



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

INSTITUTO DE OFTALMOLOGÍA FUNDACIÓN DE
ASISTENCIA PRIVADA CONDE DE VALENCIANA, I.A.P.®

**“Hialosis asteroide en una población
latinoamericana”**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL
TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN
OFTALMOLOGÍA**

PRESENTA:

DR. ALEJANDRO RODELO URAGA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. GERARDO LEDESMA GIL



**CIUDAD DE MÉXICO
2023**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ÍNDICE

Título	3
Investigador responsable, investigadores asociados o participantes y Departamentos y/o instituciones participantes.....	3
Resumen estructurado.....	3
Introducción	3
Anatomía del vítreo.....	3
Hialosis Asteroide.....	4
Definición.....	4
Características clínicas	4
Composición.....	4
Factores de riesgo.....	5
Epidemiología.....	5
Planteamiento del problema	5
Pregunta de investigación	5
Justificación.....	6
Hipótesis	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos	6
Diseño del estudio	6
Material y métodos	6
Criterios de selección.....	7
Tamaño de muestra	7
Análisis estadístico	7
Variables de estudio	7
Resultados	8
Discusión.....	11
Conclusiones	12
Limitaciones	12
Aspectos éticos.....	13
Consideraciones de bioseguridad.....	13
Financiamiento de la investigación	13
Declaración de conflicto de intereses de los investigadores	13
Bibliografía	13

Título

“Hialosis asteroide en una población latinoamericana”

Investigador responsable, investigadores asociados o participantes y Departamentos y/o instituciones participantes

Investigador: Dr. Alejandro Rodelo Uraga¹

Investigador: Dr. Gerardo Ledesma Gil²

1. Residente de tercer año de Oftalmología del Instituto de Oftalmología Fundación de Asistencia Privada “Conde de Valenciana”
2. Adscrito al departamento de Retina del Instituto de Oftalmología Fundación de Asistencia Privada “Conde de Valenciana”

Resumen estructurado

Antecedentes. El humor vítreo del ojo es un componente esencial del volumen total del globo ocular, existen patologías como la Hialosis asteroide que pueden alterar su estructura y causar síntomas en la calidad visual del paciente afectado.

Justificación. La Hialosis asteroide es una condición relativamente común sin embargo se cree es infra-reportada por lo que no se conocen las características demográficas y oftalmológicas de los ojos de las personas afectadas. No existe, hasta este momento, reporte alguno de una población específicamente latinoamericana con esta afección.

Objetivo General. El objetivo de este estudio es describir las características demográficas y oftalmológicas de pacientes latinoamericanos con Hialosis asteroide en el Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana.

Material y Métodos. Estudio retrospectivo con revisión de expedientes clínicos de pacientes que se diagnosticaron con Hialosis asteroide en algún ojo en el Instituto oftalmológico Conde de Valenciana en un periodo comprendido de enero del 2018 a diciembre del 2022.

La información por obtener de cada paciente se dividirá en demográficas y oftalmológicas siendo éstas: edad, género, tabaquismo, hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, lateralidad, estado del cristalino y diagnóstico previo de glaucoma.

A su vez se solicitará aprobación institucional por parte del comité de revisión y por el departamento de enseñanza para poder llevar a cabo la realización de este protocolo.

Introducción

Anatomía del vítreo

El humor o gel vítreo es uno de los principales componentes del globo ocular y éste puede ocupar hasta el 80% del volumen de la totalidad del ojo. Cuenta con un componente celular principal denominado hialocitos que son células provenientes de células madre de la médula ósea. Estas células reciben oxígeno por difusión primariamente de la circulación retiniana, así como coroidea.¹

Los componentes orgánicos del vítreo han sido estudiados previamente encontrando principalmente agua, ácido hialurónico y colágeno debido a su estructura en la que se forman fibrillas a partir de moléculas de colágeno. De igual manera se ha observado que el espacio entre estas mismas fibrillas es ocupado por las moléculas de ácido hialurónico que funcionan como "relleno" entre éstas.²

Dentro de la configuración del vítreo solemos dividirlo en el vítreo central y periférico además de que se puede delimitar por su superficie anterior la cual se adhiere a la cápsula posterior del cristalino. Este tipo de fuertes adherencias también están presentes en el contacto con vasos retinianos, el nervio óptico y la mácula. Las moléculas que se han visto interactúan en estas adhesiones son principalmente la fibronectina y la laminina que permiten la estrecha relación entre el vítreo y la membrana limitante interna. Algo relevante es la presencia de un espacio o también denominado "bolsillo" que se encuentra anterior a la adhesión del vítreo posterior a la mácula. Este espacio cobra relevancia ya que impide una importante tracción retiniana por el vítreo con el movimiento ocular.^{1,3-4}

Hialosis Asteroide

Definición

Originalmente denominada como hialitis asteroide por Benson en 1894, esta condición oftalmológica se caracteriza por la presencia de partículas de color blanco-amarillentas con forma esférica las cuales se encuentran suspendidas dentro de la cavidad vítrea.

