

Über die Bedeutung der okulären Sonographie

Akute Sehstörung – Diagnostik auf der Notfallstation

Dr. med. David R. Schreier^{a,b*}, Dr. med. Muriel Ott^c, Prof. Dr. Dr. med. Martin Zinkernagel^c,
Dr. med. Victor Speidel^{a,d*}

^a Medizinische Notfallstation, Spital STS AG, Thun; ^b Universitätsklinik für Neurologie, Inselspital, Bern; ^c Universitätsklinik für Augenheilkunde, Inselspital, Bern; ^d Allgemeine Innere und Notfallmedizin, Medizinische Universitätsklinik, Kantonsspital Aarau

* Diese Autoren haben zu gleichen Teilen zum Artikel beigetragen.

Fallbeschreibung

Eine 67-jährige Patientin wurde mit seit einigen Stunden bestehenden Sehstörungen ohne vorgängiges Trauma auf die Notfallstation eingewiesen. Im Verlauf wurde das Sehen auf dem rechten Auge als zunehmend verschwommen und blendend empfunden, zeitweise zeigte sich im oberen Gesichtsfeld ein brauner Bogen.

Frage 1: Welche Aussage trifft bei akut auftretenden monokulären Sehstörungen nicht zu?

- Die typischen Amotiosymptome sollten erfragt werden.
- Eine neurologische Ursache ist ausgeschlossen.
- Bei einem Glaukomanfall liegen meist zusätzlich zu den Sehstörungen die Begleitbeschwerden Übelkeit und Kopfschmerzen vor.
- Liegt ein relatives afferentes Pupillendefizit (RAPD) vor, so steht dies oft im Zusammenhang mit einer Sehnervenaffektion am betroffenen Auge.
- Das Erfragen der kardiovaskulären Risikofaktoren ist sinnvoll.



David R. Schreier



Victor Speidel

Blitze, Russregen, Vorhang-Phänomen sind typische Symptome einer Amotio retinae, so dass die Anamnese diesbezüglich bereits wegweisend sein kann. Begleitsymptome wie Nausea, Cephalgien, Epiphora und konjunktivale/ziliäre Injektion sind typisch für einen Glaukomanfall. Sie treten beispielsweise aber auch bei Migräne oder Clusterkopfschmerz auf, die ebenfalls mit monokulären Sehstörungen einhergehen können. Ein RAPD liegt vor, wenn es im «swinging-flashlight»-Test zu einer verlangsamten oder gar paradoxen konsensuellen Pupillenreaktion kommt. Dies ist ein Hinweis auf eine Pathologie des Sehnervs oder der Netzhaut.

Vaskuläre Pathologien wie venöse Thrombembolien und arterielle Stenosen und Verschlüsse können sowohl im zentralen Nervensystem auftreten als auch durch Affektion der Arteria oder Vena centralis retinae mit monokulären Sehstörungen einhergehen.

Die typischen Amotiosymptome wurden von der Patientin verneint. Vorbekannt waren eine Leukozytose

unklarer Ätiologie (bei möglichem proliferativem Syndrom), ein metabolisches Syndrom und mehrfache Lungenembolien. In den vergangenen sechs Monaten wurden mehrere Meningeome diagnostiziert (temporal und hochfrontal beidseits, präfrontal rechts) und partiell exstirpiert; eine zweite Operation war für die nächsten Wochen geplant. Vor drei Jahren erfolgte bei der Patientin eine beidseitige Kataraktoperation mit Implantation von Intraokularlinsen (IOL). Eine Zystitis wurde drei Tage vor der Notfallkonsultation antibiotisch behandelt. Die Dauermedikation der Patientin beinhaltete Rivaroxaban, Betahistin, Metformin, Metamizol, Pantoprazol, Rosuvastatin und Sertragen.

