

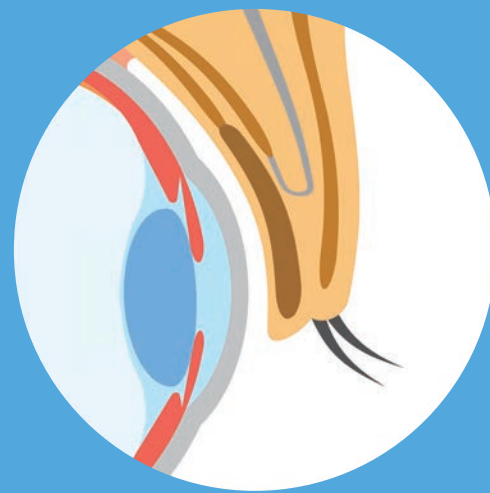
第124回日本眼科学会総会 ランチョンセミナー26

# 知っておくべき マイボーム腺機能不全(MGD) の診断と治療

【Web開催日程】2020年4月27日～5月18日 【共催】第124回日本眼科学会総会 / エイエムオー・ジャパン株式会社

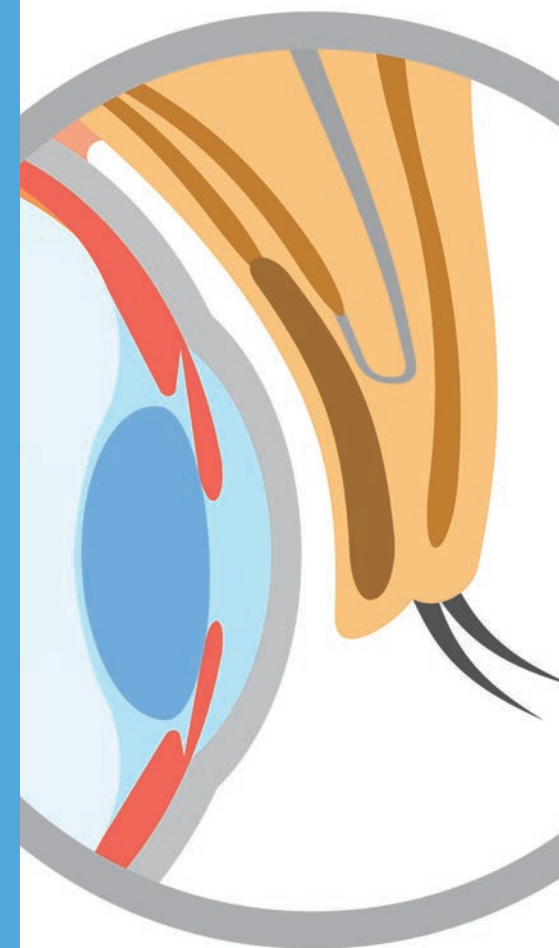
第124回日本眼科学会総会 ランチョンセミナー26

## 知っておくべき マイボーム腺機能不全(MGD) の診断と治療



座長 堀 裕一先生 (東邦大学医療センター大森病院)

マイボーム腺機能不全 (MGD) は、患者のQOLに大きな影響を及ぼし、患者数も多いため、診断と治療の重要性がますます高まっている。近年になって、MGDの診断や患者説明の技術が進歩するとともに、効果的な治療法のエビデンスが多く報告されており、国内承認を受けた機器も登場している。本日はMGDに造詣が深い2人の先生にご講演をいただくこととする。東邦大学医療センター大森病院の鈴木崇先生からは、MGDの新しい診断方法について、伊藤医院の有田玲子先生からはMGDの治療に関わる最新知見について伺う。



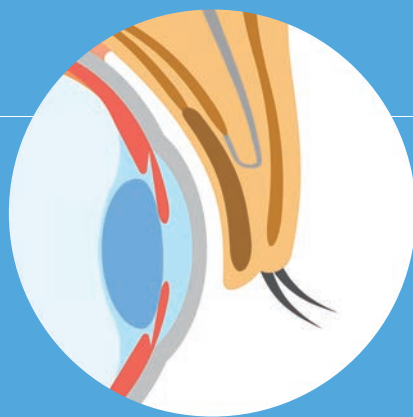
演者 鈴木 崇先生  
(東邦大学医療センター大森病院)

マイボーム腺機能不全  
の診断



演者 有田 玲子先生  
(伊藤医院)

マイボーム腺機能不全  
の治療戦略



## マイボーム腺機能不全の診断

東邦大学医療センター大森病院 鈴木 崇先生

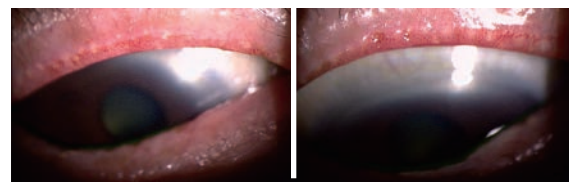


# MGDの客観的評価に有用なLipiView II

### MGDの定義・分類・診断基準

まずマイボーム腺機能不全(MGD)の症例を提示する(図1)。75歳の女性で、他院で両眼白内障手術を施行後から、異物感と眼瞼の違和感を自覚し、ドライアイ点眼を行うも改善することなく来院された。前眼部所見として、両眼の眼瞼縁の不整、血管侵入、マイボーム腺Plugging、眼瞼圧縮するも油分圧出なし

図1 MGDの症例(75歳・女性)



両眼の眼瞼縁の不整、血管侵入、マイボーム腺Plugging、眼瞼圧縮するも油分圧出なし

MGDは定義としては、さまざまな原因によってマイボーム腺機能が瀰漫性に異常を来した状態であり、慢性的眼不快感を伴う病態とされている(図2a)。

MGDは、大きく分泌減少型と分泌増加型に二分される(図2b)。分

図2 MGDの定義・分類・診断基準

a	定義	さまざまな原因によってマイボーム腺の機能が瀰漫性に異常をきたした状態であり、慢性的眼不快感を伴う
b	分類	<b>分泌減少型</b> ①原発性(閉塞性、萎縮性、先天性) ②続発性(アトピー、Stevens-Johnson症候群、移植片対宿主病、トラコマ、などに続発する) <b>分泌増加型</b> ①原発型 ②続発性(眼感染症、脂漏性皮膚炎、などに続発する)
c	診断基準(分泌減少型MGD)	以下の3項目が陽性のものを分泌減少型MGDと診断する 1. 自覚症状(眼不快感、異物感、乾燥感、圧迫感など) 2. マイボーム腺開口部周囲異常所見 3. マイボーム腺開口部閉塞所見 3つの項目を適切かつ客観的に読み取る必要がある

