



# Dysfunktion der Meibomdrüsen

## (meibomian gland dysfunction)

Datum der Abgabe: 30.03.2020

Tatsächliche abgegeben: 05.04.2020

Fachbereich: Augenoptik und Kontaktlinsen

Betreuer: Wolfgang Dusek PhD, Anton Koller PhD



## Vorwort

Diese Facharbeit dient als Lern- und Unterrichtsmaterial für StudentInnen und Interessierte des Fachbereichs Anatomie und Pathologie des Auges. Sie soll als eine Zusammenfassung des Auftretens, die damit verbundenen Problematiken sowie die Symptomatiken, die Risikogruppe und mögliche Behandlungen einer Meibom Drüsen Dysfunktion dienen und das notwendige Wissen vermittelt um eine Fehlfunktion als solche zu erkennen und zu behandeln.

Zielgruppe dieser Arbeit sind StudentInnen an der Akademie für Augenoptik und Optometrie.

Mein Dank richtet sich an meinen Ausbilder Wolfgang Dusek, der mir damit die Möglichkeit gibt, Wissen an StudentInnen weiterzugeben und an Anton Koller, der mich tatkräftig bei dieser Facharbeit unterstützt hat. Ein besonderer Dank geht auch an meine Frau, Mercedes Litzenberger, die sehr viel Geduld aufgebracht und meine Arbeit Korrektur gelesen hat. Aber auch bei meinem besten Freund und Optikerkollegen, Alexander Jungmann, möchte ich mich für seine Hilfe bei der Überarbeitung bedanken!

René Litzenberger  
Strasshof am 30.03.2020



## Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....	- 3 -
1. EINLEITUNG .....	- 4 -
2. DEFINITION UND KLASSIFIKATION DER MEIBOMSCHEN FEHLFUNKTION .....	- 4 -
3. ANATOMIE UND PATHOPHYSIOLOGIE DER MGD .....	- 6 -
4. DER TRÄNENFILM .....	- 8 -
5. PRÄVALENZ UND RISIKOFAKTOREN EINER MGD .....	- 9 -
6. METHODEN.....	- 10 -
7. BEHANDLUNG EINER MGD .....	- 11 -
8. ERGEBNISSE .....	- 12 -
9. DISKUSSION .....	- 12 -
10. FAZIT .....	- 12 -
LITERATURVERZEICHNIS .....	<b>FEHLER! TEXTMARKE NICHT DEFINIERT.</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Klassifikation MGD (Kelly K. Nichols G. N., 2011) .....	- 5 -
Abbildung 2. Evertiertes Oberlid (Aarau, 2018) .....	- 6 -
Abbildung 3. Meibomdrüsen (Pregja, 2012) .....	- 6 -
Abbildung 4. Aufbau und Position der Meibom Gland (Ming, 2004).....	- 7 -
Abbildung 5. Modell eines Tränenfilms (nicht maßstabsgerecht) (Kelly K. Nichols G. N., 2011).....	- 8 -
Abbildung 6. Prävalenztabelle (Kelly K. Nichols G. N., 2011) .....	- 9 -



## 1. Einleitung

Diese Arbeit richtet sich an StudentenInnen der Akademie für Augenoptik und Optometrie by Dusek und Koller OG. Blepharitis gehört möglicherweise zu der häufigsten Krankheitsentität in der allgemeinen Augenarztpraxis, deren Fälle überwiegend sekundär auftreten durch die Erkrankung der Meibomdrüse (MD Paul J. Driver, 2006). Da die Fehlfunktion der Meibomschen Drüse, kurz MGD (Meibomian gland dysfunction), mitvermutlich für ein trockenes Auge sein kann, betrifft sie somit das Wohlbefinden von Millionen von Menschen. Daher soll hier zum einen ein Überblick darüber gegeben werden wie eine solche Fehlfunktion auftritt, woran sie erkannt werden kann, sowie gleichzeitig mögliche Behandlungswege aufgezeigt, als auch das Verständnis über die Verantwortung einer gründlichen Untersuchung bei jeder Benetzungsstörung vermittelt werden.

Der nachfolgende Text stellt eine Zusammenfassung vieler verschiedener Studien, Reports, wissenschaftlichen Arbeiten und Fachbüchern rund um die Meibomschen Drüsen und der MGD dar. Der Inhalt dient als ein Abstract über den kompletten derzeitigen Wissensstand rund um diese Fehlfunktion, weitere Details können daher in den jeweiligen Arbeiten, die im angegebenen Literaturverzeichnis festgehalten wurden, nachgeschlagen werden.

## 2. Definition und Klassifikation der Meibom'schen Fehlfunktion

*„Dysfunktion der Meibomdrüsen (MGD) ist eine chronische, diffuse Störung der Meibomdrüsen, die üblicherweise charakterisiert ist durch eine Obstruktion/Verstopfung des Ausführungsgangs und/oder durch qualitative oder quantitative Veränderungen der Drüsensekretion. Dies kann Störungen des Tränenfilms, Symptome einer okulären Reizung, eine klinisch sichtbare Entzündung und eine Erkrankung der Augenoberfläche zur Folge haben“ (Kelly K. Nichols G. N., 2011).*

Dabei bezieht sich der Begriff Dysfunktion auf eine Fehlfunktion der Meibomdrüsen. Der Begriff „diffus“ wird verwendet, da die Störung immer eine Vielzahl der Meibom'schen Drüsen betrifft. Veränderungen der Meibomdrüsen die lokal auftreten wie das Chalazion (Hagelkorn), beeinträchtigen die Stabilität des Tränenfilms und damit auch das Augenoberflächenepithel in der Regel nicht und werden daher im Rahmen der MGD nicht betrachtet.