Im Status zeigte sich die Patientin leicht hyperten, ansonsten mit normalen kardiopulmonalen Vitalparametern, afebril. Die Augen waren nicht gerötet, es bestanden keine Hinweise auf ein Trauma und der Augendruck war palpatorisch normal und symmetrisch. Die fingerperimetrische Untersuchung zeigte auf dem rechten Auge eine periphere Gesichtsfeldeinschränkung. Die Pupillen waren symmetrisch mittelweit, auf Licht direkt und indirekt symmetrisch und prompt reagibel, insbesondere bestand kein RAPD. Orientierend zeigten sich peripher keine motorischen Defizite bei symmetrischen Muskeleigenreflexen und einer anamnestisch vorbekannten Hypästhesie im Bereich des rechten Fusses.

Frage 2: Welche Diagnose scheint zunächst am wahrscheinlichsten?

- Ein Zentralarterienverschluss
- Ein perifokales Ödem bei multiplen Meningeomen mit Kompression des Sehnervs
- Eine zerebrale Ischämie des posterioren Stromgebiets
- Eine Pathologie der hinteren Augenabschnitte
- Eine Migräne mit Aura

Bei einer retinalen Ischämie oder Nervenkompression wäre in der Regel eine Negativsymptomatik mit Gesichtsfeldausfällen bis zur Amaurosis zu erwarten. Einziges Symptom der Patientin hierfür war ein brauner

Bogen (Skotom) im oberen rechten Gesichtsfeld. Bei einer posterioren Ischämie sind positive visuelle Phänomene respektive Halluzinationen möglich, im Sinn des sogenannten Charles-Bonnet-Syndroms, dies ist jedoch ausgesprochen selten. Bei fehlenden Kopfschmerzen, aufgrund des zeitlichen Verlaufs und bei Persistenz über Stunden schien auch eine Migräne mit Aura oder eine «migraine sans migraine» wenig wahrscheinlich.

Wir gingen von einer Pathologie der hinteren Augenabschnitte aus und entschieden uns für eine okuläre Sonographie. Kontraindiziert ist diese bei Verdacht auf ein bulbuseröffnendes Trauma, da hier schon durch wenig Druck Augenhalt nach aussen prolabieren kann. Das Ultraschallgel sollte immer grosszügig appliziert werden (in diesem Fall 1–2 cm), so dass der Schallkopf das Augenlid nicht berührt und kein Druck auf den Bulbus ausgeübt wird. Die Patientin wurde im Liegen untersucht, mit geschlossenen Augen (Abb. 1A und B).

Empfohlen wird je nach Verfügbarkeit eine Sonde mit einer Frequenz zwischen 7,5 und 12 MHz, bei der sogenannten Ultraschall-Biomikroskopie werden sogar Frequenzen bis 100 MHz verwendet. Am Gerät sollte das «tissue harmonic imaging» (THI) deaktiviert werden, da dies zu einer niedrigeren axialen Auflösung führt. «Compounding», je nach Hersteller auch «SonoCT» oder «CrossBeam» genannt, führt ebenfalls zu einer Reduktion der räumlichen Auflösung und zum Verschwimmen der Bilder bei Bewegung und sollte nach Möglichkeit deaktiviert werden.

Die ins Gewebe abgegebene Energie (ausgedrückt durch den mechanischen Index [MI]) muss minimiert werden, um eine Schädigung der untersuchten Strukturen zu vermeiden. Die Reduktion des MI erfolgt durch eine Reduktion der Sendeleistung und Erhöhung der Frequenz. Für die Untersuchung des Auges sollte ein $MI < 0,23$ verwendet werden.