マイボーム腺機能不全ワーキンググループ あたり27・627-631, 2010

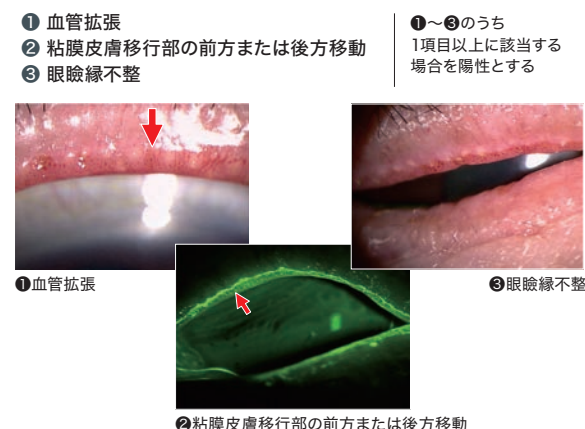
泌減少型と分泌増加型の両者ともに、原発性と続発性に分類され、さらに細分化された病型が知られている。これらを分類することは的確な治療を行う上で非常に重要となる。

この中で分泌減少型MGDの診断基準をご紹介します。分泌減少型MGDの診断は、3項目の基準を用いて行う(図2c)。1つ目は眼不快感、異物感、乾燥感、圧迫感などの自覚症状。2つ目はマイボーム腺開口部周囲の異常所見。3つ目はマイボーム腺開口部の閉塞所見である。これら3つの項目を適切かつ客観的に読み取る必要がある。

### 分泌減少型MGDの臨床所見

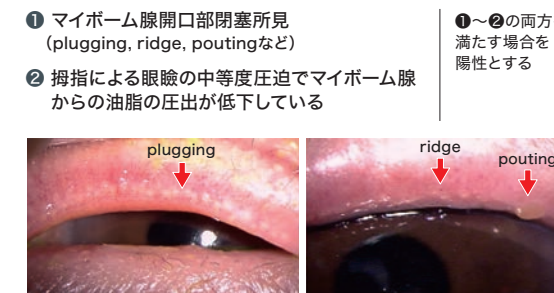
分泌減少型MGDの具体的な所見を詳しくご紹介したい。まずマイボーム腺開口部周囲の異常所見については、1つ目として血管拡張、2つ目として粘膜皮膚移行部の前方または後方移動、3つ目として眼瞼縁の不整が認められることがある(図3)。これら1~3のうち1項目以上が認められる場合を陽性としている。

図3 マイボーム腺開口部周囲の異常所見



次にマイボーム腺開口部の閉塞所見については、1つ目として開口部にPlugging、Ridge、Poutingなどの所見を認める(図4)。2つ目は、拇指による眼瞼の中等度圧迫により、マイボーム腺からの油脂の圧出が低下していること。この1、2の両方を満たすものを陽性

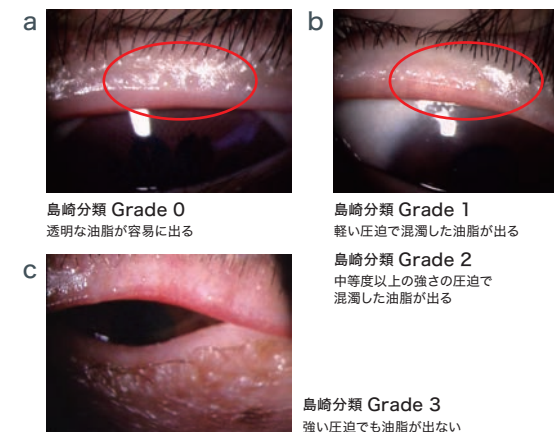
図4 マイボーム腺開口部の閉塞所見



としている。

拇指の圧迫による油脂の圧出に関しては島崎分類が用いられる(図5)。上眼瞼を中等度に圧迫して、マイボーム腺を観察したとき、透明な油脂が容易に出る場合は、島崎分類におけるGrade 0とされる(図5a)。同様に圧迫して、混濁した油脂が出る場合、軽い圧迫で出る場合はGrade 1、中等度以上の強さで出る場合はGrade 2とされる(図5b)。上眼瞼を中等度圧迫しても、全く油脂が出ない場合はGrade 3とされる(図5c)。

図5 拇指の圧迫による油脂の圧出と島崎分類



### MGDとドライアイとの関係

MGDの疫学調査として、有田らが長崎県の平戸度島におけるMGDについて調べた報告がある(図6)。その結果、興味深いことに、MGDとドライアイとは年齢層と性別で異なる有病率の傾向が認められ、両者の病態はそれぞれで異なる可能性があることが推察された。

実際の臨床現場では、眼がゴロゴロするという自覚症状に対して、ドライアイwithout MGD、ドライアイwith MGD、MGD withoutドライアイという3つの病態が存在するのではないか(図7)。MGDの診断においては、この3つの病態の可能性を理解しておくことが重要である。

図6 平戸度島におけるMGDの疫学調査

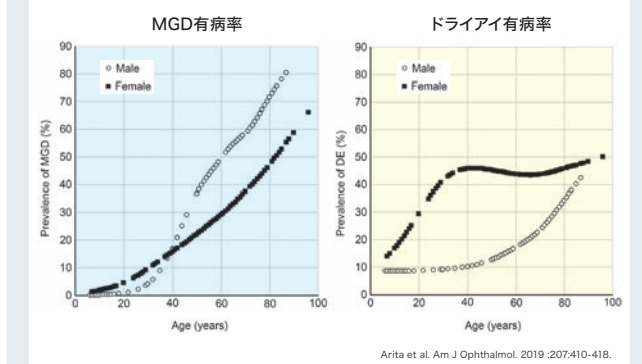
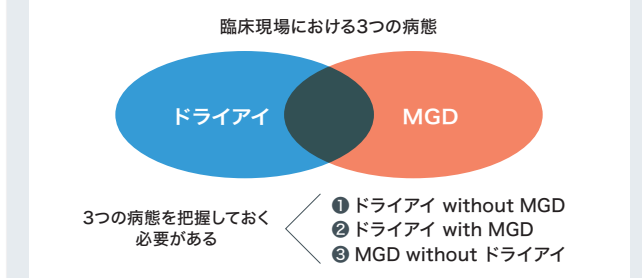


図7 臨床現場における3つの病態



### MGDの診断手順と検査機器

診断の手順で、特殊な検査機器を持たない一般的なクリニックにおいては、まず眼瞼所見の確認を行う(図8)。MGDの可能性を確認し、このときに眼瞼圧迫はしないように心掛ける。なぜなら、眼瞼を圧迫するとBUTなどの変化が起こるからである。次にフルオレセイン染色で確認を行う。SPKの有無や粘膜皮膚移行部の確認、BUTを確認する。最後に眼瞼圧迫によるマイボーム腺圧縮を確認する。

