



Trabajo Fin de Grado

Cirugía de Mohs:
revisión del procedimiento a partir de un caso

Mohs surgery:
review of the procedure through a clinical case

Autor
Guillermo Chamarro Alcalá

Directoras
Mar García García
Clara Cabañuz Rocatallada

Departamento de Cirugía
Área de Anatomía Patológica
Facultad de Medicina. Universidad de Zaragoza
Curso 2023-2024

ÍNDICE

RESUMEN/ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
CARCINOMA BASOCELULAR	1
EPIDEMIOLOGÍA.....	1
ETIOLOGÍA.....	1
PATOGÉNESIS.....	2
DIAGNÓSTICO CLÍNICO.....	2
DIAGNÓSTICO HISTOLÓGICO.....	3
TRATAMIENTO.....	6
CIRUGÍA DE MOHS	11
CONCEPTO.....	11
HISTORIA.....	12
INDICACIONES.....	13
TÉCNICA CLÁSICA.....	14
TÉCNICA DIFERIDA.....	16
RECONSTRUCCIÓN.....	17
MATERIAL Y MÉTODOS	18
METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA.....	18
CRITERIOS DE SELECCIÓN	18
RESULTADOS	21
CASO CLÍNICO.....	21
DISCUSIÓN	30
CONCLUSIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	36

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CBC	Cáncer de piel no melanoma
CEC	Cáncer de piel no melanoma
CMM	Cirugía micrográfica de Mohs
CPNM	Cáncer de piel no melanoma
ELA	Escisión local amplia
HCULB	Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa
HE	Hematoxilina-eosina
LM	Lentigo maligno
QT	Quimioterapia
REGESMOHS	Registro español de cirugía de Mohs
RT	Radioterapia
RUV	Radiación ultravioleta
SMO	Smoothened
TFD	Terapia fotodinámica

RESUMEN

Introducción: El carcinoma basocelular (CBC) es el cáncer cutáneo más frecuente, con una incidencia en aumento. Puede ser localmente invasivo, pero su potencial metastásico y mortalidad directamente relacionada son excepcionales. El factor de riesgo más importante para su desarrollo es la radiación ultravioleta y su sustrato genético implica mutaciones en genes de la vía Sonic Hedgehog. El tratamiento estándar del CBC es la cirugía, mediante escisión local amplia (ELA) o cirugía micrográfica de Mohs (CMM). En la ELA se extirpa el tumor en huso, con fijación en formol, cortes verticales y análisis selectivo de los márgenes. Por otro lado, en la CMM se realiza en fresco de forma intraoperatoria con cortes horizontales por etapas, con preservación de tejido sano y análisis de la totalidad de los márgenes mediante control microscópico. Para casos no candidatos a cirugía, existen otras modalidades de tratamiento que pueden ser valoradas según las características del tumor y/o localización.

Material y Métodos: Se ha realizado una revisión bibliográfica exhaustiva y sistemática de la literatura científica en relación con la CMM, a propósito de un caso de CBC diagnosticado y tratado por los servicios de Anatomía Patológica y Dermatología del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa de Zaragoza.

Resultados: Varón de 69 años, intervenido en 2018 de CBC con margen lateral afecto, que en 2021 presenta recidiva en frente derecha en la porción externa de la cicatriz. Se selecciona para exéresis completa mediante CMM, siendo necesarios cinco pasos quirúrgicos para eliminación de la totalidad del tumor, realizados en diferentes jornadas laborables y cerrando el defecto con un colgajo de muslo izquierdo. De forma adicional, tras la cirugía se indicó tratamiento adyuvante con radioterapia dada la invasión perineural. Tras el tratamiento, no hay signos de recidiva en la última revisión en abril de 2024.

Conclusiones: Entre las dos modalidades de tratamiento quirúrgico para el tratamiento del CBC, existen algunas diferencias tanto en el procedimiento como en su resultado. La CMM es superior a la ELA en cuanto a tasas de curación, resultados estéticos y funcionales y tasas de recidiva y sus principales indicaciones son el CBC recurrente, tumores de más de 1 cm y/o con histología agresiva, extirpado de forma incompleta y/o localizado en la zona H de la cara.

Palabras clave: carcinoma basocelular, cirugía de Mohs, escisión local amplia.

ABSTRACT

Introduction: Basal cell carcinoma (BCC) is the most common skin cancer, with an increasing incidence. It can be locally invasive, but its metastatic potential and directly related mortality are exceptional. The most important risk factor for its development is ultraviolet radiation and its genetic substrate involves mutations in genes of the Sonic Hedgehog pathway. The standard treatment for BCC is surgery, either by wide local excision (WLE) or Mohs micrographic surgery (MMS). In WLE, the tumour is removed in a spindle shape, with formalin fixation, vertical sections and selective analysis of the margins. On the other hand, in CMM is performed in fresh intraoperatively with staged horizontal sections, preservation of healthy tissue and analysis of all the margins by microscopic control. For cases that are not candidates for surgery, there are other treatment modalities that can be evaluated according to the characteristics of the tumour and/or location.

Material and Methods: An exhaustive and systematic bibliographic review of the scientific literature on MMS was carried out in relation to a case of BCC diagnosed and treated by the Anatomical Pathology and Dermatology departments of the University Clinical Hospital Lozano Blesa in Zaragoza.

Results: 69-year-old male, operated on in 2018 for BCC with an affected lateral margin, who in 2021 presented recurrence on the right forehead in the external portion of the scar. He was selected for complete excision by MMS, requiring five surgical passes to remove the entire tumour, performed on different working days and closing the defect with a left thigh flap. In addition, after surgery, adjuvant treatment with radiotherapy was indicated given the perineural invasion. After treatment, there are no signs of recurrence at the last review in April 2024.

Conclusions: Between the two surgical treatment modalities for the treatment of BCC, there are some differences in both procedure and outcome. MMS is superior to WLE in terms of cure rates, cosmetic and functional outcomes and recurrence rates and its main indications are recurrent BCC, tumours larger than 1 cm and/or with aggressive histology, incompletely excised and/or located in the H-zone of the face.

Key words: basal cell carcinoma, Mohs surgery, wide local excision.

INTRODUCCIÓN

CARCINOMA BASOCELULAR

Epidemiología

El carcinoma basocelular (CBC) es el cáncer cutáneo más frecuente y representa aproximadamente el 70% de todas las enfermedades malignas de la piel (1–3). En España, supera en frecuencia al carcinoma espinocelular (CEC) con una relación de 5:1 (3) y al melanoma, con una relación de 12:1 (4). Aparece principalmente en áreas expuestas al sol (2,3,5). Hasta el 80% de los tumores se encuentran en cabeza y cuello, mientras que el 15% se desarrollan en hombros, espalda o tórax (6). Otras localizaciones menos frecuentes son la región perianal y genital, unidad ungueal, palmas y plantas, así como sobre injertos de piel (2,3).

Su incidencia está inversamente relacionada con la latitud geográfica y es mayor en poblaciones de piel clara. Así, las tasas más altas de CBC se encuentran en Australia y las más bajas en zonas de África. A nivel mundial su incidencia está en aumento (2,3,6), especialmente en hombres mayores de 70 años y en grupos más jóvenes, particularmente entre mujeres, probablemente por los cambios en el estilo de vida (3). Su proporción hombre-mujer es de aproximadamente 1,5:1 (2).

A pesar de su alta incidencia, la mortalidad relacionada por CBC es excepcionalmente baja. Su potencial metastásico es escaso (menos del 0,5% de los casos). Sin embargo, la morbilidad puede ser elevada si no se trata, ya que puede ser localmente invasivo y causar una gran destrucción de los tejidos circundantes, como músculo, cartílago, hueso y fibras nerviosas (1,5,7).

Etiología

La radiación ultravioleta (RUV) es el factor de riesgo más importante para la carcinogénesis del CBC, en concreto las longitudes de onda UV-B. La exposición intermitente a la RUV, particularmente durante la infancia, puede ser más importante

que la exposición crónica, ya que la elastosis actínica clínica parece ser protectora frente a las lesiones esporádicas (2,3).

Patogénesis

El sustrato genético en la patogénesis del CBC implica mutaciones en genes relacionados con la vía Sonic Hedgehog. Entre ellos, las mutaciones en *PTCH1* son las más frecuentes. La pérdida de heterocigosisidad de *PTCH1* se observa en el 58-69% de los CBC esporádicos; con menor frecuencia se ven afectados *Smoothened (SMO)* y *PTCH2* y la mayoría son mutaciones características de RUV. Estas alteraciones provocan un aumento de la liberación de la proteína transmembrana *SMO*, que conduce a la activación de la vía transcripcional de *GLI1*, implicada en la renovación celular, la supervivencia y la angiogénesis. Otras alteraciones descritas en los CBC esporádicos son mutaciones inactivadoras de *TP53* en el 40-65% de los casos, provocando una desregulación de la detención del ciclo celular, la apoptosis y la reparación del ADN.

Estos tumores también se dan con mayor frecuencia en pacientes con genodermatosis, como es el caso del síndrome de Gorlin, en relación a alteraciones en *PTCH1*, *SUFU* o *PTCH2* según los casos; los pacientes con xeroderma pigmentoso, síndrome de Bazex-Dupré-Christol y síndrome de Rombo también presentan un riesgo aumentado, de la misma forma que los polimorfismos en los genes *MC1R*, *ASIP* y *TYR*, que regulan la producción de melanina (2).

Diagnóstico clínico

Característicamente, el CBC se presenta como una pápula nacarada con telangiectasias con vasos arborizantes, que puede estar erosionada o ulcerada (*Figura 1*). Esta es la forma nodular, que representa el 70% de todos los casos. Pero otras presentaciones clínicas son también posibles. Por ejemplo, el CBC superficial puede presentarse como una placa anular ligeramente escamosa semejante a la tiña, mientras que el CBC pigmentado puede parecerse al melanoma (2). La forma clínica más agresiva es el CBC morfeiforme, que tiene lugar frecuentemente en cabeza y cuello. Se presenta

como una placa indurada de bordes mal definidos, pálida, parecida a una cicatriz que rara vez se ulcera o sangra, con una superficie brillante (3,5). Otro subtipo agresivo es el CBC infiltrante, que se presenta clínicamente como una cicatriz y es más frecuente en el tronco superior, cabeza y cuello (2).



Figura 1. Imágenes clínicas de CBC. Arriba, de izquierda superior hacia la derecha: (A) placa rosada con múltiples telangiectasias en superficie y erosión central de 2 cm en cara lateral izquierda y dorso nasal; (B) pápula brillante rosada ulcerada triangular de unos 10 mm en sien izquierda; (C) pápula rosada ulcerada con costra superficial de unos 6 mm en dorso nasal derecho. Abajo, de izquierda a derecha: (D) pápula brillante rosada con múltiples telangiectasias de unos 8 mm en canto interno de ojo derecho; (E) pápula rosada con telangiectasias de unos 8 mm en cara lateral izquierda nasal; (F) placa cicatricial mal delimitada rosada con algunas zonas pigmentadas y erosionadas de unos 15 mm en concha auricular izquierda. Servicio de Dermatología del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa (HCULB).

Diagnóstico histológico

La variedad de presentaciones clínicas del CBC refleja la variedad de variantes histopatológicas de estos tumores (2,3,5). Clásicamente, se divide a los subtipos histológicos en bajo riesgo (superficiales y nodulares) y alto riesgo (micronodulares, morfeiformes e infiltrantes) (*Tabla 1* y *Figura 2*). Esta clasificación arbitraria intenta separar los carcinomas más indolentes o de bajo riesgo, de los que tienen

potencialmente un curso clínico más agresivo, debido a la capacidad de infiltración a nivel local (3).

Bajo riesgo	Alto riesgo
CBC nodular	Carcinoma basoescamoso
CBC superficial	CBC morfeiforme/esclerosante
CBC pigmentado	CBC infiltrante
CBC infundibulocístico	CBC con diferenciación sarcomatoide
CBC fibroepitelial	CBC micronodular

Tabla 1. Subtipos histológicos de CBC estratificados por riesgo de recurrencia (2).

