

Análisis citológico de muestras vítreas obtenidas mediante vitrectomía *pars plana*: estudio descriptivo de nuestro centro

Cytological analysis of vitreous specimens obtained through pars plana vitrectomy: a descriptive study from our center

A. Albaladejo-Herreros¹, P. Marjalizo¹, N. Domènech-López¹, I. Aldecoa², G. Frigola², A. Moll-Udina¹, V. Llorenç¹, A. Adán¹

¹Institut Clínic d'Oftalmologia (ICOF). Hospital Clínic de Barcelona. ²Servicio de Anatomía Patológica. Hospital Clínic de Barcelona.

Correspondencia:

Alicia Albaladejo-Herreros

E-mail: alabaladejo@clinic.cat

Resumen

Objetivo: Determinar la utilidad, eficacia y seguridad de la vitrectomía *pars plana* (VPP) en el diagnóstico etiológico de opacidades vítreas metabólicas y degenerativas, y describir las características anatomopatológicas de las muestras obtenidas.

Material y métodos: Fueron revisadas de forma retrospectiva un total de 10 muestras vítreas de 10 pacientes con opacidad vítrea sometidos a VPP diagnóstica en un hospital terciario entre 2009 y 2024. Se recogieron datos demográficos, clínicos y anatomopatológicos. La técnica se efectuó con instrumental de 23G, obteniendo muestras vítreas diluidas y en seco mediante aspiración controlada bajo infusión de aire. Todas las muestras fueron analizadas mediante tinción con hematoxilina-eosina y, según la sospecha clínica, se realizaron tinciones específicas con rojo Congo e inmunohistoquímica para transtiretina.

Resultados: El estudio incluyó a 10 pacientes, 6 hombres (60%) y 4 mujeres (40%), con una edad media de $61,8 \pm 12,1$ años. En siete casos (70%), la VPP permitió establecer el diagnóstico de amiloidosis vítrea. En todas estas muestras, la tinción con hematoxilina-eosina reveló material acelular y eosinofílico, confirmado como amiloide mediante rojo Congo y, en tres casos, mediante inmunohistoquímica positiva para transtiretina. Dos pacientes (20%) presentaron hallazgos compatibles con sínquesis centelleante y un caso (10%) correspondió a hialosis asteroide. Ningún paciente presentó complicaciones postquirúrgicas durante los seis primeros meses de seguimiento.

Conclusión: La VPP diagnóstica constituye una herramienta eficaz y segura en el estudio de opacidades vítreas metabólicas y degenerativas, permitiendo no solo orientar el manejo oftalmológico, sino también detectar enfermedades sistémicas relevantes.

Palabras clave: Vitrectomía *pars plana*. Opacidades vítreas. Análisis anatomopatológico. Amiloidosis vítrea.

Resum

Objectiu: Determinar la utilitat, eficàcia i seguretat de la vitrectomia *pars plana* (VPP) en el diagnòstic etiològic de les opacitats vítries metabòliques i degeneratives, i descriure les característiques anatomopatològiques de les mostres obtingudes.

Material i mètodes: Es van revisar de manera retrospectiva un total de 10 mostres vítries de 10 pacients amb opacitat vítria sotmesos a VPP diagnòstica a un hospital terciari entre 2009 i 2024. Es van recollir dades demogràfiques, clíniques i anatomopatològiques. La tècnica es va efectuar amb instrumental de 23G, obtenint mostres vítries diluïdes i en sec mitjançant aspiració controlada sota infusió d'aire. Totes les mostres van ser analitzades amb tinció d'hematoxilina-eosina i, segons la sospita clínica, es van realitzar tincions específiques amb vermell Congo i immunohistoquímica per a transtiretina.

Resultats: L'estudi va incloure 10 pacients, 6 homes (60%) i 4 dones (40%), amb una edat mitjana de $61,8 \pm 12,1$ anys. En set casos (70%), la VPP va permetre establir el diagnòstic d'amiloidosi vítria. En totes aquestes mostres, la tinció amb hematoxilina-eosina va revelar material acel·lular i eosinofílic,

Premio al mejor Póster presentado en el 55º *Congrés de la Societat Catalana d'Oftalmologia*

mitjançant tinció vermell Congo i, en tres casos, amb immunohistoquímica positiva per a transtiretina. Dos pacients (20%) van presentar troballes compatibles amb sínquisi centellejant i un cas (10%) va correspondre a hialosi asteroide. Cap dels pacients va presentar complicacions postquirúrgiques durant els primers sis mesos de seguiment.