Die Meibomdrüsen Dysfunktion bezieht sich auf eine bestimmte Drüse der Augenlider. Die Meibomschen Drüsen, welche nach ihrem Entdecker Heinrich Meibom, einem Deutschen Arzt, benannt wurden, wurden erstmalig 1666 beschrieben. In der gegenwärtigen Literatur wird eine Fehlfunktion der Meibomschen-Drüsen oder auch Dysfunktion als Synonym für die posteriore (hintere) Blepharitis oder Lidrandentzündung verwendet. Die posteriore Blepharitis bezeichnet Entzündungsvorgänge im Bereich des inneren Lidrandes, von denen MGD nur eine Ursache ist. Sie kann jedoch in ihren frühesten Stadien auch ohne die typisch auffallenden Veränderungen oder Entzündungen des Lidrandes einher gehen. Betroffene Personen können in diesem Stadium sowohl bereits symptomatisch als auch symptomatisch sein, wobei die Veränderungen im zweiten Fall als subklinische betrachtet werden können. Schreitet die Dysfunktion der Meibomdrüsen fort, so entwickelt sie Symptome und diagnostische Zeichen an der Lidkante. Erst ab diesem Zeitpunkt kann von einem Vorliegen einer MGD bedingten posteriore Blepharitis gesprochen werden.



Sie könnte auch als eigenständige Erkrankung gesehen werden, da sie sehr häufig Auslöser für Benetzungstörungen der Augenoberfläche ist und damit in den meisten Fällen der Verursacher für trockene Augen.

Klassifiziert wird die MGD nach den anatomischen als auch pathophysiologischen Veränderungen oder anhand der Schwere der Erkrankung. Weiters werden zwei Hauptgruppe für die Klassifikation bezogen auf die Sekretion der Meibomdrüsen vorgeschlagen: 1. Vorliegen von Sekret-Mangel und 2. Erscheinungen bei Sekret-Überschuss. Liegt ein Mangel vor so wird weiter differenziert zwischen 1. Hyposekretorisch und 2. obstruktiv, bei dem es weiterfolgend mehrere Untergruppen von den verschiedenen vernarbenden und nicht vernarbenden Zuständen gibt. Dabei bezeichnet die Hyposekretion Fälle mit verminderter Sekreταausschüttung der Meibomdrüsen ohne nennenswerte Obstruktionen. Obstruktive MGD beinhaltet Erkrankungen der Drüse, bei denen Verstopfungen der Ausführungsgänge zu mangelndem Sekret führen. Liegen Vernarbungen vor so werden die Drüsenöffnungen in die Richtung der Schleimhaut gezogen (displacement), während bei nicht vernarbender Meibom Gland Dysfunktion die Drüsenöffnungen in ihren normalen Positionen ausgerichtet bleiben. Die hypersekretorische Form der MGD kennzeichnet sich durch einen überschüssigen Ausstoß von Sekret, welches sich in der Untersuchung als eine große Ansammlung von Lipid, wenn Druck auf den Tarsus ausgeübt wird, entlang des Lidrandes bemerkbar macht.

Eine MGD kann sowohl zu Störungen des Tränenfilms führen als auch Symptome einer okulären Reizung oder Entzündung hervorrufen und führt sehr häufig zu einem trocknen Auge.

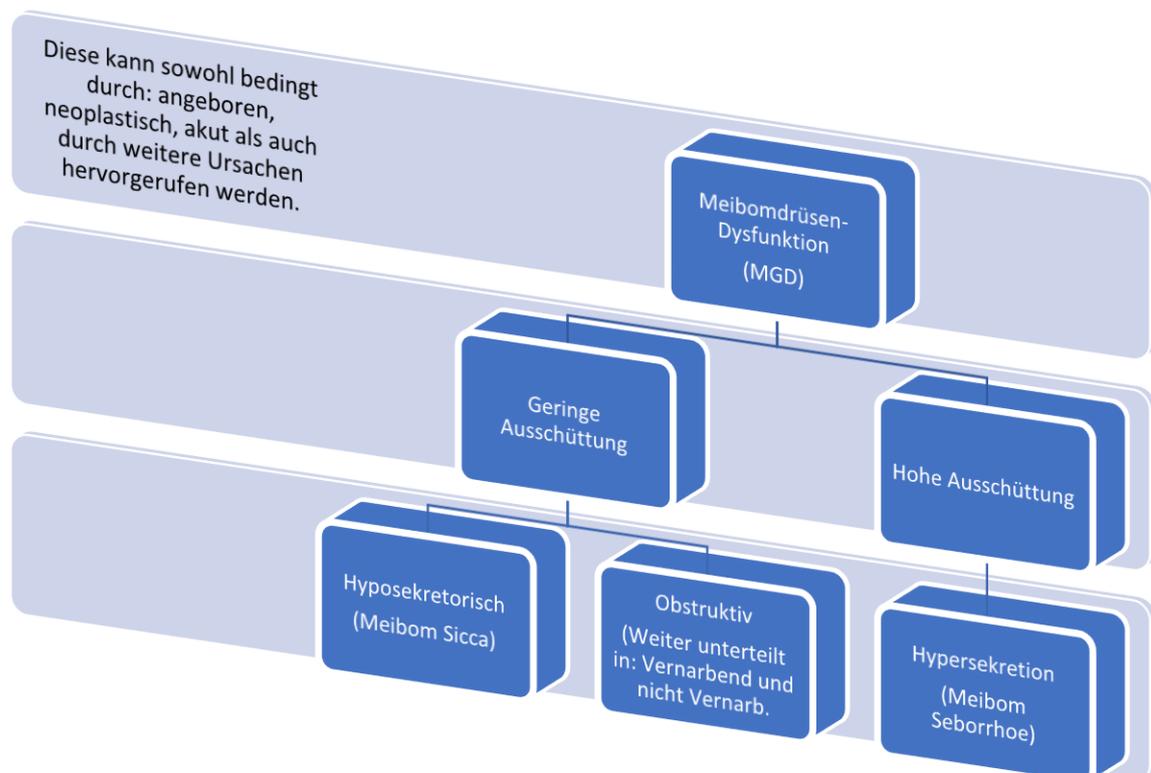


Abbildung 1. Klassifikation MGD (Kelly K. Nichols G. N., 2011)