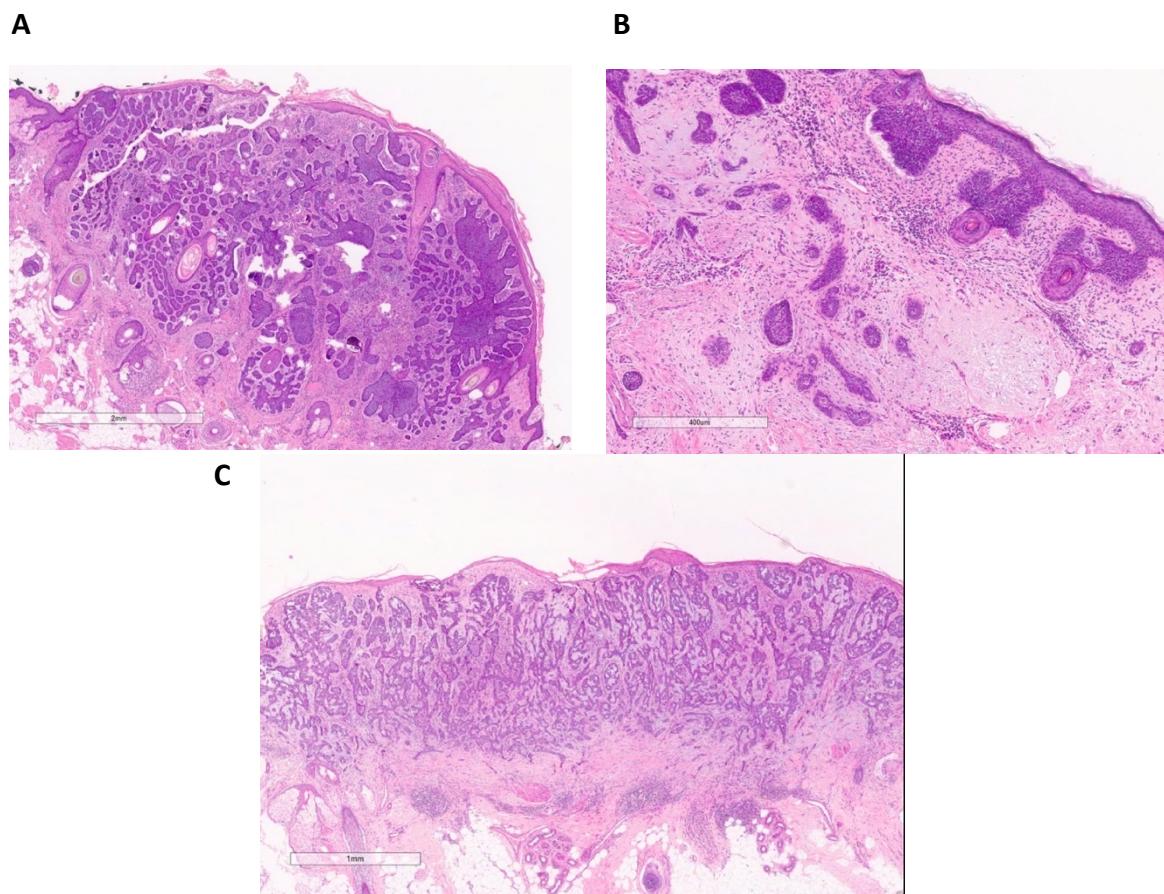


Figura 2. Cortes histológicos de distintos subtipos de CBC. Servicio de Anatomía Patológica del HCULB.
 (2A) Hematoxilina-eosina (HE), 2x. CBC subtipo nodular.
 (2B) HE, 2x. CBC subtipo micronodular.
 (2C) HE, 2x. CBC subtipo infiltrante.

Independientemente del subtipo, las características histológicas diagnósticas son comunes a todos los tipos de CBC: islas o nidos de células basaloïdes con artefacto de retracción con respecto al estroma adyacente neoformado, con disposición en empalizada de las células tumorales en la periferia de los nidos y de forma más irregular en el centro (*Figura 3*). Las células tumorales tienen un núcleo hiperchromático con poco citoplasma, mal definido, y son frecuentes las figuras de mitosis (*Figura 4*) (2,3,5).

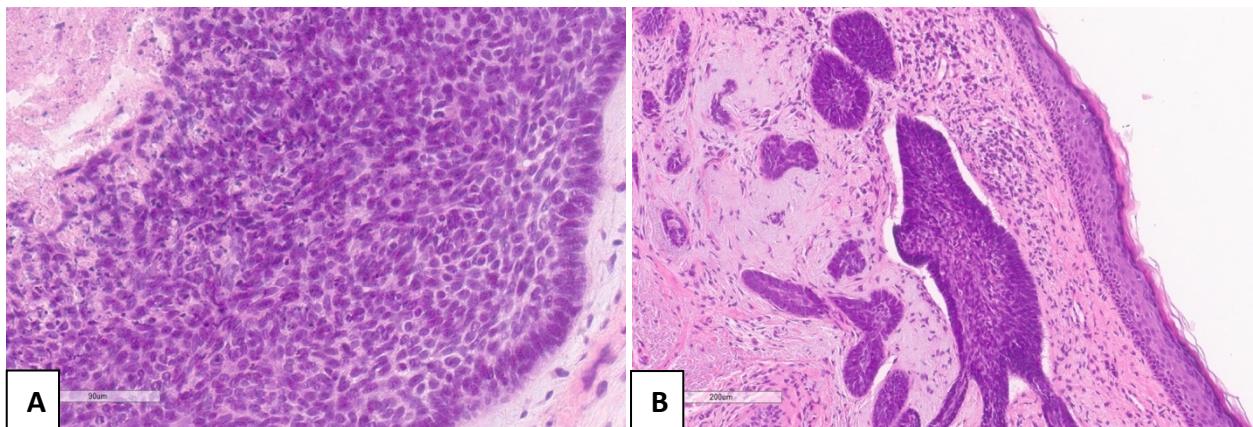


Figura 3A. HE, 20x. Corte histológico de CBC: células basaloïdes en empalizada periférica, apoptosis y necrosis. Servicio de Anatomía Patológica del HCULB.

Figura 3B. HE, 4x. Corte histológico de CBC: células basaloïdes con artefacto de retracción con respecto al estroma dérmico circundante. Servicio de Anatomía Patológica del HCULB.

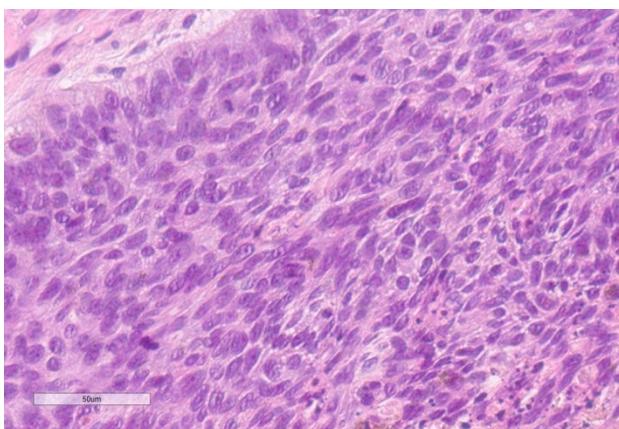


Figura 4. HE, 20x. Corte histológico de CBC: figuras de mitosis atípicas. Servicio de Anatomía Patológica del HCULB.

Las lesiones de larga evolución y los tumores agresivos suelen tener un crecimiento infiltrante. La extensión profunda se produce de forma difusa o dentro de los trayectos de los anejos cutáneos. La invasión perineural es poco frecuente, en el 1%

de los casos. Por otro lado, la piel adyacente muestra daño actínico en forma de cambios en epidermis y elastosis solar dérmica en más del 90% de los casos (3).

Tratamiento

El tratamiento de elección del CBC es la cirugía. En casos de bajo riesgo, según la localización y las características del paciente pueden considerarse otras opciones más conservadoras. Por otro lado, en casos localmente avanzados en los que la cirugía no sea curativa, ya sea de forma adyuvante o como abordaje inicial, puede considerarse la opción de quimioterapia y/o radioterapia (8).

Tratamiento quirúrgico

La cirugía es el tratamiento estándar para la mayoría de los CBC. Se puede utilizar la **escisión local amplia** (ELA) o la **cirugía micrográfica de Mohs** (CMM) según las características del tumor (tamaño, localización, recidivas previas, histología) (8). La CMM es el foco de este trabajo y se explicará con detalle su procedimiento más adelante en un apartado específico.

Existen algunas diferencias entre la ELA y la CMM que merecen ser mencionadas y que se resumen en la *Tabla 2*. La CMM es una técnica que se realiza en fresco de forma intraoperatoria con cortes horizontales por etapas. De esta manera se garantiza una preservación de tejido sano no afecto por tumor y se realiza un análisis de los márgenes de la totalidad de la pieza. Con esta modalidad, las tasas de curación son mayores con menor frecuencia de recidivas. Por otro lado, en la ELA se realiza una extirpación en huso y para su estudio microscópico, siempre tras fijación en formol, se ejecutan cortes verticales. De esta manera, el análisis de los márgenes es selectivo, inferior al 2% de su totalidad. Con este tipo de cirugía, la tasa de curación es menor siendo las recidivas más frecuentes y la reconstrucción es más compleja (*Figuras 5-7*) (7).

Cirugía micrográfica de Mohs

Escisión local amplia

Técnica	Cortes horizontales. Por etapas. Con preservación de tejido.	Cortes verticales: "rebanada de pan".
Márgenes	Se analiza el 100%.	Se analiza menos del 2%. Error de muestreo: el tumor puede penetrar entre las secciones.
Resultados	Menor defecto quirúrgico y mejor extirpación. Mejores tasas de curación.	Mayor defecto quirúrgico y extirpación más difícil.
Recidivas	Menor tasa.	Menores tasas de curación.
Reconstrucción	Más sencilla.	Más compleja.

Tabla 2. Diferencias entre la cirugía de Mohs y la escisión local amplia. Elaboración propia (7).

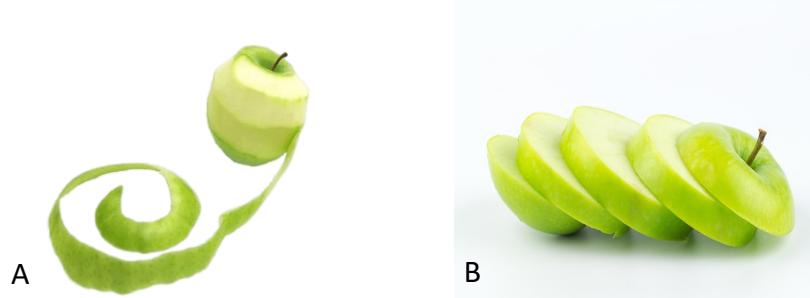


Figura 5. Representación de los dos tipos de cirugías sobre una manzana.

(5A) Cirugía de Mohs. Secciones horizontales por capas.

(5B) Escisión local amplia. Secciones verticales "en rebanada de pan".

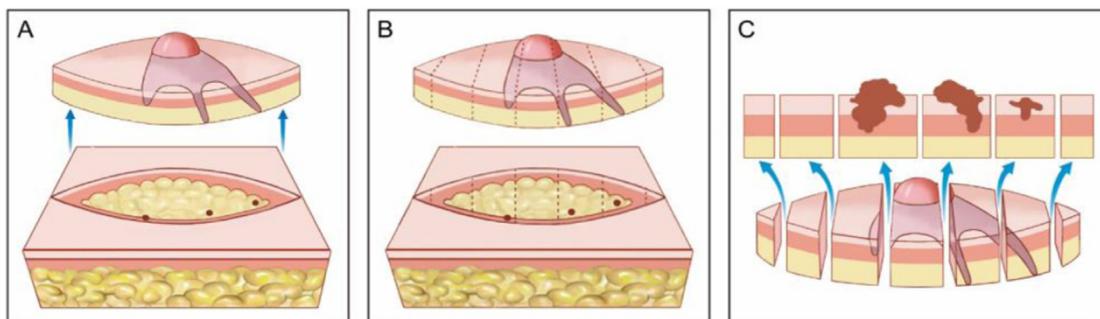


Figura 6. Escisión local amplia. (A) Escisión elíptica con amplio margen quirúrgico. (B) Muestra quirúrgica.

En el dibujo superior, las líneas de puntos indican cómo se secciona el fragmento, similar a una rebanada de pan. Estas secciones representan menos del 2% de los márgenes quirúrgicos. Esta selección aleatoria de los bordes que se estudian puede excluir raíces tumorales que contactan con bordes quirúrgicos en el examen microscópico. En el esquema, los tres puntos rojos en el lecho de la cirugía representan restos tumorales que "quedaron" en el paciente y que no fueron vistas en el examen microscópico porque no fueron incluidas en los cortes histológicos examinados. (C) Correlación entre el material procedente de la escisión quirúrgica y la detección del tumor en cortes longitudinales. Las flechas azules indican las secciones histológicas que se observan en el análisis mediante "rebanada de pan". Nótese la gran cantidad de márgenes sin examinar (dibujo inferior) con este método (1).

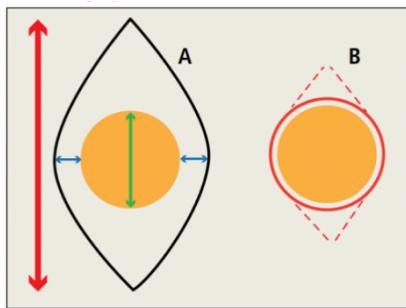


Figura 7. Un menor defecto de la herida con la CMM vs. ELA. Se observa una clara diferencia entre la ELA (A) y la CMM (B) en relación con el defecto postquirúrgico de la herida y la longitud potencial de la cicatriz (9).

Independientemente del tipo de cirugía, el estado de los márgenes de resección es el principal factor de riesgo para las recidivas, estableciéndose un margen de seguridad libre de enfermedad entre 2 mm y 5 mm en tumores de bajo riesgo y entre 5 mm y 15 mm en lesiones de alto riesgo (8).

Tratamiento no quirúrgico

Como ya se ha mencionado, para los CBC de bajo riesgo o los pacientes no candidatos a cirugía por ser los tumores localmente avanzados, se pueden considerar estas alternativas: agentes quimioterápicos tópicos, terapia fotodinámica (TFD), electrodesección o crioterapia. La radioterapia (RT) y la quimioterapia (QT) se reservan para lesiones de gran tamaño y con invasión de tejidos profundos, en los que la cirugía no es curativa y los otros tratamientos no son efectivos(6).

