



HOSPITAL CENTRAL
DR. IGNACIO
MORONES PRIETO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL DR IGNACIO MORONES PRIETO

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de oftalmología

**MANIFESTACIONES OCULARES EN PACIENTES CON COVID-19: UNA
REVISION SISTEMÁTICA**

UBALDO SOLIS TORRES

DIRECTOR CLÍNICO
DRA. MARTHA GISELDA RANGEL CHARQUEÑO

DIRECTOR METODOLÓGICO
M. EN C. MARIA ISABEL PATIÑO LÓPEZ

Mes y año
ENERO 2024



HOSPITAL CENTRAL
DR. IGNACIO
MORONES PRIETO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL CENTRAL DR IGNACIO MORONES PRIETO

Trabajo de investigación para obtener el diploma en la especialidad de oftalmología
**MANIFESTACIONES OCULARES EN PACIENTES CON COVID-19: UNA
REVISION SISTEMÁTICA**

UBALDO SOLIS TORRES

No. CVU 1195986/ 0009000112872207

DIRECTOR CLÍNICO

DRA. MARTHA GISELDA RANGEL CHARQUEÑO

No. CVU 315293304/0000000315293304

DIRECTOR METODOLÓGICO

M. EN C. MARIA ISABEL PATIÑO LÓPEZ

No. CVU 789195/0000000201422227

SINODALES

Dr. Alfonso Martínez Lima
Presidente

Dr. Miguel Adrián de los Santos de Luna
Sinodal

Dra. Claudia Karina Martínez Hernández
Sinodal

Mes y año: ENERO 2024



Manifestaciones oculares en pacientes con COVID-19: Una revisión sistemática © 2024 Por Ubaldo Solis Torres se distribuye bajo [Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

RESUMEN.

OBJETIVO: Actualizar la información sobre manifestaciones oftalmológicas relacionadas con la enfermedad por SARS-CoV-2.

SUJETOS Y MÉTODOS: Esta revisión sistemática se centra en la relación entre la enfermedad por COVID-19 y las manifestaciones oculares a través de una búsqueda con las palabras clave SARS-CoV-2, COVID-19 y manifestaciones oculares obtenidas de tesauros MeSH (COVID-19, eye manifestations) y DeCS (COVID-19, manifestaciones oculares) y operadores booleanos (AND, OR, NOT) en bases de datos y metabuscadores (PUBMED, BVS, Springerlink, EBSCO, ScienceDirect, MedicLatina y TRIP), garantizando una recopilación completa de literatura científica analizada mediante la escala OPMER y la escala GRADE.

RESULTADOS: Variedad de manifestaciones oculares y relacionadas con el sistema visual en pacientes con COVID-19 afectando superficie ocular, párpados, fenómenos vasculares e inflamatorios intraoculares e intraorbitarios a diferentes niveles del globo ocular y sus anexos. Las manifestaciones oculares pueden variar en su incidencia y gravedad en diferentes estudios, así como la posibilidad de transmisión ocular, especialmente en entornos de atención médica.

CONCLUSIÓN: El seguimiento oftalmológico y la conciencia de las complicaciones oculares en pacientes con COVID-19 son importantes para garantizar una atención médica integral y oportuna.

PALABRAS CLAVE.

SARS-CoV-2, COVID-19, Manifestaciones oculares.

ÍNDICE

RESUMEN.	1
PALABRAS CLAVE.	1
ÍNDICE	2
LISTA DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS Y DEFINICIONES DE TÉRMINOS.	3
ANTECEDENTES	4
JUSTIFICACIÓN	8
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	8
HIPÓTESIS	8
OBJETIVOS	8
SUJETOS Y MÉTODOS	9
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	21
ÉTICA	41
RESULTADOS.....	42
DISCUSIÓN.....	55
LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN	56
CONCLUSIONES	56
BIBLIOGRAFÍA	57

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

CUADRO 1. DEFINICIÓN DE DESCRIPTORES:	12
CUADRO 2. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA	15
CUADRO 3. RESULTADOS DE BÚSQUEDA	19
CUADRO 4. RESULTADOS DE ANALISIS ESTADÍSTICO	22
FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE SELECCIÓN DE ARTÍCULOS	43
CUADRO 5. NUMERO DE MANIFESTACIONES OFTALMOLÓGICAS POR COVID-19 REPORTADAS	49

LISTA DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS Y DEFINICIONES DE TÉRMINOS.

No aplica

ANTECEDENTES

Covid-19 se informó por primera vez en Wuhan, China, en el último mes de 2019 y se extendió por todo el mundo en marzo de 2020 en un entorno pandémico. El SARS-CoV-2, miembro del género Beta coronavirus de la familia principal Coronaviridae, es un virus de ARN monocatenario envuelto. La patología del Covid-19 puede variar desde cuadros asintomáticos o sintomatología leve parecidos a los de la gripe hasta complicaciones respiratorias graves.

Tras el brote de SARS-CoV, aparecieron diversos efectos en la salud física y mental de los pacientes que, durante el desarrollo de la pandemia, el sistema de salud se enfocó en promover medidas preventivas y curativas para los pacientes que requerían tratamiento hospitalario, enfatizando en las condiciones agudas, sin embargo, al disminuir el número de ingresos hospitalarios es imperativo brindar atención a los pacientes sobrevivientes.

Aunque se desconocen los efectos a largo plazo de COVID-19, se han documentado efectos en varios niveles sistémicos, incluida la salud pulmonar, cardiovascular, neurológica, mental y ocular las cuales afecta significativamente la calidad de vida.

Con respecto a la infección, las teorías sobre las rutas de transmisión del virus al ojo incluyen la inoculación directa de la conjuntiva con gotas, la migración de la infección desde el tracto respiratorio grande a través del conducto naso lagrimal o la cooperación de la glándula lagrimal y por vía hematogena ^(1,2); sin embargo, las muestras recogidas con tiras de Schirmer e hisopos conjuntivales han detectado ARN viral en un número muy pequeño de pacientes. En un estudio prospectivo se evaluaron las secreciones conjuntivales de 30 casos confirmados de COVID-19, Un paciente presentó conjuntivitis y SARS-CoV-2 fue positivo en prueba de ácido nucleico ⁽¹⁾. Asimismo, Liang et al. y Wu et al. arrojaron resultados positivos también, aunque en el estudio de Liang et al. aunque la prueba de ácido nucleico fue positiva, la carga viral es significativamente menor en las muestras conjuntivales en comparación con la nasofaringe ^(3,4). Sin embargo, varios estudios concluyen que un resultado negativo no descarta la posibilidad de que el virus esté presente en las lágrimas o alrededor de los ojos ^(5,6), ya que se deben a diferencias en la cantidad de líquido recolectado, la técnica de recolección o el momento de la toma de muestras. Hasta ahora, el virus en sí no se ha cultivado a partir de secreciones oculares ⁽⁷⁾.

Existe alguna evidencia de una prevalencia subjetivamente alta de fragmentos de ARN del SARS-CoV-2 en hisopos conjuntivales de pacientes en estado crítico con coronavirus. Wu y otros investigaron las manifestaciones oculares y la propagación viral en la conjuntiva en una serie retrospectiva de casos, aproximadamente un tercio

de los 38 casos hospitalizados de coronavirus clínicamente confirmados en la provincia de Hubei, China, revelaron que 12 (31,6 %) tenían anomalías oculares principalmente conjuntivitis ⁽⁸⁾. Surge la especulación de que la conjuntiva, como membrana mucosa, puede ser el sitio de inoculación directa de gotitas infectadas, y que el sistema nasolagrimal puede servir como conducto para la transferencia de virus, con las lágrimas que se transmiten al tracto respiratorio a través del conducto nasolagrimal y viceversa. La infección hematógena de la glándula lagrimal o la diseminación hematógena desde ella son posibilidades adicionales.

El mecanismo fisiopatológico exacto del SARS-CoV-2 a nivel ocular aún se desconoce, pero se sospecha ampliamente de su posible efecto dañino en la superficie ocular parecen encontrarse solo en los fibroblastos y las células dendríticas que se encuentran debajo de las capas epiteliales superficiales de la superficie ocular y en la retina donde se menciona la piroptosis causada por la infección directa de las células de la retina, el estado de hipercoagulabilidad, el daño neuronal y la respuesta inmunitaria del huésped ^(1,8).

Esto podría deberse al hecho de que, los receptores ACE-2 y TMPRSS2, se han demostrado en el epitelio conjuntival y corneal, aunque el número de estos receptores es muy bajo, la capacidad de unión del virus a los receptores en la superficie ocular también parece ser baja, la lactoferrina y la presencia de IgA también puede desempeñar un papel protector ⁽⁶⁾.

MANIFESTACIONES OFTALMOLÓGICAS

En la literatura no hay una gran variedad de artículos que correlacionan las manifestaciones en la enfermedad por SARS COV-2 sin embargo en algunos estudios, se encontraron anomalías oculares compatibles con conjuntivitis ⁽⁷⁻¹⁰⁾.

A pesar de lo anterior en múltiples estudios de casos se ha podido identificar diferentes manifestaciones siendo las más relevantes:

- Conjuntivitis folicular: La conjuntivitis es la manifestación oftálmica más común documentada en una serie de casos con infección leve por coronavirus. Se ha informado que 11/127 (8,66%) pacientes tenían conjuntivitis ^{(9,10),(11)}.
- Queratoconjuntivitis viral: Se ha identificado queratoconjuntivitis como síntoma inicial en un paciente con síntomas respiratorios leves ^{(9,10) (11)}.
- Conjuntivitis hemorrágica y pseudomembranosa: con infección grave por Coronavirus ^(11,12).

- Epiescleritis: Un caso de epiescleritis como manifestación temprana de Coronavirus^(11,13).
- Blefaritis: En forma de deformidad del orificio de Meibomio e hiperemia/telangiectasia del borde del párpado se encontró en 11/27 (38 %) pacientes en el análisis de Meduri et al. en Italia^(1,11).
- Oclusión de la arteria y la vena de la retina central, maculopatía paracentral aguda, hemorragias retinianas periféricas, hiperpigmentación macular, palidez retiniana sectorial, hemorragias peri papilares en forma de llama, exudados duros y manchas algodonosas son hallazgos encontrados en fondo de ojo^(11,14,15). En el análisis angiográfico de OCT, se informó que la densidad de vasos del plexo capilar retiniano superficial y profundo era significativamente menor en pacientes con coronavirus recuperados, en comparación con los controles tradicionales ajustados por edad⁽¹⁴⁾.
- Papiloflebitis: La papiloflebitis es una afección poco común que se observa en adultos jóvenes sanos y se informó uno de esos casos en un paciente con COVID- 19^(11,16).
- Neuritis óptica: En un informe de caso de Sawalha et al., la neuritis óptica bilateral siguió dentro de una semana de los síntomas de COVID-19. Zhou et al. informaron otro caso de neuritis óptica que se desarrolló a los pocos días de COVID-19^(11,17).
- Síndrome de Miller Fisher (MFS) y parálisis de nervios craneales: Se identificó MFS con ataxia de aparición aguda, pérdida de los reflejos tendinosos, oftalmoplejía y casos de parálisis de los nervios craneales en varios pacientes con diagnóstico reciente de COVID-19. El sexto nervio fue el afectado con mayor frecuencia, seguido del tercer nervio craneal^(17,18).
- Dacrioadenitis: En un paciente tenía antecedentes de contacto con pacientes infectados con COVID-19 y sus pruebas de anticuerpos para IgM, IgG fueron positivas^(11,19).
- Celulitis y sinusitis orbitarias: En los dos casos notificados por Turbin et al., dos adolescentes varones desarrollaron una inflamación orbitaria dolorosa unilateral, progresiva y de inicio agudo. Se realizó RT-PCR para COVID-19

como investigación preoperatoria. No hubo síntomas de enfermedad crónica de los senos paranasales ^(11,20).

- Mucormicosis: La literatura muestra que la mucormicosis cerebral rinoorbitaria (ROC) puede presentarse simultáneamente con la infección por COVID-19 en pacientes en tratamiento o diagnosticados en la evaluación preoperatoria ^(11,21).

Finalmente, los pacientes que se encontraron hospitalizados en UCI presentaron múltiples complicaciones asociadas y que no son exclusivas de la enfermedad por SARS COV-2 sino derivadas de la propia hospitalización.

El daño a la superficie ocular está relacionado a múltiples condiciones, una complicación oftálmica común de pacientes ventilados es el lagoftalmos y da como resultado la exposición de la superficie corneal. Por un lado, los pacientes de la UCI siguen expuestos a una variedad de fuentes de infección, incluidas las bacterias comensales, los aerosoles respiratorios y el contacto de los catéteres de succión, corren el riesgo de sufrir complicaciones como conjuntivitis y queratitis microbiana, así como endoftalmitis endógena en los pacientes con esquemas de nutrición parenteral, diálisis y uso de antibióticos de amplio espectro.

Los pacientes con COVID 19 tienen riesgo de congestión orbitaria gracias a la presión hidrostática de los cambios de gravedad durante la pronación, la presión positiva del ventilador y el crecimiento de la fuga capilar por condiciones proinflamatorias, por lo que es fundamental descartar un síndrome de compartimiento orbitario, que puede conducir a la pérdida irreversible de la visión. De manera similar, el nervio óptico comúnmente tiene evidencia de hipoperfusión asociado al requerimiento de soporte ventilatorio alto o reanimación cardiopulmonar, lo que resulta en hipoxia y neuropatía óptica isquémica⁽²²⁾.

JUSTIFICACIÓN

La pandemia por SARS COV-2 condicionó en la población mexicana múltiples manifestaciones en múltiples estructuras del cuerpo de los pacientes que presentaron la enfermedad y el ojo no es la excepción, de tal manera que algunas de ellas conllevan diferentes grados de repercusión, desde sintomatología que afecta en la calidad de vida hasta un déficit visual importante, actualmente no se tienen datos precisos, siendo estas infra diagnosticadas, debido a la ubicuidad de sus signos y síntomas y la relativa prioridad con otras manifestaciones sistémicas, sin embargo, las manifestaciones oftalmológicas, repercuten en múltiples aspectos en la calidad de vida de los pacientes.

En este proyecto se plantea realizar una búsqueda exhaustiva de la literatura hasta el momento publicada para identificar las manifestaciones oftalmológicas. Esto con la finalidad de dilucidar si la enfermedad por SARS COV-2 repercutió en este ámbito de la salud visual y de esta manera complementar estudios futuros, así como identificar lesiones de forma intencionada en pacientes que requieran atención oftalmológica e iniciar tratamiento para mejorar la misma, y mejorar la calidad de vida de los pacientes que pudieran verse afectados.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son las manifestaciones oftalmológicas que se reportan en la literatura derivado de la enfermedad por SARS COV-2 entre el 1 de enero 2020 al 31 diciembre de 2022?

HIPÓTESIS

La información disponible en la literatura actual demuestra manifestaciones oftalmológicas a nivel de córnea, conjuntiva, esclera, párpados, retina, coroides, nervio óptico y tejidos orbitarios entre el 1 de enero 2020 al 31 diciembre de 2022.

OBJETIVOS

Objetivo general: Actualizar la literatura de las manifestaciones oftalmológicas que se reportan en la literatura derivado de la enfermedad por SARS COV-2 y así sustentar bases para un abordaje oftalmológico complementario a su tratamiento .

Objetivos específicos:

- Realizar la búsqueda sistemática del tema.

- Identificar en la literatura cuáles son las manifestaciones identificadas en pacientes que presentaron enfermedad por SARS COV- 2 a nivel de córnea, conjuntiva, esclera, párpados, retina, coroides, nervio óptico y tejidos orbitarios.
- Evaluar metodológicamente los artículos obtenidos y de la evidencia obtenida.

Objetivos secundarios:

- Identificar comorbilidades sistémicas asociadas a las manifestaciones oculares
- Identificar manifestaciones oculares más frecuentes
- Identificar manifestaciones oculares más frecuentes según edad del paciente
- Comparar las incidencia de manifestaciones oculares en pacientes de cuadro leve vs moderado vs cuadro grave de SARS COV-2.

SUJETOS Y MÉTODOS

En esta revisión sistemática se utilizará artículos originales y de revisión que correlacionen la enfermedad por COVID-19 con manifestaciones oculares durante y después del desarrollo de la enfermedad, así como coinfecciones o comorbilidades relacionadas con la infección, obtenidas de tesauros MeSH (COVID-19, eye manifestations) y DeCS (COVID-19, manifestaciones oculares) que complementaran filtrando la información con el uso de operadores booleanos (AND, NOT, OR) en bases de datos y metabuscadors (PUBMED, BVS, Springerlink, EBSCO, ScienceDirect, MedicLatina y TRIP), garantizando una recopilación completa de literatura científica analizada mediante la escala OPMER y la escala GRADE.

Una vez identificadas se consultó las distintas fuentes de información arrojada en los metabuscadors que tiene como objetivo resumir y analizar críticamente la información científica disponible relacionada con manifestaciones oculares en pacientes con COVID-19. Se utilizaron filtros para categorizar los estudios según tipos de estudios, área, encabezamiento de material y revistas de publicación relacionadas con el tema abordado.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en metabuscador PUBMED utilizando la estrategia de búsqueda avanzada ((eye manifestations[MeSH Terms]) OR (eye manifestations[Title/Abstract])) AND (((COVID 19[MeSH Terms]) OR (COVID 19[Title/Abstract])) OR (2019 nCoV Disease[Title/Abstract] OR 2019 nCoV Infection[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Disease[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Epidemic[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Infection[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Outbreak[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Pandemic[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Pneumonia[Title/Abstract] OR 2019-20 China Pneumonia Outbreak[Title/Abstract] OR 2019-20 Wuhan Coronavirus Outbreak[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Acute

Respiratory Disease[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Disease[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Diseases[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Epidemic[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Infection[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Infections[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Outbreak[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Pandemic[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Pneumonia[Title/Abstract] OR 2019-New Coronavirus Epidemic[Title/Abstract] OR 2019-Novel Coronavirus (2019-nCoV) Infection[Title/Abstract] OR 2019-Novel Coronavirus Pneumonia[Title/Abstract] OR Coronavirus Disease 19[Title/Abstract] OR Coronavirus Disease 2019[Title/Abstract] OR Coronavirus Disease-19[Title/Abstract] OR COVID 19[Title/Abstract] OR COVID 19 Pandemic[Title/Abstract] OR COVID 19 Virus Disease[Title/Abstract] OR COVID 19 Virus Infection[Title/Abstract] OR COVID-19 pandemic[Title/Abstract] OR COVID-19 Pandemics[Title/Abstract] OR COVID-19 Virus Disease[Title/Abstract] OR COVID-19 Virus Diseases[Title/Abstract] OR COVID-19 Virus Infection[Title/Abstract] OR COVID-19 Virus Infections[Title/Abstract] OR COVID19[Title/Abstract] OR Disease 2019, Coronavirus[Title/Abstract] OR Disease, 2019-nCoV[Title/Abstract] OR Disease, COVID-19 Virus[Title/Abstract] OR Infection, 2019-nCoV[Title/Abstract] OR Infection, COVID-19 Virus[Title/Abstract] OR Infection, SARS-CoV-2[Title/Abstract] OR Novel Coronavirus Pneumonia Pandemic,[Title/Abstract] OR COVID-19[Title/Abstract] OR SARS Coronavirus 2 Infection[Title/Abstract] OR SARS CoV 2 Infection[Title/Abstract] OR SARS-CoV-2 Infection[Title/Abstract] OR SARS-CoV-2 Infections[Title/Abstract] OR Severe Acute Respiratory[Title/Abstract] OR Syndrome Coronavirus 2 Infection[Title/Abstract] OR Virus Disease, COVID-19[Title/Abstract] OR Virus Infection, COVID-19[Title/Abstract] OR Wuhan Coronavirus Epidemic[Title/Abstract] OR Wuhan Coronavirus Infection[Title/Abstract] OR Wuhan Coronavirus Outbreak[Title/Abstract] OR Wuhan Coronavirus Pandemic[Title/Abstract] OR Wuhan Coronavirus Pneumonia[Title/Abstract] OR Wuhan Seafood Market Pneumonia[Title/Abstract])) aplicando los siguientes filtros: Clinical trial, Meta-analysis, Randomized Controlled trial Review, Systematic Review arrojó 106 documentos de los cuales fueron filtrados para un total de 48.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en metabuscador BVS utilizando la estrategia básica COVID 19 AND EYE MANIFESTATIONS aplicando los siguientes filtros por encabezamiento de materia: COVID-19, Infecciones virales del ojo, Oftalmopatías, Neuritis óptica, Conjuntivitis viral, Oftalmología, Conjuntiva, Lagrimas, Enfermedades del nervio abducens, Ojo, Conjuntivitis, Enfermedades de los nervios craneales, arrojó 289 documentos de los cuales fueron filtrados para un total de 95.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos de Springerlink utilizando la estrategia básica COVID 19 AND EYE MANIFESTATIONS arrojó 131 documentos de los cuales fueron filtrados para un total de 28.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos de EBSCO utilizando la estrategia básica COVID 19 AND EYE MANIFESTATIONS, arrojó 147 documentos de los cuales fueron filtrados para un total de 34.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos sciencedirect utilizando la estrategia básica COVID 19 AND EYE MANIFESTATIONS aplicando los siguientes filtros por encabezamiento de materia, Review articles, Research articles, Case reports; PUBLICATION TITLE, American journal of Ophthalmology Case Reports, Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, Journal Français d'ophtalmologie, Survey of Ophthalmology, The Ocular Surface, Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología; Subject areas Medicine and Dentistry arrojó 88 documentos de los cuales fueron filtrados para un total de 22.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos de MEDIC LATINA utilizando la estrategia básica COVID 19 AND EYE MANIFESTATIONS, arrojó 5 documentos de los cuales fueron filtrados para un total de 2.