図8 一般的なクリニックにおける診断手順

- 眼瞼所見の確認 MGDの可能性を確認 (Not 眼瞼圧迫 → BUTなどが変化するため)
- フルオレセイン染色 SPKの有無 粘膜皮膚移行部確認 BUTの確認
- 眼瞼圧迫によるマイボーム腺圧縮の確認

1. 眼瞼所見	2. BUT ≤ 5	病態	治療
3. マイボーム腺閉塞所見	-	MGD主体	MGD治療
+	+	ドライアイ+MGD	MGD治療 ドライアイ点眼治療
-	+	狭義のドライアイ	ドライアイ治療

この1~3の手順に従い、眼瞼所見、マイボーム腺の閉塞所見がある場合はMGDを、BUTが5秒以下の場合はドライアイと診断することができる。さらに1~3の結果が単独で認められるのか重複しているのかに応じて、MGDが主体なのか、ドライアイとMGDが合併しているのか





か、もしくは狭義のドライアイなのかを判断することができる。その後、各々の病態に応じた治療を行う必要がある。

ところでMGD診療に携わる医師は、臨床所見における客観性の確保という課題を常に意識している。眼瞼所見は比較的主観的であり、病態意義がある所見が分かりにくいという課題が挙げられる。またマイボーム腺閉塞所見も主観的で、眼瞼の押し方により所見が異なることもある。そこで検査機器を用いることができれば、客観性の高い参考所見を得ることが可能ではないだろうか。

マイボーム腺機能不全ワーキンググループでは、参考所見として各種検査機器による評価を推奨している(図9)。その中で今回はマイボグラフィと涙液スペキュラーについてお話ししたい。

図9 各種検査機器による参考所見

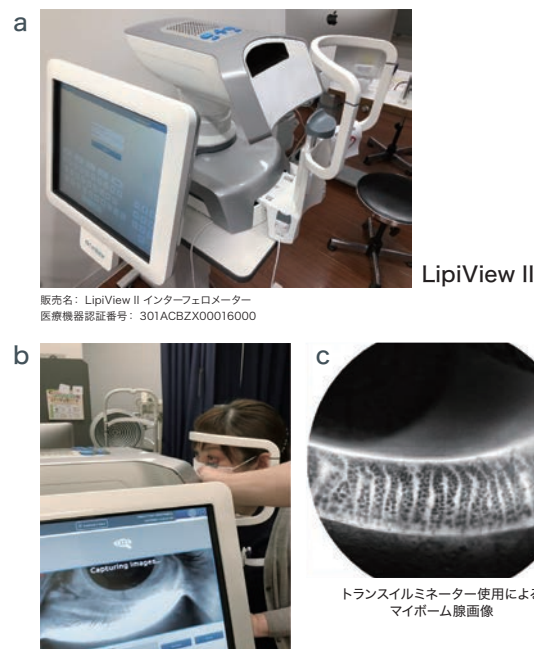
- ①マイボグラフィでマイボーム腺が脱落、短縮
- ②涙液スペキュラー油層所見が欠損
- ③マイボメトリーで貯留油脂量が減少
- ④涙液蒸発率測定で蒸発量亢進
- ⑤コンフォーカルマイクロスコープで腺房が拡大、腺房密度減少
- ⑥角膜中央より下方の上皮障害
- ⑦涙液層破壊時間が減少

マイボーム腺機能不全 ワーキンググループ あたり27-627-631, 2010

### マイボーム腺観察機器・LipiView II

マイボーム腺観察機器であるマイボグラフィは、赤外光を用いてマイボーム腺を観察する装置であり、上眼瞼、下眼瞼のマイボーム腺の観察が可能である。日本で使用される主なマイボグラフィは

図10 LipiView IIによる観察

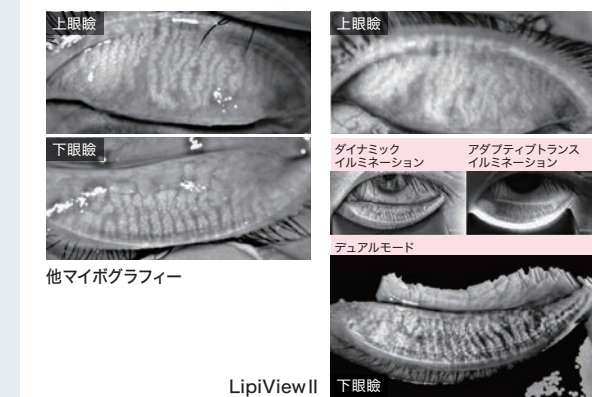


複数存在するが、今回は新たに認証されたAMO社のLipiView II (図10a)による観察例を紹介する。

LipiView IIは、トランスイルミネーターを使用することにより、下眼瞼のマイボーム腺を明確に表示できるという特長がある。図10bのようにトランスイルミネーターを下眼瞼に押し付けて観察すると、解像度が高く見やすいマイボーム腺画像が得られる(図10c)。

同じ検者がLipiView IIと他マイボグラフィで比較観察した結果を提示する(図11)。他マイボグラフィにおいても上眼瞼、下眼瞼のマイボーム腺の構造が分かるが、LipiView IIにおいては、トランスイルミネーターの使用により、Dynamic Illumination, Adaptive Trans Illumination、この2つをマージさせたDual-Modeの3種類の画像パターンが得られ、下眼瞼におけるより詳細なマイボーム腺の観察が可能である。

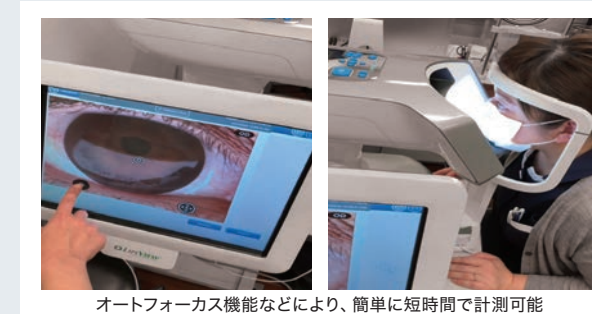
図11 LipiView IIによるマイボーム腺像



### 涙液スペキュラーによる観察

次に涙液スペキュラーは、インターフェロメトリーを用いて油層の観察を行う手法である。日本では複数の機器が知られる。特にLipiView IIでは油層の厚みをnm単位で定量化することが可能である。LipiView IIによる油層の厚みの計測は、オートフォーカスなどユーザーフレンドリーな機能が搭載されており、容易かつ20秒間といった短時間で