Conclusió: La VPP diagnòstica constitueix una eina eficaç i segura en l'estudi de les opacitats vítries metabòliques i degeneratives, permetent no únicament orientar el maneig oftalmològic, sinó també detectar malalties sistèmiques rellevants.

Paraules clau: Vitrectomia pars plana. Opacitats vítries. Anàlisi anatomopatològica. Amiloidosi vítria.

Abstract

Objective: To determine the usefulness, efficacy, and safety of pars plana vitrectomy (PPV) in the etiological diagnosis of metabolic and degenerative vitreous opacities, and to describe the histopathological characteristics of the samples obtained.

Material and methods: Retrospective review was conducted of 10 vitreous samples from 10 patients with vitreous opacity who underwent diagnostic PPV at a tertiary hospital between 2009 and 2024. Demographic, clinical, and histopathological data were collected. The procedure was performed using 23G instruments, obtaining diluted and undiluted vitreous samples through controlled aspiration under air infusion. All samples were analyzed with hematoxylin–eosin staining and, according to clinical suspicion, with Congo red staining and immunohistochemistry for transthyretin.

Results: The study included 10 patients, 6 men (60%) and 4 women (40%), with a mean age of 61.8 ± 12.1 years. In seven cases (70%), PPV allowed the diagnosis of vitreous amyloidosis. In all samples, hematoxylin–eosin staining revealed acellular eosinophilic material, confirmed as amyloid with Congo red and, in three cases, with positive immunohistochemistry for transthyretin. Two patients (20%) showed findings consistent with synchysis scintillans, and one case (10%) corresponded to asteroid hyalosis. No patient presented postoperative complications during the first six months after surgery.

Conclusion: Diagnostic PPV is an effective and safe tool for studying metabolic and degenerative vitreous opacities, providing guidance for ophthalmic management and enabling the detection of relevant systemic diseases.

Keywords: Pars plana vitrectomy. Vitreous opacities. Histopathological analysis. Vitreous amyloidosis.

Introducció

Las opacidades vítreas comprenden un grupo heterogéneo de patologías oftalmológicas infrecuentes donde se incluyen procesos infecciosos, inflamatorios, hemorrágicos, neoplásicos, metabólicos, degenerativos y traumáticos¹. La alteración de la transparencia del vítreo es de gran relevancia clínica, ya que puede ser la primera manifestación de enfermedades oculares o sistémicas de gravedad, dificultar la exploración del fondo de ojo, e interferir en la función visual del paciente y en su calidad de vida.

En la mayoría de los casos de opacidad vítreo, es posible llegar al diagnóstico etiológico mediante la anamnesis dirigida, la exploración oftalmológica exhaustiva, pruebas de imagen no invasivas y parámetros de laboratorio específicos. Sin embargo, las opacidades de carácter degenerativo o metabólico suelen tener una evolución clínica impredecible, con escasa correlación entre la apariencia fundoscópica y la etiología subyacente. Los exámenes oftalmológicos rutinarios, si bien permiten valorar la densidad y distribución de las opacidades, no siempre aportan información suficiente para establecer un diagnóstico etiológico preciso. En estas circunstancias, la obtención de muestras vítreas mediante vitrectomía *pars plana* (VPP) y su posterior análisis citológico pueden constituir una pieza clave para establecer el diagnóstico definitivo y guiar el tratamiento^{2,3}.

