

RF研究会 ジャーナル

Vol.14
No.1
2018年3月

特集

原理からみるRFの用途

～第14回JSCR学術集会講演より～



4MHz RFの原理/サージトロン針状電極を用いた若年女性の外陰部手術/
小児外科領域におけるRFナイフの使用経験/30年のRF経験における眼瞼
手術と臨床/経結膜ミューラー筋短縮術からの変遷/保険診療における上眼
瞼手術のエステティックマインド/私たちの行う上眼瞼手術について



CONTENTS

特集：

原理からみるRFの用途

～ 第14回 JSCR学術集会講演より ～

P.3 JSCR Bulletin Board
日本RF手術研究会事務局からのご報告

P.4 日本RF手術研究会 会則

特集

P.5 RFの原理
高見 昌司(関西電力病院 形態機能再生センター)

P.6 サージترون針状電極(A2D・A8D)を用いた
若年女性の外陰部手術
辻 芳之(神戸アドベンチスト病院 産婦人科)

P.11 小児外科領域におけるRFナイフの使用経験
佐々木 隆士
(近畿大学医学部外科学教室小児外科部門、兵庫医科大学外科学小児外科)

P.13 30年のRF経験における眼瞼手術と臨床
Prof. Dr. Reynaldo Javate (University of Santo Tomas Hospital Eye Institute)

P.15 経結膜ミューラー筋短縮術からの変遷
矢部 比呂夫(水車橋クリニック 眼科)

P.18 保険診療における上眼瞼手術のエステティックマインド
村上 正洋(日本医科大学武蔵小杉病院 眼科・眼形成外科)

P.20 私たちの行う上眼瞼手術について
小西 和人(芦屋美容クリニック)

JSCR Bulletin Board

～日本RF手術研究会 事務局からのご報告～



第14回 JSCR学術集会 開催 2017年10月29日（日）@ ステーションコンファレンス東京

2年ぶりの開催となった今回の学術集会は、「原理からみるRFの用途」をテーマに、午前中は眼科・産婦人科・小児外科の講演、午後からは眼形成を中心とした講演ならびにハンズオンセミナーを開催いたしました。

まず最初に関西電力病院形態機能再生センター長の高見 昌司先生に4MHzRFの原理についてご講演いただき、その後、神戸アドベンチスト病院産婦人科の辻 芳之先生、近畿大学医学部附属病院小児外科准教授の佐々木 隆士先生から、様々な症例のご報告をいただきました。

また、特別講演として、眼瞼・顔面形成手術で30年以上RFナイフを使用されているフィリピン University of Santo Tomas Hospital Eye Institute教授のReynaldo Javate先生をお招きし、眼瞼手術におけるRFの有用性についてご講演いただきました。

午後からの眼瞼セミナーでは、水車橋クリニック眼科の矢部 比呂夫先生、日本医科大学武蔵小杉病院眼形成外科の村上 正洋先生、芦屋美容クリニックの小西 和人先生に眼瞼手術についてご講演いただきました。引き続き行われたハンズオンセミナーでは、関西電力形態機能再生センター長の高見 昌司先生を講師にお迎えし、眼瞼手術におけるデザインから皮膚剥離までを手羽先を使用したデモンストレーションで解説いただきました。

今回の学術集会は、台風接近のため悪天候の中での開催となりましたが、眼科や形成外科を中心に多くの先生方にお集まりいただき、盛況のうちに終えることができました。



日本RF手術研究会 会則

第1条 (名称)

本会を日本RF手術研究会 (略称: RF研究会) と称する。
旧名称: 日本臨床ラジオ波手術研究会

第2条 (目的)

本会は高周波ラジオ波 (RF) メスを用いた低侵襲手術ならびに本機の機能・性能を研究し、医学の発展に貢献することを目的とする。

第3条 (事業)

本会は前条の目的を達成するため次の事業を行う。

- 1 研究会・講習会及びその他の学術集会
- 2 ジャーナルの発行
- 3 ホームページ上での情報提供
- 4 その他、本会の目的を達成するのに必要な事業

第4条 (事務局)

本会の事務局を下記に置く。

日本RF手術研究会 事務局
〒550-0003 大阪市西区京町堀1-8-33
TEL & FAX : 06-6459-3532
http://radiosurgery.kenkyuukai.jp

第5条 (会員)

本会は個人会員、一般会員、および賛助会員より構成される。入会は下記の条件1、2に該当するものが、所定の入会手続きを行ったうえ、幹事会が承認する。

- 1 個人会員、一般会員は本会設立の趣旨に賛同し、第2条の目的を共にする医師、獣医師、および歯科医師で年会費を納入したものとす。個人会員は医師、一般会員は獣医師、歯科医師で構成される。
- 2 個人会員専用のセミナー開催の際には、一般会員は個人会員2名以上の推薦をもって参加条件とする。
- 3 賛助会員は、本会の趣旨に賛同し、賛助金を納入する個人、法人とする。

第6条 (会費)

本会の年会費は次のとおりとする。

個人会員/一般会員 5,000円/年
*2年間分一括徴収とする (10,000円)

賛助会員 一口 100,000円/年

3月末日までに次年度の年会費を口座振込または講習会会場で納入しなければならない。

第7条 (研究会/講習会)

- 1 本会は毎年1回の研究会と不定期の講習会・ワークショップを開催する。
- 2 個人会員は研究会・講習会に出席し、業績を発表、および討議に参加することができる。
- 3 個人会員専用のセミナーの際には、一般会員は個人会員2名以上の推薦をもって参加条件とする。
- 4 研究会・講習会の講演者、講師の交通費・滞在費は当会が所定に定める金額相当を実費にて支給する。

5 研究会/講習会参加費は開催ランクにより異なる。開催ランクは規模・開催内容により別紙のとおり定める。

6 別講習会や海外から特別講演者を招く場合など、必要に応じて参加費を増額する場合がある。

第8条 (講師料/執筆料/映像監修料)

別紙のとおり、講師料、執筆料、映像監修料を定める。

第9条 (企業展示/バナー広告)

研究会、講習会開催にあたり、企業展示を募ることとする。金額等については、別紙のとおり定める。バナー広告も同様である。

第10条 (ジャーナル、DVD)

本会は、研究会・講習会の活動報告ならびに会員の業績の発表を目的として、原則として年2回、ジャーナル発行およびDVD作成、ネット配信をする。また会員以外への各種提供については以下の通り定める。

- 1 ジャーナル: 定価を1,000円とし販売する。
- 2 映像DVD: 講習会ランクにより別紙のとおり定め販売する。なお、ジャーナルへの企業広告は2ジャーナル掲載 (1年分) を単位とし、広告料については別紙のとおり定める。

第11条 (会計)

- 1 本会の経費は、会費、参加費、賛助金、ならびにそれらに付帯する収入をもってこれに充てる。
- 2 当会の会計年度は毎期4月1日より翌年3月31日とする。
- 3 会計監査は監査を行い、毎年年度末に幹事会にて会計報告を行う。

第12条 (幹事会)

- 1 幹事会を当会の唯一の決議機関とする。
- 2 幹事会の推薦により、監査および幹事を各1名選任する。
- 3 監査および幹事の任期は2年とする。なお、再選は妨げない。
- 4 幹事は会計を兼任することがある。
- 5 幹事会は年1回、研究会開催にあわせて開催する。
- 6 幹事会は13名の過半数 (委任状を有効とする) をもって成立とする。
- 7 決議は出席者 (委任状を有効とする) の過半数を要する。
- 8 本会則は幹事会で協議の上、改訂する事ができる。

第13条 (退会および会員資格の喪失)