Características clínicas

Clínicamente estos cuerpos asteroides al interior del ojo son móviles y acompañan el movimiento del globo ocular, así como el movimiento de la cabeza.⁵⁻⁷ Éstos pueden obstaculizar una adecuada inspección del fondo del ojo e incluso durante cirugía como lo es la facoemulsificación disminuyen la percepción del reflejo rojo y pudieran asociarse a la presentación de complicaciones transquirúrgicas. A pesar de representar una dificultad para la exploración oftalmológica, usualmente la capacidad visual se encuentra intacta o poco afectada.⁸ Este fenómeno de bajo impacto en la agudeza visual pudiera explicarse por la superficie homogénea y suave de los cuerpos asteroides que a diferencia de otro tipo de opacidades vítreas no generan tanta dispersión de la luz y por la misma razón la cantidad de aberraciones que presentan los ojos afectados es menor.

Composición

Múltiples estudios han buscado describir la composición de los cuerpos asteroides con especial atención a la presencia de componentes que igualmente se encuentran en el torrente sanguíneo buscando una asociación entre la concentración de ambos compartimentos. La microscopía electrónica, así como la espectroscopía han demostrado que la Hialosis asteroide tiene una composición similarmente distribuida de los siguientes compuestos: calcio, fósforo y oxígeno. Una importante teoría en el desarrollo de la Hialosis asteroide es el componente de envejecimiento de la matriz vítrea y la formación

de cristales de hidroxapatita observada en otros órganos como la vesícula biliar o el riñón.^{2,9-10}

Factores de riesgo

Son múltiples los factores demográficos y oftalmológicos que se han reportado con cierto grado de asociación a esta condición. El principal en la mayoría de los estudios publicados es una edad mayor o igual a 50 años siendo esto de vital importancia tomando en cuenta que existe una tendencia global hacia el envejecimiento poblacional en casi todos los países. Otra característica importante es la lateralidad de esta condición ya que ha sido universalmente considerada de predominio unilateral sin embargo también se reportan casos con presencia en ambos ojos. Este último apartado cobra relevancia ya que es hasta cierto punto discordante tratar de establecer asociaciones sistémicas con la Hialosis asteroide si se piensa que esta es de predominio unilateral. Otros factores demográficos como lo son el género, diagnóstico de diabetes mellitus, hiperlipidemia, hipertensión arterial, obesidad y tabaquismo han sido asociados sin embargo la evidencia es variable dentro de los distintos reportes. Una situación similar ha sucedido con diferentes características oftalmológicas que se han estudiado como el grado de error refractivo, presencia de glaucoma o catarata, todos estos sin suficiente evidencia para establecer una relación de asociación ni causalidad.^{5-7,11-12}

Epidemiología

A pesar de ser una condición oftalmológica considerada como rara, se ha reportado su prevalencia en múltiples continentes y países con un rango variable que va desde 0.3 hasta 2%.¹¹⁻¹³

La mayoría de los estudios realizados con enfoque epidemiológico han contado con población de etnicidad variable siendo principalmente de raza blanca y el diagnóstico suele hacerse por medio de fotografías clínicas de fondo de ojo siendo raro el diagnóstico únicamente a la exploración oftalmológica.

No existe hasta la fecha de la realización de este documento, algún reporte sobre las características demográficas u oftalmológicas de ojos con Hialosis asteroide en una población únicamente latinoamericana.

Planteamiento del problema

La Hialosis asteroide es una condición oftalmológica bien identificada sin embargo aún no existe una adecuada descripción de las características demográficas y oftalmológicas que se asocian a ésta, específicamente no hay datos de ojos de sujetos latinoamericanos con este padecimiento.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son las características demográficas y oftalmológicas de una población latinoamericana con diagnóstico de Hialosis asteroide?

