症例

# ADM（Advanced Desensitization of Mechanoreceptors in Muller's muscle）の経験

清家　卓也　　　長江　浩朗　　　佐々木健介

徳島赤十字病院　形成外科

**要　旨**

眼輪筋を含めた閉瞼筋が不随意に収縮することで開瞼障害を来す眼瞼痙攣やミューラー筋を過度に緊張させて開瞼する代償期の腱膜性眼瞼下垂は患者の機能的，精神的な負担の大きい病態である．一般的にはその治療として，眼瞼痙攣に対してはボツリヌス毒素の筋肉内注射による筋収縮の抑制や閉瞼筋の切除，代償性腱膜性眼瞼下垂に対しては挙筋腱膜前転による手術が行われるが，効果が一時的，手術侵襲が大きい，また十分な効果が得られないことも多いなどの問題点もある．

今回，そのような症例に対して，松尾らによって提唱されたミューラー筋機械受容器の感度を減少させる手術であるAdvanced Desensitization of mechanoreceptors in Muller's muscle，以下ADMを行った２症例について供覧する．

この術式は眼瞼挙筋腱膜とミューラー筋の瞼板への付着部位を離断した後にミューラー筋は再固定せず，挙筋腱膜のみを瞼板に再固定する術式であり，適応は慎重に選ぶ必要はあるが，比較的低侵襲に効果が期待出来る方法と考える．

キーワード：眼瞼痙攣，腱膜性眼瞼下垂，ミューラー筋

## はじめに

Advanced Desensitization of mechanoreceptors in Muller's muscle，以下ADMは松尾らによって提唱されたミューラー筋機械受容器の感度を減少させる手術であり，眼瞼痙攣やミューラー筋を過度に緊張させて開瞼する代償期の腱膜性眼瞼下垂の治療に効果的である[1)]．

今回，われわれがADMを施行した２症例について若干の文献的考察を加え報告する．

## 症　　例

**症例１**

**患　者**：66歳，女性．

**主　訴**：眼瞼痙攣，眼瞼下垂

**既往歴**：高コレステロール血症にて内服治療中．

**家族歴**：特記することなし．

**現病歴**：10年以上前から両側眼瞼痙攣，眼瞼下垂あり．８年くらい前から近医眼科でボツリヌストキシン局注療法を受けるが改善なし．４年前に近医にて両側上眼瞼余剰皮膚（10mm程度）切除，１年前に両側眉毛下皮膚切除術を受ける．半年ほどは開瞼出来ていたが，再度開瞼障害があり当科紹介となった．

**初診時現症**：MRD（Margin Reflex Distance）－１は右３mm，左３mmと軽度低下，挙筋機能は右14mm，左15mmと保たれていた（図１）．両側上眼瞼の痙攣と眉毛の下垂を認め，オキシブプロカイン塩酸塩（ベノキシール®）の点眼で症状は軽快した（図１）．

**術中所見**：オキシブプロカイン塩酸塩点眼麻酔で症状の改善がみられたため，ADMによる治療を行った．局所麻酔下に前医の上眼瞼皮膚切除の手術瘢痕に沿って瞼縁から７mmの高さで皮膚を切開し，眼窩隔膜を切開後に眼瞼挙筋腱膜を瞼板からはずし，ミューラー筋上で剥離と進めた．さらにミューラー筋を瞼板上縁からはずし，眼瞼結膜から挙筋腱膜を剥離した高さまで剥離を進め切除した．

挙筋腱膜の外角を切離し，瞼板上縁に縫合固定した．切開した上眼瞼皮膚を縫合し手術を終了した（図２）．

術後経過：手術後６ヵ月の状態であるが，MRD－１は右５mm，左５mm，挙筋機能は右15mm，左15mmであり，十分な開瞼が維持されている．また，眼瞼痙攣，瞬目は軽減し，羞明や頭重感などの自覚症状も軽

減し本人の満足も得られている（図３）.

