痙攣性発声障害に対する手術

中村 一博¹⁾・塚原 清彰¹⁾・吉田 知之¹⁾・鈴木 衛²⁾

Surgical Treatment for the Patient of Adductor Spasmodic Dysphonia

Kazuhiro Nakamura¹⁾, Kiyoaki Tsukahara¹⁾, Tomoyuki Yoshida¹⁾
and Mamoru Suzuki²⁾

The injection of botulinum toxin into the thyroarytenoid muscle (BT injection) is the standard therapy used around the world in the treatment of adductor-type spasmodic dysphonia (ADSD); however, in Japan BT injection is not approved at all institutions. Thyroarytenoid muscle myectomy-Muta method (TAM) and type 2 thyroplasty (TP2) are the main surgical procedures currently undertaken for treatment of ADSD. The choice between the two procedures is difficult. We reviewed the operative methods of surgical treatment of ADSD. The voice was evaluated preoperatively and postoperatively using the Mora method. The spasmodic ratios (%) were calculated based on the Mora score and then compared. Both operative methods yielded satisfactory results in terms of treatment outcome and satisfaction level of the patients. In surgical therapy for ADSD, TAM and TP2 yield approximately equivalent treatment outcomes. When selecting between the two operative methods, the merits and demerits of each method for each individual patient should be considered.

Key words : spasmodic dysphonia, TA myectomy, thyroplasty, botulinum toxin

はじめに

内転型痙攣性発声障害 (adductor spasmodic dysphonia : 以下ADSDと記す) の治療においては, ボツリヌス毒素 (botulinum toxin) の甲状披裂筋内注入療法 (以下BT療法と記す)^{1~4)} が世界的に第一選択である. しかしわが国では諸事情により, BT療法は一部の施設のみでしか施行されていない. そのため日本では手術に関する報告が多い.

現在本邦で施行されている術式には, 主に甲状披裂筋切除術牟田法 (thyro-arytenoid myectomy Muta method : 以下TAMと記す)^{5~9)} と甲状軟骨形成術2型 (type 2 thyroplasty : 以下TP2と記す)^{10~17)} がある. しかし, 両術式には一長一短があり, 症例によってどちらの手術を選択するか, いまだ議論は多い.

本稿ではADSDの手術治療について, 術式選択, 手術のコツとpitfallについて述べる.

診断と治療方法の選択

診断と治療のフローチャートを図1に示す. まず初診時にはADSDが強く疑われること, 疾患概念と治療方法, 特にBT療法と手術に関して各々の利点と欠点を充分説明する. 初診からADSDの確定診断はせず, 後日の再診時に診断する. 治療に関しても同様に, 必ず複数回の外来受診機

図1 診断・治療のフローチャート

会を設け, 患者本人と家族など複数人に複数回の説明をし, 方針を決定している. ADSDの診断治療では複数回のインフォームドコンセントが重要と考えている. また, 他施設へのセカンドオピニオン受診も積極的に勧める.

BT療法を選択した患者は専門施設に紹介し, 手術を選択した患者にはTAMとTP2, 各々の詳細に付き再度説明し理解させる.

術式のコツとpitfall

1) TAM

TAMは1990年にWoo¹⁸⁾, 1993年にGenackら¹⁹⁾によ

1) 東京医科大学八王子医療センター耳鼻咽喉科頭頸部外科

2) 東京医科大学耳鼻咽喉科

1) Tokyo Medical University Hachioji Medical Center, Dept. of Head & Neck Surgery

2) Tokyo Medical University, Dept. of Otorhinolaryngology

り経皮的に甲状披裂筋にアプローチする原法が報告された。その後2006年にはKoufmanら²⁰⁾も報告している。いずれも経皮的に外切開で甲状披裂筋にアプローチしているのが特徴である。

一方、われわれのTAM⁵⁻⁹⁾は全身麻酔下に経口的顕微鏡下微細手術でアプローチするのが最大の特徴である。皮膚切開が不要で整容的に優れると同時に、甲状披裂筋の同定と切除が容易である。

以下術式の詳細につき述べる。

通常の顕微鏡下喉頭微細手術通りに、全身麻酔下に喉頭を展開し両側声帯を明視下におく。

声帯外側上面をメスにて粘膜切開し甲状披裂筋を露出する。甲状披裂筋の全長が見えるように前連合から声帯突起までの粘膜切開をするのがコツである。甲状披裂筋を露出し明視下におき、剥離子を用い声帯粘膜と筋肉を剥離する(図2a, 図2b)。

