甲状軟骨形成術 vs 披裂軟骨内転術

— 甲状軟骨形成術の立場から —

土 師 知 行

要旨： 甲状軟骨形成術Ⅰ型は、現在では一側性声帯麻痺の嚥声改善のための標準的手術の一つとなっている。この手術は、手技が比較的容易で侵襲も少なく、局所麻酔下でストレスなく行えて、術中の発声や声帯位置のモニタリングが可能であり、手術の可逆性や調節性にすぐれている。一方で、声門後部の大きい間隙の是正には効果が少なく、発声持続時間が4秒以下のものでは披裂軟骨内転術の併用を考慮する。開窓部への挿入材料としてはゴアテックス®シートがよく用いられている。手術のポイントとしては、開窓部の位置や大きさ、内軟骨膜の剥離、ゴアテックス®の挿入方法が挙げられる。

キーワード： 一側性声帯麻痺, 甲状軟骨形成術Ⅰ型, ゴアテックス®, 披裂軟骨内転術, 発声持続時間

Summary Surgery for vocal fold paralysis, thyroplasty vs arytenoid adduction from the position of thyroplasty:

Tomoyuki Haji. Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Kurashiki Central Hospital

Type I thyroplasty is one of the most standard surgeries for improving hoarseness caused by unilateral vocal fold paralysis. This surgery is technically easy and less invasive than arytenoid adduction surgery. It can be conducted under local anesthesia and the patient can phonate during the operation. This surgical procedure is reversible and highly adjustable, which is a distinctive advantage for phonosurgery. On the other hand, it is relatively difficult for type I thyroplasty to correct a large postglottic gap. In such cases (e.g. maximum phonation time is less than 4 sec.), arytenoid adduction should be considered prior to type I thyroplasty.

To perform type I thyroplasty successfully, attention should be paid to the position and shape of the opening on the thyroid ala, separation and preservation of the inner cartilage membrane and insertion of a biocompatible material such as GoreTex®.

Key words: unilateral vocal fold paralysis, type I thyroplasty, Gore-Tex®, arytenoid adduction, maximum phonation time

[Received Apr. 9, 2008, Accepted May 14, 2008]

はじめに

甲状軟骨形成術も披裂軟骨内転術も、ともに喉頭の枠組みを手術的に変化させ、間接的に声帯の位置、緊張度、長さなどを変える喉頭枠組み手術の一つである。利点のひとつとして、声帯に直接侵襲が加わらないため、声帯の物性を損なうことなく、手術の可逆性、調節性に優れることである。一側性声帯麻痺の嚥声改善手術としてこの2つの手術法が現在最もよく使用されている。

甲状軟骨形成術は声帯にどのような作用を及ぼすかによってⅠ～Ⅳの4つに分類される(図1)¹⁾。声帯麻痺による嚥声の改善には声帯内方移動を行う甲状軟骨形成術Ⅰ型が主に用いられ、場合によってはⅣ型を追加することもある。本講では甲状軟骨形成術Ⅰ型について述べていく。

甲状軟骨形成術Ⅰ型の特徴 —披裂軟骨内転術と比較して—

声帯麻痺で生じる嚥声の原因として、声門閉鎖不全とともに声帯物性の変化も頭に置く必要がある。現在行われている嚥声改善手術のほとんどは声門閉鎖不全を是正するためのものであり、内方移動させた麻痺声帯は、声帯筋や輪状甲状筋の収縮もない場合が多く、bodyとなる筋自体の萎縮もあり、いろいろな点で発声時に内転した正常な声帯とは異なる。麻痺声帯の内方移動を行っても必ずしも嚥声が満足に改善するというわけではないことに留意する必要がある。

甲状軟骨形成術Ⅰ型の長所として、1) 手術手技が比較的容易で侵襲も少ない、2) 局所麻酔下に行えるため、音声や声帯の術中モニタリングが可能であり、3) 手術の調節性、可逆性にすぐれている。このことは機能改善手術として最も重要な条件といえる。さらに、4) 声帯膜様部の bowing や物性の改善が得られる、5) 術後の効果が安定しているといったことが挙げられる。一方、1) 声門後部の間隙を是正することが難しい、2) 手術に前頸部皮膚切開を要するなどの欠点がある。

