輪状咽頭筋切断術例の筋組織所見と嚥下病態

森 敏 裕¹⁾・福 井 康 二¹⁾・兵 頭 政 光¹⁾・河 北 誠 二¹⁾
門 田 吉 見¹⁾・稲 木 匠 子²⁾・有 友 宏²⁾・相 原 隆 一³⁾

A Histopathological Study of the Cricopharyngeus Muscle of Patients with Dynamic Swallowing Disorders

Toshihiro Mori¹⁾, Kohji Fukui¹⁾, Masamitsu Hyodo¹⁾,
Seiji Kawakita¹⁾, Yoshimi Kadota¹⁾, Shoko Inaki²⁾,
Hiroshi Arimoto²⁾ and Ryuichi Aibara³⁾

Cricopharyngeus muscle specimens obtained during bilateral lateral cricopharyngeal myotomy were examined histopathologically. Ten cases of dysphagic patients with neuro-muscular diseases were subjected to this study. The results were summarized as follows; 1. In three cases, myogenic atrophy was found unilaterally. The histopathological feature was scattered muscular atrophy with slight fibrosis in these cases. 2. Four cases with unilateral nuclear and/or infranuclear vagal paralysis showed a group muscular atrophy and degeneration of muscle fibers ipsilaterally. 3. Four cases clinically presented with a failure of appropriate relaxation of the esophageal inlet. Two of them showed neurogenic muscular atrophy whereas the other two did not show such a histopathological feature. 4. In two cases of Wallenberg's syndrome neurogenic muscular atrophy was found in the cricopharyngeus and thyropharyngeus muscles. 5. There was no positive histopathological findings in the cricopharyngeus muscle of a case with cricopharyngeal dysphagia.

Key words : 嚥下障害, 輪状咽頭筋, 神経原性筋萎縮, 迷走神経

はじめに

輪状咽頭筋切断術は、動的嚥下障害に対する手術治療の基本術式であり、ほとんどすべての嚥下病態において単独あるいは他の手術療法との併用で手術適応があり得る。本手術法による治療予後を正確に判定するためには、咽頭食道透視、内圧測定、筋電図などによる検査結果を総合的に解析するべきであるが、各々の症例の病態をより深く理解するには、手術時に得られた筋組織標本を検討することが有用である。このような観点から、当科で輪状咽頭筋切断術を施行した症例について筋組織所見と術前嚥下病態診断との対比を中心に検討したので報告する。

対象と方法

1) 対象 : 嚥下困難を主訴とし輪状咽頭筋切断術を単独あるいは他の手術法との併用で行った症例は28例あり、すべて神経筋疾患の範疇に入る動的嚥下障害例であった。多発性筋炎3例¹⁾を除いた25例の内、術前の嚥下機能評価が

十分なされ、かつ輪状咽頭筋筋束を両側起始部近くで別個に採取できた10症例(表1)を検討対象とした。いずれの症例も嚥下困難および麻痺症状が発現してから3ヶ月以上経過した時期に手術が行われている。

2) 方法 : 筋組織標本の採取については、以下の方法に従った。当科の輪状咽頭筋切断術の原則は両側側方切断(筋切除)であるので²⁾、左右別個に採取した。筋束は、甲状咽頭筋下縁、輪状咽頭筋斜部、輪状咽頭筋横部、頸部食道の4つに区別して採取するよう努めた(図1)。採取標本を10%ホルマリンで固定し、当科および当院病理部でHematoxylin-Eosin染色標本とし、光学顕微鏡的に観察した。標本作製に際しては、筋線維の走行方向を明らかにして固定し筋線維の横断切片を得るよう努めた。組織学的検討項目は、筋線維の大小不動、特に神経原性変化として2次ニューロン障害に特徴的とされる群集萎縮と小角化線維、壊死線維、結合組織・脂肪組織の増加、筋核の変化、細胞浸潤、などである。筋線維の大小不動と軽度の線維化、あるいは壊死線維と脂肪変性などは神経原性変化か筋原性変