Justificación

Existen reportes previos de las características demográficas, así como oftalmológicas de población con Hialosis asteroide sin embargo éstas cuentan con poblaciones de etnicidad variable y no enfocadas en personas latinoamericanas.

El presente estudio buscará describir estas características en población latinoamericana en un centro de referencia oftalmológica.

Hipótesis

Las características demográficas de la población latinoamericana serán similares a las reportadas previamente a nivel mundial sin embargo existirán diferencias en las condiciones oftalmológicas de nuestra muestra.

Objetivo general

Revisión de expedientes clínicos con diagnóstico de Hialosis asteroide en población latinoamericana en un centro de concentración oftalmológico, Instituto oftalmológico Conde de Valenciana, de enero del 2018 a diciembre del 2022.

Objetivos específicos

- Identificar los pacientes en el periodo de tiempo establecido con diagnóstico de Hialosis asteroide.
- Recabar los datos demográficos y oftalmológicos de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión directamente del expediente clínico
- Analizar descriptivamente los datos recabados
- Describir la significancia estadística de las características a estudiar en nuestra muestra
- Determinar una comparación entre los resultados encontrados para nuestra población latinoamericana y reportes previos a nivel mundial

Diseño del estudio

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo de las características demográficas y oftalmológicas de población latinoamericana con diagnóstico de Hialosis asteroide que acudieron al Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana, en el periodo comprendido de enero del 2018 a diciembre del 2022.

Material y métodos

Se realizará un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo de pacientes latinoamericanos con diagnóstico de Hialosis asteroide atendidos en el Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Sujetos que acudieron a consulta oftalmológica en el Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana en el periodo de tiempo comprendido
- Sujetos de investigación con diagnóstico clínico de Hialosis asteroide
- Sujetos de investigación que cuenten con expediente clínico y electrónico completo

Criterios de exclusión

- Sujetos de investigación sin diagnóstico de Hialosis asteroide
- Sujetos de investigación con expediente clínico y electrónico incompleto

Tamaño de muestra

Al tratarse de un estudio retrospectivo y descriptivo, el tamaño de la muestra dependerá de los expedientes recabados que cumplan con los criterios del estudio previamente descritos.

Análisis estadístico

El análisis de dato se realizó por medio de estadística descriptiva con medidas de dispersión y tendencia central para describir clínicamente la muestra, así como cada una de sus características principales que serán evaluadas en los participantes del estudio. Las variables cuantitativas se reportarán como medias. Las variables categóricas se reportarán en términos de frecuencias y porcentajes.

Los valores de $p \leq 0.05$ serán considerados como estadísticamente significativos

Variables de estudio

Nombre de la variable	Definición operativa	Tipo de variable	Escala de medición	Obtenido
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de la persona hasta su inclusión en el estudio	Cuantitativa discreta continua	Años	Expediente clínico
Género	Cartillas biológicas que clasifican a la persona en hombre o mujer	Cualitativa nominal Dicotómica	Femenino o masculino	Expediente clínico
Tabaquismo	Referencia verbal de consumo de tabaco	Cualitativa nominal	Positivo o negativo	Expediente clínico

	en el pasado o activamente al momento de la consulta			
Hipertensión Arterial Sistémica	Diagnóstico patológico realizado previo a la primera consulta oftalmológica	Cualitativa nominal	Positivo o negativo	Expediente clínico
Diabetes Mellitus Tipo 2	Diagnóstico patológico realizado previo a la primera consulta oftalmológica	Cualitativa nominal	Positivo o negativo	Expediente clínico
Glaucoma	Diagnóstico patológico realizado previo a la primera consulta oftalmológica	Cualitativa nominal	Positivo o negativo	Expediente clínico
Estado del cristalino	Característica encontrada al momento de la primera exploración oftalmológica en el ojo afectado	Cualitativa nominal	Fáquico o Pseudofáquico	Expediente clínico
Lateralidad de afección	Característica encontrada al momento de la primera exploración oftalmológica en el ojo afectado	Cualitativa nominal	Unilateral o Bilateral	Expediente clínico
Ojo afectado	Característica encontrada al momento de la primera exploración oftalmológica en el ojo afectado	Cualitativa nominal	Derecho o Izquierdo	Expediente clínico

Resultados

En este estudio por medio de la recolección de información a través de expedientes electrónicos se recabó una muestra total de 51 ojos afectados de 31 pacientes. En la revisión de datos encontrados la lateralidad fue de 24 ojos derechos y 27 ojos izquierdo, representando el 47% y 52%, respectivamente. No se encontró una asociación estadísticamente significativa en este rubro con respecto a la lateralidad del ojo afectado y la presencia de Hialosis Asteroide.