**症例２**

**患　者**：64歳，男性.

**主　訴**：両瞼が開けにくい，瞬目が多い.

**既往歴**：高血圧，大腸癌（術後），転移性肝腫瘍（術後）

**家族歴**：特記すること無し.

**現病歴**：５年前から両側眼瞼が開けにくくなり，徐々に程度が強くなってきた．瞬目が多く，日中眩しく感じることが多くなった.

**初診時現症**：MRD－１は右０mm，左０mmであり，

図１　初診時現症
（a）閉瞼時　（b）開瞼時　（c）努力性開瞼時
MRD－１：右３mm　左３mm
挙筋機能：右14mm　左15mm
MRD－１は軽度低下，挙筋機能は保たれていた.

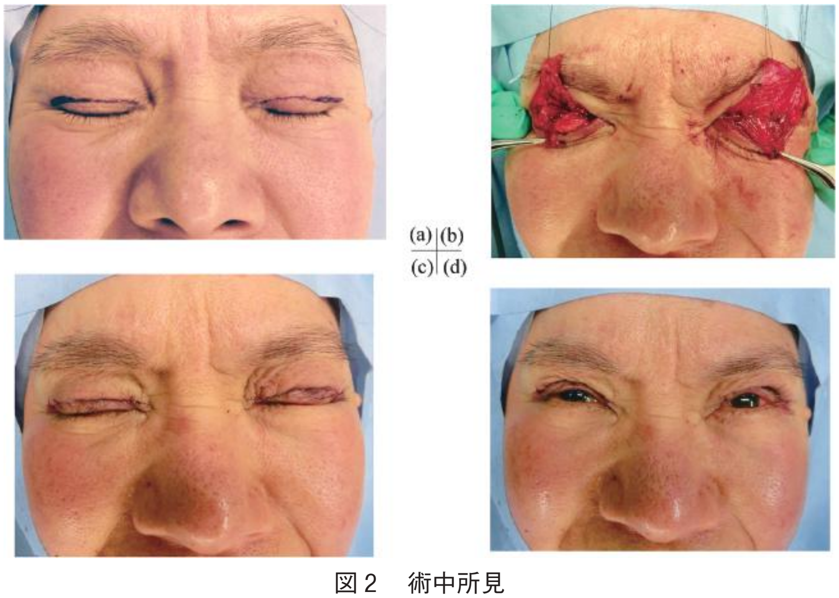


図２　術中所見
(a) 術中デザイン (b) ミューラー筋の剥離（鑷子で保持しているのがミューラー筋）（c）手術直後閉瞼時（d）手術直後開瞼時

挙筋機能も左右ともに4 mmと重度の腱膜性眼瞼下垂と診断した．開瞼時には常に眉毛が上がっていた（図4）．瞬目も多くみられた．

**術中所見**：局所麻酔下に瞼縁から6 mmに重瞼線を設定し，皮膚の切除幅は8 mmで皮膚と眼輪筋を切除した．瞼板から挙筋腱膜とミューラー筋をはずし，それ

図3　術後現症（手術後6ヵ月）
（a）閉瞼時　（b）開瞼時（正面視）　（c）上方視
MRD－1：右5 mm　左5 mm　挙筋機能：右15mm　左15mm
わずかに痙攣があるものの，瞬目や羞明，頭重感などは軽減し本人も満足している．