### 3. Anatomie und Pathophysiologie der MGD

Die Meibomdrüsen sind gut entwickelte Talgdrüsen, die eingebettet im Lidtarsus sind. Von diesen Drüsen sitzen etwa 25 bis 40 im oberen Augenlid und weitere 20 bis 30 im unteren Lid. Ihre Form erhalten sie durch ihren charakteristischen Verlauf, der sich senkrecht zur Lidkante und parallel zueinander zieht. Die Drüsen sind gut, bei Evertierung der Augenlider, an ihrem gelblichen Streifen zu erkennen die nebeneinander verlaufen.



Abbildung 2. Evertiertes Oberlid (Aarau, 2018)

Sie sind verantwortlich für die Synthese von Lipiden und Proteinen, welche sowohl über den Ober- als auch den Unterlidrand knapp vor der muko-kutanen Grenze ausgestoßen werden. Das Sekret verteilt sich über dem Tränenfilm, gibt diesem Stabilität und verhindert dessen Verdunstung.



Abbildung 3. Meibomdrüsen (Pregja, 2012) Originalquelle: (Sobotta, 1982)

Im Unterschied zu anderen Talgdrüsen besitzen die Meibomschdrüsen keinen direkten Kontakt zu Haarfollikeln. Die Drüsen setzen sich im Wesentlichen aus einem gerade verlaufenden Ausführungsgang und einer Vielzahl von kurzen Endstücken die Azini, die gefüllt mit Meibozysten sind,



zusammen. Dabei stellen lateral ansetzende Nebengänge die Verbindungsstücke zwischen Hauptausführungsgang und Endstück dar.

Das Sebum wird im Drüsenendstück produziert, welches mit zwei unterschiedlichen Zelltypen ausgekleidet ist. Zum einen die peripher liegenden isoprismatischen und fettfreien Zellen, die auf einer Basalmembran aufliegen, zum anderen aus den mit Fett beladenen zentral liegenden polygonalen Zellen. Letztere werden nach ihrer Degeneration zusammen mit dem Sekret ausgeschieden. Vier bis sechs Schichten isoprismatische Zellen verkleiden dabei die Ausführungsgänge.

Die Funktion der Meibom'sche Drüse wird durch Androgene, Östrogene, Progestine, Retinolsäure und Wachstumsfaktoren reguliert. Sie produzieren in einem noch teilweise unbekanntem Prozess polare und nicht-polare Lipide. Ferner werden diese Stoffe über einen holokrinen Sekretionsprozess in das Gangsystem weitergeleitet. Im Anschluss darauf erfolgt die Ausschüttung des Meibum auf das Lid über eine Muskelkontraktion während des Lidschlages.

Das gelbliche Sekret, welches dabei abgesondert wird, erfüllt gleich mehrere wichtige Aufgaben. Es verhindert ein Zusammenkleben der Augenlider durch das befeuchten jener, ein Überlaufen des Tränenfilms und auch dessen schnelle Verdunstung, da das Sebum die oberste Schicht des präcornealen Films bildet.

Primär wird die meibomian gland dysfunction (MGD) durch eine Obstruktion des Hauptausführungsganges ausgelöst, welcher mit verdicktem und trübem Sekret verstopft ist, gemischt mit einem verhornten Zellmaterial. Dies wiederum wird durch eine Erhöhung der Viskosität des Sebums und dem überschießenden und verhornten Gangepithel verursacht. Dieser obstruktive Prozess wird durch verschiedene Umstände beeinflusst wie etwa durch das Alter, Geschlecht, Hormonstatus, als auch durch Augen Make-up und sowohl durch toxische als auch mechanische Noxen. Die Obstruktion des terminalen Ganges kann zu einer zystischen Dilatation der Drüsen sowie zur Atropie der Meibozyten bis hin zur völligen Zerstörung der Drüse führen, dessen Folge ein Mangel des Lipidanteils ist. Die Konsequenzen eines solchen Mangels sind breit gefächert. Sie erhöhen die Verdunstungsrate des Tränenfilms, sowie das Auftreten von Entzündungen bedingt durch ein vermehrtes Bakterienwachstum auf dem Lidrand, sie können Schäden an der Augenoberfläche hervorrufen und führen häufig auch zu einem trockenen Auge.

