

Abordaje diagnóstico multimodal de tumores coroideos en la consulta de oncología ocular de la Clínica Internacional de la Visión del Ecuador (CIVE)

Multimodal Diagnostic Approach to Choroidal Tumors in the Ocular Oncology Clinic at the International Vision Clinic of Ecuador (CIVE)

Tatiana Muñoz F^{1*} ; Juan Gutierrez¹ , Verónica Gavín¹ , Carolina Muñoz¹ ,
Juan Iturralde² 

1. Posgrado de Oftalmología, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

2. Departamento de Retina, Vítreo y Oncología Ocular, Clínica Internacional de la Visión del Ecuador (CIVE), Daule, Ecuador

Correspondencia: Tatiana Muñoz F*, Dirección: Av. Pdte. Carlos Julio Arosemena Tola, Guayaquil-Ecuador, taemunoz@gmail.com.

Artículo recibido: 26/09/2025

Artículo aceptado: 31/10/2025

<https://doi.org/10.61708/8q429506>

Resumen:

Antecedentes: los tumores coroideos comprenden un espectro de lesiones benignas y malignas, como nevos, hemangiomas y melanomas uveales. Su diagnóstico puede ser complejo, especialmente en fases tempranas. La imagenología multimodal, combinada con la mnemotecnia “To Find Small Ocular Melanoma Doing Imaging” (TFSOM-DI), permite identificar hallazgos clínico-imagenológicos asociados a malignidad y apoyar decisiones diagnósticas objetivas. **Objetivo:** evaluar la asociación entre los hallazgos clínico-imagenológicos y la clasificación de malignidad al diagnóstico en pacientes con tumores coroideos, mediante la aplicación del modelo TFSOM-DI en un centro oftalmológico en Ecuador. **Materiales y métodos:** estudio observacional, transversal y retrospectivo, basado en la revisión de historias clínicas de pacientes atendidos entre enero de 2022 y mayo de 2025 en la Clínica Internacional de la Visión del Ecuador (CIVE). Se incluyeron 28 pacientes (29 ojos) con diagnóstico clínico e imagenológico confirmado de tumor coroideo. Las técnicas de imagen incluyeron retinografía, tomografía de coherencia óptica (OCT), autofluorescencia, ecografía modo B y angiografía (en casos seleccionados). Se aplicó estadística descriptiva e inferencial ($p < 0.05$). **Resultados:** el 41,4 % de casos fueron malignos (melanoma uveal) y 58,6 % benignos (nevus y hemangiomas). Se observaron asociaciones significativas entre malignidad y espesor > 2 mm ($p = 0.0287$), fluido subretinal ($p = 0.0007$) y pigmento naranja ($p = 0.0208$). El diámetro basal > 5 mm mostró una tendencia no significativa ($p = 0.139$). Los tumores malignos presentaron peor agudeza visual al diagnóstico. **Conclusión:** el uso combinado de imagenología multimodal y la mnemotecnia TFSOM-DI permitió identificar patrones clínico-imagenológicos asociados a malignidad, confirmando su utilidad como herramienta de estratificación diagnóstica en la práctica clínica.

Palabras clave: neoplasias oculares; neoplasias de la coroides; melanoma uveal; imagenología multimodal; TFSOM-DI.



Abstract:

Background: choroidal tumors encompass a spectrum of benign and malignant lesions, including nevi, hemangiomas, and uveal melanomas. Diagnosis can be challenging, especially in early stages or when biopsy is unavailable. Multimodal imaging, combined with the mnemonic “To Find Small Ocular Melanoma Doing Imaging” (TFSOM-DI), helps identify clinical and imaging features associated with malignancy and supports objective diagnostic decisions. **Objective:** to assess the association between clinical and imaging findings and malignancy classification at diagnosis in patients with choroidal tumors, through the application of the TFSOM-DI model in an ocular oncology center in Ecuador. **Materials and Methods:** an observational, cross-sectional, and retrospective study was performed by reviewing medical records of patients seen between January 2022 and May 2025 at the International Vision Clinic of Ecuador (CIVE). Twenty-eight patients (29 eyes) with clinically and imaging-confirmed choroidal tumors were included. Imaging modalities comprised fundus photography, optical coherence tomography (OCT), autofluorescence, B-scan ultrasonography, and angiography (in selected cases). Descriptive and inferential statistics were applied ($p < 0.05$). **Results:** 41.4% of the cases were malignant (uveal melanoma) and 58.6% were benign (nevi and hemangiomas). Significant associations were observed between malignancy and tumor thickness > 2 mm ($p = 0.0287$), subretinal fluid ($p = 0.0007$), and orange pigment ($p = 0.0208$). Basal diameter > 5 mm showed a non-significant trend ($p = 0.139$). Malignant tumors presented worse visual acuity at diagnosis. **Conclusion:** the combined use of multimodal imaging and the TFSOM-DI mnemonic enabled identification of clinical-imaging patterns associated with malignancy, supporting its role as a diagnostic stratification tool in clinical practice. This approach may enhance evaluation and management of choroidal tumors in resource-limited settings where histopathologic confirmation is not always available.