Este padecimiento oftalmológico se encontró presente de manera bilateral en 20 de los 31 sujetos afectados contrastando con 11 sujetos en los que la condición fue unilateral, representando el 64% vs el 36%, respectivamente. En el análisis estadístico se encontró que esta diferencia fue de relevancia estadística con un valor de p menor a 0.000022

De la misma manera, se recabó la información con respecto al estado del cristalino en el ojo afectado al momento del diagnóstico de Hialosis Asteroidea. Encontrando que la mayoría, 38 ojos (74%), eran fásquicos vs 13 ojos pseudofásquicos; representando el 25%. La enfermedad de glaucoma, de cualquier tipo, estuvo presente en una minoría de la muestra ya que fueron solo 7 los ojos que sufrían esta patología (14%).

Se analizaron las características de capacidad visual y error refractivo de cada uno de los ojos de la muestra encontrando que por LogMAR el rango de visión iba desde 0 hasta 1.3 mientras que el error refractivo medio de toda la muestra por equivalente esférico fue de -0.08 con un rango que iba desde -14 hasta +3.5 dioptrías.

Las características demográficas y clínicas de los sujetos que formaron parte de la muestra del estudio igualmente fueron recabadas y analizadas. La edad media de los pacientes fue de 68.03, el paciente más joven teniendo 50 años y el más viejo 83. En el rubro del género biológico se encontró que en su mayoría los sujetos analizados fueron mujeres representando el 65% con 20 sujetos vs 11 sujetos hombres. Esta mayor prevalencia de Hialosis Asteroide en mujeres de la muestra fue estadísticamente significativo con un valor de p menor a 0.00002.

Se recabaron las comorbilidades que los sujetos de estudio sufrían al momento del diagnóstico de esta enfermedad encontrando que Diabetes Mellitus de Tipo 2 estaba presente en 13 pacientes vs 18 pacientes (42% vs 58%) que no reportaban este diagnóstico. El diagnóstico o ausencia de Hipertensión Arterial Sistémica se encontró de manera homogénea en la muestra con 15 pacientes vs 16 pacientes (48% vs 52%), respectivamente. De estas comorbilidades estudiadas, no se encontró asociación Hialosis asteroide de manera estadísticamente significativa. La mayoría de la población en estudio reportó tabaquismo negativo siendo 87% del total (27 sujetos), el análisis estadístico mostró una asociación significativa con la ausencia de tabaquismo y Hialosis asteroide con un valor de p menor a 0.00001.

Tabla 1. Características Demográficas		
Características	Pacientes (n= 31)	P
Edad		
Media (años)	68.03	
Rango	50-83	
Género Biológico		
Masculino	11 (35)	
Femenino	20 (65)	0.00002
Tabaquismo		

Fumador	4 (12.9)	
No-Fumador	27 (87.1)	0.00001
Hipertensión Arterial Sistémica (HAS)		
Presente	15 (48.3)	
Ausente	16 (51.7)	0.571608.
Diabetes Mellitus tipo II (DM2)		
Presente	13 (41.9)	
Ausente	18 (58.1)	0.02365

Tabla 2. Características Oftalmológicas

Característica	Pacientes	P
	(n= 31)	
Unilateral	11 (35.4)	0.00002
Bilateral	20 (64.6)	
Característica	Ojos	
	(n= 51)	
Lateralidad		
OD	24 (47.1)	
OS	27 (52.9)	0.39614
Fáquico		
Fáquico	38 (74.5)	
Pseudofáquico	13 (25.5)	0.00001
Glaucoma		
Presente	7 (13.7)	
Ausente	44 (86.3)	0.00001

Tabla 3. Capacidad Visual y Error Refractivo

Característica	Ojos
	(n= 51)

Capacidad Visual	
LogMAR	
Media	-0.22 (0.25)
Rango	(-1.3 - 0)
Equivalente por Snellen	
Media	44.8
Rango	20/20-20/400
Equivalente Esférico (Dioptías)	
Media	-0.08
Rango	-14 - 3.5

Discusión

Este estudio proporciona información demográfica y oftalmológica de ojos afectados por Hialosis Asteroide en sujetos latinoamericanos con énfasis en buscar asociación directa con cierto factor de riesgo específico.