Entre las opacidades vítreas no uveítics, un subgrupo particular lo constituyen aquellas de origen metabólico y degenerativo, que, aunque poco frecuentes, poseen características clínicas y anatomopatológicas distintivas. Dentro de las formas metabólicas, la sínquisi centelleante se caracteriza por la presencia de cristales de colesterol móviles en el vítreo licuado, generalmente en ojos con patología avanzada o sin potencial visual. En contraste, las formas degenerativas incluyen la hialosis asteroide, definida por depósitos refringentes de calcio y fosfato adheridos a la matriz vítreo, y la amiloidosis vítreo, identificada por el depósito intraocular de fibrillas amiloides. En la amiloidosis vítreo, el diagnóstico es de especial importancia, ya que el cuadro ocular puede constituir la primera manifestación de una amiloidosis sistémica hereditaria, asociada a mutaciones de la transtiretina. La VPP diagnòstica permite la obtención de muestras vítreas para análisis histològico, confirmando la presencia de material amiloide mediante tinció con rojo Congo y birrefringencia verde bajo luz polarizada. Además, el estudio mediante técnicas de inmunohistoquímica con anticuerpos específicos frente a transtiretina permite identificar el subtipo de amiloide y orientar el diagnóstico genético y el manejo sistémico, lo que confiere a la VPP diagnòstica un papel decisivo en la detección precoz de una enfermedad sistémica con importantes implicaciones pronósticas y terapéuticas⁴. En casos de sínquisi centelleante y hialosis asteroide, el diagnóstico suele es-

tablecerse únicamente mediante la exploración del fondo de ojo. No obstante, la VPP puede desempeñar un papel complementario, no solo al confirmar histológicamente la sospecha clínica, sino también como procedimiento terapéutico en aquellos pacientes cuya agudeza visual se ve significativamente comprometida por la densidad de las opacidades.

Este estudio pretende valorar la eficacia y seguridad de esta técnica quirúrgica en el abordaje de opacidades vítreas metabólicas y degenerativas, así como describir las características anatomopatológicas de las muestras obtenidas.

Material y métodos

Se revisaron retrospectivamente los datos demográficos, clínicos y anatomopatológicos de 10 pacientes (10 ojos) sometidos a VPP con intención diagnóstica en un hospital terciario, entre 2009 y 2024.

Las variables recogidas incluyeron edad, sexo, lateralidad, agudeza visual previa a la VPP, sintomatología, diagnóstico anatomopatológico definitivo y complicaciones postquirúrgicas de la técnica durante los 6 primeros meses tras la cirugía. Las complicaciones analizadas fueron aparición de catarata, desprendimiento de retina, membrana epirretiniana, edema macular, hipertensión ocular y endoftalmitis.

Las VPP se realizaron bajo anestesia retrobulbar, mediante un abordaje estándar de tres puertos con instrumental de calibre 23G.

Se obtuvieron muestras vítreas diluidas y no diluidas. Para las muestras en seco, se aspiraron manualmente entre 1 y 2 mL de vítreo con una jeringa conectada directamente al vitrectomo, manteniendo la infusión apagada. Durante la obtención, el cirujano controló la posición de la pieza de mano, mientras que el ayudante realizó la aspiración manual. Para prevenir la hipotonía, el procedimiento se efectuó bajo infusión de aire. Tras completar la aspiración en seco, se cambió de inmediato a infusión líquida para obtener la muestra diluida y, posteriormente, se completó la vitrectomía (Figura 1).

Las muestras se remitieron al servicio de anatomía patológica de nuestro centro para su procesamiento. En todos los casos se realizaron tinciones citológicas con hematoxilina-eosina. Adicionalmente, según el diagnóstico de sospecha, se efectuaron tinciones con rojo Congo y estudios inmunohistoquímicos para la detección de la proteína transtiretina. La tinción con rojo Congo se realizó siguiendo protocolos estándar, permitiendo la identificación de depósitos amiloides mediante su coloración rojo-anaranjada en microscopía de luz convencional y la demostración de birrefringencia característica bajo luz polarizada. El estudio inmunohistoquímico se llevó a cabo sobre cortes de material procesado en bloque celular, empleando anticuerpos monoclonales específicos frente a transtiretina y aplicando después la técnica de la inmunoperoxidasa. Mediante un sistema de detección cromogénico, la positividad de la tinción en las áreas de depósito permitió confirmar la presencia de la transtiretina en el material amiloide.

