

Reflectividad ecográfica en pacientes con diagnóstico de melanoma coroideo

Autores:

Dres. Hernán Meza y Carolina Gentile

Hospital Italiano de Buenos Aires

Contacto: hernan.meza@hospitalitaliano.org.ar

Recibido: 13/3/2026

Aceptado: 3/5/2026

Disponibile en www.sao.org.ar

Arch. Argent. Oftalmol. 2026; 33: 11-23



Resumen

El melanoma coroideo es el tumor intraocular primario maligno más frecuente en el adulto. A diferencia de otros tumores, su diagnóstico se basa principalmente en su aspecto clínico y la utilización de métodos complementarios, principalmente la ecografía. El modo A estandarizado ecográfico permite determinar la reflectividad interna tumoral y diferenciar los distintos tumores intraoculares. Estudios recientes realizados en poblaciones latinoamericanas sugieren una diferencia en la reflectividad interna y la histopatología, además, se han hallado nuevos genes implicados en mecanismos biológicos no conocidos. La mortalidad en las últimas décadas no ha mejorado y la tendencia terapéutica reciente está virando hacia el estudio de fármacos biológicos que actúan en sitios diana, sobre todo en aquellos pacientes con tumores de gran extensión o metástasis extraoculares.

Objetivo: Evaluar la reflectividad ecográfica utilizando el modo A estandarizado en pacientes entre 18 y

90 años de edad con diagnóstico de melanoma coroideo en el Hospital Italiano entre 2000 y 2022.

Materiales y métodos: Estudio de cohorte retrospectivo en pacientes que consultaron en la sección de oncología ocular del Servicio de Oftalmología del Hospital Italiano.

Resultados: Se analizaron 41 ojos con melanoma coroideo. La edad media fue de 54,5 años y el 53,7% eran mujeres. La reflectividad interna más frecuente fue media-baja (89,7%). No se encontraron asociaciones significativas entre la reflectividad y el tipo histológico, el tamaño tumoral ni la presencia de metástasis. El subtipo histológico más común fue el mixto. La única asociación significativa fue entre reflectividad y movimientos vasculares espontáneos en ecografía ($p=0,0055$).

Conclusión: La reflectividad media-baja fue el patrón ecográfico más común, lo que coincide con lo reportado en la bibliografía. Este patrón de reflectividad no mostró valor predictivo en

cuanto al tipo histológico ni de metástasis. A diferencia de otros estudios en población latinoamericana, no se observó heterogeneidad significativa ni asociación con variables ecográficas diagnósticas, lo que podría deberse a diferencias poblacionales o limitaciones metodológicas. La relación hallada con movimientos vasculares espontáneos sugiere que este parámetro podría tener valor complementario. Estos resultados refuerzan la necesidad de estudios multicéntricos y moleculares en nuestra región, para comprender mejor el comportamiento del melanoma coroideo y avanzar hacia un abordaje más preciso y personalizado.

Abstract

Choroidal melanoma is the most common primary intraocular malignant tumor in adults. Unlike other tumors, its diagnosis is based mainly on its clinical appearance and the use of complementary methods, particularly ultrasonography. Standardized A-scan ultrasonography allows the assessment of internal tumor reflectivity and the differentiation of various intraocular tumors. Recent studies conducted in Latin American populations suggest differences in internal reflectivity and histopathology; additionally, new genes involved in previously unknown biological mechanisms have been identified. Mortality rates have not improved over recent decades, and recent therapeutic trends are shifting toward the study of targeted biological therapies, especially in patients with large tumors or extraocular metastases.

Objective: *To evaluate ultrasonographic reflectivity using standardized A-scan in patients aged 18 to 90 years diagnosed with choroidal melanoma at Hospital Italiano between 2000 and 2022.*

Materials and Methods: *Retrospective cohort study including patients evaluated at the Ocular Oncology Section of the Ophthalmology Department at Hospital Italiano.*

Results: *Forty-one eyes with choroidal melanoma were analyzed. The mean age was 54.5 years, and 53.7% of patients were women. The most frequent internal reflectivity pattern was medium-low (89.7%). No significant associations were found between reflectivity and histologic type, tumor size, or the presence of metastases. The most common histologic subtype was mixed-cell melanoma. The only significant association was between reflectivity*

and spontaneous vascular movements detected on ultrasonography ($p = 0.0055$).

Conclusion: *Medium-low reflectivity was the most common ultrasonographic pattern, consistent with previous reports in the literature. This reflectivity pattern showed no predictive value regarding histologic subtype or metastasis. Unlike other studies in Latin American populations, no significant heterogeneity or association with diagnostic ultrasonographic variables was observed, which may be related to population differences or methodological limitations. The association found with spontaneous vascular movements suggests that this parameter may have complementary value. These findings reinforce the need for multicenter and molecular studies in our region to better understand the behavior of choroidal melanoma and to advance toward a more precise and personalized approach.*

Palabras clave: melanoma, tumor, ecografía, estandarizada, reflectividad, modo A, metástasis, pronóstico

Keywords: melanoma, tumor, ultrasound, standardized A-scan, metastasis, prognosis.

Introducción

El melanoma coroideo es el tumor intraocular maligno primario más frecuente en adultos (1) (2). Presenta una incidencia mundial de aproximadamente 4.3 casos por cada 1 millón de habitantes por año, siendo considerado un tipo de cáncer poco frecuente y representando un 3-5% de todos los melanomas (3) (4). Deriva de las células melanocíticas uveales, localizadas en la coroides (90%), cuerpo ciliar (6%) e iris (4%) (5). La edad media de diagnóstico es de 60 años y es más frecuente en hombres (4).

La prevalencia varía notablemente entre poblaciones. En Europa la incidencia gravita entre 2-8 casos por cada 1 millón de habitantes, aumentando en latitudes septentrionales (6). La presentación es más infrecuente en continentes como Asia o África (0.2-0.3 casos por cada millón de habitantes). Esta variabilidad entre poblaciones se ha asociado al efecto protector de la pigmentación tanto ocular como en la piel. El riesgo relativo en poblaciones de piel blanca es 18 veces mayor si se compara con poblaciones de piel oscura (7). Además

de la pigmentación, entre otros factores de riesgo se encuentran: la presencia de nevos cutáneos atípicos, nevos intraoculares, alteración del gen de supresión BAP1 (BRCA asociado a proteína-1) localizado en el cromosoma 3, asociado además a la presencia de tumores de partes blandas hereditarios. Aun así, la información molecular recogida hasta el momento no encontró mecanismos específicos que asocien la exposición a radiación ultravioleta con la aparición de melanoma uveal, por lo que se cree que la exposición solar actúa de manera diferente que en el melanoma cutáneo (8).

La evaluación clínica acompañada de la ecografía ocular permite detectar casos de melanoma coroideo en hasta 90% de los casos sospechosos, permitiendo la planificación terapéutica antes del análisis histológico del tumor (5). Aun así, y a pesar de las herramientas diagnósticas y terapéuticas disponibles, la mortalidad del melanoma coroideo es de 52% a 10 años, particularmente en aquellos de tamaño medio a grande, y no ha cambiado en los últimos años (9). Esto se debe a la presencia de micrometástasis que, según los expertos, podrían aparecer inclusive antes de las manifestaciones oftalmológicas.

La enfermedad metastásica es altamente resistente a las terapias disponibles. El hígado es el órgano blanco de estas metástasis, aunque también pueden afectar pulmón, piel y cerebro (10). Es por esto que se han establecido parámetros que permitan identificar tempranamente aquellos pacientes con mayor riesgo de presentar metástasis y de esta manera dirigir el tratamiento. Uno de estos parámetros es el histopatológico.