1) 愛媛大学医学部耳鼻咽喉科学教室

2) 松山赤十字病院耳鼻咽喉科

3) 鷹の子病院耳鼻咽喉科

1) Department of Otolaryngology, Ehime University School of Medicine, Ehime

2) Matsuyama Red Cross Hospital, Matsuyama

3) Takanoko Hospital, Matsuyama

表 1 両側輪状咽頭筋切断術を施行した10症例の病態と輪状咽頭筋組織所見

症 例	原 因 疾 患	迷走神経麻痺		食道入口部弛緩		輪状咽頭筋組織所見 (神経原性変化)	
		軟口蓋 麻痺	声帯 運動	透視	内圧	右側	左側
1. H. N. 77M	大脳半球梗塞	両不全	正	正?	正	軽度?	軽度?
2. K. M. 58M	中脳・橋出血	両不全	正	正?	正	軽度	正
3. N. Y. 31M	脳幹脳炎	右	両側固定	異常	不明	群萎縮	群萎縮
4. K. S. 70M	小脳梗塞 (右)	右	右不全	正	正	軽度	正
5. H. H. 63M	ワレンベルグ症候群 (左)	左	両不全	正	正	正	群萎縮
6. T. N. 67M	ワレンベルグ症候群 (左)	左	左固定	異常	異常	軽度	変性高度
7. F. H. 62F	放射線脳幹炎	右	右固定	正	正	群萎縮	正
8. T. S. 66M	中耳癌術後	右	右固定	正	未検	高度萎縮	軽度
9. T. W. 42F	脳幹障害?	正	正	異常	異常	正	正
10. K. I. 81M	輪状咽頭嚥下困難症	正	正	異常	異常	正	正

(軽度: 筋線維の大小不同と軽度の線維化)

図 1 輪状咽頭筋右側方切断(筋切除)直後の術中写真。左が頭側、上方が前方。筋切除は甲状咽頭筋の一部から頸部食道の一部にかけて1 cm以上の幅をもって短冊状に行う。この範囲の全筋線維と横部粘膜下を横走する索状物を摘出し、粘膜下組織を十分露出させる。

化かの区別が困難であるが、この様な変化が一側のみに見られた時には、前者を神経原性変化軽度、後者を神経原性変化高度と判定することとした。酵素染色については、併用した症例が少数なので今回は検討しなかった。

結 果

10症例の病態診断および輪状咽頭筋所見を順次述べる(表1)。

症例1. 77歳, 男性, 大脳半球梗塞

大脳半球を中心とする脳梗塞による仮性球麻痺を認め、嚥下性肺炎の管理のため気管切開を受け、経口摂取を控えていた症例。軟口蓋の挙上不良があるが、明かな反回神経麻痺は認めない。咽頭食道透視上嚥下第Ⅰ, Ⅱ期共に障害されており、混合型誤嚥を認めた。食道入口部の開大はやや不良であるが弛緩障害は無いと考えられ、内圧測定で食道入口部の平圧化が正常³⁾であることが確認された。両側輪状咽頭筋切断術で得られた筋組織には、両側に軽度の筋

線維の大小不同と軽度の線維化を認めたが、左右差が無いため病的所見とは必ずしも言えないと判断された。

症例2. 58歳, 男性, 中脳・橋出血

中脳・橋出血による仮性球麻痺例で、嚥下病態は症例1とほとんど同じである。両側輪状咽頭筋切断術で得られた筋組織には、右側に軽度の筋線維の大小不同とわずかな線維化を認めた。

症例3. 31歳, 男性, 脳幹脳炎

MRI上、中脳・橋部に異常を認め多発脳神経麻痺を伴った脳炎症例で、意識障害時に気管切開を受け、意識回復後も嚥下不能状態であった。右軟口蓋麻痺と両側声帯の正中位固定を伴っていた。咽頭食道透視上、嚥下第Ⅰ, Ⅱ期共に高度に障害されており、食道入口部の弛緩不全が認められた。内圧測定では、嚥下圧の低下は明かであったが、嚥下反射不良で嚥下第Ⅱ期開始点が同定できないため食道入口部の平圧化の異常は確認できなかった。両側輪状咽頭筋切断術、舌骨下筋切断術⁴⁾、喉頭挙上術(甲状軟骨舌骨固定術)⁵⁾を行い、得られた筋組織両側に群集萎縮と線維化を認めた。

症例4. 70歳, 男性, 小脳梗塞

右小脳梗塞で気管切開を受け、右迷走神経不全麻痺を伴っていた。咽頭食道透視上、第Ⅰ, Ⅱ期共に障害されており、混合型誤嚥を呈していた。内圧測定では嚥下圧の低下のみで、食道入口部の平圧下は正常であった。両側輪状咽頭筋切断術を行い、得られた筋組織の内、右側には軽度の筋線維の大小不同を認めた(図2)が、左側には異常所見はなかった。

