声帯内自家脂肪注入術

田村悦代¹⁾・岡田信也¹⁾・渋谷正人¹⁾
 福田宏之²⁾・森有子²⁾・飯田政弘³⁾

Technical Advantages and Pitfalls in Vocal Cord Augmentation with Autologous Fat

Etsuyo Tamura¹⁾, Shinya Okada¹⁾, Masato Shibuya¹⁾,
 Hiroyuki Fukuda²⁾, Yuko Mori²⁾ and Masahiro Iida³⁾

We describe here not only the technical up-sides but also the pitfalls of the intracordal autologous fat injection technique. Buccal fat pads were used for the following reasons:

- 1) No blood was visible in the fat at the time of collection thereby eliminating the need for rinsing and consequent removal of excessive water. Without admixed blood, the amount of fat available for injection could be accurately determined.
- 2) Fat harvesting was not limited by physical characteristics of the patient.
- 3) There are relatively few variations in the size of fat cells.
- 4) Compared with subcutaneous fat tissues used in the past, it is expected that the post-injection effects will last relatively longer.

The determination of intracordal autologous fat injection sites is dependent on the laryngeal condition of the patient. With cases of unilateral vocal cord paralysis, the needle should be set at the middle of vocal cord membranous region and the injection should be made in to the center of vocal cord muscle. In cases of sulcus vocalis and vocal cord atrophy, the injection should firstly be made into the muscle and then the needle should be slightly drawn out and the injection made further into the mucosa.

The ideal attributes of means of injection are as follows:

- 1) An 18G needle with 28cm in length, designed for injection under direct laryngoscopy.
- 2) A Motor-driven injection instrument for consistent injection procedure with gradual and constant speed.

Injection procedure should be stopped (at the time) when the edge of the injected of vocal cord crosses over the median line. If an excess quantity is injected, there may be undesired influences on the para-glottic space, and a part of mucosa may collapse, resulting in the leakage of the injected fat tissue.

Key words : intracordal autologous fat injection, unilateral vocal cord paralysis, sulcus vocalis

はじめに

声帯内自家脂肪注入療法は、1991年Mikaelianにより片側反回神経麻痺に対する手術として報告された¹⁾。その後、本邦においては片側声帯麻痺のみならず、声帯萎縮や溝症などの声門閉鎖不全疾患に対するリハビリテーション手術として広く普及した。従来報告された注入材料とは異なり、脂肪組織の粘性は粘膜固有層に近似しているといわれている²⁾。したがって、注入部位は、筋層に限らず、粘膜固有層への注入でも、粘膜波動の障害を来さないと考えられる。

いっぽう、本方法の短所として報告されてきた注入後の

脂肪組織の減量については、未だ完全な解決には至っていないが、現在われわれが使用しうる最も安全な注入材料としての有用性は周知の事実である。

そこで、声帯内自家脂肪注入術の方法のコツとpitfallについて述べる。

適 応

一般に、片側声帯麻痺例に対するリハビリテーション手術は、声帯のレベル差や声門閉鎖不全の程度によって、甲状軟骨形成術、披裂軟骨内転術、声帯内注入術などが選択されてきた。しかし、1)皮膚切開が不要である、2)術後の合併症が少ない、3)異物を使わないという安全性から、

1) 東海大学医学部付属八王子病院耳鼻咽喉科

2) 国際医療福祉大学東京ボイスセンター

3) 東海大学医学部専門診療学系耳鼻咽喉科

1) Department of Otorhinolaryngology, Tokai University School of Medicine Tokai University Hachioji Hospital

2) Tokyo Voice Center, International University of Health and Welfare

3) Department of Otorhinolaryngology, Tokai University School of Medicine

音声治療を施行後に十分な音声改善が得られなかった例に対しては、まず行ってみるリハビリテーション手術として有用と考える。したがって、声門閉鎖不全疾患全般、すなわち、声帯萎縮、声帯溝症、術後瘢痕なども本方法の適応といえる。しかし、声帯がんに対する広範なレーザー手術後などの瘢痕が著しい例では、十分量の注入は非常に困難で、絶対的な適応とは考えにくい。

脂肪組織の選択

本方法には、主に下腹部より採取した脂肪組織が用いられてきた。しかし、下腹部の脂肪組織量は、個人差が大きく、悪性腫瘍の術後症例など、るいそうの著しい例では、十分量の脂肪組織の採取が困難なことがある。そこで、2006年より、筆者は形成外科領域で用いられる頬部脂肪体 (Buccal Fat Pad) を用いる方法を行っている³⁾ (図1)。

図1 頬部脂肪の採取

- 左：上歯列の第2大臼歯と思われる部位の外側で耳下腺開口部(矢印)の1cm下方の粘膜を0.5cm切開する。切開の前に、エピネフリン入り0.5%リドカインを粘膜下に局所注入しておく、切開時の出血を回避できる。
- 中：切開部で、頬筋を鈍的に分け、深部より頬部脂肪体を脱出させる(矢印)。
- 右：採取後は、十分止血を確認した後、4-0の吸収糸で一層に縫合する。

本方法に、頬部脂肪体を利用する利点としては、

- 1) 採取時の出血がほとんどない。
  - 2) 採取後の洗浄が不要である。
  - 3) 洗浄後の水分の除去が不要である。
  - 4) 皮下脂肪に比較して、体格の影響を受けず一定量の採取が可能である。
  - 5) 採取後の創が残らない。
  - 6) 脂肪細胞の大きさにばらつきが少ない。
  - 7) 一般に用いられている皮下脂肪組織に比較して、注入後の効果の持続時間が長いことが期待される。
- などがあげられる⁴⁾。