- 1 退会を希望するものは、その旨を届け出なければならない。なお、既納の会費は返納しない。
- 2 期日までに会費を納入しないものは、退会とみなす。
- 3 本会の目的に反する、あるいは本会の名誉を著しく傷つける行為があった場合は、幹事会の審議をもって会員資格を喪失する。
- 4 幹事においては、幹事会への委任状なしでの欠席が2回続いた場合は、幹事会の審議をもって幹事資格を喪失する。

第14条 (その他)

本会則に定めがない事項や、会則の改訂については幹事会にて決定する。

(2018年3月1日 改正)

幹事会 (50音順)

幹事代表

高見 昌司 関西電力病院 形態機能再生センター

幹事

赤井 文治

石井 圭亮 大分大学医学部附属病院 救急医学・救急部

伊東 学 北海道医療センター 脊椎脊髄病センター

大久保 公裕 日本医科大学付属病院 耳鼻咽喉科

加藤 友康 国立がん研究センター中央病院 婦人腫瘍科

酒井 成身 新宿美容外科・歯科

監査

村上 正洋 日本医科大学武蔵小杉病院
眼科・眼形成外科

白壁 征夫 サフォクリニック 美容外科

出沢 明 出沢PEDセンター 整形外科

中川 浩一 済生会富田林病院 皮膚科

矢部 多加夫 やべ耳鼻咽喉科 表参道

矢部 比呂夫 水車橋クリニック 眼科

以上13名

(所属は2018年3月現在)

4MHz RFの原理について

高見 昌司 (関西電力病院 形態機能再生センター)

電気メスRF-Knife (サージトロン) を紹介するにあたり、まずRFの原理についてお話しします。RFとはRadio Frequency (ラジオ波) の略です。電気メスは、300KHz~5MHzの周波数を用いる電気手術器であると定義されています。その中でもRFは非常に高い周波数の領域であり、これにより組織作用上に大きな違いが生まれます。(図1)

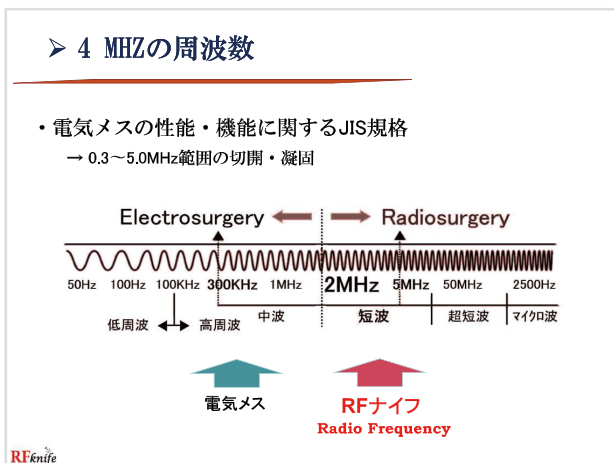


図1

もともと高周波電流には、1887年ケルビンにより説明された「表皮効果」という現象があり、高周波電流が導体を通る場合、周波数が高いと電流は表面に集中し、深達度は浅くなるとされています。(図2,3)

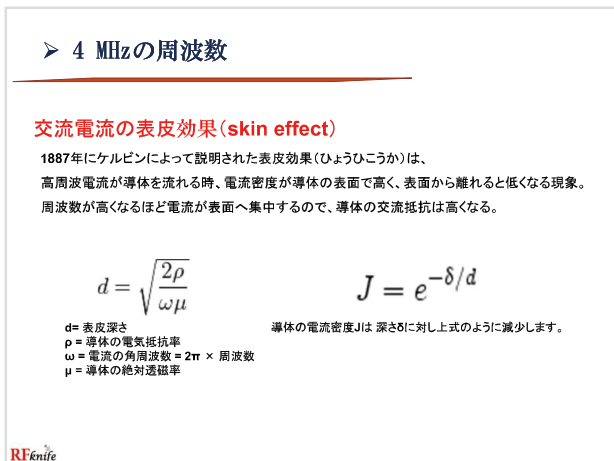


図2

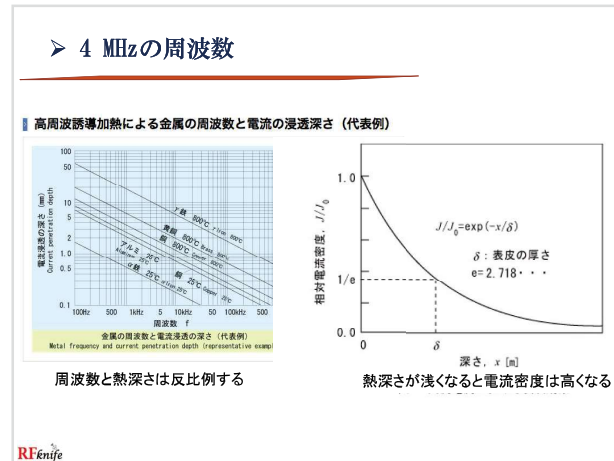


図3

ここからRF-Knife (サージトロン) について解説します。一般的な電気メスは、およそ500KHz付近の周波数を用いていますが、RF-Knife (サージトロン) は4MHzという、より高い周波数を用いているのが特徴です。用いる周波数が500KHzも4MHzでも同じ「電気メス」ではありますが、周波数が違うと生体組織への作用の仕方は全く異なることになります。

4MHzという高周波電流の「表皮効果」で、ある一定の狭い範囲のみ熱が伝わるため、より繊細な操作が可能となります。例えば、RF-Knifeは表皮から真皮までしか熱が伝わらないのが、同じ出力であれば、一般的な電気メスでは真皮を貫通して焼けてしまうイメージです。(図4)

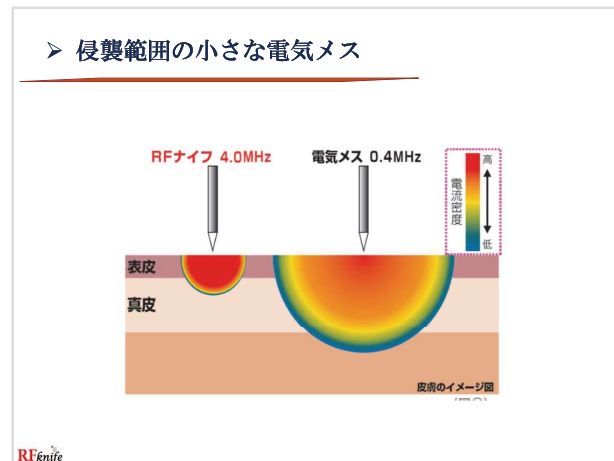


図4

続いて、豚の肺を使い、肺表面を焼灼してみたところ、一般的な電気メスでは深く焼けますが、RF-Knifeでは出力値や電極の種類を変えても、通常操作をする上では1mm位以上深く焼けませんでした。つまり、表皮効果により、誰が操作をしても焼ける深さが一定でコントロールしやすくなります。(図5)

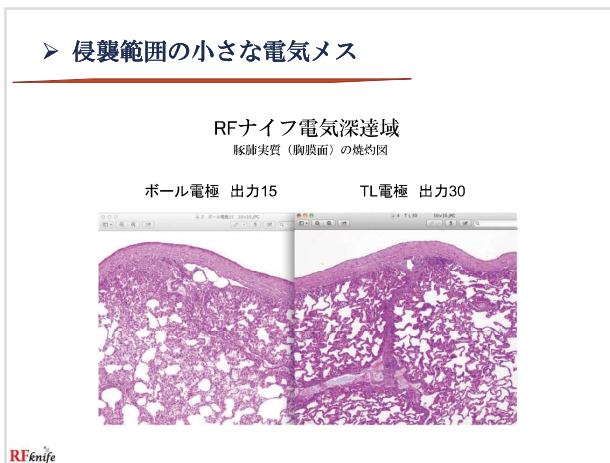


図5

さらに、RF-Knifeは皮膚切開から使えると言われていますが、これは、周波数が高いことにより組織抵抗が低くなり、効率良く組織を蒸散して切れるため、シャープな切開が可能となります。また、切離面が炭化せず、白く煮えるように切れていきます。(図6,7)