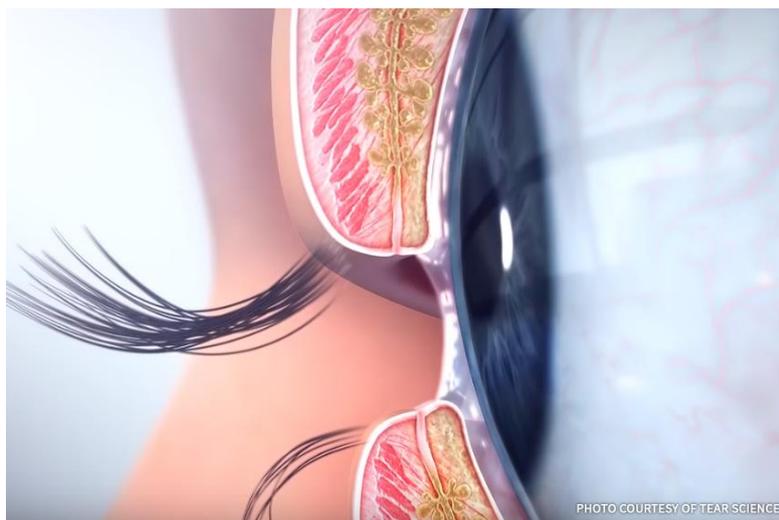


Abbildung 4. Aufbau und Position der Meibom Gland (Ming, 2004)



Typische Symptome einer Drüsenfehlfunktion sind daher auch gerötete Augen, ein Fremdkörpergefühl, juckende Augen und verschwommenes Sehen, welches beinahe dieselben Symptome sind, die auch bei einem Sicca-Syndrom auftreten.

Die MGD wird daher zu einer sehr wichtigen Störung, die vermutlich der häufigste Verursacher des trocknen Auges ist und oft unterschätzt wird.

#### 4. Der Tränenfilm

Der Aufbau des Tränenfilms setzt sich aus vielen Bestandteilen zusammen, die aus unterschiedlichen Drüsen stammen und verschiedene Aufgaben zu erfüllen haben. Im Wesentlichen wird der Tränenfilm jedoch aus drei Schichten gebildet, die sich aus drei Hauptdrüsen zusammensetzen. Die innerste visköse Phase, auch Mucinschicht genannt, ist für die Anhaftung des Films an die eigentlich hydrophobe Hornhaut, als auch für die schnelle und gleichmäßige Verteilung über die Augenoberfläche verantwortlich und wird durch die Becherzellen in der Bindehaut gebildet. Die mittlere wässrige Schicht die etwa 98% des Tränenfilms darstellt wird überwiegend von der Tränendrüse gebildet und hat mehrere Aufgaben. Sie wirkt zum einen durch die in ihr enthaltenen Lysozyme und Laktoperin antibakteriell und ist für die Sauerstoffversorgung der Hornhaut zuständig. Zum anderen befinden sich in ihr noch weitere, für den Metabolismus der Hornhaut wichtige, Produkte wie Glucose und weitere Nährstoffe. Die ölige Phase, auch Lipidschicht genannt, bildet als äußerste Schicht den Abschluss des Tränenfilms und somit eine scharfe und gleichmäßige Abgrenzung des Auges zur Umluft was für die optische Darstellung eine bedeutende Rolle hat. Das Sebum, welches den Lipidanteil des Tränenfilms bildet, stammt aus der Meibomschen Drüse und es obliegt ihr, neben der Aufgabe eine glatte Oberfläche zu bilden, auch die Oberflächenspannung des Tränenfilms aufrecht zu erhalten wie auch die zu rasche Verdunstung zu verhindern.

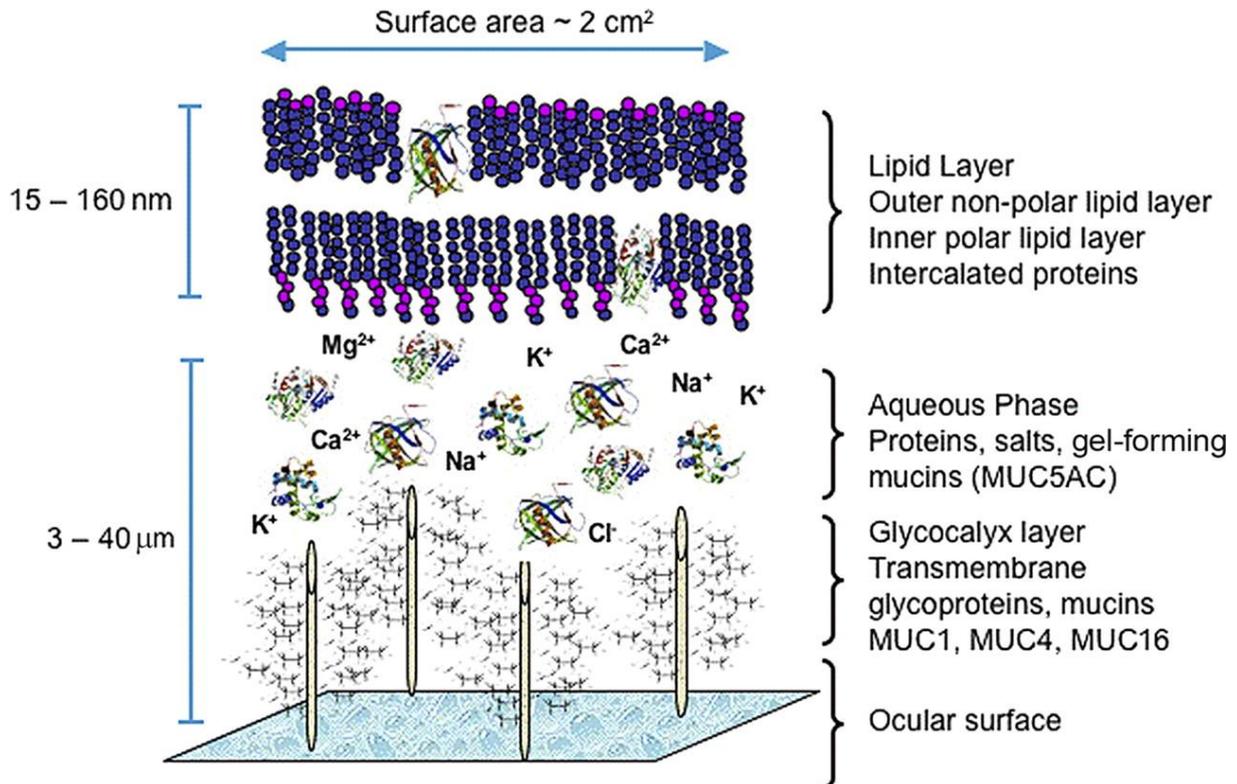


Abbildung 5. Modell eines Tränenfilms (nicht maßstabsgerecht) (Kelly K. Nichols G. N., 2011)