Los tratamientos no quirúrgicos, cuando se utilizan para el CBC de bajo riesgo, son menos eficaces que los tratamientos quirúrgicos, pero las tasas de recurrencia son aceptables y los resultados cosméticos son probablemente superiores. De los tratamientos no quirúrgicos, el imiquimod es el que cuenta con más pruebas a favor de su eficacia (10).

Tratamiento tópico.

Imiquimod. Es un modificador de la respuesta inmunitaria, indicado para el CBC superficial y el CBC nodular pequeño en adultos inmunocompetentes. Sus principales efectos biológicos están mediados por la actividad agonista hacia los receptores tipo Toll

7 y 8 y la activación del factor nuclear kappa B. El resultado es la inducción de citocinas proinflamatorias, quimiocinas y otros mediadores, lo que conduce a la activación de las células presentadoras de antígenos y otros componentes de la inmunidad innata y, finalmente, a la formación de una profunda respuesta inmunitaria celular antitumoral T helper (5,8).

La eficacia de imiquimod ha sido comparada con la cirugía para el CBC de bajo riesgo, mostrando una respuesta satisfactoria a los 5 años del 82,5% para el imiquimod frente al 97,7% de la cirugía (8).

5-Fluorouracilo. Está indicado para el tratamiento de CBC superficiales. En un ensayo se demostró que el 5-Fluorouracilo era inferior al imiquimod pero equivalente a TFD después de 3 y 5 años, respectivamente (5,8).

Crioterapia. Consiste en la aplicación directa de nitrógeno líquido, lo que provoca la destrucción tanto del tumor como de margen de tejido normal circundante (10). Deja una herida abierta con posteriores cicatrices e hipopigmentación. Resulta de gran utilidad cuando hay cartílago subyacente, ya que se conserva. De elección para el CBC de bajo riesgo, demostrando ser tan eficaz como la TFD. Su principal ventaja es la inmediatez del procedimiento en la consulta, y sus desventajas son el dolor y los resultados cosméticos por la hipopigmentación (5,8).

Radioterapia. Es una buena alternativa en pacientes de edad avanzada o no candidatos a la cirugía. Se puede utilizar RT externa, braquiterapia o terapia de contacto. También puede considerarse como terapia adyuvante cuando no es posible la resección de lesiones extirpadas de forma incompleta o cuando hay invasión perineural. Presenta un alto índice de curación, pero el tratamiento es prolongado y la radiación tiene efectos secundarios (5,8).

Terapia fotodinámica. Es una terapia selectiva no invasiva para CBC superficiales y nodulares pequeños de menos de 2 mm de grosor, así como en localizaciones como la espalda donde la aplicación de imiquimod puede resultar difícil. Puede utilizarse para paliar lesiones avanzadas. Se ha comparado el resultado de la TFD con la cirugía en el CBC nodular, con una resolución de los tumores del 91% a los 3 meses y del 76% a los 5

años, respectivamente. Estos resultados son inferiores a la cirugía, pero muestra ser superior desde un punto de vista cosmético (5,8).

Tratamiento sistémico. Para CBC localmente avanzados o estadios avanzados.

Quimioterapia. La mayoría de los regímenes de QT se basan en el platino. La tasa de respuesta es aproximadamente del 20-30%, pero la duración de esta no supera los 2-3 meses. Además, en pacientes de edad avanzada la QT puede tener efectos adversos potencialmente graves. Suele proponerse como tratamiento de segunda o tercera línea tras el fracaso de los inhibidores de Hedgehog (8).

Inhibidores de Hedgehog. Han permitido importantes avances en el control del CBC de difícil tratamiento. En la actualidad, existen en la práctica clínica dos moléculas con distinta farmacocinética, pero dirigidas ambas contra la *SMO*: vismodegib y sonidegib. El vismodegib está indicado para el CBC primario (no candidato a cirugía o RT) y el CBC metastásico sintomático, mientras que el sonidegib sólo está indicado para el CBC primario. Ambos fármacos comparten efectos adversos (calambres, disgeusia, fatiga, pérdida de peso y de pelo) que conducen a la interrupción del tratamiento en algunos pacientes (8).

Las posibilidades de tratamiento del CBC según riesgo y estadio clínico quedan resumidas en el siguiente algoritmo (*Figura 8*):

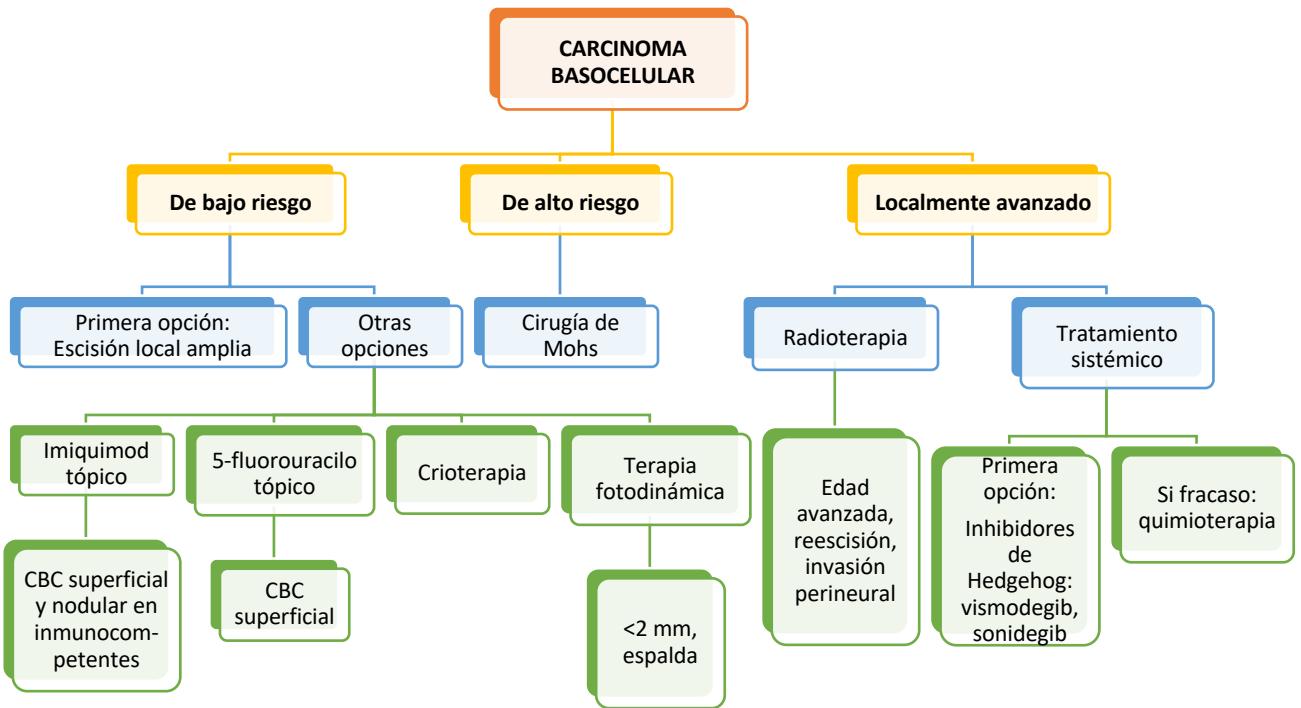


Figura 8. Algoritmo de tratamiento del CBC según riesgo y estadio clínico. Elaboración propia.

CIRUGÍA DE MOHS

Concepto

La CMM es una técnica quirúrgica de extirpación secuencial del cáncer de piel mediante control microscópico de los márgenes periféricos y profundos durante el procedimiento, con el objetivo de obtener la máxima tasa de curación con la mínima extirpación de piel sana. El procedimiento incluye escisión quirúrgica, análisis histopatológico, mapeado preciso del tumor, confirmación de eliminación del tumor, reconstrucción y manejo de la herida. Para ello cada paso ha de ser meticuloso, desde el acto quirúrgico hasta la preparación técnica de las piezas de resección para su estudio al microscopio (5).

Historia

La técnica lleva el nombre del Dr. Frederic Mohs, quien la conceptualizó en la década de 1930, y que fue posteriormente modificada por Stegman y Tromovitch hasta como la conocemos actualmente (8).

El Dr. Frederic Edward Mohs estudiaba medicina en la Universidad de Wisconsin y se interesó por la preparación de tejido congelado para su estudio histológico. Allí descubrió que la pasta de cloruro de zinc podía "fijar" el tejido cutáneo para su examen microscópico. En 1936, el Dr. Mohs empezó a realizar este procedimiento, inicialmente denominado "quimiocirugía", en pacientes con cáncer de piel. Durante la intervención, primero aplicaba ácido dicloroacético en la zona afectada para eliminar la queratina epidérmica. A continuación, aplicaba una pasta de cloruro de zinc para fijarla, lo que podía llevar de horas a días en función de la penetración de la pasta en la muestra. Posteriormente, extirpaba una capa de tejido fijado en forma de platillo, seccionaba las muestras en trozos de 1 cm x 1 cm x 2 mm y asignaba los cortes a sus correspondientes localizaciones anatómicas. El Dr. Mohs examinaba al microscopio cada sección para detectar la presencia de cáncer. Las secciones negativas no requerían más análisis, pero las secciones positivas obligaban a seguir operando. Se volvía a aplicar pasta de cloruro de zinc en esa región y se repetía todo el procedimiento hasta eliminar totalmente el tumor (8).

En ese momento, la CMM fue una técnica innovadora porque permitía preservar al máximo el tejido sano y eliminar al mismo tiempo todas las células cancerosas. Pero a pesar de su eficacia, la técnica se enfrentó inicialmente a un gran escepticismo, ya que el cloruro de zinc se utilizaba también en tratamientos pseudocientíficos. Además, los cirujanos creían que cortar un tumor hacía que se extendiera. La técnica fue ganando aceptación cuando el Dr. Tromovitch, un dermatólogo que se formó con el Dr. Mohs, transformó la técnica de tejido fijo en una de tejido fresco sin el uso de cloruro de zinc cáustico, permitiendo realizar el procedimiento en un solo día. Esto, junto con la elevada tasa de curación, contribuyó a que finalmente la CMM fuera plenamente aceptada (1,8).

La técnica del tejido fresco congelado rápidamente se convirtió en el estándar y, en 1987, el Colegio Americano de Quimiocirugía pasó a llamarse Colegio Americano de Cirugía de Mohs y Oncología Cutánea (1). Desde entonces, innumerables pacientes han sido tratados con CMM, entre ellos el presidente Ronald Reagan (8).

Indicaciones

La lista de tumores que podrían beneficiarse de la CMM es extensa (11), pero sus principales indicaciones se resumen en la *Tabla 3*.

Características del tumor

Tamaño >2 cm en cualquier parte del cuerpo

Subtipos histológicos agresivos

Invasión perineural

Márgenes mal definidos

Extirpación incompleta o recidiva

Localización anatómica

Zonas de riesgo

Planos de fusión embrionaria (periorbitario, periauricular, perinasal, temporal)

Necesidad funcional (manos, pies, genitales) o estética

Cicatrices, heridas crónicas o irradiación previa

Factores del paciente

Inmunosupresión

Síndromes genéticos (síndrome Gorlin, xeroderma pigmentoso)

Exposiciones ambientales (arsénico)

Tabla 3. Indicaciones para la CMM (6).

Por tipo de tumor. Por frecuencia, el CBC y el CEC son los tumores más frecuentemente tratados con CMM. También son indicación la enfermedad de Paget y el melanoma tipo lentigo maligno (LM) (6,12). A excepción del LM, la CMM en otros tipos de melanoma ha obtenido resultados divergentes, por lo que en nuestro medio no se considera una indicación generalizada (1,12).

Por localización (Figura 9). Se recomienda la CMM para el CBC facial recurrente confirmado histológicamente y el CBC facial primario de más de 1 cm, de histología agresiva, extirpado de forma incompleta o localizado en áreas faciales incluidas en la zona H: párpados, nariz, labios, orejas, piel periorbitaria y periauricular (5,8,13). Otras localizaciones críticas son las extremidades y genitales. También puede indicarse en otros tumores inferiores a 1 cm en los que la preservación del tejido tiene importancia funcional o estética, tumores complejos que pueden requerir cirugía de márgenes controlados o en CPNM agresivos o de alto riesgo (14).

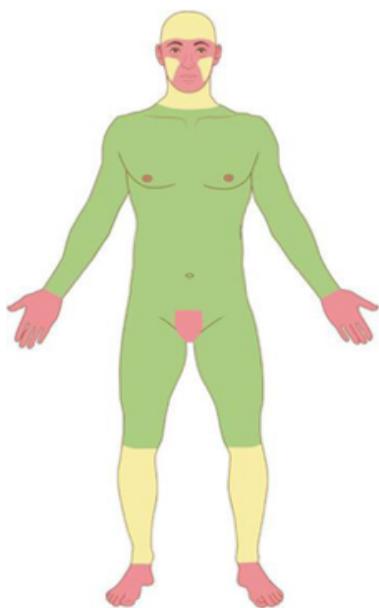


Figura 9. Zonas anatómicas de riesgo de CBC. (Rojo) Zonas de alto riesgo. Cara central, párpados, cejas, piel periorbitaria, nariz, labios, mentón, mandíbula, piel preauricular y postauricular, sien, oreja, genitales, manos y pies. (Amarillo) Zonas de riesgo medio. Mejillas, frente, cuero cabelludo, cuello y zona pretibial. (Verde) Zonas de bajo riesgo. Tronco y extremidades (excluyendo manos, pies, unidades ungueales, zona pretibial y tobillos) (1).