Keywords: ocular neoplasms; choroidal tumors; uveal melanoma; multimodal imaging; TFSOM-DI.

Introducción

Los tumores oculares abarcan un amplio espectro de lesiones, tanto benignas como malignas. Un estudio que analizó más de 42 000 casos reportó que el 91,5 % correspondían a lesiones benignas —principalmente nevos pigmentados, granulomas y quistes epiteliales—, mientras que el 8,5 % fueron neoplasias malignas, entre las que destacaron los linfomas (31,6 %) y los carcinomas basocelulares (20,4 %), con predominio en párpados, conjuntiva y órbita, y menor frecuencia de localización intraocular(1).

Dentro de las neoplasias intraoculares, el melanoma uveal es el tumor maligno más frecuente en adultos. Aunque su incidencia global es baja —alrededor de 5 casos por millón de habitantes por año—, tiene gran importancia clínica por su comportamiento agresivo, el riesgo de metástasis hepática y su potencial impacto en la función visual y la sobrevida(2). Se presenta con mayor frecuencia en personas de piel y ojos claros, con una edad media al diagnóstico entre los 55 y 70 años, y su localización más habitual es la coroides (≈ 90 %), seguida del cuerpo ciliar (6 %) y el iris (4 %)(2). En contraste, los nevos coroideos son lesiones benignas comunes, presentes en el 4–6 % de los adultos, con una baja tasa de transformación maligna (1 en 9000)(3,4).

En América Latina, países como Ecuador, Brasil y Colombia han reportado una proporción relativamente alta de tumores intraoculares en comparación con la media global(5). En Ecuador, entre 1980 y 2012 se observó una tendencia decreciente en la incidencia de cáncer ocular —con una tasa de cambio porcentual anual promedio (AAPC) de $-5,48$ % en hombres y $-2,86$ % en mujeres—, aunque sin significancia estadística, posiblemente por el bajo número de casos o la limitada calidad de los registros

oncológicos(6,7). En contraste, un estudio de mortalidad entre 2000 y 2016 evidenció un incremento sostenido de muertes por melanoma maligno (AAPC de 2,9 %), mayor en hombres y concentrado en la región andina, asociada a la mayor exposición a radiación ultravioleta(6). Sin embargo, los registros nacionales agrupan los tumores oculares con otras neoplasias del sistema nervioso y tiroideas (C69–C75), lo que impide su análisis anatómico detallado(5).

El diagnóstico clínico de los tumores coroideos representa un desafío, ya que diversas lesiones benignas pueden imitar un melanoma uveal. Esta dificultad puede causar retrasos en la identificación de tumores malignos o llevar a tratamientos innecesarios, afectando directamente las decisiones terapéuticas y el pronóstico visual. Por ello, la imagenología multimodal y la mnemotecnia TFSOM-DI se han consolidado como herramientas esenciales para estratificar el riesgo de transformación maligna(8–10).

A pesar de su relevancia internacional, en Ecuador no se identificaron publicaciones locales que validen el uso de la mnemotecnia TFSOM-DI ni que caractericen tumores coroideos mediante un enfoque multimodal. La mayoría de la evidencia disponible proviene de estudios internacionales que han demostrado la utilidad de la imagenología multimodal para predecir la transformación de nevos coroideos en melanoma y para optimizar la estratificación del riesgo(11,12). Esta brecha de evidencia limita el desarrollo de protocolos diagnósticos basados en riesgo adaptados a la población ecuatoriana. Por ello, este estudio busca analizar la relación entre las variables del TFSOM-DI y los hallazgos clínico-imagenológicos en pacientes con tumores coroideos atendidos en la Clínica Internacional de la Visión del Ecuador (CIVE), aportando evidencia nacional para fortalecer el diagnóstico oncológico ocular.

Materiales y Métodos

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, analítico y retrospectivo de corte transversal, siguiendo las recomendaciones de la guía STROBE para estudios observacionales. Se eligió un diseño transversal dado que el objetivo fue identificar asociaciones entre las características clínicas e imagenológicas y la clasificación de malignidad al momento del diagnóstico, sin evaluar evolución longitudinal ni seguimiento terapéutico. El estudio se basó en la revisión secundaria de historias clínicas y registros imagenológicos de pacientes atendidos entre enero de 2022 y mayo de 2025 en la consulta de oncología ocular de la Clínica Internacional de la Visión del Ecuador (CIVE), centro de referencia nacional en patología tumoral ocular.