Kommt es daher zu einem Lipidmangel wird die Zusammensetzung des präcornealen Tränenfilms verändert und es entsteht eine Kettenreaktion des Organismus. Jedoch wird nicht nur die Stabilität des Tränenfilms bei einer Funktionsstörung der Meibomdrüsen beeinträchtigt. Der Lipidfilm wird als unverzichtbar für den Tragekomfort von Kontaktlinsen gesehen, obwohl er auch zur Bildung von Belägen auf Linsen beiträgt. So kann eine Kontaktlinsenunverträglichkeit bei betroffenen Personen auch nach erfolgreichen jahrelangen Linsentragen auftreten, oder die Dysfunktion gar erst von dem Tragen der Linsen, durch die Schädigung der Lipidschicht, der damit verbundenen höheren Verdunstungsrate des Tränenfilms und der entstandenen Befindlichkeitsstörung an der Augenoberfläche, ausgelöst werden.

## 5. Prävalenz und Risikofaktoren einer MGD

Bedingt durch das Fehlen einer übereinstimmenden Definition und einem standardisierten Testverfahren, welches die Erkrankung charakterisieren könnte, waren die bisherigen epidemiologischen Untersuchungen der MGD eingeschränkt. Es ist der Mangel der Evidenz über den Verlauf, die Vorgänge und die Frage über das Auftreten der Symptome während eines Krankheitsprozesses, der einen standardisierten Test erschwert. Auch ist noch unklar, ob die Symptome bereits bei Beginn einer MGD auftreten oder erst durch Schädigungen des Drüsengewebes bei Voranschreiten der Erkrankung.

Daher ist es auch nicht verwunderlich, dass sich die Ergebnisse in der Literatur stark unterscheiden. Dabei ist auffallend, dass bei Beobachtungen der asiatischen Bevölkerung die Prävalenz mit 46% bis 70% deutlich höher liegt als das Auftreten bei Kaukasiern wo nur 3,5% bis rund 20% betroffen sein sollen.

Population-Based Studies Providing Estimates of the Prevalence of MGD

Study	Participants	Ethnicity	Parameter	Prevalence (%)	Age (y)
Beijing Eye Study	1957	Mainland Chinese	Telangiectasia (asymptomatic)	68	>40
			Telangiectasia (symptomatic of dry eye)	69.3	
Japanese study	113 pensioners	Japanese	Gland dropout, expressibility and nature of meibum secretion	61.9	>60
Shihpai Eye Study	1361	Taiwanese Chinese	Telangiectasia or meibomian gland orifice plugging	60.8	>65
Melbourne Visual Impairment Project	926	Caucasian	Tear break up time <1 SD (10 s)	19.9	40-97
			Tear break up time <1.5 SD (8 s)	8.6	
Salisbury Eye Evaluation	2482	Caucasian	Meibomian gland plugging or collarettes (grades 2 and 3)	3.5	>65

Abbildung 6. Prävalenztabelle (Kelly K. Nichols G. N., 2011)

Viele systemische und medikamentenbedingte Faktoren können mit einer Dysfunktion entweder koexistieren, oder sie sogar auch erst in ihrer Pathogenese so begünstigen, dass die MGD entsteht. Weitere ophthalmologische Faktoren können etwa eine vordere Blepharitis, Kontaktlinsentragen, das trockene Auge oder ein Demodex folliculorum sein. Zu den systemischen Faktoren zählen dagegen Androgenmangel, die Menopause, das Sjörgen-Syndrom, der Cholesterinspiegel, die Psoriasis, die Atopie sowie Rosacea, Hypertonus und benigne Prostatahyperplasie. Aber auch das fortgeschrittene Lebensalter beeinflusst die Prävalenz der MGD, so ist ein signifikanter Anstieg des Risikos ab dem 40. Lebensjahr an einer Drüsenfehlfunktion zu leiden, zu beobachten.

Aber auch unterschiedliche Medikationen können eine Rolle in der Pathogenese der MGD spielen. Zum Beispiel Pharmaka zur Behandlung einer Prostatahyperplasie (BPH), eine Hormonersatztherapie in der



Postmenopause, Antihistaminika, Antidepressiva und Retinoide können Einfluss auf das Entstehen einer Drüsenfehlfunktion nehmen.

Kurzum stellt die MGD ein weit verbreitetes Problem dar, welches schädliche Auswirkungen auf das Wohlbefinden und auch auf die Kontaktlinsenverträglichkeit hat.

## 6. Methoden

Die Diagnose der Fehlfunktion einer Meibomdrüse erfolgt über mehrere verschiedene Untersuchungsmethoden. Zu Beginn jedoch sollte bereits im Vorfeld eine gründliche Anamnese durchgeführt werden, um mögliche Ergebnisse nachfolgender Tests nicht versehentlich zu beeinflussen. Anschließend können die unterschiedlichen Testverfahren, bei denen es keine offizielle Reihenfolge oder Abfolge gibt, durchgeführt werden.

