

Ophthalmologie  
<https://doi.org/10.1007/s00347-022-01726-z>  
 Eingegangen: 9. Juni 2022  
 Überarbeitet: 15. August 2022  
 Angenommen: 16. August 2022

© Der/die Autor(en) 2022



# Parazentrale Skotome bei COVID-19-Infektion

Bogdana Kovalchuk<sup>1</sup> · Lucy J. Kessler<sup>1</sup> · Gerd U. Auffarth<sup>1</sup> · Christian S. Mayer<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Univ.-Augenklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

<sup>2</sup> Augenklinik am Ortenau Klinikum Offenburg-Kehl, Offenburg, Deutschland

## Anamnese

Eine 16-Jährige sonst gesunde Schülerin stellte sich im Februar 2022 in unserer Notfallambulanz vor. Sie berichtete über die Wahrnehmung von parazentralen Skotomen an beiden Augen („Flecken wie Mickey-Maus-Ohren um das zentral noch scharfe Sehen“, vgl. **Abb. 1**), welche 10 Tagen zuvor zum ersten Mal aufgetreten seien und sich seither leicht in ihrer Form verändert hätten. Sie sei in der vergangenen Woche an COVID-19 mit mildem Verlauf erkrankt gewesen, die Symptome an den Augen seien ungefähr zeitgleich mit den Atemwegssymptomen aufgetreten. Kopfschmerzen oder anderweitige Beschwerden beständen nicht, die Skotome seien jedoch störend.

## Klinischer Befund

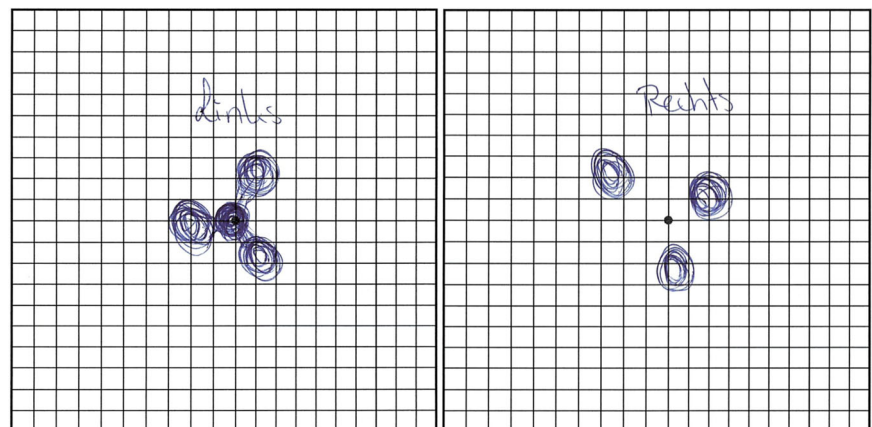
Bei Erstvorstellung zeigte sich ein bestkorrigierter Visus von rechts 0,8 und links 0,63 dezimal. Die Vorderabschnitte stellten sich regelrecht dar, fundoskopisch zeigten sich sehr dezente, kaum sichtbare, grau-bräunliche petaloide perifoveale Läsionen (vgl. **Abb. 2a, b**) bei ansonsten regelrechtem Fundusbefund.

