

## Manifestaciones oftalmológicas del SARS-COV-2 en población pediátrica

**Yuli Jessica Hoyos Triviño<sup>1</sup>**

[jessica.hoyos1@udea.edu.co](mailto:jessica.hoyos1@udea.edu.co)

<https://orcid.org/0009-0008-9229-3459>

Universidad de Antioquia, Colombia.

**Sonia Verónica Durango Rodríguez**

[lrenavelasteguij@gmail.com](mailto:lrenavelasteguij@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-7831-235X>

Universidad del Sinú, Colombia

**German Guillermo Tamara Córdoba**

[germantamara93@gmail.com](mailto:germantamara93@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-4627-5793>

Universidad del Magdalena, Colombia

**Camila Andrea Pacheco Paredes**

[Kamil.1996@hotmail.com](mailto:Kamil.1996@hotmail.com)

<https://orcid.org/0009-0003-2540-0326>

Universidad de Sucre, Colombia.

**Johannes Javier Medina Pérez**

[johannesmedina129@gmail.com](mailto:johannesmedina129@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0009-6665-1598>

Corporación Universitaria Rafael Núñez,  
Colombia.

**Karin Daniela López Petro**

[kadalope19@gmail.com](mailto:kadalope19@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0005-2612-4989>

Universidad del Sinú, Colombia.

**Mayerly del Carmen Mercado Oliva**

[mayerly2495@gmail.com](mailto:mayerly2495@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0002-1242-5973>

Médico General de la Universidad de Sucre,  
Colombia

### RESUMEN

**Antecedentes:** La primera conjuntivitis asociada con COVID-19 se informó en un proveedor de atención médica que desarrolló conjuntivitis después de examinar a un paciente que luego dio positivo. Esto arrojó luz sobre el riesgo potencial de transmitir el virus a través de la superficie ocular. El virus puede infectar a las células huésped a través del receptor ACE2, este receptor lo podemos encontrar en la córnea y la conjuntiva e incluso en las capas epiteliales internas del ojo.

**Metodología:** Se realizó una revisión sistemática a través de diversas bases de datos de enero de 2019 a abril de 2023; la búsqueda y selección de artículos fue llevada a cabo en revistas indexadas en idioma inglés. **Resultados:** Se sugiera que uno de los mecanismos propuestos para la infección del SARS-CoV-2 en el ojo es a través de la inoculación directa de los tejidos oculares a partir de gotitas respiratorias o partículas virales en aerosol y también la migración desde la nasofaringe a través del conducto nasolagrimal o incluso la diseminación hematológica a través de la glándula lagrimal. Las principales manifestaciones en orden de frecuencia son la Conjuntivitis, Epiescleritis, queratitis, enfermedad inflamatoria orbitaria, entre otras. **Conclusiones:** La presente revisión ofrece información actualizada y detallada sobre las principales manifestaciones oftalmológicas del SARS-CoV-2 y los mecanismos fisiopatológicos propuestos hasta la fecha.

**Palabras claves:** oftalmología; sars-cov-2; pediatría; fisiopatología.

---

<sup>1</sup> Autor principal:

Correspondencia: [jessica.hoyos1@udea.edu.co](mailto:jessica.hoyos1@udea.edu.co).

# **Ophthalmological manifestations of SARS-COV-2 in the pediatric population**

## **ABSTRACT**

Background: The first conjunctivitis associated with COVID-19 was reported in a healthcare provider who developed conjunctivitis after examining a patient who later tested positive. This shed light on the potential risk of transmitting the virus through the ocular surface. The virus can infect host cells through the ACE2 receptor, this receptor can be found in the cornea and conjunctiva and even in the inner epithelial layers of the eye. Methodology: A systematic review was carried out through various databases from January 2019 to April 2023; The search and selection of articles was carried out in indexed journals in English. Results: It is suggested that one of the proposed mechanisms for SARS-CoV-2 infection in the eye is through direct inoculation of ocular tissues from respiratory droplets or aerosolized viral particles and also migration from the nasopharynx. through the nasolacrimal duct or even hematogenous spread through the lacrimal gland. The main manifestations in order of frequency are conjunctivitis, episcleritis, keratitis, orbital inflammatory disease, among others. Conclusions: This review offers updated and detailed information on the main ophthalmological manifestations of SARS-CoV-2 and the pathophysiological mechanisms proposed to date.