Población y método de muestreo

Durante el periodo de estudio, se registraron 255 casos en la consulta de oncología ocular. De ellos, se identificaron 29 ojos correspondientes a 28 pacientes con diagnóstico clínico e imagenológico de tumor coroideo, que cumplieron los criterios de inclusión. Se empleó un muestreo no probabilístico de tipo consecutivo, incluyendo todos los casos elegibles durante el periodo establecido. La recolección de datos se realizó de forma manual por los investigadores mediante una ficha estandarizada, verificando la información registrada en los expedientes clínicos y archivos digitales de imagenología.

Criterios de inclusión:

Pacientes de cualquier edad y sexo con diagnóstico clínico e imagenológico de tumor coroideo pigmentado o no pigmentado, con documentación multimodal (ecografía modo B, OCT, autofluorescencia o angiografía). Los casos debían estar codificados según la CIE-10 como C69.3 (tumor maligno de la coroides) o D31.3 (tumor benigno de la coroides).

Criterios de exclusión:

Pacientes con historia clínica incompleta, diagnóstico incierto, seguimiento menor a tres meses o ausencia de documentación de imagenología multimodal. También se excluyó un caso con retinopatía por radiación secundaria a tratamiento oncológico sistémico, por no cumplir los criterios diagnósticos establecidos.

Variables del estudio

Variables independientes

Dentro de las variables independientes se incluyó: sexo, edad, ojo afecto (derecho o izquierdo), antecedentes oncológicos personales o familiares, hallazgos imagenológicos dentro del acrónimo TFSOM-DI: espesor del tumor superior a 2mm, presencia de fluido subretinal, agudeza visual menor a 20/50, presencia de pigmento naranja, hollow ecográfico, y diametro tumoral superior a 5mm. Tipo de tratamiento recibido: observación, propranolol, láser focal, termoterapia transpupilar, gamma knife, enucleación.

Variables dependientes del estudio

Agudeza visual mejor corregida antes del tratamiento: medida de la capacidad visual máxima alcanzable con corrección óptica (lentes) obtenida mediante optotipo estandarizado (Snellen),

registrada antes de iniciar cualquier manejo terapéutico para el tumor coroideo (ya sea láser, braquiterapia, enucleación u otro tratamiento)(11).

Malignidad de la neoplasia: lesión que presenta una combinación de factores de riesgo identificados mediante imágenes multimodales, especialmente cuando están presentes al menos tres de los siguientes: grosor mayor a 2 mm, líquido subretinal, síntomas visuales, pigmento naranja, hollow acústico en ultrasonido y diámetro mayor a 5 mm. La presencia de múltiples estos factores aumenta significativamente la probabilidad de malignidad, indicando una transformación activa y la necesidad de tratamiento especializado(10).

Herramientas de recolección o instrumentos de medición

Acrónimo “To Find Small Ocular Melanoma Doing Imaging” (según sus siglas en inglés TFSOM-DI)

El acrónimo TFSOM-DI se empleó como herramienta diagnóstica estructurada para evaluar factores de riesgo asociados a la transformación de nevus coroides (citar otros estudios para aplicar mnemotecnía a otras lesiones) en melanoma uveal. Esta mnemotecnía, propuesta por Shields et al., facilita la detección temprana de lesiones sospechosas mediante criterios clínicos e imagenológicos. Cada letra representa un factor de riesgo que en conjunto determinan probabilidad de transformación a lesión maligna (tabla 1):

Tabla 1. Probabilidad de transformación en base a lesión

Características	Número	Probabilidad de transformación de Nevo a Melanoma
T	Ninguna	1%
F	1	9-37%
S	2	12-68%
O	3	100%
M		
D		

T: Thickness > 2 mm (Grosor > 2 mm en ecografía modo B)

F: Subretinal fluid (Presencia de fluido subretiniano en OCT o ecografía)

S: Symptoms (Presencia de síntomas visuales: pérdida visual, fotopsias, escotomas)

O: Orange pigment (Pigmento naranja detectado por autofluorescencia o examen clínico)

M: Melanoma hollow (Refuerzo posterior o cavidad ecográfica en la ecografía modo B)

D: Diameter > 5 mm (Diámetro mayor a 5 mm en retinografía o imagen)

I: Imaging (uso de técnicas multimodales de imagen)

Nota: Probabilidad referencial en base al estudio de Dalvin et al (10)

Plan Estadístico

Se realizó un análisis descriptivo y analítico. Las variables categóricas se expresaron mediante frecuencias absolutas y porcentajes, y las cuantitativas mediante media $\pm$ desviación estándar o mediana (RIQ), según su distribución (evaluada con la prueba de Shapiro-Wilk).