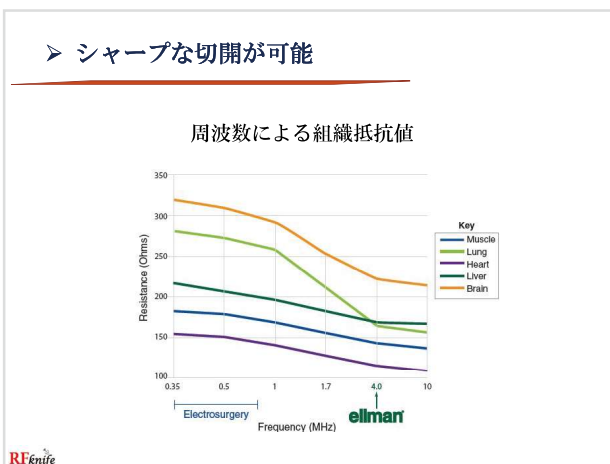


図6



図7

最後に、RF-Knifeの特徴としてアンテナ式対極板があります。

通常、対極板はハンドピースに接続したメス先電極の先端から流れる電流を、広い接触面積で回収するものです。よって、もし対極板が浮いてしまって接触面積が小さくなると熱傷のリスクがあります。

ところが、RF-Knifeは周波数が高く、電波の特性が強くなることから、電極先端から出る電波を対極板(アンテナ)で回収する仕組みとなり、対極板を皮膚に直接接触させる必要がありません。作用部位の近傍にアンテナ式対極板を置くだけで、メス先電極の先端にエネルギーを集中させることで蒸散させて切ります。(図8)



図8

また、RF-Knifeは一般的な電気メスとは違い、体の中を電流が流れている訳ではなく、体表面を通り、対極板で回収されます。1つの事例として、ペースメーカー留置患者の手術で電気メスを使用する場合、ペースメーカーのモードを変更しなければなりません。

ところが、RF-Knifeでは表皮効果により電流は表皮の外側を流れるため、ペースメーカーまで電気が伝わりません。

もちろん、定義上はRF-Knifeも電気メスですので、電気メス同様の対応が必要ですが、この情報がはっきりしていなかった頃に使用した事例では、電気的にはペースメーカーに影響はなく、原理的には何も起きないと思われま

す。まとめとして、RF-Knifeは電気メスではありますが、電気的にある一定以上の熱侵襲が加わらないため安全です。また、創縁の壊死組織がほとんど発生せず、炭化も少なく、一次治癒に近い形で創が治癒するため、皮膚切開の傷も非常に綺麗に治ります。

また、対極板は直接皮膚に貼付させる必要がなく、安全に使用することができます。(図9)

▶ まとめ

周波数 4.0MHz の 電気メス

- ▶安全で繊細な手術操作ができる
- ▶侵襲が少ない 綺麗な創治癒
- ▶炭化が少なく 感染 (SSI) リスクが軽減できる
- ▶対極板が衣服の上から使用可能

RFknife




図9

サージトロン針状電極を用いた女性外陰部手術

辻 芳之 (神戸アドベンチスト病院 産婦人科)

■ 初めに

処女膜強靱による性交障害、尖形コンジローマ、バルトリン腺嚢胞、粉瘤腫、小陰唇の形成希望など女性の外陰部で小手術を行わねばならない場合がある。

特に若い女性の外性器については羞恥心に配慮するとともに、できる限り短期間で治療を終了し、また術後の性生活に影響するような痛みや引きつり、瘢痕などが残ってはならない。すなわち顔面に対して行う手術のような配慮を必要とする。

このような条件を満たすため低侵襲で組織に対する損傷がなく、引きつりや、縫合、止血の必要がない切開装置が求められる。ラジオ波手術は高周波メスでありながらシャープな切開ができ、組織への熱損傷が非常に少ないことと出血が少ないことに着目した。これを用いることと、サージトロンでは極めて細い針状電極を用いて細密なフェザータッチ手術ができることに注目し、女性の外陰部手術に応用することを試みた。

■ 対象患者と材料と方法

■ 手術器具

本体はサージトロンpelleveS5を使用し、リユーザブルのアンテナ型対極板は手術台で患者の衣服の上から接触させた。

メス先電極にはサージトロン針状電極(A2D)を用いた。(図1)



図1

出力はサージトロン出力調整目盛り10%とし、主に切開モードのみを使用した。

患者はいずれも20-40歳代の処女膜強靱による性交障害、小陰唇の形成希望、外陰粉瘤などの患者を対象とした症例を報告する。

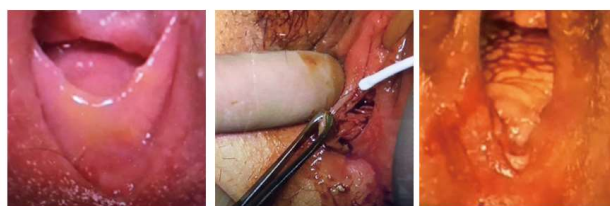
■ 症例1

処女膜強靱症 患者は20歳代結婚後数年に至るが痛くて性交ができないことを訴え来院。

婦人科的診察で、膣口は狭く破たんしていない。処女膜が膣入り口を固く囲み膣入り口口径は1cm以下で小指1本も入らない状態であり、また、膣口に指が触れただけでも強い痛みを訴え、性交について心理的負担が強い状態であった。

処女膜強靱症とそれに伴う心的なダメージがあると診断、処女膜輪状切開を勧めたが手術や縫合、抜糸に対する恐怖感が強かった。そのために、心のケアに努め手術の不安を払拭する工夫を行うこととし、サージトロン針状電極の手術は触れるだけで出血がなく切開ができ術後の疼痛もなく術後通院の必要もないことを説明したところ手術に同意。患者の不安が強いために全身麻酔で行った。サージトロン針状電極(A2D)を使用し、サージトロン出力は10に設定、処女膜の根元の膣粘膜に50万倍アドレナリンを注射し、針状電極で軽く触れるだけで処女膜を膣壁から切り取る事ができた。(図2)

図2



(手術開始前)

(手術中)

(手術終了時)

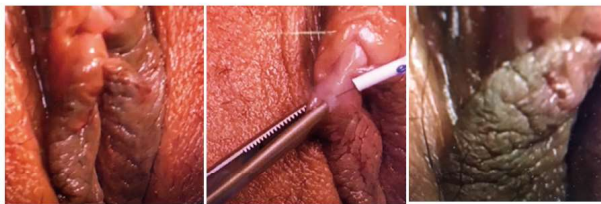
この処置では出血もなく、クスコー腔鏡のMサイズが抵抗なく挿入できるようになり、縫合止血は必要なかった。術後疼痛はなく術後2週間後の診察で痛みなく内診ができ、膣壁の瘢痕も引きつりもなく見られなかった。その後、夫婦生活も順調にされている。

(強靱処女膜切除手術)

症例2

外陰部小陰唇の形が気になる。患者は30歳代（未婚）、自分の右小陰唇に小さな贅のようなものがあるのが非常に気になり積極的になれないためにこれを切除してほしいとの希望であるが、他院では対応してくれないとして受診。診察すると右小陰唇に小さな突起があり、本来の小陰唇の形に含まれるもので医学的には問題ないと診断したが強く切除を希望した。性器の形が気になっている訴えであり、術後の引きつりや痛みなどが発生した時に、さらに別の愁訴を発生する可能性があると思われる。そこで、術後の痛みや引きつりによる変形などが発生しないサージトロン針状電極を用いて突起部分の切除を行った。(図3)

図3



(手術開始前) (手術中) (手術終了時)