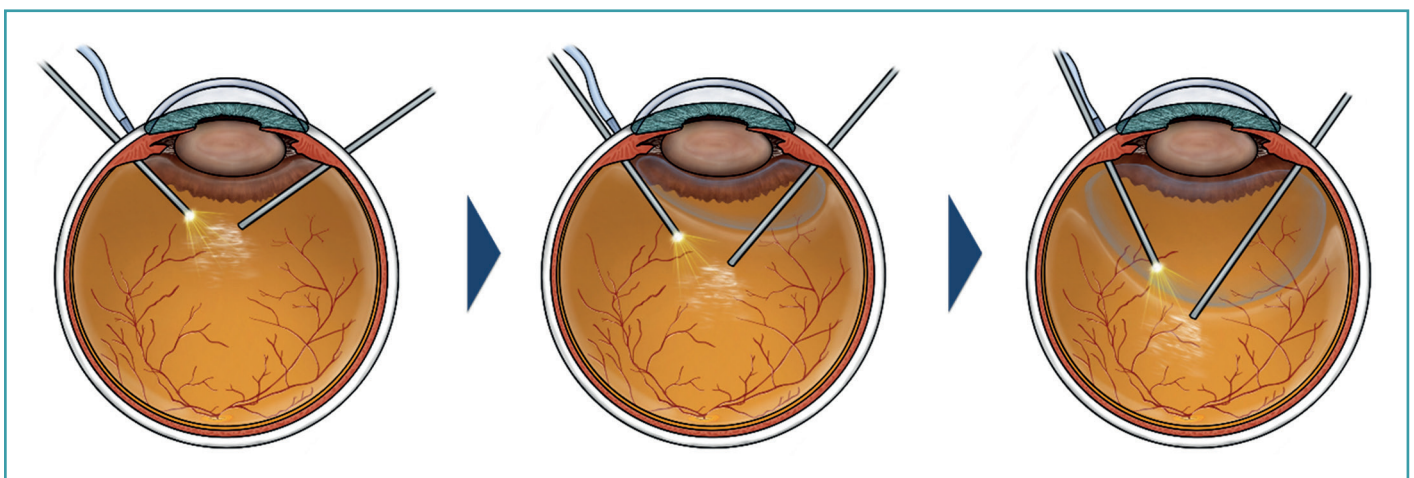


Figura 1. Técnica quirúrgica de VPP diagnóstica. Obtención de muestra vítreo en seco bajo infusión de aire, que permite extraer contenido vítreo concentrado y previene la hipotonía.

Resultados

El estudio incluyó a 10 pacientes, 6 hombres (60%) y 4 mujeres (40%). La edad media en el momento de la cirugía fue de $61,8 \pm 12,1$ años. Los datos demográficos y clínicos de los pacientes se resumen en la Tabla 1. Las agudezas visuales por debajo de 0.05 en escala decimal (cuenta dedos, movimiento de manos, percepción y no percepción de luz) se convirtieron a logMAR utilizando equivalencias previamente descritas en la literatura⁵.

En la mayor parte de las muestras (70%), la VPP y el posterior análisis histológico permitieron establecer el diagnóstico de amiloidosis vítrea. En los 7 casos estudiados, la tinción con hematoxilina-eosina puso de manifiesto material acelular, amorfo y

eosinófilo en el vítreo, sin inflamación ni atipia celular, sugestivo de material amiloide. Los depósitos presentaron la birrefringencia característica al aplicar la tinción rojo Congo, lo que permitió confirmar el diagnóstico. En tres de las siete muestras se realizó, de forma complementaria, estudio inmunohistoquímico con anticuerpos frente a transtiretina, que resultó positivo en los 3 casos, ratificando la naturaleza de los depósitos (Figura 2).

Dos de las muestras (20%) contuvieron cristales birrefringentes en el seno de material proteináceo; en una de ellas, acompañados de discreto componente inflamatorio linfocitario y reacción granulomatosa de tipo cuerpo extraño. Estos hallazgos fueron compatibles con el diagnóstico de sínquis centelleante, caracterizada por depósitos cristalinos de colesterol libres en el

Tabla 1. Características demográficas, clínicas y diagnóstico anatomopatológico definitivo de los pacientes estudiados.