## Diagnostik

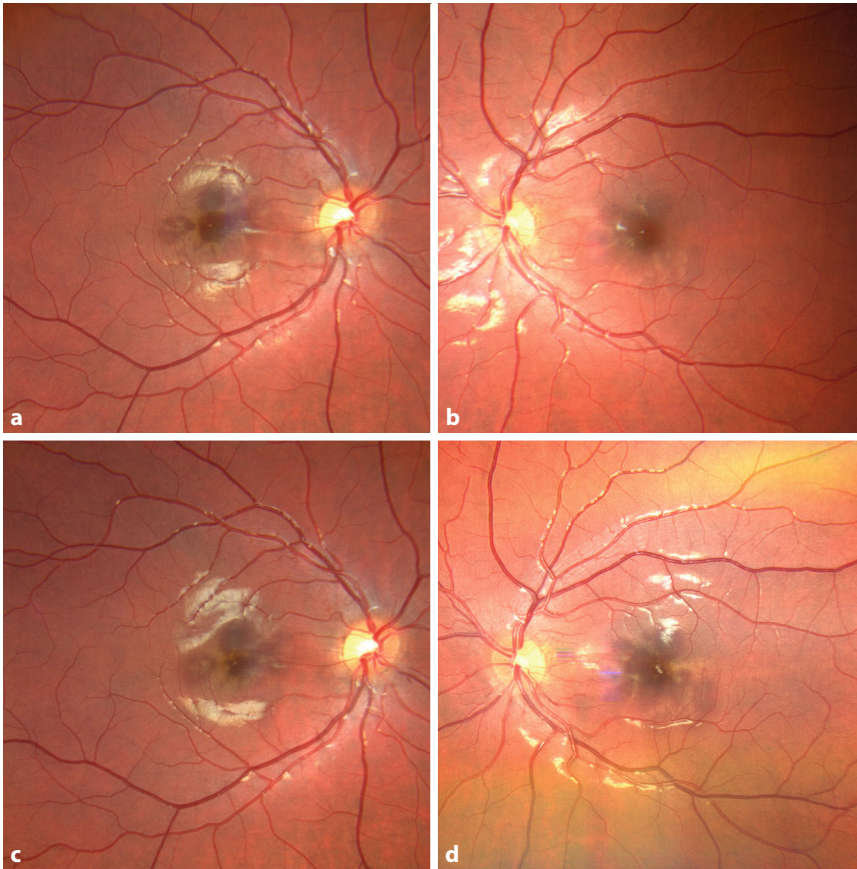
In der optischen Kohärenztomographie („spectral-domain optical coherence tomography“ [SD-OCT]) stellten sich in der Makula beidseits Unterbrechungen der ellipsoiden Zone (EZ) dar ( **Abb. 3b, d**). Im Infrarotbild zeigten sich diese als petaloide perifoveale Läsionen, welche mit