Se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos de TRIP utilizando la estrategia básica COVID 19 AND EYE MANIFESTATIONS, arrojó 16 documentos de los cuales fueron filtrados para un total de 6.

Basados en el título y resúmenes de todos estos documentos, se descargaron y revisaron aquellos que trataban sobre COVID 19 y las manifestaciones oculares, las referencias contenidas en estos documentos descargados se examinaron en busca de otras fuentes de información que serían pertinentes para la revisión. En los casos en que los documentos estaban disponibles con resúmenes en otros idiomas, si se consideraba que el resumen era pertinente, el artículo se tradujo inicialmente mediante Google Translate (<https://translate.google.com>) para su posterior revisión.

CUADRO 1. DEFINICIÓN DE DESCRIPTORES:

PALABRA CLAVE	DECS	SINÓNIMOS	MESH	SINÓNIMOS
COVID-19	COVID-19	Brote de la COVID-19 Brote de Neumonía de China de 2019-2020 Brote del Nuevo Coronavirus 2019 Brote por 2019-nCoV Brote por COVID-19 Brote por el Coronavirus 2019-nCoV Brote por el Coronavirus de Wuhan Brote por el Coronavirus de Wuhan de 2019-2020 Brote por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV) Brote por el Nuevo Coronavirus 2019 COVID19 Enfermedad del Coronavirus 2019 Enfermedad del Coronavirus-19 Enfermedad del Nuevo Coronavirus 2019 Enfermedad por 2019-nCoV Enfermedad por Coronavirus 2019 Enfermedad por Coronavirus 2019-nCoV Enfermedad por el 2019-nCoV Enfermedad por el Coronavirus 19 Enfermedad por el Coronavirus de 2019 Enfermedad por el nCoV-2019	COVID-19	2019 nCoV Disease 2019 nCoV Infection 2019 Novel Coronavirus Disease 2019 Novel Coronavirus Epidemic 2019 Novel Coronavirus Infection 2019 Novel Coronavirus Outbreak 2019 Novel Coronavirus Pandemic 2019 Novel Coronavirus Pneumonia 2019-20 China Pneumonia Outbreak 2019-20 Wuhan Coronavirus Outbreak 2019-nCoV Acute Respiratory Disease 2019-nCoV Disease 2019-nCoV Diseases 2019-nCoV Epidemic 2019-nCoV Infection 2019-nCoV Infections 2019-nCoV Outbreak 2019-nCoV Pandemic 2019-nCoV Pneumonia 2019-New Coronavirus Epidemic 2019-Novel

		<p>Enfermedad por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV)</p> <p>Enfermedad por el Nuevo Coronavirus de 2019</p> <p>Enfermedad por el Virus COVID-19</p> <p>Enfermedad por el Virus de la COVID-19</p> <p>Enfermedad por nCoV-2019</p> <p>Epidemia de la COVID-19</p> <p>Epidemia de Neumonía por Coronavirus de Wuhan</p> <p>Epidemia de Neumonía por Coronavirus de Wuhan de 2019-2020</p> <p>Epidemia del Nuevo Coronavirus 2019</p> <p>Epidemia por 2019-nCoV</p> <p>Epidemia por COVID-19</p> <p>Epidemia por el Coronavirus de Wuhan</p> <p>Epidemia por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV)</p> <p>Epidemia por el Nuevo Coronavirus 2019</p> <p>Fiebre de Neumonía por Coronavirus de Wuhan</p> <p>Infección del Nuevo Coronavirus 2019</p> <p>Infección por Coronavirus 2 del SARS</p> <p>Infección por Coronavirus 2019-nCoV</p>		<p>Coronavirus (2019-nCoV) Infection</p> <p>2019-Novel Coronavirus Pneumonia</p> <p>Coronavirus Disease 19</p> <p>Coronavirus Disease 2019</p> <p>Coronavirus Disease-19</p> <p>COVID 19</p> <p>COVID 19 Pandemic</p> <p>COVID 19 Virus Disease</p> <p>COVID 19 Virus Infection</p> <p>COVID-19 pandemic</p> <p>COVID-19 Pandemics</p> <p>COVID-19 Virus Disease</p> <p>COVID-19 Virus Diseases</p> <p>COVID-19 Virus Infection</p> <p>COVID-19 Virus Infections</p> <p>COVID19 Disease 2019, Coronavirus Disease, 2019-nCoV</p> <p>Disease, COVID-19 Virus Infection, 2019-nCoV</p> <p>Infection, COVID-19 Virus Infection, SARS-CoV-2</p> <p>Novel Coronavirus Pneumonia Pandemic, COVID-19 SARS</p> <p>Coronavirus 2 Infection</p> <p>SARS CoV 2 Infection</p> <p>SARS-CoV-2 Infection</p> <p>SARS-CoV-2 Infection</p>
--	--	--	--	---

		<p>Infección por el 2019-nCoV</p> <p>Infección por el Coronavirus 2019-nCoV</p> <p>Infección por el Coronavirus de Wuhan</p> <p>Infección por el nCoV-2019</p> <p>Infección por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV)</p> <p>Infección por el Nuevo Coronavirus de 2019</p> <p>Infección por el SARS-CoV-2</p> <p>Infección por el Virus COVID-19</p> <p>Infección por el Virus de la COVID-19</p> <p>Infección por nCoV-2019</p> <p>Infección por SARS-CoV-2</p> <p>Neumonía del Mercado de Pescado y Marisco de Wuhan</p> <p>Neumonía por 2019-nCoV</p> <p>Neumonía por Coronavirus de Wuhan</p> <p>Neumonía por el Coronavirus de Wuhan</p> <p>Neumonía por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV)</p> <p>Pandemia de COVID-19</p> <p>Pandemia de la COVID-19</p> <p>Pandemia del Nuevo Coronavirus 2019</p> <p>Pandemia por el Coronavirus de Wuhan</p> <p>Pandemia por el</p>		<p>Infections</p> <p>Severe Acute Respiratory Syndrome</p> <p>Coronavirus 2 Infection</p> <p>Virus Disease, COVID-19</p> <p>Virus Infection, COVID-19</p> <p>Wuhan</p> <p>Coronavirus Epidemic</p> <p>Wuhan</p> <p>Coronavirus Infection</p> <p>Wuhan</p> <p>Coronavirus Outbreak</p> <p>Wuhan</p> <p>Coronavirus Pandemic</p> <p>Wuhan</p> <p>Coronavirus Pneumonia</p> <p>Wuhan Seafood Market</p> <p>Pneumonia</p>
--	--	---	--	---

		Nuevo Coronavirus (2019-nCoV) Pandemia por el Nuevo Coronavirus 2019 Pandemias de COVID-19		
Manifestaciones oculares	Manifestaciones Oculares		Eye Manifestations	

CUADRO 2. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

	ESPAÑOL	INGLÉS
BÁSICA	(COVID 19) AND (MANIFESTACIONES OCULARES)	(COVID 19) AND (EYE MANIFESTATIONS)
AVANZADA	(COVID 19 OR Brote de la COVID-19 OR Brote de Neumonía de China de 2019-2020 OR Brote del Nuevo Coronavirus 2019 OR Brote por 2019-nCoV OR Brote por COVID-19 OR Brote por el Coronavirus 2019-nCoV OR Brote por el Coronavirus de Wuhan OR Brote por el Coronavirus de Wuhan de 2019-2020 OR Brote por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV) OR Brote por el Nuevo Coronavirus 2019 OR COVID19 OR Enfermedad del Coronavirus 2019 OR Enfermedad del Coronavirus-19 OR Enfermedad del Nuevo Coronavirus 2019 OR Enfermedad por 2019-nCoV OR Enfermedad por Coronavirus 2019 OR Enfermedad por Coronavirus 2019-nCoV OR Enfermedad por el 2019-nCoV OR Enfermedad por el Coronavirus 19 OR Enfermedad por el Coronavirus	COVID 19 OR 2019 nCoV Disease OR 2019 nCoV Infection OR 2019 Novel Coronavirus Disease OR 2019 Novel Coronavirus Epidemic OR 2019 Novel Coronavirus Infection OR 2019 Novel Coronavirus Outbreak OR 2019 Novel Coronavirus Pandemic OR 2019 Novel Coronavirus Pneumonia OR 2019-20 China Pneumonia Outbreak OR 2019-20 Wuhan Coronavirus Outbreak OR 2019-nCoV Acute Respiratory Disease OR 2019-nCoV Disease OR 2019-nCoV Diseases OR 2019-nCoV Epidemic OR 2019-nCoV Infection OR 2019-nCoV Infections OR 2019-nCoV Outbreak OR 2019-nCoV Pandemic OR 2019-nCoV Pneumonia OR 2019-New Coronavirus Epidemic OR 2019-Novels Coronavirus (2019-nCoV) Infection OR 2019-Novels Coronavirus Pneumonia OR Coronavirus Disease 19 OR

	<p>de 2019 OR Enfermedad por el nCoV-2019 OR Enfermedad por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV) OR Enfermedad por el Nuevo Coronavirus de 2019 OR Enfermedad por el Virus COVID-19 OR Enfermedad por el Virus de la COVID-19 OR Enfermedad por nCoV-2019 OR Epidemia de la COVID-19 OR Epidemia de Neumonía por Coronavirus de Wuhan OR Epidemia de Neumonía por Coronavirus de Wuhan de 2019-2020 OR Epidemia del Nuevo Coronavirus 2019 OR Epidemia por 2019-nCoV OR Epidemia por COVID-19 OR Epidemia por el Coronavirus de Wuhan OR Epidemia por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV) OR Epidemia por el Nuevo Coronavirus 2019 OR Fiebre de Neumonía por Coronavirus de Wuhan OR Infección del Nuevo Coronavirus 2019 OR Infección por Coronavirus 2 del SARS OR Infección por Coronavirus 2019-nCoV OR Infección por el 2019-nCoV OR Infección por el Coronavirus 2019-nCoV OR Infección por el Coronavirus de Wuhan OR Infección por el nCoV-2019 OR Infección por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV) OR Infección por el Nuevo Coronavirus de 2019 OR Infección por el SARS-CoV-2 OR Infección por el Virus COVID-19 OR Infección por el Virus de la COVID-19 OR Infección por nCoV-2019 OR Infección por SARS-CoV-2 OR Neumonía del Mercado de</p>	<p>Coronavirus Disease 2019 OR Coronavirus Disease-19 OR COVID 19 OR COVID 19 Pandemic OR COVID 19 Virus Disease OR COVID 19 Virus Infection OR COVID-19 pandemic OR COVID-19 Pandemics OR COVID-19 Virus Disease OR COVID-19 Virus Diseases OR COVID-19 Virus Infection OR COVID-19 Virus Infections OR COVID19 OR Disease 2019, Coronavirus OR Disease, 2019-nCoV OR Disease, COVID-19 Virus OR Infection, 2019-nCoV OR Infection, COVID-19 Virus OR Infection, SARS-CoV-2 OR Novel Coronavirus Pneumonia Pandemic, OR COVID-19 OR SARS Coronavirus 2 Infection OR SARS CoV 2 Infection OR SARS-CoV-2 Infection OR SARS-CoV-2 Infections OR Severe Acute Respiratory OR Syndrome Coronavirus 2 Infection OR Virus Disease, COVID-19 OR Virus Infection, COVID-19 OR Wuhan Coronavirus Epidemic OR Wuhan Coronavirus Infection OR Wuhan Coronavirus Outbreak OR Wuhan Coronavirus Pandemic OR Wuhan Coronavirus Pneumonia OR Wuhan Seafood Market Pneumonia) AND (eye manifestations)</p>
--	---	---

	<p>Pescado y Marisco de Wuhan OR Neumonía por 2019-nCoV OR Neumonía por Coronavirus de Wuhan OR Neumonía por el Coronavirus de Wuhan OR Neumonía por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV) OR Pandemia de COVID-19 OR Pandemia de la COVID-19 OR Pandemia del Nuevo Coronavirus 2019 OR Pandemia por el Coronavirus de Wuhan OR Pandemia por el Nuevo Coronavirus (2019-nCoV) OR Pandemia por el Nuevo Coronavirus 2019 OR Pandemias de COVID-19) AND (manifestaciones oculares)</p>	
<p>HISTORIAL DE BÚSQUEDA</p>		<p>((eye manifestations[MeSH Terms]) OR (eye manifestations[Title/Abstract])) AND (((COVID 19[MeSH Terms]) OR (COVID 19[Title/Abstract])) OR (2019 nCoV Disease[Title/Abstract] OR 2019 nCoV Infection[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Disease[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Epidemic[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Infection[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Outbreak[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Pandemic[Title/Abstract] OR 2019 Novel Coronavirus Pneumonia[Title/Abstract] OR 2019-20 China Pneumonia Outbreak[Title/Abstract] OR 2019-20 Wuhan Coronavirus Outbreak[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Acute Respiratory Disease[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Disease[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Diseases[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Epidemic[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Infection[Title/Abstract] OR</p>

		<p> 2019-nCoV Infections[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Outbreak[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Pandemic[Title/Abstract] OR 2019-nCoV Pneumonia[Title/Abstract] OR 2019-New Coronavirus Epidemic[Title/Abstract] OR 2019-Novel Coronavirus (2019- nCoV) Infection[Title/Abstract] OR 2019-Novel Coronavirus Pneumonia[Title/Abstract] OR Coronavirus Disease 19[Title/Abstract] OR Coronavirus Disease 2019[Title/Abstract] OR Coronavirus Disease- 19[Title/Abstract] OR COVID 19[Title/Abstract] OR COVID 19 Pandemic[Title/Abstract] OR COVID 19 Virus Disease[Title/Abstract] OR COVID 19 Virus Infection[Title/Abstract] OR COVID-19 pandemic[Title/Abstract] OR COVID-19 Pandemics[Title/Abstract] OR COVID-19 Virus Disease[Title/Abstract] OR COVID-19 Virus Diseases[Title/Abstract] OR COVID-19 Virus Infection[Title/Abstract] OR COVID-19 Virus Infections[Title/Abstract] OR COVID19[Title/Abstract] OR Disease 2019, Coronavirus[Title/Abstract] OR Disease, 2019- nCoV[Title/Abstract] OR Disease, COVID-19 Virus[Title/Abstract] OR Infection, 2019- nCoV[Title/Abstract] OR Infection, COVID-19 Virus[Title/Abstract] OR Infection, SARS-CoV- 2[Title/Abstract] OR Novel Coronavirus Pneumonia Pandemic,[Title/Abstract] OR COVID-19[Title/Abstract] OR SARS Coronavirus 2 Infection[Title/Abstract] OR </p>
--	--	--

		<p>SARS CoV 2 Infection[Title/Abstract] OR SARS-CoV-2 Infection[Title/Abstract] OR SARS-CoV-2 Infections[Title/Abstract] OR Severe Acute Respiratory[Title/Abstract] OR Syndrome Coronavirus 2 Infection[Title/Abstract] OR Virus Disease, COVID- 19[Title/Abstract] OR Virus Infection, COVID- 19[Title/Abstract] OR Wuhan Coronavirus Epidemic[Title/Abstract] OR Wuhan Coronavirus Infection[Title/Abstract] OR Wuhan Coronavirus Outbreak[Title/Abstract] OR Wuhan Coronavirus Pandemic[Title/Abstract] OR Wuhan Coronavirus Pneumonia[Title/Abstract] OR Wuhan Seafood Market Pneumonia[Title/Abstract]))</p>
--	--	---

CUADRO 3. RESULTADOS DE BÚSQUEDA

FUENTE DE INFORMACIÓN	RESULTADOS	FILTROS TITULO Y RESUMEN	FILTRO 2 CRITERIOS DE EXCLUSION	TOTAL
PUBMED	106	<ul style="list-style-type: none"> • Clinical trial • Meta-analysis • Randomized Controlled trial • Review • Systematic Review 	<p>Manifestaciones asociadas a vacunación Manejo de consulta de oftalmología en entorno pandémico Manifestaciones sistémicas no oculares</p>	48
BVS	289	<p>Filtros por encabezamiento de materia</p> <ul style="list-style-type: none"> • COVID-19 • Infecciones virales del ojo • Oftalmopatías • Neuritis óptica 		95

		<ul style="list-style-type: none"> • Conjuntivitis viral • Oftalmología • Conjuntiva • Lagrimas • Enfermedades del nervio abducens • Ojo • Conjuntivitis • Enfermedades de los nervios craneales 		
Springer link	131	NINGUNO		28
EBSCO	147	NINGUNO		34
Science direct	88	<p>COVID 19 AND EYE MANIFESTATIONS</p> <p>Filtros por encabezamiento de materia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Review articles • Research articles • Case reports <p>PUBLICATION TITLE</p> <ul style="list-style-type: none"> • American journal of Ophthalmology Case Reports • Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus • Journal Francais d' ophthalmologie • Survey of Ophthalmology • The Ocular Surface • Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología <p>Subject areas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medicine an Dentristy 		22
MEDIC LATINA	5	COVID 19 AND EYE MANIFESTATIONS		2
TRIP	16	COVID 19 AND EYE MANIFESTATIONS		6

DISEÑO DE ESTUDIO

Revisión sistemática. Una revisión sistemática constituye un enfoque metódico y riguroso de investigación que tiene como propósito resumir y fusionar de manera sistemática la información científica disponible relacionada con una pregunta de investigación concreta. Su principal objetivo es identificar, analizar de manera crítica y amalgamar los resultados de diversos estudios primarios vinculados a un tema específico, con el fin de obtener una perspectiva más integral y confiable de la información disponible.