Paciente	Sexo	Edad VPP (años)	Lateralidad	AV previa a VPP (logMar)	Disminución AV	Miodesopsias	Diagnóstico anatomopatológico	AV a los 6 meses tras VPP (logMar)
1	M	54	OD	0,00	-	+	Amiloidosis	0,00
2	M	67	OD	0,40	+	-	Amiloidosis	0,20
3	M	57	OD	0,40	+	-	Amiloidosis	0,20
4	M	39	OI	0,30	-	+	Amiloidosis	0,20
5	F	69	OD	2,3	+	-	Amiloidosis	0,20
6	F	76	OD	0,70	+	-	Amiloidosis	0,20
7	M	53	OD	2,3	+	-	Amiloidosis	0,50
8	F	57	OD	0,70	+	-	Sínquis centelleante	0,20
9	F	79	OD	2,7	+	-	Sínquis centelleante	3,0
10	M	67	OD	2,0	+	-	Hialosis asteroidea	2,3

AV: agudeza visual, F: femenino, M: masculino, OD: ojo derecho, OI: ojo izquierdo, VPP: vitrectomía pars plana.

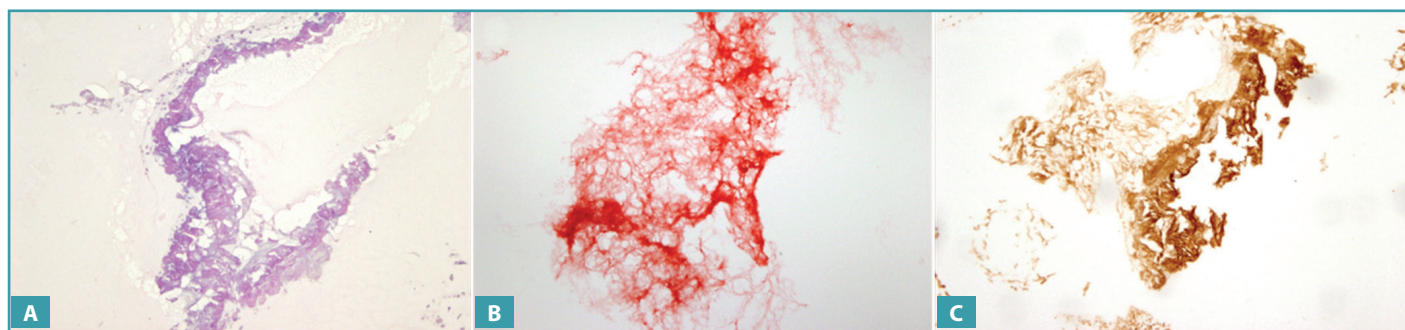


Figura 2. Depósitos extracelulares de fibrillas amiloides vítreas. (A) Tinción hematoxilina-eosina. (B) Tinción rojo Congo. (C) Inmunohistoquímica positiva para transtiretina.