披裂軟骨内転術のもっとも大きな特徴は生理的な内転ができることである。そのためどのような程度の麻痺にも適応となり、とくに大きな声門後部間隙の是正に効果的である。しかし、甲状軟骨形成術と比べて手術手技がやや難しく、侵襲も大きいので、実際にはこのあたりが手術手技を選択するための目安となる。披裂軟骨内転術では症例によっては局所麻酔では難しい症例もあり、全身麻酔を選択した場合、術中に音声のモニタリングや声帯位置の観察ができなくなる。また、声帯膜様部の bowing に対しては効果がなく、甲状軟骨形成術Ⅰ型や声帯注入術を併用することが必要である。

これらのことから甲状軟骨形成術Ⅰ型は、一側声帯麻痺で後部声門間隙が少ない(声帯のレベル差の少ない)症例がもっとも良い適応となる。しかし声門間隙の大きい症例でも、全身状態の不良例や低侵襲手術を希望する場合には甲状軟骨

図1 甲状軟骨形成術の分類

Ⅰ型：声帯内方移動 Ⅱ型：声帯外方移動 Ⅲ型：声帯弛緩 Ⅳ型：声帯緊張
(一色信彦：聴覚・音声・言語障害の取り扱い PART2 音声障害より)

形成術Ⅰ型を選択する。

手術の適応や術式を決めるに際しては以下の点に留意する。即ち1) 内視鏡による声帯の詳細な観察が不可欠である。2) 音声機能検査(発声持続時間, 発声時平均呼气流率, 嗄声の程度など)の結果を参考にする。3) マニュアルテスト(lateral compression test)を参考にする。また, 4) 声門間隙の大きなものに対しては, 披裂軟骨内転術の併用を考えるか, 挿入材料の大きさ・形状, 挿入位置を工夫して披裂部の内方移動を図ることが必要である。しかし, 患者の全身状態, 声に対する要望度, 術者の技量を十分考慮した上で, しっかりしたinformed consentを取ることが, 音声外科手術などの機能改善手術には最も重要であることはいうまでもない。

甲状軟骨形成術Ⅰ型では, 開窓部に挿入する材料が問題になる。従来よりシリコンブロックが使われており, 加工性にすぐれ成績も安定しているが, 医療材料として認可されていないため現在入手が困難である。水酸化アパセラムは医療材料として認可されているが, 適当な形に加工しにくい。そのような状況から, 現在医療材料として心血管領域で頻用されているGoreTex® (expanded polytetrafluoroethylene) が使用されるようになってきた²⁾。GoreTex®は高価であり, 保険請求にやや問題があるが, シート状であり意図した大きさや形に加工しやすく, 甲状軟骨開窓部に挿入・固定しやすい, 吸収や移動しにくく, 組織親和性に優れるなど挿入材料として望ましい条件を持っている。最近自己硬化型のリン酸カルシウム骨ペーストBIOPEX®が声帯注入剤として使用されているが, 挿入材料としても今後使用される可能性がある。

GoreTex®を挿入材料に使用した 甲状軟骨形成術Ⅰ型のポイント

1. 皮膚切開について (図2)

手術は局所麻酔で行う。術中に発声をしてもらうため, あまり眠くならないように前投薬は最小限にする。皮膚切開は, 声帯上面のレベルである甲状軟骨切痕と甲状軟骨下縁の midpoint 付近で, 皮膚のしわに沿って正中より少し健側から, 患側の胸鎖乳突筋前縁まで水平に切開を置く。甲状軟骨形

図2 皮膚切開

図3 声帯上面のレベル

甲状軟骨切痕と下縁との midpoint を通り, 下縁正中部に平行な線が, 甲状軟骨翼に投影された声帯上面のレベル。

成術Ⅳ型や披裂軟骨内転術の併用を考える場合は甲状軟骨下縁近くに切開をおいた方がやりやすい。前頸筋を正中で分け, 甲状軟骨を露出する。開窓部の甲状軟骨翼を十分視野に置くために, 前頸筋は一度必要のところまで切開し, 後で縫合しても良い。