Para evaluar asociaciones entre variables categóricas se utilizaron las pruebas chi-cuadrado o exacta de Fisher, según los valores esperados. La elección de estas pruebas se basó en el tamaño muestral reducido y la naturaleza binaria de las variables (benigno/maligno). Para comparar la AVMC (LogMAR) entre grupos maligno y benigno se aplicó la prueba de Mann-Whitney U, dada la distribución no normal de los datos. En los pacientes tratados con termoterapia transpupilar, se utilizó la prueba de Wilcoxon para comparar AVMC inicial y final.

Los datos faltantes o inconsistentes fueron revisados de forma manual y excluidos del análisis. Todos los cálculos se realizaron con el software Jamovi v2.3, estableciendo un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Resultados

Se analizaron un total de 29 ojos correspondientes a 28 pacientes (27 casos unilaterales y 1 bilateral) atendidos entre enero de 2022 y mayo de 2025. El diagrama de flujo de selección de pacientes, se elaboró conforme a la guía STROBE, con la inclusión de 29 casos de un total de 255 registros revisados, tras excluir expedientes incompletos o sin documentación multimodal.

Las características demográficas y clínicas generales se resumen en la Tabla 2, donde se observa que la edad media fue de $59,6 \pm 19,3$ años y el 55,2 % correspondió al sexo femenino. En cuanto a la naturaleza de las lesiones, se identificaron tumores malignos en 41,4 % ($n = 12$) y benignos en 58,6 % ($n = 17$); dentro de estos últimos, los nevos fueron los más frecuentes (34,5 %, $n=10$), seguidos de los hemangiomas coroideos (20,7 %, $n = 6$).

La agudeza visual mejor corregida (AVMC) al diagnóstico mostró una mediana de 0.7 LogMAR en tumores malignos y 0.2 LogMAR en tumores benignos (Fig.1), diferencia significativa según la prueba de Mann-Whitney U ($p < 0.05$; IC95% 0.1–0.8), lo que indica una peor función visual en los melanomas. Los hallazgos imagenológicos y clínicos fueron evaluados conforme a la mnemotecnica TFSOM-DI, mismos que se resumen en la tabla 3.

Como se resume en la tabla 4, en la evaluación de los factores TFSOM-DI, la presencia de fluido subretinal fue el hallazgo más frecuente (44,8 %) y mostró la asociación más robusta con malignidad ($p = 0.0007$; IC95% 2.1–68.3). El espesor tumoral > 2 mm también fue significativo ($p = 0.0287$; IC95% 1.4–36.9), en concordancia con los criterios de riesgo de Shields et al. La presencia de pigmento naranja se asoció significativamente con malignidad ($p = 0.0208$; IC95% 1.1–57.2), aunque fue poco frecuente (13.8 %). El diámetro basal > 5 mm, pese a observarse con mayor frecuencia en melanomas (75 % frente a 29,4 % en tumores benignos), no alcanzó significancia estadística ($p = 0.1394$), aunque mostró una tendencia positiva. De manera similar, no se halló asociación significativa con edad > 60 años ($p = 0.0900$) ni con sexo ($p = 0.4400$). La variable hollow ecográfico fue observada en solo dos casos malignos (6.9 %), sin significancia estadística ($P < 0.05$). El 100 % de los casos fueron evaluados mediante imagenología multimodal.

No se registraron valores perdidos en las variables principales de análisis; sin embargo, dos expedientes fueron excluidos

antes del análisis final por información incompleta sobre tratamiento o agudeza visual.

Los factores que mostraron asociación significativa con malignidad fueron el espesor tumoral > 2 mm, la presencia de fluido subretinal y el pigmento naranja, mientras que el diámetro > 5 mm presentó una tendencia estadísticamente no significativa. Estos hallazgos respaldan la utilidad del modelo TFSOM-DI para estratificar el riesgo de transformación maligna en el contexto ecuatoriano, incluso en ausencia de confirmación histopatológica.