En 1977 Mclean y colaboradores desarrollaron una clasificación que correlaciona los hallazgos histopatológicos con la mortalidad a 10 años. El subtipo celular fusiforme fue el que presentó el mejor pronóstico, mientras que el subtipo epitelioides fue el de mayor mortalidad. El 56 % de los tumores eran mixtos y la presencia de un mayor porcentaje de células epitelioides marcaba un peor pronóstico (11). La presencia de mitosis, áreas extensas de tejido vascular, necrosis e infiltración de linfocitos también aumenta el riesgo de metástasis. La extensión del tumor a tejido escleral aumenta el riesgo de metástasis un 75% en comparación con aquellos que no la presentan. A diferencia de otros tumores, la mayoría de los casos de melanoma uveal continúan siendo estadificados solo con información clínica, pero no histológica, previo a la planificación terapéutica.

Hasta la década de 1970, la enucleación era el tratamiento predilecto; la braquiterapia comenzaba a emerger como tratamiento conservador. El estudio COMS (Collaborative Ocular Melanoma Study) fue el mayor estudio en el ámbito de la oncología ocular que buscó evaluar los resultados terapéuticos en los melanomas de mediano y gran tamaño, así como la evolución natural de los melanomas coroideos pequeños (12). Este trabajo concluyó con que aquellos pacientes con melanomas de mediano tamaño tratados con braquiterapia versus enucleación mostraban similares tasas de mortalidad; de este modo, se puso fin a un largo debate y se comenzó a optar por el manejo conservador. El análisis histológico para tener la certeza de melanoma ocular ya no era necesario (13).

En la actualidad, la evaluación histológica, en los casos que no han sido enucleados, se realiza mediante métodos no invasivos, principalmente punción por aguja fina. Esta se encuentra limitada a un rol pronóstico, no diagnóstico. La muestra es evaluada mediante análisis genéticos que determinan el riesgo de metástasis (13).

El estudio COMS cambió el escenario no solo del manejo terapéutico sino también diagnóstico del melanoma ocular. A partir de que se comenzó a escoger la braquiterapia en los casos de melanomas pequeños y medianos, surgieron preguntas acerca del diagnóstico *in vivo* (14). De ahí el surgimiento del uso de métodos de imágenes para el diagnóstico.

Múltiples métodos no invasivos imagenológicos han sido utilizados para obtener información de las características tumorales; entre ellos se encuentra la ecografía ocular (12). Esta permite evaluar no solo la localización, el tamaño y la morfología del tumor, sino también características internas como la reflectividad, la vascularización, la existencia de líquido subretinal o invasión extraescleral. El rol destacado que cumple la ecografía en la evaluación, diagnóstico y seguimiento del melanoma coroideo es conocido: permite no solo identificar el tumor sino conocer su extensión extraocular y realizar el diagnóstico diferencial de otras lesiones sobreelevadas de la retina y la coroides. Algunas características típicas que presenta el melanoma en el modo "B" son: forma de domo u hongo, zona acústica "hueca" dentro del tumor, excavación coroidea, presencia de líquido subretinal, presencia de movimientos vasculares espontáneos dentro del tumor. En el modo "A" estandarizado, se evalúa la reflectividad interna. La reflectividad interna es un parámetro ecográfico sustancial que

permite realizar diagnósticos diferenciales de los distintos tumores intraoculares, particularmente en casos dudosos que ameritan un análisis clínico exhaustivo y un diagnóstico precoz. Esta, junto con otras características ecográficas, permiten diferenciar el melanoma coroideo de otros tumores intraoculares (15). La reflectividad interna se evalúa mediante el Modo "A" ecográfico, desarrollado por Ossoinig y estandarizado en el protocolo COMS (16). La reflectividad interna media-baja es una característica típica del melanoma coroideo. Este parámetro ecográfico constituye un pilar en el diagnóstico diferencial de tumores intraoculares, especialmente en lesiones pequeñas sin signos invasivos, ya que permite distinguir melanomas de nevos, metástasis y otras lesiones benignas que suelen presentar reflectividad alta (17).

A su vez, se han establecido parámetros histopatológicos pronósticos que permiten identificar a aquellos pacientes con mayor riesgo de desarrollar metástasis al momento del diagnóstico, ya que la manifestación clínica de las metástasis suele ser infrecuente, lo que sugiere que, en la mayoría de los casos, estas ya están presentes en forma subclínica. Recientemente, en un estudio publicado por Delgado y colaboradores, en el que se evaluaron características en la población mexicana, se observaron diferencias en la reflectividad interna y la histología en comparación con lo reportado en poblaciones europeas y norteamericanas, así como nuevos genes no reportados previamente (18).

Como ya se ha mencionado, el estudio COMS marcó un antes y un después en el manejo del melanoma coroideo. Sin embargo, este fue realizado íntegramente en los Estados Unidos y existen pocos trabajos realizados en Latinoamérica. Por otro lado, los nuevos análisis genéticos de los melanomas no solo cumplen un rol pronóstico, sino que tienen trascendencia como nuevos sitios de acción de agentes terapéuticos.

En cuanto al pronóstico, la mortalidad por melanoma uveal no ha mejorado en los últimos 30 años. Es por ello que en el último tiempo han sido estudiados nuevos mecanismos biológicos que permiten el desarrollo de fármacos diana (19).

Creemos que es necesario realizar un estudio que logre establecer características ecográficas e histopatológicas que nos permitan individualizar a nuestra población para determinar si existen diferencias que nos hagan sospechar potenciales

mecanismos biológicos subyacentes que tengan implicaciones terapéuticas.

Objetivos

Objetivo primario

- Determinar la reflectividad interna ecográfica en nuestra población y relacionar los hallazgos ecográficos con los resultados histopatológicos y el riesgo de metástasis extraoculares.

Objetivos secundarios

- Describir las características ecográficas en pacientes diagnosticados con melanoma coroideo.
- Describir las características histopatológicas en estos pacientes.
- Determinar la proporción de pacientes que presentaron metástasis extraoculares.

Materiales y métodos

Diseño

Se realizó un estudio observacional de cohorte retrospectiva.

Ámbito

Consultorios externos de la sección Oncología Ocular del Servicio de Oftalmología del Hospital Italiano.

Periodo

2000-2022

Población

Pacientes entre 18-90 años con diagnóstico de melanoma coroideo que consultaron en la sección Oncología Ocular del Servicio de Oftalmología del Hospital Italiano.

Criterios de selección

Inclusión

Pacientes entre 18 y 90 años con diagnóstico de melanoma coroideo atendidos en el HI durante el periodo de 2000 a 2022 a quienes se les realizó ecografía ocular con diagnóstico histopatológico efectuado en el servicio de Anatomía Patológica del HI.

Exclusión

- Pacientes con diagnóstico de otros tumores intraoculares.
- Pacientes enucleados sin confirmación anatomopatológica de melanoma coroideo.
- Pacientes sin biopsia ni análisis anatomopatológico disponible.
- Pacientes tratados exclusivamente con braquiterapia sin obtención de muestra histológica.

Detección del caso

Se realizó un pedido a informática médica para realizar una búsqueda de los pacientes atendidos en el Hospital Italiano en el periodo de 2000 a 2022 con diagnóstico de melanoma coroideo.