- Criterios de inclusión: Artículos originales y de revisión que correlacione la enfermedad por COVID 19 y manifestaciones oculares durante y posterior al desarrollo de la enfermedad así como coinfecciones o comorbilidades que se encuentren desarrolladas en el periodo de tiempo de coinfección.
- Criterios de exclusión: Enfermedades oculares previas reportadas, manifestaciones oculares asociadas a vacuna de COVID 19.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Por medio del diseño de estudio de revisiones sistemáticas, se analizará los estudios obtenidos dentro de fuentes de información en salud para aportar información con evidencia científica analizada con la escala OPMER, la cual es una escala, desarrollada por el Centro de Medicina Basada en la Evidencia de la Universidad de Oxford que categoriza los estudios en niveles de evidencia según el diseño del estudio y la calidad metodológica tomando en cuenta factores como el diseño del estudio, el tamaño de la muestra, la calidad de la metodología y la consistencia de los resultados. Y la escala GRADE que ayuda a evaluar la fortaleza de las recomendaciones clínicas basadas en esa evidencia tomando en cuenta la calidad de la evidencia, la magnitud de los efectos, la equidad, los costos y las preferencias de los pacientes categorizando en alta, moderada, baja o muy baja calidad de evidencia. Que demuestren evidencia respecto a las manifestaciones oftalmológicas que se reportan en la literatura derivado de la enfermedad por SARS COV-2.

CUADRO 4. RESULTADOS DE ANALISIS ESTADÍSTICO

REFERENCIA DEL ARTICULO	CALIFICACION OPMER	CALIFICACION GRADE
Farzin M, Rasoulinejad SA, Babaei M, Sadeghi F, Sadeghi-Haddad-Zavareh M, Firouzjahi A, et al. Conjunctival polymerase chain reactions in COVID-19 patients and its correlation with clinical and paraclinical indexes. Iran J Microbiol [Internet]. 2021;13(6):757–63. Disponible en: http://dx.doi.org/10.18502/ijm.v13i6.8074	15	MODERADO
Cavalleri M, Brambati M, Starace V, Capone L, Nadin F, Pederzoli M, et al. Ocular features and associated systemic findings in SARS-CoV-2 infection. Ocul Immunol Inflamm [Internet]. 2020;28(6):916–21. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/09273948.2020.1781198	20	ALTO
Vesely P, Novakova E, Stubna M, Trnka M, Jurenova D, Lyskova D, et al. Coronavirus disease (COVID-19) and conjunctival sac swab findings. J Ophthalmic Inflamm Infect [Internet]. 2022;12(1). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1186/s12348-022-00285-3	20	ALTO
Shakeel A, Sultan S, Ali SI. Ocular manifestations and viral prevalence in conjunctival secretions of patients with COVID 19 – A meta-analysis: Doi:10.36351/pjo.V36i4.1126. pak J Ophthalmol [Internet]. 2020;36(4). Disponible en: http://dx.doi.org/10.36351/pjo.v36i4.1126	15	MODERADO
Athale A, Chawhan A, Khan K, Agarwal S, Paul R, Iyer K, et al. Detection of SARS-CoV-2 RNA in a conjunctival swab sample in real-time-polymerase chain reaction positive COVID-19 patients and its association with comorbidity and severity at a designated COVID-19 hospital in Central India. Indian J Ophthalmol [Internet]. 2021;69(12):3633. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_1604_21	18	ALTO

<p>Kaya H, Çalışkan A, Okul M, Sarı T, Akbudak İH. Detection of SARS-CoV-2 in the tears and conjunctival secretions of Coronavirus disease 2019 patients. <i>J Infect Dev Ctries</i> [Internet]. 2020;14(09):977–81. Disponible en: http://dx.doi.org/10.3855/jidc.13224</p>	18	ALTO
<p>Susiyanti M, Daniel H, Faridah D, Devona DA, Pramitha P, Bela B, et al. Incidence and clinical characteristic of ocular surface manifestation: an evaluation of conjunctival swab results in Corona Virus 2019 (COVID-19) patients in Jakarta, Indonesia. <i>J Ophthalmic Inflamm Infect</i> [Internet]. 2023;13(1). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1186/s12348-023-00343-4</p>	15	MODERADO
<p>Arora R, Goel R, Kumar S, Chhabra M, Saxena S, Manchanda V, et al. Evaluation of SARS-CoV-2 in tears of patients with moderate to severe COVID-19. <i>Ophthalmology</i> [Internet]. 2021;128(4):494–503. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2020.08.029</p>	17	ALTO
<p>Rousseau A, Vauloup-Fellous C, Haigh O, Pavy S, Molinari D, Jauréguiberry S, et al. Conjunctival conveyance of SARS-CoV-2 in asymptomatic and non-severe symptomatic COVID-19 patients. <i>J Fr Ophthalmol</i> [Internet]. 2023;46(2):101–5. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jfo.2022.09.018</p>	15	MODERADO
<p>Shemer A, Einan-Lifshitz A, Itah A, Dubinsky-Pertzov B, Pras E, Hecht I. Ocular involvement in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a clinical and molecular analysis. <i>Int Ophthalmol</i> [Internet]. 2021;41(2):433–40. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s10792-020-01592-1</p>	20	ALTO
<p>Ciloglu E, Dogan NC, Ozdemir E, Kaya H, Cetinkaya PD. The presence of SARS-CoV-2 in conjunctival secretions of COVID-19 patients. <i>Ocul Immunol Inflamm</i> [Internet]. 2021;29(4):652–5. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/09273948.2020.1869270</p>	16	MODERADO

Kharel Sitaula R, Khatri A, Janani MK, Mandage R, Sadhu S, Madhavan HN, et al. Unfolding COVID-19: Lessons-in-learning in ophthalmology. Clin Ophthalmol [Internet]. 2020;14:2807–20. Disponible en: http://dx.doi.org/10.2147/opth.s259857	19	ALTO
Ho D, Low R, Tong L, Gupta V, Veeraraghavan A, Agrawal R. COVID-19 and the ocular surface: A review of transmission and manifestations. Ocul Immunol Inflamm [Internet]. 2020;28(5):726–34. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/09273948.2020.1772313	17	ALTO
Al-Sharif E, Strianese D, AlMadhi NH, D’Aponte A, dell’Omo R, Di Benedetto R, et al. Ocular tropism of coronavirus (CoVs): a comparison of the interaction between the animal-to-human transmitted coronaviruses (SARS-CoV-1, SARS-CoV-2, MERS-CoV, CoV-229E, NL63, OC43, HKU1) and the eye. Int Ophthalmol [Internet]. 2021;41(1):349–62. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s10792-020-01575-2	20	ALTO
Bertoli F, Veritti D, Danese C, Samassa F, Sarao V, Rassu N, et al. Ocular findings in COVID-19 patients: A review of direct manifestations and indirect effects on the eye. J Ophthalmol [Internet]. 2020;2020:1–9. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1155/2020/4827304	20	ALTO
Abdul-Kadir M-A, Lim LT. Human coronaviruses: ophthalmic manifestations. BMJ Open Ophthalmol [Internet]. 2020;5(1):e000630. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1136/bmjophth-2020-000630	17	ALTO
Eissa M, Abdelrazek NA, Saady M. Covid-19 and its relation to the human eye: transmission, infection, and ocular manifestations. Arbeitsphysiologie [Internet]. 2023;261(7):1771–80. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s00417-022-05954-6	17	ALTO
Peng M, Dai J, Sugali CK, Rayana NP, Mao W. The role of the ocular tissue in SARS-CoV-2 transmission. Clin Ophthalmol [Internet]. 2020;14:3017–24. Disponible en: http://dx.doi.org/10.2147/opth.s269868	19	ALTO

D'Alessandro E, Kawasaki A, Eandi CM. Pathogenesis of vascular retinal manifestations in COVID-19 patients: A review. *Biomedicines* [Internet]. 2022;10(11):2710. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/biomedicines10112710>

Araujo-Silva CA, Marcos AAA, Marinho PM, Branco AMC, Roque A, Romano AC, et al. Presumed SARS-CoV-2 viral particles in the human retina of patients with COVID-19. *JAMA Ophthalmol* [Internet]. 2021;139(9):1015. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2021.2795>

Cheong KX. Systematic review of ocular involvement of SARS-CoV-2 in Coronavirus disease 2019. *Curr Ophthalmol Rep* [Internet]. 2020;8(4):185–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40135-020-00257-7>

Sen S, Kannan NB, Kumar J, Rajan RP, Kumar K, Baliga G, et al. Retinal manifestations in patients with SARS-CoV-2 infection and pathogenetic implications: a systematic review. *Int Ophthalmol* [Internet]. 2022;42(1):323–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10792-021-01996-7>

Soltani S, Zandi M, Ahmadi S-E, Zarandi B, Hosseini Z, Akhavan Rezayat S, et al. Pooled prevalence estimate of ocular manifestations in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Iran J Med Sci* [Internet]. 2022;47(1):2–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30476/ijms.2021.89475.2026>

Nasiri N, Sharifi H, Bazrafshan A, Noori A, Karamouzian M, Sharifi A. Ocular manifestations of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *J Ophthalmic Vis Res* [Internet]. 2021; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18502/jovr.v16i1.8256>

Kumar K, Sampritha UC, Prakash A, Adappa K, Chandraprabha S, Neeraja TG, et al. Ophthalmic manifestations in the COVID-19 clinical spectrum. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2021;69(3):691. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_3037_20

17	ALTO
19	ALTO
20	ALTO
17	ALTO
19	ALTO
17	ALTO
18	ALTO

Lomi N, Sindhuja K, Asif M, Tandon R. Clinical profile and prevalence of conjunctivitis in mild COVID-19 patients in a tertiary care COVID-19 hospital: A retrospective cross-sectional study. <i>Indian J Ophthalmol</i> [Internet]. 2020;68(8):1546. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_1319_20	19	ALTO
Wahab S, Aziz A, Hassan S. Ocular Manifestations of COVID-19 disease in North Kashmir. <i>JK Practitioner</i> . 2021;26(4):83–6.	18	ALTO
Ma D-K, Wu W-C, Ling X, Kang E-C, Lin J-Y, Chen H-C, et al. Ocular manifestation, comorbidities, and detection of severe acute respiratory syndrome-coronavirus 2 from conjunctiva in coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-analysis. <i>Taiwan J Ophthalmol</i> [Internet]. 2020;10(3):153. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/tjo.tjo_53_20	17	ALTO
Szcześniak M, Brydak-Godowska J. SARS-CoV-2 and the eyes: A review of the literature on transmission, detection, and ocular manifestations. <i>Med Sci Monit</i> [Internet]. 2021;27. Disponible en: http://dx.doi.org/10.12659/msm.931863	15	MODERADO
Chen L, Deng C, Chen X, Zhang X, Chen B, Yu H, et al. Ocular manifestations and clinical characteristics of 535 cases of COVID-19 in Wuhan, China: a cross-sectional study. <i>Acta Ophthalmol</i> [Internet]. 2020;98(8). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1111/aos.14472	20	ALTO
Tisdale AK, Dinkin M, Chwalisz BK. Afferent and efferent neuro-ophthalmic complications of Coronavirus disease 19. <i>J Neuroophthalmol</i> [Internet]. 2021;41(2):154–65. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1097/wno.0000000000001276	18	ALTO
Güemes-Villahoz N, Burgos-Blasco B, García-Feijó J, Sáenz-Francés F, Arriola-Villalobos P, Martínez-de-la-Casa JM, et al. Conjunctivitis in COVID-19 patients: frequency and clinical presentation. <i>Arbeitsphysiologie</i> [Internet].	17	ALTO

2020;258(11):2501–7. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1007/s00417-020-04916-0>

Badawi A, Elsheikh S, Addeen S, Soliman M, Abd-Rabu R, Abdella W, et al. An ophthalmic insight into novel coronavirus 2019 disease: A comprehensive review of the ocular manifestations and clinical hazards. *J Curr Ophthalmol* [Internet].

2020;32(4):315. Disponible en:

http://dx.doi.org/10.4103/joco.joco_255_20

Willcox MD, Walsh K, Nichols JJ, Morgan PB, Jones LW. The ocular surface, coronaviruses and COVID-19. *Clin Exp Optom* [Internet].

2020;103(4):418–24. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1111/cxo.13088>

Chen L, Liu M, Zhang Z, Qiao K, Huang T, Chen M, et al. Ocular manifestations of a hospitalised patient with confirmed 2019 novel coronavirus disease. *Br J Ophthalmol* [Internet]. 2020;104(6):748–51.

Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1136/bjophthalmol-2020-316304>

Poddar C, Nayak B, Panigrahi M, Tripathy S, Mishra B. Late manifestation of follicular conjunctivitis in ventilated patient following COVID-19 positive severe pneumonia. *Indian J Ophthalmol* [Internet].

2020;68(8):1675. Disponible en:

http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_1682_20

Navel V, Chiambaretta F, Dutheil F. Haemorrhagic conjunctivitis with pseudomembranous related to SARS-CoV-2. *Am J Ophthalmol Case Rep*

[Internet]. 2020;19(100735):100735. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2020.100735>

Lim LW, Tan GS, Yong V, Anderson DE, Lye DC, Young B, et al. Acute onset of bilateral follicular conjunctivitis in two patients with confirmed SARS-CoV-2 infections. *Ocul Immunol Inflamm* [Internet].

2020;28(8):1280–4. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1080/09273948.2020.1821901>

18 ALTO

20 ALTO

18 ALTO

20 ALTO

18 ALTO

17 ALTO

Otaif W, Al Somali AI, Al Habash A. Episcleritis as a possible presenting sign of the novel coronavirus disease: A case report. Am J Ophthalmol Case Rep [Internet]. 2020;20(100917):100917. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2020.100917	15	MODERADO
Adenwala A, Shetty R, D'Souza S, Mahendradas P, Kundu G. Nodular scleritis-a rare presentation of COVID-19& variation with testing. Am J Ophthalmol Case Rep [Internet]. 2022;25(101396):101396. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101396	16	MODERADO
Barros A, Queiruga-Piñeiro J, Lozano-Sanroma J, Alcalde I, Gallar J, Fernández-Vega Cueto L, et al. Small fiber neuropathy in the cornea of Covid-19 patients associated with the generation of ocular surface disease. Ocul Surf [Internet]. 2022;23:40–8. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jtos.2021.10.010	16	MODERADO
Öztürk C, Yüce Sezen A, Savaş Şen Z, Özdem S. Bilateral acute anterior uveitis and corneal punctate epitheliopathy in children diagnosed with multisystem inflammatory syndrome secondary to COVID-19. Ocul Immunol Inflamm [Internet]. 2021;29(4):700–4. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/09273948.2021.1909070	15	MODERADO
Pereira A, Murtaza F, Kaplan AJ, Yan P. Initial anterior uveitis event associated with recent novel SARS-CoV-2 (COVID-19) infection in the setting of HLA-B27. Am J Ophthalmol Case Rep [Internet]. 2022;26(101565):101565. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101565	19	ALTO
Barbara R, Soliman S, Tsoukas P, VandenHoven C, Cheung C, Mireskandari K, et al. Bilateral keratouveitis associated with COVID-19 multisystem inflammatory syndrome in children. J AAPOS [Internet]. 2023;27(3):151–3. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jaapos.2023.02.006	15	MODERADO
Yagci BA, Atas F, Kaya M, Arikan G. COVID-19 Transiluminación bilateral de iris agudo asociada. Inmunología ocular e inflamación. 2021;29:719–21.	15	MODERADO

Comba O. SARS-CoV-2 virus-induced bilateral acute iris transillumination syndrome: The first case series in literature. Indian J Ophthalmol [Internet]. 2023;71(2):660. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_1723_22	15	MODERADO
Wan KH, Lui GCY, Poon KCF, Ng SSS, Young AL, Hui DSC, et al. Ocular surface disturbance in patients after acute COVID-19. Clin Experiment Ophthalmol [Internet]. 2022;50(4):398–406. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1111/ceo.14066	16	MODERADO
Roshanshad A, Ali Ashraf M, Roshanshad R, Kharmandar A, Alireza Zomorodian S, Ashraf H. Ocular manifestations of patients with Coronavirus disease 2019: A comprehensive review. J Ophthalmic Vis Res [Internet]. 2021; Disponible en: http://dx.doi.org/10.18502/jovr.v16i2.9087	17	ALTO
Finn AP, Khurana RN, Chang LK. Hemi-retinal vein occlusion in a young patient with COVID-19. Am J Ophthalmol Case Rep [Internet]. 2021;22(101046):101046. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2021.101046	17	ALTO
Altıntaş AG, Ekici E. Consecutive central and branch retinal vein occlusions in the same eye of a young healthy COVID-19 patient: A unique case report. Am J Ophthalmol Case Rep [Internet]. 2022;27(101669):101669. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101669	15	MODERADO
Yahalomi T, Pikkal J, Arnon R, Pessach Y. Central retinal vein occlusion in a young healthy COVID-19 patient: A case report. Am J Ophthalmol Case Rep [Internet]. 2020;20(100992):100992. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2020.100992	18	ALTO
Shiroma HF, Lima LH, Shiroma YB, Kanadani TC, Nobrega MJ, Andrade G, et al. Retinal vascular occlusion in patients with the Covid-19 virus. Int J Retina Vitreous [Internet]. 2022;8(1). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1186/s40942-022-00371-7	18	ALTO
Sheth J, Narayanan R, Goyal J, Goyal V. Retinal vein occlusion in COVID-19: A novel entity. Indian J	19	ALTO

Ophthalmol [Internet]. 2020;68(10):2291. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_2380_20

Dong J, Chen R, Zhao H, Zhu Y. COVID-19 and ocular complications: A review of ocular manifestations, diagnostic tools, and prevention strategies. *Adv Ophthalmol Pract Res* [Internet]. 2023;3(1):33–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aopr.2022.11.001>

D'Aloisio R, Nasillo V, Gironi M, Mastropasqua R. Bilateral macular hemorrhage in a patient with COVID-19. *Am J Ophthalmol Case Rep* [Internet]. 2020;20(100958):100958. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2020.100958>

Muñoz-Solano J, Fernández-Avellaneda P, Gallego-Pinazo R, Dolz-Marco R. Atypical acute fovealitis in COVID-19 context. *Am J Ophthalmol Case Rep* [Internet]. 2022;27(101641):101641. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101641>

Goyal M, Murthy S, Annum S. Retinal manifestations in patients following COVID-19 infection: A consecutive case series. *Indian J Ophthalmol* [Internet]. 2021;69(5):1275. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_403_21

Sonmez HK, Polat OA, Erkan G. Inner retinal layer ischemia and vision loss after COVID-19 infection: A case report. *Photodiagnosis Photodyn Ther* [Internet]. 2021;35(102406):102406. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pdpdt.2021.102406>

Mardini A, Abdulqadir SM, Alhomsy K. Mirando hacia la pandemia: una revisión de la literatura de las manifestaciones oculares de la COVID-19. *Jordan Medical Journal*. 2022;56(2):115–33.

