

Verschluss persistierender Makulalöcher mittels subretinaler Flüssigkeit

Adhäsionen zwischen retinalem Pigmentepithel (RPE) und der angrenzenden Netzhaut können den Verschluss von Makulalöchern behindern. Die Gabe von subretinaler Flüssigkeit kann diese Adhäsionen lösen und den Verschluss unterstützen. Hierbei wird die Retina abgehoben und an ihren ursprünglichen Ort verlagert, indem intraoperativ eine Blase schwerer Flüssigkeit über dem Makulaloch appliziert und der Infusionsdruck auf <20 mmHg reduziert wird. Dr. Gregor Kastl¹, Prof. Carsten H. Meyer², Priv.-Doz. Dr. Boris V. Stanzel³ und Prof. Michael J. Koss¹ erläutern die Operationsmethode.

¹Augenzentrum Nymphenburger Höfe, München

²KammannEye AG, Ambulante Augen- und Laserchirurgie, Davos/Schweiz

³Augenklinik Sulzbach, Knappschafts Krankenhaus Saar

Das Makulaforamen (MH) stellt einen Defekt aller neuroretinaler Schichten in der Netzhautmitte dar. Die Behandlung besteht in einer Vitrektomie mit Induktion einer Glaskörperablösung, Entfernen der inneren Grenzmembran (ILM) sowie einer intraokularen Gastamponade mit dem Ziel eines Makulaforamenverschlusses. Ein Foramenverschluss kann heute in rund 95 Prozent der Fälle erreicht werden (Meyer et al. 2008). Die Behandlung von postoperativ persistierenden Makulaforamen (PMH) wird in der Regel ebenfalls von der epiretinalen Seite durchgeführt, indem man eine intravitreale Silikonöltamponade anlegt oder einen Inner-Limiting-Membrane (ILM)-Patch auf das PMH gibt.

In solchen Fällen haben wir einen neuen Ansatz durch Applikation von subretinaler (SR)-Flüssigkeit entwickelt: Hierbei wird die elastische Retina abgehoben und an ihren ursprünglichen Ort verlagert (Gonvers et al. 2002; Frisina et al. 2019). Wir vermuten, dass bei PMH sekundäre Adhäsionen zwischen dem retinalem Pigmentepithel (RPE) und den Photorezeptoren einen Verschluss des Makulalochs verhindert haben können. Vor der Operation muss durch die optische Kohärenztomographie (OCT) sichergestellt sein, dass sich keine epiretinalen Strukturen auf der Netzhautoberfläche befinden. Im Folgenden werden die Schritte der Operation beschrieben.

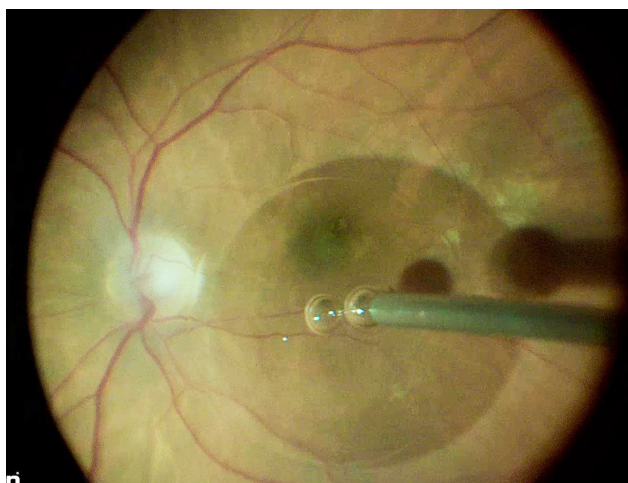


Abb. 1: Applikation eines kleinen PFO-Bläschens über dem MH, um seine Ränder zu bedecken.

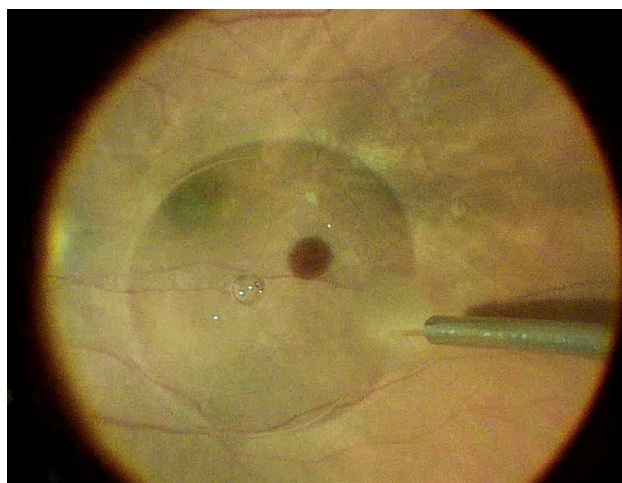


Abb. 2: Inferiore Applikation von Balanced Salt Solution (BSS) mit einer 41-Gauge-Kanüle transretinal in den subretinalen Raum. Durch diese Ablösung vom retinalem Pigmentepithel können subretinale Adhäsionen gelöst werden, welche den primären Verschluss verhindern können.