Tabla 2. Características generales de la muestra

	N
Sexo	
Mujer	16 (55.2)
Hombre	13 (44.8)
Edad	59.6 (19.3)
Presencia de Tumor Maligno	
No	12 (41.4)
Si	17 (58.6)
Tipo de tumor	
Nevus	19 (65.5)
Hemangioma	23 (79.3)
Melanoma	18 (62.1)
Compromete AV	
No	10 (34.5)
Si	19 (65.5)
Antecedentes de cáncer	
Personales	26 (89.7)
Familiares	26 (89.7)
Ojo afectado	
Derecho	15 (51.7)
Izquierdo	14 (48.3)
Tratamiento previo recibido	
No	16 (55.2)
Si	13 (44.8)
Tipo de tratamiento recibido	
Gamma Knife	5 (17.2)
Láser focal	7 (24.1)
TTT	5 (17.2)
Braquiterapia	2 (6.9)
Inyección intravítrea	1 (3.4)
Propanolol	1 (3.4)
Enucleación	2 (6.9)
Observación	6 (20.6)
Características de la Lesión	
Espesor +2mm	17 (58.6)
Diámetro +5mm	14 (48.3)
Presencia de fluido subretinal	13 (44.8)
Pigmento naranja	4 (13.8)
Eco hollow	2 (6.9)
Altura en ecografía (mm)	5 (12.82)
Diámetro en ecografía (mm)	11 (92)
Espesor por fondo de ojo (mm)	8 (94.4)
Diámetro Longitudinal por fondo de ojo (mm)	99 (95)
Altura por fondo de ojo (mm)	99 (94.8)
Altura por TAC (mm)	99 (0)
Diámetro por TAC (mm)	99 (0)
AV inicial (Logmar)	0 (3)
AV final (Logmar)	3 (99)

Variables cualitativas: N(%)

Variables no paramétricas: M(RIQ)

Variables discretas: X(DE)

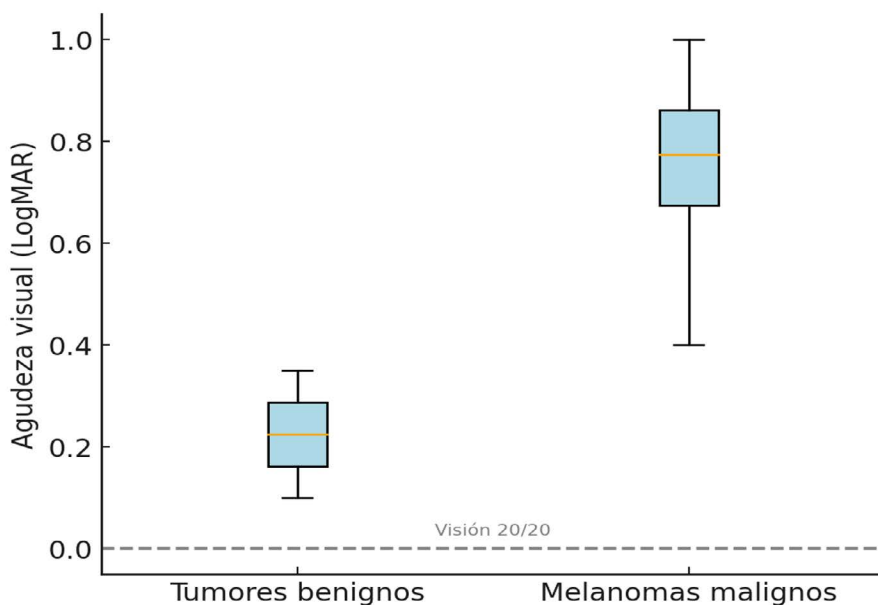


Figura 1. Comparación de agudeza visual mejor corregida entre tumores benignos y malignos.

Tabla 3. Frecuencia de factores de riesgo según la mnemotécnica TFSOM-DI en pacientes con tumores corioideos.

Letra	Factor	Descripción	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
T	Thickness > 2 mm	Espesor tumoral mayor a 2 mm. en ecografía modo B	12	41.4 %
F	Subretinal fluid	Presencia de fluido subretiniano en OCT o ecografía	13	44.8 %
S	Symptoms (AV < 20/50)	Agudeza visual alterada al diagnóstico	10	34.5 %
O	Orange pigment	Presencia de pigmento naranja	4	13.8 %
M	Melanoma hollow	Hipoecogenicidad en ecografía (refuerzo posterior)	2	6.9 %
D	Diameter > 5 mm	Diámetro tumoral basal mayor a 5 mm en retinografía/ ecografía	14	48.3 %
I	Imaging (Multimodal)	Todos los casos evaluados con imagenología multimodal	29	100 %

Tabla 4. Relación entre las variables clínicas y presencia de malignidad en la muestra.

Variable	Malignidad		P
	Si	No	
Espesor >2mm	8 (66.7%)	4 (23.5%)	0.0287*
Fluido subretinal	10 (83.3%)	3 (17.6%)	0.0007*
Pigmento naranja	4 (33.3%)	0 (0.0%)	0.0208*
Hollow ecográfico	2 (16.7%)	0 (0.0%)	NC*
Diámetro >5mm	9 (75.0%)	5 (29.4%)	0.1394*
AV Inicial (LogMAR)	0.7 [0.5–1.0]	0.2 [0.1–0.3]	0.0765**

* Prueba exacta de Fisher

**Prueba de Mann-Whitney U

Discusión

La combinación de imagenología multimodal con criterios clínicos estructurados, como la mnemotecnía TFSOM-DI, resultó ser una herramienta útil para la diferenciación entre tumores coroides benignos y malignos en esta cohorte ecuatoriana. De los 29 ojos analizados, la proporción de lesiones malignas (41,4 %) y benignas (58,6 %) fue comparable con la reportada en estudios internacionales realizados en centros especializados(9,10).