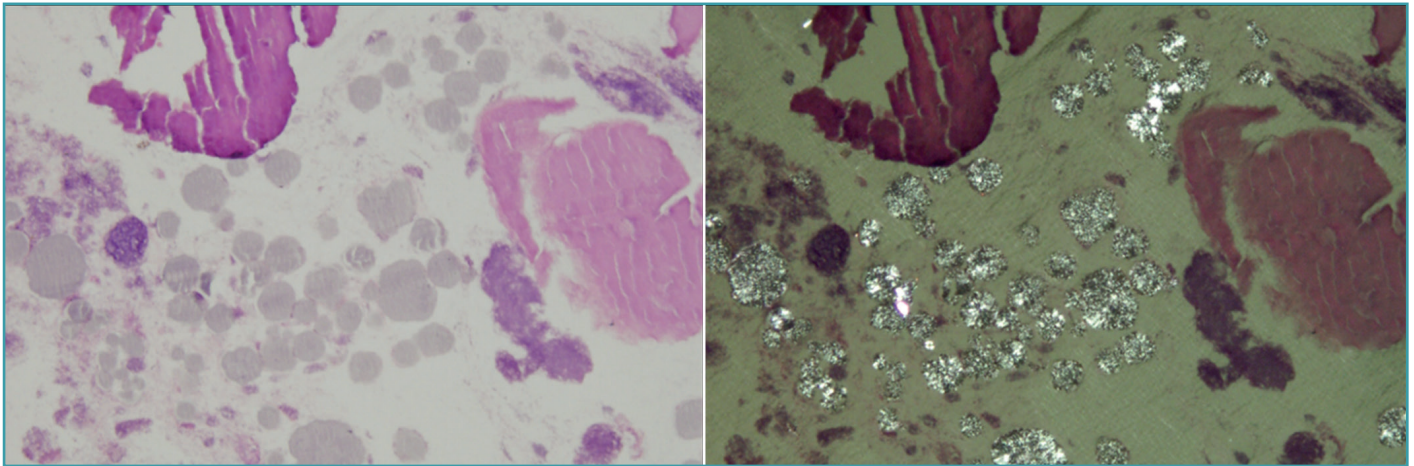


Figura 3. Sínguis centelleante. Corte vítreo teñido con hematoxilina-eosina, con presencia de cristales de colesterol birrefringentes, visibles como estructuras brillantes y refráctiles bajo luz polarizada.

vítreo, que ocasionalmente inducen respuesta inflamatoria local (Figura 3).

En una muestra (10%) se identificaron múltiples depósitos esféricos refringentes, de aspecto hialino y dispuestos en agregados, sin atipias ni infiltrado inflamatorio. Esta descripción microscópica es característica de la hialosis asteroide.

Ninguno de los pacientes presentó complicaciones posquirúrgicas atribuibles a la técnica. En particular, no se registraron casos de catarata, desprendimiento de retina, membrana epirretiniana, edema macular, hipertensión ocular ni endoftalmitis durante los 6 primeros meses tras la VPP. A los 6 meses de seguimiento posquirúrgico, la agudeza visual mejoró en 7 de los 10 pacientes, se mantuvo estable en 1 y empeoró en 2.

Discusión

En nuestra serie, la VPP diagnóstica permitió establecer el diagnóstico etiológico en todos los pacientes con opacidades vítreas no uveíticas, destacando su utilidad en la identificación de amiloidosis vítrea. Estos resultados coinciden con los descritos en la literatura, donde la VPP se considera una técnica de referencia para la obtención de muestras vítreas de calidad, especialmente en aquellos casos en los que la exploración oftalmológica y otras pruebas complementarias no son concluyentes⁶.

La amiloidosis vítrea fue el diagnóstico más frecuente en nuestra cohorte, hecho que refuerza la importancia de considerar esta

entidad en el diagnóstico diferencial de opacidades vítreas de curso atípico. La confirmación histológica mediante tinción con rojo Congo y, en algunos casos, con inmunohistoquímica para transtiretina, permitió no solo establecer el origen de la opacidad, sino también orientar el estudio genético y sistémico de los pacientes y sus familiares. En este sentido, la demostración de depósitos positivos para transtiretina en el vítreo, en concordancia con su posible detección sistémica, resulta altamente sugestiva de amiloidosis por transtiretina, constituyendo un hallazgo prácticamente diagnóstico en el contexto clínico adecuado. Asimismo, la identificación del subtipo de amiloide tiene implicaciones pronósticas relevantes, ya que la amiloidosis por transtiretina se asocia a una evolución sistémica progresiva con afectación neurológica y cardíaca, lo que condiciona el manejo terapéutico y el seguimiento de los pacientes. Dado que la afectación ocular puede ser la primera manifestación de una amiloidosis sistémica hereditaria, la identificación precoz adquiere especial importancia desde el punto de vista clínico y pronóstico^{7,8}.

Asimismo, se describen casos compatibles con hialosis asteroide y sínguis centelleante, ambos procesos poco frecuentes, pero con características anatomopatológicas distintivas⁹. En nuestra experiencia, la VPP permitió caracterizar de forma precisa estas entidades, además de actuar como herramienta terapéutica al reducir las opacidades responsables del deterioro de la agudeza visual en la mayor parte de los pacientes.