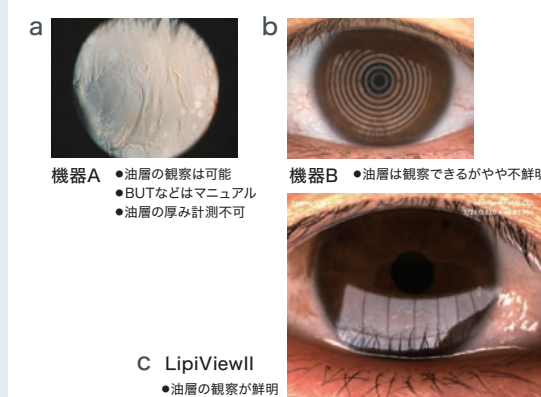
図12 LipiView IIによる油層の計測



ことが可能である。(図12)。

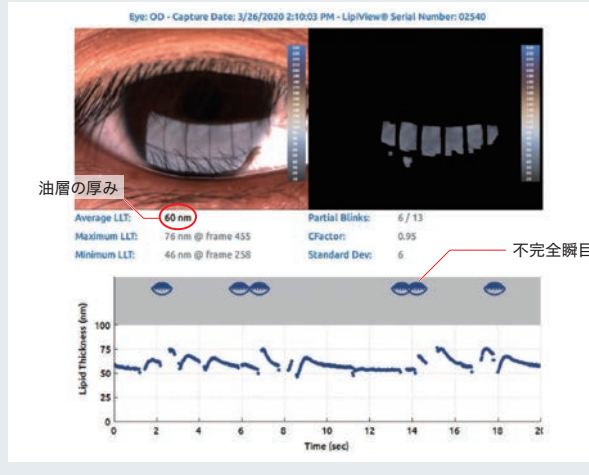
同じ検者がLipiView IIを含めた3機種種のインターフェロメトリーで油層を観察した像を提示する(図13)。機器Aでは、油層の観察は可能で非常に明確な映像を得られるが、Breakup時間などはマニュアル操作であり、油層の厚みは計測できない(図13a)。機器Bでは、油層は観察できるが、やや不鮮明で分かりにくい印象がある(図13b)。一方、LipiView IIでは油層を鮮明に観察でき、分かりやすい(図13c)。

図13 LipiView IIの鮮明な観察像



さらにLipiView IIでは詳細なレポートが得られる(図14)。レポートには油層の厚みがnm単位で、不完全瞬目の回数も示される。これにより、患者は自己の油層の厚みを数値で理解でき、瞬目が上手くできているかも確認でき、今後の治療方針や瞬目の練習をアドバイスしやすくなるメリットがある。

図14 LipiView IIのレポート機能



### マイボーム腺評価機器の比較

マイボーム腺の評価機器を比較した(図15)。マイボグラフィにおいてはLipiView IIを含む2機種で得ることができ、特にLipiView IIでは鮮明な像が得られ、ことに下方のマイボーム腺について鮮明である。

LipiView IIのTrans Illuminationパターンでの撮影は若干コツを要するが、わかりやすい画像で患者説明にも非常に有用である。

油層の観察においても、LipiView IIでは鮮明な像とともに油層の厚みを自動測定し、瞬目の状況も確認できる。以上、LipiView IIはマイボーム腺の形態と機能を測定する上で有用な機器と思われる。

図15 マイボーム腺評価機器の比較

	LipiView II	機器A	機器B
マイボグラフィ	鮮明な映像 (特に下方) 撮影に若干のコツが必要	鮮明な映像	—
油層の観察	鮮明な映像 油層厚みを自動測定 瞬目状態も確認	やや不鮮明	鮮明な映像

### マイボーム腺圧迫における補助器具

マイボーム腺圧迫は、拇指で上眼瞼を圧迫して行うが、その押し方により結果が大きく異なる。そのため誰が圧迫しても同じように押す方法がないかという課題があった。このたびAMO社からMeibomian Gland Evaluator (MGE)という眼瞼圧迫器具が発売されたので紹介したい(図16a)。

MGEは10~16倍率の下眼瞼マイボーム腺開口部の観察に用いる。使用方法を紹介する(図16b)。①まず患者に上方を見るように指示し、②シャフトの先端を下眼瞼縁と平行になるように下眼瞼の睫毛のすぐ下に接触させる。③角度を15度~45度下げて、④シャフトが約3mm押し込まれるように力を加え、⑤マイボーム腺の分泌物を観察する。

実際の映像を供覧する(図16c)。MGEで3mm程度押し込んだ場合、マイボーム腺から油脂の圧出を認める。検者が変わっても同様の所見が

図16 圧迫補助器具・Meibomian Gland Evaluator







得られ、非常に客観性に優れた補助機器であると言える。

## MGEとLipiViewIIの併用

次に、Meibomian Gland EvaluatorとLipiViewIIの併用を検討した。Meibomian Gland Evaluatorで下眼瞼、また上眼瞼を圧迫後、LipiViewIIにて油層の厚みを確認した(図17)。その結果、マイボーム腺所見が正常な4名においては、圧迫前に比べて圧迫後に油層の厚みが向上した。一方、閉塞所見のある1名においては、圧迫前、圧迫後で油層の変化が乏しいことが分かった。すなわち、この2つの機器を利用することで、より客観的にマイボーム腺の機能を評価できるのではないかと考えている。

図17 MGE圧迫前後の油層の厚さ

MGE圧迫後のマイボーム腺所見	圧迫前(右)	圧迫後(右)
1(正常)	66	97
2(正常)	61	100+
3(正常)	54	100+
4(正常)	53	99
5(閉塞所見有)	37	46

(nm)

## 52歳・女性の症例

52歳の女性の症例を提示する(図18)。両眼ともゴロゴロするためドライアイ点眼を行うも、すぐに乾くということで来院された。診察前にLipiViewIIによる油層の厚みを計測したところ、右52nm、左45nmと減少が認められた(図18a)。

スリットランプで観察したところ、上眼瞼、下眼瞼ともPluggingと血管拡張があり(図18b)、フルオレセイン点眼によりBUT検査でBUT低下を認めた(図18c)。このときTear Meniscus Heightは比較的正常に近い状態であった。

次にMGEで眼瞼圧迫を行った(図18d)。圧迫を行うも、下眼瞼から油脂の圧出は認められなかった。またMGEによる圧縮後も油層の変化は乏しく、油脂が圧縮されていないことが分かった。

この患者の診断を行うに当たり、異物感などの自覚症状があり、マイボーム腺開口部の周囲異常の所見が認められ、またマイボーム腺開口部の閉塞所見があった(図19)。さらにLipiViewIIにより油層の菲薄化が認められたため、最終的にMGDと診断した。