小陰唇にキシロカイン麻酔を行い、サージトロン針状電極を用いて出力10で切除した。出血、疼痛なく、小陰唇は自然な形で満足されている。ただし性交に影響しないように、さらに後の通院もできる限りしたくないと希望。

(小陰唇形成手術)

症例3

外陰粉瘤 患者は40歳代、数年前から右大陰唇に固い硬結に気が付いていたが、だんだんと大きくなり、最近人差し指の先ほどの大きさになってきて痛むとのことで受診。

診察により右大陰唇に2cm大の粉瘤が発生していることが判明、外陰部にできた大きな粉瘤であることを考慮しサージトロン針状電極を用いることにした。

サージトロン針状電極は真皮下に入らず、粉瘤の内壁皮膚組織を1mm以下の深さで薄く削り取ることができる。脊髄麻酔のもとに針状電極、出力10で粉瘤表面から長さ1cm、深さ1mm程度の薄い切開を入れ粉瘤の内壁に入り、これをフェザータッチで薄く剥がすように完全に切除した。(図4)

図4



(手術開始前) (手術中) (手術終了時)

真皮下に切開が至っていないので全く出血もなく摘出部の創部の内面は理論的に真皮であるので縫合も必要なくテープで寄せるだけであったが、2週間後には跡形もなく治癒していた。

(外陰粉瘤摘出術)

考察

サージトロンは非常にシャープな切開ができるが、コールドメスと同様に組織への熱損傷がない。また切開創の微小血管に対する止血効果も高いので耳鼻科、皮膚科、美容形成外科などで広く使われている。特にサージトロンと針状電極を組み合わせた手術はフェザータッチで切開ができ、そのため極めて精密な手術ができる。一方、女性の外陰部は小手術を行う症例も多い。その場合、女性の外陰部はデリケートな場所であり術後の疼痛や瘢痕、引きつれなどはその後の性生活に影響し、心理的な後遺症が発生することもある。特に症例1や症例2については症状の裏には心理的な要素が深く潜在していると思われる、手術侵襲は最小限度としなければならない。また症例3では外陰部の粉瘤に対して真皮下に切開が入ることなく粉瘤の内壁皮膚を削り取るような極めて精密な手術を行うことができた。

これにより大きな粉瘤でありながら縫合も必要なく、痛みもなく、跡形もない治療に成功している。

女性の外陰部は顔面のように常に露出している部分ではないが、若い女性の性生活などを含め、美容形成外科に似た要望や需要のあるところであり、婦人科の小手術処置においても非常に細かい心配りが必要でもある。また今後顔面の美容形成に似た要望が増えてくることも考えられる。そのことからサージトロン針状電極を用いた手術は今後も検討されるべきであろう。

小児外科領域におけるRFナイフの使用経験

佐々木 隆士 (近畿大学医学部外科学教室小児外科部門、兵庫医科大学外科学小児外科)

通常の電気メスよりはるかに高い4MHzの超高周波（ラジオ波）を利用するRFナイフは、すでに皮膚科・形成外科、産婦人科、耳鼻咽喉・歯科口腔外科などではその有用性が知られ汎用されているが、これまで小児外科領域ではほとんどその存在すら知られていなかった。

我々は一昨年、幸運にもRFナイフとその特徴を知り、試用する機会を得てこれを小児外科領域に導入した。

小児外科の対象疾患は多岐にわたる。小児の呼吸器、消化器外科疾患だけでなく、先天異常と関連して体表の形成的手術も多く手掛けている。（図1）

小児外科とは？

- 小児の外科医
 - 肺、気管（呼吸器外科）、口から肛門までの消化管、腹腔内実質臓器（消化器外科）、泌尿・生殖器（泌尿器科、婦人科）、体表、胸部腹部軟部組織（皮膚科、形成外科）、耳鼻科、口腔外科、内分泌外科、etc . . .
 - 重症心身障害児・者の外科（成人も対象）
 - 時には腫瘍内科、小児科（内科）的なことも . . .
 - 脳神経外科、整形外科、心臓血管外科は対象外。
 - 対象疾患は幅広いが、個々の症例数は少ない。

図1

RFナイフの①電流が直進、集中することで、シャープで滑らかな切開、微細な操作が可能、②表皮効果により切開・凝固を行った周辺組織へのダメージ（熱損傷）が少ない、③電流密度が高く、より少ない出力で狭い範囲に熱を集中させることができるため組織炭化を抑制し surgical site infection のリスクを下げる、④金属メスに比し創傷治癒が早く癒痕・傷収縮が少ない、という優位性を踏まえ、我々はまず、特に狭い術野内で繊細な止血操作が要求される臍ヘルニア修復術に対して導入した。（図2）



図2

はじめは出力設定や通常の電気メスと若干異なる使用感に多少の混乱もあったが、慣れるに従い皮膚切開、出血コントロール、術後創傷治癒に従来のデバイスとまったく遜色ない、あるいはそれ以上の使用感が得られ、徐々に他手術へと適用を拡げていった。（図3・4）



図3



図4

現在は鎖肛手術や泌尿・生殖器手術にも積極的に使用している。

またRFナイフの対極板(図5)には、⑤アンテナ的な役割のため電気メスのように皮膚に密着させる必要なく衣服やシーツの間に挟むだけで使用可能、⑥電流回収不良による対極板の発熱の危険がなく体格や皮膚の部位・状態を考慮することなく使用可能、という特徴があり、これらは体格や皮膚の状態での制限が大きい小児、特に新生児や乳児の手術において極めて有用で、安全面のメリットも大きいいため、NICUでの未熟児の緊急手術などにも積極的に使用している。



図5

一年余り色々な手術に使用してみて、RFナイフは小児外科の比較的浅い術野での手術において、非常に有用なデバイスであると思われた。一方で、現在のところ筋肉の切開、肝・腎などの実質臓器の切除、腹腔内深部の手術などは止血効果の点で適応外としているが、これもまだ我々がRFナイフをうまく使いこなせていないだけかもしれない。今後の展開として、RFナイフではすでに⑦多様な用途に対応できる種々の形状の電極が発売されており(図6、7)、ちょっとした工夫や改良によってさらに内視鏡外科手術などいろいろな手術への適応拡大の可能性も期待できるのではないかと思われた。

(図8)

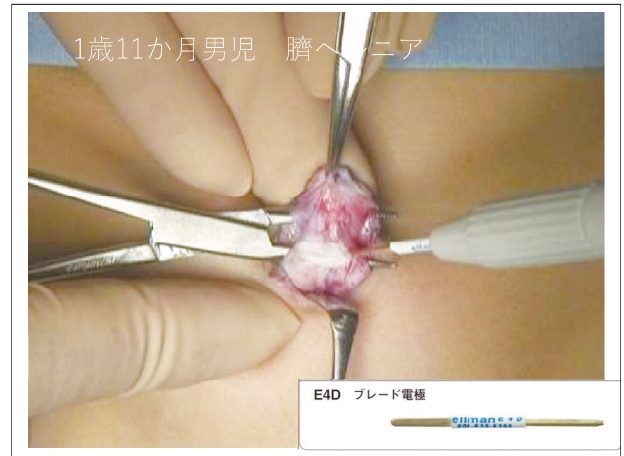


図6



図7

RFナイフは小児外科領域でも結構使える

- 体表の形成的手術はもちろん、比較的創の浅い色々な手術で使っている。
 - 皮膚・皮下腫瘍
 - 頸瘻・頸嚢胞、副耳、耳前瘻孔、舌小帯短縮
 - 臍ヘルニア、臍肉芽腫、尿管管洞
 - 鼠径ヘルニア(鼠径法)、停留精巣、包茎
 - 低位鎖肛、乳児痔瘻・肛門周囲膿瘍、perineal groove
 - 新生児、未熟児の手術 などなど...
- 深い術野、出血の多い手術は不得手
 - 筋肉の切開や腹腔内実質臓器手術など
- 出力の調節や電極の使い分けで適応範囲はもっともっと広がる(腹腔鏡手術など)のでは?