Zu diesen gehören etwa:

### TBUT-Test (tear breakup time)

- Bei diesem Verfahren handelt es sich um einen invasiven Test bei dem Farbstoffe (Fluorescein) in das Auge geträufelt werden und anschließend die Aufreisdauer des Tränenfilms beurteilt wird. Das Ergebnis liefert über die Qualität des Tränenfilms Auskunft, welches aber durch die Zufuhr einer Flüssigkeit manipuliert ist.

### NIBUT-Test

- Dieses Verfahren beruht auf dem selben Prinzip des TBUT-Tests wird jedoch ohne einer Zufuhr von Fluorescein durchgeführt und ist somit ein nicht invasiver Test. Hierbei werden konzentrische Ringe auf das Auge projiziert und der Beobachter betrachtet die Abgrenzungen dieser Ringe. Sind diese nicht mehr scharf abgegrenzt sondern verinneren und werden nicht mehr klar abgebildet so ist an dieser Stelle der Tränenfilm aufgerissen. Dieser Test gibt Auskunft über die Qualität des Tränenfilms.

### Spaltlampenuntersuchungen

- Die Messung der Höhe und des vollständigen Tränenmeniskus gehört dagegen zu einer Untersuchung die über die Quantität des Tränenfilms Auskunft gibt.
- Ebenfalls lässt sich die Viskosität des Tränenfilms überprüfen indem auf kleine Ablagerungen im Tränenfilm scharf gestellt wird und die Bewegung des Tränenfilms nach einem Lidschlag bewertet wird.
- Der Farbbinterferenztest ist eine Prüfung, die über den Lipidanteil im Tränenfilm Auskunft gibt. Er kann mit der spiegelnden Beleuchtung durchgeführt werden, bei der die Interferenzfarben in der Irisspiegelung beurteilt wird.

Ebenfalls sollte zur Routineuntersuchung ein Ektropionieren<sup>1</sup> des oberen und unteren Augenlides gehören, bei der auf die Drüsenausführungsgänge geachtet wird insbesondere während eines moderaten Druckes, der auf das Lid ausgeübt wird. Auch sollte die Lidschlagfrequenz gemessen und das Intervall berechnet werden. Bei Symptomen einer Benetzungsstörung sollten weitere gründliche

<sup>1</sup> Ektropionieren = Lid umstülpen



Untersuchungen, mit entsprechenden diagnostischen Techniken, zur Kontrolle auf Schädigungen der Augenoberfläche und eines trockenen Auges durchgeführt werden.

Eine sinnvolle und vorgeschlagene Reihenfolge der Tests für die Diagnose einer MGD-Erkrankung bei Patienten mit Augenoberflächenbenetzungsstörung lautet (Kelly K. Nichols G. N., 2011):

1. Beantwortung eines Symptomfragebogens
2. Messung der Lidschlagfrequenz und des Intervalls
3. Messung der Höhe des unteren Tränenmeniskus
4. Messung der Tränenosmolarität
5. Messung der Tränenfilmaufbruchszeit durch z.B.: TBUT oder NIBUT
6. Zur Beurteilung des Schweregrades eine Fluoreszeinfärbung der Kornea und der Konjunktiva
7. Zur quantitativen Prüfung wird ein Schirmertest oder ein alternatives Verfahren empfohlen

## 7. Behandlung einer MGD

Da sich die Behandlungen unter den Augenspezialisten der verschiedenen Kontinente, stark unterscheiden gibt es dafür keine einheitliche Regelung. Die geringen Datenmengen zu den verschiedenen Behandlungsmethoden machen es schwierig die Ergebnisse exakt zu bewerten. Dazu kommt, dass sehr häufig eine unzureichende Diagnose der MGD vorliegt und eine Wiedervorstellung des betroffenen Patienten eher unregelmäßig passiert.

Daher gibt es mehrere Methoden für die Behandlung einer Meibomdrüsen Fehlfunktion.

Oft kann bereits mit einfachen Mitteln Abhilfe verschafft. Dazu gehört eine regelmäßige Lidrandhygiene, die mit warmen Kompressen und einer anschließenden Lidmassage erfolgt, dies dient auch der Prophylaxe. Dabei gilt, dass die Kompressen trockene Hitze abgeben sollten und so heiß als gerade noch erträglich an die Augenlider aufgelegt werden sollten, da sich das verdickte Sekret durch Wärme verflüssigt und erst anschließend ausgeschüttet werden kann (Allen, 2019). Für einen guten Erfolg und ein anhaltendes Ergebnis sollte diese Behandlung ein Leben lang und mehrmals wöchentlich durchzuführen, leider reicht diese Anwendung trotzdem nicht immer aus um eine Dysfunktion zu beheben, deshalb sind oftmals auch weitere Anwendungen notwendig.

Wie etwa:

Das **LipiFlow-Wärmepulsationssystem**, welches das Augenlid ausreichend erwärmen kann, um wachsartige Ablagerungen in den Drüsen zu schmelzen und damit zu lösen. Gleichzeitig übt dieses medizinische Gerät auch einen Druck auf das Augenlid aus, um den Inhalt gründlich zu entleeren (Amy Hellem, 2019).

Aber auch das **iLUX** ist eine ähnliche Behandlung. Sie erwärmt die Innen- und Außenfläche der Augenlider mit einer LED-Wärmequelle und verfolgt demnach dasselbe Prinzip, bei der jedoch der anschließende Druck, nach ausreichender Erwärmung, manuell durchgeführt werden muss (Amy Hellem, 2019).