## MGD診断におけるLipiViewIIの有用性

LipiViewIIの有用性を確認したい(図20)。LipiViewIIはMGDのスクリーニングが可能であり、診察前に撮影することで薄い油層を診断できる。またLipiViewIIは、MGDの質的評価を行うことができ、治

図18 52歳・女性症例の所見

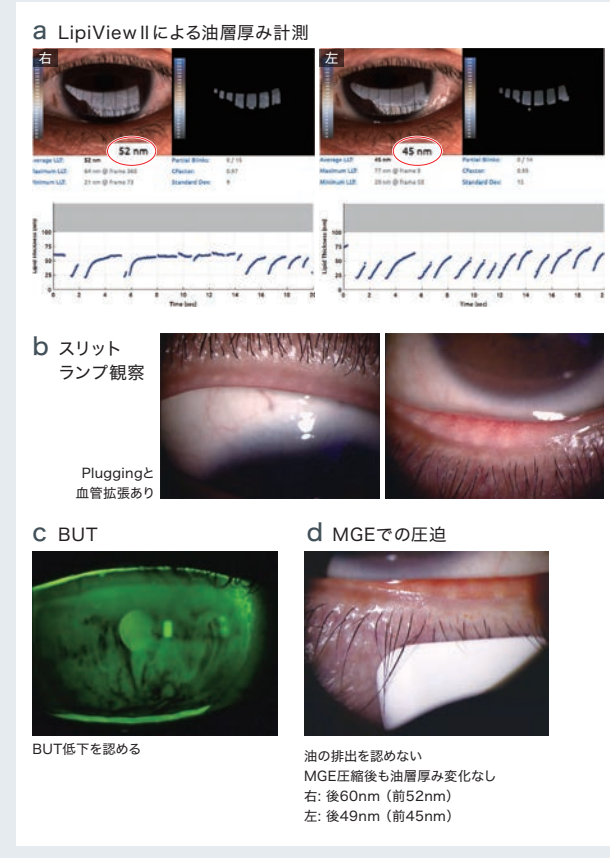


図19 52歳・女性症例の診断

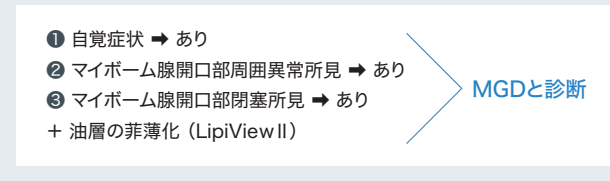


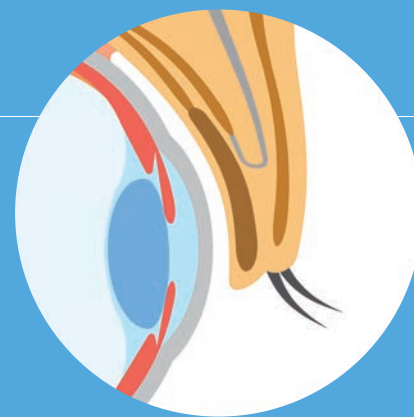
図20 MGD診断におけるLipiViewIIの有用性

- MGDスクリーニングが可能  
診察前に撮影することで薄い油層を診断
- MGDの質的評価も可能  
治療前後の評価も可能

LipiViewIIは、MGDの客観的評価が可能で患者に治療の大切さをきちんと伝えられる(感じてもらえる)機器

療前後での油層の変化を評価できる。このように、LipiViewIIはMGDの客観的評価が可能であり、また患者に治療の大切さを理解してもらう上で、具体的な画像やデータを提供できる点は大きい。

最後にMGDの診断におけるポイントは、眼瞼所見を見逃さないことと、マイボーム腺閉塞所見を見逃さないことであり、今後はより客観性を持った評価が期待される。



## マイボーム腺機能不全の治療戦略

伊藤医院 有田 玲子先生



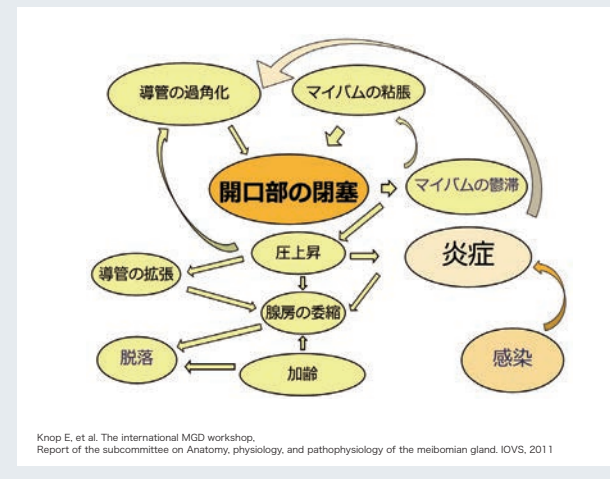
## 分泌減少型MGDの治療に有効なLipiFlow

### 病態に基づいた治療の可能性

本日は、マイボーム腺機能不全(MGD)の病態に基づいたMGDの治療アルゴリズムと、今後の治療戦略についてお話ししたい。

2011年の国際的MGDワークショップで提唱されたMGDの病態・発症機序において、MGDのコアメカニズムはマイボーム腺開口部の閉塞であるとされている(図1)。

図1 MGDの病態から考える治療



私たちのグループであるLIME研究会(Lid & Meibomian Gland Working Group)が2013年に行った臨床研究によると、MGD患者眼では、正常眼に比べて眼結膜の温度が平均2°C統計学的に有意に低いことが分かった(図2)。つまり、MGDの患者さんではまぶたの温度が低いことから、脂が固まりやすい可能性が考えられ、眼瞼の温度を上げることが治療につながるのではと示唆された。

### MGDの治療アルゴリズム

図3は、先ほど紹介した2011年の国際的MGDワークショップにおいて推奨されたMGD治療アルゴリズムである。治療の柱は3点とされる。第一に、まぶたの治療として、温電法、リッドハイゼーションなどマイボーム腺の脂を溶かし、血流をよくして温度を上げるためには、まぶたを温めることが大切である。