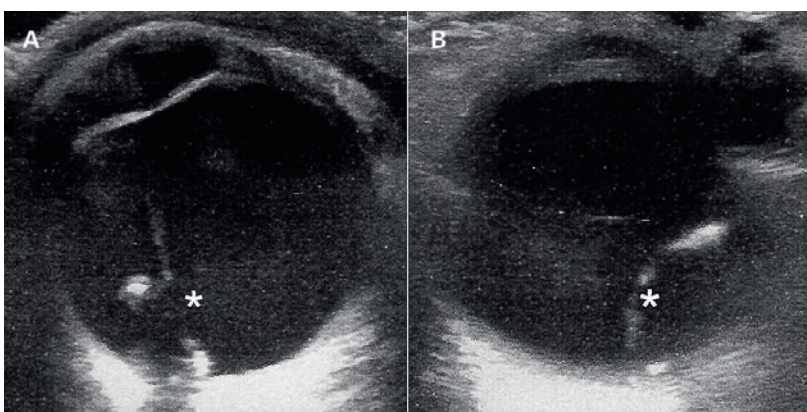


Abbildung 1: A) und B) In der Sonographie (Linearsonde 9 Mhz; LOGIQ S8, GE Healthcare) zeigt sich der hypoechoogene Bulbus oculi mit typischer dorsaler Schallverstärkung. An die Augenhinterwand angrenzend ist eine laminäre Struktur (markiert mit *) mit dorsalem Schallschatten darstellbar.

Frage 3: Welche Pathologie diagnostizieren Sie aufgrund des Sonographiebefundes?

- a) Eine Amotio retinae
- b) Eine Bulbusruptur
- c) Eine Glaskörpereinblutung
- d) Einen intraokularen Fremdkörper
- e) Ein Retinoblastom

Eine Amotio retinae präsentiert sich als hyperechogene Membran ohne Schallschatten, die eine Verbindung zur Augenhinterwand hat. Bulbusruptur und Glaskörpereinblutung stellen sich als mobile, oft unscharf begrenzte echogene Strukturen in der hinteren Augenkammer dar. Ein Retinoblastom präsentiert sich als exophytisch wachsender Tumor, von der Augenhinterwand aus den Bulbus infiltrierend, ist in dieser Altersgruppe jedoch sehr unwahrscheinlich. Fremdkörper sind abhängig von Material und Grösse in der Regel hyperechogen und produzieren einen dorsalen Schallschatten.

Bei der Untersuchung des rechten Auges zeigte sich im Seitenvergleich eine hyperechogene laminäre Struktur im posterioren Bulbus. Bei Verdacht auf eine Netzhautablösung des rechten Auges wurde die Patientin notfallmässig dem nächstgelegenen Zentrumsspital zur weiteren ophthalmologischen Diagnostik und Therapie zugewiesen.

Frage 4: Welche Pathologie lässt sich nicht mittels okulärer Sonographie diagnostizieren?

- a) Eine zerebrale Ischämie des posterioren Stromgebiets
- b) Ein erhöhter Hirndruck
- c) Eine Glaskörpereinblutung
- d) Ein retrobulbäres Hämatom
- e) Eine Glaskörperabhebung

Zu den sonographisch abgrenzbaren Befunden gehören: die Netzhautablösung, die Glaskörpereinblutung und -abhebung (mit oder ohne Hämatom), eine Luxation nativer oder künstlicher Linsen sowie der Nachweis intraokulärer Fremdkörper. Auch ein indirekter Nachweis eines erhöhten intrakraniellen Drucks ist durch die Beurteilung des Nervus opticus möglich [1]. Nachfolgend sind Beispiele für eine posteriore Glaskörperablösung, einen Netzhautriss, eine Netzhautablösung und eine Glaskörperblutung dargestellt (Abb. 2). Eine Pathologie der Arteria cerebri posterior kann in der transkranialen Duplexsonographie im transtemporalen Schallfenster diagnostiziert werden.

Im ophthalmologischen Status im Zentrumsspital zeigte sich ein Fernvisus von 0,8 links, rechts war lediglich Fingerzählen auf 1 m Distanz möglich. Der Augendruck war mit 18 mm Hg beidseits normwertig. Das linke Auge stellte sich unauffällig dar mit der IOL in situ.