Nuestros resultados son concordantes con los descritos en otras series publicadas sobre amiloidosis vítrea y VPP. Reynolds *et al.* describen una cohorte amplia de 54 pacientes (108 ojos) con amiloidosis por transtiretina, caracterizada por frecuente afectación bilateral y tendencia a la recurrencia tras vitrectomía, lo que refleja el carácter progresivo de la enfermedad¹⁰. De forma similar, Kakiyama *et al.*, en una serie de 20 pacientes (31 ojos), observaron mejoría funcional tras la vitrectomía, aunque con posibilidad de recidiva a largo plazo¹¹. Asimismo, Minnella *et al.*, en un estudio de 9 pacientes (18 ojos), destacan el papel del oftalmólogo en la detección precoz de la amiloidosis sistémica⁸. En contraste, todas estas series se centran exclusivamente en amiloidosis, mientras que nuestro estudio incluye, además, otras entidades como la sínquis centelleante y la hialosis asteroide. Asimismo, nuestro trabajo se enfoca en el rendimiento diagnóstico de la VPP en una cohorte más reducida y con seguimiento limitado, sin evidencia de recurrencia ni complicaciones, lo que puede explicarse por las diferencias en tamaño muestral, duración del seguimiento y objetivo del procedimiento: diagnóstico frente a terapéutico.

En nuestros resultados se observa un excelente perfil de seguridad de la técnica, ya que no se registraron complicaciones posquirúrgicas durante los seis primeros meses de seguimiento. Aunque series más amplias han descrito la aparición de catarata, desprendimiento de retina o endoftalmitis como posibles complicaciones de la vitrectomía¹², en nuestro grupo no se documentaron eventos adversos, lo que respalda la aplicabilidad de la VPP diagnóstica en este contexto. No obstante, este hallazgo debe interpretarse con precaución, ya que el tiempo de seguimiento limitado a 6 meses, podría infraestimar la aparición de complicaciones tardías. De hecho, estudios recientes han descrito tasas relevantes de complicaciones tras vitrectomía, incluyendo hemorragia vítrea postoperatoria (26,3%), endoftalmitis (3,7%) y desprendimiento de retina (4,2%)¹³.

Otras limitaciones del presente estudio son el carácter retrospectivo, el tamaño muestral reducido y la participación de un único centro, lo que dificulta la generalización de los resultados. Asimismo, únicamente en 3 de los 7 casos de amiloidosis (43%) se realizó la confirmación inmunohistoquímica para transtiretina, y en ninguno de ellos se llevó a cabo el estudio genético, que permite diferenciar entre formas hereditarias y no hereditarias de amiloidosis¹⁰. En este contexto, si bien la tinción con rojo Congo

constituye el método de referencia para la demostración de depósitos amiloides mediante la identificación de material con birrefringencia característica bajo luz polarizada, esta técnica no permite la tipificación del amiloide. Por ello, la inmunohistoquímica para transtiretina y, especialmente, el estudio genético del gen TTR resultan fundamentales para la confirmar la naturaleza del depósito y caracterizar completamente del subtipo de amiloidosis. Esta distinción es clínicamente relevante, ya que la amiloidosis hereditaria por transtiretina se asocia a una evolución sistémica progresiva, con afectación neurológica periférica y cardíaca, lo que condiciona el pronóstico. Además, la detección de la mutación permite la identificación de familiares en riesgo^{10,14}.

No obstante, el conjunto de hallazgos del presente estudio aporta evidencia sobre el papel de la VPP diagnóstica en opacidades vítreas metabólicas y degenerativas, especialmente en relación con la detección de amiloidosis vítrea. Uno de los aspectos más destacados ha sido la estrecha colaboración con el servicio de anatomía patológica, cuya técnica depurada y experiencia permitieron un análisis exhaustivo de las muestras vítreas y la obtención de resultados de gran valor diagnóstico.

Conclusiones

La VPP diagnóstica constituye una herramienta eficaz y segura en el estudio de opacidades vítreas metabólicas y degenerativas, ya que permite obtener muestras adecuadas y alcanzar un diagnóstico definitivo cuando la exploración clínica no es concluyente. Nuestra serie permitió identificar principalmente casos de amiloidosis vítrea, pero también de sínquis centelleante y hialosis asteroide. El abordaje multidisciplinar con el servicio de anatomía patológica permitió una caracterización exhaustiva de las muestras y aportó un valor diagnóstico decisivo.