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

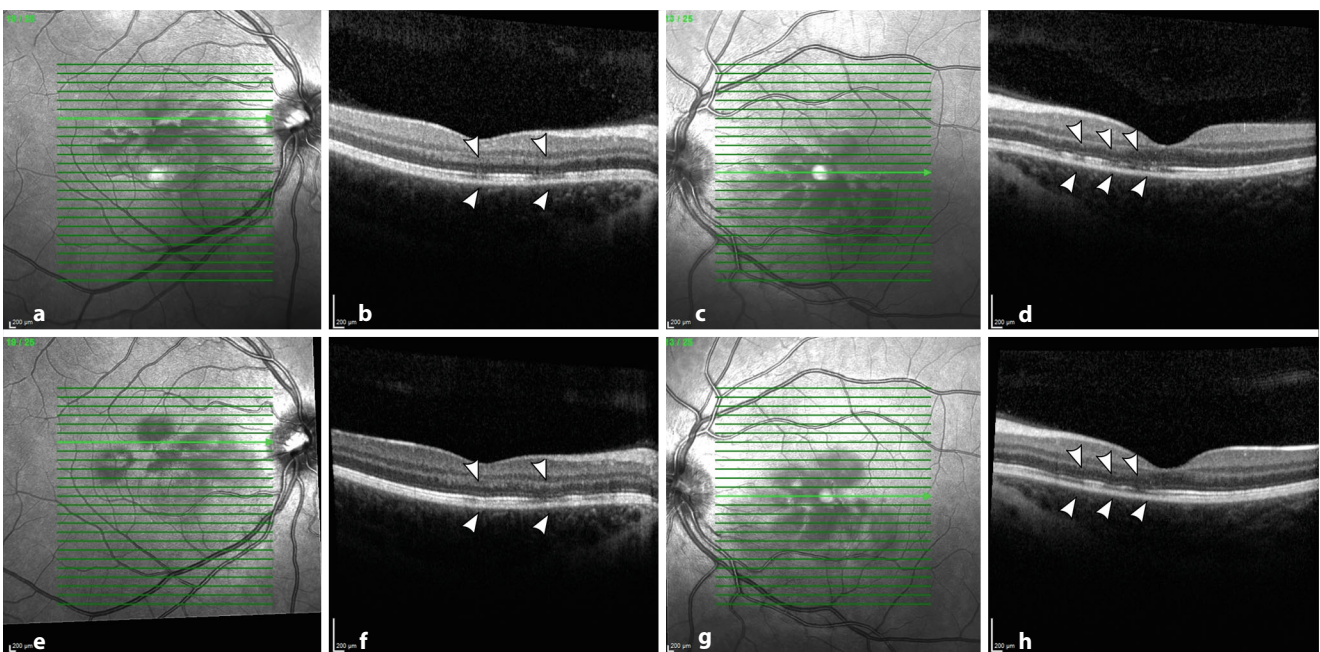


**Abb. 1** ▲ Die Abbildung zeigt die von der Patientin angefertigte Zeichnung der wahrgenommenen Skotome auf dem Amsler-Gitter am linken und am rechten Auge