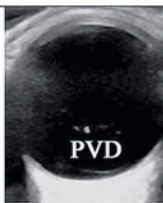

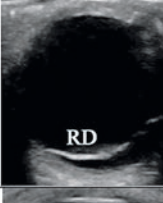
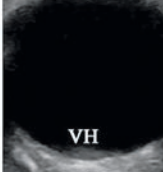
Description	
Posterior Vitreous Detachment <ul style="list-style-type: none"> • Low echogenicity, disappears with low gain • Kinetic scans show high mobility • Areas of residual attachment to the retina may be seen 	
Retinal Tear <ul style="list-style-type: none"> • Definite when the US image showed an echogenic retinal flap • Suspect when the US image depicted an echogenic retinal traction 	
Retinal Detachment <ul style="list-style-type: none"> • High echogenicity, does not disappear readily with low gain • Always attached at the optic nerve and at the ora serrata. • Kinetic scans show low mobility 	
Vitreous Hemorrhage <ul style="list-style-type: none"> • Low to medium echogenicity • Layers posteriorly when supine • Highly mobile on kinetic scans 	

Abbildung 2: Sonographische Differentialdiagnosen (Aus [5]: Woo MY, et al. Test characteristics of point-of-care ultrasonography for the diagnosis of acute posterior ocular pathology. Can J Ophthalmol. 2016;51(5):336–41. Copyright © 2016, Nachdruck mit freundlicher Genehmigung der Canadian Ophthalmological Society. <https://www.sciencedirect.com/journal/canadian-journal-of-ophthalmology>).

Frage 5: Was trifft auf die ophthalmologische Untersuchung bei dieser Patientin zu?

- Auf die Untersuchung der Netzhaut in Mydriase kann bei bereits durchgeführter Sonographie verzichtet werden.
- Die durchgeführte okuläre Sonographie verfälscht die Untersuchungsbefunde.
- Die einmalige Messung eines normalen Augendruckwertes schliesst eine glaukomatöse Papillenschädigung aus.
- Fingerzählen in 1 m Distanz ist bei der Visusangabe besser als ein Visus von 0,05.
- Die Untersuchung in Mydriase ist wichtig.

Auf eine Untersuchung der vorderen Augenabschnitte an der Spaltlampe sowie auf die Funduskopie in Mydriase kann trotz allenfalls bereits wegweisender sonographischer Befunde keinesfalls verzichtet werden. Von einer Verfälschung der ophthalmologischen Untersuchungsbefunde durch die Sonographie ist bei korrekter Durchführung nicht auszugehen. Ein normaler Augendruck schliesst zwar das Vorliegen eines Glaukomanfalls aus, eine glaukomatöse Papillenschä-

digung kann aber trotzdem vorliegen. Im klinischen Alltag wird die Angabe «Fingerzählen möglich» als Visus verwendet, wenn kein Tafelvisus mehr messbar ist. 0,05 ist demnach der bessere Visus als Fingerzählen in 1 m Distanz. Das rechte Auge unserer Patientin war in der Spaltlampenuntersuchung aphak. Der hintere Augenabschnitt zeigte in Mydriase keine relevanten Netzhautpathologien. Die IOL rechts war inferior im Glaskörper sichtbar. Bei der sonographisch nachgewiesenen laminären Struktur im rechten Bulbus handelte es sich somit um eine in den Glaskörper luxierte IOL. Im Rahmen der elektiven Hospitalisation wurde die luxierte IOL rechts mittels Pars-plana-Vitrektomie entfernt und eine neue Linse implantiert. Bei Austritt konnten auf dem rechten Auge Handbewegungen erkannt werden, die IOL lag retropupillär in situ. Die erste Verlaufskontrolle eine Woche postoperativ zeigte einen regelrechten Verlauf und der korrigierte Visus lag bei 1,0.

Diskussion

Akute bis subakute Sehstörungen sind ein häufiger Konsultationsgrund in der Hausarztpraxis und Notfallstation. Diese können unmittelbar exogen (etwa traumatisch, thermisch, chemisch oder durch UV-Strahlung) verursacht sein oder auch ohne erkennbaren Auslöser auftreten. Die Differentialdiagnose ist breit und reicht von Infektionen, endokrinen Ursachen und Autoimmunleiden über Erkrankungen des zentralen oder peripheren Nervensystems und vaskulären Pathologien bis zu strukturellen und funktionellen Defiziten der Augen selbst [2]. Einige dieser Krankheitsbilder sind zeitkritisch, weswegen eine korrekte Diagnose so rasch wie möglich gestellt werden sollte. Neben Anamnese und klinischer Untersuchung stehen dem Kliniker verschiedene weiterführende Abklärungen zur Verfügung.