**Keywords:** *ophthalmology; sars-cov-2; pediatrics; pathophysiology.*

*Artículo recibido 18 mayo 2023*

*Aceptado para publicación: 18 junio 2023*

## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud declaró la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19) como una pandemia en marzo de 2020. La rápida propagación de esta enfermedad entre países supuso una carga excesiva y sin precedentes para los hospitales de todo el mundo. La primera conjuntivitis asociada con COVID-19 se informó en un proveedor de atención médica que desarrolló conjuntivitis después de examinar a un paciente que luego dio positivo. (1)

Esto arrojó luz sobre el riesgo potencial de transmitir el virus a través de la superficie ocular, lo que requiere tomar todas las precauciones, incluida la protección ocular. Se describieron presentaciones respiratorias, sistémicas e inusuales tanto en grupos de edad adultos como pediátricos. En los niños, casi una cuarta parte se encontraban infectados, inicialmente no tenían síntomas, mientras que los casos graves a críticos representaban alrededor del diez por ciento, y la mortalidad es inferior al uno por ciento en los niños. Se sabe que los coronavirus causan alteraciones oculares en modelos murinos y felinos. Las características clínicas conocidas fueron conjuntivitis, uveítis anterior, retinitis y neuritis óptica. (2)

Se descubrió que COVID-19 tiene un motivo de unión al receptor similar al SARS-COV, lo que permite que el virus infecte las células huésped a través de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE2). Este receptor es parte del sistema renina-angiotensina expresado en las células endoteliales, y los informes preliminares sugieren la evidencia de la expresión de ACE2 en las células de la córnea y la conjuntiva, y quizás más en las capas epiteliales internas del ojo, particularmente dentro de los fibroblastos y las células dendríticas. (3)

Hasta la fecha se sabe que la tasa de conjuntivitis en pacientes con COVID-19 puede llegar al 31% en casos graves. Una revisión sistemática reporta que ojo seco, sensación de cuerpo extraño, enrojecimiento, lagrimeo, picazón, dolor ocular fueron los síntomas oculares más comunes de los pacientes con COVID-19. (3, 4)

La literatura muestra que los pacientes adultos pueden tener diversas manifestaciones oculares asociadas al COVID-19, algunas de las reportadas son conjuntivitis, epiescleritis, rechazo de injerto corneal, celulitis orbitaria, enfermedad inflamatoria orbitaria, dacrioadenitis, oclusiones

de vasos retinianos, retinopatía, maculopatía, endoftalmitis, parálisis de nervios craneales, neuritis óptica y uveítis con resultados pronósticos variables. (4, 5)

La atención a las características oculares puede aumentar la sensibilidad de la detección de casos, ya que uno de cada diez casos puede mostrar al menos una manifestación ocular. En general, es posible que no se informen las manifestaciones oculares porque los estudios se centran en las consecuencias de las vías respiratorias, ya que la COVID-19 puede provocar una insuficiencia respiratoria mortal. (5, 6) No obstante, la literatura aún contiene numerosos informes que ayudan a delinear las implicaciones oculares de esta entidad emergente en la población pediátrica. Este artículo tiene como objetivo brindar una información actualizada y detallada de las principales manifestaciones oftalmológicas en paciente pediátricos asociados con COVID-19.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se llevó a cabo una revisión sistemática, en la que se realizaron búsquedas en las bases de datos de PubMed, Scielo y ScienceDirect, entre otras. La recopilación y selección de artículos fue llevada a cabo en revistas indexadas en idioma inglés de los años 2019 a 2023. Como palabras clave, se emplearon en las bases de datos según la metodología DeCS y MeSH los términos: Oftalmología; SARS-CoV-2; Pediatría; Fisiopatología. En esta revisión se identificaron 128 publicaciones originales y de revisión relacionadas con la temática estudiada, de los cuales, 25 artículos cumplieron con los requisitos de inclusión especificados, tales como, artículos que estuvieran en un rango no menor al año 2019, que fueran artículos de texto completo y que informaran sobre la temática. Como criterios de exclusión se tuvo en cuenta que los artículos no contaran con información suficiente y que no presentaran el texto completo al momento de su revisión.