剥離終了後鋭匙鉗子を用い、前方は甲状軟骨まで、後方は披裂軟骨声帯突起まで、外側は可及的な全摘を目標に、両側の甲状披裂筋を鉗除する(図3a)。声帯粘膜裏面に筋肉を残してはならないが、裏面に傷がつくと癒着がおこりやすく、癒着にて癒着化し氣息性嚔声の回復が悪くなりpitfallに陥る。声帯粘膜裏面操作は愛護的におこなうのがコツである。鉗除の際に筋肉から出血がみられるが、5000倍エピネフリン液を用い止血しながら鉗除をすすめる。筋肉を全摘することにより出血はコントロールできる。Suらは出血のコントロールのためにCO₂レーザーを用いる変法につき報告している^{21, 22)}。

図2 a. 粘膜切開 b. 甲状披裂筋露出

図3 a. 甲状披裂筋切除 b. 切除終了

図3bに切除終了時の状態を示す。全麻下でボイスモニタリングは不可能であるので、可能な限りの全摘することが必要でありコツでもある。筋肉の取り残しがあると“つまり”の改善が悪いが、過剰切除となり声帯粘膜裏面に創面を形成し癒着癒着化をおこすと氣息性嚔声が長く続く。愛護的に筋肉のみを全摘することがpitfallに陥らないために求められる。

術後の氣息性嚔声の軽減と癒着予防のため、欠損部にフィブリン糊を充填し手術を終了するが、自家脂肪組織の充填⁵⁾でもよい。術後数日間は沈黙とする。

上述の手術のコツとpitfallを図4図5にまとめた。

2) TP2

ADSDに対するTP2は2000年にIsshikiら¹⁰⁾が報告し、その後には讃岐らの報告¹²⁻¹⁷⁾が多数ある。この術式はADSDの原因と言われる甲状披裂筋には手術操作を加えずに、喉頭枠組みである甲状軟骨を操作することが最大の特徴である。甲状軟骨を正中で離断し、スペーサーとしてチタンブリッジ²³⁾を挿入する。過去にはシリコンブロックをスペーサーとして用いていた時代もあるが、術後成績においてチタンブリッジに劣るとの理由で、現在では推奨されていない¹⁶⁾。

粘膜切開

- 声帯全長がみえるように長めに。

甲状披裂筋の全摘

- 可能な限り全摘を目指す。筋肉が残るとつまりも残る。カバーに残りやすいため、注意が必要。

出血

- 全摘することで出血はコントロールできる。

カバーの癒着予防・氣息性嚔声の軽減

- 粘膜裏面への損傷をおこさないような愛護的操作。欠損部へのフィブリン糊の充填、または自家脂肪移植。

図4 甲状披裂筋切除術のコツ

甲状披裂筋過剰切除・カバーの癒着

- つまりは取れるが氣息性嚔声がひどく、ながく続く。癒着化により回復が悪い。
- 2期的手術の脂肪注入術はやや困難。

甲状披裂筋切除不足

- 氣息性嚔声は軽度だが、つまりが若干残る。
- 切除追加手術の経験はないが、癒着のため困難か？
- つまりが残った際には、BT治療の追加は可能。

図5 甲状披裂筋切除術のpitfall

以下術式の詳細につき述べる。

手術は必ず局所麻酔下に施行する。経皮的に前頸筋群の正中を分けて甲状軟骨にアプローチし、11号メスを用い甲状軟骨を正中で縦切開する(図6a)。切開は足側、頭側、前連合付近の順で内軟骨膜上までとし、内軟骨膜と内軟骨膜下軟部組織に損傷を与えないようにすることがコツのひとつである。前連合付近は内軟骨膜が薄いため最後に残し慎重に切開することも重要である²⁴⁾。前連合部の気道穿孔はpitfallであるが胸骨舌骨筋弁充填にて穿孔の閉鎖が可能である。