Técnica de Mohs clásica

La primera etapa de la CMM consiste en marcar los márgenes tumorales clínicamente evidentes que se van a extirpar (normalmente de 1 a 2 mm), con la ayuda de lupas quirúrgicas o un dermatoscopio. Se realizan marcas en las posiciones de 12, 3, 6 y 9 horas para una mayor orientación de la pieza que permita posteriormente identificar la zona en la que existe tumor residual y que será susceptible de ampliar. Tras el marcado, se limpia la zona con un antiséptico y se aplica anestesia local.

A continuación, se extirpa el tumor clínicamente evidente. Inicialmente se realiza un rebanado (decorticación o *debulking*) de la porción superficial, teniendo cuidado de no borrar las marcas quirúrgicas (Figura 10). Con esto se consigue rebajar tensión a la pieza definitiva y facilitar el manejo y orientación de la pieza. Después se extirpa la totalidad de la pieza marcada previamente con la hoja de bisturí orientada en un ángulo de 45 grados con respecto a la piel. El biselado de la hoja de bisturí facilita también alinear correctamente los bordes periféricos de la muestra de tejido durante la preparación para su estudio histológico.

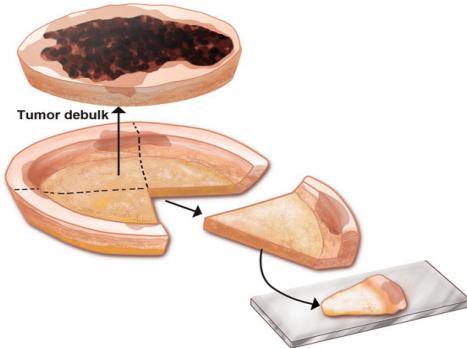


Figura 10. Representación de la decorticación o “debulking” de un CBC. Servicio de Dermatología del HCULB.

Mientras se procesa el tejido (de 20 minutos a 1 hora), el paciente espera con la herida tapada en una sala de espera o en el quirófano.

El primer paso del procesamiento del tejido consiste en aplanar la muestra quirúrgica, asegurándose de que los márgenes periféricos biselados estén en el mismo plano que el margen profundo.

A continuación, se tintan las marcas horarias con diferentes colores como referencia para su visualización en el microscopio. Para correlacionarlas con el defecto quirúrgico, se dibuja un mapa bidimensional de la lesión y la zona correspondiente utilizando los mismos colores para identificar cada marca. Otra opción es crear un mapa digital de Mohs fotografiando la zona de la herida y coloreando las marcas en la tableta o el ordenador.

Posteriormente, la muestra se somete a congelación para poder ser estudiada de forma intraoperatoria. Se secciona el bloque de tejido en un micrótomo y se colocan dos secciones en cada uno de los portaobjetos. A continuación, se tiñen con HE y se

cubren con un cubreobjetos. En este momento, el cirujano de Mohs o el patólogo examinan las preparaciones histológicas al microscopio.

Si se observa tumor residual (márgenes positivos), se repite el proceso. Se vuelve a tomar un nuevo margen de 1-2 mm sólo alrededor de la zona comprometida y mapeada positivamente durante la evaluación microscópica. Si sólo está afectado el margen profundo, la segunda fase puede realizarse en esa zona sin aumentar el diámetro del defecto (1).

Técnica de Mohs en diferido

Los pasos y marcaje de la pieza quirúrgica son similares a la CMM convencional, pero el estudio ha de realizarse en parafina porque para el tipo de patología que está indicada es necesario realizar tinciones inmunohistoquímicas. Los resultados se obtienen en unos días. Además, otra diferencia es que la incisión quirúrgica con el bisturí se realiza a 90 grados, no a 45 (*Figura 11*). Otra diferencia es que si el tumor es grande primero se realiza exéresis únicamente del borde externo con la técnica en espagueti, dejando en el paciente el tumor. Una vez se ha confirmado que el margen está libre de enfermedad se realiza la tumorectomía en un segundo tiempo (15,16). El LM o la enfermedad de Paget son algunas de las patologías indicadas.



Figura 11. Ejemplo de CMM en diferido en un caso de enfermedad de Paget. En la imagen izquierda, la línea azul corresponde al borde externo libre clínicamente (en el centro el tumor en forma de placa rosada de bordes irregulares). Las líneas verdes son por donde se va a realizar la exéresis. En la imagen central, se observa ya el borde quitado en espagueti para valorar el margen externo de forma diferida tras estudio inmunohistoquímico. A la derecha, pieza ya procesada y preparada para su fijación sin perder la orientación del borde de interés y de los husos horarios. Servicio de Dermatología y Anatomía Patológica del HCULB.

Reconstrucción

La reconstrucción sólo se realiza una vez que se ha confirmado histológicamente que los márgenes están libres de tumor. Los cirujanos de Mohs deben ser capaces de realizar diversas técnicas para cerrar defectos cutáneos simples y complejos, incluidos cierres lineales complejos, colgajos cutáneos e injertos. En casos minoritarios y complejos, un abordaje multidisciplinario puede ser la mejor opción (1).

MATERIAL Y MÉTODOS

METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA

El desarrollo de este trabajo fin de grado está basado en un caso clínico de un paciente diagnosticado y tratado de un CBC recidivado mediante CMM por los servicios de Anatomía Patológica y Dermatología del Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa (HCULB) de Zaragoza. Tanto para la revisión de este tipo de carcinoma como para la técnica escogida para su tratamiento se ha realizado un estudio bibliográfico exhaustivo de la literatura científica, con revisión sistemática de artículos obtenidos a través de las bases de datos multidisciplinares Web of Science, Scopus, ScienceDirect, Dialnet y Google Académico, así como las bases de datos biomédicas PubMed y Biblioteca Cochrane, teniendo en cuenta los principios de la declaración PRISMA 2020. También se utilizó la herramienta de búsqueda Alcorze de la biblioteca de la Universidad de Zaragoza.

Otros recursos utilizados han sido el registro español de cirugía de Mohs (REGESMOHS), el libro “Piel Patología” de Weedon (5^a edición) y el libro “Clasificación de Tumores de la Piel” de la Organización Mundial de la Salud (4^a edición). Asimismo, se han incluido imágenes clínicas e histológicas de los servicios mencionados del HCULB.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se realizó la primera búsqueda en noviembre de 2023, con las palabras clave “Mohs” y “surgery”, conectadas con el operador booleano “AND”. En las bases de datos españolas como Dialnet, las palabras clave fueron: “Mohs” y “cirugía”. Se limitaron los resultados temporalmente a los últimos 10 años, con acceso a texto completo, en el ámbito de la Medicina y en inglés y español. También se acotó a solo artículos de revisión y metaanálisis, de investigación (ensayos clínicos) y capítulos de libro. Se utilizaron los artículos de mayor relevancia y cuyo contenido hablase del CBC, la técnica de la CMM y sus resultados. Muchos artículos aparecieron por duplicado en distintas bases de datos, excluyéndose si ya se habían seleccionado en una ocasión.

Se incluyeron excepcionalmente tres artículos anteriores a los últimos 10 años: uno de 1998 de PubMed, adecuado para describir la historia de la cirugía, y dos de 2007 y 2010 de Dialnet de los pocos en español sobre las indicaciones y complicaciones de la CMM en nuestro medio. Más adelante, en abril de 2024 se realizaron dos nuevas búsquedas: una para explicar el tratamiento del CBC, con las palabras clave “basal cell carcinoma”AND”management”; y otra para desarrollar la técnica de Mohs en diferido, cuyas palabras clave fueron “Slow”AND“Mohs”. Se aplicaron los mismos filtros que en la búsqueda inicial.

Por último, cabe destacar que no existen conflictos de interés en el desarrollo de esta revisión. Todos los resultados y conclusiones mencionados provienen de la literatura científica revisada y en ningún caso han sido influenciados por intereses personales, financieros o institucionales.

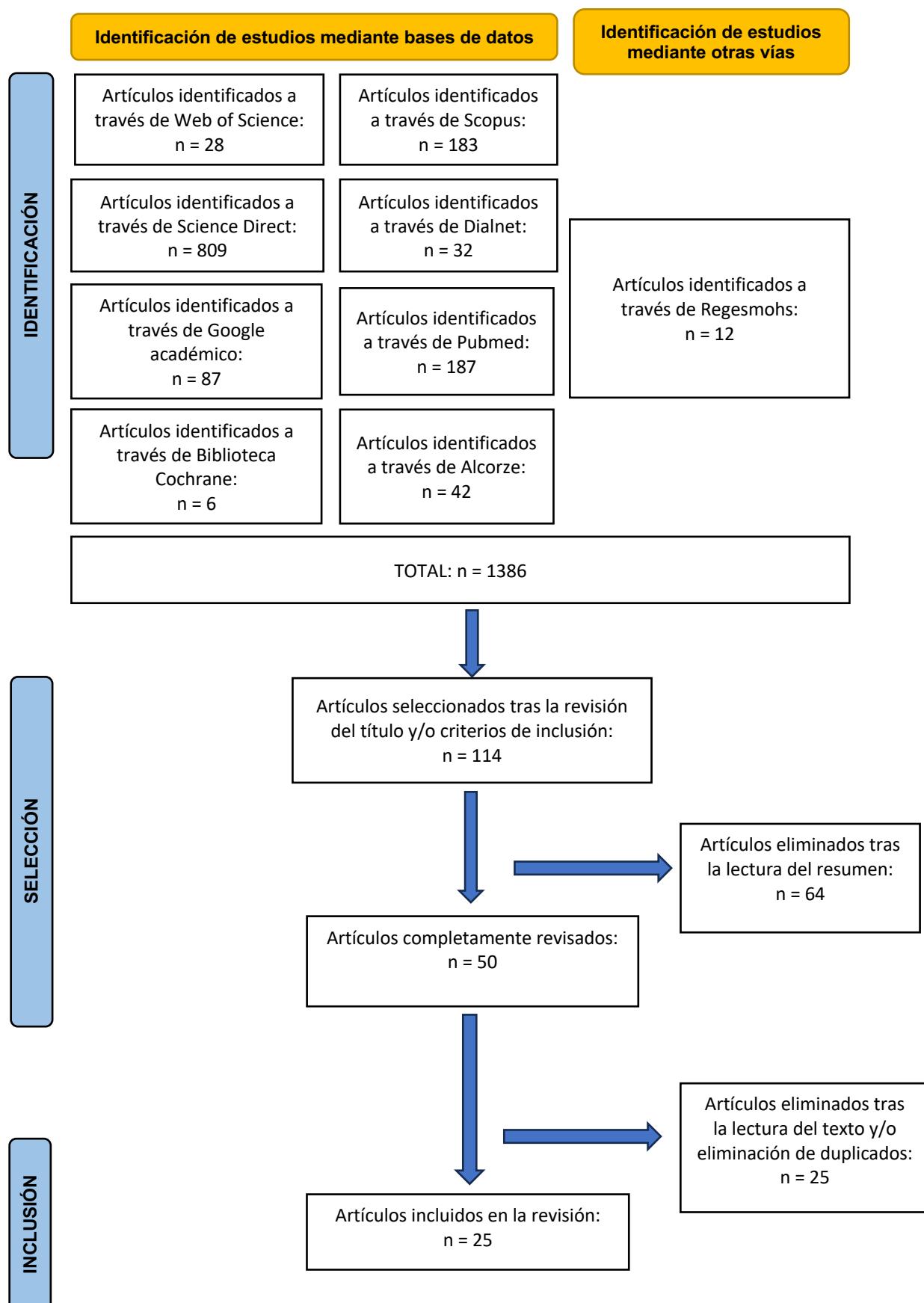


Figura 11. Diagrama de flujo PRISMA. Estrategia de búsqueda. Elaboración propia.

RESULTADOS

CASO CLÍNICO

Se trata de un paciente varón de 69 años, intervenido en 2018 de CBC con margen lateral afecto, y que había seguido revisiones desde entonces sin signos de recidiva. En diciembre de 2021 acude para nueva revisión. A la exploración presentaba una lesión en frente derecha, en forma de placa dura y mal delimitada, con telangiectasias, en porción externa de otra zona lineal blanquecina cicatricial (*Figura 12*), sugestiva de recidiva. Se coge punch para estudio histológico con resultado compatible con recidiva de CBC y se remite para exéresis completa mediante cirugía de Mohs en HCULB.