図2 MGD患者における眼瞼結膜温度

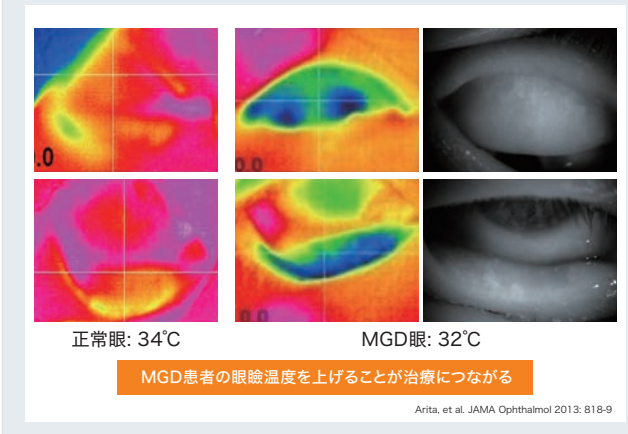


図3 MGDの推奨治療アルゴリズム

Stage	臨床所見	治療	治療の種類
1	自覚症状なし MGD所見 軽度 眼表面異常 なし	患者教育 温電法 +リッドハイゼーション +マッサージ	まぶたの治療
2	自覚症状 軽度 MGD所見 軽度 眼表面異常 なし or 軽度	(上記に加えて) 圧出・マッサージ 人工涙液・点眼 ω-3脂肪酸摂取 アジスロマイシン点眼	涙の治療
3	自覚症状 中等度 MGD所見 中等度 眼表面異常 中等度	(上記に加えて) テトラサイクリン内服 ドライアイに対する 抗炎症治療	抗炎症の治療
4	自覚症状 強い MGD所見 重症 眼表面異常 高度	(上記に加えて) ドライアイに対する 抗炎症治療	ドライアイに対する 抗炎症治療

まぶたを温めることで脂を溶かし、血流をよくして温度を上げる。第二に、涙の治療としての人工涙液やドライアイ点眼。第三に、アジスロマイシンをはじめとする抗炎症療法である。

これらのうちまぶたの治療に関して、具体的に紹介したい。

### ①温電法

全てのMGD患者にお勧めできる毎日のケアとして、温電法が挙げられる。マイボーム腺の脂を溶かし、血流をよくして温度を上げるためには、まぶたを温めることが大切である。





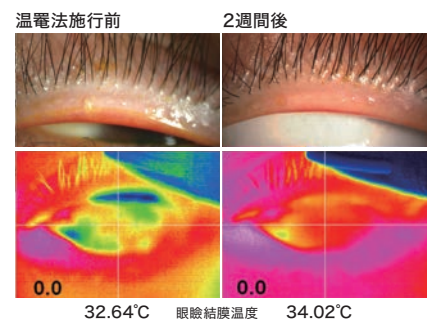
LIME研究会で2015年に行った多施設臨床研究では、患者さんのご自宅で1日2回、1回5分、2週間連続して温電法を行っていただいたところ、有意に眼瞼結膜の温度が改善し、マイボーム腺開口部の詰まりであるPluggingが解除された(図4a)。

詳細な結果を見ると、BUT、マイバム、眼瞼結膜温度、角膜上皮障害スコア (SPK score)、シルマー値、マイボ率が、有意に改善していることが分かる(図4b)。つまり、MGD患者が1日2回、温電法を継続することで、眼瞼結膜温度が有意に上昇し、マイボーム腺機能が回復することでマイバム性状が有意に改善した。BUTが有意に延長し涙液が安定して、角膜上皮障害も有意に改善するということが分かった。温電法がマイボーム腺の治療に結び付くということは、本研究以外にも多くの国際的なエビデンスが報告されている。

### 図4 温電法の施行と効果



a 1回5分  
朝晩2回  
2週間継続



### b 温電法の詳細結果 (4週間後)

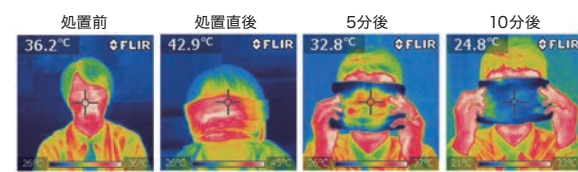
	BUT	マイバム	眼瞼皮膚温度	角膜温度	眼瞼結膜温度	SPK score	シルマー	マイボ率
前平均	2.3	2.2	33.5	33.7	33.0	1.3	11.1	54.5
+/-SD	0.7	0.4	0.5	0.6	0.8	0.5	7.4	9.6
後平均	4.8	1.0	33.5	33.7	33.6	0.5	9.9	64.1
+/-SD	2.4	0.7	0.5	0.5	0.8	0.7	6.3	9.3
P value	0.014	<0.001	0.833	0.874	0.004	0.003	0.024	<0.001
t-test								

- ◎眼瞼結膜温度が有意に上昇
- ◎マイボーム腺が回復、マイバム性状が有意に改善
- ◎BUTが有意に延長(涙液が安定する)
- ◎角膜上皮障害が有意に改善する

Arita, LIME working group. Ocular Surface 2015

温電法を行う際の注意点として、蒸しタオルでは効果がないことがある(図5)。全てのパラメーターにおいて有意な改善が認められなかった。この理由として、まぶたに濡れたタオルを直接載せると、その直後の温度は上昇するが、時間の経過とともに気化熱で温度が下がってしまい、せっかく溶け出した脂がまた固まってしまう可能性が考えられ

### 図5 蒸しタオルでの効果比較



	BUT	マイバム	眼瞼皮膚温度	角膜温度	眼瞼結膜温度	体温	シルマー	マイボ率
前平均	6.35	1.20	33.98	33.88	33.65	36.56	22.40	68.04
+/-SD	2.06	0.79	0.97	1.06	0.94	0.41	11.51	18.48
後平均	5.60	1.50	33.60	33.86	33.59	36.64	19.90	68.38
+/-SD	2.01	1.08	1.50	1.09	1.12	0.37	10.03	18.19
P value	0.28	0.08	0.10	0.84	0.67	0.32	0.25	0.788
t-test								

Arita, LIME working group. Ocular Surface 2015

る。このことから、まぶたを濡らさないように工夫しながら温めるよう、患者への指導をお勧めする。例えば蒸しタオルで温める場合には、食品用ラップフィルムやビニール袋などにタオルを入れ、濡れたタオルが直接まぶたに接しないようにすると良い。

## ②リッドハイジーン

マイボーム腺の開口部周囲や睫毛根部をよく洗うことが大切である。温電法の後、続けて行うと相乗効果が期待できる。

リッドハイジーンの目的は、マイボーム腺脂質の排出、固化した脂質や角化組織の除去、および菌量の減少である(図6)。1日2回、温電法とセットで行うのが理想的で、温電法と同様に、多くの国際的なエビデンスが報告されている。

### 図6 リッドハイジーン

目的	マイボーム腺脂質の排出、固化した脂質や角化組織の除去、および菌量の減少
内容	初期: 1日2回 症状が軽快: 1日1回で継続 根気が重要 有効性の他に費用効果としても注目すべき選択肢