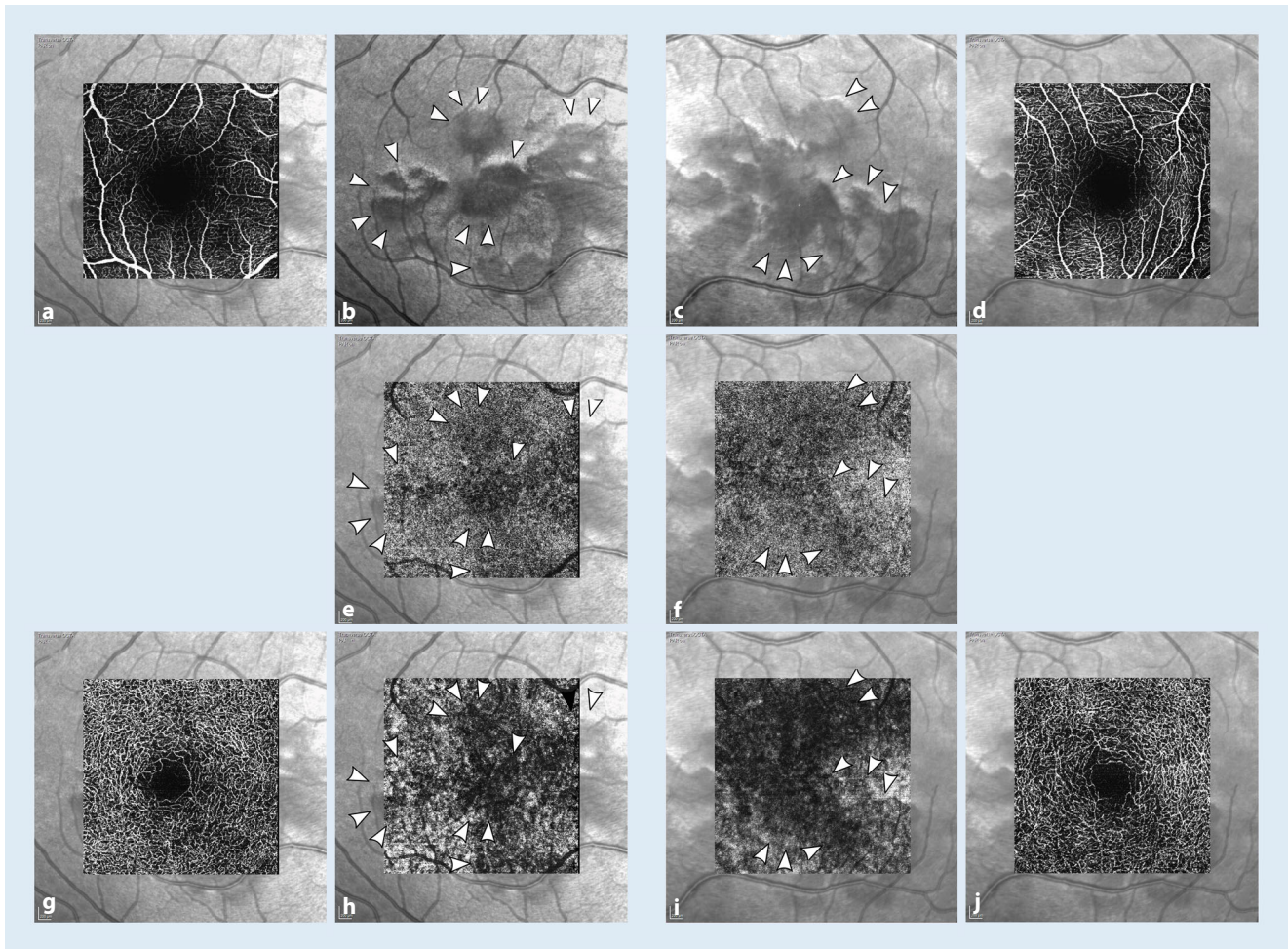


**Abb. 2** ▲ Die Fundusfotografien zeigen die blütenartigen grülich-braunen Läsionen am rechten (a) und linken (b) Auge am Tag der Erstvorstellung sowie 1 Monat nach Erstvorstellung (c, d). In der indirekten Ophthalmoskopie waren diese Befunde kaum zu erkennen und leicht zu übersehen

den bräunlichen Läsionen in der Fundoskopie korrelierten (■ Abb. 3a, c). In der Autofluoreszenz waren keine Auffälligkeiten festzustellen, ebenso nicht in den oberflächlichen Schichten der OCT-Angiographie (OCTA) (vgl. ■ Abb. 4a, d, g, j). In Choriokapillaris und Choroidea hingegen ließen sich verminderte Flusssignale in Korrespondenz mit den petaloiden Defekten nachweisen (■ Abb. 4e, f, h, i). Bei für die Erkrankung bereits pathognomonischen Befunden wurde auf die Durchführung einer Fluoreszeinangiographie verzichtet.



**Abb. 3** ▲ Die SD-OCT-Aufnahmen der Patientin zeigen makuläre Unterbrechungen der ellipsoiden Zone (Pfeilspitzen) am Tag der Erstvorstellung am rechten (b) und am linken (d) Auge sowie die partielle Restitution der ellipsoiden Zone 1 Monat nach Erstvorstellung (f, h). In den zugehörigen Infrarotbildern (a, c, e, g) ist eine dezente Verblässung der Läsionen zu beobachten



**Abb. 4 ▲** Die OCTA Aufnahmen der Patientin am Tag der Erstvorstellung zeigen einen weitgehend regelrechten oberflächlichen (b, g) und tiefen (c, h) Gefäßplexus beidseits. In den Aufnahmen von Choriocapillaris (d, i) und Chorioidea (e, j) lassen sich die Konturen der petaloiden perifovealen Läsionen nachvollziehen (s. Pfeilspitzen), welche gut auf den Infrarot-Bildern (a, f) zu erkennen sind. a–e rechtes Auge. f–j linkes Auge

## Wie lautet Ihre Diagnose?

### Therapie und Verlauf

In Zusammenschau aller Befunde stellten wir die Diagnose einer akuten makulären Neuroretinopathie (AMN). Nach einer Woche berichtete die Patientin über eine Formveränderung der Skotome bei unveränderten Visuswerten und unveränderten Untersuchungsbefunden. Nach einem Monat wurde eine leichte Besserung im Sinne einer Abblassung der Skotome berichtet mit einem bestkorrigierten Visus von 0,8 beidseits. Die Integrität der ellipsoiden Zone zeigte in der OCT eine partielle Restitution.