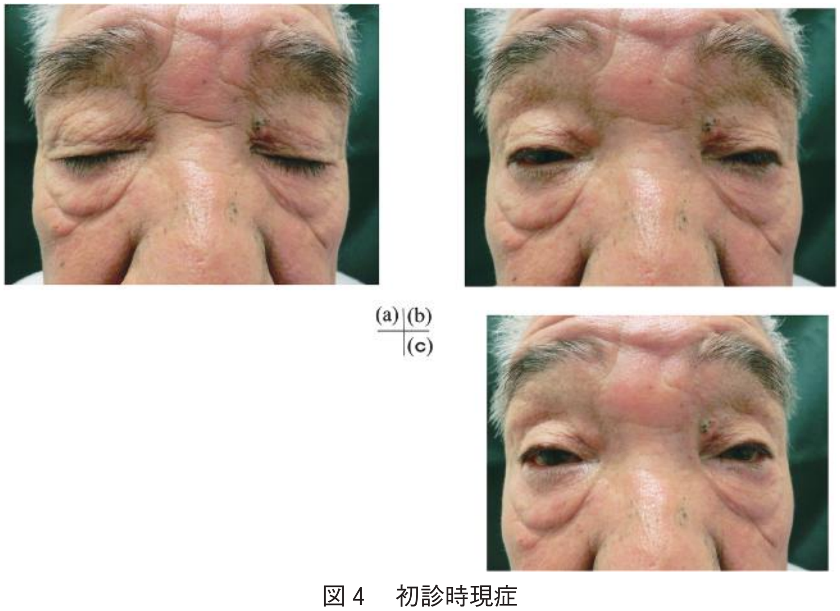


図4　初診時現症
（a）閉瞼時　（b）開瞼時　（c）眉毛挙上時
MRD－1：右0 mm　左0 mm
挙筋機能：右4 mm　左4 mm
通常の開瞼時でも眉毛は挙上している．

ぞれを剥離した後にミューラー筋は瞼板に再固定せず挙筋腱膜のみを瞼板に固定した．術前のMRD－1，挙筋機能の結果から，やや過矯正になるように手術を終えた（図５）．

**術後経過**：手術後６ヵ月の状態である．MRD－1は右4mm，左4mm，挙筋機能は右15mm，左15mmと改善した．さらに瞬目の減少，羞明感も軽減し，本人の満足も得られている（図６）．

## 考　　察

松尾らによると開瞼に関与する筋肉は骨格筋と同様の横紋筋である眼瞼挙筋と平滑筋であるミューラー筋の２種類である．横紋筋である眼瞼挙筋はミオシンの種類により分類される速筋（白筋）と遅筋（赤筋）の２種類で構成されている．

動眼神経核からの刺激により眼瞼挙筋の速筋が随意的に開瞼し，その結果，ミューラー筋が伸展され，ミューラー筋内の機械受容器の伸展により発生した三叉神経固有感覚が三叉神経中脳路核，動眼神経核を介して眼瞼挙筋の中の遅筋を反射的に収縮し，開瞼状態を維持する[2]（図７）．

挙筋腱膜が瞼板から外れるとミューラー筋内の機械受容器が過剰に伸展されることにより過剰な三叉神経固有感覚が出現，その刺激が橋の背側に位置して覚醒の中枢である青斑核に達し，扁桃体から帯状皮質，顔面神経核を介して眼輪筋内の遅筋を反射的に収縮させ，眼瞼痙攣を起こすと考えられている[3]．ただし，眼瞼痙攣の中には上記のように青斑核を介さずに情動から扁桃体，帯状皮質，顔面神経核に刺激が伝わり，眼輪筋遅筋を収縮させて眼瞼痙攣を起こすものもある（図８）．

一方，眼瞼挙筋腱膜が瞼板から外れた，あるいは結合が緩んだ状態が腱膜性眼瞼下垂といわれる状態であるが，これが進行するとミューラー筋が過剰に伸展されることにより過剰な三叉神経固有感覚が発生し，青斑核から顔面神経核に刺激が加わり，眼輪筋遅筋を収縮させ眼瞼痙攣が発生すると考えられる（図９）．症例２は，進行した腱膜性眼瞼下垂であり青斑核が過剰に刺激され眼瞼挙筋遅筋と眼輪筋遅筋が反射的に収縮することで瞬目の増加，交換神経緊張による瞳孔の散大による羞明感が起こったと考えられる．