Muestreo y cálculo muestral

Se utilizó un muestreo no probabilístico consecutivo, incorporando todos los pacientes registrados en la base de datos institucional del Hospital Italiano entre los años 2000 y 2022 que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión definidos previamente.

Análisis estadístico

En el análisis descriptivo de los datos numéricos se utilizó la media o mediana con sus respectivas medidas de dispersión (desvío estándar o rango intercuartil), mientras que para las variables cate-

góricas, se reportan los porcentajes con números absolutos y proporciones.

En el análisis de asociación, se aplicó el test de Chi cuadrado para variables categóricas y ANOVA para variables continuas.

Los resultados se consideraron estadísticamente significativos cuando $p < 0.05$.

Consideraciones éticas

La conducción de esta investigación se desarrolló cumpliendo los principios éticos acorde a las normas regulatorias de la investigación en salud humana a nivel nacional e internacional, en concordancia con la resolución del Ministerio de la Nación 1480/2011, ley 3301/CABA, la disposición 6677/2010 de ANMAT, la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y todas sus enmiendas, respetando las Normas de Buenas Prácticas Clínicas ICH E6.

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética de Protocolos de Investigación (CEPI) del Hospital Italiano. A su vez, se encuentra registrado en la Plataforma de Registro Informatizado de Investigaciones en Salud de la Ciudad de Buenos Aires (PRIISA.BA) con número de registro 13860.

Resultados

Se incluyeron 41 ojos de 41 pacientes. La edad media fue de 54.5 ± 18.5 años (rango: 18-85 años) y el 53.7% eran mujeres. Esto indica un grupo de edad diverso y una distribución balanceada en cuanto al género (figura 1).

La reflectividad interna ecográfica más prevalente fue la media-baja (figura 2). Si dividimos la efectividad ecografía en dos grupos, baja y alta, el 89.7% se encontró en el primer grupo.

En el análisis histopatológico se encontró una distribución heterogénea, siendo el tipo mixto el más prevalente (figura 3).

En cuanto a la relación de la reflectividad interna ecográfica con el tipo de tumor histológico, el test Chi Cuadrado no encontró una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables ($p=0.5338$) (figura 4).