### Diskussion

Bei der akuten makulären Neuroopathie handelt es sich um ein insgesamt seltenes Krankheitsbild (Prävalenz < 1:100.000 [10]), welches vorwiegend junge kaukasische Frauen betrifft und meist im Zusammenhang mit einer grippeartigen Infektion, der Einnahme von Ovulationshemmern oder vasokonstriktiven Substanzen (Epinephrin, Ephedrin, Amphetamine ...) beschrieben wird [2, 3, 5]. Die genaue Ätiologie ist bisher nicht bekannt, ausgegangen wird jedoch von einem mikrovaskulären ischämischen Ereignis in den tiefen retinalen Schichten, welches zu hyperre-

flektiven Banden in der äußeren plexiformen („outer plexiform layer“ [OPL]) und äußeren nukleären („outer nuclear layer“ [ONL]) Schicht und Disruption der ellipsoiden Zone in typischen petaloiden (blüten-, keil- oder tropfenförmigen) um die Makula angeordneten Läsionen führt [2, 10]. Im Rahmen von COVID-19 werden eine inflammationsbedingte Hyperkoagulabilität und Thrombogenität oder eine durch ACE-2-Inaktivierung bedingte Störung des Renin-Angiotensin-Systems (RAS) und damit Vasokonstriktion diskutiert [11].

OCT und Infrarotdarstellung sind für die Diagnose wegweisend, da die dezenten Läsionen fundoskopisch leicht zu übersehen

sind. Neuere Studien zeigen verminderte Flusssignale in der OCTA, zumeist im tiefen retinalen Gefäßplexus [3, 6, 7, 9] und/oder der Choriokapillaris [5] und inneren Choroidea [9]. In unserem Fall zeigte sich ein verminderter Blutfluss in Choriokapillaris und Choroidea.

### » Diagnose: Akute makuläre Neuroretinopathie (AMN) im Zusammenhang mit einer COVID-19-Infektion

Im Rahmen der COVID-19-Pandemie kann die AMN im Zusammenhang mit einer Infektion oder einer Impfung auftreten und den Atemwegssymptomen gelegentlich auch vorausgehen [10]. In den allermeisten bisher beschriebenen Fallberichten besteht mindestens ein weiterer Risikofaktor, meist eine orale Kontrazeption [3, 5]. Da diese in dem hier vorliegenden Fall verneint wurde und keine weiteren Komorbiditäten bekannt waren, ist davon auszugehen, dass eine AMN auch durch COVID-19 allein ausgelöst werden kann.

Die Literaturrecherche zeigt zudem, dass im Rahmen von COVID-19 eine AMN gehäuft auch bei älteren Personen zu beobachten ist [4, 10]. Bei Sehstörungen im Rahmen von COVID-19 sollte bei älteren Patienten daher nicht nur an die Conjunctivitis sicca, welche die häufigste Beteiligung von COVID-19 am Auge darstellt [3], sondern auch an eine mögliche AMN gedacht werden. Die Symptomabfrage mit dem Amsler-Gitter (der Patient wird gebeten, die wahrgenommenen Skotome auf einem Amsler-Gitter einzuzeichnen) kann bei Immobilität oder unter Isolationsbedingungen hilfreich sein, wenn keine OCT zur Verfügung steht.

Eine spezifische Therapie für die AMN gibt es nach heutigem Kenntnisstand nicht. Ob die Reduktion der Risikofaktoren, also beispielsweise das Pausieren der oralen Ovulationshemmung oder vaso-konstriktiven Medikation sowie Meiden von Koffeinkonsum, einen Einfluss auf den Krankheitsverlauf hat, ist bisher nicht bekannt [10]. In Einzelfällen wurde eine Verbesserung der Durchblutung der inneren Netzhautschichten unter oraler Prednisolon-Therapie postuliert [5, 8, 9], allerdings liegen in diesen Berichten keine Kontrollen zum Vergleich vor. Wie in

dem hier beschriebenen Fall kommt es in der Regel zu einer Spontanremission innerhalb einiger Monate [1]. Regelmäßige augenärztliche Kontrollen inklusive der OCT dienen dem Ausschluss anderer retinaler COVID-Manifestationen, wie z. B. retinaler Blutungen oder Gefäßverschlüsse [3].