## **RESULTADOS**

### ***Etiopatología de las manifestaciones oftalmológicas causadas por SARS-COV-2***

El SARS-CoV-2 es un nuevo coronavirus beta de ARN monocatenario positivo envuelto que causa el COVID-19, originalmente relacionado con un brote en Wuhan, en la provincia china de Hubei. Se sospecha que el contacto directo con las membranas mucosas, incluidos los ojos, es una vía de transmisión. Los coronavirus pueden causar enfermedades oculares graves en

animales, como uveítis anterior, retinitis, vasculitis y neuritis óptica en especies felinas y murinas. Sin embargo, las manifestaciones oculares en humanos suelen ser leves y raras, aunque hay un número creciente de hallazgos oculares asociados en pacientes positivos para COVID-19. (7, 8) No hay manifestaciones oculares descritas del síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS) o SARS, aunque, el SARS-CoV se aisló en las secreciones oculares. Se ha descubierto que otros coronavirus causan conjuntivitis viral en humanos. (8)

La patogenia y el tropismo tisular del SARS-CoV-2 se relacionan con la unión de la proteína de pico viral a su receptor afín en las células huésped humanas: el receptor de la enzima convertidora de angiotensina 2 (ACE-2). La entrada celular eficiente requiere la escisión por la proteína transmembrana serina proteasa 2 (TMPRSS2). ACE-2 se expresa principalmente en las células epiteliales alveolares y de la mucosa respiratoria y se ha identificado en otros tejidos, incluidos el tracto gastrointestinal, el riñón, las células endoteliales vasculares, las células inmunitarias e incluso las neuronas. (9) La virulencia se logra a través de la invasión y muerte celular directa y la inducción de inflamación generalizada impulsada por citoquinas y fuga vascular. Las células inmunitarias y los desechos del complemento también pueden conducir a un aumento del estado tromboembólico. En la imagen 1 podemos identificar las principales citoquinas que afectan los diferentes tipos de tejidos u órganos. (10, 11, 12)

**Imagen 1.** *Patogénesis y principales manifestaciones clínicas ocasionadas por la tormenta de citoquinas en diferentes tejidos u órganos*

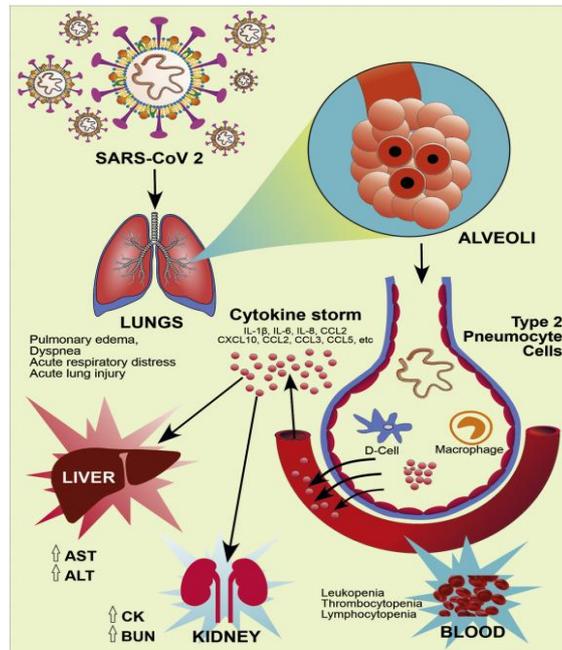


Imagen tomada de: P. Kumar Samudrala, P. Kumar, K. Choudhary, N. Thakur, G. Suresh Wadekar, R. Dayaramani, M. Agrawal, A. Alexander. Virology, pathogenesis, diagnosis and in-line treatment of COVID-19. European Journal of Pharmacology. Elsevier. Vol 883, 15 Sep, 2020, 173375. <https://doi.org/10.1016/j.ejphar.2020.17337>