Desde una perspectiva clínica, los factores más fuertemente asociados a malignidad fueron el espesor tumoral > 2 mm, la presencia de fluido subretinal y el pigmento naranja, en concordancia con lo descrito por Shields y Dalvin, quienes demostraron que estas variables son predictores independientes de transformación maligna(10,13). Estos hallazgos refuerzan la validez del modelo TFSOM-DI en la práctica local, incluso en contextos donde no se dispone de confirmación histopatológica. La aplicación del modelo, en conjunto con la imagenología multimodal, permitió identificar patrones clínico-imagenológicos asociados a malignidad, evidenciando su utilidad como herramienta de estratificación diagnóstica en la práctica clínica.

El valor clínico de la imagenología multimodal se vuelve especialmente relevante en entornos con barreras de acceso a biopsia, como en gran parte de América Latina, donde el diagnóstico de tumores coroides suele basarse en hallazgos clínicos e imagenológicos. En este contexto, la integración de técnicas no invasivas —como la ecografía modo B, la autofluorescencia y la tomografía de coherencia óptica— permite realizar un diagnóstico más objetivo y seguro, orientando decisiones terapéuticas sin necesidad de procedimientos invasivos.

La agudeza visual mejor corregida fue inferior en los tumores malignos, lo que concuerda con estudios que asocian la mayor pérdida visual con tumores de mayor espesor o localizados en proximidad a la mácula(13,17). Aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa, la tendencia observada sugiere una relación clínica relevante entre el tamaño tumoral y la función visual.

En esta serie se observó una leve predilección por el ojo derecho, sin embargo, la literatura no ofrece una explicación concluyente. Algunos autores han sugerido posibles diferencias anatómicas o hemodinámicas entre ambos ojos que podrían influir en la aparición o el crecimiento tumoral(18–20). Este hallazgo, aunque anecdótico en nuestro estudio, motiva futuras investigaciones sobre las posibles asimetrías vasculares o estructurales de la coroides.

El diseño transversal y retrospectivo del estudio implica que los resultados describen asociaciones, no relaciones causales. Además, el tamaño muestral reducido y la variabilidad etaria pueden haber limitado la potencia estadística para detectar diferencias en ciertas variables. No obstante, la consistencia de las asociaciones halladas con estudios previos respalda la solidez de los resultados descriptivos.

Entre las limitaciones estadísticas, no se realizó un modelo multivariado (como regresión logística) para ajustar por edad, sexo o tipo de tumor, debido al número limitado de casos. Este aspecto podría explorarse en futuras investigaciones con mayor tamaño muestral. Tampoco se identificaron datos faltantes en las variables principales, aunque la exclusión de algunos expedientes por información incompleta podría introducir un sesgo de selección.

Otra limitación fue el carácter unicéntrico del estudio, lo que puede restringir su validez externa. Los resultados reflejan la realidad epidemiológica y de acceso a diagnóstico del CIVE, un centro de referencia nacional, por lo que deben interpretarse con cautela al extrapolarlos a poblaciones con distinta infraestructura o prevalencia tumoral. Sin embargo, esta homogeneidad institucional permitió una recolección de datos consistente y una evaluación multimodal estandarizada.

A pesar de estas limitaciones, este trabajo representa un aporte pionero en el contexto ecuatoriano, al aplicar de manera sistemática un modelo diagnóstico estructurado respaldado por la literatura internacional. La utilización de la guía STROBE en la descripción y análisis fortalece la transparencia metodológica y reproducibilidad del estudio.

En síntesis, los resultados más consistentes —espesor > 2 mm, fluido subretinal y pigmento naranja— confirman su papel como marcadores clave de malignidad y respaldan la aplicabilidad clínica del modelo TFSOM-DI en entornos donde la confirmación histológica no siempre es posible. Este estudio sienta las bases para futuras investigaciones multicéntricas que permitan validar el modelo en poblaciones latinoamericanas y evaluar su impacto sobre los desenlaces visuales y oncológicos a largo plazo.

Conclusiones

Los resultados de este estudio describen asociaciones significativas entre determinados hallazgos clínico-imagenológicos y la presencia de malignidad en tumores coroides diagnosticados en un centro ecuatoriano de referencia. En particular, el espesor tumoral superior a 2 mm, la presencia de fluido subretinal y el pigmento naranja se asociaron con mayor probabilidad de malignidad, en concordancia con los criterios establecidos por el modelo TFSOM-DI y la literatura internacional.