甲状軟骨を正中で離断する(図6b)。この時点で必ずボイスモニタリングを行い、開大幅を探索する。開大幅の計測には形成外科用のキャリバーを用いるとよい。“つまり”がとれて気息性嚔声にならない至適幅をボイスモニタリングにて決定することが重要である。開大幅が狭いと“つまり”は残り、開大幅が広いと気息性嚔声が高度となる。当科では幅2mm、3mm、4mm、5mmのチタンブリッジを常備しており、至適幅のものを選択使用している。この決定がもっとも重要でこの手術のコツである。

気道に穿孔しないように注意をはらい、チタンブリッジ装着部位の甲状軟骨切開縁の内軟骨膜を甲状軟骨から剥離する(図7a)。ここでしっかり剥離しておくことが、

図6 a. 甲状軟骨正中縦切開
b. 甲状軟骨正中離断開大

図7 a. 軟骨膜剥離
b. チタンブリッジ装着固定

チタンブリッジ装着を容易にするコツである。剥離には剪刀、粘膜剥離子、耳科手術用のローゼン氏鼓膜剥離子やテラメッサーなどを用いるが、使い慣れている器具を選択することがpitfallに陥らないポイントである。ただし、前連合部の内難骨膜剥離が過剰だと声帯は弛緩し話声位が低下する。これもpitfallといえる。頭側と尾側に各1個のチタンブリッジを装着し(図7b)3-0ナイロン糸で8カ所固定する。

固定後再びボイスモニタリングを行い、つまりと気息性嚔声が許容範囲であることを患者とともに最終確認する。出血が少なければドレーンの留置は不要である。閉創は整容的問題に留意し、時間をかけ丁寧に行う。術後は数日間の沈黙を要する。

上述の手術のコツとpitfallを図8図9にまとめた。

両術式の特徴と選択

術前術後音声を、モーラ法を用いつまり率(Spasmodic Ratio: SR)を算出すると、TAMとTP2の手術成績には大きな差はない^{25, 26)}。どちらの術式でもほぼ同じようにSRは改善する。術式選択のポイントは術者と患者の双方が両術式の利点と欠点をいかに共有認識できるかによる。

甲状軟骨正中切開

- 11番メスを用い、内軟骨膜を損傷しないように。順番は頭側→足側→前連合。前連合部は薄いので要注意。

形成外科用キャリバー

- 開大幅の計測に便利。なければ定規でも代用可。

チタンブリッジ裏面剥離

- 挿入部裏面のみを剥離。はがしすぎないように。
- 剥離には剪刀、粘膜剥離子、耳科手術用のローゼン氏鼓膜剥離子やテラメッサーなどがよい。

図8 甲状軟骨形成術2型のコツ

話声位の低下

- 前連合付近の内軟骨膜の過剰剥離は話声位の低下を来す。

前連合穿孔

- 胸骨舌骨筋弁充填を要する。

開大幅の微調整

- 過剰開大は気息性嚔声に、開大不足はつまりが残る。

図9 甲状軟骨形成術2型のpitfall

表1 両術式の利点と欠点

TAM	TP2
全身麻酔で経口アプローチ、 頸部皮膚切開不要 。 ボイスモニタリング 不可能 。 特殊な器具を必要としない。どこの施設でも施行可能。 術後の気息性嚔声 がしばらく続く。 不可逆的 手術である。	局所麻酔 で経皮的、 頸部皮膚に創が残る 。 ボイスモニタリング 可能 。 専用チタンブリッジ が必須。チタンブリッジの供給体制の整備が必要。 術後すみやかに良くなる。気息性嚔声は若干ある。 可逆的 手術である。

表1に両術式の特徴、利点と欠点をまとめた。

TAMは全身麻酔で施行し経口的にアプローチするため頸部皮膚切開が不要である。特殊な器具を必要としないため、多くの施設で施行可能である。しかし術後の気息性嚔声が長期間続き、不可逆的手術である。一方、TP2は局所麻酔で経皮的にアプローチするため頸部皮膚に術創が残る。専用チタンブリッジが必須であり、チタンブリッジの長期的安全性について現時点では不明である。術後の気息性嚔声は少なく、TAMと比較するとすみやかに“つまり”と音声は改善する。また再手術所見によれば可逆的手術といえる。