Actualmente se desconoce el potencial de infección a través de las secreciones oculares y no está claro cómo se acumula el SARS-CoV-2 en las secreciones oculares. Las posibles teorías incluyen la inoculación directa de los tejidos oculares a partir de gotitas respiratorias o partículas virales en aerosol, la migración desde la nasofaringe a través del conducto nasolagrimal o incluso la diseminación hematogena a través de la glándula lagrimal. (13)

Se mezclan los datos que rodean la expresión de ACE-2 y TMPRSS2 en la superficie ocular. Un estudio demostró la expresión de ambas proteínas en la córnea y el limbo, pero observó niveles bajos en la conjuntiva. Debido a que el SARS-CoV-2 no se ha cultivado con éxito a partir de lágrimas humanas o hisopos conjuntivales, la viabilidad y transmisibilidad del SARS-CoV-2 en las secreciones oculares humanas sigue siendo incierta. Los informes limitados sugieren que las lágrimas pueden ser una fuente temprana y tardía de transmisión de infecciones, incluso después de que el paciente se vuelve asintomático. (14)

### ***Manifestaciones Oftalmológicas en Población Pediátrica Secundario al SARS-COV-2***

En la tabla 1 podemos identificar las principales manifestaciones oftálmicas. (15, 16, 17, 18)

**Tabla 1.** Manifestaciones oftálmicas asociadas a la COVID-19 en niños

Manifestaciones	Síntesis
<i>Conjuntivitis</i>	La conjuntivitis es una inflamación e hinchazón del tejido conjuntival con ingurgitación de los vasos sanguíneos, epífora, quemosis, dolor ocular, reacción folicular de la conjuntiva tarsal y linfadenopatía regional ocasional. La conjuntivitis es uno de los posibles síntomas iniciales de COVID-19 no solo en adultos sino también en pacientes pediátricos. Las manifestaciones conjuntivales se pueden encontrar en recién nacidos.
<i>Epiescleritis</i>	La epiescleritis, inflamación del tejido y los vasos epiesclerales, fue descrita dentro del espectro de manifestaciones de la literatura en muy pocos casos. Fue evidente en un niño de 17 años que tenía una enfermedad activa con conjuntivitis acompañante, y otro niño de 13 años se presentó en la etapa de convalecencia donde tenía inmunoglobulinas IgG positivas en las pruebas y desarrolló neuritis óptica unos días después de la recuperación. La epiescleritis se relacionó previamente con enfermedades virales respiratorias, por lo que se necesita precaución en estos tiempos dada la asociación temporal de dicha presentación con COVID-19.
<i>Queratitis</i>	Se encontraron hallazgos corneales en pocos pacientes, aunque no como único hallazgo, sino que estos casos se suman a las manifestaciones asociadas a la COVID-19.
<i>Enfermedad inflamatoria orbitaria</i>	Representa hasta el 6% de la enfermedad orbitaria en general. En medio de la pandemia, autores describieron la aparición de peculiares manifestaciones orbitarias en niños. Se describió un caso de miositis orbitaria en un niño que resultó positivo para COVID-19. El niño presentó hinchazón periorbitaria progresiva unilateral, párpado caído, diplopía horizontal de la mirada izquierda y movimientos oculares dolorosos.
<i>Celulitis orbitaria</i>	La celulitis orbitaria ocurrió en dos pacientes que tenían sinusitis y anomalías intracraneales y coinfección con COVID-19.
<i>Cambios en la retina</i>	Se ha informado que pocos pacientes manifiestan patología retiniana atribuida a COVID-19. Aunque se han descrito cambios vasculares retinianos, exudado, infiltrado perivasculares, tortuosidad vascular, especialmente vasculatura arterial, y manchas algodinosas a lo largo de los vasos visibles en el examen y pruebas auxiliares como tomografía de coherencia óptica y angio-OCT.
<i>Oclusión de la vena de la retina</i>	La trombosis venosa retiniana unilateral se describió en una niña de 17 años. La cual presentó disminución de la visión. Presentando mejoría posterior a la administración de múltiples inyecciones intravítreas de factor de crecimiento endotelial antivascular.