図8

「30年のRF経験における眼瞼手術と臨床」

Prof. Dr. Reynaldo Javate

(University of Santo Tomas Hospital Eye Institute) 講演内容より

私はこれまで30年間、10,000件以上の眼瞼・眼顔面形成外科、眼窩、涙道手術を行ってきましたが、常にellmanのサージトロン（RFナイフ）を使用しており、その経験から眼瞼手術を中心に話したいと思います。

■ 上眼瞼下垂術

患者様に高血圧や糖尿病疾患がある場合、出血量が多くなると考えられますが、RFナイフを使用することで、かなり出血を抑えた組織切開が可能です。（図1）



図1

皮膚切開後、凝固モード設定で電極をエンパイアニードルに変えます。血管がはっきりと見えている場合は、エンパイアニードル電極の側面を当てて止血します。まれにですが、バイポーラで血管凝固を行う場合もあります。

年配の患者に対しては、マーキングは緩やかな下向きカーブで内側に伸ばし、側面は外眼縁に平行するようにします。

その際、眼瞼の外側1/4のところ、上向きにカーブさせ眼窩縁側面の内側縁まで伸ばします。上向き曲線の角度は、切除する眼瞼皮膚の量によって変わります。皮膚切除を行い、眼輪筋も剥離し、眼窩隔膜が完全に見えれば、患者の眼瞼のふくらみ具合により、切除する脂肪量を決定します。

瞼板上端にて固定を行い、6-0シルクもしくはナイロンの非吸収糸で下眼瞼縁と皮下組織を縫い合わせ、上瞼板筋との境目に沿って挙筋腱膜と上皮縁を縫合します。切開創の縫合には6-0シルク糸を使用します。

■ 眉毛固定上眼瞼下垂術

内部で眉毛固定術を行うのであれば、眼瞼下垂術後に、眼窩縁の上1cmほどのところで眼窩骨膜を露出させます。通常、外眼角部の角上部で行いますが、患者様の希望によって位置は変わります。

位置づけを簡単にするため、まず皮膚、次に上部縁の上1cmの骨膜から眉下組織まで縫合糸を通します。そうすることで眉毛下の脂肪と筋肉が眼窩骨膜に結合します。

そして、皮膚に通した縫合糸の端を引っ張り、結び目を埋めるようにしています。

（図2）



図2

■ 腱膜修復術における上眼瞼下垂術

腱膜修復術にともなう上眼瞼下垂術を行うため、細いワイヤー電極を使用して切開モードで皮膚切開し、その後、エンパイアニードルに変えて眼窩隔膜が露出するよう眼輪筋を切開します。

眼窩隔膜が露出したら、眼窩脂肪を切除し、リトラクターを使用し、眼窩脂肪を引き込み、挙筋腱膜を露出させます。前転した腱膜を瞼板の上部縁で6-0のシルク縫合糸で3点を固定します。（図3）



図3

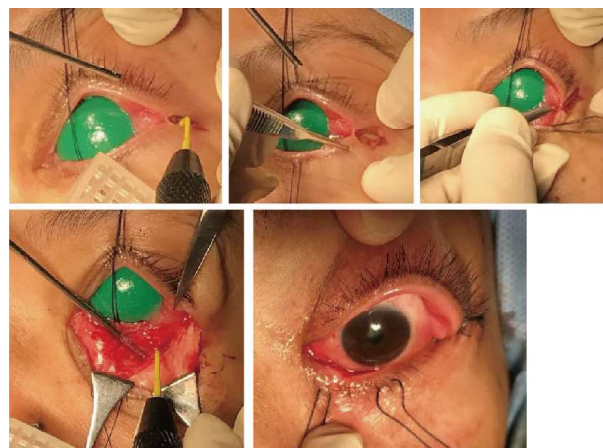


図5

睫毛内反症

睫毛内反症は、睫毛が眼球に向かって生える、幼児で多くみられる眼瞼前部の余剰皮下脂肪によるものです。そこで、RFナイフを使用し、余分な皮下脂肪と眼輪筋を切除します。(図4)

図4



手術前

手術後

外科医にとってRFナイフを使用するメリットの1つに、比較的出血が少ない視野で組織切開が可能という点があります。

ellmanのサージトロンは、切開時の出血コントロールがしやすく、金属メスよりも少ない出血量で素早く切開でき、レーザーよりも簡単に扱え、一般的な電気メスよりもきめ細かい切開ができます。また、電極と組織が触れた通電部で組織が揮発するため、レーザーや一般的電気メスのように熱が広がらず、豚の組織切開と比較すると、通常電気メスで切開した場合の27%ほどしか熱侵襲が見られませんでした。

切開面の組織損傷や組織炭化が抑えられることにより、水ぶくれや腫れを最小限とどめ、治癒が早く、ダウンタイムも短くなると考えています。

眼瞼外反症の治療

側面の外眼角切開術は、RFナイフを使用して、側部眼窩縁を露出させます。そして、下位外眼角切開を行い、幅4-4.5mmほどの細長い瞼板をつくり、側部眼窩壁の内部面で骨膜に縫合する。その後、側部外眼角切開部分を6-0ナイロン縫合糸で縫合します。(図5)

経結膜ミュラー筋短縮術からの変遷

矢部 比呂夫 (耳鼻科・眼科 水車橋クリニック/東邦大学大橋病院 眼科)

1. Putterman Clamp(パッチャーマンクランプ)による経結膜的眼瞼下垂手術 <ビデオ参照>

現在、本邦の眼瞼下垂手術ではミュラー筋短縮術にしる、挙筋腱膜短縮術にしる、経皮的アプローチが一般的ですが、私が留学した2000年頃の米国では経結膜的手術が主流でした。最近まで米国に留学していた先生にお訊きしても現況は同様のようです。その経結膜的手術のアプローチの手技は、上眼瞼を反転して、瞼板の両端近くの2カ所で経結膜的にミュラー筋を把持・挙上しておき瞼板縁に沿ってT字型のパッチャーマンクランプで挟んで切って縫うというやや大胆な手技でした。この手技の利点はなんといっても皮膚切開がない点です。米国では日帰り手術に適した、手術直後の見た目第一主義で、『無切開～小切開』が兎に角好まれるマーケットなのだと言感しました。しかし、この手術手技には①眼瞼結膜面が凸凹になりコンタクトレンズの装用が難しくなる、②大まかな眼瞼挙上はできても、微細な挙筋腱膜に対する調整は難しい、③米国の医師の多くはルーペを使用して手術しますが、日本の眼科医のように手術顕微鏡下での操作では、T字型のパッチャーマンクランプが顕微鏡にぶつかってしまい使用が難しい点などがありました。

2. Crocodile Clamp (クロコダイルクランプ)

とRFによる経皮的眼瞼下垂術 <ビデオ参照>

このクランプを顕微鏡下でも使用できるように小生が開発したのがクロコダイルクランプ (Crocodeli Clamp, 図1、はんだ屋製) です。

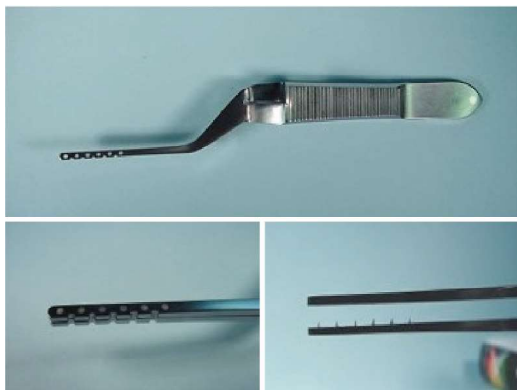


図1

これは横からクランプを把持できるので手術顕微鏡下操作が可能で、挙筋腱膜などの組織を確実に把持して組織の両面の観察が容易です (図2)。



図2

またクランプには通糸用の溝がありますので容易に糸を通すことができ、7本の鋭い歯がワニの様にしっかり組織を把持します。

挙筋腱膜を一枚のシートとして分離して手術操作することは眼瞼下垂手術の基本と考えますが、経結膜的結膜アプローチでは容易ではありませんが、経皮的ミュラー筋・挙筋腱膜短縮術では可能となります。高齢者などの症例では挙筋腱膜が非常に薄い場合が少なくありませんが、この場合でも確実に薄い挙筋腱膜短縮幅を把持して顕微鏡下に微細な調整が可能です。