局所麻酔への不安感、頸部皮膚切開への抵抗感、チタンブリッジの長期的安全性への懸念があればTAMを選択するとよい。一方、術後の気息性嚔声の懸念、筋肉切除への抵抗感と可逆性に対する安心感、全身麻酔ではボイスモニタリングができないことへの不安があればTP2を選択すればよい。TP2での局所麻酔が不安の場合には、覚醒がよくボイスモニタリングが可能な全静脈麻酔 (total intravenous anesthesia: TIVA)²⁷⁻²⁹⁾も選択できる。

頸部皮膚切開に対する整容的問題は皮膚縫合を愛護的にすることにより解決できると考える。本邦のADSDは比較的若年女性が多いが、経験的に若年女性のほうが術後創が目立たない傾向がある。

TAMの欠点は術後の気息性嚔声が長期間持続することであり、TP2はTAMに比較して音声の回復が早い。しかしながらTP2でも気息性嚔声は出現する。ある若年女性症例で、術中のボイスモニタリングにて“つまり”の改善はよいが、術中に気息性嚔声と音声の減弱に不満と懸念が強く、チタンブリッジを装着しないで、甲状軟骨を固定閉創したものがあった。両術式ともに術後の音声の減弱は欠点として認める。

TAMは筋肉を切除してしまうために不可逆的手術であるが、不可逆性は換言すれば効果の永続性を意味する。TP2は可逆的手術であり、再手術にてチタンブリッジを除去すると、以前と同様の“つまり”が再現する。TP2の術後の成績についてChanらは13例中9例が1年以内に再発したと報告している³⁰⁾。逆説的にTP2の可逆性を証明していることになるが、スパーサーにT字シリコンブロックを用いているためと考える。2型の固定材料としてシリコンブロックは推奨されない¹⁶⁾。

図10 コンビネーション：どの組み合わせも併施可能

いずれの術式を選択しても、術後のBT療法の追加は可能である。またTAMとTP2はそれぞれ異なるコンセプトの手術であり、治療効果に若干でも不満が残った際には、第二の選択としてもう一方の手術を追加することが可能である（図10）。

ま と め

両術式のコツとpitfallについて述べた。両術式ともに本稿で示したコツを守ればpitfallに陥ることを避けることができる。さらに両術式の治療成績はほぼ同等である^{25, 26)}。いずれの術式を選択するかは、両術式の特徴のどの点を重要視するかで決定すればよく、どちらを選んでも良好な音声は得られる。

文 献

- 1) Miller RH, Woodson GE, Jankovic J : Botulinum toxin injection of the vocal fold for spasmodic dysphonia. Arch Otolaryngol Head Neck Surg 113 : 603-605, 1987.
- 2) Blitzer A, Brin MF, Fahn S et al : Localized injections of botulinum toxin for the treatment of focal laryngeal dystonia (spastic dysphonia). Laryngoscope 98 : 193-197, 1988.
- 3) Kobayashi T, Niimi S, Kumada M et al : Botulinum toxin treatment for spasmodic dysphonia. Acta