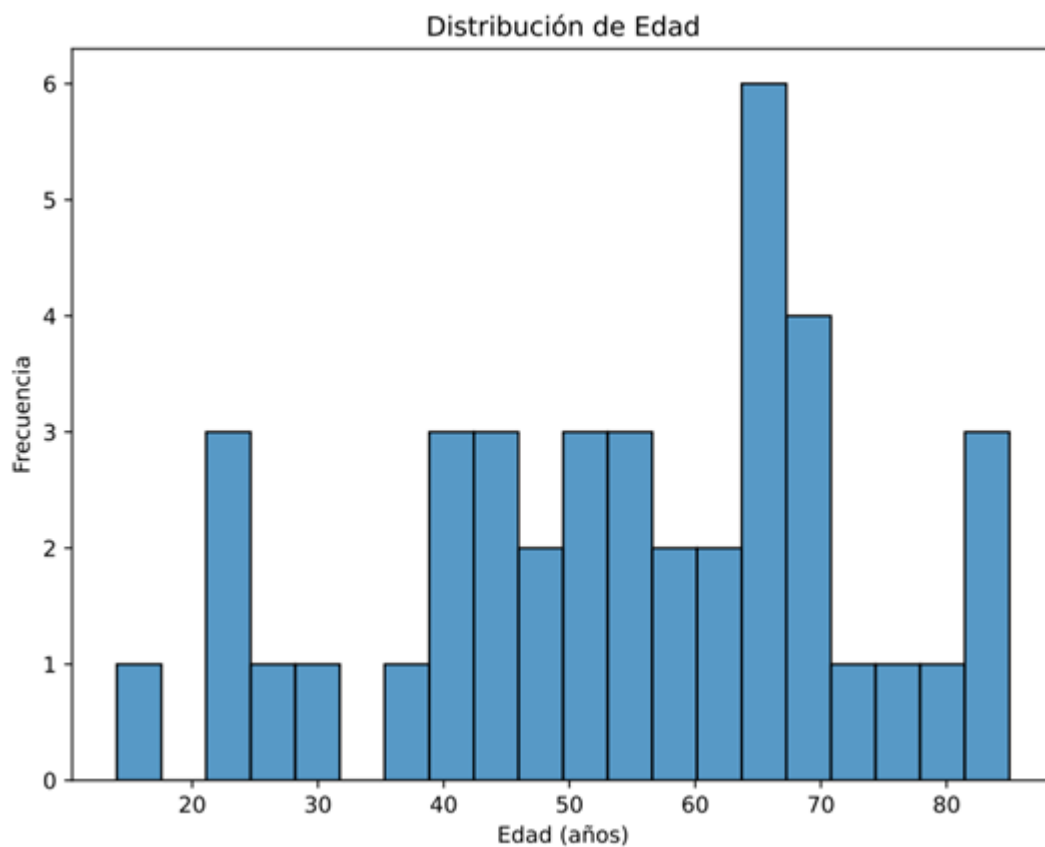


Figura 1

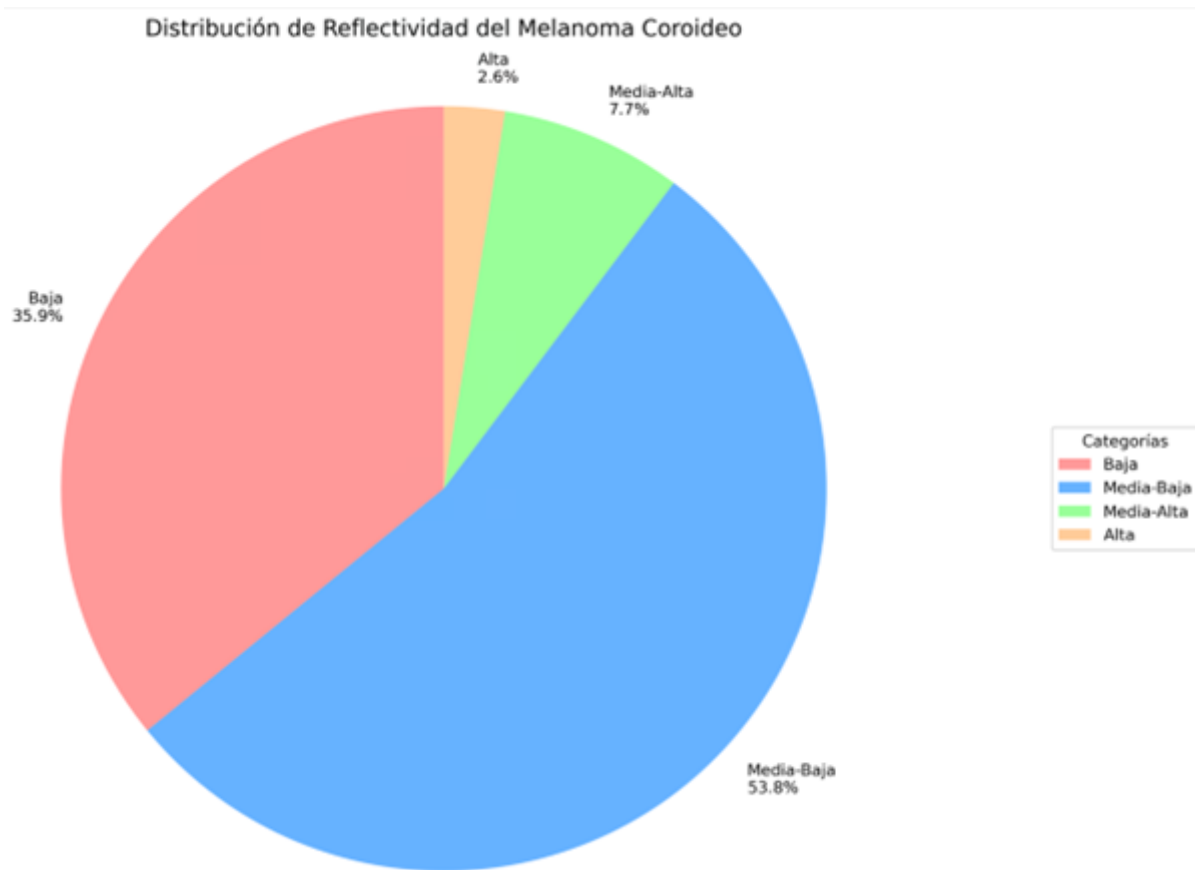


Figura 2

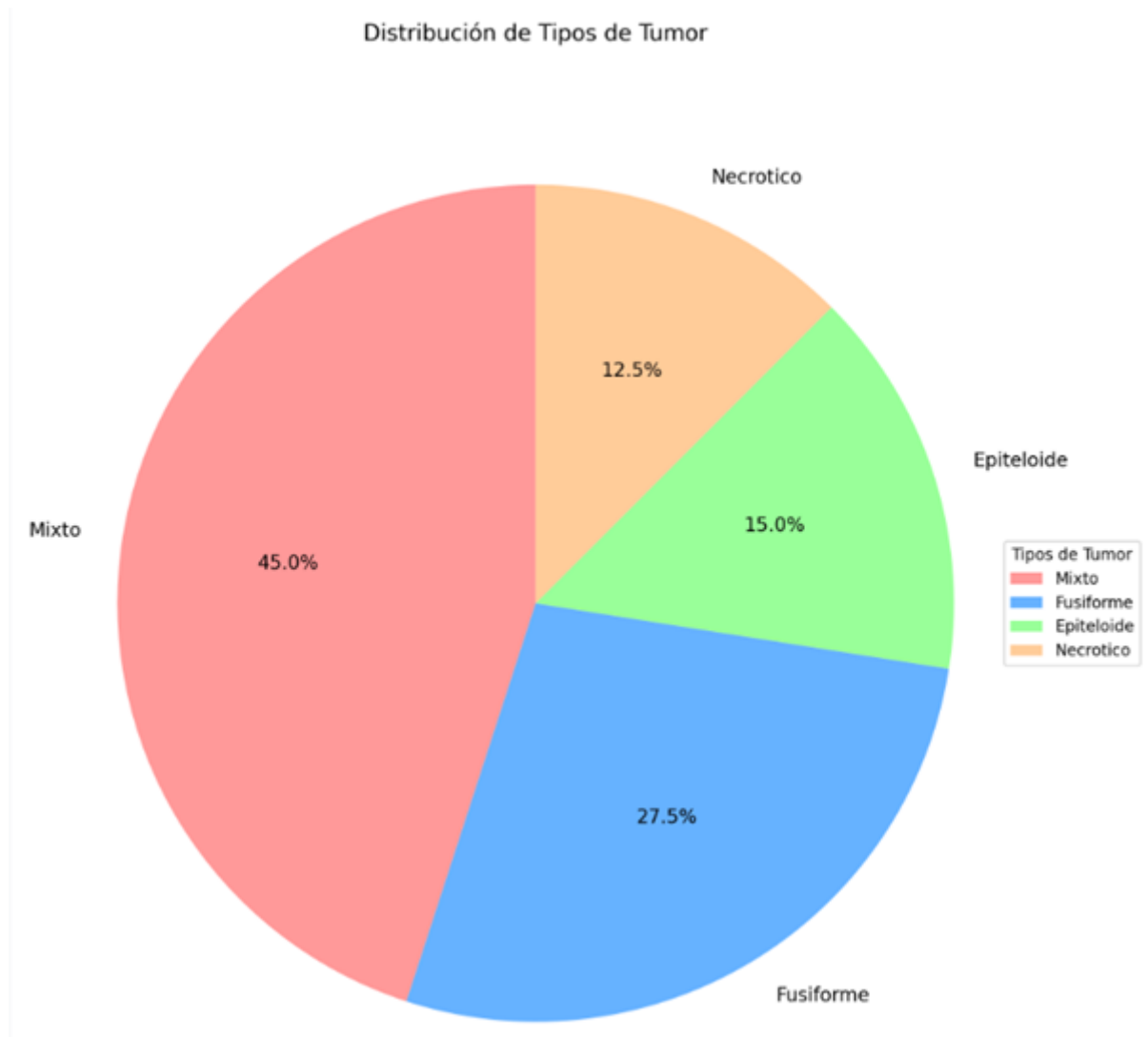


Figura 3

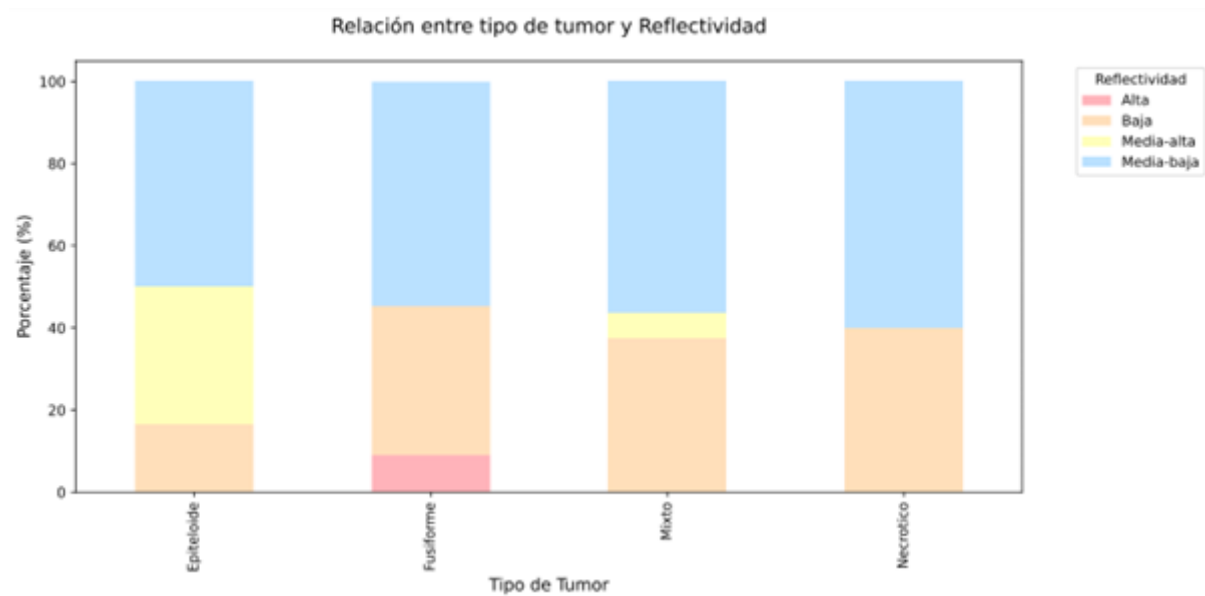


Figura 4

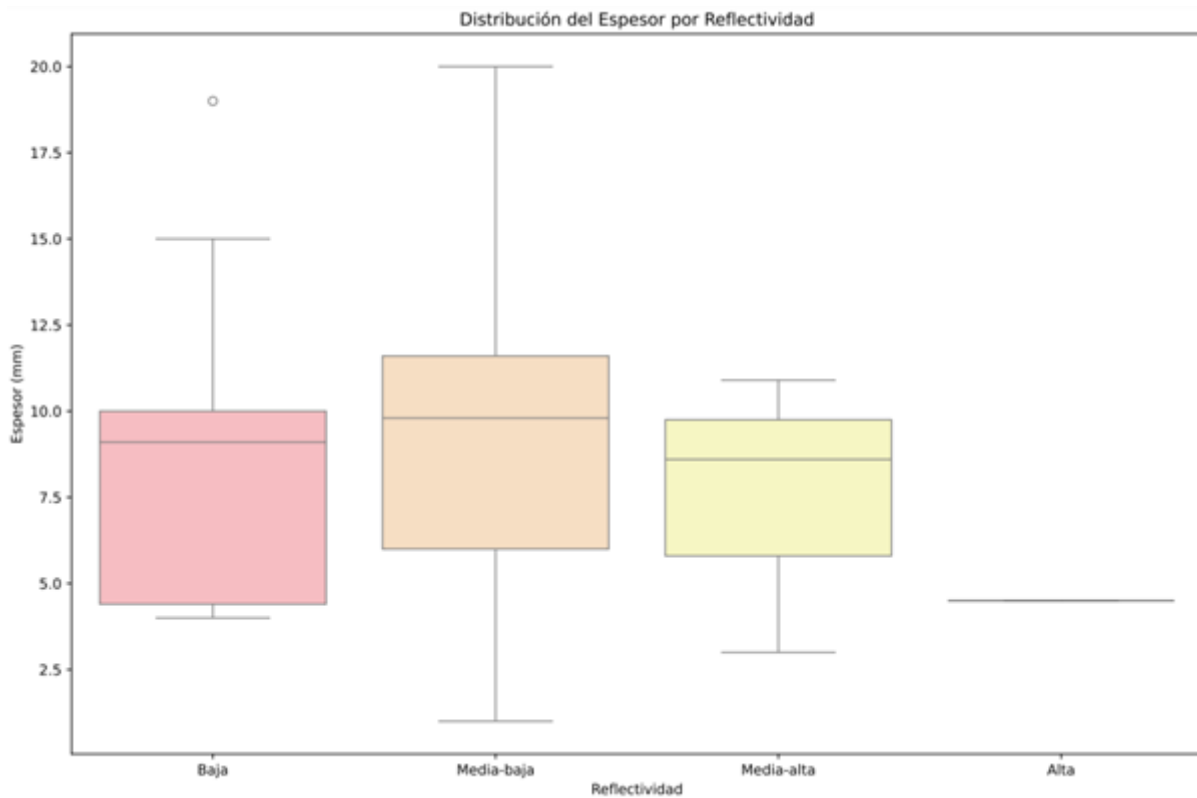


Figura 5

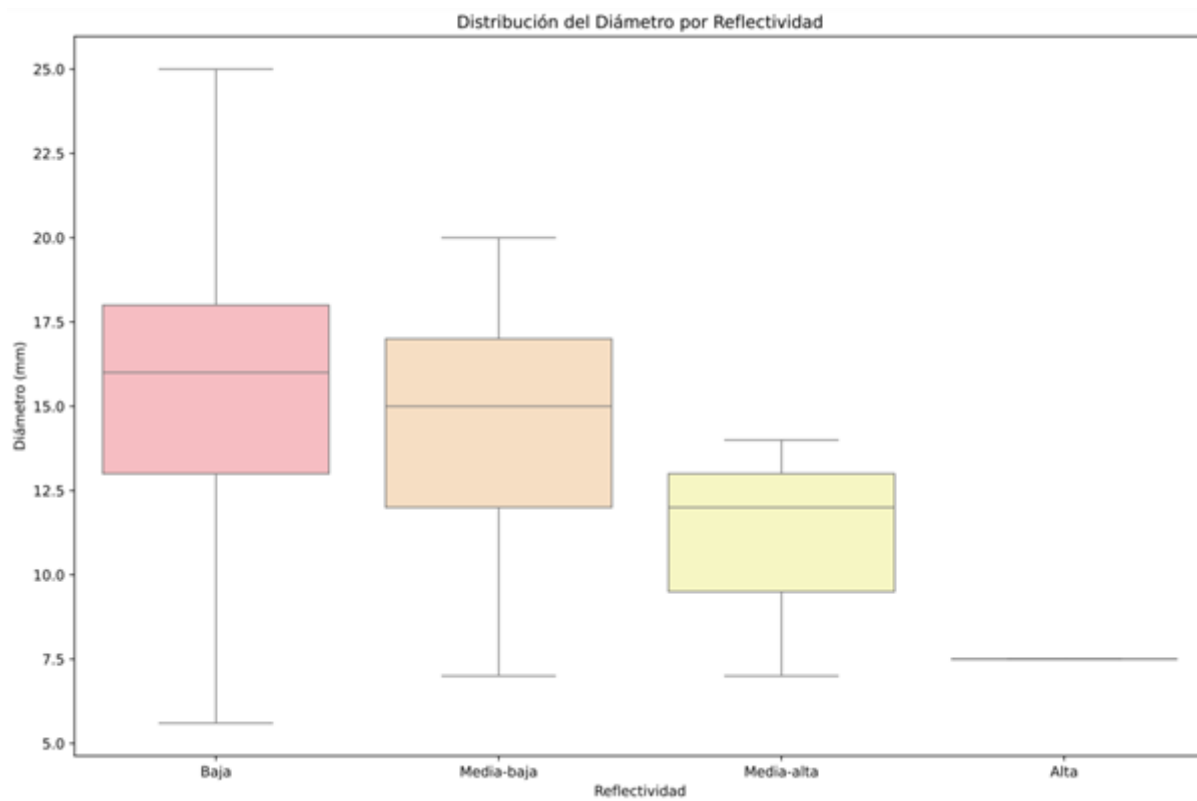


Figura 6

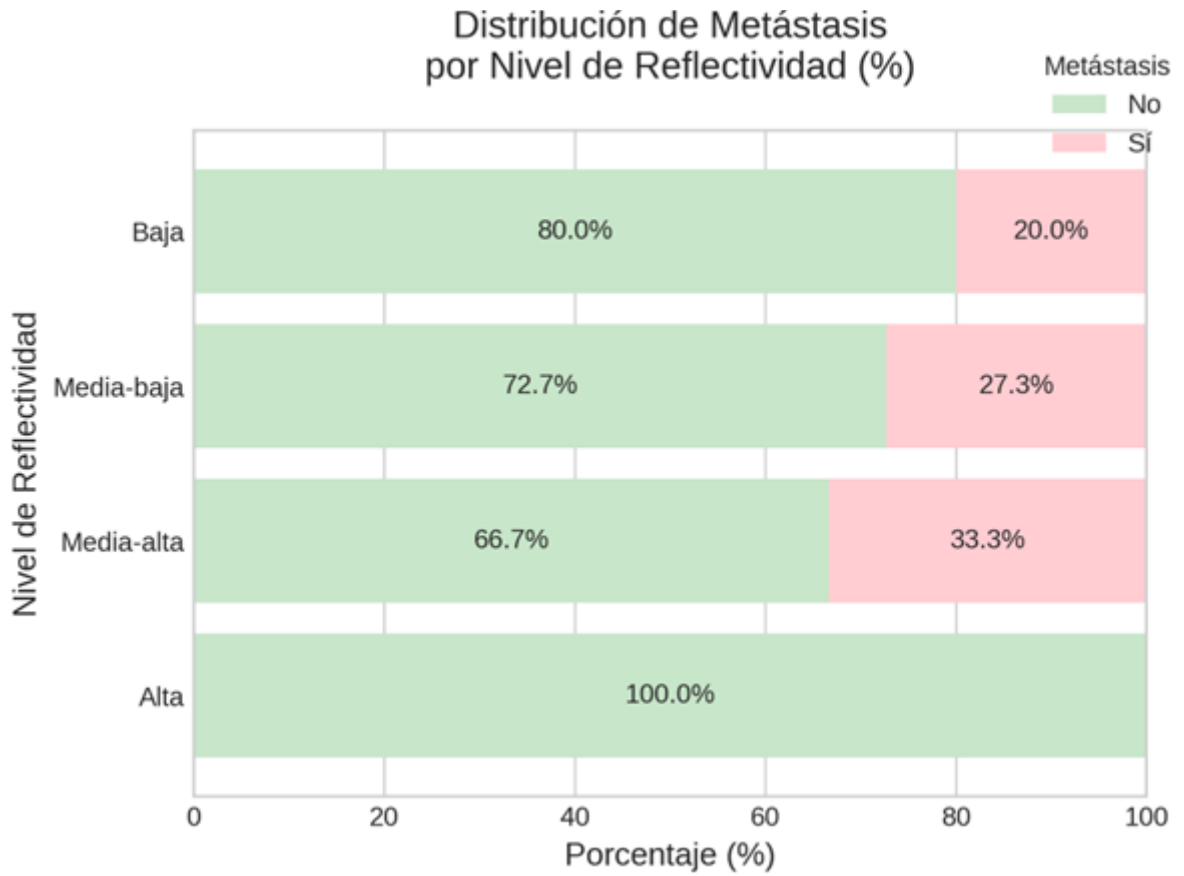


Figura 7

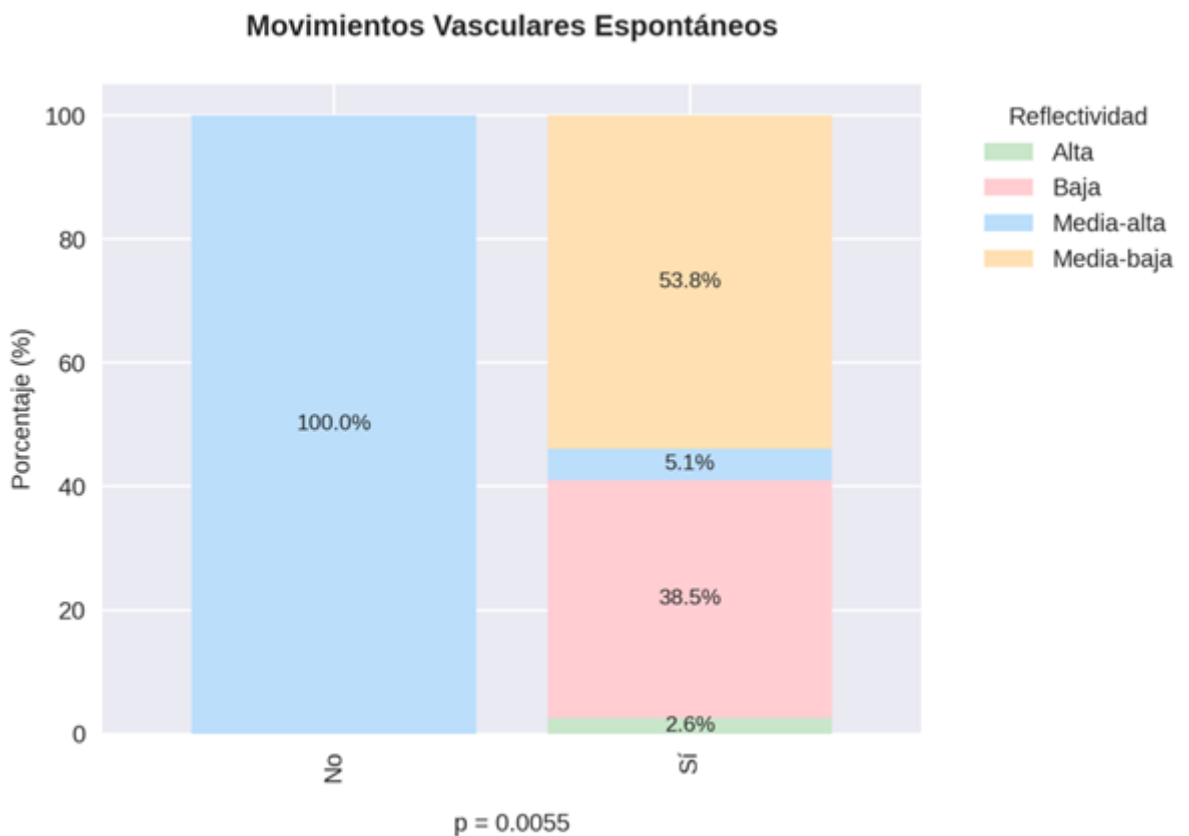


Figura 8

Tampoco se encontró ninguna relación estadísticamente significativa en cuanto a la reflectividad ecográfica con el espesor y diámetro (mediante análisis ANOVA) ($p = 0.6570$ y $p = 0.1632$ respectivamente) (figuras 5 y 6).

El análisis chi-cuadrado para reflectividad y metástasis no arrojó resultados estadísticamente significativos ($p=0.8712$) (figura 7).

Se halló una relación estadísticamente significativa con los movimientos vasculares espontáneos ($p = 0.0055$) (figura 8).

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la reflectividad y el líquido subretinal ni la invasión extraescleral.

Discusión

Los resultados presentados en este estudio aportan información relevante sobre las características ecográficas y anatomopatológicas del melanoma coroideo en una población de pacientes atendidos en el Hospital Italiano. A su vez, el manejo diagnóstico y terapéutico sigue siendo un desafío debido a su potencial de causar metástasis y la limitada efectividad de las estrategias diagnósticas actuales que permitan establecer un pronóstico adecuado y preciso. En este estudio, evaluamos la reflectividad ecográfica en pacientes diagnosticados con melanoma coroideo, analizando la relación entre las variables ecográficas, histopatológicas y clínicas. A continuación, se discuten los principales hallazgos

Hallazgos demográficos

En cuanto a las características demográficas, la edad media de los pacientes incluidos en este estudio fue de 54.5 ± 18.5 años, lo cual se encuentra dentro del rango reportado en la literatura, donde la edad media de diagnóstico se sitúa alrededor de los 60 años (21,22). Asimismo, la distribución por sexo mostró un leve predominio del género femenino (53.7%), en concordancia con lo reportado previamente (6).