Aidar MN, Gomes TM, de Almeida MZH, de Andrade EP, Serracarbassa PD. Low visual acuity due to acute macular neuroretinopathy associated with COVID-19: A case report. *Am J Case Rep* [Internet]. 2021;22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12659/ajcr.931169>

16		MODERADO
15		MODERADO
16		MODERADO
17		ALTO
20		ALTO
17		ALTO
18		ALTO

David JA, Fivgas GD. Acute macular neuroretinopathy associated with COVID-19 infection. <i>Am J Ophthalmol Case Rep</i> [Internet]. 2021;24(101232):101232. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2021.101232	20	ALTO
Hosseini SM, Abrishami M, Zamani G, Hemmati A, Momtahn S, Hassani M. Neuroretinitis bilateral aguda y panuveítis en un paciente con enfermedad por coronavirus 2019: un informe de caso. Fischer NA, Wann RC, Crosson JN. Acute posterior multifocal placoid pigment epitheliopathy following COVID-19 infection. <i>Am J Ophthalmol Case Rep</i> [Internet]. 2023;29(101790):101790. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101790	20	ALTO
Urfalioğlu S, Akkök B, Özdemir G, Daghan B, Guler M. OCTA evaluation of posterior ocular blood flow in patients after COVID-19 infection without pneumonia. <i>J Fr Ophtalmol</i> [Internet]. 2023;46(5):468–74. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jfo.2023.01.002	15	MODERADO
Guemes-Villahoz N, Burgos-Blasco B, Vidal-Villegas B, Donate-López J, de la Muela MH, López-Guajardo L, et al. Reduced macular vessel density in COVID-19 patients with and without associated thrombotic events using optical coherence tomography angiography. <i>Arbeitsphysiologie</i> [Internet]. 2021;259(8):2243–9. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s00417-021-05186-0	19	ALTO
McGrath OE, Aslam TM. Use of imaging technology to assess the effect of COVID-19 on retinal tissues: A systematic review. <i>Ophthalmol Ther</i> [Internet]. 2022;11(3):1017–30. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s40123-022-00509-8	18	ALTO
Wenting SZ, Shrivastav A, Gilada T, Le Ng X, Ng S, Chua CH, et al. Evaluation of retinal vascularity index in patients with COVID-19: A case–control study. <i>Ophthalmol Ther</i> [Internet]. 2023;12(2):879–94. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s40123-022-00630-8	15	MODERADO
	19	ALTO

Dağ Şeker E, Erbahçeci Timur İE. Assessment of early and long-COVID related retinal neurodegeneration with optical coherence tomography. <i>Int Ophthalmol</i> [Internet]. 2022;43(6):2073–81. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s10792-022-02607-9	20	ALTO
Dag Seker E, Erbahceci Timur IE. COVID-19: more than a respiratory virus, an optical coherence tomography study. <i>Int Ophthalmol</i> [Internet]. 2021;41(11):3815–24. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s10792-021-01952-5	15	MODERADO
Karkhur S, Chauhan K, Soni D, Sharma B, Yadav N, Banerjee L, et al. Optical coherence tomography-based assessment of macular vessel density, retinal layer metrics and sub-foveal choroidal thickness in COVID-19 recovered patients. <i>Indian J Ophthalmol</i> [Internet]. 2023;71(2):385–95. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.IJO_1236_22	17	ALTO
Savastano MC, Gambini G, Cozzupoli GM, Crincoli E, Savastano A, De Vico U, et al. Retinal capillary involvement in early post-COVID-19 patients: a healthy controlled study. <i>Arbeitsphysiologie</i> [Internet]. 2021;259(8):2157–65. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s00417-020-05070-3	18	ALTO
Yepez JB, Murati FA, Petitto M, De Yepez J, Galue JM, Revilla J, et al. Vogt-Koyanagi-Harada disease following COVID-19 infection. <i>Case Rep Ophthalmol</i> [Internet]. 2021;12(3):804–8. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1159/000518834	16	MODERADO
Adzic Zecevic A, Vukovic D, Djurovic M, Lutovac Z, Zecevic K. Multiple evanescent white dot syndrome associated with Coronavirus infection: A case report. <i>Iran J Med Sci</i> [Internet]. 2023;48(1):98–101. Disponible en: http://dx.doi.org/10.30476/IJMS.2022.95007.2632	18	ALTO
Bitirgen G, Korkmaz C, Zamani A, Iyisoy MS, Kerimoglu H, Malik RA. Abnormal quantitative pupillary light responses following COVID-19. <i>Int Ophthalmol</i> [Internet]. 2022;42(9):2847–54.	17	ALTO

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10792-022-02275-9>

<p>Yurttaser Ocak S, Ozturan SG, Bas E. Pupil responses in patients with COVID-19. <i>Int Ophthalmol</i> [Internet]. 2022;42(2):385–91. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s10792-021-02053-z</p>	16	MODERADO
<p>Hernández-Reyes FJ, Garza-Arreola Á, Muñoz-Pérez A, Martínez-Mier G, Jiménez-López LA, Bernal-Dolores V, et al. Ophthalmic manifestations in patients recovered from COVID-19 in Mexico. <i>Arch Soc Esp Oftalmol (Engl Ed)</i> [Internet]. 2023;98(5):259–64. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.oftale.2023.04.009</p>	18	ALTO
<p>Assavapongpaiboon B, Apinyawasisuk S, Jariyakosol S. Myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody-associated optic neuritis with COVID-19 infection: A case report and literature review. <i>Am J Ophthalmol Case Rep</i> [Internet]. 2022;26(101491):101491. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101491</p>	20	ALTO
<p>Kogure C, Kikushima W, Fukuda Y, Hasebe Y, Takahashi T, Shibuya T, et al. Myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody-associated optic neuritis in a COVID-19 patient: A case report. <i>Medicine (Baltimore)</i> [Internet]. 2021;100(19):e25865. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000025865</p>	17	ALTO
<p>Bosello F, Marastoni D, Pizzini FB, Zaffalon C, Zuliani A, Turri G, et al. Atypical myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody-associated optic neuritis and acute demyelinating polyneuropathy after SARS-CoV-2 infection: Case report and literature review. <i>J Neuroimmunol</i> [Internet]. 2023;375(578011):578011. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jneuroim.2022.578011</p>	20	ALTO

Deane K, Sarfraz A, Sarfraz Z, Valentine D, Idowu AR, Sanchez V. Unilateral optic neuritis associated with SARS-CoV-2 infection: A rare complication. Am J Case Rep [Internet]. 2021;22. Disponible en: http://dx.doi.org/10.12659/ajcr.931665	20	ALTO
Krishnagopal S, Sainath D, Paul A, Kumar A. Acute bilateral retrobulbar optic neuritis - An atypical sequela of COVID-19. Indian J Ophthalmol [Internet]. 2021;69(12):3761. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_2155_21	20	ALTO
Lima LC de F, Moraes Junior HV, Moraes HVM. COVID-19 ocular manifestations in the early phase of disease. Ocul Immunol Inflamm [Internet]. 2021;29(4):666–8. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/09273948.2021.1887278	17	ALTO
Deb A, Jossy A, Jacob N, Sarkar S, Gokhale T, Kaliaperumal S. COVID-19-associated optic neuritis – A case series and review of literature. Indian J Ophthalmol [Internet]. 2022;70(1):310. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_2235_21	19	ALTO
Benito-Pascual B, Gegúndez JA, Díaz-Valle D, Arriola-Villalobos P, Carreño E, Culebras E, et al. Panuveitis and optic neuritis as a possible initial presentation of the novel Coronavirus disease 2019 (COVID-19). Ocul Immunol Inflamm [Internet]. 2020;28(6):922–5. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/09273948.2020.1792512	18	ALTO
Rodríguez-Rodríguez MS, Romero-Castro RM, Alvarado-de la Barrera C, González-Cannata MG, García-Morales AK, Ávila-Ríos S. Optic neuritis following SARS-CoV-2 infection. J Neurovirol [Internet]. 2021;27(2):359–63. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s13365-021-00959-z	16	MODERADO
Sharma A, Kudchadkar U, Shirodkar R, Usgaonkar US, Naik A. Unilateral inferior altitudinal visual field defect related to COVID-19. Indian J Ophthalmol [Internet]. 2021;69(4):989. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_3666_20	20	ALTO

Raj A, Kaur N, Kaur N. Cavernous sinus thrombosis with central retinal artery occlusion in COVID-19: A case report and review of literature. <i>Indian J Ophthalmol</i> [Internet]. 2021;69(5):1327. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_3770_20	16	MODERADO
Akbari M, Dourandeesh M. Update on overview of ocular manifestations of COVID-19. <i>Front Med (Lausanne)</i> [Internet]. 2022;9. Disponible en: http://dx.doi.org/10.3389/fmed.2022.877023	19	ALTO
Rahimian N, Alibeik N, Pishgar E, Dini P, Abolmaali M, Mirzaasgari Z. Manifestation of ocular myasthenia gravis as an initial symptom of Coronavirus disease 2019: A case report. <i>Iran J Med Sci</i> [Internet]. 2022;47(4):385–8. Disponible en: http://dx.doi.org/10.30476/IJMS.2021.89841.2061	20	ALTO
Luís ME, Hipólito-Fernandes D, Mota C, Maleita D, Xavier C, Maio T, et al. A review of neuro-ophthalmological manifestations of human Coronavirus infection. <i>Eye Brain</i> [Internet]. 2020;12:129–37. Disponible en: http://dx.doi.org/10.2147/eb.s268828	18	ALTO
Manolopoulos A, Katsoulas G, Kintos V, Koutsokera M, Lykou C, Lapaki K-M, et al. Isolated abducens nerve palsy in a patient with COVID-19: A case report and literature review: A case report and literature review. <i>Neurologist</i> [Internet]. 2022;27(3):139–42. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1097/NRL.0000000000000382	16	MODERADO
Pérez-Bartolomé F, Sánchez-Quirós J. Manifestaciones oftalmológicas del SARS-CoV-2: Revisión de la literatura. <i>Arch Soc Esp Oftalmol</i> [Internet]. 2021;96(1):32–40. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.oftal.2020.07.020	19	ALTO
Piazza F, Bozzali M, Morana G, Ferrero B, Rizzone MG, Artusi CA, et al. Early reversible leukoencephalopathy and unilateral sixth cranial nerve palsy in mild COVID-19 infection. <i>Neurol Sci</i> [Internet]. 2021;42(12):4899–902. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s10072-021-05545-z	19	ALTO

<p>9Meshref M, Shaheen N, Swed S, Ibrahim M, Mostafa MR, Algazar MO, et al. An overview of third, fourth and sixth cranial nerve palsies in the setting of COVID-19: A case report and systematic review. <i>Medicine (Baltimore)</i> [Internet]. 2022;101(49):e32023. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1097/md.00000000000032023</p> <p>Vasanthpuram VH, Badakere A. Internuclear ophthalmoplegia as a presenting feature in a COVID-19-positive patient. <i>BMJ Case Rep</i> [Internet]. 2021;14(4):e241873. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1136/bcr-2021-241873</p> <p>Capponi M, Cinicola BL, Brindisi G, Guido CA, Torcé MC, Zicari AM, et al. COVID-19 and abducens nerve palsy in a 9-year-old girl—case report. <i>Ital J Pediatr</i> [Internet]. 2022;48(1). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1186/s13052-022-01298-3</p> <p>Hagras S, Fathy M, Alrashidi S. COVID-19 provoked internuclear ophthalmoplegia in a child with arrested hydrocephalus. <i>Indian J Ophthalmol</i> [Internet]. 2022;70(10):3719. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_1482_22</p> <p>Sriwastava S, Tandon M, Kataria S, Daimee M, Sultan S. New onset of ocular myasthenia gravis in a patient with COVID-19: a novel case report and literature review. <i>J Neurol</i> [Internet]. 2021;268(8):2690–6. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s00415-020-10263-1</p> <p>Abdelkader MFSO, Elshafei AMK, Nassar MM, Abu Elala MA, Abdallah RMA. Combined endophthalmitis and orbital cellulitis in patients with corona virus disease (COVID-19). <i>J Ophthalmic Inflamm Infect</i> [Internet]. 2021;11(1). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1186/s12348-021-00258-y</p> <p>Dubey S, Mukherjee D, Sarkar P, Mukhopadhyay P, Barman D, Bandopadhyay M, et al. COVID-19 associated rhino-orbital-cerebral mucormycosis: An observational study from Eastern India, with special emphasis on neurological spectrum. <i>Diabetes</i></p>	20	ALTO
	19	ALTO
	17	ALTO
	17	ALTO
	18	ALTO
	15	MODERADO
	18	ALTO

Metab Syndr [Internet]. 2021;15(5):102267.
Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.dsx.2021.102267>

- Arjmand P, Bahrami M, Mohammadie ZE, Taherynejad M, Khorasani NY, Mehrad-Majd H, et al. Mucormycosis in pre -COVID -19 and COVID -19 era: A study of prevalence, risk factors and clinical features. *Laryngoscope Investig Otolaryngol* [Internet]. 2022;7(5):1343–50. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/lio2.899>
- Fouad YA, Bakre HM, Nassar MA, Gad MOA, Shaat AAK. Characteristics and outcomes of a series of COVID-associated mucormycosis patients in two different settings in Egypt through the third pandemic wave. *Clin Ophthalmol* [Internet]. 2021;15:4795–800. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/opth.s344937>
- Rajabi MT, Aghajani A, Rafizadeh SM, Jamshidian Tehrani M, Poursayed Lazarjani SZ, Keshmirshekan MM, et al. COVID-19 associated rhino-orbito-cerebral mucormycosis, risk factors and outcome predictors; a multicentric study. *Int Ophthalmol* [Internet]. 2022;43(4):1375–86. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10792-022-02536-7>
- Bayram N, Ozsaygılı C, Sav H, Tekin Y, Gundogan M, Pangal E, et al. Susceptibility of severe COVID-19 patients to rhino-orbital mucormycosis fungal infection in different clinical manifestations. *Jpn J Ophthalmol* [Internet]. 2021;65(4):515–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10384-021-00845-5>
- Karkhur S, Soni D, Chauhan K, Sarkar D, Gautam M, Verma S, et al. La mucomicosis rino-Orbito-Cerebral y su resurgimiento durante la pandemia de COVID-19: una revisión. *Revista India de Oftalmología* [Internet]. 2023;71(1):39–56.

17 ALTO

19 ALTO

19 ALTO

17 ALTO

17 ALTO

Disponible en:
http://dx.doi.org/10.4103/ijo.IJO_1219_22

- Lidder AK, Pandit SA, Lazzaro DR. An adult with COVID-19 kawasaki-like syndrome and ocular manifestations. *Am J Ophthalmol Case Rep* [Internet]. 2020;20(100875):100875. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2020.100875>
- Danthuluri V, Grant MB. Update and recommendations for ocular manifestations of COVID-19 in adults and children: A narrative review. *Ophthalmol Ther* [Internet]. 2020;9(4):853–75. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40123-020-00310-5>
- Soni A, Narayanan R, Tyagi M, Belenje A, Basu S. La necrosis retiniana aguda como manifestación oftálmica en pacientes recuperados por COVID 19. *Inmunología ocular e inflamación*. 2021;29:722–5.
- Majtanova N, Kriskova P, Keri P, Fellner Z, Majtan J, Kolar P. Herpes simplex keratitis in patients with SARS-CoV-2 infection: A series of five cases. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2021;57(5):412. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/medicina57050412>
- Domínguez-Varela IA, Rodríguez-Gutiérrez LA, Morales-Mancillas NR, Barrera-Sánchez M, Macías-Rodríguez Y, Valdez-García JE. COVID-19 and the eye: a review. *Infect Dis (Lond)* [Internet]. 2021;53(6):399–403. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/23744235.2021.1882697>
- Abrishami M, Tohidinezhad F, Daneshvar R, Omidtabrizi A, Amini M, Sedaghat A, et al. Ocular manifestations of hospitalized patients with COVID-19 in northeast of Iran. *Ocul Immunol Inflamm* [Internet]. 2020;28(5):739–44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/09273948.2020.1773868>
- McHarg M, Wang Y, Yakin M, Zeleny A, Caplash S, Sen HN, et al. Ocular symptoms in COVID-19 infection: a survey study. *J Ophthalmic Inflamm*

19		ALTO
20		ALTO
19		ALTO
18		ALTO
18		ALTO
19		ALTO
18		ALTO

Infect [Internet]. 2022;12(1). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1186/s12348-022-00319-w		
Al-Namaeh M. COVID-19 in the light of current clinical eye research. Eur J Ophthalmol [Internet]. 2021;31(3):904–8. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1177/1120672121998911	18	ALTO
Bostanci Ceran B, Ozates S. Ocular manifestations of coronavirus disease 2019. Arbeitsphysiologie [Internet]. 2020;258(9):1959–63. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1007/s00417-020-04777-7	20	ALTO
Babaei M, Zavareh M, Maleh PA, Rasoulinejad SA. La asociación entre los parámetros sanguíneos de laboratorio y las manifestaciones oculares en pacientes con COVID-19 admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos. 24:355–62.	15	MODERADO
Chen Y-Y, Yen Y-F, Huang L-Y, Chou P. Manifestations and virus detection in the ocular surface of adult COVID-19 patients: A meta-analysis. J Ophthalmol [Internet]. 2021;2021:1–12. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1155/2021/9997631	18	ALTO
Aggarwal K, Agarwal A, Jaiswal N, Dahiya N, Ahuja A, Mahajan S, et al. Ocular surface manifestations of coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis. PLoS One [Internet]. 2020;15(11):e0241661. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0241661	17	ALTO
Ranzenigo M, Bruzzesi E, Galli L, Castagna A, Ferrari G. Symptoms and signs of conjunctivitis as predictors of disease course in COVID-19 syndrome. J Ophthalmic Inflamm Infect [Internet]. 2021;11(1). Disponible en: http://dx.doi.org/10.1186/s12348-021-00264-0	17	ALTO
Ma N, Li P, Wang X, Yu Y, Tan X, Chen P, et al. Ocular manifestations and clinical characteristics of children with laboratory-confirmed COVID-19 in Wuhan, China. JAMA Ophthalmol [Internet]. 2020;138(10):1079. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2020.3690	18	ALTO

Al-Namaeh M. Ocular manifestations of COVID-19. Ther Adv Ophthalmol [Internet]. 2022;14:251584142210833. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1177/25158414221083374	20	ALTO
Guemes-Villahoz N, Burgos-Blasco B, Perez-Garcia P, Fernández-Vigo JI, Morales-Fernandez L, Donate-Lopez J, et al. Retinal and peripapillary vessel density increase in recovered COVID-19 children by optical coherence tomography angiography. J AAPOS [Internet]. 2021;25(6):325.e1-325.e6. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1016/j.jaapos.2021.06.004	16	MODERADO
Elashri M, Sabry I, Elhoseny M, Emara E, Taha D-E, Sadek N. La manifestación de la superficie ocular en pacientes infectados por la enfermedad por coronavirus de la UCI: un análisis de pares emparejados. Revista de la Sociedad Egipcia de Oftalmología. 2022;115:158–62.	19	ALTO
Fossataro F, Martines F, Neri P, Allegri P, Pece A. Management of presumed candida endophthalmitis during the COVID-19 pandemic: Case report and review of the literature. Eur J Ophthalmol [Internet]. 2023;33(3):NP136–40. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1177/11206721221092190	17	ALTO
Fayed A, Hamza I, Embabi S. Unique presentations of aspergillosis endogenous endophthalmitis in two hospitalized patients with severe COVID-19. Indian J Ophthalmol [Internet]. 2022;70(4):1421. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_2718_21	19	ALTO
Venkatramani D, Shah K, Majumder P. A case series of presumed fungal endogenous endophthalmitis in post COVID-19 patients. Indian J Ophthalmol [Internet]. 2021;69(5):1322. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ijo.ijo_3755_20	17	ALTO
Boontantrapiwat S, Rojanaporn D, Chokthaweesak W, Kitnarong N. Endogenous panophthalmitis in a patient with COVID-19 during hospitalization in an intensive care unit: A case report. Am J Ophthalmol Case Rep [Internet]. 2022;28(101707):101707.	18	ALTO

Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101707>

Kalani N, Zare MR, Safniyat S. El primer caso de absceso subretiniano después de la infección por Sars-CoV2. *Acta Medica Iranica*. 60(2):132–4.
Agarwal M, Sachdeva M, Pal S, Shah H, Kumar R M, Banker A. Endogenous endophthalmitis A complication of COVID-19 pandemic: A case series. *Ocul Immunol Inflamm* [Internet]. 2021;29(4):726–9.

Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1080/09273948.2021.1945111>

Chiang J, Chan L, Stallworth JY, Chan MF. Spontaneous hyphema in the setting of COVID-19 pneumonia. *Am J Ophthalmol Case Rep* [Internet]. 2022;26(101447):101447. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ajoc.2022.101447>

Sanjay S, Srinivasan P, Jayadev C, Mahendradas P, Gupta A, Kawali A, et al. Post COVID-19 ophthalmic manifestations in an Asian Indian male. *Ocul Immunol Inflamm* [Internet]. 2021;29(4):656–

61. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1080/09273948.2020.1870147>

Costa ÍF, Bonifácio LP, Bellissimo-Rodrigues F, Rocha EM, Jorge R, Bollela VR, et al. Ocular findings among patients surviving COVID-19. *Sci Rep* [Internet]. 2021;11(1). Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1038/s41598-021-90482-2>

Mahjoub A, Dlensi A, Romdhane A, Ben Abdesslem N, Mahjoub A, Bachraoui C, et al.

Choriorétinopathie séreuse centrale bilatérale post-COVID-19. *J Fr Ophtalmol* [Internet].

2021;44(10):1484–90. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jfo.2021.10.001>

19 ALTO

19 ALTO

20 ALTO

17 ALTO

19 ALTO

18 ALTO

ÉTICA

No aplica

RESULTADOS

De un total de 862 artículos disponibles en la búsqueda se incluyeron 133 artículos en la revisión final donde se hace un análisis exhaustivo encontrando que el SARS COV-2 miembro del género Beta coronavirus de la familia principal Coronaviridae, un virus de ARN monocatenario envuelto, que se informó por primera vez en Wuhan, China, en el último mes de 2019 y se extendió por todo el mundo en marzo de 2020 en un entorno pandémico condiciona la patología conocida como Covid-19 y puede variar desde cuadros asintomáticos o leves parecidos a los de la gripe hasta complicaciones respiratorias graves.

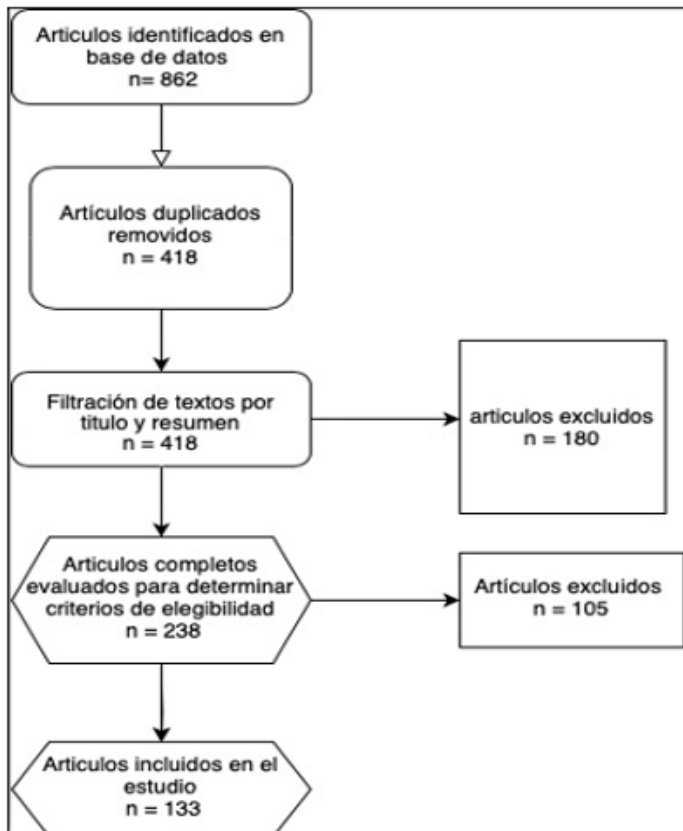
Tras el brote de SARS-CoV, aparecieron diversos efectos en la salud física y mental de los pacientes donde el sistema de salud se enfocó en promover medidas preventivas y curativas para los pacientes que requerían tratamiento hospitalario, enfatizando en las condiciones en varios niveles sistémicos, incluida la salud pulmonar, cardiovascular, neurológica y mental, las cuales afecta significativamente la calidad de vida de los pacientes que fueron recuperados de la enfermedad⁽²³⁾.

TRANSMISION

Aunque existen teorías sobre la posible transmisión del SARS-CoV-2 al ojo, las pruebas de la presencia del virus en las muestras oculares han arrojado resultados variables en la identificación del virus y las manifestaciones oculares. Aunque se ha detectado ARN viral en algunas muestras conjuntivales⁽²⁴⁾, la carga viral suele ser baja y no se ha logrado cultivar el virus a partir de secreciones oculares hasta ahora^(3,25-27). En un estudio publicado por Kaya et al. 5 de 32 pacientes (16 %) sin conjuntivitis o cualquier síntoma ocular tenían ARN viral en sus muestras conjuntivales de lágrimas, y mencionan la posibilidad de transmisión a través de lágrimas y secreciones conjuntivales, por lo que debe reconocerse incluso en ausencia de conjuntivitis u otras manifestaciones oculares⁽²⁸⁾. En pacientes con Covid-19, los síntomas oculares no justificaron un resultado positivo del hisopado conjuntival, por el contrario, un paciente sin síntomas oculares también puede tener presencia detectable del virus SARS-CoV-2 en la superficie ocular⁽²⁹⁻³¹⁾. Por otro lado, no se encontró correlación estadística de la presencia viral en lágrimas con la edad del paciente o la comorbilidad sistémica⁽³⁰⁾. Sin embargo, siendo la conjuntivitis la principal manifestación ocular en pacientes con COVID-19, sugiere la posibilidad de que el virus se propague por contacto directo, desde el tracto respiratorio a través del conducto nasolagrimal o utilice la glándula lagrimal o la vía sanguínea para llegar al ojo^(4,6,32,33), y por su parte en la patología intraocular, incluidos los microtrombos coroideos y los hallazgos clínicos en la retina, pueden ser secundarios a cambios endoteliales vasculares, ya que no se ha

demostrado de manera convincente evidencia directa de ARN viral dentro de la retina neural y la úvea⁽³⁴⁾.

FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE SELECCIÓN DE ARTÍCULOS



MECANISMO FISIOPATOGENICO

El mecanismo fisiopatológico exacto del SARS-CoV-2 a nivel ocular aún se desconoce, pero se sospecha ampliamente que su posible efecto dañino en superficie ocular parecen encontrarse solo en los fibroblastos y las células dendríticas que se encuentran debajo de las capas epiteliales superficiales de la superficie ocular y la retina, donde se menciona la piroptosis (un tipo de muerte celular programada asociada con la infección por patógenos intracelulares) causada por la infección directa de las células de la retina, el estado de hipercoagulabilidad, daño microangiopático, el daño neuronal y la respuesta inmunitaria del huésped ^(35,36).

Esto podría deberse al hecho de que, los receptores ACE-2 y TMPRSS2, se han demostrado en el epitelio conjuntival, corneal y pericitos retinianos, aunque el número de estos receptores es muy bajo; la capacidad de unión del virus a los receptores en

la superficie ocular también parece ser baja aunado a que la lactoferrina y la presencia de IgA también pueden desempeñar un papel protector ^(37,38).

Varios estudios proponen diferentes hipótesis sobre los mecanismos responsables están relacionados también a la lesión endotelial viral directa, la endotelitis y la activación de la respuesta inmune por una tormenta de citoquinas que conduce a un estado procoagulante, como las vías más probables responsables de las manifestaciones vasculares de la enfermedad por SARS-CoV-2 a nivel de la retina ⁽³⁹⁾. En un estudio por Araujo, et al. Demostraron que la retina de los ojos enucleados de pacientes con infección confirmada por COVID-19, las presuntas proteínas S y N COVID-19 se observaron mediante microscopía de inmunofluorescencia dentro de las células endoteliales cercanas a los capilares y las células de las capas nucleares interna y externa. En la región perinuclear de estas células, fue posible observar por microscopía electrónica de transmisión vacuolas de doble membrana que son consistentes con el virus, presumiblemente conteniendo partículas virales COVID-19. ^(15,40-42).

MANIFESTACIONES OFTALMOLÓGICAS

La prevalencia de manifestaciones oculares varía en la literatura, sin embargo, en un estudio por Cheong et al. Identificaron que la prevalencia de síntomas y signos oculares es baja y que la conjuntivitis es una ocurrencia relativamente rara siendo en esa revisión, una prevalencia de 0 a 31,58% ⁽⁴¹⁾. En un estudio por Soltani et al. por su parte, analizaron 412 artículos recuperados con un total de 3.650 pacientes con COVID-19, donde la manifestación ocular fue del 23,77% siendo el síntoma más prevalente el ojo seco, la hiperemia conjuntival, congestión conjuntival, conjuntivitis y dolor ocular como los más frecuentes respectivamente ⁽⁴²⁾, mientras que una revisión sistemática y metaanálisis por Nasiri et al. con 8219 pacientes con COVID-19 y Kumar et al también identificaron que los síntomas oculares de ojo seco y la sensación de cuerpo extraño fueron los síntomas oculares más comunes reportados y la enfermedad ocular más prevalente fue la conjuntivitis ^(43,44).

En la literatura hay una gran variedad de artículos que correlacionan las manifestaciones en la enfermedad por SARS COV-2 destacando la conjuntivitis tipo folicular como principal manifestación asociada ^(7,45-48), de los cuales en un estudio en Wuhan total de 343 pacientes (64,1%) tuvieron detección positiva de SARS-CoV-2 en hisopos nasofaríngeos⁽⁷⁾. El dolor ocular es un síntoma temprano común de la infección por SARS COV-2; aunque, no está claro si esto se debe a la afectación ocular directa o si representa una manifestación no específica de la enfermedad, ya que el dolor de cabeza, por ejemplo, también es común, con una frecuencia reportada en diferentes estudios que oscila entre el 6,5 % y el 70,3 % ⁽⁴⁹⁾.

A pesar de lo anterior en múltiples estudios de casos se ha podido identificar diferentes manifestaciones.

A NIVEL DE LA SUPERFICIE OCULAR Y SEGMENTO ANTERIOR:

- **Conjuntivitis folicular:** la incidencia de la conjuntivitis folicular varia, pero aproximadamente se he identifica que 1 de cada 10 pacientes hospitalizados no críticos con COVID-19 presentan conjuntivitis durante la enfermedad. Sindhuja et al. informaron que 11/127 (8,66%) pacientes tenían conjuntivitis. ^(5,50-53). Navel et al. Identificaron un cuadro de conjuntivitis hemorrágica con pseudomembranas en un paciente con COVID 19 ^(12,54).
- **Epiescleritis:** Otaif et al. Describen un caso de epiescleritis como manifestación temprana de Coronavirus fue descrito en un hombre de 29 años ⁽⁵⁵⁾.
- **Escleritis:** Adenwala et al. describen un caso de escleritis nodular como una manifestación con un cuadro leve de la enfermedad ⁽⁵⁶⁾.
- **Queratopatía neurotrófica:** Barros et al. Identificaron que la infección por Sars-CoV-2 puede estar induciendo neuropatía de fibras pequeñas en la superficie ocular, compartiendo sintomatología y puntos de referencia morfológicos con neuropatía diabética ⁽⁵⁷⁾.
- **Uveítis anterior:** Ozturk et al describe un cuadro de uveítis anterior aguda no granulomatosa en todos los pacientes y epiteliopatía puntuada corneal grave en tres de los pacientes ⁽⁵⁸⁾, Pereira et al reporta un varón de 27 años previamente sano sin antecedentes oculares presentado con dolor, fotofobia y ojo rojo en el ojo izquierdo donde su única mención notable en la revisión fue una infección positiva por SARS-CoV-2 tres semanas antes ⁽⁵⁹⁾ y Barbara et al. que reporta una niña de 16 años con queratouveítis ⁽⁶⁰⁾.
- **Síndrome de dispersión pigmentario:** Yagci et al y Comba et al describen pacientes con deposición bilateral de pigmentos en el endotelio corneal, más de 4 dispersiones de pigmentos en la cámara anterior, despigmentación del iris con defectos de transiluminación del iris, presión intraocular elevada que requirió tratamiento^(61,62).

A NIVEL DE LOS PÁRPADOS

- **Blefaritis y ojo seco:** Wan et al. Encontraron particularmente alteraciones en la glándula de Meibomio e hiperemia/telangiectasia del borde del párpado, se encontró alrededor de los 50 días después del diagnóstico, “encontramos una mayor prevalencia y grado media de disfunción de glándulas de Meibomio en ojos post-COVID-19 que en ojos sanos” ⁽⁶³⁾. Y Roshanshad et al también valoraron la tinción de superficie ocular y la puntuación media de tinción ocular también fueron mayores en los pacientes post-COVID-19 ⁽⁶⁴⁾.

A NIVEL DEL SEGMENTO POSTERIOR

- Fenómenos vasculares oclusivos se han reportado en múltiples estudios principalmente la oclusión de la arteria, la vena central de la retina, así como una oclusión venosa hemiretiniana en un paciente joven con COVID-19 ⁽⁶⁵⁻⁶⁹⁾; cuadros compatibles con papiloflebitis, ⁽⁷⁰⁾ hemorragias retinianas periféricas y maculares ⁽⁷¹⁾.
- Fovealitis: Muñoz et al. Describen la presencia de material hiperreflectante en la fovea en asociación con hemorragias adyacentes, la ausencia de alteraciones del epitelio pigmentario de la retina en OCT, OCTA, FAF y FA sugirieron el diagnóstico de fovealitis aguda en el contexto de COVID-19 ^(72,73).
- Maculopatía paracentral aguda y fenómenos isquémicos retinianos en todas las capas internas de la retina con angiografía por tomografía de coherencia óptica ⁽⁷⁴⁾.
- Exudados duros y manchas algodinosas son hallazgos más frecuentemente encontrados en fondo de ojo que incluso Marini et al. se reportan como retinopatía de Purtscher-like ⁽⁷⁵⁾.
- Neuroretinitis: Aidar et al y David et al reportan cuadros inflamatorios compatibles con neuroretinitis ^(76,77). Al igual que Hosseini que informa un cuadro de neuroretinitis bilateral y panuveítis en un paciente recuperado de la enfermedad por COVID 19 ⁽⁷⁸⁾.
- Cambios a nivel del epitelio pigmentado de la retina manifestada como Epiteliopatía pigmentaria placoide multifocal posterior aguda después de la infección por COVID-19 también se ha reportado ^(79,80).
- Cambios en la vasculatura retiniana: En el análisis angiográfico de OCT, se informó que la densidad de vasos del plexo capilar retiniano superficial y profundo era significativamente menor en pacientes con coronavirus recuperados, en comparación con los controles tradicionales ajustados por edad y encontrados desde cuadros moderados de la enfermedad ^(80,81).
- Cambios en la estructura retiniana: también se han reportado cambios en la estructura encontrando una capa de células ganglionares más delgada, una capa de fibras nerviosas retinianas más gruesa y una zona avascular foveal agrandada mediante imagen de tomografías de coherencia óptica, así como se ha demostrado un grosor macular central más grueso ⁽⁸²⁻⁸⁶⁾. Aunque en un estudio por Savastano, et al comenta que la mácula y la densidad y perfusión de los vasos perimaculares resultaron inalteradas en pacientes post-COVID-19 en cuadros leves ⁽⁸⁷⁾.
- Enfermedad de Vogt Koyanagi Harada: Yopez et al describen el primer caso con enfermedad VKH incompleta después de la infección por COVID-19 aunque

comentan que pueda la posibilidad de que VKH no esté asociado con COVID y que la asociación sea una coincidencia ⁽⁸⁸⁾.

- Uveítis posterior: Adzic Zecevic et al presentan un cuadro de Síndrome de puntos blancos evanescente asociado con la infección por coronavirus ⁽⁸⁹⁾.

A NIVEL NEUROOFTALMOLÓGICO

- Alteraciones pupilares: Mediante estudios como la pupilometría dinámica revela alteraciones significativas en las respuestas de luz pupilar contráctil, indicativas de disfunción parasimpática después de COVID-19 ⁽⁹⁰⁻⁹²⁾.
- Neuritis óptica: En informe de casos la neuritis óptica bilateral siguió a los pocos días de COVID-19. Radica la importancia como la segunda manifestación más frecuente asociada en población mexicana con un 14.29% de la población estudiada ⁽⁹³⁾. Se ha identificado algunos casos de neuritis óptica asociada a anticuerpos contra glicoproteínas de la mielina de oligodendrocitos (anti- MOG) después de la infección por COVID-19, junto con varios otros casos reportados en la literatura, sugiere que puede haber una asociación entre la infección por COVID-19 y la enfermedad asociada a anticuerpos MOG. ⁽⁹⁴⁻⁹⁹⁾. Y También se reportan cuadros en asociación con uveítis ⁽¹⁰⁰⁻¹⁰²⁾.
- Neuropatía óptica isquémica: El estado protrombótica se ha relacionado a neuropatía óptica isquémica anterior no arterítica ^(102,103).
- Trombosis del seno cavernoso con oclusión de la arteria central de la retina en COVID-19: informe de caso y revisión de la literatura ⁽¹⁰⁴⁾.
- Polineuritis: Se han descrito múltiples neuropatías craneales relacionadas con COVID-19 relacionadas con la disfunción de los músculos extraoculares, particularmente parálisis del VI nervio craneal. Se identificó síndrome de Miller Fisher con ataxia de aparición aguda, pérdida de los reflejos tendinosos, oftalmoplejía y casos de parálisis de los nervios craneales en varios pacientes con diagnóstico reciente de COVID-19. El sexto nervio fue el afectado con mayor frecuencia, seguido del tercer nervio craneal ^(92,102,105-112).

A NIVEL DE TEJIDOS INTRAORBITARIOS

- Miastenia Gravis: Sriwastava et al Presentan el primer caso de miastenia gravis ocular que se desarrolla secundaria a la infección por COVID-19 en una mujer de 65 años. Dos semanas antes de la hospitalización, el paciente sufría de tos, fiebre y diarrea y se encontró que era positivo para COVID-19 a través de una prueba de hisopado nasofaríngeo RT-PCR. La prueba de electro diagnóstico mostró una respuesta decreciente de más del 10% en la prueba de estimulación nerviosa repetitiva del musculo orbicular. Ella dio positivo para anticuerpos

contra el receptor de acetilcolina; además hace una revisión de los casos publicados de mistenia gravis y COVID-19⁽¹¹³⁾.