Estudios previos con mayores muestras, pero en poblaciones no exclusivamente latinoamericanas reportan una prevalencia variable, por ejemplo, recientemente en los Estados Unidos de América se encontró una prevalencia general del 0.86% sin embargo este porcentaje aumentaba al 0.88% para pacientes hispanicos.¹⁰

Históricamente estudios han demostrado que este padecimiento tiene una asociación con diferentes comorbilidades sistémicas, sin embargo, los resultados contrastan entre muestras y poblaciones diversas. En 1991, Bergren y colaboradores reportaron una relación entre la presencia de Diabetes Mellitus, Enfermedad Vasculat Sistémica y la Hialosis Asteroide.⁴ A pesar de esto, reportes más recientes como el de Duong y colaboradores en el presente 2023 demuestran no tener suficiente evidencia así como poblaciones muy heterogéneas en distintos estudios para poder determinar con precisión si una condición patológica sistémica como la hiperglicemia o hipertensión arterial sistémica pudieran ser causantes o variables asociadas con el desarrollo de Hialosis asteroide.⁸

Si bien, la gran mayoría de evidencia ha encontrado que la Hialosis Asteroide es predominantemente unilateral; nuestros datos demostraron que, para la muestra analizada latinoamericana, éste no fue el caso. Esto es de llamar la atención ya que la búsqueda y el intento de encontrar una causa orgánica por una disfunción patológica que contribuya a la formación de cuerpos asteroides en el vítreo parte del supuesto en el que un individuo que sufre en todo su organismo una patología y solo se ve afectado un ojo aparentemente sin otra condición oftalmológica que lo explique. Más y mayores

estudios en nuestra población latinoamericana pudiera confirmar que la Hialosis Asteroide se presenta con mayor frecuencia en hispanos de manera bilateral lo cual de igual manera apoyaría la hipótesis de que no es más que una consecuencia observable de un padecimiento sistémico.

El factor de riesgo con mayor cantidad de evidencia asociativa favorable para presentar Hialosis Asteroide es una edad avanzada, en general mayor o igual a los 50 años por lo que no es de sorprender que encontráramos en nuestros datos de muestra latinoamericana información compatible. No se encontró esta condición en ningún paciente menor de 50 años y la media fue de 68 años. Aun no se conoce a detalle el mecanismo fisiopatológico por el cual los distintos componentes de los cuerpos asteroides se agregan en el vítreo de los ojos afectado sin embargo hay poca duda que un proceso de envejecimiento y probablemente degenerativo en el metabolismo tiene una importante asociación causal.

Con respecto al error refractivo en ojos afectados de igual manera la evidencia no es concluyente. Nuestro análisis arroja que no existe asociación estadísticamente significativa con un error refractivo específico lo cual es similar a lo previamente reportado en estudios previos como el Beaver Dam Study por médicos americanos.⁶

La relevancia que aporta el entender y definir las características demográficas y oftalmológicas asociadas a la Hialosis Asteroide recaen en el impacto clínico que esta enfermedad tiene no solamente en el paciente afectado sino también en el médico oftalmólogo encargado de la exploración clínica ya que ésta obstruye e impide apreciar con detalle el fondo de ojo lo que resulta en una exploración incompleta y aumenta la probabilidad de errores por no apreciar algún cambio representativo.

Conclusiones

La Hialosis asteroide fue predominantemente bilateral en nuestra muestra conformada por sujetos latinoamericanos contrastando con reportes previos en poblaciones de otra etnia. Una edad mayor a 50 años ya ha sido previamente vinculado con la Hialosis Asteroide, nuestra muestra de igual manera no encontró sujetos afectados menores de esta edad. Las mujeres podrían sufrir un mayor riesgo para presentar Hialosis Asteroide, representando una amplia mayoría de la muestra en nuestro estudio. Las relaciones entre comorbilidades sistémicas y la Hialosis Asteroide siguen siendo controversiales, este estudio no encontró relación significativa entre la presencia o ausencia de Diabetes Mellitus Tipo 2 o Hipertensión Arterial Sistémica con la presencia de este padecimiento. Más estudios y con mayores muestras en nuestra población latinoamericana deben ser llevados a cabo para elucidar factores de riesgo universales y específicos para ciertas etnias en el desarrollo de Hialosis Asteroide.