Paugh JR, et al. Optom Vis Sci 1990 Romero JM, et al. Eye Contact Lens 2004 Key JE, CLAO J 1996

### 図7 リッドハイジーン プロトコル

- 【準備】 手をきれいに洗う。アイメイクは完全に落とす。
- 【眼瞼マッサージ】 眼瞼をやさしくマッサージする。
- 【眼瞼クリーニング】
  - ◎眼瞼清浄綿、lidscrub solution、綿棒を用いて眼瞼縁を清拭。
  - ◎睫毛根部のフケ状物やかさぶたなどをやさしく取り除く。
  - ◎(オプション) 人工涙液の点眼、抗菌軟膏塗布



LIME研究会HPより

リッドハイジーン用の目元洗浄液も複数発売されている。ジェル状や泡状、拭き取りタイプなど様々で、患者さんの好みで選んでいただければよい。

まぶたの洗い方の動画をLIME研究会のホームページに掲載している(<https://www.lime.jp/public/mgd.html>)。ポイントは、睫毛の根部、根元を横に、指の腹で優しくマッサージするように洗っていただくことである(図7)。

## ③マイバムの圧出

マイバムの圧出は医療機関で行うものとなる。約100年前の1921年にすでにその有用性が報告されており、現在でも多くの医療施設で行われている治療法である(図8)。痛みを伴うことが最大の欠点であるが、月に1回程度を繰り返して施術することで効果が期待できる。外来で行うときに、温電法を行った後、圧出すると、多少ながら痛みが軽減できる。

### 図8 マイバム圧出のエビデンス

マイバム圧出处置

多くのエビデンス

- ・Gifford SR. Am J Ophthalmol. 1921
- ・Keith CG. Trans Ophthalmol Soc U K. 1967
- ・McCulley JP, Sciallis GF. Am J Ophthalmol. 1977
- ・Hom MM, Silverman MW. J Am Optom Assoc. 1987
- ・Lee, et al. Clin Exp Optom. 2017
- ・Aketa, et al. Eye Contact Lens. 2019
- ・Wang, et al. Cornea. 2018

## 最新治療法としてのLipiFlow

最後に新しいMGD治療方法であるLipiFlowサーマルパルセーションシステムを紹介したい(図9a)。温電法にまぶたのマッサージをプラスした治療法で、医療機関で行う。特徴としては、ご家庭で行う温電法と異なり、まぶたの結膜側から直接マイボーム腺を温めるとともに、同時に圧迫マッサージを行いマイボーム腺の閉塞を解除することができる。

LipiFlowは、Activatorと呼ばれる強角膜レンズ状の器具をまぶたの内側に挿入し、結膜側から直接マイボーム腺を温めることができる(図9b)。またPulsation Systemにより振動マッサージを加えることで、痛みを伴うことなく、マイボーム腺から容易に脂を圧出することができる(図9c)。LipiFlowによる治療は、一連の施術を12分間、約42度の温度で行う。

### 図9 LipiFlow サーマルパルセーションシステム

a LipiFlowによる治療  
12分間温めながらの眼瞼マッサージ  
●結膜側から直接温める  
●振動マッサージによりマイボーム腺から容易に脂を圧出する

b LipiFlowのActivator

c LipiFlowのPulsation System

## LipiFlow施術症例

当院におけるLipiFlow施術症例から、代表的と考えられる2例を紹介したい。

### [30歳・女性: 分泌減少型MGD]

#### ●施術前所見

30歳の女性、分泌減少型MGD患者である(図10)。10年前から眼不快感を訴え、充血があり、3種類の点眼を1日12回点眼するも、改善が見られなかったという。問診によるSPEEDスコアが28点満点で12点と、4点以下が正常であることから、強い自覚症状を訴えている方と言える。

眼瞼縁の所見ではマイボーム腺開口部にPluggingとVascularity所見が認められた(図10a)。フルオレセイン染色によるBUTは3秒と短く、角膜下方にSPK(点状表面層膜症)が確認された(図10b)。

油層厚(Lipid Layer Thickness)は、涙液油層厚測定装置LipiViewを用いて測定したところ21nmであり、かなり油層が薄い状態であった。

マイボグラフィ観察では、マイボスコアは4であり、中等度にマイボーム腺が減っている。画像を見ると、下眼瞼のマイボーム腺は、脱落

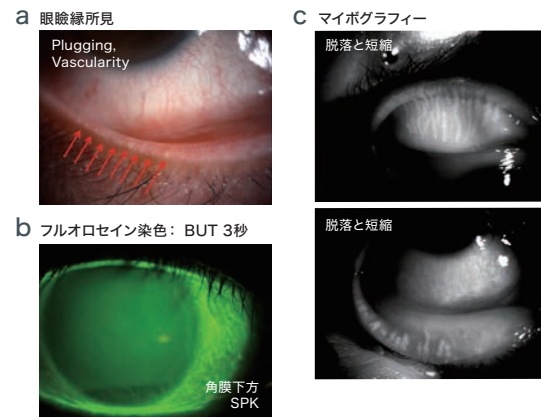




図10 30歳・女性(施術前所見)

10年前から眼不快感と充血  
3種類の点眼を  
12回/日点眼するも改善なし

◎SPEEDスコア(問診): 12(正常<4)  
◎眼瞼縁所見: Plugging(+), Vascularity(+)  
◎BUT: 3秒  
◎涙液油層厚(LLT): 21nm(正常>75)  
◎マイボグラフィ: 中等度変化(マイボスコア4)  
◎Schirmer値: 23mm



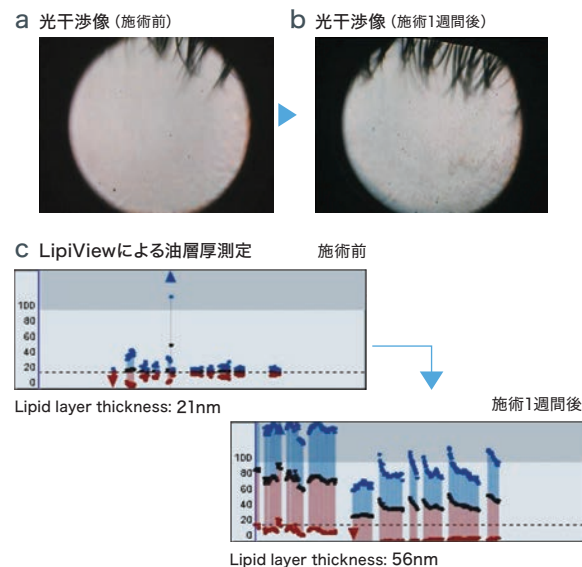
と短縮があり、マイボスコア3、上眼瞼にも脱落と短縮があり、マイボスコア1、上下合わせてマイボスコア4であった(図10c)。