#### Fazit für die Praxis

- Die akute makuläre Neuroretinopathie (AMN) kann auch im Zusammenhang mit einer COVID-19-Infektion oder -Impfung auftreten und äußert sich durch die meist beidseitige Wahrnehmung von parazentralen relativen Skotomen.
- Pathognomonisch sind bräunliche petaloide perimakuläre Läsionen am Fundus, welche sich am besten in der Infrarotbildgebung darstellen und mit Diskontinuitäten der ellipsoiden Zone sowie ggf. Hyperreflektivitäten der ONL („outer nuclear layer“) und OPL („outer plexiform layer“) in der OCT („optical coherence tomography“) korrelieren.
- Eine spezifische Therapie existiert aktuell nicht, in der Regel kommt es zu einer Spontanremission innerhalb einiger Monate.
- Auch ältere Patienten können im Rahmen von COVID-19 an einer AMN erkranken. Steht keine OCT-Diagnostik zu Verfügung, so kann die Symptomabfrage mittels Amsler-Gitter hilfreich sein.

#### Korrespondenzadresse



**Dr. med. Bogdana Kovalchuk**  
Univ.-Augenklinik, Universitätsklinikum Heidelberg  
Im Neuenheimer Feld 400, 69120 Heidelberg, Deutschland  
bogdana.kovalchuk@med.uni-heidelberg.de

**Funding.** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** B. Kovalchuk, L.J. Kessler, G.U. Auffarth und C.S. Mayer geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Die Untersuchungen und Auswertungen wurden mit Zustimmung der Patientin, im Einklang mit nationalem Recht sowie gemäß der Deklaration von Helsinki von 1975 (in der aktuellen, überarbeiteten Fassung) durchgeführt. Von der beteiligten Patientin liegt eine Einverständniserklärung vor.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

1. Aziz HA, Kheir WJ, Young RC et al (2015) Acute macular neuroretinopathy: a case report and review of the literature, 2002–2012. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 46:114–124
2. Bhavsar KV, Lin S, Rahimy E et al (2016) Acute macular neuroretinopathy: a comprehensive review of the literature. *Surv Ophthalmol* 61:538–565
3. David JA, Fivgas GD (2021) Acute macular neuroretinopathy associated with COVID-19 infection. *Am J Ophthalmol Case Rep* 24:101232
4. Diafas A, Ghadiri N, Beare N et al (2022) Comment on: „Paracentral acute middle maculopathy and acute macular neuroretinopathy following SARS-CoV-2 infection. *Eye (Lond)* 36(7):1507–1509
5. Druke D, Pleyer U, Hoerauf H et al (2021) Acute macular neuroretinopathy (AMN) following COVID-19 vaccination. *Am J Ophthalmol Case Rep* 24:101207
6. Gabka K, Groselli S, Ulbig M (2021) Flickering scotoma after COVID vaccination: a further possible side effect of vaccination? *Ophthalmologe* 118:735–740
7. Giacuzzo C, Eandi CM, Kawasaki A (2022) Bilateral acute macular neuroretinopathy following COVID-19 infection. *Acta Ophthalmol* 100:e611–e612
8. Hashimoto Y, Saito W, Mori S et al (2012) Increased macular choroidal blood flow velocity during systemic corticosteroid therapy in a patient with acute macular neuroretinopathy. *Clin Ophthalmol* 6:1645–1649
9. Hsieh M-C, Chen S-N (2020) Improvement of deep capillary and choroidal blood void in

- 
- optical coherence tomography angiography in a case of acute macular neuroretinopathy after prednisolone treatment. *J Formos Med Assoc* 119:1550–1554
10. Jalink MB, Bronkhorst IHG (2022) A sudden rise of patients with acute macular neuroretinopathy during the COVID-19 pandemic. *Case Rep Ophthalmol* 2022(13):96–103
  11. Masjedi M, Pourazizi M, Hosseini NS (2021) Acute macular neuroretinopathy as a manifestation of coronavirus disease 2019: a case report. *Clin Case Rep* 9:e4976