El diámetro basal mayor de 5 mm y la peor agudeza visual al diagnóstico mostraron una tendencia no significativa hacia la asociación con lesiones malignas, lo que sugiere que podrían tener relevancia clínica en cohortes más amplias.

La aplicación conjunta de la imagenología multimodal y la mnemotecnía TFSOM-DI permitió identificar patrones clínico-imagenológicos compatibles con mayor riesgo de malignidad, evidenciando su utilidad como herramienta de estratificación diagnóstica en la práctica clínica, especialmente en contextos donde el acceso a biopsia ocular o confirmación histopatológica es limitado.

Dado el diseño transversal y unicéntrico del estudio, los resultados deben interpretarse como asociaciones observadas al momento del diagnóstico, sin establecer relaciones causales ni inferir evolución temporal. Esta característica, junto con el tamaño muestral reducido, puede restringir la validez externa de los hallazgos a otras poblaciones o entornos con diferente infraestructura diagnóstica.

Aun así, el presente trabajo representa un aporte pionero en el contexto nacional, al aplicar de manera sistemática un modelo diagnóstico validado internacionalmente en la caracterización de tumores coroides. Futuras investigaciones multicéntricas y longitudinales con mayor número de pacientes permitirán evaluar la reproducibilidad y el impacto clínico del modelo TFSOM-DI sobre los desenlaces visuales, terapéuticos y oncológicos en América Latina.

Contribución de los autores

Tatiana Muñoz: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, redacción del borrador original, visualización y administración del proyecto. **Juan Gutiérrez:** metodología, software, análisis estadístico y validación. **Verónica Gavín:** supervisión, redacción, revisión y edición, además de la revisión crítica del contenido intelectual. **Carolina Muñoz:** curación de datos, visualización, apoyo metodológico y revisión de la redacción. **Juan Iturralde:** supervisión, validación, provisión de recursos y revisión final del manuscrito.

Todos los autores revisaron y aprobaron la versión definitiva del trabajo.

Declaración ética

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Clínica Internacional de la Visión del Ecuador, cumpliendo los principios de la Declaración de Helsinki (2013). Dado el carácter retrospectivo y uso exclusivo de datos clínicos anonimizados, se eximió el consentimiento informado individual, garantizando la confidencialidad de los participantes.

Declaración de disponibilidad de datos

Los datos clínicos utilizados en este estudio son confidenciales y se encuentran resguardados por el equipo investigador conforme a las políticas institucionales de privacidad de la Clínica Internacional de la Visión del Ecuador (CIVE). Debido a la naturaleza sensible de la información médica de los pacientes, los datos no están disponibles en un repositorio público. Sin embargo, podrán ser facilitados en forma anonimizada y bajo solicitud razonable dirigida a la autora correspondiente, siempre que se cumplan los requisitos éticos y legales aplicables.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses relacionado con este manuscrito.

Financiamiento

Este trabajo no recibió financiamiento de fuentes externas.