- Celulitis orbitarias: Abdelkader et al reportan pacientes con hallazgos clínicos, de laboratorio y de imágenes que confirmaron la infección por COVID-19 asociado a cuadro de endoftalmitis unilateral con celulitis orbitaria y pérdida visual profunda en el ojo afectado. Tres pacientes murieron debido a insuficiencia respiratoria, mientras que 6 pacientes se recuperaron sistémicamente. De los pacientes sobrevivientes, desarrollaron atrofia bulbi en 4 pacientes, y en 2 pacientes el globo conservó el tamaño normal, pero con pérdida visual completa ⁽¹¹⁴⁾.
- Mucormicosis: La literatura muestra que la mucormicosis cerebral rinoorbitaria puede presentarse simultáneamente con la infección por COVID-19 en pacientes en tratamiento o diagnosticados en la evaluación preoperatoria y se ha asociado a debido a la convergencia de factores de riesgo interrelacionados como la diabetes mellitus, la terapia con corticosteroides y COVID-19 ⁽¹¹⁵⁻¹²⁰⁾ siendo una de las manifestaciones más frecuentes asociadas en población mexicana con un 23.80% de la población estudiada ⁽⁹³⁾.

OTRAS ASOCIACIONES

- Lidder et al. Identificaron en Italia una fuerte asociación entre un brote de enfermedad similar a Kawasaki y COVID-19 ⁽¹¹⁵⁾, y se ha manifestado como una de las manifestaciones más relacionadas en los niños después de la conjuntivitis ^(121,122).
- La desregulación inmune después de la infección por COVID-19: Soni, et al describen un paciente de 5 años que presentó reactivación del herpes virus y desarrollo de necrosis retiniana ^(105,123). Majtanova et al. reportaron cinco casos de queratitis por herpes simple en pacientes con COVID-19 y se ha relacionado que puede actuar como un activador potencial de esta enfermedad ocular ^(18,124).

CUADRO 5. NUMERO DE MANIFESTACIONES OFTALMOLÓGICAS POR COVID-19 REPORTADAS

<i>Autor</i>	<i>Número de casos reportados</i>	<i>Población estudiada</i>	<i>Manifestación oftalmológica</i>
<i>Cheong</i> ⁽⁴¹⁾	53	378	Conjuntivitis
<i>Sindhuja</i> ⁽⁴⁵⁾	11	127	
<i>Nasiri</i> ⁽⁴³⁾	79	8219	
<i>Kumar</i> ⁽⁴⁴⁾	19	2742	
<i>Wahab</i> ⁽⁴⁶⁾	16	500	
<i>Ling</i> ⁽⁴⁷⁾	79	1909	
<i>Güémez</i> ⁽⁵⁰⁾	35	301	
<i>Chen</i> ⁽⁷⁾	27	535	
<i>Nayak</i> ⁽⁵³⁾	1	1	
<i>Roshanhad</i> ⁽⁶⁴⁾	577	58867	
<i>Lima</i> ⁽⁹⁾	108	1740	
<i>Pérez</i> ⁽¹⁰⁸⁾	57	2071	
<i>Navel</i> ⁽¹²⁾	1	1	
<i>Otaif</i> ⁽⁵⁵⁾	1	1	Epiescleritis
<i>Roshanhad</i> ⁽⁶⁴⁾	2	94	
<i>Adenwala</i> ⁽⁵⁶⁾	1	1	Escleritis
<i>Barros</i> ⁽⁵⁷⁾	23	23	Neuropatía corneal
<i>Pereira</i> ⁽⁵⁹⁾	1	1	Uveítis
<i>Barbara</i> ⁽⁶⁰⁾	1	1	
<i>Roshanhad</i> ⁽⁶⁴⁾	1	1	
<i>Fischer</i> ⁽⁷⁹⁾	1	1	
<i>Yepez</i> ⁽⁸⁸⁾	1	1	
<i>Adzic</i> ⁽⁸⁹⁾	1	1	
<i>Akbari</i> ⁽¹⁰⁵⁾	7	7	

31/01/2024
17:08:00

<i>Yagci</i> ⁽⁶¹⁾	1	1	Síndrome de dispersión pigmentaria
<i>Comba</i> ⁽⁶²⁾	3	3	
<i>Wahab</i> ⁽⁴⁶⁾	5	500	Blefaritis y ojo seco
<i>Wan</i> ⁽⁶³⁾	228	228	
<i>Roshanshad</i> ⁽⁶⁴⁾	4	228	
<i>Akbari</i> ⁽¹⁰⁵⁾	11	4	
<i>Roshanhad</i> ⁽⁶⁴⁾	18	33	Manifestaciones retinianas
<i>Shiroma</i> ⁽⁶⁸⁾	14	14	
<i>Sheth</i> ⁽⁶⁹⁾	1	1	
<i>Dong</i> ⁽⁷⁰⁾	1	1	
Mardini31/01/2024 17:08:00 ⁽⁷⁵⁾	105	849	
<i>Nadais</i> ⁽⁷⁶⁾	1	1	Neuro retinitis
<i>David</i> ⁽⁷⁷⁾	1	1	
<i>Hosseini</i> ⁽⁷⁸⁾	1	1	
<i>Bitirgen</i> ⁽⁹⁰⁾	25	35	Disfunción de respuesta pupilar
<i>Yurttaser</i> ⁽⁹¹⁾	58	58	
<i>Hernández</i> ⁽⁹³⁾	3	21	Neuritis óptica
<i>Assavapongpaiboon</i>	1	1	
⁽⁹⁴⁾	1	1	
<i>Kogure</i> ⁽⁹⁵⁾	1	1	
<i>Bosello</i> ⁽⁹⁶⁾	1	1	
<i>Deane</i> ⁽⁹⁷⁾	1	1	
<i>Sainath</i> ⁽⁹⁸⁾	1	1	
<i>Jossy</i> ⁽⁹⁹⁾	3	3	
<i>Benito</i> ⁽¹⁰⁰⁾	1	1	
<i>Akbari</i> ⁽¹⁰⁵⁾	5	5	

<i>Sharma</i> ⁽¹⁰³⁾	1	1	Neuropatía óptica isquémica
<i>Raj</i> ⁽¹⁰⁴⁾	1	1	Trombosis del seno cavernoso
<i>Roshanhad</i> ⁽⁶⁴⁾	4	4	Polineuritis
<i>Manolopoulos</i> ⁽¹⁰⁷⁾	1	1	
<i>Pérez</i> ⁽¹⁰⁸⁾	5	5	
<i>Piazza</i> ⁽¹⁰⁹⁾	1	1	
<i>Meshref</i> ⁽¹¹⁰⁾	29	29	
<i>Capponi</i> ⁽¹¹¹⁾	1	1	
<i>Fathy</i> ⁽¹¹²⁾	13	13	
<i>Rahimian</i> ⁽¹⁰⁶⁾	6	6	Miastenia gravis
<i>Sriwastava</i> ⁽¹¹³⁾	35	35	
<i>Akbari</i> ⁽¹⁰⁵⁾	4	4	Celulitis orbitaria
<i>Hernández</i> ⁽⁹³⁾	5	21	Mucormicosis
<i>Bayram</i> ⁽¹¹⁵⁾	11	11	
<i>Dubey</i> ⁽¹¹⁶⁾	55	55	
<i>Arjmand</i> ⁽¹¹⁷⁾	110	158	
<i>Fouad</i> ⁽¹¹⁸⁾	26	26	
<i>Rajabi</i> ⁽¹¹⁹⁾	132	132	
<i>Karkhur</i> ⁽¹²⁰⁾	675	675	
<i>Lidder</i> ⁽¹²¹⁾	1	1	Enfermedad de Kawasaki
<i>Danthuluri</i> ⁽¹²²⁾	7	7	
<i>Abdelkader</i> ⁽¹¹⁴⁾	9	9	Infecciones oportunistas
<i>Soni</i> ⁽¹²³⁾	1	1	
<i>Majtanova</i> ⁽¹²⁴⁾	5	5	

MANIFESTACIONES OCULARES EN POBLACIÓN HISPANA Y MEXICANA

A diferencia de sus predecesores, el SARS-CoV-2 puede ocasionar una conjuntivitis más severa, con marcada hiperemia cilio-conjuntival, queratitis punteada superficial, folículos en la conjuntival tarsal e, incluso, pseudomembranas, incluso las puntuaciones en el test de OSDI (Ocular Surface Disease Index) y en el SEEQ (Salisbury Eye Evaluation Questionnaire), que evalúan ambos síntomas de ojo seco, se agravaron significativamente tras pasar la COVID-19, incluso en pacientes sin conjuntivitis. ^(9,93,108). En un estudio por Hernández et al. Se obtuvo un porcentaje de manifestaciones oftalmológicas del 6,60% para una muestra de 318 pacientes que resultaron qRT-PCR positivo para SARS-CoV-2. De los 21 pacientes que tuvieron COVID-19 y desarrollaron manifestaciones oftálmicas, se encontró un alto porcentaje de mucormicosis con manifestación orbitaria (23,80%) y neuritis óptica retrobulbar (14,29%), Guillain-Barré con afectación palpebral y dolor ocular, conjuntivitis, ojo seco y uveítis anterior no granulomatosa ⁽⁹³⁾.

MANIFESTACIÓN OCULAR Y CONDICIÓN SISTÉMICA DE LA ENFERMEDAD POR SARS COV-2

Por otro lado, se ha demostrado que los pacientes que presentaron mayor cantidad de manifestaciones oftalmológicas tienen formas moderadas o severas de COVID. En un estudio por Abrishami et al demostraron que la presencia de síntomas oculares se asoció con niveles más altos de procalcitonina, PCR, lactato deshidrogenasa y un mayor recuento de neutrófilos en la sangre periférica ⁽¹¹²⁾.

McHarg et al realizaron un estudio donde concluyeron que los participantes con síntomas oculares tuvieron un mayor número de síntomas sistémicos en comparación con los participantes sin síntomas oculares. Además, el inicio de los síntomas oculares ocurrió con mayor frecuencia al mismo tiempo que los síntomas sistémicos ⁽¹²⁶⁾.

La disfunción de las glándulas de Meibomio y la tinción de la superficie ocular son más comunes y graves en pacientes post-COVID-19. Los pacientes con cargas virales más altas tienen mayores riesgos de síntomas de superficie ocular. Los pacientes que requieren oxígeno suplementario tienen más probabilidades de mostrar inestabilidad de la película lagrimal ⁽¹²⁷⁾.

La edad avanzada, la fiebre alta, el aumento de la relación neutrófilos/linfocitos y los altos niveles de reactantes de fase aguda parecían ser factores de riesgo para la afectación ocular ^(128,129). Se encontró que los pacientes con signos y síntomas

oculares tenían más probabilidades de tener niveles más altos de neutrófilos, procalcitonina, proteína C reactiva y lactato deshidrogenasa que aquellos pacientes sin lesión ocular ⁽¹³⁰⁾. La neumonía tiene más manifestaciones asociadas ⁽¹³¹⁾.

Ranzenigo et al Encontraron que más de un tercio de los pacientes tenían signos o síntomas oculares. Estos tuvieron mayor prevalencia en pacientes con una infección más grave. No se detectó diseminación viral en la conjuntiva ⁽¹³²⁾.

MANIFESTACIONES OCULARES POR EDAD

Las últimas directrices también dejan claro que todas las personas, incluidos los niños, son generalmente susceptibles al SARS-CoV-2.

Una revisión de metaanálisis que incluyó 46 artículos que identificaron 551 casos de COVID-19 en niños de 1 a 17,5 años donde los síntomas y signos más comunes fueron un 53 % de fiebre, un 39 % de tos y un 14 % de dolor de garganta, eritema faríngeo, sin embargo, el 18 % eran asintomáticos ⁽¹³³⁾.

En un estudio transversal de 216 niños hospitalizados con COVID-19 en Wuhan, China, 49 presentaron manifestaciones oculares, incluyendo secreción conjuntival, prurito ocular y congestión conjuntival. Los niños con síntomas sistémicos tenían más probabilidades de desarrollar síntomas oculares, que eran leves, y se recuperaron o mejoraron con gotas oculares o autocuración. ⁽¹²⁰⁾ La conjuntivitis folicular, la hiperemia conjuntival, la quemosis y la epífora son los síntomas oculares más prevalentes en adultos ⁽¹³⁴⁾.

En niños la hiperemia conjuntival son las manifestaciones oculares más comúnmente reportadas de COVID-19. Kawasaki como segunda, celulitis orbitaria unilateral, sinusitis y anomalías intracraneales se han reportado. Los autores de una revisión sistemática atribuyeron la presentación clínica a un aclaramiento mucociliar deficiente y al tracto respiratorio superior congestionado, lo que resultó en una infección bacteriana, que se extendió a las áreas orbitaria e intracraneal. Dos casos de mucormicosis rinoorbitocerebral en dos pacientes pediátricos con diabetes mellitus tipo 1. Se informa también de neuropatías principalmente parálisis del sexto nervio, probablemente como una complicación postinfecciosa de COVID-19 ^(111,134). Fathy presenta un paciente de 4 años que presentó un cuadro de oftalmoplejía internuclear desencadenado por SARS COV-2 ⁽¹¹²⁾.

En un estudio donde valoraron las características microscopias de la retina en niños identificaron que los niños recuperados de COVID-19 tienen significativamente mayor densidad vascular macular y densidad de perfusión macular e índice de flujo peripapilar que los niños sanos. La razón de esta respuesta paradójica en los niños no

se entiende con precisión, aunque las diferencias aparentes en la respuesta inmune a la infección por SARS-CoV-2 y las diferencias anatómicas y estructurales entre la retina adulta y pediátrica podrían explicar parcialmente estos hallazgos ⁽¹³⁵⁾.

MANIFESTACIONES ASOCIADAS AL MANEJO HOSPITALARIO POR COVID 19

Finalmente los pacientes que se encontraron hospitalizados en unidades de cuidados intensivos (UCI) presentaron múltiples complicaciones asociadas y que, aunque no son exclusivas de la enfermedad por SARS COV-2, se asocia al cuidado del paciente afectado; una complicación oftálmica común de pacientes ventilados es el lagofthalmos y da como resultado la exposición de la superficie corneal. Los pacientes de la UCI siguen expuestos a una variedad de fuentes de infección, incluidas las bacterias comensales siendo las más frecuentes reportadas *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp.*, *Staphylococcus epidermidis*; los aerosoles respiratorios y el contacto de los catéteres de succión, y corren el riesgo de sufrir complicaciones como conjuntivitis y queratitis microbiana ⁽¹³⁶⁾, así como endoftalmitis endógena por microorganismos oportunistas como *Candida* ⁽¹³⁷⁾ y *Aspergillus* ^(138,139), incluso cuadros muy severos como panoftalmitis reportada por Boontantrapiwat et al. En una mujer de 64 años no vacunada con COVID-19 que fue ingresada en la unidad de cuidados intensivos con neumonía aguda grave y septicemia ⁽¹⁴⁰⁾; así como también se reportan cuadros poco frecuentes como el absceso subretiniano presentado en una mujer de 46 años infectada con COVID-19, donde el examen del fondo de fondo reveló múltiples masas no pigmentadas de color amarillo-blanco bien demarcadas ⁽¹⁴¹⁾.

En los pacientes con esquemas de nutrición parenteral, diálisis, uso de antibióticos de amplio espectro y la terapia con esteroides aumenta el riesgo de estas complicaciones. ^(138,142).

Los pacientes con COVID 19 tienen riesgo de congestión orbitaria e hipema gracias a la presión hidrostática de los cambios de gravedad durante la pronación, la presión positiva del ventilador y el crecimiento de la fuga capilar por condiciones proinflamatorias, que puede conducir a la pérdida irreversible de la visión por mecanismos de hipoperfusión del nervio óptico asociado al requerimiento de soporte ventilatorio alto o reanimación cardiopulmonar lo que resulta en hipoxia y neuropatía óptica isquémica ^(35,143).

SÍNDROME POSTCOVID

Los pacientes con COVID-19 deben ser advertidos sobre posibles secuelas oftálmicas incluso después de la recuperación ⁽¹⁴⁴⁾. Complicaciones oculares se presentan como el aumento de la presión intraocular que puede estar relacionada con el tratamiento de

la enfermedad; otros hallazgos oculares, como la retinopatía diabética, pueden estar asociados con las enfermedades sistémicas que hicieron que esos pacientes fueran más susceptibles a las manifestaciones clínicas de COVID-19 ⁽¹⁴⁵⁾. así como también complicaciones como la corioretinopatía serosa central puede ocurrir después de una infección por COVID-19 debido a la administración de corticosteroides. Por lo que el control oftalmológico temprano es esencial para detectar la lesión ocular lo antes posible ⁽¹⁴⁶⁾.

DISCUSIÓN

El surgimiento del SARS-CoV-2, desencadenó una pandemia global que ha manifestado una variedad de patologías desde síntomas leves hasta complicaciones respiratorias graves con efectos significativos en la salud física y mental de los pacientes. La transmisión del SARS-CoV-2 a través del ojo ha sido objeto de debate. A pesar de la detección de ARN viral en muestras conjuntivales, la presencia y la carga viral en lágrimas parecen ser bajas. Se ha señalado la posibilidad de transmisión a través de lágrimas y secreciones conjuntivales, incluso en ausencia de manifestaciones oculares evidentes. De igual manera el mecanismo exacto del SARS-CoV-2 a nivel ocular aún no se comprende completamente, aunque se sospecha de su efecto nocivo en la presencia de receptores ACE-2 y TMPRSS2 en células oculares sugiere una posible vía de unión del virus.

Las manifestaciones oculares varían en frecuencia y gravedad. Desde la conjuntivitis folicular hasta afectaciones en diferentes capas oculares como, epiescleritis, escleritis, uveítis, queratitis neurotrófica y diversas alteraciones en la retina y el segmento posterior han sido reportadas. Las observaciones muestran una gama amplia de condiciones, desde cambios estructurales hasta fenómenos vasculares oclusivos y lesiones retinianas, muchas de ellas asociadas con la infección por COVID-19. La presencia y gravedad de las manifestaciones oculares parecen estar relacionadas con la severidad de la enfermedad sistémica. Pacientes con síntomas oculares tienden a mostrar síntomas sistémicos más pronunciados. Se han identificado factores de riesgo, como edad avanzada, fiebre alta y desequilibrios inmunológicos, que se asocian con mayor probabilidad de afectaciones oculares. Los pacientes hospitalizados, especialmente aquellos en unidades de cuidados intensivos (UCI), pueden presentar complicaciones oculares significativas, como lagofthalmos, conjuntivitis, queratitis y endoftalmitis. La administración de oxígeno, la manipulación médica y el uso de dispositivos médicos pueden aumentar el riesgo de infecciones oculares.

Los informes destacan que la población hispana y mexicana puede experimentar manifestaciones oculares más severas, incluso después de la recuperación de la COVID-19. Se han observado complicaciones como mucormicosis y neuritis óptica, y

se ha encontrado una mayor propensión a la afectación ocular entre aquellos con formas más graves de la enfermedad.

Las manifestaciones oculares varían según la edad, con patrones específicos en la población infantil. Se han observado casos de conjuntivitis, Kawasaki y neuropatías asociadas con COVID-19 en niños, mientras que en los adultos las manifestaciones abarcan una gama más amplia de afecciones oculares.

LIMITACIONES Y/O NUEVAS PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

La alteración tan importante en la salud visual que fue menospreciada por la ubicuidad del resto de manifestaciones sistémicas incluido el riesgo de muerte y el éxito de la vacunación y la disminución en la incidencia de COVID-19, ha propiciado que la limitación principal de la presente revisión es la calidad de los artículos referenciados en la misma siendo que la mayoría son series de casos clínicos y, por tanto, tienen una baja evidencia científica. Es difícil establecer la causalidad del virus en todas las manifestaciones oftalmológicas mencionadas, especialmente ante fenómenos protrombóticos o autoinmunes. Con esto que se pudo hacer se propone hacer un seguimiento a pacientes con COVID siendo valorados por oftalmología a su diagnóstico ante recientes repuntes de la enfermedad con el objetivo de brindar una atención complementaria a estas condiciones y evitar complicaciones derivadas de este padecimiento.