2. 声帯上面のレベル (図3)

甲状軟骨切痕と下縁との midpoint を通り, 下縁正中部に平行な線が, 甲状軟骨翼に投影された声帯上面のレベルとなる。前筋付着部の突出部を基準にすると開窓部の位置を誤ることになるので注意を要する。

3. 甲状軟骨翼開窓の大きさについて (図4)

正中部から約8mm離れた位置で, 約5×10mm

図 4 甲状軟骨翼開窓の大きさ

図 5 ゴアテックス®の挿入

の大きさの長方形に開窓する。甲状軟骨の大きさに応じて開窓の大きさを変える。ピオクタニンやバイポーラを使用して開窓部をマーキングする。

4. 開窓部軟骨の切開

尖刃刀を用いて開窓部軟骨を切開するが、軟骨の化骨が進んでいる場合は、先の細いバーや平ノミで開窓を進める。太目のナイロン糸を甲状軟骨切痕付近にかけて、術側の甲状軟骨翼が水平に近くなるように牽引すると操作がしやすい。内軟骨膜を耳科手術用の剥離子や皿メスで甲状軟骨から丁寧に剥離し、できるだけ傷つけないように注意する。とくに前交連に近い部分は内軟骨膜と喉頭内腔との距離が近く、内軟骨膜を損傷すると、挿入材料が喉頭内腔に排出されることがある。開窓部の軟骨はそのまま残して良いが、軟骨膜から遊離してしまえば除去する。

5. ゴアテックス®の挿入 (図5)

いろいろな方法が報告されているが、術後のゆるみを防止するため、あらかじめ短冊状にしたものをコアとして折り重ねて挿入している。厚みはあらかじめ剥離子の先などで開窓部を押し込み、声の改善の具合を確認して決める。さらに声を聞いたり、ファイバースコープで声帯の状態を確認したりしつつ適宜追加やトリミングを行う。ゴアテックス®はとくに固定しなくてもいいが、不安定な時は、ナイロン糸で開窓部の縁に縫合固定する。

前頸筋を切離して操作をした場合はナイロン糸で縫合する。丁寧に皮膚を縫合し手術を終了する。ドレーン挿入は必ずしも必要ないが通常細いペンローズドレーンを2日ほど留置している。術後は喉頭の浮腫に注意するが、実際に甲状軟骨形成術で気管切開を要した経験はない。

図 6 甲状軟骨形成術 I 型の成績 (n = 16)

声門閉鎖不全

図 7 一側性声帯麻痺に対する治療の strategy

甲状軟骨形成術 I 型の成績および一側性声帯麻痺の音声改善に対する戦略

図 6 に最近 3 年間に甲状軟骨形成術 I 型を施行した症例の、発声持続時間と発声時平均呼気流量の成績を示す。いずれも術後は十分な改善が見られるが、発声持続時間が短く平均呼気流量の大きい、声門間隙の大きい症例ではやはり改善が限られる傾向がある。全身状態や本人の希望にもよるが発声持続時間が 4 秒以下の症例では披裂軟骨内転術との併用を考慮している。その場合まず披裂軟骨形成術を行い、嚥声の改善が十分でない場合は甲状軟骨形成術 I (+ IV) 型を追加する (図

7)。披裂軟骨内転術を全身麻酔で行った場合は、二期的に局所麻酔で甲状軟骨形成術を追加し、音声などのモニタをしつつさらなる音声の改善を図る。喉頭枠組み手術を主体に一側性声帯麻痺の音声改善を図る場合は、披裂軟骨内転術と甲状軟骨形成術それぞれの長所、短所をよく理解して、それぞれを補完し合うように治療方針を決めていく必要がある。

文 献

- 1) 一色信彦：聴覚・音声・言語障害の取り扱い PART2 音声障害, 84-85, 金原出版, 京都, 2001.
- 2) 土師知行, 後藤英功, 竹林慎治, 他：ゴアテックス®を用いた甲状軟骨形成術 I 型の経験. 喉頭, 14 : 120-122, 2002.