márgenes quirúrgicos, por lo que se obtienen los intervalos de curación más altos.

CIRUGÍA MICROGRÁFICA DE MOHS Y OTROS TUMORES DE PIEL

Dermatofibrosarcoma protuberans: es un sarcoma poco frecuente con un potencial maligno de grado bajo-intermedio. En términos históricos, el tratamiento se ha basado en escisiones amplias; sin embargo, los intervalos de recurrencia son altos con esta técnica debido a que las proyecciones microscópicas se extienden más allá de donde se encuentra la masa tumoral, por lo que la extirpación es incompleta. Las recurrencias locales posteriores a escisiones amplias van de 0 a 21% en el tronco, y de 50 a 75% en la cabeza y el cuello. Las recurrencias locales con cirugía de Mohs ocurren en 7% de los casos en un periodo de cinco años. El intervalo de curación en cualquier sitio de tumores primarios es de 98.5%.[12] Esto se debe a la revisión del 100% de los márgenes laterales y profundos del espécimen.

Melanoma maligno: Frederic E Mohs desarrolló en 1950 la cirugía micrográfica para el tratamiento de este padecimiento. Recientemente se comprobó que la cirugía de Mohs es una forma de tratamiento efectiva de los melanomas cutáneos, principalmente de los que tienen altos índices de recurrencias, los que tienen márgenes clínicos mal definidos, los amelánicos recurrentes y los extirpados con márgenes angostos para conservar tejido para la reconstrucción. Los índices de recurrencia, supervivencia y metástasis son comparables o mejores a los que se alcanzan con la extirpación quirúrgica amplia. Se tiene, además, la ventaja de utilizar márgenes más angostos sin riesgo de recurrencia local por escisión incompleta, como se ha demostrado en múltiples estudios.[13-15]

Carcinoma microquístico anexial: es un tumor poco frecuente que se distingue por infiltración local agresiva y una alta propensión a la infiltración perineural.[16]

Carcinoma de células de Merkel: en este tipo de tumor se han reportado controles locales de incluso 70% en coadyuvancia con radioterapía.[17]

Enfermedad extramamaria de Paget: es un adenocarcinoma que crece en las glándulas apocrinas y se distribuye principalmente en la región ano-genital. Se ha tratado con buenos resultados mediante la cirugía micrográfica de Mohs, ya que ha generado intervalos de recurrencia de 8% en comparación con 22% con la cirugía con márgenes extensos.[18]

CONCLUSIÓN

La cirugía micrográfica de Mohs es un método de tratamiento efectivo y preciso del carcinoma basocelular, carcinoma epidermoide, melanoma y otros tumores de piel. Debido a que con esta técnica se buscan las raíces del tumor, se consigue un intervalo de curación más alto y la escisión completa del tumor, a la vez que no daña el tejido sano que lo rodea.

REFERENCIAS

1. Tromovich TA, Stegman SJ. Microscopically controlled excision of skin tumors. Arch Dermatol 1974;110:231.
2. Mikhail GR. Mohs Micrographic Surgery. Chapter 2. Philadelphia: WB Saunders, 1991;11-59.
3. Larson OP. Fixed tissue technique. In: Wheeland RG, editor. Mohs surgery. Chapter 62. Philadelphia: WB Saunders, 1994;870-879.
4. Todd M, Lee JW, Marks VJ. Rapid toluidine blue stains for Mohs micrographic surgery. Dermatol Surg 2005;31:241-245.
5. Humphreys TR, Nemeth A, McCrevery S, Baer SC, Goldberg LH. A pilot study comparing toluidine blue and hematoxylin and eosine staining of basal cell and squamous cell carcinoma during Mohs surgery. Dermatol Surg 1996;22:693-697.
6. Thosani Mk, Marghoob A, Chen CS. Current progress of inmmunostains in Mohs micrographic surgery: a review. Dermatol Surg 2008;34:1621-1636.
7. Rowe DE, Carroll RJ, Day CL. Long-term recurrences in previously untreated (primary) basal cell carcinoma: Implications for patient follow-up. J Dermatol Surg Oncol 1989;15:315-328.
8. 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;15:424-431.

9. Abide JM, Nahai F, Bennett RG. The meaning of surgical margins. Plast Reconstr Surg 1984;73:492-496.
10. Bennett RG. The meaning and significance of tissue margins. Adv Dermatol 1989;4:343-355.
11. Davidson TM, Haghighi P, Astarita R, Baird S, Seagren S. Mohs for head and neck mucosal cancer: report of 111 cancer. Laryngoscope 1988;98:1078-1083.
12. Snow SN, Godon EM, Larson PO, Bagheri MM, et al. Dermatofibrosarcoma protuberans: a report of 29 patients treated by Mohs micrographic surgery with long term follow up and review of the literature. Cancer 2004;101:28-38.
13. Cohen LM, McCall MW, Hodge SJ. Successful treatment of lentigo maligna and lentigo maligna melanoma with Mohs micrographic surgery aided by rush permanent sections. Cancer 1994;73:2964-2970.
14. Albertini JG, Elston DM, Libow LF, Smith SB, Farley MF. Mohs micrographic surgery for melanoma: A case series, a comparative study of immunostains, and informative case report, and a unique mapping technique. Dermatol Surg 2002;28:656-665.
15. Boeta AL, Lacy NRM, Guevara SE. Melanoma maligno tratado con cirugía micrográfica de Mohs. DCMQ 2007;5:136-143.
16. Palamaras I, McKenna JD Robson A, Barlow RJ Microcystic adnexal carcinoma: a case series treated with Mohs micrographic surgery and identification of patients in whom paraffin sections may be preferable. Dermatol Surg 2010;36(4):446-452.
17. Snow SN, Larson PO, Bentz M, Hardy S, et al. Merkel cell carcinoma of the skin and mucosa: report of 12 cases with 2 cases arising from nasal mucosa. Dermatol Surg 2001:27:165-170.
18. O'Connor WJ, Lim KK, Zalla MJ. Comparison Mohs micrographic surgery and wide excision for extramammary Paget's disease. Dermatol Surg 2003;29:723-727.

Curso Universitario de Especialización en Dermatopatología

Servicio de Dermatopatología, Hospital General de México

Requisitos para presentar la solicitud como candidato al curso universitario de especialización y residencia en Dermatopatología:

1. Ser dermatólogo con reconocimiento universitario o estar cursando el último año de la especialidad de Dermatología.

2. Presentar solicitud por escrito dirigida a la Dra. Patricia Mercadillo Pérez, profesora titular del Curso Universitario de la Especialidad en Dermatopatología, Jefa del Servicio de Dermatopatología, Hospital General de México OD. Tel.-fax: 5004-3845 y 5543-3794.

3. Anexar a la solicitud *Curriculum Vitae*.

4. Entrevista con el profesor titular del curso. La documentación debe entregarse en el periodo del 1 de septiembre al 30 de octubre de 2013.

5. Se seleccionarán dos candidatos.

6. El curso tendrá una duración de dos años, iniciando el primero de marzo y concluyendo el último día de febrero. El curso es de tiempo completo con una duración diaria de ocho horas.

7. Se extenderá diploma Universitario de la Especialización en Dermatopatología por la Universidad Nacional Autónoma de México.