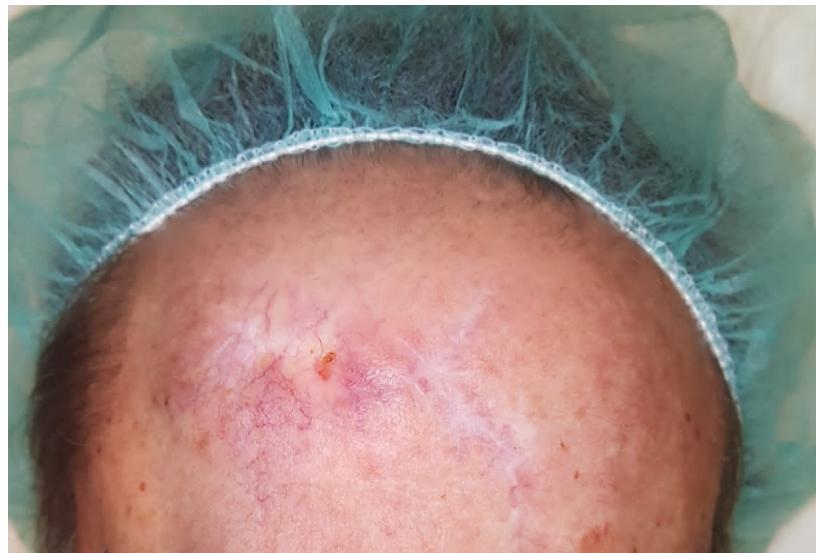


Figura 12. Imagen de la lesión tras recidiva, de forma previa a la cirugía de Mohs. Se identifica una lesión mal delimitada en relación a cicatriz, con aumento de vasos.

El 26 de septiembre de 2022 se realiza CMM. Tras el primer pase, previa decorticación, se identifica presencia de CBC en los cuatro cuadrantes, tanto en porción superficial como profunda (*Figuras 13 y 14*).

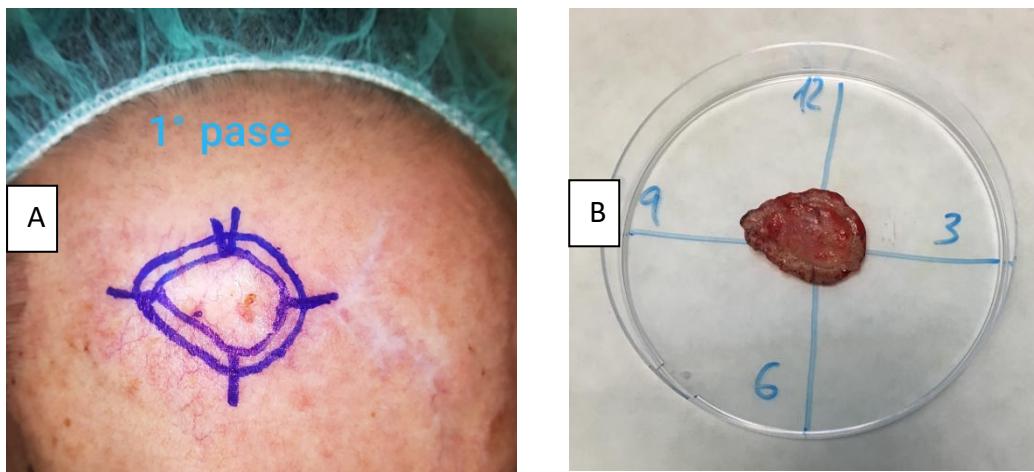


Figura 13. (A) Imagen clínica previa a cirugía. La marca azul más externa se corresponde con los bordes quirúrgicos en la pieza. Además de pintar las zonas horarias antes de la cirugía, la pieza es orientada en una placa de Petri de forma acorde con las mismas. (B) Se puede observar cómo la zona central se halla desprovista de epidermis puesto que se ha realizado decorticación.

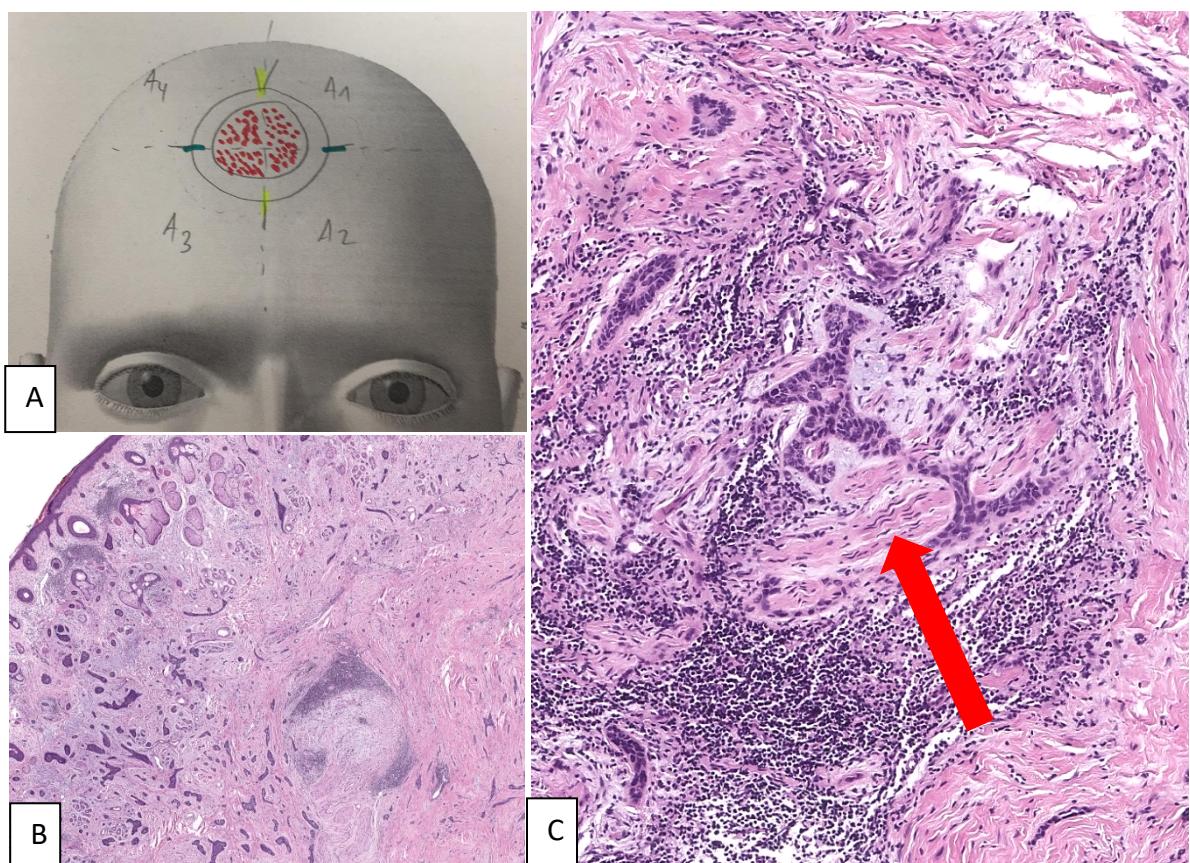


Figura 14. (A) Una vez valorados los cortes histológicos se realizan estos mapas con identificación de los cuadrantes donde hay tumor (puntos en rojo); en este caso, toda la pieza muestra infiltración por CBC, por lo que los márgenes se hallan afectos. (B) HE, 2x: corte correspondiente al cuadrante A1 que muestra infiltración por nidos de pequeño tamaño constituidos por células de aspecto basaloide en todo el espesor de la dermis representada. (C) HE, 10x: detalle de una imagen de invasión de fibras nerviosas (marcado con flecha roja un haz nervioso).

Se realiza un segundo pase, también circunferencial, respetando el periostio. El resultado de AP intraoperatorio mostró igualmente afectación tumoral de los cuatro cuadrantes, en porción superficial y profunda (*Figuras 15 y 16*).

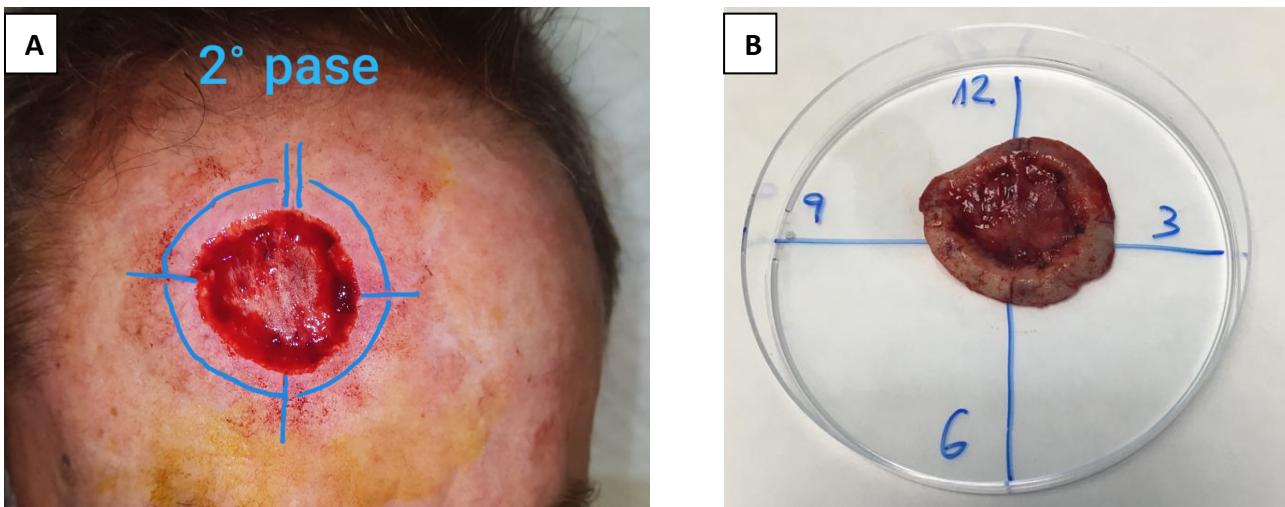


Figura 15. (A) Imagen clínica previa al segundo pase. Nótese el defecto dejado por el primer pase. Las marcas azules se corresponden de nuevo con los bordes ampliados en el segundo pase. (B) De forma similar, se orienta la pieza en la placa de Petri.

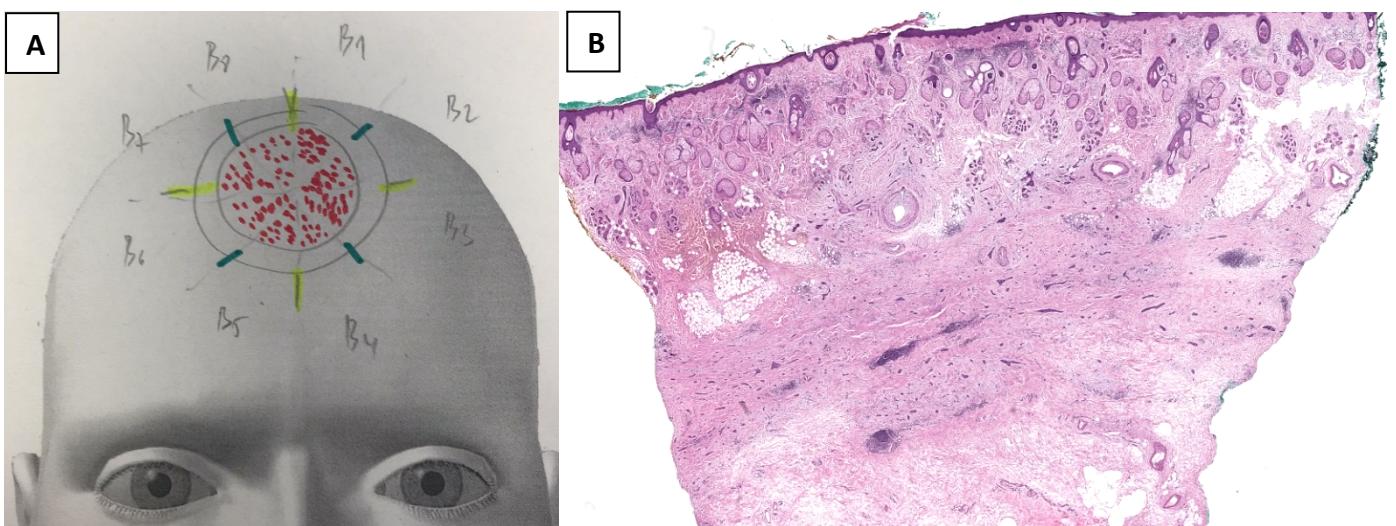


Figura 16. (A) De nuevo se realiza mapa con identificación de los cuadrantes donde hay tumor (puntos en rojo); en este caso, toda la pieza sigue mostrando infiltración por CBC, por lo que los márgenes se hallan afectos. (B) HE, 2x: corte correspondiente al cuadrante B1 que muestra infiltración por nidos de pequeño tamaño constituidos por células de aspecto basaloide.

Debido a la extensión de la lesión y a la presencia de invasión perineural, se decide hacer un mapeo periférico con 8 biopsias tipo punch de 4 mm alrededor del defecto, tomadas a 1 cm de distancia del mismo (*Figura 17A*) y cubrir con un injerto de piel total procedente de abdomen izquierdo (*Figura 17B*), pendiente de un posible segundo tiempo quirúrgico, y valorar otras opciones de tratamiento (vismodegib vs. Radioterapia).