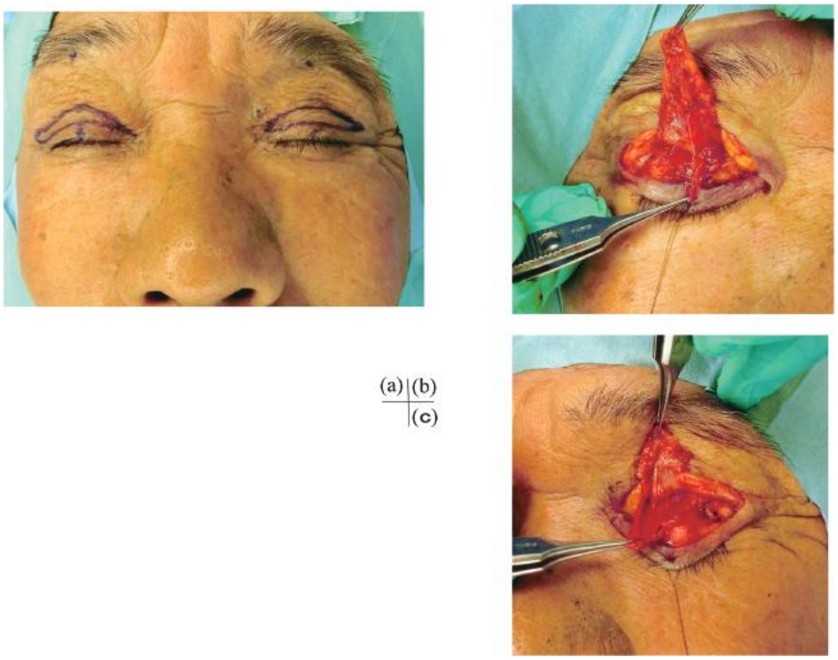



図５　術中所見

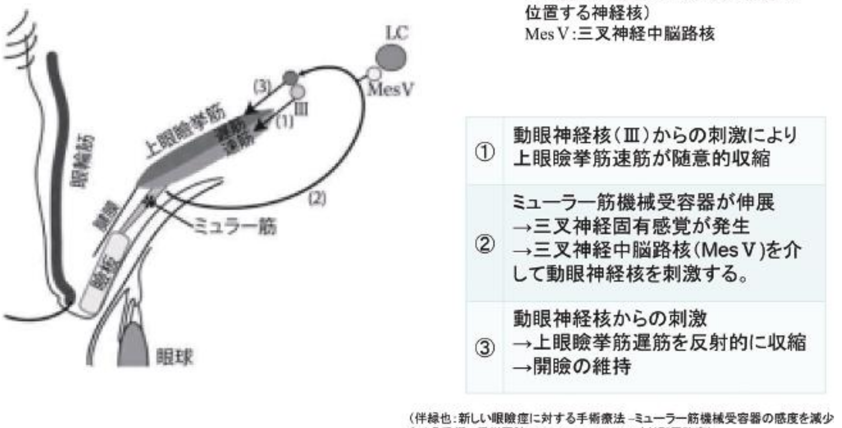
(a) 手術時デザイン
(b) 右眼瞼挙筋腱膜とミューラー筋
(c) 左眼瞼挙筋腱膜とミューラー筋

今回施行したADMは眼瞼挙筋腱膜とミューラー筋の瞼板への付着部位を離断した後にミューラー筋は再固定せず，挙筋腱膜のみを瞼板に再固定する術式である[1),4)]．ミューラー筋を瞼板に固定しないことで機械受容器の伸展が減少し，三叉神経固有感覚の発生が抑制され眼輪筋遅筋の反射的収縮を抑制する．その結果，眼瞼痙攣や瞬目や羞明感の強い重度の腱膜性眼瞼下垂に効果が期待できる（図10）．ミューラー筋の剥離範囲，剥離のみか切除をするかはそれぞれの患者の青斑核刺激症状の強さにより検討が必要と考える．