Methode

Zunächst sollten residuelle Bestandteile von Glaskörper, ILM oder epiretinalen Membranen auf der Netzhautoberfläche durch Anfärben mit Vitalfarbstoffen (Chromovitrektomie) ausgeschlossen werden. Sofern bei einer früheren Vitrektomie bereits eine ausgedehnte ILM-Entfernung erfolgt ist, kann ein invertierter ILM-Flap nicht mehr präpariert werden.

Nun gibt man ein kleines Bläschen schwerer Flüssigkeit, PFO (zwei bis drei Papillendurchmesser (PD)) über das MH, um seine Ränder zu bedecken. Funktion des PFO-Flüssigkeitsbläschens ist, einen vorzeitigen Abfluss von SR-Flüssigkeit aus dem SR-Raum durch das MH zu verhindern (Abb. 1).

Dann werden drei SR-Flüssigkeitsbläschen von zwei bis drei PD-Durchmesser im inferioren (Abb. 2), temporalen und oberen Quadranten (Abb. 3) mit einer subretinalen 41-Gauge-Kanüle mit Balanced Salt Solution (BSS) angelegt. Hierbei wird der Infusionsdruck auf <20 mmHg abgesenkt, um den Augennendruck gering zu halten und den Widerstand gegen die Netzhaut zu minimieren. Ziel dieses Manövers ist es, eine flache, zwei bis drei PD große SR-Abhebung zu erzielen, die sich aber noch nicht mit dem MH verbunden hat. Wenn dies erzielt worden ist, kann das PFO-Bläschen entfernt und die SR-Abhebung durch weitere Flüssigkeit vergrößert werden, bis sich eine vollständige Ablösung der äußeren Makulakanten des MH vom RPE einstellt, da sich hier oft die festesten SR-Adhäsionen befinden (Meyer et al. 2017; Meyer et al. 2019). Sobald man dieses Ziel erreicht hat, wird eine temporäre Gastamponade in den Glaskörperraum gegeben. In den meisten Fällen kommt es innerhalb von vier bis fünf Tagen zu einem Verschluss des Makulafora-

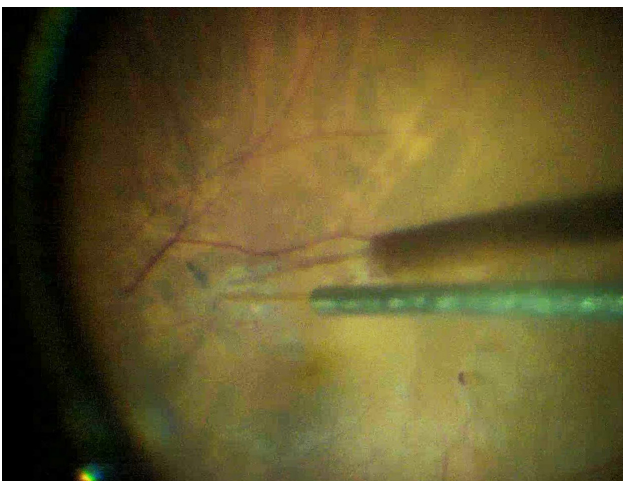


Abb. 3: Superiore Applikation von BSS in den subretinalen Raum. Man erkennt die umschriebene bullöse Netzhautablösung. Durch diese atraumatische Dehnung der Netzhaut wird retinales Gewebe mobilisiert, welches zum Verschluss der Makulaforamen gewonnen werden muss.

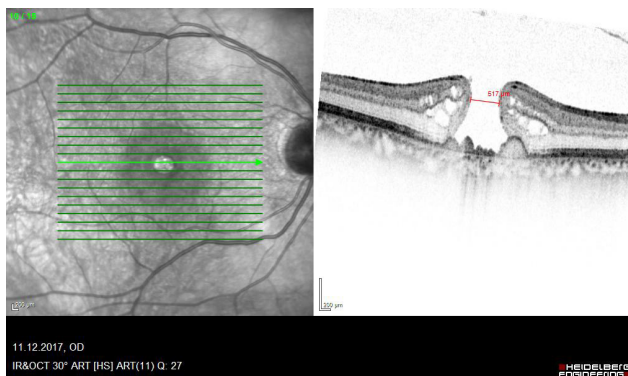


Abb. 4: Der präoperative horizontale Schnitt in der optischen Kohärenztomografie zeigt ein Makulaforamen mit einer Apertur von 617 microns. Zusätzlich sichtbare Drusen unter der Netzhaut können zu festeren Anheftungen der Photorezeptoren mit dem RPE führen, weshalb diese Fälle bei konventionellem epiretinalem Vorgehen prognostisch eine schlechtere Verschlussrate aufweisen.