Schirmer値は23mmで、涙液分泌量は低下していなかった。

●施術後所見

LipiFlowを施術する前後で、光干渉像による涙液層観察、およびLipiViewによる油層厚測定を行った(図11)。LipiFlow施術前には、光干渉像で油層の動きによる干渉縞がほとんど観察できず、またNon-invasive Breakup Timeが2秒とかなり短縮していた(図11a)。ところがLipiFlow施術1週間後には、涙液油層の干渉縞から涙液の油層が下から上にきれいに上がっていく状況が観察でき、

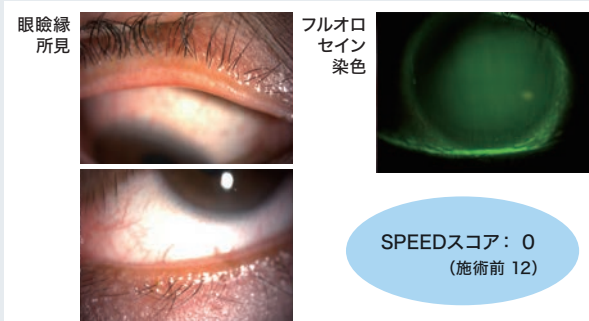
図11 30歳・女性(施術前後の比較)



Non-invasive Breakup Timeが6秒とかなり安定した(図11b)。またLipiViewで測定した涙液油層厚も、施術前の21nmから、施術1週間後には56nmへと改善していた(図11c)。

また眼瞼縁の所見では、Plugging、Vascularityともに非常に改善が見られ、下方に認められていた角膜上皮障害もなくなっている(図12)。自覚症状を示すSPEEDスコアも、LipiFlow施術前は12点であったがLipiFlow施術後は0点と大幅に改善した。患者は大変喜ばれ、その後もご自宅で温電法を継続していただいている。

図12 30歳・女性(施術後眼瞼縁所見)



[76歳・男性:分泌減少型MGD]

●施術前所見

76歳の男性、分泌減少型MGD患者である(図13)。8年前から眼不快感があり、2種類の点眼を使用するも改善が見られなかった。問診によるSPEEDスコアは、28点満点の8点と自覚症状が強かった。

眼瞼縁の所見では、PluggingとVascularityが認められた(図13a)。フルオレセイン染色によるBUTは2秒と短かった(図13b)。

図13 76歳・男性(施術前所見)



LipiViewで測定した油層厚は59nmと正常以下であった。

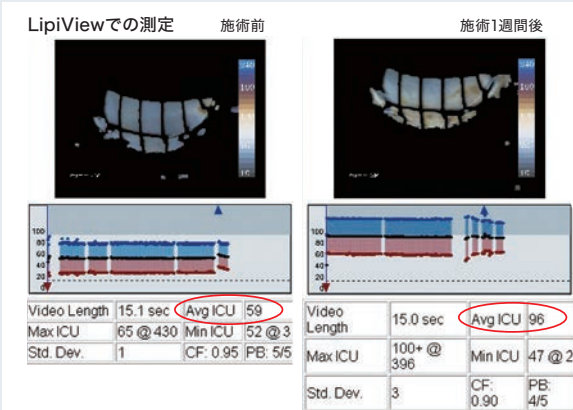
マイボグラフィ観察では、マイボスコア4と中等度の変化が認められた(図13c)。上眼瞼においてはマイボーム腺の脱落と短縮が見られ、マイボスコア3。下眼瞼にも、脱落と短縮が見られ、マイボスコア1。上下合わせてマイボスコア4の症例である。

Schirmer値は9mmと、涙液の分泌量低下は認められなかった。

●施術後所見

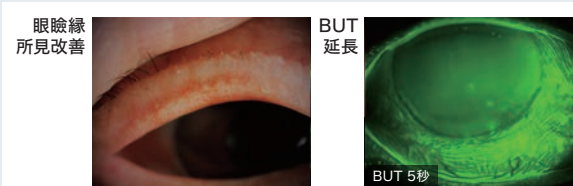
LipiFlowを施術する前後で、所見を比較した(図14)。LipiViewで観察したところ、LipiFlow施術前は涙液油層厚は59nmであったが、LipiFlow施術の1週間後には96nmに改善していた。

図14 76歳・男性(施術前後の比較)



LipiFlow施術後の眼瞼縁所見では、Plugging、Vascularityが改善し、BUTも5秒にまで延長した(図15)。この患者も、ご自宅での温電法とリッドハイジーンは継続していただいている。

図15 76歳・男性(施術後眼瞼縁・BUT)



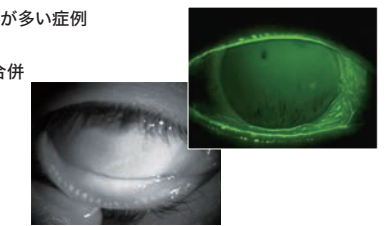
治療効果を維持するコツと注意点

LipiFlowの治療効果を長続きさせるためのコツは、自宅で日々の温電法を、1日2回、1回5分行っていただくこと、さらにリッドハイジーンもセットで行うことがお勧めである。

また注意を要する症例に関しては、マイボーム腺の消失や脱落が多い症例、マイボスコア6点満点のうち5点以上の症例が挙げられる(図16)。また、涙液分泌減少型ドライアイを合併している症例で、特に涙点プラグ挿入術を行っている症例では、涙点プラグが脱落してしま

図16 注意を要する症例

- マイボーム腺の脱落が多い症例(マイボスコア5以上)
- 涙液分泌減少型を合併している症例(涙点プラグ挿入例は脱落のおそれあり)



う恐れがあるので注意が必要となる。

LipiFlowを用いた治療法のまとめ

MGDの治療に関する考えをまとめた(図17)。MGDの病態から考えて、MGD治療の主目的は閉塞の解除である。医療機関で行うLipiFlowサーマルパルセーションシステムによるMGD患者へのマイボーム腺加温および加圧治療は、中等度までの分泌減少型MGDに有効であった。LipiFlowの効果をより持続させるためには、患者自身でも温電法とリッドハイジーンを続けていただくことがお勧めである。長期的効果については、さらなる検証が必要と思われる。

図17 MGDの治療のまとめ

- MGDの病態から考えて、MGD治療の主目的は閉塞の解除である。
- LipiFlowは、医療機関で行うマイボーム腺の局所的な加温及び加圧をすることを目的とした治療機器で、中等度までの分泌減少型MGDに有効であった。
- LipiFlowの効果を維持するために、温電法とリッドハイジーンは続けていただく。
- 長期的効果についてはさらなる検証が必要と思われる。