Das **TearCare** ist ein Heizpflaster zum Einmalgebrauch, welches an der äußeren Lid-Seite angebracht wird. Die Patches werden mit einem Kabel an ein kleines, wiederverwendbares Heizgerät verbunden. Nach einer etwa viertelstündigen Heizperiode werden die Lider mit einer Expressionszange zusammengedrückt, um die Verstopfungen zu öffnen und den Inhalt abzulassen (Amy Hellem, 2019).

Eine weitere Behandlungsmethode stellt auch das „intensiv gepulste Licht“ kurz **IPL** dar. Sie hat sich ebenfalls sehr wirksam bei der Linderung von Funktionsstörungen der Meibomdrüsen und der Bekämpfung von Symptomen erwiesen. Hierbei handelt es sich jedoch um eine intensive impulsartige



Anwendung von sichtbarem und infrarotem Licht auf die Augenlider, die etwa 20 Minuten andauert. In der Praxis hat sich gezeigt, dass diese Behandlung mit mehreren Sitzungen im Abstand von etwa einem Monat zu deutlichen Verbesserungen führt, die bis zu drei Jahre andauern können. Dabei wird angenommen, dass die IPL-Anwendung Entzündungen in den Augenlidern hemmt, die diese Verstopfungen verursacht haben (Amy Hellem, 2019).

Das **Blephex** ist eigentlich eine Behandlung gegen eine Blepharitis doch es stellte sich heraus, dass auch diese Anwendung erfolgreich gegen die Bekämpfung der Symptome einer Meibomdrüsen Dysfunktion eingesetzt werden kann. Dieses handliche Instrument rotiert mit einem medizinischen Schwamm sanft über die Augenlider und debridiert diese dabei. Während dieses Peelings werden entzündungsbedingte Biofilme, die sich auf der Augenlidoberfläche befunden haben und Verstopfungen hervorrufen können, entfernt (Amy Hellem, 2019).

Die **Deckeldebridement-Behandlung** ist eine Methode bei der der Augenarzt mit einem Handinstrument Materialien wie Keratin und andere Rückstände, die an den Lidrändern haften und eine Drüsenverkleinerung verursachen können, entfernt (Amy Hellem, 2019).

Aus einigen Studien ging auch hervor, dass eine Behandlung mit antibakteriellen Augentropfen zur Besserung von Funktionsstörungen beitragen kann. Einige Augenärzte empfehlen eine Kombination aus mehreren oder auch ein Omega-3-Präparat zusätzlich zu den aufgezählten Behandlungen. Dieses Präparat scheint durch seine Fettsäuren zur Entzündungshemmung beizutragen und verringert das Risiko einer Wachsbildung in den Meibomdrüsen (Amy Hellem, 2019).

## 8. Ergebnisse

Mit dieser Arbeit konnte die Notwendigkeit einer standardisierten und einer regelmäßigen Kontrolle der Meibomdrüsen bei allen Personen, besonders aber bei Auftreten von Augenoberflächenbenetzungsstörungen aber auch im speziellen bei Linsenanpassungen und Nachkontrollen, vermittelt werden. Es wurde aufgezeigt wie wichtig eine gründliche Analyse ist, zu der ein Ektropionieren der Augenlider gehört, und außerdem welchen umfangreichen Einfluss das auftreten einer MGD auf das Wohlbefinden und die Kontaktlinsenverträglichkeit nehmen kann.

## 9. Diskussion

Diese vorliegende Facharbeit hat mehrere Ziele verfolgt. Einerseits sollte sie als Sammelsurium und Lernmaterial für die StudentInnen und SchülerInnen der Akademie für Augenoptik und Optometrie dienen, was mit dem Kapitel 1 bis 4 erfolgte. Anhand von Bildern konnte die Struktur und der Aufbau der Lider sowie der Meibomdrüsen dargestellt werden. Andererseits sollte im Kapitel 5 anhand von Studien die Prävalenz einer MGD und der damit großen Gruppe von Betroffenen aufgezeigt werden, dass diese Erkrankung keine Seltenheit ist und sie zu den häufigsten Auslösern des trocknen Auges gezählt wird.

In Kapitel 6 und 7 wurden die Methoden zur Diagnostik einer MGD erläutert und eine praktische und sinnvolle Reihenfolge dieser Tests vorgeschlagen. Außerdem wurden auch verschiedene Behandlungsmethoden zur Bekämpfung von Symptomen einer Drüsenfehlfunktion vorgestellt. Dabei wurden fachbezogene Studien genannt, die ebenso wie alle anderen Referenzen im Literaturverzeichnis aufscheinen.

## 10. Fazit

Es wird sich zeigen ob StudentInnen und AbsolventInnen der Akademie für Augenoptik und Optometrie by Dusek und Koller, anhand dieser Facharbeit in Zukunft Anzeichen einer Meibomdrüsen



Fehlfunktionen frühzeitig erkennen werden und vom Optometristen und Spezialisten weitere Schritte an die betroffene Person empfohlen werden kann. Ein spezielles Modul und ein Einzelkurs zu dem Thema werden noch anzufertigen sein.