- Otolaryngol (Suppl) 504 : 155-157, 1993.
- 4) 熊田政信 : 痙攣性発声障害に対するボツリヌストキシン注入術. MB ENT 91 : 54-63, 2008.
 - 5) 渡邊雄介 : 内転型痙攣性発声障害に対する bilateral TA muscle myectomy. 喉頭 16 : 74-78, 2004.
 - 6) 中村一博, 渡邊雄介, 渡嘉敷亮二ほか : 内転型痙攣性発声障害に対する喉頭微細手術下両側甲状披裂筋切除術. 日気食会報 57 : 20-27, 2006.
 - 7) 中村一博, 渡邊雄介 : 痙攣性発声障害の治療 - 甲状披裂筋切除術の立場から -. JOHNS 23 : 1717-1720, 2007.
 - 8) 中村一博, 渡邊雄介 : 痙攣性発声障害の外科的治療 - 甲状披裂筋切除術 -. MB ENT 91 : 69-72, 2008.
 - 9) Nakamura K, Muta H, Watanabe Y et al : Surgical treatment for adductor spasmodic dysphonia - efficacy of bilateral thyroarytenoid myectomy under microlaryngoscopy. Acta Oto-Laryngologica 128 : 1348-1353, 2008.
 - 10) Isshiki N, Tsuji DH, Yamamoto I et al : Midline lateralization thyroplasty for adductor spasmodic dysphonia. Ann Otol Rhinol Laryngol 109 : 187-193, 2000.
 - 11) Isshiki N, Haji T, Yamamoto Y et al : Thyroplasty for adductor spasmodic dysphonia : further experiences. Laryngoscope 111 : 615-621, 2001.
 - 12) 讃岐徹治, 一色信彦 : 痙攣性発声障害に対する喉頭形成術. MB ENT 72 : 40-45, 2007.
 - 13) 讃岐徹治 : 痙攣性発声障害の治療 - 甲状軟骨形成術 2 型の立場から -. JOHNS 23 : 1713-1716, 2007.
 - 14) Sanuki T, Isshiki N : Overall evaluation of effectiveness of type II thyroplasty for adductor spasmodic dysphonia. Laryngoscope 117 : 2255-2259, 2007.
 - 15) 讃岐徹治 : 痙攣性発声障害の外科的治療 - 喉頭枠組み手術 -. MB ENT 91 : 64-68, 2008.
 - 16) Sanuki T, Isshiki N : Outcomes of type II thyroplasty for adductor spasmodic dysphonia : analysis of revision and unsatisfactory cases. Acta Oto-Laryngologica 129 : 1287-1293, 2009.
 - 17) Sanuki T, Yumoto E, Minoda R et al : Effects of type II thyroplasty on adductor spasmodic dysphonia. Otolaryngology-Head and Neck Surgery 142 : 540-546, 2010.
 - 18) Woo P : Carbon dioxide laser-assisted thyroarytenoid myectomy. Lasers in Surgery and Medicine 10 : 438-443, 1990.
 - 19) Genack SH, Woo P, Colton RH et al : Partial thyroarytenoid myectomy : an animal study investigating a proposed new treatment for adductor spasmodic dysphonia. Otolaryngol Head and Neck Surg 108 : 256-264, 1993.
 - 20) Koufman JA, Rees CJ, Halum SL et al : Treatment of adductor-type spasmodic dysphonia by surgical myectomy : a preliminary report. Ann Otol Rhinol Laryngol 115 : 97-102, 2006.
 - 21) Su CY, Chuang HC, Tsai SS et al : Transoral approach to laser thyroarytenoid myoneurectomy for treatment of adductor apasmodic dysphonia : short term result. Ann Otol Rhinol Laryngol 116 : 11-18, 2007.
 - 22) Su CY, Lai CC, Wu PY et al : Transoral laser ventricular fold resection and thyroarytenoid myoneurectomy for adductor spasmodic dysphonia : long-term outcome. Laryngoscope 120 : 313-318, 2010.
 - 23) Isshiki N, Yamamoto I, Fukagai S : Type 2 thyroplasty for spasmodic dysphonia : fixation using a titanium bridge. Acta Oto-Laryngologica 124 : 309-312, 2004.
 - 24) Isshiki N, Sanuki T : Surgical tips for type II thyroplasty for adductor spasmodic dysphonia : modified technique after reviewing unsatisfactory cases. Acta Oto-Laryngologica 130 : 275-280, 2010.
 - 25) 中村一博, 吉田知之, 塚原清彰ほか : 内転型痙攣性発声障害に対する甲状披裂筋切除術と甲状軟骨形成術 2 型の比較検討. 日気食会報 60 : 231-239, 2009.
 - 26) 中村一博 : 痙攣性発声障害の手術. MB ENT 105 : 19-24, 2009.
 - 27) 中村一博, 吉田知之, 武藤孝夫ほか : 喉頭枠組み手術における無挿管全静脈麻酔の有用性. 日気食会報 56 : 476-483, 2005.
 - 28) 武藤孝夫, 中村一博, 相良武士ほか : 術中音声モニタリングを必要とする喉頭形成術の麻酔管理. 麻酔 55 : 1387-1392, 2006.
 - 29) Nakamura K, Muta T, Yoshida T et al : Efficacy of total intravenous anesthesia without intubation for laryngeal framework surgery. Acta Oto-Laryngologica 128 : 1037-1042, 2008.
 - 30) Chan SW, Baxter M, Oates J et al : Long-term results of type 2 thyroplasty for adductor spasmodic dysphonia. Laryngoscope 114 : 1604-1608, 2004.
-
- 別刷請求先 〒193-0998 東京都八王子市館町 1163
東京医科大学八王子医療センター
耳鼻咽喉科頭頸部外科 中村一博