3. 挙筋腱膜の剥離・分離法 <ビデオ参照>

若い症例では挙筋腱膜は厚く、しっかりしていますので剥離・分離は容易ですが、高齢者などの場合は非常に薄いことがあり、挙筋腱膜にボタンホールを形成してしまうことがあります。これを避けるためには、以前から報告している生体染色法の手技で麻酔液を30G針で挙筋腱膜下に注入して瞼板と挙筋腱膜の層間剥離をおこすハイドロダイセクションテクニックを行ってからRF (皮膚切開の半分程度のパワーの混合モード、図3) で挙筋腱膜を剥離していきます。

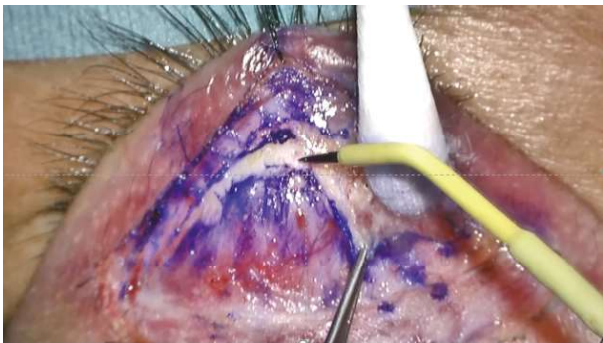


図3

この手技では薄い腱膜を微細な感覚で剥離する必要がありますが、これには実際に組織を鑷子で把持・牽引し、RFメスで切開するという触覚が重要ですが、これはレーザー手術では難しく、この点でもRFは本法に非常に適した器械と考えています。

挙筋腱膜の上部半分程度を剥離した後、助手の協力で両断端を鑷子で挙上してクロコダイルクランプで把持し、眼窩隔膜との間を分離・剥離します。ミュラー筋を6mm程度、挙筋腱膜は症例に応じた定量幅で短縮し、6-0バイクリルで瞼板上の挙筋腱膜断端に再縫着します。

挙筋腱膜を短縮しますと下を向いていた睫毛の角度：LPR（Lash Ptosis Ratio）が上を向きます。LPRの状態を見ながら最低でもLPR:30度を目標に短縮幅を調整します。

症例によっては左右の下垂程度が大きく異なる場合もありますが挙筋腱膜の短縮幅に左右差をつけることで対応しています。これもレーザー手術では難しい点かと思えます（図4）。



図4

どのような症例でもきちんと挙筋腱膜を分離・剥離して、左右のバランスを観ながら必要に応じた幅を短縮することが経皮的眼瞼下垂手術の基本手技と考えています。

4. 眼瞼後退症に対する経結膜アプローチ ＜ビデオ参照＞

上眼瞼は12時の角膜輪部に2mm程度被っているのが基本的な位置ですが、眼瞼後退は上眼瞼が後退して12時の角膜輪部の球結膜が露出する（俗に言う『三白眼』）状態です。他人に怖い顔つきとの印象を与え、頭痛や肩こりなどの愁訴があります。

眼瞼後退症は甲状腺眼症の一つの症状として出現することが多いのですが、原因不明のまま突発性に出現することもあります。もちろん、原因疾患の治療が優先されますが、眼瞼後退の状態が固定し、日常生活に支障がある場合は手術的な治療も選択肢になると思います。以前は筆者も眼球銀行などから入手した保存強膜を瞼板上縁と挙筋群の間に入れて縫着して眼瞼後退を改善する手術を行っていましたが、手術侵襲が大きく手術の選択肢としては問題がありました。Putterman Clampを開発したPutterman先生は眼瞼後退症に対して、ミュラー筋を切るMüllerectomyという手技を行って、12年間に156眼に手術を施行し、96%の成功率であったと報告しています（文献1）。

さらに、7眼のみが低矯正で再手術を要したと述べています。前述した保存強膜移植術に比して術式は簡便で、侵襲も少ないので、筆者は最近ではこの手術を第一選択としています。本邦での報告はあまり見られず、RFによる本手技も独創的なものと自負しています。

実際の手術は厚みのあるデマ鉤（『新デマ鉤』：はんだ屋製）で上眼瞼を反転させて、瞼板上縁部を露出したうえで結膜下に麻酔を注入し、結膜とミュラー筋との間を分離させたうえで、上瞼板縁に沿って低出力のRFで結膜のみを切開していきます。ここで結膜下に十分な麻酔液があることが肝要です。挙筋腱膜と同様にRFは浅い層だけを切るような操作に優れていると思います。

結膜を10ミリ程度剥離した後、瞼板上縁でミュラー筋をマーキングしたのち切筋して、その断端をクロコダイル鉗子で把持・挙上して

(図5)、一定幅で切除した後、結膜断端を丁寧に再縫合して終わります。本法を施行した右眼瞼後退症例の術前後の写真を提示します(図6)。

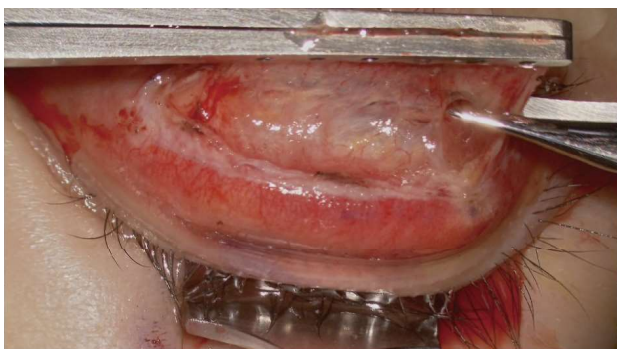


図5



図6

この手術を始めた当初は眼瞼下垂が起こるのではないかと心配でしたが、思いの外に眼瞼下垂の出現はなく、Johns Hopkins大学からの報告では経結膜的ミュラー筋切筋術を施行した眼瞼後退症の16例、23眼の瞬目運動への影響を電気生理学的に調査した結果、術前のMRD平均値：5.7mmから術後3.7mmに改善しており、Blinking Amplitudeは術前後に著変なしとのことです(文献2)。

眼瞼挙筋とミュラー筋の機能と役割分担には以前から異論のあるところですが、Müllerectomyの手術経験から考えるに、眼瞼挙上の主な力は挙筋腱膜と眼瞼挙筋であり、ミュラー筋は恐らく両方のパワーバランスをとる機能が主な役割ではないかと思っています。この手術を施行するに当たって深く感じたのは、2000年当時に米国留学して見学させて頂いた経結膜的結膜・ミュラー筋短縮術の知識が実に役立ったことでした。手術を学ぶうえで無駄なことは無いとあらためて感じました。

まとめ

眼瞼の手術においてミュラー筋、挙筋腱膜へのアプローチは経皮的(Anterior Approach)のみではなく、経結膜的(Posterior Approach)も一つのオプションとして準備されるべき。