## Literaturverzeichnis

- Aarau, A. (26. November 2018). *Augenärzte Zentrum Aarau*. Von <https://www.augenaerzte-aarau.ch/konjunktivitis-bindehautentzuendung/> abgerufen
- Allen, J. (20. Mai 2019). *YouTube*. Von How to do Eyelid Massage and Meibomian gland expression for dry eyes and eyelid styte: <https://www.youtube.com/watch?v=bGJqucoHmjs> abgerufen
- Amy Hellem, G. H. (July 2019). *ALL ABOUT VISION*. Von <https://www.allaboutvision.com/conditions/meibomian-gland.htm> abgerufen
- Auw-Haedrich C, R. T. (2007). *Chronische Blepharitis. Pathogenese, klinischer Verlauf und therapeutische Ansätze*. Der Ophthalmologe.
- Baron, H. (2008). *Kontaktlinsen*. Heidelberg: DOZ-Verlag.
- Berke A., W. H. (2004). *Pharmakologie des Auges*. Heidelberg: DOZ-Verlag.
- Foulks GN, B. A. (2003). *Meibomian gland dysfunction: a clinical scheme for description, diagnosis, classification, and grading*. The Ocular Surface.
- Grehn, F. (2012). *Augenheilkunde*. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.
- Gutgesell VJ, S. G. (1982). Histopathology of meibomian gland dysfunction. *American Journal of Ophthalmology*, S. 383-387.
- Hwang HS, P. G. (2017 Feb.). *Meibocyte differentiation and renewal: Insights into novel mechanisms of meibomian gland dysfunction (MGD) Experimental Eye Research*.
- Jester JV, B. D. (2012). *Wakaya Symposium: Peroxisome proliferator-activated receptor-gamma (PPARgamma) and meibomian gland dysfunction*. The Ocular Surface.
- Jester JV, P. G. (2015). *Meibomian gland dysfunction: hyperkeratinization or atrophy?* BMC Ophthalmology.
- Kaercher T, B. H. (2004). *Blepharitis*. Der Ophthalmologe.
- Kathleen S. Kunert, W. S. (2016). *Trockenes Auge*. Heidelberg: Kaden Verlag.
- Kelly K. Nichols, G. N. (2001). *Report of the International Workshop on Meibomian gland dysfunction*. Théa Pharma Moteur d'innovation.
- Kelly K. Nichols, G. N. (March 2011). *The International Workshop on Meibomian Gland Dysfunction: Executive Summary*. Von ARVO JOURNALS: <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2126267> abgerufen
- Knop E, K. N. (2009). *Meibomschdrüsen Teil 3. Dysfunktion MGD - Plädoyer für ein eigenständiges Krankheitsbild und wichtige Ursache für das trockene Auge*. Der Ophthalmologe 106.



- Knop E, K. N. (2011). The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the subcommittee on anatomy, physiology, and pathophysiology of the meibomian gland. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 1938-1978.
- Knop N, K. E. (2009 Okt). Meibom-Drüsen Teil I Anatomie, Embryologie und Histologie der Meibom-Drüsen. *Der Ophthalmologe*, 106:872-883.
- Korb DR, H. A. (1980). Meibomian gland dysfunction and contact lens intolerance. *Journal of the American Optometric Association*, S. 243-251.
- Liu S, R. S. (1982). Changes in gene expression in human meibomian gland dysfunction. *American Journal of Ophthalmology*, S. 383-387.
- Maidowsky, W. (2003). Anatomie des Auges. In W. Maidowsky, *Anatomie des Auges* (S. 221-229). Heidelberg: DOZ-Verlag.
- MD Paul J. Driver, M. M. (26. September 2006). *ScienceDirect*. Von <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0039625796800646> abgerufen
- Ming, L. H. (2004). *Asia Pacific Eye Centre*. Von <https://www.asiapacificeyecentre.com.sg/meibomian-gland-dysfunction/> abgerufen
- Müller-Treiber, A. (2010). *Kontaktlinsen Know-how*. Heidelberg: DOZ-Verlag.
- Nichols KK, F. G. (2001). The international workshop on meibomian gland dysfunction: executive summary. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, S. 52.
- Nichols, K. K., Foulks, G. N., Bron, A. J., Glasgow, B. J., Dogru, M., Tasubota, K., . . . Sullivan, D. A. (März 2011). *ARVO Journals*. Von <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2126267> abgerufen
- Nien CJ, M. S. (2011). *Effects of age and dysfunction on human meibomian glands*. *Archives of Ophthalmology*.
- Pregja, E. (März 2012). *Google*. Von [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fonline.medunigraz.at%2Fmug\\_online%2Fwbabs.getDocument%3FpThesisNr%3D32548%26pAutorNr%3D63896%26pOrgNR%3D1&psig=AOvVaw1xibzyalhFWxFOxYG8LpAE&ust=1586075222509000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCID80-](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fonline.medunigraz.at%2Fmug_online%2Fwbabs.getDocument%3FpThesisNr%3D32548%26pAutorNr%3D63896%26pOrgNR%3D1&psig=AOvVaw1xibzyalhFWxFOxYG8LpAE&ust=1586075222509000&source=images&cd=vfe&ved=0CAIQjRxqFwoTCID80-) abgerufen
- Priyanka Chhadva, R. G. (Nov 2017). *PMC US National Library of Medicine National Institutes of Health*. Von <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5685175/> abgerufen
- R., B. (2017). *Die praxisnahe Kontaktlinsenanpassung*. Diez: Optonia.
- Schaumberg DA, N. J. (2011). The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the subcommittee on the epidemiology of, and associated risk factors for, MGD. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 1994-2005.
- Sickenberger, W. (2001). *Klassifikation von Spaltlampenbefunden*. Heidelberg: DOZ-Verlag.
- Sickenberger, W. (kein Datum). *Klassifikation von Spaltlampenbefunden*.
- Sobotta. (1982). *Atlas der Anatomie des Menschen*. S. 18. Auflage 215 Abb. 355.



Sullivan BD, E. J. (2006). *Influence of aging on the polar and neutral lipid profiles in human meibomian gland secretions*. 1286-1292: Archives of Ophthalmology.

Trotter, J. (1992). *Augensymptome*. Trimbach: Optik Verlag.