## ***Uveítis***

Las manifestaciones uveíticas se asociaron con Síndrome inflamatorio multisistémico en niños, y no como un hallazgo aislado asociado a COVID-19 en pacientes pediátricos. La uveítis anterior se informó en varios casos como manifestación inicial del síndrome o días después del diagnóstico.

Las manifestaciones relacionadas con COVID-19, son Conjuntivitis, Oftalmía neonatal, Neuritis óptica, Parálisis del nervio abducente, Parálisis del nervio oculomotor, opsoclono, Neuromielitis óptica, Enfermedad de inflamación orbitaria, celulitis orbitaria, miositis orbitaria, Vasculitis retiniana, Oclusión de la vena de la retina, Cambios retinianos asintomáticos. (19)

## **Tratamiento**

Se ha informado una mejora sintomática gradual de la conjuntivitis por COVID-19 en un paciente con la administración de colirios de ribavirina. Aunque este tratamiento no es del todo concluyente. Al igual que con otras infecciones virales, se presume que la conjuntivitis por COVID-19 es autolimitada y puede tratarse con atención sintomática. (20)

Se alienta a los proveedores de atención oftalmológica a usar protectores respiratorios con lámpara de hendidura y se les debe aconsejar a los pacientes que hablen lo menos posible cuando estén sentados frente a la lámpara de hendidura para reducir el riesgo de transmisión del virus. Se deben emplear prácticas de desinfección y esterilización para el equipo clínico compartido, como tonómetros, marcos de prueba, oclusores estenopeicos, sondas B-scan y lentes de contacto para procedimientos con láser. (21)

Los oftalmólogos deben lograr un equilibrio entre brindar atención oftalmológica y control de infecciones. La mayoría de las afecciones oftálmicas no ponen en peligro la vida. Además, muchos pueden ser manejados con cierto retraso en el tratamiento ya que progresan con relativa lentitud (cataratas, glaucoma, ptosis, etc.). Sin embargo, algunas condiciones como desprendimientos de retina, infecciones agudas (celulitis, celulitis orbitaria), inflamación severa (uveítis) y traumatismos requieren atención más urgente. (22)

Las manifestaciones oculares de COVID-19 se han presentado con mayor frecuencia con conjuntivitis que, de otro modo, sería indistinguible de otras etiologías virales. El diagnóstico diferencial incluye una amplia gama de manifestaciones oculares comunes de enrojecimiento de

los ojos y aumento del lagrimeo: Otra conjuntivitis viral (p. ej., adenovirus), Conjuntivitis bacteriana, Conjuntivitis alérgica, Queratitis por virus del herpes simple, uveítis anterior, Abrasión corneal, Cuerpo extraño, Síndrome del ojo seco, Queratopatía por exposición en un paciente intubado y Quemosis en un paciente crítico. (23)

## **DISCUSIÓN**

La afectación ocular solo se ha descrito en la infección por SARS-CoV-2, pero no en SARS-CoV ni MERS-CoV. La infección por coronavirus también podría presentarse con un amplio espectro de manifestaciones oculares, desde patologías del segmento anterior, como conjuntivitis y uveítis anterior, hasta afecciones que amenazan la vista, como retinitis y neuritis óptica. (16, 17) Los informes de casos mostraron que la conjuntivitis podría ser una manifestación de COVID-19. En particular, un reporte de caso describió a una paciente con rinorrea, tos, congestión nasal y queratoconjuntivitis unilateral como presentación inicial de COVID-19. (10)

Otros de los problemas no menos importantes ocasionadas por esta pandemia fue que las visitas ambulatorias regulares se pospusieron o cancelaron en varios departamentos. La incertidumbre sobre la duración del brote dificulta la reprogramación de fechas. Los pacientes que faltan a sus citas pueden estar predispuestos a complicaciones que amenazan la vista. (20) Esto es particularmente importante para los pacientes con glaucoma ya que la pérdida de visión es irreversible. Al igual que los pacientes que reciben inyecciones intravítreas de anti-VEGF para enfermedades crónicas de la retina como la degeneración macular relacionada con la edad, la retinopatía diabética y las oclusiones de las venas de la retina también están en riesgo. (21)

