

# ***Die vitreomakuläre Traktion (VMT)***

Priv.-Doz. Dr. Mathias Maier

unter Mitarbeit von

Prof. Dr. Arnd Gandorfer

Prof. Dr. Christos Haritoglou

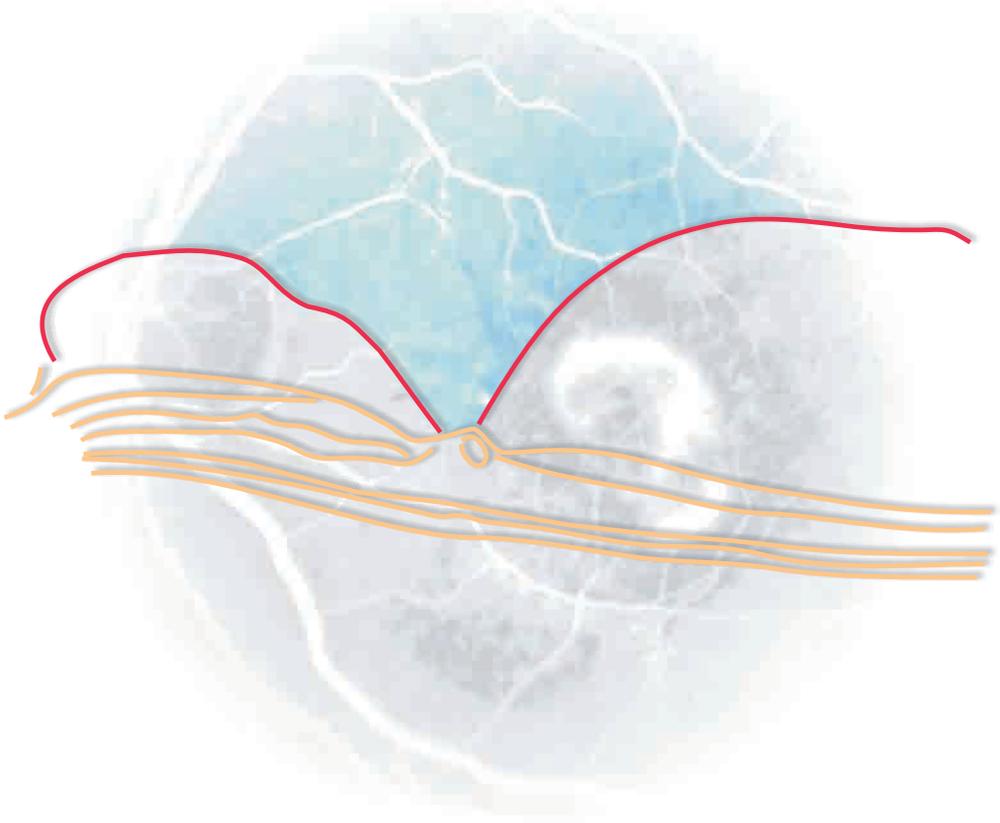
Prof. Dr. Anselm Kampik

Prof. Dr. Stefan Mennel

Prof. Dr. Carsten H. Meyer

Prof. Dr. Jerry Sebag

Priv.-Doz. Dr. Armin Wolf



# **Die vitreomakuläre Traktion (VMT)**



**UNI-MED Verlag AG**  
**Bremen - London - Boston**

**Maier, Mathias :**

Die vitreomakuläre Traktion (VMT)/Mathias Maier.-

1. Auflage - Bremen: UNI-MED, 2014, ISBN 978-3-8374-6325-5

© 2014 by UNI-MED Verlag AG, D-28323 Bremen,  
International Medical Publishers (London, Boston)  
Internet: [www.uni-med.de](http://www.uni-med.de), e-mail: [info@uni-med.de](mailto:info@uni-med.de)

Printed in Germany

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle dadurch begründeten Rechte, insbesondere des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Übersetzung sowie der Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Weg bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten.

Die Erkenntnisse der Medizin unterliegen einem ständigen Wandel durch Forschung und klinische Erfahrungen. Die Autoren dieses Werkes haben große Sorgfalt darauf verwendet, dass die gemachten Angaben dem derzeitigen Wissensstand entsprechen. Das entbindet den Benutzer aber nicht von der Verpflichtung, seine Diagnostik und Therapie in eigener Verantwortung zu bestimmen.

Geschützte Warennamen (Warenzeichen) werden nicht besonders kenntlich gemacht. Aus dem Fehlen eines solchen Hinweises kann also nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handele.