Reflectividad ecográfica

En nuestro estudio, la mayoría de los pacientes (89.7%) presentaron reflectividad interna media-baja. Este hallazgo es consistente con lo des-

crita en la literatura clásica, donde se identifica este patrón como característico del melanoma coroideo debido a su alta celularidad y a la disposición homogénea de las células tumorales (8, 15,16, 17). Esto resulta particularmente interesante cuando se compara con otros estudios realizados en población latinoamericana. Específicamente, el estudio de Delgado et al. (2018) en población mexicana mestiza mostró una distribución más heterogénea, con una proporción significativamente mayor de tumores de alta reflectividad (40% vs. 10.3% en nuestra serie). No se han encontrado otros estudios que comparen esta variable en poblaciones latinoamericanas. La alta prevalencia de reflectividad media-baja (89.7%) sugiere que este patrón podría ser considerado como un marcador diagnóstico más confiable en nuestra población (figuras 9, 10, 11).

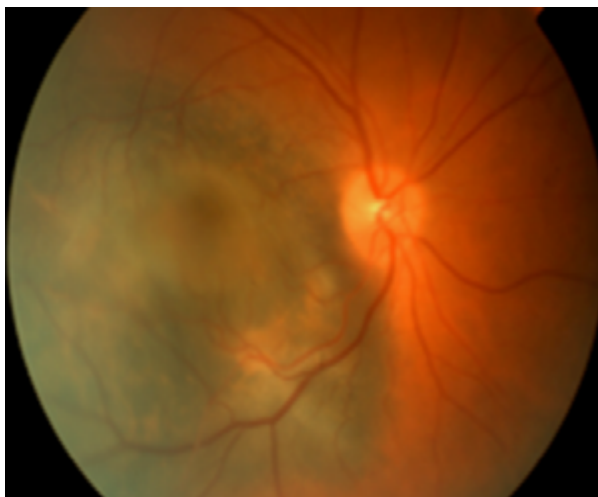


Figura 9. Imagen clínica de melanoma de coroides en paciente de 64 años.

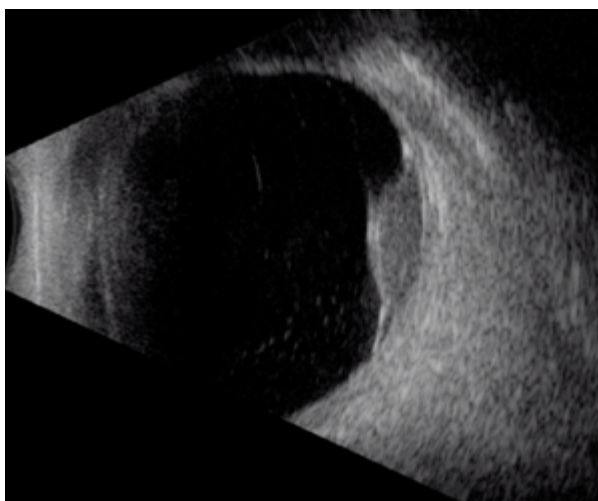


Figura 10. Ecografía modo B de misma paciente, observan lesión en forma de domo con líquido asociado en laderas, excavación coroidea y baja reflectividad.

Correlación histopatológica

No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la reflectividad interna y el tipo histopatológico del tumor ($p = 0.5338$). La literatura internacional ha mostrado resultados variables en cuanto a esta relación. Redinová-Vokrojová et al. encontraron una fuerte asociación en una serie de casos que incluía 51 ojos. En cuanto a estudios regionales, Delgado et al. mostraron una correlación moderada entre la reflectividad y el tipo celular (18).

Esto puede deberse a varios factores. En primer lugar, la heterogeneidad del melanoma coroideo con diferentes tipos celulares coexistiendo en el mismo tumor podría dificultar la correlación entre la reflectividad ecográfica y el tipo celular predominante (24). De hecho, en nuestros reportes el subtipo histológico más predominante es el mixto (45%). Esto también contrasta con lo reportado en la población mexicana, donde el subtipo más comúnmente hallado fue el epitelioide. Estudios recientes, como el de Ortega et al. (19) y Fonseca et al. (24) abordan la creciente evidencia acerca de la complejidad histológica que influye en la variabilidad de la arquitectura tumoral. Gracias a la evidencia de la biología molecular, se ha demostrado la existencia de múltiples clones celulares con perfiles genéticos distintos aun cuando predomina un solo subtipo celular. Más allá del trabajo de Delgado et al., no se han publicado hasta el momento estudios en otras regiones de Latinoamérica que aborden de manera integral las correlaciones entre características ecográficas, histopatológicas y moleculares del melanoma coroideo (18).

Correlación en cuanto al tamaño tumoral (diámetro y espesor)

No hallamos una relación estadísticamente significativa entre la reflectividad y el tamaño tumoral, tanto en espesor como diámetro. Este resultado contrasta con el trabajo de Delgado et al. (2018), quienes hallaron una correlación moderada entre el tamaño tumoral y la reflectividad interna en poblaciones latinoamericanas (18). Al igual que en el análisis de la correlación con el subtipo histológico, estas discrepancias podrían explicarse por posibles variaciones poblacionales en los perfiles genéticos y tumorales.

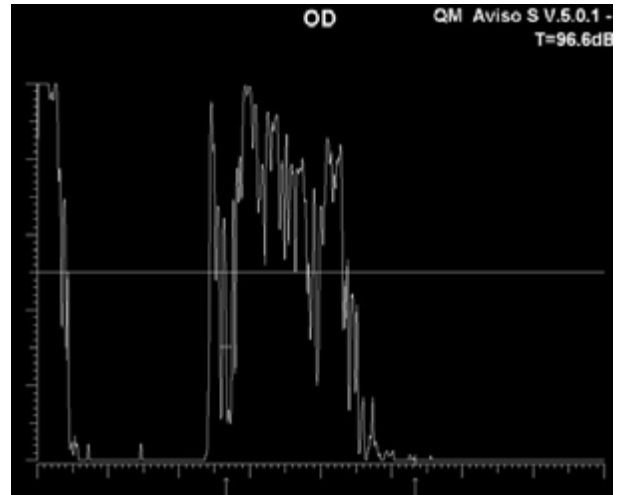


Figura 11. Modo A estandarizado de misma paciente. Observándose la reflectividad media baja por ecografía.

Correlación con metástasis

Nuestros resultados informan mayor tasa de metástasis en el grupo de reflectividad media-baja y media alta (figura 7). Sin embargo, no encontramos correlación estadísticamente significativa entre la reflectividad ecográfica interna y la presencia de metástasis extraoculares, ni tampoco metástasis específicas de órganos (hígado, pulmón, piel o cerebro).

En la literatura internacional, Shields et al. y Kaliki et al. reportaron que los tumores con baja reflectividad presentaron mayor riesgo de metástasis (25) (26). Es importante mencionar que nuestra muestra estuvo compuesta exclusivamente por casos con confirmación histopatológica tras enucleación, lo que podría sesgar hacia tumores de mayor tamaño y con perfiles biológicos determinados. Al igual que en los puntos anteriores, la heterogeneidad genética y la diferencia poblacional podrían ser las causas.

Aun así, con estos hallazgos se puede concluir que la reflectividad ecográfica no debe usarse de forma aislada como predictor de metástasis.

Limitaciones del estudio

Como limitaciones podemos hallar:

- Diseño retrospectivo.

- La inclusión exclusiva de ojos enucleados impide determinar si la reflectividad ecográfica tiene valor pronóstico diferencial en tumores de menor tamaño o comportamiento menos agresivo. Esta limitación no permite la aplicabilidad en la estratificación del riesgo en etapas tempranas de la enfermedad o melanomas de pequeño tamaño.
- La ausencia de análisis genéticos y moleculares limita la posibilidad de establecer asociaciones entre las características ecográficas y los perfiles biológicos específicos de nuestra población.
- El tamaño muestral limita el poder estadístico para detectar diferencias más sutiles.