El estudio realizado por B. Georgios et al, en el cual realizan una revisión narrativa, en el que consideraron más de 100 artículos científicos de relevancia, informan que la atención médica diaria en el curso de la pandemia cambio drásticamente, por lo que muchas practicas se tuvieron que suspender y otras se tuvieron que ralentizar para garantizar una brecha de contagio menor. Aunque la infección por COVID-19 afecta principalmente al sistema respiratorio, así como al gastrointestinal, cardiovascular y urinario, puede causar un amplio espectro de manifestaciones oculares. Se debe considerar el riesgo de infección por COVID-19 y priorizar la atención médica para casos urgentes. No se debe descuidar el manejo adecuado de los pacientes con casos crónicos

que pueden tener resultados adversos, mientras que se deben identificar los pacientes que pueden ser monitoreados de forma remota. (24)

El estudio realizado por C. Parul, informan sobre varias medicas terapéuticas y de prevención ante los pacientes con sospecha de manifestaciones oftalmológicas secundarios al SARS-COV-2. Los oftalmólogos corren un alto riesgo debido a su proximidad y corta distancia de trabajo en el momento del examen con lámpara de hendidura, por lo que cada examinador debe portar con sus elementos de protección. Los pacientes que presenten pérdida de la vista dolorosa o indolora de inicio repentino, o estrabismo de inicio repentino, o las moscas volantes de inicio repentino o el edema grave del párpado necesitan una derivación para atención de urgencia. Se debe indicar a los pacientes que dejen de usar lentes de contacto si tienen algún síntoma de COVID-19. Se debe evitar la recuperación de la córnea en casos confirmados y sospechosos, y se debe recomendar un medio de conservación a largo plazo para el almacenamiento de las córneas. (25)

Todos estos estudios informan de la gran asociación que existe entre las manifestaciones oftalmológicas y COVID-19, por lo que no hay que solamente enfocarse en el sistema respiratoria, que es el principal sistema afectado por este virus, sino también en otros sistemas como el oftálmico. Una fortaleza del estudio actual es la metodología implementada, con respecto a la búsqueda de la literatura, y pasos en la selección de artículos relevantes, evaluación de calidad y extracción de datos. Sin embargo, este estudio tiene varias limitaciones, que conviene tener en cuenta antes de llegar a una conclusión, es la poca evidencia de estudios que confirmen la presencia del virus en las secreciones oftálmicas o que informen en la práctica los mecanismos fisiopatológicos propuestos, por lo que se necesitan más estudios para responder estos interrogantes.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Lu Cw, Liu Xf, Jia Zf. 2019-nCoV Transmission through the ocular surface must not be ignored. Lancet (London, England) 2020; 395: e39.
- Ludvigsson JF. Systematic review of COVID-19 in children shows milder cases and a better prognosis than adults. Acta Paediatrica (Oslo, Norway : 1992) 2020; 109: 1088–1095.

- Li B, Zhang S, Zhang R, et al. Epidemiological and clinical characteristics of COVID-19 in children: a systematic review and meta-analysis. *Front Pediatr* 2020; 0: 709.
- Seah I, Agrawal R. Can the coronavirus disease 2019 (COVID-19) affect the eyes? A review of coronaviruses and ocular implications in humans and animals. *Ocul Immunol Inflamm* 2020; 28: 1
- Casella M, Rajnik M, Aleem A, Dulebohn SC, Di Napoli R. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Oct 13, 2022. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19)
- Azzolini C, Donati S, Premi E, Baj A, Siracusa C, Genoni A, Grossi PA, Azzi L, Sessa F, Dentali F, Severgnini P, Minoja G, Cabrini L, Chiaravalli M, Veronesi G, Carcano G, Maffioli LS, Tagliabue A. SARS-CoV-2 on Ocular Surfaces in a Cohort of Patients With COVID-19 From the Lombardy Region, Italy. *JAMA Ophthalmol*. 2021 Sep 01;139(9):956-963.
- Li JO, Lam DSC, Chen Y, Ting DSW. Novel Coronavirus disease 2019 (COVID-19): The importance of recognising possible early ocular manifestation and using protective eyewear. *Br J Ophthalmol*. 2020 Mar;104(3):297-298.
- Ferré VM, Peiffer-Smadja N, Visseaux B, Descamps D, Ghosn J, Charpentier C. Omicron SARS-CoV-2 variant: What we know and what we don't. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2022 Feb;41(1):100998.
- 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 Jan-Mar;16(1):103-112
- Xia J, Tong J, Liu M, Shen Y, Guo D. Evaluation of coronavirus in tears and conjunctival secretions of patients with SARS-CoV-2 infection. *J Med Virol*. 2020 Jun;92(6):589-594.
- Zhou L, Xu Z, Castiglione GM, Soiberman US, Eberhart CG, Duh EJ. ACE2 and TMPRSS2 are expressed on the human ocular surface, suggesting susceptibility to SARS-CoV-2 infection. *bioRxiv*. 2020 May 09