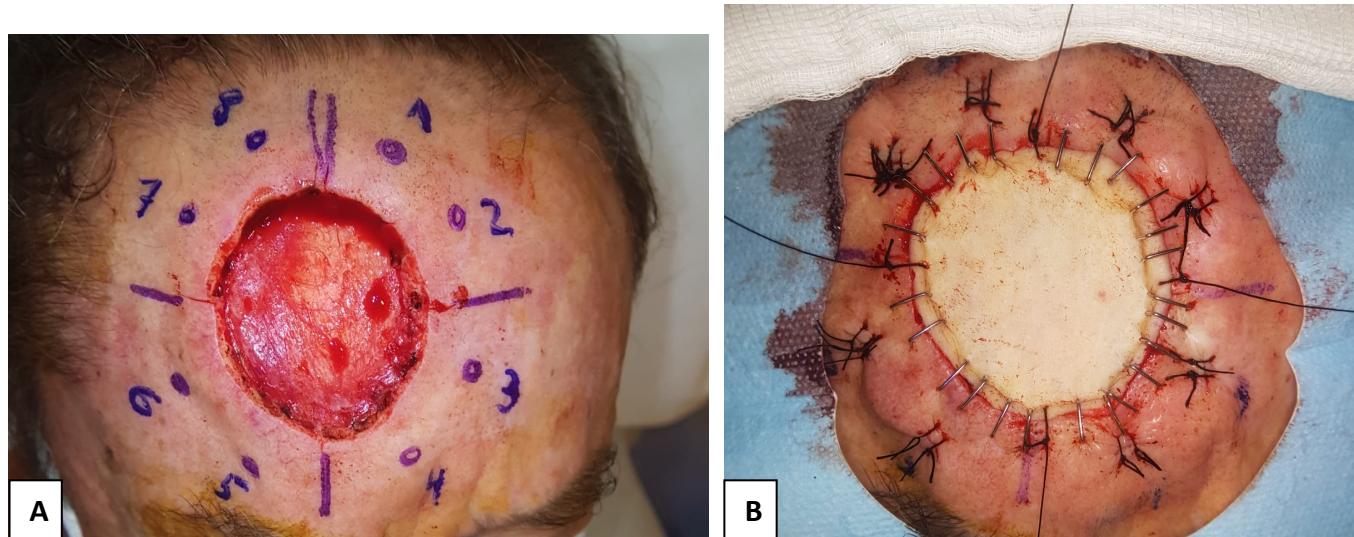


Figura 17. (A) Defecto tras los dos pasos; los puntos marcados se corresponden con la zona de biopsia para mapeo. (B) Resultado final del cierre del defecto con injerto de piel abdominal.

Tras esta primera cirugía se van realizando las curas pertinentes. El 3 de octubre el injerto muestra buen aspecto. El resultado definitivo del estudio muestra un CBC de patrón micronodular, con afectación de dermis superficial y profunda, con abundantes imágenes de invasión perineural (la estructura nerviosa afecta de mayor calibre mide 0,5 mm de diámetro) y márgenes de resección laterales y profundo con infiltración tumoral tras dos pasos. Por otro lado, las biopsias punch de mapeo, sólo aparece CBC en el punto 7 (*Figura 18*), en el que se informa como fragmento cutáneo con infiltración de dermis media y profunda, así como de fibras musculares estriadas por CBC de patrón micronodular.

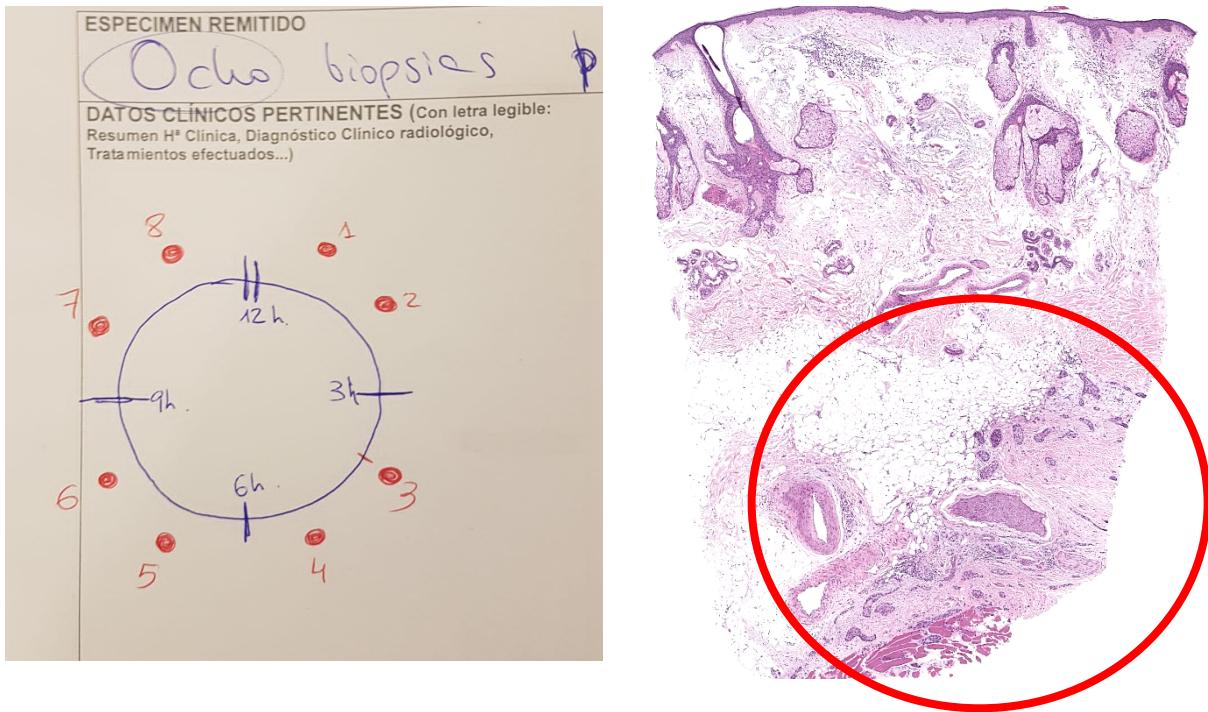


Figura 18. Resultado del mapeo en periferia de la zona del defecto tras el segundo pase de la cirugía de Mohs. En la imagen histológica del punch 7 se pone de manifiesto la presencia de nidos tumorales en la porción media y profunda de la biopsia (dentro del círculo rojo).

Tras el resultado se solicita resonancia magnética nuclear con contraste para valorar extensión, de forma previa a decidir cómo proceder a continuación. En dicho estudio no se observan imágenes sugestivas de infiltración ósea.

Tras comentar el caso en el Comité de Tumores, se incluye en lista de espera quirúrgica para quirófano general, con sedación, para ampliar márgenes mediante un nuevo tiempo de CMM y realizar posterior cierre coordinado con Cirugía Plástica.

El 1 de febrero de 2023 el paciente es operado de nuevo. Tras otros 3 pasos de Cirugía de Mohs (figuras 19, 20 y 21), incluyendo periostio y lijado óseo de superficie, se obtienen márgenes libres.

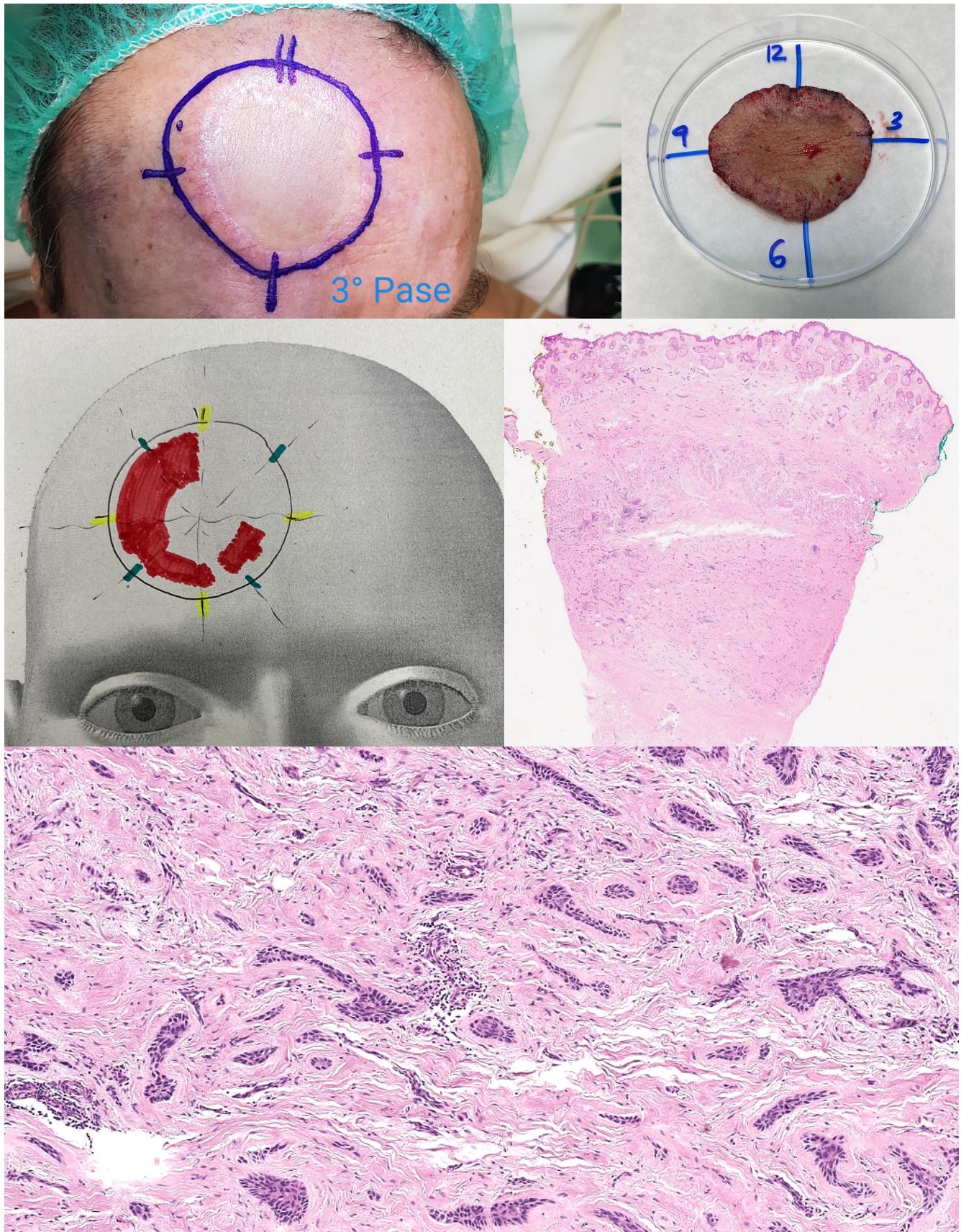


Figura 19. En el tercer pase se realiza exéresis del defecto anterior con márgenes. En la pieza, tras estudio microscópico, sigue observándose tumor en áreas pintadas de rojo en el esquema. Histológicamente, el tumor muestra el mismo aspecto que en cortes anteriores.

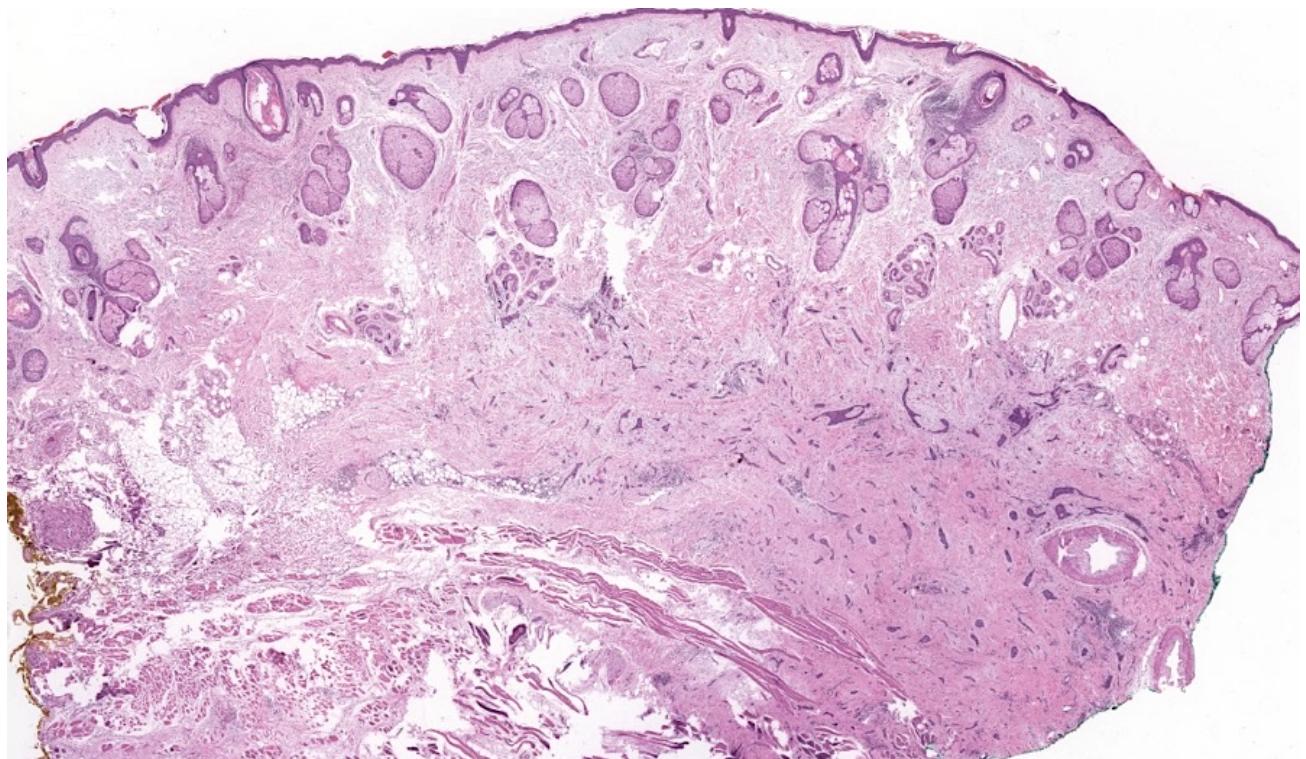
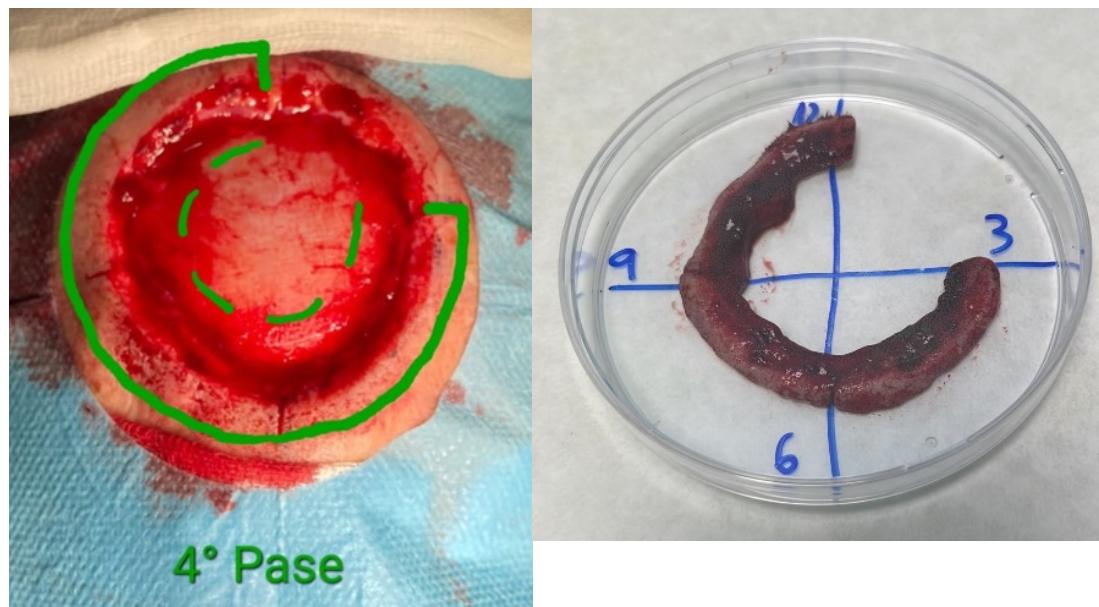