## まとめ

今回，66歳，女性の眼瞼痙攣，64歳，男性の重度腱膜性眼瞼下垂に対して，ミューラー筋機械受容器の感度を減少させるADM（Advanced Desensitization of Mechanoreceptors in Muller's muscle）を施行した．2症例ともに十分な開瞼・閉瞼が得られ，術前にみられ

図６　術後現症　手術後６ヵ月
（a）閉瞼時　（b）開瞼時　（c）眉毛挙上時
MRD－１：右４mm　左４mm
挙筋機能：右15mm　左15mm




（伴綠也：新しい眼瞼症に対する手術療法 -ミューラー筋機械受容器の感度を減少させる手術-.信州医誌 63(6):403～405,2015より引用改変）

図７　開瞼メカニズム

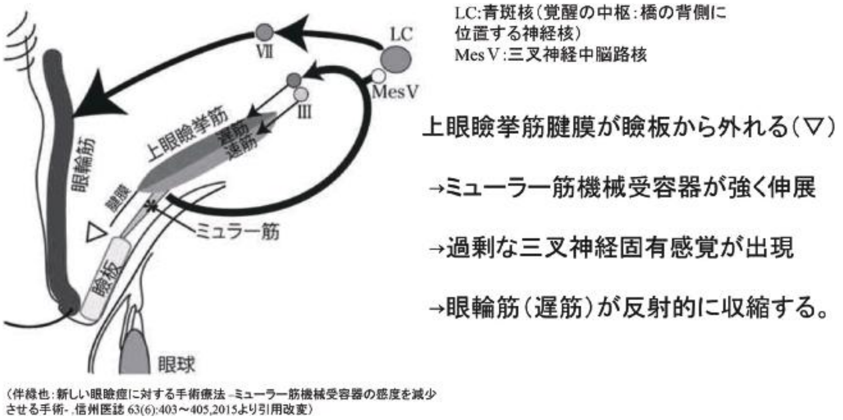



図８　眼瞼痙攣の発生メカニズム

過剰な三叉神経固有感覚は，動眼神経核だけでなく眼輪筋に対しても反射的収縮を誘発する．
＊青斑核を介さず，情動→扁桃体→帯状皮質→顔面神経核の経路で眼輪筋遅筋を反射的に収縮させる眼瞼痙攣もある．

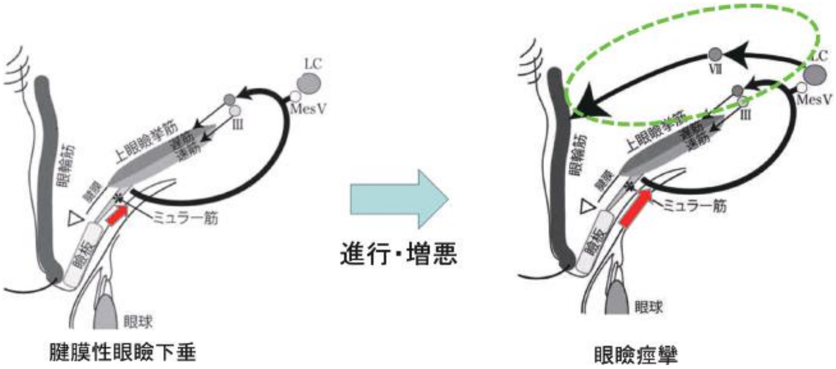



図９　腱膜性眼瞼下垂から眼瞼痙攣の発生

眼瞼挙筋腱膜が瞼板から外れた，あるいは結合が緩んだ状態＝腱膜性眼瞼下垂が増悪
➡ミューラー筋機械受容器の伸展↑↑
過剰な三叉神経固有感覚が青斑核（LC）→扁桃体→帯状皮質→顔面神経核→眼輪筋（遅筋：不随意筋）の収縮