## ***UNI-MED. Die beste Medizin.***

---

In der Reihe UNI-MED SCIENCE werden aktuelle Forschungsergebnisse zur Diagnostik und Therapie wichtiger Erkrankungen "state of the art" dargestellt. Die Publikationen zeichnen sich durch höchste wissenschaftliche Kompetenz und anspruchsvolle Präsentation aus. Die Autoren sind Meinungsbildner auf ihren Fachgebieten.

# Vorwort und Danksagung

---

Das vitreomakuläre Traktionssyndrom (VMTS) wurde erstmals 1970 von Reese et al. als seltene vitreomakuläre Erkrankung beschrieben und histologisch bestätigt. Es ist gekennzeichnet durch eine anormale partielle hintere Glaskörperabhebung (AHGA) mit persistierender Glaskörperadhäsion an der Makula. Daraus resultieren anterioposteriore und tangentielle Zugkräfte des Glaskörpers auf die foveale und parafoveale Netzhaut. Die Glaskörpertraktion bedingt eine Verdickung der Makula, ein Makulaödem und damit eine verminderte Sehschärfe.

Die binokulare, stereoskopische, biomikroskopische Diagnostik der vitreomakulären Traktion stellt meist eine Herausforderung dar, und diese wichtige Diagnose kann funduskopisch oft nur vermutet werden.

In den letzten Jahren hat sich durch den Einsatz der hochauflösenden optischen Kohärenz-Tomographie die Rolle der persistierenden vitreoretinalen Adhäsion (VMA) und Traktion (VMT) bei der Entstehung zahlreicher Makulaerkrankungen, wie dem idiopathischen Makulaforamen, vitreomakulärer Traktion, Makulaödem, feuchte Makuladegeneration (FAMD) usw., mehr und mehr etabliert.

Die OCT-Untersuchung, insbesondere mit einem hochauflösenden Spectral-Domänen OCT (SD-OCT), hat sich als hilfreiches diagnostisches Instrument bei klinischem Verdacht auf ein vitreomakuläres Traktionssyndrom erwiesen.

Diese modernen bildgebenden Verfahren ermöglichen einen immer detaillierteren Einblick in die retinale Mikrostruktur und den vitreoretinalen Übergang. Vitreomakuläre Adhärenzen und Traktionen und deren Auswirkung auf die Netzhaut lassen sich mittels SD-OCT damit genau darstellen. Dies führte zu einer neuen im Folgenden ausführlich dargestellten Klassifikation der vitreomakulären Traktion (VMT).

Die persistierende vitreomakuläre Traktion wurde bis vor Kurzem ausschließlich chirurgisch behandelt. Die Wirksamkeit der pharmakologischen Vitreolyse konnte bei Patienten mit symptomatischer vitreomakulärer Traktion mit und ohne kleine Makulaforamina nachgewiesen werden. Nach der Zulassung in den USA im Oktober 2012 und Anfang 2013 in Europa ist hier seit Mai 2013 mit Ocriplasmin (Jetrea®) ein wirksames Medikament für die intravitreale Anwendung verfügbar.

In diesem Buch werden die wesentlichen Aspekte des Krankheitsbildes der vitreomakulären Traktion unter besonderer Berücksichtigung der Pathophysiologie des Glaskörpers und der vitreoretinalen Grenzfläche, der pharmakologischen sowie der chirurgischen Therapie zusammengefasst. Für die Beiträge zu diesem Buch ist es gelungen, sehr namhafte Autoren und Experten des jeweiligen Themenbereiches und Pioniere der pharmakologischen Vitreolyse zu gewinnen, und so das komplexe Thema "Vitreomakuläre Traktion (VMT)" umfassend zu beleuchten.

Ich möchte allen an diesem Buch Beteiligten sehr herzlich danken und hoffe im Namen aller Autoren und Co-Autoren, das Sie als Leser einen anschaulichen und aktuellen Überblick von diesem Krankheitsbild präsentiert bekommen.