Figura 20. Cuarto pase. Persiste tumor.

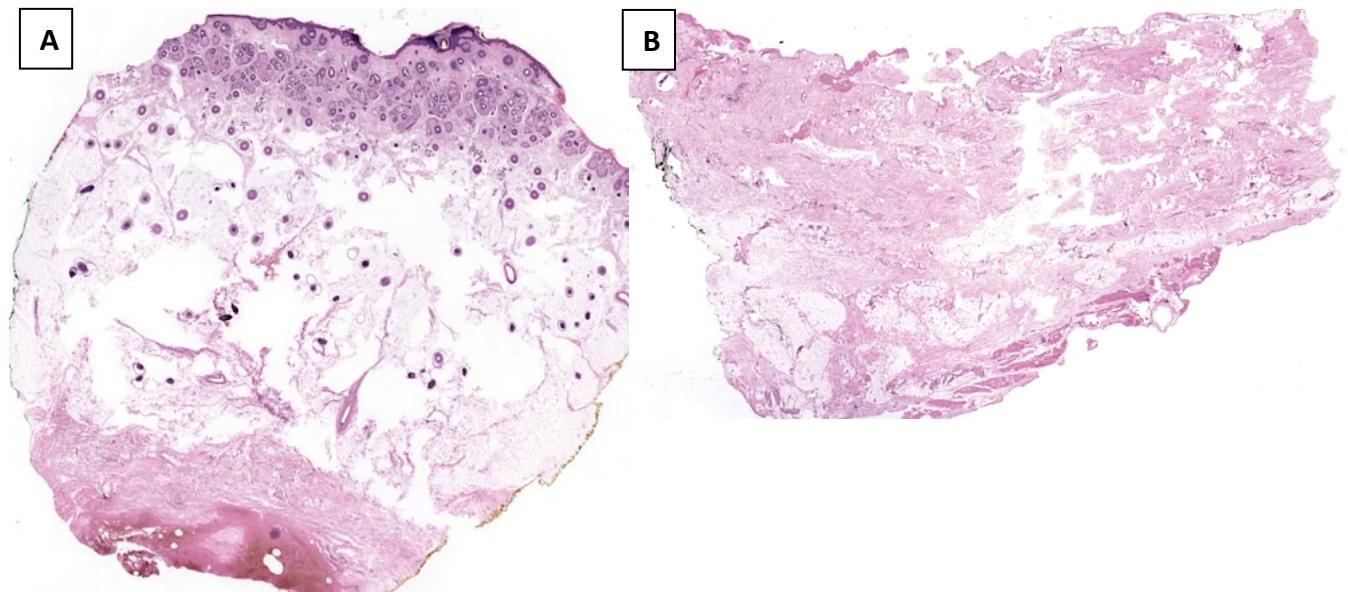
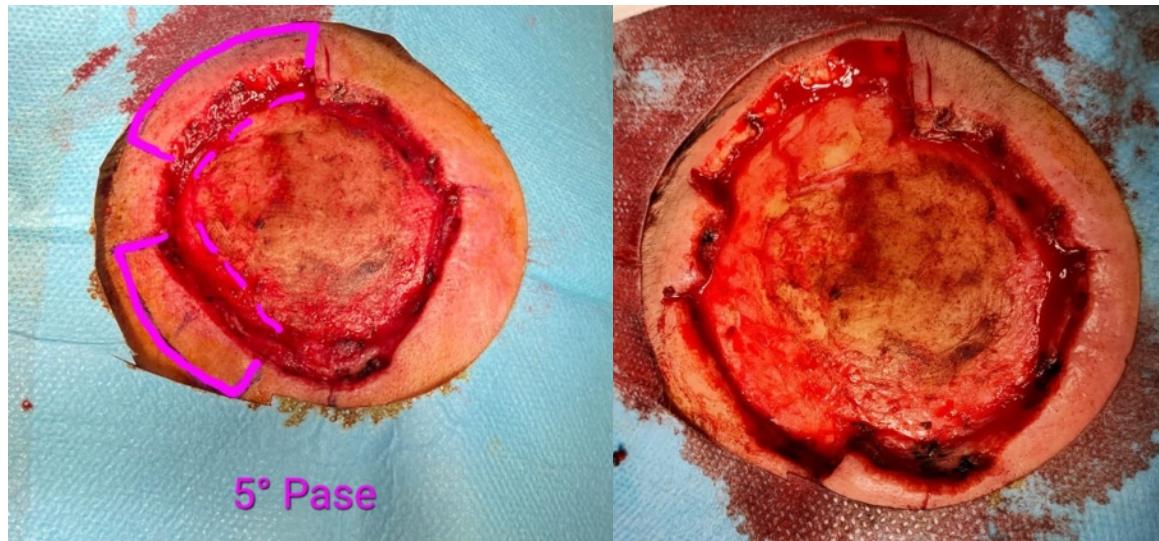


Figura 21. Último paso, ya sin tumor. (A) HE, 1x: se observa fragmento cutáneo libre de tumor. (B) HE, 1x: tejido membranoso correspondiente a periostio.

El paciente es intervenido el 27 de febrero en Cirugía Plástica realizándose un colgajo de muslo izquierdo. El 28 de febrero realizan injerto venoso. Se toman medidas e iconografía para la RT que le van a dar en la piel periférica, por la invasión perineural que mostraba el tumor original. Tras finalizar dicho tratamiento no se observan signos clínicos ni dermatoscópicos de recidiva (Figura 22).



Figura 22. Imagen clínica tras colgajo de muslo izquierdo.

La última visita se ha realizado el pasado 2 de abril de 2024, en la que el colgajo está perfecto y no hay signos recidiva.

DISCUSIÓN

El CBC es el cáncer cutáneo más frecuente y en España supera en frecuencia al CEC y al melanoma (1,3,4). Aunque la mortalidad relacionada con CBC es excepcionalmente baja y su potencial metastásico escaso, éste puede ser localmente invasivo (1,5,7). Su patogénesis se relaciona con mutaciones en genes de la vía Sonic Hedgehog, de ahí que se hayan desarrollado inhibidores de dicha vía para el CBC de difícil tratamiento (2,8).

El tratamiento de elección del CBC es la cirugía, ya sea con ELA o con CMM (8). La CMM podría beneficiar a una larga lista de tumores cutáneos, pero sus principales indicaciones son el CBC y el CEC de la cara (6,11–13). En España entre 2013 y 2014, la mayoría de los tumores cutáneos intervenidos con CMM fueron CBC, sobre todo el subtipo infiltrante y los localizados a nivel nasal (17). Por otro lado, el CBC con mayor frecuencia se delimita peor clínicamente que el CEC, por lo que tiene mayor probabilidad de presentar márgenes positivos, sobre todo en aquellos subtipos de alto riesgo. Es por ello, que en estos casos está altamente indicada la CMM (18). También a destacar, que la CMM se trata de un procedimiento seguro y con bajo riesgo de complicaciones postoperatorias (17,19–21). En los ancianos, se han descrito buenos resultados, y un riesgo de complicaciones similar a los jóvenes (22).

Debido a la valoración intraoperatoria de la totalidad de los márgenes quirúrgicos, la CMM logra unas tasas de curación mejores estadísticamente significativas sobre la ELA para el tratamiento del CBC, CEC y otros tumores cutáneos. En un metaanálisis realizado esta tasa de curación a los 5 años llega al 99% con CMM en comparación con un 90-92% con tratamientos estándar para el CBC primario (6,11).

En cuanto a la recidiva, secundaria a escisiones incompletas, la CMM también es superior con respecto a la ELA en conseguir respuestas duraderas en el tiempo, siendo la tasa de recurrencias tempranas con CMM muy bajas, especialmente en aquellos subtipos de alto riesgo o recidivantes (23,24). En una cohorte retrospectiva de más de 10 años que incluía a 1.300 pacientes sometidos a CMM solo se constataron 4 recidivas

(19). Se ha demostrado una probabilidad acumulada de recurrencia a 10 años para el CBC primario del 12,2% con ELA y del 4,4% con CMM, y para los CBC recurrentes del 13,5% con ELA y del 3,9% con CMM (8). Por otro lado, con la técnica de CMM en diferido también se ha evidenciado una menor tasa de recurrencia en comparación con la ELA en el CBC y en el LM (25). El resto de los tratamientos no quirúrgicos presentan menor eficacia y sólo se indican si la cirugía no es posible o ante características especiales del paciente: el 5-Fluorouracilo o el Imiquimod tópico, la crioterapia, la RT, la TFD y el tratamiento sistémico con inhibidores de Hedgehog o, tras su fracaso, la QT (5,8).

Otra ventaja de la CMM con respecto a la ELA, es la reducción del tamaño del defecto quirúrgico: la CMM consigue preservar más tejido sano no afecto por tumor; por ejemplo, en el CBC nodular o superficial tratado con CMM el margen es de 1-2 mm, en comparación al margen de 4-5 mm en la ELA (19). La CMM tiene una capacidad de ahorro de tejido del 33% en lesiones mayores de 1 cm² y del 69% en tumores menores de 1 cm²; todo ello simplifica el procedimiento reconstructivo, limita el daño estético y mejora el resultado funcional (6,7,10,20,21).

A pesar de las numerosas ventajas mencionadas, la CMM conlleva también algunas limitaciones: el tiempo de cirugía es prolongado (entre 2 y 7 horas), es necesario un equipo multidisciplinar y su coste es superior al de la ELA. Por ello, la ELA sigue siendo el tratamiento más realizado en la mayoría de los tumores cutáneos y la CMM queda reservada a aquellos de mayor riesgo (7,17,19–22,27).

En resumen, la CMM es realmente eficaz, efectiva y eficiente en comparación con otras técnicas convencionales. El caso clínico presentado y sobre el que se ha desarrollado el trabajo, representa un buen ejemplo de la complejidad que puede tener el tratamiento de algunos tumores. El tumor inicialmente era de alto riesgo, y claramente ejemplifica lo frecuente de las recidivas en estos casos cuando son tratados con cirugías como la ELA. Así, fue un buen candidato a ser tratado mediante CMM. Fueron necesarios hasta 5 pasos realizados en dos jornadas laborables distanciadas en el tiempo por la dificultad en su delimitación, así como tratamiento adyuvante posterior con RT por la presencia de invasión perineural.