文献

- 『 Müller's muscle in the treatment of Upper Eyelid Retraction: A 12-Year Study』
Putterman A.M., Fett D.R. (University of Illinois):
(Ophthalmic Surg. 1986; 17: 361-7.)
- 『 Graded Müllerectomy for Correction of Graves Upper Eyelid Retraction: Effect on Eyelid Movements』
S.F.T.Ribeiro, et al (Johns Hopkins University, Baltimore, USA):
(Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery, 30. 2014)

保険診療における上眼瞼手術のエステティックマインド

村上 正洋 (日本医科大学武蔵小杉病院 眼科 眼形成外科)

眼瞼の手術におけるキーワードには、「Quality of Vision (視機能)」と「Quality of Look (整容)」の2つがあります。保険診療では「Quality of Vision」を改善することが必要条件ですが、同時に「Quality of Look」を悪化させないことが十分条件として重要になります。一方で、自由診療では「Quality of Vision」を悪化させずに「Quality of Look」を如何に改善させるかが重要となります。ただし、同じ「Quality of Look」であっても双方には違いがあり、保険診療では違和感のない自然な外観にすること、つまり以前の状態に戻すことに主眼が置かれますが、自由診療では患者様の希望通りにすること、つまり個性(欠点)を消すことに主眼が置かれます。

私は眼瞼下垂に対し今まで様々な術式を試みてきましたが、現在はミュラー筋のタッキング後に挙筋腱膜の前転を追加する術式を基本としています(図1)。

私が現在行っている眼瞼下垂手術

ミュラー筋タッキング+挙筋腱膜前転



図1

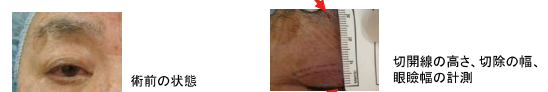
さらに隔膜切開を行うことでより確実な挙筋前転を行うこともあれば、必要に応じて外角・内角の切離も追加します。

手術の終盤ではほとんどの症例で重瞼を作成しますが、重瞼は計画通りに縫合しても術後の状態を予測することは困難であり、かつ、再現性も高いとはいえません。

では、実際の手術において、私が皮膚切開の高さや皮膚切除の幅をどのように決定しているかをご説明させていただきます。重瞼線の高さについては様々な報告がありますが、それらを総合しますと一般的に瞼縁から5mmから8mmと考えるとよいようです。10mmを超える高い位置での重瞼線設定も報告されていますが、皮膚切除量の削減により瞼縁の薄い皮膚を温存することが可能となるものの、閉瞼した時の癒痕の位置は解剖学的に正常ではありません。加えて、十分な挙上が得られなかった場合、開瞼時の重瞼幅が広がってしまいます。そのため、私は瞼縁から6mm程度の高さに重瞼線を設定しています。次に皮膚切除の幅についてですが、術後の重瞼幅をどの程度に設定するか、眉毛下皮膚切除術と併用するかなどを決定した上で、結局のところ目安をつけて術中に判断するしかないと考えます。さらに、挙筋前転を行う場合は術前に目標とするMRD-1を設定するものの実際には挙上したところで調整せざるを得ません。予定通りに挙上できないこともしばしばあり、その都度の術中対応が必要になります。私は術前に切除幅を瞳孔中心で(眼瞼の幅-25mm)÷2を最大と決め、手術を始めます。この計算では決して過剰切除にはなりません。要するに、術中に座位での確認を繰り返すなど手間はかかりますが、低い位置から控え目の皮膚切除の方が追加切除で対応できるため失敗が少なく、上眼瞼の手術では非常に重要なことだと考えています(図2)。

皮膚切開の高さの決定方法

重瞼は約6mmの高さ→低めの設定
切除幅は瞳孔中心で(眼瞼幅-25mm)÷2-α→控え目の設定



皮膚切除の幅の決定方法

眼瞼幅35mm : (35-25) ÷ 2 = 5mm 「実際には5mmよりさらに2mm(α)を引いた。」

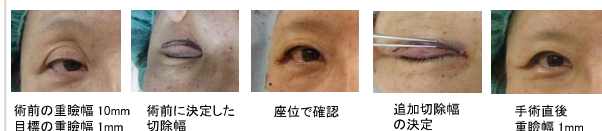


図2

最後に重瞼線の縫合方法についてお話します。私は以前から機能が異なる組織は、それぞれに対して処置を加えるべきと考えており、可能な限り正常解剖に従った再建を目指してきました。一重瞼の原因が挙筋腱膜から皮膚側に伸びている穿通枝の未発達と考えられているならば、穿通枝を形成することが解剖学的に正しい重瞼形成だと思います。よって、挙筋腱膜を二層に分けて深い層を前転に使用し、浅い層を重瞼作成に使用しています（図3）。

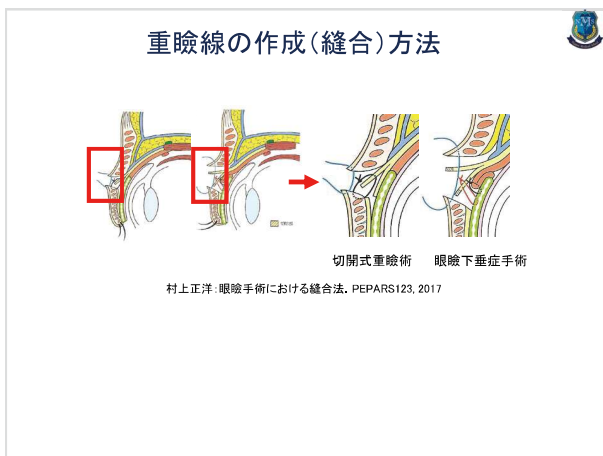


図3

眼瞼下垂症と皮膚弛緩症はともに加齢現象で生じるためしばしば合併します。この場合、1回で両者の手術をするか、2回に分けてそれぞれの手術をするか、2つの選択肢があります。私はエстетイクマインドにこだわるならば2回に分けるべきと考えています。その理由は1回の手術では重瞼部の極めて薄い皮膚を切除せざるを得ず、術後は少なからず厚ぼったい眼瞼になるためです。さらに、その程度を予測することは術前には困難であり、なかには、それが予想以上の違和感として出る症例も経験するためです。

そこで、この欠点を解消する目的で眉毛下皮膚切除術が行われるようになったわけで、つまり、眉毛下皮膚切除術と眼瞼挙筋前転法を別々の機会に行うということです。しかし、エстетイクマインドにこだわるあまり手術が2回になることは大きな欠点であり、症例によっては両者の手術を同時に行うこともあります。余談ではありますが、眉毛下皮膚切除術は眼瞼形態によって手術効果が変わります。皮膚弛緩症は、もともと重瞼か否か、術前に眉毛を挙上しているか否かで4つのグループに分類できます。その中で、もともと重瞼で眉毛挙上しているグループは効果が出しやすく、一重瞼で眉毛を挙上していないグループは効果が限定されます（図4）。

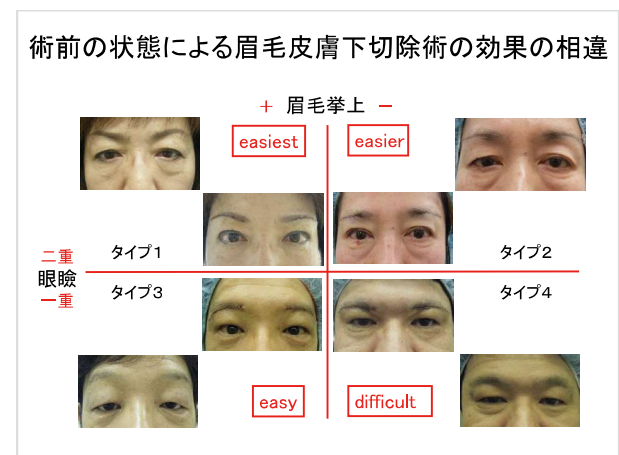


図4

よって、効果が出しやすいもともと重瞼で眉毛挙上しているグループであれば、手技が煩雑な前述の同時手術であっても、適応になると考えています。

眼瞼下垂症手術では、過矯正にしない限り

「Quality of Vision」は少なからず改善し、術前より悪化することはありません。一方で、

「Quality of Look」は左右差や違和感が生じれば術前より悪化する可能性があります。そのため、保険診療での眼瞼下垂症手術では、

「Quality of Vision」の改善は必須ですが、それ以上に「Quality of Look」を悪化させないことにウエイトを置き手術することが、患者様の満足度において極めて重要と考えます。