症例5. 63歳, 男性, ワレンベルグ症候群

左椎骨動脈閉塞による両側四肢麻痺を伴った左延髄外側症候群例で、両側声帯の奇異性運動(吸気時に声門閉鎖)のため気管切開を受けており、左軟口蓋と咽頭後壁運動麻痺を伴っていた。咽頭食道透視上、第Ⅰ, Ⅱ期共に障害されており、混合型誤嚥を呈していた。嚥下反射の遅れと舌

根や咽頭壁の運動不良はあるものの嚥下運動パターンの乱れは認められなかった。内圧測定でも、嚥下圧の低下のみで食道入口部の平圧化は正常であった。両側輪状咽頭筋切断術と舌骨下筋切断術を行い、得られた筋組織を観察すると、右側では輪状咽頭筋横部に一部脂肪変性を認めるのみでほぼ正常であった（図3）が、左側横部にはより高度の脂肪変性と群萎縮を認め（図4、5）、斜部や甲状咽頭筋

図2 症例4. の輪状咽頭筋右側起始部。軽度の筋線維の大小不同を認める。

図3 症例5. の輪状咽頭筋横部右側起始部。一部脂肪変性を認めるのみでほぼ正常である。

図4 症例5. の輪状咽頭筋横部左側起始部。右側に比し、より高度の脂肪変性と群萎縮を認める。

は線維化してしまっていた。食道筋には明らかな異常は認められなかった。

症例6. 67歳、男性、ワレンベルグ症候群

典型的左延髄外側症候群例で、左迷走神経麻痺を呈していた。咽頭食道透視所見は症例5. とほぼ同じであった。一方内圧測定では、食道入口部の平圧化時間に恒常性が無く、特に弛緩時間がごく短い異常嚥下が多くなっていた。両側輪状咽頭筋切断術と舌骨下筋切断術を行い、得られた筋組織を観察すると、右側では軽度の筋線維の大小不同、特に細径線維が多く見られ、左側には高度変性が認められた。左甲状咽頭筋には群萎縮を認めた。

症例7. 62歳、女性、放射線脳幹炎

上咽頭に放射線治療を受け晩発性の脳幹障害を来したと考えられている症例で、右迷走・舌下神経の高度麻痺を認め、嚥下が著しく困難であった。咽頭食道透視上第Ⅰ、Ⅱ期共に障害されており、特に舌根、咽頭壁の動きが悪く、主に下降期型誤嚥を呈していた。内圧測定では食道入口部の安静時陽圧と平圧下は正常であったが、下咽頭の嚥下圧は高度に低下していた。両側輪状咽頭筋切断術と舌骨下筋切断術を行い、得られた筋組織を観察すると、右側甲状咽頭筋と輪状咽頭筋斜部には群萎縮、横部には群萎縮と筋線維変性、線維化を認めた（図6）。また右食道筋にも群萎

図5 図4の強拡大。中央右寄りに筋線維の群萎縮を認める。

図6 症例7. の輪状咽頭筋横部右側起始部。群萎縮と筋線維変性、線維化を認める。

図7 症例7. の輪状咽頭筋横部左側起始部. 多少の線維化があるのみである.

図8 症例8. の輪状咽頭筋左側起始部. 筋線維の大小不同と軽度線維化を認める.

縮を認めた。左側では輪状咽頭筋横部に多少の線維化があるのみ(図7)で、左側の他の筋束には異常を認めなかった。

症例8. 66歳, 男性, 中耳癌術後

右中耳癌の手術療法後, 右迷走・舌下神経完全麻痺をきたし, 嚥下が著しく困難となった症例。咽頭食道透視では, 第Ⅰ, Ⅱ期共に障害され, 食塊駆動力の高度低下による下降期型誤嚥が目立った。内圧は測定できていない。両側輪状咽頭筋切断術, 舌骨下筋切断術, 右披裂軟骨内転術, 右甲状軟骨側板切除術⁶⁾を行い, 得られた筋組織を観察すると, 右側は脂肪に置換してしまっていたが, 左側は筋線維の大小不同と線維化を認めるのみであった(図8)。

症例9. 42歳, 女性, 脳幹障害?