CONCLUSIONES

1. El CBC puede ser localmente invasivo, aunque su mortalidad y potencial metastásico son excepcionales.
2. El factor de riesgo más importante para la carcinogénesis del CBC es la RUV, y su sustrato genético implica mutaciones en genes de la vía Sonic Hedgehog.
3. El tratamiento estándar de elección del CBC es la cirugía, siendo la ELA y la CMM las dos opciones más utilizadas.
4. Mientras en la ELA se extirpa el tumor en huso y se analiza con cortes verticales, fijación en formol y análisis selectivo de los márgenes, en la CMM se analiza la totalidad de los márgenes de resección en fresco, de forma intraoperatoria, con cortes horizontales por etapas y con mayor preservación del tejido sano.
5. La CMM está indicada en la enfermedad de Paget, el melanoma tipo LM, el CEC y el CBC de la cara; en concreto en el CBC recurrente, de histología agresiva, extirpado de forma incompleta o localizado en la zona H.
6. Las CMM presenta algunas ventajas frente a la ELA: mayores tasas de curación, mejores resultados estéticos y funcionales, así como menores tasas de recidiva. No obstante, dado el mayor coste económico, de tiempo y de personal de la CMM, la ELA sigue siendo el tratamiento más utilizado en la mayoría de los tumores cutáneos.
7. Otras opciones de tratamiento del CBC se reservan para casos de bajo riesgo o no candidatos a cirugía: imiquimod o 5-fluorouracilo tópico, crioterapia, RT, TFD y tratamiento sistémico mediante inhibidores de Hedgehog o QT.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bittner GC, Cerci FB, Kubo EM, Tolkachjov SN. Mohs micrographic surgery: a review of indications, technique, outcomes, and considerations. *An Bras Dermatol* [Internet]. 2021;96(3):263–77. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.abd.2020.10.004>
2. Gershon A. WHO classification of skin tumours. In: Radiopaedia.org [Internet]. Radiopaedia.org; 2021. Disponible en: <http://radiopaedia.org/articles/95692>
3. Patterson JW. *Weedon's Skin Pathology*, Fifth Edition (2021). 2021.
4. Tejera-Vaquerizo A, Descalzo-Gallego MA, Otero-Rivas MM, Posada-García C, Rodríguez-Pazos L, Pastushenko I, et al. Incidencia y mortalidad del cáncer cutáneo en España: revisión sistemática y metaanálisis. *Actas Dermosifiliogr* [Internet]. 2016 May;107(4):318–28. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001731016000089>
5. Choroomi S. Mohs Surgery. In: *Facial Plastic and Reconstructive Surgery* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2016. p. 119–29. Disponible en: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-18035-9_10
6. Chen ELA, Srivastava D, Nijhawan RI. Mohs Micrographic Surgery: Development, Technique, and Applications in Cutaneous Malignancies. *Semin Plast Surg*. 2018;32(2):60–8.
7. Alsaif A, Hayre A, Karam M, Rahman S, Abdul Z, Matteucci P. Mohs micrographic surgery versus standard excision for basal cell carcinoma in the head and neck: systematic review and meta-analysis. *Cureus*. 2021;13(11).
8. Basset-Seguin N, Herms F. Update on the management of basal cell carcinoma. *Acta Derm Venereol*. 2020;100(100-year theme: Skin malignancies):284–90.
9. Garcia A, Hill D, Baird D, Sturgeon A, Akin R. Is your patient a candidate for Mohs micrographic surgery? *J Fam Pract*. 2021;70(6):E1–6.
10. Thomson J, Hogan S, Leonardi-Bee J, Williams HC, Bath-Hextall FJ. Interventions for basal cell carcinoma of the skin. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;2020(11).

11. Shriner DL, McCoy DK, Goldberg DJ, Wagner J. Mohs micrographic surgery. *J Am Acad Dermatol.* 1998 Jul 1;39(1):79–97.
12. Garces Gatnau JR. What are the indications for Mohs surgery? *Piel.* 2010;25(5):233–5.
13. Ho C, Argáez C. Mohs Surgery for the Treatment of Skin Cancer: A Review of Guidelines. *Mohs Surg Treat Skin Cancer A Rev Guidel.* 2019;1–18.
14. Murray C, Sivajohanathan D, Hanna TP, Bradshaw S, Solish N, Moran B, et al. Patient Indications for Mohs Micrographic Surgery: A Systematic Review. *J Cutan Med Surg.* 2019;23(1):75–90.
15. Rozas-Muñoz E, Toll A. Modificaciones de la cirugía de Mohs convencional: Mohs a 90 y Mohs diferido. Técnicas e indicaciones. *Piel.* 2014;29(1):49–55.
16. Requena C, Manrique E, Nagore E. El lentigo maligno: actualización y claves en el diagnóstico y el tratamiento. *Actas Dermosifiliogr.* 2023;114(5):413–24.
17. Ruiz-Salas V, Garcés JR, Miñano Medrano R, Alonso-Alonso T, Rodríguez-Prieto MÁ, López-Estebaranz JL, et al. Description of Patients Undergoing Mohs Surgery in Spain: Initial Report on Data From the Spanish Registry of Mohs Surgery (REGESMOHS). *Actas Dermosifiliogr [Internet].* 2015;106(7):562–8. Disponible en: <https://www.actasdermo.org/en-description-patients-undergoing-mohs-surgery-articulo-S1578219015001766>
18. Chu J, Chung Y, Wan Chae S, Choi YJ, Kim HS, Do SI. Clinicopathological Factors Influencing Resection Margin Involvement During Mohs Micrographic Surgery for Skin Tumors. *Anticancer Res.* 2023;43(6):2707–15.
19. Alsharif SH, AlFada M, Alaqeel AA. A retrospective review of Mohs micrographic surgery trends over more than 10 years in Saudi Arabia. *Saudi Med J.* 2023;44(7):667–73.
20. Fernández VL, Tomás JJE, Mañez VM, Llatas FP, Garcerá MG. Cirugía micrográfica de Mohs en tejido fresco. *Enfermería Dermatológica.* 2007;1(2):20–4.

21. Nazzaro G, Minuti A, Quattri E, Passoni E. Mohs micrographic surgery: The experience of the dermatology unit of the university of Milan confirms the superiority over traditional surgery in high-risk non-melanoma skin cancers. *Dermatology Reports*. 2023;15(1):15–8.
22. Camarero-Mulas C, Delgado Jiménez Y, Sanmartín-Jiménez O, Garcés JR, Rodríguez-Prieto MA, Alonso-Alonso T, et al. Mohs micrographic surgery in the elderly: comparison of tumours, surgery and first-year follow-up in patients younger and older than 80 years old in REGESMOHS. *J Eur Acad Dermatology Venereol*. 2018;32(1):108–12.
23. Brown AC, Brindley L, Hunt WTN, Earp EM, Veitch D, Mortimer NJ, et al. A review of the evidence for Mohs micrographic surgery. Part 2: basal cell carcinoma. *Clin Exp Dermatol*. 2022;47(10):1794–804.
24. Salimi E, Kanjourpour A. Recurrence of basal cell carcinoma after mohs micrographic surgery: A 4-year retrospective analysis. *Int J Cancer Manag*. 2020;13(10):1–6.
25. Mansilla-Polo M, Morgado-Carrasco D, Toll A. Revisión del rol de la cirugía micrográfica con cortes en parafina en el tratamiento de tumores cutáneos. *Actas Dermosifiliogr* [Internet]. Disponible en: <https://www.actasdermo.org/es-articulo-traducidorevision-del-rol-cirugia-articulo-S0001731024003624>
26. Correa J, Pastor M, Céspedes E, Magliano J, Bazzano C. Tissue-Sparing Outcome of Mohs Micrographic Surgery in Squamous Cell Carcinomas. *Actas Dermosifiliogr* [Internet]. 2020;111(10):847–51. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ad.2020.07.002>
27. Sood A, Ayyaswami V, Prabhu A V., Benedek TG. Frederic Edward Mohs, MD - The pioneer of chemosurgery. *JAMA Dermatology*. 2017;153(6):522.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de Mohs frontal. Imagen cedida por la Dra. Mar García García. Servicio de Anatomía Patológica del HCULB.



Departamento de Sanidad



Avda. San Juan Bosco, 15
50009-ZARAGOZA

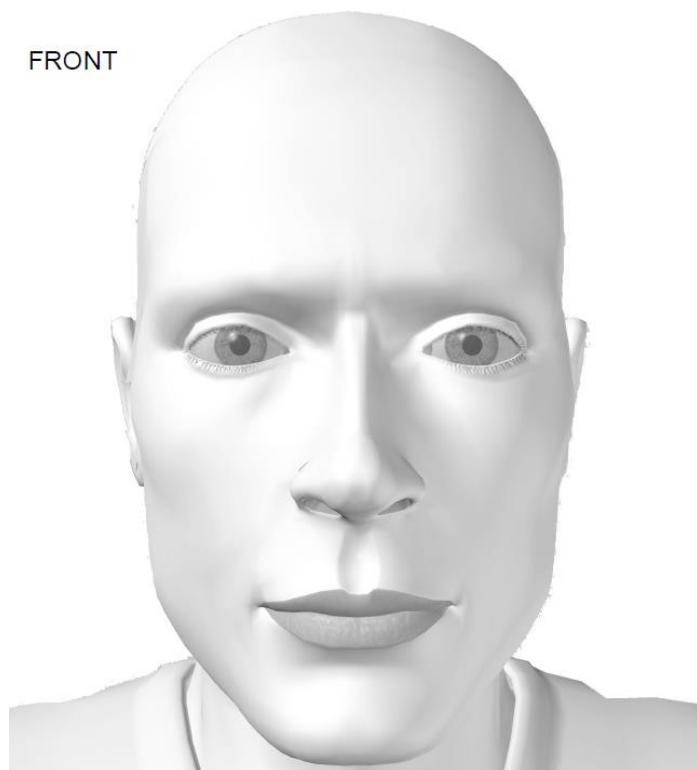
SERVICIO DE ANATOMÍA PATOLÓGICA TÉCNICA MICROGRÁFICA DE MOHS INTRAOPERATORIA

Nombre y apellidos:

NHC:

Localización de la lesión:

Nº de pase:



Resultado:

Anexo 2. Plantilla de consentimiento informado para la grabación, conservación y/o transmisión de imágenes clínicas. Una copia fue firmada por el paciente del caso clínico, autorizando su consentimiento. HCULB.

 <p>HOSPITAL CLINICO UNIVERSITARIO "LOZANO BLESÁ"</p> <p>Avda. San Juan Bosco, 15 50009-ZARAGOZA</p>	<p>DATOS DEL PACIENTE:</p> <p>1º Apellido: _____</p> <p>2º Apellido: _____</p> <p>Nombre _____ nº Historia _____</p> <p>Fecha _____ Cama: _____ Servicio _____</p>	AUTORIZACIÓN DE TÉCNICAS DE RIESGO
AUTORIZACIÓN TÉCNICAS DE RIESGO		
<p><u>CONSENTIMIENTO PARA LA GRABACIÓN, CONSERVACIÓN Y/O TRANSMISIÓN DE IMÁGENES CLÍNICAS</u></p> <p>Don/Doña: de años de edad, (Nombre y Apellidos del Paciente y/o Representante legal)</p> <p>con domicilio en: y DNI: (Domicilio del Paciente y/o Representante legal)</p> <p>en calidad de: (Representante legal, familiar o allegado)</p> <p style="text-align: center;">MANIFESTACIÓN</p> <p>Que Don/Doña me ha explicado que, con fines científicos y de docencia, se va a proceder a la grabación, conservación y/o transmisión de imágenes correspondientes a: (Prueba diagnóstica o intervención que se va a realizar)</p> <p>Y autorizo a que dichas imágenes puedan ser utilizadas en sesiones clínicas, conferencias, congresos y publicaciones científicas.</p> <p>También se me ha informado que durante la realización de la exploración, además del personal facultativo y auxiliar que la realicen, podrán estar presentes profesionales de igual categoría, con el objetivo de aprender la técnica empleada y ello, con independencia del personal necesario para la grabación y transmisión de las imágenes.</p> <p>Se me ha indicado que, en todo momento, se preservará la confidencialidad y se respetará mi intimidad y anonimato, no figurando ningún dato que pudiera identificarme en ninguna comunicación o publicación.</p> <p>Asimismo, se me han facilitado todas las explicaciones necesarias y resuelto todas las dudas planteadas.</p> <p>Conozco que en cualquier momento y sin necesidad de ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto.</p>		

CONSENTIMIENTO

Don/Doña autorizo a que se proceda a la grabación, conservación y/o transmisión de imágenes durante la realización de la/s prueba/s que me van a practicar.
(Prueba/s diagnóstica/s o intervención/es que se van a realizar)

En Zaragoza a dede

Firma del Médico/Enfermera

Firma del paciente o representante legal

REVOCACIÓN

Don/Doña: de años de edad,
(Nombre y Apellidos del Paciente y/o Representante legal)

con domicilio en: y DNI:
(Domicilio del Paciente y/o Representante legal)

en calidad de:
(Representante legal, familiar o allegado)

Revoco el consentimiento prestado, en fecha..... y no deseo que se proceda a la conservación, grabación y/o transmisión de imágenes, que doy con esta fecha por finalizado.

En Zaragoza a dede

Firma del Médico/Enfermera

Firma del paciente o representante legal

DENEGACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

D. / Dña.,..... decido no dar mi consentimiento para la grabación, conservación y/o transmisión de imágenes clínicas durante la realización de la/s prueba/s.

Me han sido explicadas, entiendo y asumo las repercusiones que esta decisión pudiera ocasionar sobre la evolución del proceso.

En Zaragoza a dede

Firma del Médico/Enfermera

Firma del paciente o representante legal