Conflictos de interés

Los autores no declaran conflictos de interés.

Bibliografía

1. Sadda SR, Schachat AP, Wilkinson CP, Hinton DR, Wiedemann P, Freund KB, *et al.* *Ryan's Retina*. 7th ed. Elsevier; 2022.
2. Light J, Mahmoudzadeh R, Achuck K, Corr A, Salabati M, Fromal O, *et al.* Value of diagnostic vitrectomy in impacting clinical management. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2022;63(7):3408-F0308.

3. Jeroudi A, Yeh S. Diagnostic vitrectomy for infectious uveitis. *Int Ophthalmol Clin*. 2014;54(2):173-97. doi: 10.1097/IIO.0000000000000017.
4. Venkatesh P, Selvan H, Singh SB, Gupta D, Kashyap S, Temkar S, et al. Vitreous Amyloidosis: Ocular, Systemic, and Genetic Insights. *Ophthalmology*. 2017;124(7):1014-22. doi: 10.1016/j.ophtha.2017.03.011.
5. Schulze-Bonsel K, Feltgen N, Burau H, Hansen L, Bach M. Visual acuities "hand motion" and "counting fingers" can be quantified with the freiburg visual acuity test. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2006;47(3):1236-40. doi: 10.1167/iovs.05-0981.
6. Sakai A, Tagami M, Misawa N, Yamamoto M, Kohno T, Honda S. Safety and efficacy of 27-gauge transconjunctival vitrectomy for the diagnosis of posterior uveitis or pan uveitis of unknown origin. *BMC Ophthalmol*. 2022;22(1):178. doi: 10.1186/s12886-022-02405-y.
7. Ando Y, Coelho T, Berk JL, Cruz MW, Ericzon BG, Ikeda S, et al. Guideline of transthyretin-related hereditary amyloidosis for clinicians. *Orphanet J Rare Dis*. 2013;8:31. doi: 10.1186/1750-1172-8-31.
8. Minnella AM, Rissotto R, Antoniazzi E, Di Girolamo M, Luigetti M, Maceroni M, et al. Ocular Involvement in Hereditary Amyloidosis. *Genes (Basel)*. 2021;12(7):955. doi: 10.3390/genes12070955.
9. Khoshnevis M, Rosen S, Sebag J. Asteroid hyalosis-a comprehensive review. *Surv Ophthalmol*. 2019;64(4):452-62. doi: 10.1016/j.survophthal.2019.01.008.
10. Reynolds MM, Veverka KK, Gertz MA, Dispenzieri A, Zeldenrust SR, Leung N, et al. Ocular Manifestations of Familial Transthyretin Amyloidosis. *Am J Ophthalmol*. 2017;183:156-62. doi: 10.1016/j.ajo.2017.09.001.
11. Kakahara S, Hirano T, Imai A, Miyahara T, Murata T. Small gauge vitrectomy for vitreous amyloidosis and subsequent management of secondary glaucoma in patients with hereditary transthyretin amyloidosis. *Sci Rep*. 2020;10(1):5574. doi: 10.1038/s41598-020-62559-x.
12. Zhao XY, Xia S, Chen YX. Role of diagnostic pars plana vitrectomy in determining the etiology of uveitis initially unknown. *Retina*. 2020;40(2):359-69. doi: 10.1097/IAE.0000000000002372.
13. Starr MR, Weng CY, Vajzovic L, Blinder KJ, Kim JE, Jumper JM. Approach to Ophthalmic Surgery Involving the Anterior Vitreous: A Clinical Practice Update from the American Society of Retina Specialists. *J Vitreoretin Dis*. doi: 10.1177/24741264251376033.
14. Poli L, Labella B, Cotti Piccinelli S, Caria F, Risi B, Damioli S, et al. Hereditary transthyretin amyloidosis: a comprehensive review with a focus on peripheral neuropathy. *Front Neurol*. 2023;14:1242815. doi: 10.3389/fneur.2023.1242815.