Perspectivas a futuro

Se plantea la necesidad de desarrollar estudios multicéntricos en la región latinoamericana que permitan:

- Analizar las características genéticas y moleculares.
- Evaluar la utilidad de la reflectividad ecográfica y otros biomarcadores como predictores de metástasis y supervivencia.
- Desarrollar modelos de riesgo que integren variables clínicas, ecográficas e histopatológicas para una mejor estratificación pronóstica.

Conclusión

En conclusión, nuestro estudio aporta información relevante sobre el melanoma coroideo en la población local, destacando la necesidad de considerar las posibles diferencias étnicas y regionales en el abordaje diagnóstico y terapéutico de esta patología. Futuros estudios con mayor profundidad permitirán consolidar estos hallazgos y avanzar hacia un manejo más personalizado y efectivo de los pacientes con melanoma coroideo.

Financiación

El análisis estadístico fue financiado por el Servicio de Oftalmología del HI.

Agradecimientos

A mis tutoras, Dra. Carolina Gentile y Dra. Gabriela Palis, por su consejería, orientación, compromiso y paciencia a lo largo de este proceso.

Al Servicio de Oftalmología y a la Sección de Oncología Ocular del Hospital Italiano por facilitar los recursos y el espacio para desarrollar esta investigación.

Y a mis compañeros de residencia, por sus consejos y observaciones, camaradería y acompañamiento a lo largo de estos años.

Los autores no tienen intereses comerciales en ningún material de los presentados en este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hawkins BS, Collaborative Ocular Melanoma Study Group. The Collaborative Ocular Melanoma Study (COMS) randomized trial of pre-enucleation radiation of large choroidal melanoma: IV. Ten-year mortality findings and prognostic factors. COMS report number 24. *Am J Ophthalmol*. 2004 Dec;138(6):936-51.
2. McLaughlin CC, Wu XC, Jemal A, Martin HJ, Roche LM, Chen VW. Incidence of noncutaneous melanomas in the U.S. *Cancer*. 2005 Mar 1;103(5):1000-7.
3. Shields CL, Kaliki S, Furuta M, Mashayekhi A, Shields JA. Clinical spectrum and prognosis of uveal melanoma based on age at presentation in 8,033 cases. *Retina*. 2012 Jul;32(7):1363-72.
4. Virgili G, Gatta G, Ciccolallo L, Capocaccia R, Biggeri A, Crocetti E, *et al*. Incidence of uveal melanoma in Europe. *Ophthalmology*. 2007 Dec;114(12):2309-15.
5. Hu DN, Yu GP, McCormick SA, Schneider S, Finger PT. Population-based incidence of uveal melanoma in various races and ethnic groups. *Am J Ophthalmol*. 2005 Oct;140(4):612-7.
6. Koopmans AE, Ober K, Dubbink HJ, Paridaens D, Naus NC, Belunek S, *et al*. Prevalence and implications of TERT promoter mutation in uveal and conjunctival melanoma and in benign and premalignant conjunctival melanocytic lesions. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014 Aug 26;55(9):6024-30.
7. Singh AD, Shields CL, Shields JA. Prognostic factors in uveal melanoma. *Melanoma Res*. 2001 Jun;11(3):255-63.
8. Coleman DJ, Silverman RH, Rondeau MJ, Boldt HC, Lloyd HO, Lizzi FL, *et al*. Noninvasive in vivo detection of prognostic indicators for high-risk uveal melanoma: ultrasound parameter imaging. *Ophthalmology*. 2004 Mar;111(3):558-64.
9. McLean IW, Foster WD, Zimmerman LE, Gamel JW. Modifications of Callender's classification of uveal melanoma at the Armed Forces Institute of Pathology. *Am J Ophthalmol*. 1983 Oct;96(4):502-9.
10. McLean IW, Foster WD, Zimmerman LE. Uveal melanoma: location, size, cell type, and enucleation as risk factors in metastasis. *Hum Pathol*. 1982 Feb;13(2):123-32.

11. Gamel JW, McLean IW. Quantitative analysis of the Callender classification of uveal melanoma cells. *Arch Ophthalmol*. 1977 Apr;95(4):686-91.
12. Honavar SG. Is Collaborative Ocular Melanoma Study (COMS) still relevant? *Indian J Ophthalmol*. 2018 Oct;66(10):1385-7.
13. Chattopadhyay C, Kim DW, Gombos DS, Oba J, Qin Y, Williams MD, et al. Uveal melanoma: From diagnosis to treatment and the science in between. *Cancer*. 2016 Aug 1;122(15):2299-312.
14. Margo CE. The Collaborative Ocular Melanoma Study: an overview. *Cancer Control*. 2004 Sep-Oct;11(5):304-9.
15. Singh N, Fonkeu Y, Lorek BH, Singh AD. Diagnostic A-Scan of Choroidal Tumors: Comparison of Quantified Parameters. *Ocul Oncol Pathol*. 2019 Aug;5(5):358-68.
16. Bakri SJ, Sculley L, Singh AD. Imaging techniques for uveal melanoma. *Int Ophthalmol Clin*. 2006 Winter;46(1):1-13.
17. Ossoinig KC. Standardized echography: basic principles, clinical applications, and results. *Int Ophthalmol Clin*. 1979 Winter;19(4):127-210.
18. Delgado S, Rodríguez Reyes A, Mora Ríos L, Dueñas-González A, Taja-Chayeb L, Moragrega Adame E. Ultrasound, histopathological, and genetic features of uveal melanoma in a Mexican-Mestizo population. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2018 Jan;93(1):15-21.
19. Ortega MA, Fraile-Martínez O, García-Honduvilla N, Coca S, Álvarez-Mon M, Buján J, et al. Update on uveal melanoma: Translational research from biology to clinical practice (Review). *Int J Oncol*. 2020 Dec;57(6):1262-79.
20. Singh AD, Bergman L, Seregard S. Uveal malignant melanoma: epidemiologic aspects. In: *Clinical Ophthalmic Oncology*. Elsevier; 2007. p. 198-204.
21. Krantz BA, Dave N, Komatsubara KM, Marr BP, Carvajal RD. Uveal melanoma: epidemiology, etiology, and treatment of primary disease. *Clin Ophthalmol*. 2017 Jan 31;11:279-89.
22. Kaliki S, Shields CL. Uveal melanoma: relatively rare but deadly cancer. *Eye (Lond)*. 2017 Feb;31(2):241-57.
23. Redinová-Vokrojová M, Sach J, Souckova I, Baráková D, Vránová J, Kuchynka P. The correlation between echographic and histopathological findings in uveal melanoma. *Neuro Endocrinol Lett*. 2008 Aug;29(4):536-46.
24. Fonseca C, Pinto-Proença R, Bergeron S, Pires LM, Fernandes J, Carreira IM, et al. Intratumoral Heterogeneity in Uveal Melanoma. *Ocul Oncol Pathol*. 2021 Mar;7(1):17-25.
25. Shields CL, Mayro EL, Bas Z, Dockery PW, Yaghy A, Lally SE, et al. Ten-year outcomes of uveal melanoma based on The Cancer Genome Atlas (TCGA) classification in 1001 cases. *Indian J Ophthalmol*. 2021 Jul;69(7):1839-45.
26. Kaliki S, Shields CL, Shields JA. Uveal melanoma: estimating prognosis. *Indian J Ophthalmol*. 2015 Feb;63(2):93-102.