私たちの行う上眼瞼手術について

小西 和人 (芦屋美容クリニック)

私たちが、上眼瞼の治療で重視する事は、瞬きや各種表情など、「動きの中の自然さ」である。

目元の印象は顔全体の印象を左右するため、上眼瞼の手術を希望する方はとても多く、なかでも眼瞼下垂を中心とした疾患により、開瞼量の調節を希望する患者が最も多い。また、重瞼希望の患者でも希望する重瞼幅によっては開瞼幅の修正を併せて受けるよう提案する症例も数多い。

目指す瞼

- ・ 自然さ
- ・ 美しさ
- ・ 瞬きなど、動きの中の自然さ
- ・ ノーマークでもナチュラルで、自然な形態
- ・ 開瞼にかかる抵抗(横走靭帯、腱膜内角・外角、眼輪筋、内眼角皮膚など)を調節する

手術後には、開瞼幅や瞳孔露出量だけではなく、眉毛の位置や形状、睫毛の見え方も変化する。したがって、上眼瞼の治療を行う際には、睫毛、眉毛も含めた構造物を一つのエステティックユニットとして捉えることが大切であると考えており、他の施術を併せて受けるようにお勧めすることも多い。

例えば、クリニックで行うアートメイクや併設のエステティックサロンで行う睫毛や眉毛の長さを取り戻す施術は加療前から変化を気にしていたという患者も多く、人気の施術である。また、手術は受けにくいという患者にはヒアルロン酸注入やボトックスといった非手術療法も開瞼幅を軽度改善させることができるため症状に合わせて、積極的に勧めている。

眼瞼機能に関する問診では、発症時期、症状の日内変動、コンタクトレンズ装着歴、白内障・緑内障などの手術の有無、肩こり・頭痛の有無、花粉症やアトピー性皮膚炎の有無、既往歴 家族歴などが一般的な項目である。さらに術後に患者がどのような印象となるかを重視する場合には、幼児期より重瞼か、どのような重瞼になりたいか、さらには有名人に例えると誰のような目になりたいかを聞くようにしている。

実際の手術においては皮膚切除量、眼瞼の厚み、開瞼幅、重瞼線を総合的に調節する。

まず、皮膚切除はほぼ全例で行っているが、切除量は控えめすることで、術後の違和感を少なくするように心がけている。切除量を多くし過ぎないことで、術後に眉毛が下がりすぎず、顔つきの変化が最小限かつ、優しい目つきにすることが可能である。私たちは通常3mmからたるみがかかり多い症例でも5mmまでで皮膚切除量をデザインすることが多い。

次に、眼瞼の厚みも大切な要素となる。厚みが増した目を、俗に「腫れぼったい目」と言い、改善したいと希望される方が多い。腫れぼったい目とは、眉毛と睫毛との間が分厚い状態で、眉毛・睫毛間距離が長いと、上眼瞼全体の容積が多くなるため、開瞼時にさらに腫れた印象を助長することとなる。開瞼幅を改善する症例では、折りたたまれる皮膚の量が多くなることにより厚みが増す可能性が高いため、その旨を術前に説明しておく必要がある。

眼瞼の厚みの調節は、術後に希望する重瞼幅によって必要性を考える。開瞼の際、西洋人では上眼瞼の溝から尾側がそのまま眼窩内に引き込まれるため、上眼瞼の溝は瞼板より頭側に存在するが、アジア人では開瞼しても後葉のみが眼窩内に引き込まれる程度で、前葉はそのまま取り残されるため、重瞼線は瞼板の高さを超える事がない。

そのため、腫れぼったい目を西洋人に近づけたいと希望があった場合、10mm以上の広い重瞼幅を作成する必要に迫られることも多く、上記の解剖学的特徴から、眼窩脂肪や眼輪筋下脂肪など、脂肪を中心とした上眼瞼のボリュームを減らすことが必要となる。

中でも眼窩脂肪の除去を考える際に併せて考える必要があるのがLPTL (Lower positioned transverse ligament) である。LPTLは挙筋腱膜前方の浅層を滑車から涙腺窩に向かって斜めに走る靭帯であり、形状は個人差が大きいが、一般的に眼窩脂肪の発達した症例ではこのLPTLが発達しており、眼窩脂肪を支える役割が指摘されている。一方で挙筋腱膜の動きを制限してしまっている場合も多く、その際には切開を行う。LPTLを切開する場合には、押さえていた眼窩脂肪の突出が起こらないよう、可及的に眼窩脂肪を除去する。眼窩脂肪内側コンパートメントに関してはMedial hornの切開が必要になる症例では必ず除去を行っている。

LPTLの切開



ついで、開瞼幅の調節を行う際、全例でLateral hornを切開している。切開量は腱膜を牽引にて抵抗なく可動することができるということを判断基準にしている。可動が悪いと開瞼幅の改善が弱くなる原因となる。

Lateral hornの切開



挙筋腱膜の牽引、固定は開瞼時の牽引力を最適にするために、筋体の走行方向ではなく、軽度内側方向に行く。私たちはミューラー筋を分離した挙筋腱膜を縫合糸（アスフレックス7-0（河野製作所製））を用い、3点から5点固定している。固定は、まず眼瞼中央よりやや内側を前転、固定し開瞼幅を確認する。次に内側、最後に外側を固定する。外側の固定はLateral horn断端を補強するような感覚で他2点よりもやや緩い前転としている。前転量は開閉瞼で確認し、内外側を調整することでいわゆる「たれ目」や、「釣り目」など希望する形状を作成する。Lateral hornの切開が不足すると、内側の開瞼を十分に改善できないこともあるので注意する。

最後に、重瞼線を調節する。重瞼線の食い込みの強さが仕上がりの印象を強く左右し、末広重瞼の症例では、内側は食い込みが強く、外側に移行するにつれて緩やかにすると自然な印象となるが、一般的に平行型では、均一な食い込みを作成するようにしている。

また、本人の希望が、きりっとした印象であるときには食い込みは強めにし、優しい印象を希望する際には浅めの食い込みにすることが多い。

重瞼の作成

- 前転した余剰腱膜は1mm残して切除"
- 切開より尾側の瞼板前組織は場合に応じて切除"
- 眼輪筋は極力切除しない"
- さらなる食い込みの深さの調節は瞼板前組織のかけ方で"

これらの調節項目は、流行による変化も考慮する必要がある。近年はぱっちり大きい目に見せるメイクが主流となっており、外側の開瞼幅を以前よりも広くしたいという希望が増えている。

調節する項目

- 開瞼幅
- 瞳孔露出量
- 重瞼の形状
- 重瞼の食い込み方
- 眉の位置とのバランス



日本RF手術研究会

Japan Seminar of Clinical Radiofrequency

〒530-0005 大阪市北区中之島4丁目3-20-2407 TEL&FAX:06-6459-3532
<http://radiosurgery.kenkyuukai.jp> info@radiosurgery-net.org

RF研究会ジャーナル Vol.14 No.1 定価：1,000円（税込）

RF手術

検索

Note: Do not copy without written authorization from Japan Seminar of Clinical Radiosurgery
おことわり：日本RF手術研究会の許可なく複写または配布することを禁じます。



80040069_ら27-1

ISSN 13485695