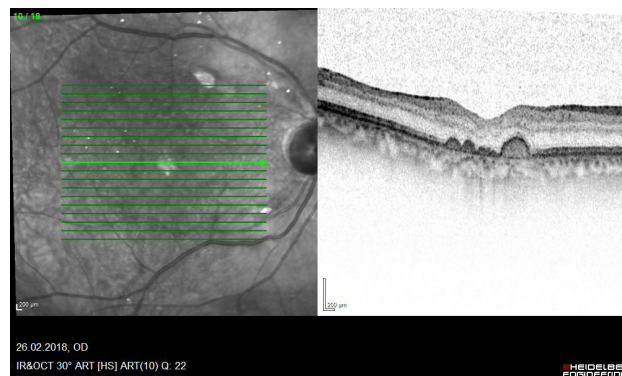


Abb. 5: Der postoperative horizontale Schnitt in der optischen Kohärenztomografie zeigt sechs Wochen nach Applikation von subretinaler Flüssigkeit, dass sich das Makulaforamen komplett verschlossen hat. Die Konfiguration der Drusen ist identisch und die Netzhaut erscheint kompakt ohne Zeichen von sub- oder intraretinaler Flüssigkeit.

mens (Abb. 4 und 5). Ein Instruktionsvideo kann auf der AAO-Webseite gesehen werden (<https://www.aao.org/clinical-video/how-to-close-macular-hole-using-subretinal-fluid>).

Ergebnisse

Wir haben diese Technik auf verschiedenen Kongressen vorgestellt und konnten das Interesse von mehreren Chirurgen wecken. Die ersten Erfahrungen mit der Methode zeigten, dass alle Vitreoretinalchirurgen mit der SR-Flüssigkeitsanwendung schnell vertraut waren, da dieses Manöver zum Beispiel für die subretinale Medikamentenapplikation bei subretinalen Blutungen bereits etabliert ist. Die Verschlüsse der Makulaforamen konnten vier bis sechs Tage nach der Operation beobachtet werden. Die Erfolgsrate betrug in verschiedenen Kohorten in Deutschland, Amerika und global ausnahmslos über 80 Prozent. Größere Komplikationen wurden nicht beobachtet. Weitere Ergebnisse werden derzeit eingehender untersucht und auf der AAO-Tagung vorgestellt.

Diskussion

Seit Kelly und Wendel haben sich die Methoden zum Verschluss von Makulaforamen stetig verbessert, sodass man heute mit einer primären Verschlussrate von über 95 Prozent rechnen kann. Makulaforamina werden primär durch epiretinale tangentielle und anteroposteriore vitreoretinale Traktion verursacht. Dennoch kann es sein, dass es trotz operativen Lösens aller Traktionen auf der Netzhautoberfläche zu einer Persistenz kommt. In solchen Fällen vermuten wir eine festere Verbindung der Photorezeptoren mit dem retinalen Pigmentepithel (Koss et al. 2016). SR-Flüssigkeitsgabe kann hier feste RPE-Photorezeptor-Adhäsionen lösen. Unsere ersten Ergebnisse zeigen, dass bei

einer vollständigen Freisetzung von epiretinalen und subretinalen Adhäsionen auch ein Verschluss von PMH zu erzielen ist (Stanzel et al. 2016).

Bisher wurde bei persistierenden MH nur Operationsmethoden angewendet, welche eine weitere epiretinale Manipulation vorsah. Mit unserer Methode konnten wir belegen, dass sich mit einer SR-Flüssigkeitsapplikation persistente Verklebungen lösen lassen und sich dadurch Makulaforamen verschliessen können. Unsere Technik kann sicher, einfach und schnell erfolgen. Schwere Nebenwirkungen wurden nicht beobachtet und die Verschlussrate von über 80 Prozent ist ermutigend. Zurzeit arbeiten wir an größeren Fallserien, welche die funktionellen und anatomischen Ergebnisse genauer bewerten sollen.

Schlussfolgerung

SR-Adhärenzen scheinen bei persistierenden Makulaforamen eine bisher unterschätzte Rolle zu spielen. Die SR-Flüssigkeitsapplikation lässt sich mit minimalem Materialaufwand durchführen. Die ersten Ergebnisse zeigen bei einer hohen Verschlussrate vielversprechende funktionelle Ergebnisse, ohne dass schwerwiegende Komplikationen auftraten.

Literatur auf Anfrage in der Redaktion und per AUGENSPIEGEL-App direkt abrufbar.

Prof. Carsten H. Meyer MD, FEBO, FMH
KammannEye AG, Ambulante Augen- und Laserchirurgie,
Davos/Schweiz
E-Mail: meyer_eye@yahoo.com