München, im Juli 2014

Mathias Maier

# Autoren

---

## Herausgeber:

Priv.-Doz. Dr. med. Mathias Maier  
Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde  
Klinikum Rechts der Isar  
Technische Universität München  
Ismaninger Straße 22  
81675 München

## Autoren:

Prof. Dr. med. Arnd Gandorfer  
Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität  
Mathildenstr. 8  
80336 München  
*Kap. 6.*

Prof. Dr. med. Christos Haritoglou  
Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität  
Mathildenstr. 8  
80336 München  
*Kap. 5.*

Prof. Dr. med. Anselm Kampik  
Direktor der  
Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität  
Mathildenstr. 8  
80336 München  
*Kap. 5.*

Priv.-Doz. Dr. med. Mathias Maier  
Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde  
Klinikum Rechts der Isar  
Technische Universität München  
Ismaninger Straße 22  
81675 München  
*Kap. 4., 7.*

Prof. Dr. med. Stefan Mennel  
Abteilung für Augenheilkunde  
Landeskrankenhaus Feldkirch  
Carinagasse 47  
A-6807 Feldkirch  
*Kap. 1.*

Prof. Dr. med. Carsten H. Meyer  
Klinik Pallas Augenzentrum Olten  
Louis Giroud-Strasse 20  
CH-4600 Olten  
*Kap. 1.*

Prof. Dr. Jerry Sebag, MD, FACS, FRCOphth, FARVO  
Professor of Clinical Ophthalmology  
Doheny Eye Institute

VMR Institute  
7677 Center Avenue, suite 400  
Huntington Beach, CA 92647, USA  
*Kap. 2., 3.*

Priv.-Doz. Dr. med. Armin Wolf  
Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität  
Mathildenstr. 8  
80336 München  
*Kap. 6.*

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Epidemiologie der hinteren Glaskörperabhebung</b>	<b>12</b>
1.1.	Übergang der physiologischen PVD zur pathologischen VMT.....	16
<b>2.</b>	<b>Pathophysiologie der partiellen PVD und vitreomakulären Traktion</b>	<b>20</b>
2.1.	Biochemie des Glaskörpers.....	20
2.1.1.	Hyaluronsäure.....	20
2.1.2.	Kollagen.....	20
2.1.3.	Supramolekulare Struktur.....	20
2.2.	Morphologie des mittleren Augenabschnitts.....	21
2.2.1.	Glaskörper.....	21
2.2.2.	Vitreoretinale Grenzschicht.....	23
2.2.2.1.	Glaskörperrinde.....	23
2.2.2.2.	Membrana limitans interna (ILM).....	24
2.3.	Alterung des Glaskörpers.....	24
2.3.1.	Hintere Glaskörperabhebung (PVD).....	24
2.3.1.1.	Epidemiologie der PVD.....	25
2.3.1.2.	Ätiologie der PVD.....	26
2.3.1.3.	Folgen von PVD.....	26
2.3.2.	Inkomplette PVD.....	26
2.3.2.1.	Periphere inkomplette PVD – Netzhautablösung und -risse.....	27
2.3.2.2.	Posteriore inkomplette PVD und vitreomakuläre Adhäsion (VMA).....	27
2.3.2.3.	Vitreoschisis.....	27
2.3.2.3.1.	Vitreomakuläre Adhäsionen (VMA) und Macular Pucker.....	29
2.3.2.3.2.	Vitreomakuläre Adhäsionen (VMA) und Makulaforamina.....	29
<b>3.</b>	<b>Pharmakologische Vitreolyse</b>	<b>34</b>
3.1.	Ansätze zur Klassifizierung der pharmakologischen Vitreolytika.....	34
3.2.	Pharmakologische Vitreolytika.....	35
3.2.1.	Substanzen mit erfolgloser oder eingestellter Entwicklung.....	35
3.2.1.1.	Hyaluronidase (Vitrase®).....	35
3.2.1.2.	Chondroitinase.....	36
3.2.1.3.	Nattokinase.....	36
3.2.1.4.	Vitreosolve®.....	37
3.2.1.5.	RGD-Peptide.....	37
3.2.2.	Substanzen in der Entwicklung.....	38
3.2.2.1.	Dispase (Vitreolysin™).....	38
3.2.3.	Zugelassene Substanzen zur pharmakologischen Vitreolyse.....	38
3.2.3.1.	Ocriplasmin (Jetrea®).....	38
3.3.	Überlegungen zu zukünftigen Entwicklungen.....	41
3.3.1.	Steigerung der Wirkstoffabgabe.....	41
3.3.2.	Verbesserung der Erfassung des Verlaufs der Sehstärke.....	43
3.3.3.	Kombinationstherapien.....	44
3.4.	Prävention.....	44
3.4.1.	Prophylaktische hintere Glaskörperabhebung.....	44
3.4.2.	Prävention partieller PVD.....	45