脳室シャント術後の原因不明の嚥下障害症例。咽頭食道透視では典型的輪状咽頭筋圧痕像と下降期型誤嚥を呈し, 内圧測定で食道入口部の平圧下時期異常が明らかにされ, 脳幹の嚥下反射プログラム機構に障害をきたしたと推定している。両側輪状咽頭筋切断術で得られた筋組織には異常を認めなかった。

症例10. 81歳, 男性, 輪状咽頭嚥下困難症

一次性輪状咽頭嚥下困難症と考えられる症例で, 経口摂

取は可能だが, 肺炎や体重減少を伴っていた。咽頭食道透視では典型的輪状咽頭筋圧痕像と下降期型誤嚥を呈し, 内圧測定で食道入口部の平圧下に恒常性が認められず弛緩異常と判定された。両側輪状咽頭筋切断術で得られた筋組織には異常を認めなかった。ただし, 萎縮が全く認められず, 年齢を考慮すると肥大とも考えられる。

考 察

1) 輪状咽頭筋切断術の適応

輪状咽頭筋切断術の適応となる病態には, 輪状咽頭筋自体の異常, すなわち, 弛緩時期異常・弛緩時間異常短縮・伸展拡張障害と, 食道入口部の相対的狭窄, すなわち, 輪状咽頭筋の機能自体に異常はないが咽頭収縮筋などの麻痺による食塊駆動力低下のために通常の弛緩時間内に食塊が食道入口部を通過し得ない状態, の2つがある。適応が前者であれ(症例9., 10.), 後者であれ(症例1., 2., 4., 5., 7., 8.), あるいは両者であれ(症例3., 6.), 輪状咽頭筋の筋走行や神経支配様式を考えると, 筋の十分な切除, できれば両側起始部の切除が良いことがわかる。この様な根拠から著者らは原則的に両側側方筋切除を行っている。今回切除した輪状咽頭筋の中には正常組織像を示す例も少なくない訳である。

2) 輪状咽頭筋肉眼所見

輪状咽頭筋切断術時の肉眼観察で, 甲状咽頭筋では色調や筋量の減少から萎縮が容易に分かるのに対し, 輪状咽頭筋では萎縮の有無は肉眼では判別しにくかった。例えば症例6., 8. の患側など組織学的にかなりの変性が認められた輪状咽頭筋でも, 肉眼的あるいは手術顕微鏡下の観察では特に異常を認めなかった。この理由としては, 輪状咽頭筋には脂肪織の付着が多いことと, 特に横部では筋束が疎らなことが挙げられるが, 神経筋接合部が正中にも認められることにより²⁾ 対側からの神経再支配が患側の一部の筋線維に生じ, 高度の筋萎縮を免れている可能性も考えられる。

3) 輪状咽頭筋筋線維の大小不同や軽度線維化

症例4., 6., 8. の健側には病態から考えると神経原性萎縮が無いと考えられるが, 筋線維の大小不同や軽度の線維化といった所見が得られている。また, 症例1. や2. など核上性麻痺例にも認められている。これらの組織学的変化は一般に筋原性とされているが, 特に症例2. や4. の様に片側例では神経原性も否定できず, その解釈は容易でない。また, 輪状咽頭筋が加齢による筋萎縮をきたし易いとするれば, これらの変化が筋原性であれ神経原性であれ, 直ちに病的とは言えない。この様な理由から, 輪状咽頭筋の組織学的検討には両側を比較する必要があると考えている。

4) 迷走神経麻痺と輪状咽頭筋組織所見

迷走神経麻痺が症例8. の様な明かな末梢性麻痺や症例5., 6., 7. の様に核性あるいは核下性麻痺の場合は, 輪状咽頭筋組織の患側にのみ群萎縮や変性が認められた。

この結果は輪状咽頭筋が迷走神経支配であることから当然と言えるが、輪状咽頭筋の起始部は片側支配、中央部は両側支配であること²⁾を考えると、今回両側起始部同士を比較したことにより明確な左右差を得ることができたと考えられる。

5) 食道入口部弛緩異常例の病態

食道入口部の弛緩異常を認めた4例(症例3., 6., 9., 10.)を検討すると、原因不明の嚥下困難で脳幹障害と推定した症例9.では、咽頭の嚥下圧は正常で迷走神経麻痺を認めず、輪状咽頭筋組織所見も正常であった。一方、迷走神経麻痺を認めた症例3., 6.では、輪状咽頭筋組織所見より2次ニューロン障害と考えられた。すなわち、先の症例では脳幹の嚥下中枢にあり嚥下運動プログラムに関与する介在ニューロンのみが障害され、後の2例では介在ニューロンと輪状咽頭筋を支配するとされる疑核あるいは背側運動核両者が傷害されたと考えられる。