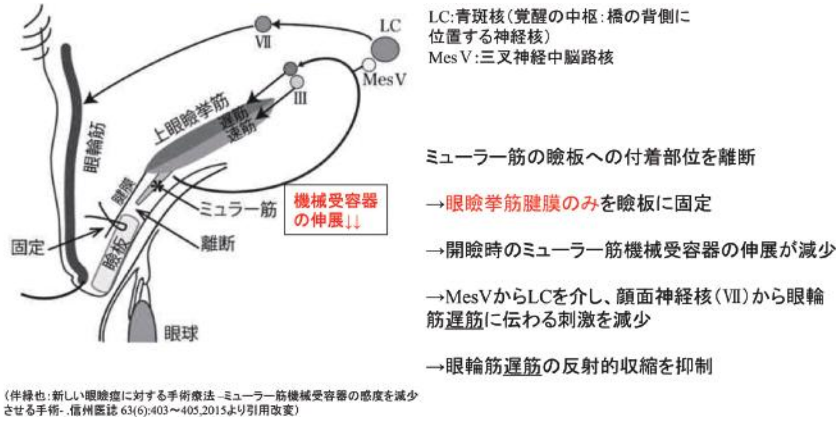



図10　ADM の作用機序

た痙攣，頻回な瞬目，羞明感が改善した．

ADM は，青斑核が関与する眼瞼痙攣や青斑核刺激症状を伴う重度の腱膜性眼瞼下垂に比較的低侵襲で効果が期待できる術式である．

## 利益相反

本論文に関して，開示すべき利益相反なし．

## 文　献


1）Matsuo K, Ban R, Ban M : Desensitization of the Mechanoreceptors in Muller's Muscle Reduces the Increased Reflex Contraction of the Orbicularis Oculi Slow-Twitch Fibers in Blepharospasm. Eplasty　2014；14：e33

2）Ban R, Matsuo K, Osada Y, et al : Reflexive contraction of the levator palpebrae superioris muscle to involuntarily sustain the effective eyelid retraction through the transverse trigeminal proprioceptive nerve on the proximal Mueller's muscle : verification with evoked electromyography. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2010；63：59－64

3）Matsuo K, Ban R, Ban M, et al : Trigeminal Proprioception Evoked by Strong Stretching of the Mechanoreceptors in Muller's Muscle Induces Reflex Contraction of the Orbital Orbicularis Oculi Slow-Twitch Muscle Fibers. Eplasty 2014；14：e30

4）伴緑也：最新のトピックス　新しい眼瞼痙攣に対する手術療法　ミュラー筋機械受容器の感度を減少させる手術．信州医誌　2015；63：403－5

# Our Experience of Performing Advanced Desensitization of Mechanoreceptors in Muller's muscle（ADM）

Takuya SEIKE,　Hiroaki NAGAE,　Kensuke SASAKI

Division of Plastic and Reconstructive Surgery, Tokushima Red Cross Hospital

Involuntary contraction of the muscles required for closing the eyelid, including the orbicularis oculi muscle, is known as blepharospasm. Such patients are often observed to open the eyelid by placing excess strain on Muller's muscle ; this is termed compensatory aponeurosis-disinserted blepharoptosis.

Both conditions can cause considerable distress to patients, both functionally and mentally.

Injection of botulinum toxin is often used to treat such conditions, especially blepharospasm. On the other hand, advancement of levator aponeurosis is performed to treat compensatory aponeurosis-disinserted blepharoptosis. However, this procedure has problems : the effect of the surgery is often insufficient and short-lived, and the procedure is very invasive.

Here, we present two cases wherein advanced desensitization of mechanoreceptors in Muller's muscle（ADM）was performed to treat blepharospasm and compensatory aponeurosis-disinserted blepharoptosis.

ADM, first recommended by Matsuo et al., is a technique to re-fix levator aponeurosis only to the tarsus after detaching the attachment of the levator aponeurosis and Muller's muscle from the tarsus.

Although it is important to choose suitable candidates for this surgery, this technique is considerably less invasive.

Key words : blepharospasm, aponeurosis-disinserted blepharoptosis, Muller's muscle

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 24 : 91－98,　2019