Referencias

1. Huang J, Chan SC, Ko S, Lok V, Zhang L, Lin X, et al. Disease burden, risk factors, and temporal trends of eye cancer: A global analysis of cancer registries. *Clin Exp Ophthalmol.* 2024;52(4):440-51. doi:10.1111/ceo.14353
2. Tarlan B, Kiratli H. Uveal melanoma: Current trends in diagnosis and management. *Turk J Ophthalmol.* 2016;46(3):123-37. doi:10.4274/tjo.37431
3. Brovkina AF, Stoyukhina AS, Musatkina IV. Transformation of choroidal nevus into melanoma. *Vestn Oftalmol.* 2021;137(4):5-17. doi:10.17116/oftalma20211370415
4. Shields CL, Manalac J, Das C, Ferguson K, Shields JA. Choroidal melanoma: Clinical features, classification, and top 10 pseudomelanomas. Vol. 25, *Current Opinion in Ophthalmology*. Lippincott Williams and Wilkins; 2014. p. 177-85. DOI: 10.1097/ICU.0000000000000041
5. Vega-Escobar K, Bonilla-Escobar FJ, Salamanca O, Martinez-Blanco AM, Garcia LS, Collazos P, et al. Epidemiology of Eye Cancer in Cali, Colombia: A 55-Year Study. *Ophthalmic Epidemiol.* 2024;31(4). DOI: 10.1080/09286586.2023.2269253
6. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, Jemal A. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2024;74(3):229-263. doi:10.3322/caac.21834
7. Núñez-González S, Bedoya E, Simancas-Racines D, Gault C. Spatial clusters and temporal trends of malignant melanoma mortality in Ecuador. *SAGE Open Med.* 2020;8. DOI: 10.1177/2050312120918285
8. Ramasamy P, Murphy CC, Clynes M, Horgan N, Moriarty P, Tiernan D, et al. Proteomics in uveal melanoma. Vol. 118, *Experimental Eye Research*. 2014. DOI: 10.1016/j.exer.2013.09.005
9. Carvajal RD, Sacco JJ, Jager MJ, Eschelman DJ, Olofsson Bagge R, Harbour JW, et al. Advances in the clinical management of uveal melanoma. Vol. 20, *Nature Reviews Clinical Oncology*. 2023. DOI: 10.1038/s41571-022-00714-1
10. Dalvin LA, Shields CL, Ancona-Lezama DA, Yu MD, Di Nicola M, Williams BK, et al. Combination of multimodal imaging features predictive of choroidal nevus transformation into melanoma. *British Journal of Ophthalmology.* 2019;103(10). DOI: 10.1136/bjophthalmol-2018-312967
11. Jorge Emmanuel Morales León LRD de L. Agudeza visual: revisión y actualización. 2022 Mar 17. DOI:https://doi.org/10.33064/50lm20223433
12. Li X, Wang L, Zhang L, Tang F, Wei X. Application of Multimodal and Molecular Imaging Techniques in the Detection of Choroidal Melanomas. Vol. 10, *Frontiers in Oncology*. 2021. DOI: 10.3389/fonc.2020.617868
13. DeSimone JD, Shields CN, Kalafatis NE, Marous MR, Marous CL, Shields JA, et al. Understanding choroidal nevus risk factors for transformation into melanoma. *Clin Dermatol.* 2024;42(1). DOI: 10.1016/j.clindermatol.2023.10.012

14. Maheshwari A, Finger PT. Laser treatment for choroidal melanoma: Current concepts. Vol. 68, Survey of Ophthalmology. 2023. DOI: 10.1016/j.survophthal.2022.05.002
15. Sanz-Marco E, Gallego R, Diaz-Llopis M. Oral propranolol for circumscribed choroidal hemangioma. Case Rep Ophthalmol. 2011;2(1). DOI: 10.1159/000325142
16. Phalak M, Lomi N, Ganeshkumar A, Singh S, Garg K, Natanasabhapathi G, et al. Gamma Knife Radiosurgery for Uveal Melanoma: Our Experience and Thematic Review. Neurol India. 2023;71(7). DOI: 10.4103/0028-3886.373650
17. Garcia-Arumi Fuste C, Peralta Iturburu F, Garcia-Arumi J. Is optical coherence tomography angiography helpful in the differential diagnosis of choroidal nevus versus melanoma? Eur J Ophthalmol. 2020;30(4). DOI: 10.1177/1120672119851768
18. Resch H, Garhöfer G, Schmetterer L, Zehetmayer M, Dorner GT. Choroidal perfusion in eyes with untreated choroidal melanoma. Acta Ophthalmol. 2008;86(4). DOI: 10.1111/j.1600-0420.2007.01076.x
19. Lu J, Zhou H, Shi Y, Choe J, Shen M, Wang L, et al. Interocular asymmetry of choroidal thickness and vascularity index measurements in normal eyes assessed by swept-source optical coherence tomography. Quant Imaging Med Surg. 2022;12(1). DOI: 10.21037/qims-21-813
20. Yang YC, Kent D, Fenerty CH, Kosmin AS, Damato BE. Pulsatile ocular blood flow in eyes with untreated choroidal melanoma. Eye. 1997;11(3). DOI: 10.1038/eye.1997.70
21. Huang Y, Guo Y. Quality of life among people with eye cancer: a systematic review from 2012 to 2022. Vol. 22, Health and Quality of Life Outcomes. 2024. DOI: 10.1186/s12955-023-02219-6
22. Grimes DA, Schulz KF. Descriptive studies: What they can and cannot do. Vol. 359, Lancet. 2002. DOI: 10.1016/S0140-6736(02)07373-7
23. Suresh K, Chandrashekara S. Sample size estimation and power analysis for clinical research studies. Vol. 5, Journal of Human Reproductive Sciences. 2012. DOI: 10.4103/0974-1208.97779
24. Shields, C. L., Sioufi, K., & Srinivasan, A. (2018). Small choroidal melanoma managed by plaque radiotherapy in 1780 cases: Visual outcome and millimeter incremental risk for metastasis. JAMA Ophthalmology. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2018.3881
25. Damato, B. (2018). Ocular treatment of choroidal melanoma in relation to the prevention of metastatic death – personal view. Progress in Retinal and Eye Research, 66, 187–199. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2018.03.004