6) ワレンベルグ症候群の病巣

ワレンベルグ症候群例の輪状咽頭筋組織像については、筋電図で同筋の異常活動を確認し患側の輪状咽頭筋を41日目に切断した前山の報告⁷⁾があり、脱神経による筋萎縮を認めている。この報告例と症例6.は、嚥下病態・輪状咽頭筋組織像共に近似しており、前記の様に脳幹嚥下中枢の介在ニューロンと2次ニューロンが共に傷害されたと考えられるが、症例5.の様に2次ニューロンのみの傷害と考えられる症例もある。このような脳血管傷害例では、症例毎に傷害範囲が微妙に異なり、それに応じて病態も一様でないと考えられる。

ワレンベルグ症候群の嚥下病態などから輪状咽頭筋を支配する神経核の部位が検討されており、広戸ら⁸⁾や松尾⁹⁾は、甲状咽頭筋などが麻痺しているのに輪状咽頭筋には収縮がみられる現象から、輪状咽頭筋が迷走神経背側核からの支配を受けていると推定している。今回の2症例の検討では、患側甲状咽頭筋、輪状咽頭筋共に、全く同じ所見では無いが神経原性萎縮と考えられる組織所見が認められ、甲状咽頭筋のみ傷害されている例は経験していない。今後多数例の検討が待たれる。

7) 輪状咽頭筋アカラシア(一次性輪状咽頭嚥下困難症)

症例10.は輪状咽頭嚥下困難症としたが、いわゆる輪状咽頭筋アカラシアの範疇に入るものと思われる。本疾患の組織像については、Cruseら¹⁰⁾、平野ら¹¹⁾、室伏ら¹²⁾が一致して散在性萎縮と間質の線維化を挙げているが、著者らの症例では、むしろ高齢にもかかわらず筋線維の萎縮や線維化が全く認められず、年齢を考慮すると肥大とも言える所見を示した。本症は単一の疾患ではないとされているので、今回の様な組織像を呈する場合もあるものと考えられる。

ま と め

- 1) 核上性、核・核下性迷走神経麻痺例を中心とした動的嚥下障害10症例の輪状咽頭筋両側起始部近くの筋束を左右別個に組織学的に検討した。
- 2) 筋線維の大小不同や軽度の線維化など筋原性萎縮とも考えられる組織学的変化が片側性に認められる症例が3例あった。
- 3) 核・核下性迷走神経麻痺の4症例では、患側にのみ群萎縮や変性が認められた。
- 4) 食道入口部弛緩異常を示した4症例では、神経原性萎縮が認められる例と認められない例があった。
- 5) ワレンベルグ症候群の2症例では、患側甲状咽頭筋、輪状咽頭筋共に神経原性萎縮を認めた。
- 6) 輪状咽頭嚥下困難症の1例では、組織学的異常は見いだせなかった。

引 用 文 献

- 1) 森 敏裕ほか：嚥下困難をきたした多発性筋炎の4例。耳鼻 39：351～356, 1993.
- 2) 丘村 照ほか：嚥下機構に関する実験的研究—輪状咽頭筋の神経支配様式—。喉頭 3：97～102, 1991.
- 3) 森 敏裕：嚥下第Ⅱ期における嚥下圧動態の研究。日耳鼻 95：1022～1034, 1992.
- 4) 平野 実ほか：舌骨下筋切断術。日耳鼻 79：26～30, 1976.
- 5) 棚橋汀路ほか：嚥下機能回復手術について。日耳鼻 79(増3)：34, 1976.
- 6) 広戸幾一郎：誤嚥とその治療。臨床と研究 56：2519～2524, 1979.
- 7) 前山忠嗣：輪状咽頭筋切断術を行った Wallenberg 症候群の1症例。耳鼻 33：469～471, 1987.
- 8) 広戸幾一郎ほか：脳幹疾患と嚥下障害。災害医学 11：148～156, 1968.
- 9) 松尾 裕：脳神経疾患と誤嚥。耳鼻臨床 73：1659～1661, 1980.
- 10) Cruse JP et al：The pathology of a cricopharyngeal dysphagia. Histopathology 3：223～232, 1979.
- 11) 平野 実ほか：輪状咽頭筋アカラシアなる疾患は存在するか。日気食会報 32：365～372, 1981.
- 12) 室伏利久ほか：嚥下障害例における輪状咽頭筋の病理組織学的検討。日気食会報 38：283～289, 1987.

別刷請求先 〒791-02 温泉郡重信町大字志津川

愛媛大学医学部耳鼻咽喉科学教室 森 敏裕