CONCLUSIONES

Es fundamental destacar la relevancia de reconocer estas manifestaciones en pacientes diagnosticados con la enfermedad, así como sopesar la posible vía de transmisión ocular. Esto se torna particularmente crítico en entornos de atención donde la exposición al virus puede ser elevada. Por lo tanto, la vigilancia constante de las afecciones oculares en pacientes con COVID-19 reviste una importancia primordial para garantizar una atención médica completa y oportuna. La diversidad de manifestaciones oculares en la COVID-19 es sorprendente, y esto abarca desde síntomas leves como la conjuntivitis hasta complicaciones más graves que pueden afectar la visión y la vida del paciente. El reconocimiento temprano de estos signos en pacientes con COVID-19 es esencial para un diagnóstico adecuado y un manejo efectivo de la enfermedad. La atención oftalmológica especializada y la conciencia de las posibles complicaciones oculares en pacientes con COVID-19 desempeñan un papel vital en el proceso de atención médica. La implementación de exámenes oftalmológicos regulares en la evaluación de pacientes con COVID-19 puede permitir la identificación temprana de problemas oculares y, en última instancia, ayudar a

mitigar el impacto de estas complicaciones en la calidad de vida de los pacientes. Además, la adopción de medidas de prevención, como el uso adecuado de equipo de protección personal en el ámbito de la atención médica, puede contribuir a reducir la transmisión ocular y proteger a los profesionales de la salud y a otros pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Meduri A, Oliverio GW, Mancuso G, Giuffrida A, Guarneri C, Venanzi Rullo E, et al. Ocular surface manifestation of COVID-19 and tear film analysis. *Sci Rep.* 19 de noviembre de 2020;10(1):20178.
2. Ali M. The SARS-CoV-2, tears, and ocular surface debate: What we know and what we need to know. *Indian J Ophthalmol.* 2020;68(7):1245.
3. Cavalleri M, Brambati M, Starace V, Capone L, Nadin F, Pederzoli M, et al. Ocular Features and Associated Systemic Findings in SARS-CoV-2 Infection. *Ocul Immunol Inflamm.* 17 de agosto de 2020;28(6):916-21.
4. Ciloglu E, Dogan NC, Ozdemir E, Kaya H, Cetinkaya PD. The Presence of SARS-CoV-2 in Conjunctival Secretions of COVID-19 Patients. *Ocul Immunol Inflamm.* 19 de mayo de 2021;29(4):652-5.
5. Willcox MD, Walsh K, Nichols JJ, Morgan PB, Jones LW. The ocular surface, coronaviruses and COVID-19. *Clin Exp Optom.* 1 de julio de 2020;103(4):418-24.
6. Ho D, Low R, Tong L, Gupta V, Veeraraghavan A, Agrawal R. COVID-19 and the Ocular Surface: A Review of Transmission and Manifestations. *Ocul Immunol Inflamm.* 3 de julio de 2020;28(5):726-34.
7. Chen L, Deng C, Chen X, Zhang X, Chen B, Yu H, et al. Ocular manifestations and clinical characteristics of 535 cases of COVID-19 in Wuhan, China: a cross-sectional study. *Acta Ophthalmol.* 2020;e951-9.
8. Wu P, Duan F, Luo C, Liu Q, Qu X, Liang L, et al. Characteristics of Ocular Findings of Patients With Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Hubei Province, China. *JAMA Ophthalmol.* 1 de mayo de 2020;138(5):575.
9. Lima LCDF, Moraes Junior HV, Moraes HMV. COVID-19 Ocular Manifestations in the Early Phase of Disease. *Ocul Immunol Inflamm.* 19 de mayo de 2021;29(4):666-8.
10. Jevnikar K, Jaki Mekjavic P, Vidovic Valentincic N, Petrovski G, Globocnik Petrovic M. An Update on COVID-19 Related Ophthalmic Manifestations. *Ocul Immunol Inflamm.* 19 de mayo de 2021;29(4):684-9.
11. Sen M, Honavar S, Sharma N, Sachdev M. COVID-19 and Eye: A Review of Ophthalmic Manifestations of COVID-19. *Indian J Ophthalmol.* 2021;69(3):488.
12. Navel V, Chiambaretta F, Dutheil F. Haemorrhagic conjunctivitis with pseudomembranous related to SARS-CoV-2. *Am J Ophthalmol Case Rep.* septiembre de 2020;19:100735.
13. Méndez Mangana C, Barraquer Kargacin A, Barraquer RI. Episcleritis as an

ocular manifestation in a patient with COVID-19. *Acta Ophthalmol (Copenh)* [Internet]. diciembre de 2020 [citado 23 de agosto de 2023];98(8). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/aos.14484>

14. Bayram N, Gundogan M, Ozsaygılı C, Adelman RA. Posterior ocular structural and vascular alterations in severe COVID-19 patients. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. marzo de 2022;260(3):993-1004.

15. Sen S, Kannan NB, Kumar J, Rajan RP, Kumar K, Baliga G, et al. Retinal manifestations in patients with SARS-CoV-2 infection and pathogenetic implications: a systematic review. *Int Ophthalmol*. enero de 2022;42(1):323-36.

16. Insausti-García A, Reche-Sainz JA, Ruiz-Arranz C, López Vázquez Á, Ferro-Osuna M. Papillophlebitis in a COVID-19 patient: Inflammation and hypercoagulable state. *Eur J Ophthalmol*. enero de 2022;32(1):NP168-72.

17. Tisdale AK, Chwalisz BK. Neuro-ophthalmic manifestations of coronavirus disease 19. *Curr Opin Ophthalmol*. noviembre de 2020;31(6):489-94.

18. Domínguez-Varela IA, Rodríguez-Gutiérrez LA, Morales-Mancillas NR, Barrera-Sánchez M, Macías-Rodríguez Y, Valdez-García JE. COVID-19 and the eye: a review. *Infect Dis Lond Engl*. junio de 2021;53(6):399-403.

19. Martínez Díaz M, Copete Piqueras S, Blanco Marchite C, Vahdani K. Acute dacryoadenitis in a patient with SARS-CoV-2 infection. *Orbit*. 4 de mayo de 2022;41(3):374-7.

20. Turbin RE, Wawrzusin PJ, Sakla NM, Traba CM, Wong KG, Mirani N, et al. Orbital cellulitis, sinusitis and intracranial abnormalities in two adolescents with COVID-19. *Orbit*. 3 de julio de 2020;39(4):305-10.

21. Mehta S, Pandey A. Rhino-Orbital Mucormycosis Associated With COVID-19. *Cureus* [Internet]. 30 de septiembre de 2020 [citado 23 de agosto de 2023]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/40523-rhino-orbital-mucormycosis-associated-with-covid-19>

22. Bhalla M, Jolly R, Jain S. COVID-19: The Role of the Ophthalmologist in ICU. *Semin Ophthalmol*. 17 de agosto de 2020;35(5-6):313-5.

23. Douglas KAA, Douglas VP, Moschos MM. Ocular Manifestations of COVID-19 (SARS-CoV-2): A Critical Review of Current Literature. *Vivo Athens Greece*. junio de 2020;34(3 Suppl):1619-28.

24. Farzin M, Rasoulinejad SA, Babaei M, Sadeghi F, Sadeghi-Haddad-Zavareh M, Firouzjahi A, et al. Conjunctival polymerase chain reactions in COVID-19 patients and its correlation with clinical and paraclinical indexes. *Iran J Microbiol*. diciembre de 2021;13(6):757-63.

25. Vesely P, Novakova E, Stubna M, Trnka M, Jurenova D, Lyskova D, et al. Coronavirus disease (COVID-19) and conjunctival sac swab findings. *J Ophthalmic Inflamm Infect*. diciembre de 2022;12(1):1-6.

26. Shakeel A, Sultan S, Ali SI. Ocular Manifestations and Viral Prevalence in Conjunctival Secretions of Patients with COVID 19 -- A Meta-Analysis. *Pak J*

Ophthalmol. octubre de 2020;36(4):433-9.

27. Chawhan A, Athale A, Khan K, Agarwal S, Paul R, Iyer K, et al. Detection of SARS-CoV-2 RNA in a conjunctival swab sample in real-time-polymerase chain reaction positive COVID-19 patients and its association with comorbidity and severity at a designated COVID-19 hospital in Central India. *Indian J Ophthalmol.* 2021;36:33-6.
28. Kaya H, Çalışkan A, Okul M, Sarı T, Akbudak İH. Detection of SARS-CoV-2 in the tears and conjunctival secretions of Coronavirus disease 2019 patients. *J Infect Dev Ctries.* 30 de septiembre de 2020;14(9):977-81.
29. Susiyanti M, Daniel H, Faridah D, Devona DA, Pramitha P, Bela B, et al. Incidence and clinical characteristic of ocular surface manifestation: an evaluation of conjunctival swab results in Corona Virus 2019 (COVID-19) patients in Jakarta, Indonesia. *J Ophthalmic Inflamm Infect.* diciembre de 2023;13(1):1-8.
30. Arora R, Goel R, Kumar S, Chhabra M, Saxena S, Manchanda V, et al. Evaluation of SARS-CoV-2 in Tears of Patients with Moderate to Severe COVID-19. *Ophthalmology.* abril de 2021;128(4):494-503.
31. Rousseau A, Vauloup-Fellous C, Haigh O, Pavy S, Molinari D, Jauréguiberry S, et al. Conjunctival conveyance of SARS-CoV-2 in asymptomatic and non-severe symptomatic COVID-19 patients. *J Fr Ophtalmol.* febrero de 2023;46(2):101-5.
32. Shemer A, Einan-Lifshitz A, Itah A, Dubinsky-Pertzov B, Pras E, Hecht I. Ocular involvement in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a clinical and molecular analysis. *Int Ophthalmol.* 1 de febrero de 2021;41(2):433-40.
33. Kharel Sitaula R, Khatri A, Janani MK, Mandage R, Sadhu S, Madhavan HN, et al. Unfolding COVID-19: Lessons-in-Learning in Ophthalmology. *Clin Ophthalmol Auckl NZ.* 2020;14:2807-20.
34. Al-Sharif E, Strianese D, AlMadhi NH, D'Aponte A, dell'Omo R, Di Benedetto R, et al. Ocular tropism of coronavirus (CoVs): a comparison of the interaction between the animal-to-human transmitted coronaviruses (SARS-CoV-1, SARS-CoV-2, MERS-CoV, CoV-229E, NL63, OC43, HKU1) and the eye. *Int Ophthalmol.* enero de 2021;41(1):349-62.
35. Bertoli F, Veritti D, Danese C, Samassa F, Sarao V, Rassu N, et al. Ocular Findings in COVID-19 Patients: A Review of Direct Manifestations and Indirect Effects on the Eye. *J Ophthalmol.* 27 de agosto de 2020;1-9.
36. Abdul-Kadir MA, Lim LT. Human coronaviruses: ophthalmic manifestations. *BMJ Open Ophthalmol.* 2020;5(1):e000630.
37. Eissa M, Abdelrazek NA, Saady M. Covid-19 and its relation to the human eye: transmission, infection, and ocular manifestations. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 31 de diciembre de 2022;1-10.
38. Peng M, Dai J, Sugali CK, Rayana NP, Mao W. The Role of the Ocular Tissue in SARS-CoV-2 Transmission. *Clin Ophthalmol Auckl NZ.* 2020;14:3017-24.
39. D'Alessandro E, Kawasaki A, Eandi CM. Pathogenesis of Vascular Retinal

Manifestations in COVID-19 Patients: A Review. *Biomedicines*. 26 de octubre de 2022;10(11):2710.

40. Araujo-Silva CA, Marcos AAA, Marinho PM, Branco AMC, Roque A, Romano AC, et al. Presumed SARS-CoV-2 Viral Particles in the Human Retina of Patients With COVID-19. *JAMA Ophthalmol*. 2021;1015-21.

41. Cheong KX. Systematic Review of Ocular Involvement of SARS-CoV-2 in Coronavirus Disease 2019. *Curr Ophthalmol Rep*. 1 de diciembre de 2020;8(4):185-94.

42. Soltani S, Zandi M, Ahmadi SE, Zarandi B, Hosseini Z, Akhavan Rezayat S, et al. Pooled Prevalence Estimate of Ocular Manifestations in COVID-19 Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iran J Med Sci*. enero de 2022;47(1):2-14.

43. Nasiri N, Sharifi H, Bazrafshan A, Noori A, Karamouzian M, Sharifi A. Ocular Manifestations of COVID-19: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Ophthalmic Vis Res*. 2021;16(1):103-12.

44. Kumar KK, Sampritha UC, Prakash AA, Adappa K, Chandraprabha S, Neeraja TG, et al. Ophthalmic manifestations in the COVID-19 clinical spectrum. *Indian J Ophthalmol*. 2021;691-4.

45. Sindhuja K, Lomi N, Asif MI, Tandon R. Clinical profile and prevalence of conjunctivitis in mild COVID-19 patients in a tertiary care COVID-19 hospital: A retrospective cross-sectional study. *Indian J Ophthalmol*. 2020;1546-50.

46. Wahab SKA, Aziz A, Hassan S. Ocular Manifestations of COVID-19 disease in North Kashmir. *JK Pract*. octubre de 2021;26(4):83-6.

47. Ling XC, Kang EYC, Lin JY, Chen HC, Lai CC, Ma DHK, et al. Ocular manifestation, comorbidities, and detection of severe acute respiratory syndrome-coronavirus 2 from conjunctiva in coronavirus disease 2019: A systematic review and meta-analysis. *Taiwan J Ophthalmol*. 2020;10(3):153-66.

48. Szczeńniak M, Brydak-Godowska J. SARS-CoV-2 and the Eyes: A Review of the Literature on Transmission, Detection, and Ocular Manifestations. *Med Sci Monit Int Med J Exp Clin Res*. 11 de septiembre de 2021;27:e931863.

49. Tisdale AK, Dinkin M, Chwalisz BK. Afferent and Efferent Neuro-Ophthalmic Complications of Coronavirus Disease 19. *J Neuro-Ophthalmol Off J North Am Neuro-Ophthalmol Soc*. 1 de junio de 2021;41(2):154-65.

50. Güemes-Villahoz N, Burgos-Blasco B, García-Feijoó J, Sáenz-Francés F, Arriola-Villalobos P, Martínez-de-la-Casa JM, et al. Conjunctivitis in COVID-19 patients: frequency and clinical presentation. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1 de noviembre de 2020;258(11):2501-7.

51. Badawi AE, Elsheikh SS, Addeen SZ, Soliman MA, Abd-Rabu R, Abdella WS, et al. An Ophthalmic Insight into Novel Coronavirus 2019 Disease: A Comprehensive Review of the Ocular Manifestations and Clinical Hazards. *J Curr Ophthalmol*. 2020;32(4):315-28.

52. Chen L, Liu M, Zhang Z, Qiao K, Huang T, Chen M, et al. Ocular manifestations

of a hospitalised patient with confirmed 2019 novel coronavirus disease. *Br J Ophthalmol.* 2020;748-51.

53. Nayak B, Poddar C, Panigrahi MK, Tripathy S, Mishra B. Late manifestation of follicular conjunctivitis in ventilated patient following COVID-19 positive severe pneumonia. *Indian J Ophthalmol.* 2020;1675-7.

54. Lim LW, Tan GS, Yong V, Anderson DE, Lye DC, Young B, et al. Acute Onset of Bilateral Follicular Conjunctivitis in two Patients with Confirmed SARS-CoV-2 Infections. *Ocul Immunol Inflamm.* 2020;1280-4.

55. Otaif W, Al Somali AI, Al Habash A. Episcleritis as a possible presenting sign of the novel coronavirus disease: A case report. *Am J Ophthalmol Case Rep.* diciembre de 2020;20:100917.

56. Adenwala A, Shetty R, D'Souza S, Mahendradas P, Kundu G. Nodular scleritis-a rare presentation of COVID-19& variation with testing. *Am J Ophthalmol Case Rep.* marzo de 2022;25:101396.

57. Barros A, Queiruga-Piñeiro J, Lozano-Sanroma J, Alcalde I, Gallar J, Fernández-Vega Cueto L, et al. Small fiber neuropathy in the cornea of Covid-19 patients associated with the generation of ocular surface disease. *Ocul Surf.* enero de 2022;23:40-8.

58. Öztürk C, Yüce Sezen A, Savaş Şen Z, Özdem S. Bilateral Acute Anterior Uveitis and Corneal Punctate Epitheliopathy in Children Diagnosed with Multisystem Inflammatory Syndrome Secondary to COVID-19. [Internet]. Vol. 29, *Ocular Immunology & Inflammation.* 2021 [citado 16 de mayo de 2023]. p. 700. Disponible en: <https://creativaplus.uaslp.mx/login?user=edsusr&pass=rsusde&acceso=1&url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=152759353&lang=es&site=ehost-live>

59. Pereira A, Murtaza F, Kaplan AJ, Yan P. *Am J Ophthalmol Case Rep.* junio de 2022;26:101565.

60. Barbara R, Soliman S, Tsoukas P, VandenHoven C, Cheung C, Mireskandari K, et al. Bilateral keratouveitis associated with COVID-19 multisystem inflammatory syndrome in children. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus.* mayo de 2023;S1091853123000861.

61. Yagci BA, Atas F, Kaya M, Arikan G. COVID-19 Associated Bilateral Acute Iris Transillumination. *Ocul Immunol Inflamm.* julio de 2021;29(4):719-21.

62. Comba OB. SARS-CoV-2 virus-induced bilateral acute iris transillumination syndrome: The first case series in literature. *Indian J Ophthalmol.* 2023;660-2.

63. Wan KH, Lui GCY, Poon KCF, Ng SSS, Young AL, Hui DSC, et al. Ocular surface disturbance in patients after acute COVID-19. *Clin Experiment Ophthalmol.* mayo de 2022;50(4):398-406.

64. Roshanshad A, Ashraf MA, Roshanshad R, Kharmandar A, Zomorodian SA, Ashraf H. Ocular Manifestations of Patients with Coronavirus Disease 2019: A Comprehensive Review. *J Ophthalmic Vis Res.* 2021;16(2):234-47.