- Lange C, Wolf J, Auw-Haedrich C, Schlecht A, Boneva S, Lapp T, Horres R, Agostini H, Martin G, Reinhard T, Schlunck G. Expression of the COVID-19 receptor ACE2 in the human conjunctiva. *J Med Virol*. 2020 Oct;92(10):2081-2086.
- Dockery DM, Rowe SG, Murphy MA, Krzystolik MG. The Ocular Manifestations and Transmission of COVID-19: Recommendations for Prevention. *J Emerg Med*. 2020 Jul;59(1):137-140.
- Willcox MD, Walsh K, Nichols JJ, et al. The ocular surface, coronaviruses and COVID-19. *Clinical and Experimental Optometry* 2020; 103: 418–424.
- Woodhall M, Mitchell JW, Gibbons E, et al. Case report: myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody-associated relapse with COVID-19. *Front Neurol* 2020; 11: 1479.
- Dinkin M, Gao V, Kahan J, et al. COVID-19 presenting with ophthalmoparesis from cranial nerve palsy. *Neurology* 2020; 95: 221–223.
- Oliveira Md, Lucena ARVP, Higino TMM, et al. Oculomotor nerve palsy in an asymptomatic child with COVID-19. *J AAPOS* 2021; 25: 169.
- Sánchez-Morales AE, Urrutia-Osorio M, Camacho-Mendoza E, et al. Neurological manifestations temporally associated with SARS-CoV-2 infection in pediatric patients in Mexico. *Child's Nervous System : ChNS : Official Journal of the International Society for Pediatric Neurosurgery* 2021; 37: 2305–2312
- Lin JE, Asfour A, Sewell TB, et al. Neurological issues in children with COVID-19. *Neurosci Lett Epub ahead of print* January 19, 2021; 743. DOI: 10.1016/J.NEULET.2020.135567
- Pezzini A, Padovani A. Lifting the mask on neurological manifestations of COVID-19. *Nature Reviews Neurology* 2020; 16: 636–644.
- Karthika IK, Gulla KM, John J, et al. COVID-19 related multi-inflammatory syndrome presenting with uveitis - A case report. *Indian J Ophthalmol* 2021; 69: 1319–1321.
- Walinjkar JA, Makhija SC, Sharma HR, et al. Central retinal vein occlusion with COVID-19 infection as the presumptive etiology. *Indian J Ophthalmol* 2020; 68: 2572–2574.
- Abbinante G, Plaitano C, Gallo FG, et al. A case of retinal vascular involvement in a 6-year-old patient with COVID-19. *Eur J Ophthalmol* 2021; 112067212110270: NP1–NP5.

- B. Georgios, G. Anastasia, K. Christina, M. Neofytos, T. Efstathios. COVID-19 in Ophthalmology. Current Disease Status and Challenges during Clinical Practice. *Maedica (Bucur)*. 2021 Dec; 16(4): 668–680. doi: 10.26574/maedica.2020.16.4.668
- C. Parul, K. Praveen, R. Jagat. COVID-19 pandemic from an ophthalmology point of view. *Indian J Med Res*. 2020 May; 151(5): 411–418. doi: 10.4103/ijmr.IJMR\_1369\_20