Die Ophthalmoskopie liefert ohne medikamentös induzierte Mydriasis nur unzureichende Ergebnisse und erfordert eine gewisse Erfahrung. Eine luxierte IOL wird auf der Notfallstation meist zufällig bei der Suche einer zerebralen Ischämie in der Bildgebung diagnostiziert [3], Magnetresonanztomographie (MRT) und Computertomographie (CT) sind aber logistisch aufwendig, im Falle der CT strahlenbelastend und können je nach Verfügbarkeit zu relevanter zeitlicher Verzögerung führen.

Am vorliegenden Fall möchten wir illustrieren, dass bei entsprechenden Symptomen an eine luxierte IOL gedacht und anschliessend die für Nicht-Ophthalmologen leicht erlernbare okuläre Sonographie herangezogen werden kann. Sensitivität und Spezifität für die

Diagnose einer Netzhautablösung liegen dabei nach einer kurzen Einführung um 90% [4]. Obwohl die behandelnden Ärzte Schreier und Speidel keine praktische Erfahrung in okulärer Sonographie hatten und sich die Verdachtsdiagnose nicht bestätigte, konnte dennoch eine Pathologie des hinteren Augenabschnitts diagnostiziert werden. Retrospektiv betrachtet hätte der dorsale Schallschatten allerdings die Differenzierung zwischen Netzhautablösung und Fremdkörper ermöglicht.

Die fokussierte Sonographie oder POCUS («point-of-care ultrasonography») gewinnt seit Jahren als nicht-invasive, rasch durchführbare und kosteneffiziente Untersuchungstechnik an Bedeutung. Bei okulären Pathologien kann bereits eine sonographische Erstbeurteilung von Notfallmedizinern durchgeführt werden [1, 4].

Korrespondenz:
Dr. med. Victor Speidel
Allgemeine Innere
und Notfallmedizin
Medizinische
Universitätsklinik
Kantonsspital Aarau
Tellstrasse 25
CH-5001 Aarau
victor.speidel[at]ksa.ch

Antworten:

Frage 1: b; Frage 2: d; Frage 3: d; Frage 4: a; Frage 5: e.

Verdankung

Wir danken der Patientin für die Erlaubnis, diesen für uns lehrreichen Fall publizieren zu dürfen. Ebenfalls danken wir Prof. Dr. med. Armin Stucki (Medizinische Klinik Thun) für die kritische Durchsicht des Manuskripts und die wertvollen Anmerkungen.

Disclosure statement

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Literatur

- 1 Kilker BA, Holst JM, Hoffmann B. Bedside ocular ultrasound in the emergency department. *Eur J Emerg Med.* 2014;21(4):246–53.
- 2 Cheung CA, Rogers-Martel M, Golas L, Chepurny A, Martel JB, Martel JR. Hospital-based ocular emergencies: Epidemiology, treatment, and visual outcomes. *Am J Emerg Med.* 2014;32(3):221–4.
- 3 Heinen A, Czell D. Schlag oder Umschlag – Plötzlich aufgetretene Amaurose auf einem Auge. *Swiss Med Forum.* 2018;18(50):1072.
- 4 Lahham S, Shniter I, Thompson M, et al. Point-of-Care Ultrasonography in the Diagnosis of Retinal Detachment, Vitreous Hemorrhage, and Vitreous Detachment in the Emergency Department. *JAMA Netw Open.* 2019;2(4).
- 5 Woo MY, Hecht N, Hurley B, Stitt D, Thiruganasambandamoorthy V. Test characteristics of point-of-care ultrasonography for the diagnosis of acute posterior ocular pathology. *Can J Ophthalmol.* 2016;51(5):336–41.