65. Finn AP, Khurana RN, Chang LK. Hemi-retinal vein occlusion in a young patient with COVID-19. *Am J Ophthalmol Case Rep.* junio de 2021;22:101046.
66. Altıntaş AG, Ekici E. COVID-19 and ocular complications: A review of ocular manifestations, diagnostic tools, and prevention strategies. *Am J Ophthalmol Case Rep.* septiembre de 2022;27:101669.
67. Yahalomi T, Pikkell J, Arnon R, Pessach Y. Central retinal vein occlusion in a young healthy COVID-19 patient: A case report. *Am J Ophthalmol Case Rep.* diciembre de 2020;20:100992.
68. Shiroma HF, Lima LH, Shiroma YB, Kanadani TC, Nobrega MJ, Andrade G, et al. Retinal vascular occlusion in patients with the Covid-19 virus. *Int J Retina Vitro.* diciembre de 2022;8(1):1-6.
69. Sheth JU, Narayanan R, Goyal J, Goyal V. Retinal vein occlusion in COVID-19: A novel entity. *Indian J Ophthalmol.* 2020;2291-3.
70. Dong J, Chen R, Zhao H, Zhu Y. COVID-19 and ocular complications: A review of ocular manifestations, diagnostic tools, and prevention strategies. *Adv Ophthalmol Pract Res.* 2023;3(1):33-8.
71. D'Aloisio R, Nasillo V, Gironi M, Mastropasqua R. Muñoz-Solano. *Am J Ophthalmol Case Rep.* diciembre de 2020;20:100958.
72. Muñoz-Solano J, Fernández-Avellaneda P, Gallego-Pinazo R, Dolz-Marco R. Atypical acute fovealitis in COVID-19 context. *Am J Ophthalmol Case Rep.* septiembre de 2022;27:101641.
73. Goyal M, Murthy SI, Annum S. Retinal manifestations in patients following COVID-19 infection: A consecutive case series. *Indian J Ophthalmol.* 2021;1275-82.
74. Sonmez HK, Polat OA, Erkan G. Inner retinal layer ischemia and vision loss after COVID-19 infection: A case report. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2021;102406-102406.
75. Mardini A, AbdulQadir SM, Alhomsy K. Eyeing up the pandemic: A literature review of the ocular manifestations of COVID-19: الظواهر حول للمؤلفات مراجعة: الوباء ترقب: 91-كوفيد لعدوى البصرية Jordan Med J. junio de 2022;56(2):115-33.
76. Nadais Aidar M, Mota Gomes T, Hemerly de Almeida MZ, Pinheiro de Andrade E, Durães Serracarbassa P. Low Visual Acuity Due to Acute Macular Neuroretinopathy Associated with COVID-19: A Case Report. *Am J Case Rep.* 30 de abril de 2021;22:1-4.
77. David JA, Fivgas GD. Acute macular neuroretinopathy associated with COVID-19 infection. *Am J Ophthalmol Case Rep.* diciembre de 2021;24:101232.
78. Hosseini SM, Abrishami M, Zamani G, Hemmati A, Momtahn S, Hassani M, et al. Acute Bilateral Neuroretinitis and Panuveitis in A Patient with Coronavirus Disease 2019: A Case Report. [Internet]. Vol. 29, *Ocular Immunology & Inflammation.* 2021 [citado 16 de mayo de 2023]. p. 677. Disponible en: <https://creativaplus.uasp.mx/login?user=edsusr&pass=rsusde&acceso=1&url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=152759343&lang=es&sit>

e=ehost-live

79. Fischer NA, Wann RC, Crosson JN. Acute posterior multifocal placoid pigment epitheliopathy following COVID-19 infection. *Am J Ophthalmol Case Rep.* marzo de 2023;29:101790.
80. Urfalioğlu S, Akkök B, Özdemir G, Daghan B, Guler M. OCTA evaluation of posterior ocular blood flow in patients after COVID-19 infection without pneumonia. *J Fr Ophtalmol.* marzo de 2023;S0181551223001249.
81. Guemes-Villahoz N, Burgos-Blasco B, Vidal-Villegas B, Donate-López J, de la Muela MH, López-Guajardo L, et al. Reduced macular vessel density in COVID-19 patients with and without associated thrombotic events using optical coherence tomography angiography. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1 de agosto de 2021;259(8):2243-9.
82. McGrath OE, Aslam TM. Use of Imaging Technology to Assess the Effect of COVID-19 on Retinal Tissues: A Systematic Review. *Ophthalmol Ther.* 1 de junio de 2022;11(3):1017-30.
83. Wenting SZ, Shrivastav A, Gilada T, Le Ng X, Ng S, Chua CH, et al. Evaluation of Retinal Vascularity Index in Patients with COVID-19: A Case–Control Study. *Ophthalmol Ther.* 1 de abril de 2023;12(2):879-94.
84. Dağ Şeker E, Erbahçeci Timur İE. Assessment of early and long-COVID related retinal neurodegeneration with optical coherence tomography. *Int Ophthalmol.* 26 de diciembre de 2022;1-9.
85. Dag Seker E, Erbahceci Timur IE. COVID-19: more than a respiratory virus, an optical coherence tomography study. *Int Ophthalmol.* 1 de noviembre de 2021;41(11):3815-24.
86. Karkhur S, Chauhan K, Soni D, Sharma B, Yadav N, Banerjee L, et al. Optical coherence tomography-based assessment of macular vessel density, retinal layer metrics and sub-foveal choroidal thickness in COVID-19 recovered patients. *Indian J Ophthalmol.* febrero de 2023;71(2):385-95.
87. Savastano MC, Gambini G, Cozzupoli GM, Crincoli E, Savastano A, De Vico U, et al. Retinal capillary involvement in early post-COVID-19 patients: a healthy controlled study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 1 de agosto de 2021;259(8):2157-65.
88. Yopez JB, Murati FA, Petitto M, De Yopez J, Galue JM, Revilla J, et al. Vogt-Koyanagi-Harada Disease Following COVID-19 Infection. [Internet]. Vol. 12, Case Reports in Ophthalmology. 2021 [citado 16 de mayo de 2023]. p. 804. Disponible en: <https://creativaplus.uaslp.mx/login?user=edsusr&pass=rsusde&acceso=1&url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=154541895&lang=es&site=ehost-live>
89. Adzic Zecevic A, Vukovic D, Djurovic M, Lutovac Z, Zecevic K. Multiple Evanescent White Dot Syndrome Associated with Coronavirus Infection: A Case Report. *Iran J Med Sci.* 2023;98-101.

90. Bitirgen G, Korkmaz C, Zamani A, Iyisoy MS, Kerimoglu H, Malik RA. Abnormal quantitative pupillary light responses following COVID-19. *Int Ophthalmol*. 1 de septiembre de 2022;42(9):2847-54.
91. Yurttaser Ocak S, Ozturan SG, Bas E. Pupil responses in patients with COVID-19. *Int Ophthalmol*. 1 de febrero de 2022;42(2):385-91.
92. Vasanthapuram VH, Badakere A. Internuclear ophthalmoplegia as a presenting feature in a COVID-19-positive patient. *BMJ Case Rep [Internet]*. 2021 [citado 17 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8051364>
93. Hernández-Reyes FJ, Garza-Arreola Á, Muñoz-Pérez A, Martínez-Mier G, Jiménez-López LA, Bernal-Dolores V, et al. Ophthalmic manifestations in patients recovered from COVID-19 in Mexico. *Arch Soc Esp Oftalmol Engl Ed*. mayo de 2023;98(5):259-64.
94. Assavapongpaiboon B, Apinyawasisuk S, Jariyakosol S. Myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody-associated optic neuritis with COVID-19 infection: A case report and literature review. *Am J Ophthalmol Case Rep*. junio de 2022;26:101491.
95. Kogure C, Kikushima W, Fukuda Y, Hasebe Y, Takahashi T, Shibuya T, et al. Myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody-associated optic neuritis in a COVID-19 patient: A case report. *Med Baltim*. 2021;e25865-e25865.
96. Bosello F, Marastoni D, Pizzini FB, Zaffalon C, Zuliani A, Turri G, et al. Atypical myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody-associated optic neuritis and acute demyelinating polyneuropathy after SARS-CoV-2 infection: Case report and literature review. *J Neuroimmunol*. 15 de febrero de 2023;375:578011.
97. Deane K, Sarfraz A, Sarfraz Z, Valentine D, Idowu AR, Sanchez V. Unilateral Optic Neuritis Associated with SARS-CoV-2 Infection: A Rare Complication. *Am J Case Rep*. 2021;e931665-e931665.
98. Sainath D, Paul A, Krishnagopal S, Kumar A. Acute bilateral retrobulbar optic neuritis - An atypical sequela of COVID-19. *Indian J Ophthalmol*. 2021;3761-4.
99. Jossy A, Jacob N, Sarkar S, Gokhale T, Kaliaperumal S, Deb AK. COVID-19-associated optic neuritis - A case series and review of literature. *Indian J Ophthalmol*. 2022;310-6.
100. Benito-Pascual B, Gegúndez JA, Díaz-Valle D, Arriola-Villalobos P, Carreño E, Culebras E, et al. Panuveitis and Optic Neuritis as a Possible Initial Presentation of the Novel Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *Ocul Immunol Inflamm*. 2020;922-5.
101. Rodríguez-Rodríguez MS, Romero-Castro RM, Alvarado-de la Barrera C, González-Cannata MG, García-Morales AK, Ávila-Ríos S. Optic neuritis following SARS-CoV-2 infection. *J Neurovirol*. 2021;359-63.
102. Luís ME, Hipólito-Fernandes D, Mota C, Maleita D, Xavier C, Maio T, et al. A Review of Neuro-Ophthalmological Manifestations of Human Coronavirus Infection. *Eye Brain*. 2020;12:129-37.
103. Sharma A, Kudchadkar US, Shirodkar R, Usgaonkar UPS, Naik A. Unilateral

- inferior altitudinal visual field defect related to COVID-19. *Indian J Ophthalmol.* 2021;989-91.
104. Raj A, Kaur N, Kaur N. Cavernous sinus thrombosis with central retinal artery occlusion in COVID-19: A case report and review of literature. *Indian J Ophthalmol.* mayo de 2021;69(5):1327-9.
105. Akbari M, Dourandesh M. Update on overview of ocular manifestations of COVID-19. *Front Med.* 2022;9:877023.
106. Rahimian N, Alibeik N, Pishgar E, Dini P, Abolmaali M, Mirzaasgari Z. Manifestation of Ocular Myasthenia Gravis as an Initial Symptom of Coronavirus Disease 2019: A Case Report. *Iran J Med Sci.* 2022;385-8.
107. Manolopoulos A, Katsoulas G, Kintos V, Koutsokera M, Lykou C, Lapaki KM, et al. Isolated Abducens Nerve Palsy in a Patient With COVID-19: A Case Report and Literature Review. *The Neurologist.* 1 de mayo de 2022;27(3):139-42.
108. Pérez-Bartolomé F, Sánchez-Quirós J. Ocular manifestations of SARS-CoV-2: Literature review. *Arch Soc Espanola Oftalmol.* enero de 2021;96(1):32-40.
109. Piazza F, Bozzali M, Morana G, Ferrero B, Rizzone MG, Artusi CA, et al. Early reversible leukoencephalopathy and unilateral sixth cranial nerve palsy in mild COVID-19 infection. *Neurol Sci.* 2021;4899-902.
110. Meshref M, Shaheen N, Swed S, Ibrahim M, Mostafa MR, Algazar MO, et al. An overview of third, fourth and sixth cranial nerve palsies in the setting of COVID-19: A case report and systematic review. *Med Baltim.* 2022;e32023-e32023.
111. Capponi M, Cinicola BL, Brindisi G, Guido CA, Torcé MC, Zicari AM, et al. COVID-19 and abducens nerve palsy in a 9-year-old girl-case report. *Ital J Pediatr.* 2022;102-102.
112. Fathy M, Alrashidi S, Hagraas SM. COVID-19 provoked internuclear ophthalmoplegia in a child with arrested hydrocephalus. *Indian J Ophthalmol.* 2022;3719-21.
113. Sriwastava S, Tandon M, Kataria S, Daimee M, Sultan S. New onset of ocular myasthenia gravis in a patient with COVID-19: a novel case report and literature review. *J Neurol.* 2021;2690-6.
114. Abdelkader MFSO, Elshafei AMK, Nassar MM, Abu Elela MA, Abdallah RMA. Combined endophthalmitis and orbital cellulitis in patients with corona virus disease (COVID-19). *J Ophthalmic Inflamm Infect.* diciembre de 2021;11(1):1-6.
115. Dubey S, Mukherjee D, Sarkar P, Mukhopadhyay P, Barman D, Bandopadhyay M, et al. COVID-19 associated rhino-orbital-cerebral mucormycosis: An observational study from Eastern India, with special emphasis on neurological spectrum. *Diabetes Metab Syndr.* 2021;102267-102267.
116. Arjmand P, Bahrami M, Mohammadie ZE, Taherynejad M, Khorasani NY, Mehrad-Majd H, et al. Mucormycosis in pre-COVID-19 and COVID-19 era: A study of prevalence, risk factors and clinical features. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* octubre de 2022;7(5):1343-50.

117. Fouad YA, Bakre HM, Nassar MA, Gad MOA, Shaat AAK. Characteristics and Outcomes of a Series of COVID-Associated Mucormycosis Patients in Two Different Settings in Egypt Through the Third Pandemic Wave. *Clin Ophthalmol*. diciembre de 2021;15:4795-800.
118. Rajabi MT, Aghajani A, Rafizadeh SM, Jamshidian Tehrani M, Poursayed Lazarjani SZ, Keshmirshekan MM, et al. COVID-19 associated rhino-orbito-cerebral mucormycosis, risk factors and outcome predictors; a multicentric study. *Int Ophthalmol*. 1 de abril de 2023;43(4):1375-86.
119. Bayram N, Ozsaygılı C, Sav H, Tekin Y, Gundogan M, Pangal E, et al. Susceptibility of severe COVID-19 patients to rhino-orbital mucormycosis fungal infection in different clinical manifestations. *Jpn J Ophthalmol*. 1 de julio de 2021;65(4):515-25.
120. Karkhur S, Soni D, Chauhan K, Sarkar D, Gautam M, Verma S, et al. Rhino-orbito-cerebral mucormycosis and its resurgence during COVID-19 pandemic: A review. *Indian J Ophthalmol*. enero de 2023;71(1):39-56.
121. Lidder AK, Pandit SA, Lazzaro DR. An adult with COVID-19 kawasaki-like syndrome and ocular manifestations. *Am J Ophthalmol Case Rep*. diciembre de 2020;20:100875.
122. Danthuluri V, Grant MB. Update and Recommendations for Ocular Manifestations of COVID-19 in Adults and Children: A Narrative Review. *Ophthalmol Ther*. 1 de diciembre de 2020;9(4):853-75.
123. Soni A, Narayanan R, Tyagi M, Belenje A, Basu S. Acute Retinal Necrosis as a presenting ophthalmic manifestation in COVID 19 recovered patients. *Ocul Immunol Inflamm*. julio de 2021;29(4):722-5.
124. Majtanova N, Kriskova P, Keri P, Fellner Z, Majtan J, Kolar P. Herpes Simplex Keratitis in Patients with SARS-CoV-2 Infection: A Series of Five Cases. *Med Kaunas* [Internet]. 2021 [citado 17 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8146587>
125. Abrishami M, Tohidinezhad F, Daneshvar R, Omidtabrizi A, Amini M, Sedaghat A, et al. Ocular Manifestations of Hospitalized Patients with COVID-19 in Northeast of Iran. *Ocul Immunol Inflamm*. septiembre de 2020;28(5):739-44.
126. McHarg M, Wang Y, Yakin M, Zeleny A, Caplash S, Sen HN, et al. Ocular symptoms in COVID-19 infection: a survey study. *J Ophthalmic Inflamm Infect*. diciembre de 2022;12(1):1-7.
127. Al-Namaeh M. COVID-19 in the light of current clinical eye research. *Eur J Ophthalmol*. mayo de 2021;31(3):904-8.
128. Bostanci Ceran B, Ozates S. Ocular manifestations of coronavirus disease 2019. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 1 de septiembre de 2020;258(9):1959-63.
129. Babaei M, Zavareh MSH, Maleh PA, Rasoulinejad SA. The Association between Laboratory Blood Parameters and Ocular Manifestations in COVID-19 Patients Admitted to the Intensive Care Unit. *J Babol Univ Med Sci*. enero de 2022;24(1):355-

62.

130. Chen YY, Yen YF, Huang LY, Chou P. Manifestations and Virus Detection in the Ocular Surface of Adult COVID-19 Patients: A Meta-Analysis. *J Ophthalmol.* 2021;2021:9997631.

131. Aggarwal K, Agarwal A, Jaiswal N, Dahiya N, Ahuja A, Mahajan S, et al. Ocular surface manifestations of coronavirus disease 2019 (COVID-19): A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE.* 5 de noviembre de 2020;15(11):1-20.

132. Ranzenigo M, Bruzzesi E, Galli L, Castagna A, Ferrari G. Symptoms and signs of conjunctivitis as predictors of disease course in COVID-19 syndrome. *J Ophthalmic Inflamm Infect.* diciembre de 2021;11(1):1-7.

133. Ma N, Li P, Wang X, Yu Y, Tan X, Chen P, et al. Ocular Manifestations and Clinical Characteristics of Children With Laboratory-Confirmed COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Ophthalmol.* 2020;1079-86.

134. Al-Namaeh M. Ocular manifestations of COVID-19. *Ther Adv Ophthalmol.* 2022;14:25158414221083374.

135. Guemes-Villahoz N, Burgos-Blasco B, Perez-Garcia P, Fernández-Vigo JI, Morales-Fernandez L, Donate-Lopez J, et al. Retinal and peripapillary vessel density increase in recovered COVID-19 children by optical coherence tomography angiography. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus.* diciembre de 2021;25(6):325.e1-325.e6.

136. Elashri M, Sabry I, Elhoseny M, Emara E, Taha DE, Sadek N. The ocular surface manifestation in ICU coronavirus disease-infected patients: a matched-pair analysis. *J Egypt Ophthalmol Soc.* octubre de 2022;115(4):158-62.

137. Fossataro F, Martines F, Neri P, Allegri P, Pece A. Management of presumed candida endophthalmitis during the COVID-19 pandemic: Case report and review of the literature. *Eur J Ophthalmol.* mayo de 2023;33(3):NP136-40.

138. Fayed A, Hamza I, Embabi S, Fayed AE, Hamza II, Embabi SN. Unique presentations of aspergillosis endogenous endophthalmitis in two hospitalized patients with severe COVID-19. *Indian J Ophthalmol.* abril de 2022;70(4):1421-4.

139. Shah KK, Venkatramani D, Majumder PD. A case series of presumed fungal endogenous endophthalmitis in post COVID-19 patients. *Indian J Ophthalmol.* 2021;1322-5.

140. Boontantrapiwat S, Rojanaporn D, Chokthaweesak W, Kitnarong N. Endogenous panophthalmitis in a patient with COVID-19 during hospitalization in an intensive care unit: A case report. *Am J Ophthalmol Case Rep.* diciembre de 2022;28:101707.

141. Kalani N, Zare MR, Safnayat S, Hatami N, Razavizadegan SA. The First Case of the Subretinal Abscess After Sars-CoV2 Infection. [Internet]. Vol. 60, *Acta Medica Iranica.* 2022 [citado 16 de mayo de 2023]. p. 132. Disponible en: <https://creativaplus.uaslp.mx/login?user=edsusr&pass=rsusde&acceso=1&url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=155352731&lang=es&sit>

e=ehost-live

142. Agarwal M, Sachdeva M, Pal S, Shah H, Kumar R M, Banker A. Endogenous Endophthalmitis A Complication of COVID-19 Pandemic: A Case Series. *Ocul Immunol Inflamm.* julio de 2021;29(4):726-9.

143. Chiang J, Chan L, Stallworth JY, Chan MF. Spontaneous hyphema in the setting of COVID-19 pneumonia. *Am J Ophthalmol Case Rep.* junio de 2022;26:101447.

144. Sanjay S, Srinivasan P, Jayadev C, Mahendradas P, Gupta A, Kawali A, et al. Post COVID-19 Ophthalmic Manifestations in an Asian Indian Male. *Ocul Immunol Inflamm.* 2021;656-61.

145. Costa ÍF, Bonifácio LP, Bellissimo-Rodrigues F, Rocha EM, Jorge R, Bollela VR, et al. Ocular findings among patients surviving COVID-19. *Sci Rep.* 2021;11085-11085.

146. Mahjoub A, Dlensi A, Romdhane A, Ben Abdesslem N, Mahjoub A, Bachraoui C, et al. [Bilateral central serous chorioretinopathy post-COVID-19]. *J Fr Ophtalmol.* 2021;1484-90.

41)