Limitaciones

Existen ciertas limitaciones en este estudio. El diseño retrospectivo no permite correlacionar si la presencia de ciertas características demográficas u oftalmológicas

ausentes al momento del diagnóstico de Hialosis Asteroide no se presentaron más adelante y pudieran estar vinculadas con este padecimiento. De igual manera, nuestra muestra si bien conformada únicamente por pacientes latinoamericanos, pudiera no representar la totalidad de la diversidad de estados en nuestro país u otros países donde esta condición ha sido diagnosticada.

Aspectos éticos

El estudio y protocolo se ajustaron a los principios de la Declaración de Helsinki, además de que, conforme al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, en el artículo 17. Este es un estudio retrospectivo donde no se pone en mayor riesgo al paciente fuera del que ya potencialmente tuvo.

Todos los datos obtenidos durante el estudio fueron estrictamente confidenciales y utilizados únicamente con fines de investigación.

Consideraciones de bioseguridad

Investigación sin riesgo.

Financiamiento de la investigación

El presente estudio se desarrolló de manera retrospectiva por lo que no requirió de financiamiento para llevarse a cabo. Se utilizaron las plataformas de expediente clínico del Instituto de Oftalmología Fundación Conde de Valenciana.

Declaración de conflicto de intereses de los investigadores

Los investigadores que colaboran en el presente protocolo, declaran que no tienen conflicto de intereses para llevar a cabo este estudio.

Bibliografía

- 1) Kim, J et al. 2021-2022 Basic and Clinical Science Course, Section 12: Retina and Vitreous. American Academy of Ophthalmology.
- 2) Khoshnevis, M., Rosen, S., & Sebag, J. (2019). Asteroid hyalosis—a comprehensive review. *Survey of Ophthalmology*, 64(4), 452-462.
- 3) Yazar, Z., Hanioglu, S., Karakoc, G., & Gürsel, E. (2001). Asteroid hyalosis. *European journal of ophthalmology*, 11(1), 57-61.
- 4) Bergren, R. L., Brown, G. C., & Duker, J. S. (1991). Prevalence and association of asteroid hyalosis with systemic diseases. *American journal of ophthalmology*, 111(3), 289-293.
- 5) Fawzi, A. A., Vo, B., Kriwanek, R., Ramkumar, H. L., Cha, C., Carts, A., ... & Glasgow, B. J. (2005). Asteroid hyalosis in an autopsy population: The University of California at Los Angeles (UCLA) experience. *Archives of ophthalmology*, 123(4), 486-490.
- 6) Moss, S. E., Klein, R., & Klein, B. E. (2001). Asteroid hyalosis in a population: the Beaver Dam eye study. *American journal of ophthalmology*, 132(1), 70-75.
- 7) Mitchell, P., Wang, M. Y., & Wang, J. J. (2003). Asteroid hyalosis in an older population: the Blue Mountains Eye Study. *Ophthalmic epidemiology*, 10(5), 331-335.

- 8) Duong, R., Abou-Samra, A., Bogaard, J. D., & Shildkrot, Y. (2023). Asteroid Hyalosis: An Update on Prevalence, Risk Factors, Emerging Clinical Impact and Management Strategies. *Clinical Ophthalmology*, 1739-1754.
- 9) Scott, D. A. R., Møller-Lorentzen, T. B., Faber, C., Wied, J., Grauslund, J., & Subhi, Y. (2021). Spotlight on asteroid hyalosis: a clinical perspective. *Clinical Ophthalmology*, 2537-2544.
- 10) Duong, R., Cai, X., Ambati, N., Shildkrot, Y., & Sieburth, R. (2022). Prevalence of asteroid hyalosis and systemic risk factors in United States adults. *Eye*, 1-5.
- 11) Tracy, M. S., Boland, M. V., & Oke, I. (2023). Asteroid Hyalosis in the National Health and Nutrition Examination Survey 2005 to 2008. *Ophthalmology Retina*, 7(1), 94-96.
- 12) Elbaz, H., Schuster, A. K., Nickels, S., Nagler, M., Ponto, K. I., Münzel, T., ... & Peto, T. (2021). Epidemiologic analysis of asteroid hyalosis and associations: the Gutenberg Health Study. *Ophthalmology*, 128(2), 328-330.
- 13) Zhang, C., Shao, L., Dong, L., Da Zhou, W., Zhang, R. H., & Wei, W. B. (2022). Prevalence and associations of asteroid hyalosis: the Beijing Eye Study. *BMC ophthalmology*, 22(1), 1-7.