頬部脂肪体の採取と加工

採取の詳細はすでに報告したので省略する³⁾。採取した脂肪組織の加工のコツは、眼科用のハサミで1mm角程度に細切するなど、最小限に留め、細胞を愛護的に取り扱うことが肝要である。

注 入 法

2.5ccのディスプレイの注射器に、電動注入器(MOTERINJECTOR®, デントロニクス(株))を用いて、0.06 ml/secの一定速度で喉頭顕微鏡下に声帯内に徐々に注入する。

注入針は、太さ18Gで、長さ28cmの喉頭直達鏡下の注入用を使用する(図2)。

図2 電動注入器と注射器、針を接続した状態。

症例による注入のコツ

症例により、注入する部位と注入量を考慮する必要がある。

1) 片側声帯麻痺症例(図3)：声帯膜様部中央よりやや後方から針を刺入し、声帯筋中央から外側を目標とした深さに注入する。声帯の膨隆を確認しながら針の方向や深さを調節しながら注入する。脂肪組織は軟組織なので、シリコンやバイオベックス®とは異なり、甲状軟骨の内軟骨膜直下に注入しても声帯は内方移動しない。すなわち、筋肉を増量するように筋肉内に注入することになる。注入術後の脂肪組織の吸収などによる減量は不可避で、30-50%の過剰注入を行うのが一般的と言われているが、筋層内に十分量の脂肪組織が注入できれば目的は達せられると考える。すなわち、過量の注入は傍声帯間隙への漏出や、術後に音声障害をきたすことが報告されており⁵⁾⁶⁾、注入量には十分な注意が必要である(図4)。

また、期待通りに声帯が膨隆しない場合に、再刺入すると、最初の刺入部位から脂肪組織が逆流して十分に注入できなくなるので、最初に刺入部位を決定し、その後の針の深さや方向の調節を行うことが重要である。その点で、一定速度で徐々に注入できる電動注入器が便利である。

2) 声帯溝症・声帯萎縮症(図5)：声帯膜様部中央で、まず針を深部の筋層へ進め、その後、粘膜内へ注入する。浅い層への注入を意識しすぎると、上皮直下に注入してしまうこともあり、その際は、その部を吸引して脂肪組織を除去しておかないと、術後に残存し音声障害をきたす可能性がある。

図3 左反回神経麻痺症例（60歳男性，左声帯の筋層に1.2ml注入した）
上：術前，下：術後

図5 声帯溝症症例（62歳男性，両側声帯の筋層から粘膜固有層にかけて0.6mlずつ注入した）
上：術前，下：術後

図4 過量の脂肪を注入した際の漏出方向（矢印）

合併症

2003年8月より2010年12月までの間に，東海大学医学部付属病院群で施行された声帯内自家脂肪注入術症例の内訳は，声帯麻痺59例，喉頭外傷5例，声帯溝症21例である。これらのうち，術後音声の改善がみられ，その効果が1年以上持続した症例は，それぞれ，声帯麻痺例で49／59例（83％），喉頭外傷では，2／5例（40％），声帯溝症症例で18／21例（86％）であった（表）。これらの症例のうち，1例のみ，退院後1週間目に，注入側声帯の発赤や披裂部に浮腫が認められ，軽度の呼吸困難を発症し，5日間の再入院加療が必要となったが，気管切開などの気道確保の必要は無く，副腎皮質ホルモンおよび抗菌剤の点滴による保存的治療により，症状は改善し退院した。その他に，重篤な合併症は認められなかった。

表 施行症例（2003. 8 - 2010. 12）

施行症例		有効症例（％）	再手術症例、合併症	
声帯麻痺	59例	49/59例（83％）	甲状軟骨形成術	2例
			線維芽細胞増殖因子を使用した脂肪注入術	1例
			術後、喉頭浮腫	1例
喉頭外傷	5例	2/ 5例（40％）	なし	
声帯溝症	21例	18/21例（86％）	なし	

ま と め

声帯内自家脂肪注入術のコツについてまとめた。

- 1) 適応：声門閉鎖不全疾患全般。音声治療の次に試みる価値がある有用なリハビリテーション手術である。
- 2) 脂肪組織の選択：頬部脂肪
- 3) 注入法：電動注入器を利用し徐々に注する。症例により、下記の要領で注入する。
  - ①麻痺症例：筋層の増量
  - ②萎縮や溝症：筋層と粘膜の増量
- 4) 合併症：1/85（約1％）
- 5) 長所：未知の感染症の危険がない。
- 6) 短所：自家組織が必要，入院全身麻酔が必要。
- 7) 禁忌：全身麻酔が可能であれば，特にない。

文 献

- 1) Mikaelian DO, Lowry LD, Sataloff RT : Lipoinjection for unilateral vocal cord paralysis. Laryngoscope 101 : 465-468, 1991

- 2) Chan WD, Titze IR : Viscosities of injectable biomaterials in vocal fold augmentation surgery. Laryngoscope 108 : 725-731, 1998
- 3) 田村悦代，福田宏之，楠山敏行ほか：頬部脂肪体を用いた声帯内自家脂肪注入術の一例。喉頭 18 : 124-126, 2006.
- 4) Tamura E, Fukuda H, Tabata Y et al : Use of the buccal fat pad for vocal cord augmentation. Acta Oto-Laryngol 128 : 219-224, 2008.
- 5) Anticaglia JR, Hawkshaw M, Sataloff: Too much fat, rare complication of injection medialization laryngoplasty : a case report. J Voice 19 : 296-299, 2005.
- 6) Snderson JD, Simpson CB : Laryngeal complication after lipoinjection for vocal fold augmentation. Laryngoscope 119 : 1652-1657, 2009.

別刷請求先 〒192-0032 東京都八王子市石川町1838
東海大学医学部附属八王子病院耳鼻咽喉科
田村悦代