症 例

喉頭筋電図にて甲状披裂筋麻痺の確定診断が 得られた症例の臨床的検討

宮本 真 宮田 恵里 友田 幸一

要 約：反回神経は、後輪状披裂筋、披裂筋、外側輪状披裂筋、甲状披裂筋の順番に分枝を出しており、個々の分枝は非常に局所の障害で影響を受ける可能性がある。理論的には甲状披裂筋麻痺は存在し、この麻痺は部分的喉頭麻痺と呼ばれている。しかし甲状披裂筋麻痺はまれとされている。

今回われわれは、甲状披裂筋麻痺の5症例を経験したので、若干の文献的考察を加え報告する。症例は男性3名、女性2名で、うち3名は全身麻酔下の手術後に認めた。喉頭所見は全員、声帯の内転と外転運動は正常で、麻痺側声帯膜様部の弓状弛緩を認めた。甲状披裂筋麻痺の診断には、喉頭内視鏡のみでは不十分であり、喉頭筋電図が必要と考えられた。音声所見では、声門閉鎖不全による氣息性嗄声と、甲状披裂筋と輪状披裂筋の拮抗作用が障害された声区の調節障害が特徴的であった。

索引用語：甲状披裂筋麻痺、部分的喉頭麻痺、声帯の弓状弛緩、喉頭筋電図、声区の調節障害

Analysis of Cases Diagnosed as Thyroarytenoid Muscle Paralysis Using Laryngeal Electromyogram

Makoto Miyamoto, Eri Miyata and Koichi Tomoda

Abstract: The recurrent laryngeal nerve sequentially branches into the posterior cricoarytenoid muscle, arytenoid muscle, lateral cricoarytenoid muscle and thyroarytenoid muscle, and each individual branch seems to be readily susceptible to localized penetrating injury. Thyroarytenoid muscle paralysis exists in theory and is referred to as partial vocal cord paralysis. Such cases are extremely rare, however.

Here we report five cases of thyroarytenoid muscle paralysis. Three cases were male and two female, and three among the five patients experienced partial vocal cord paralysis after surgery under general anesthesia. The laryngeal findings of all patients showed normal abductor and adductor actions on the vocal cords and bowing of the vocal cord on the paralyzed side. We believed that diagnosis of thyroidarytenoid muscle paralysis requires not only confirmation by laryngeal endoscopy but also by laryngeal electromyogram. Breathly hoarseness caused by a glottal gap and accommodation disorder of the voice register involving antagonism between the cricoarytenoid and thyroarytenoid muscles seemed

characteristic of these cases.

Key words: thyroarytenoid muscle paralysis, partial vocal cord paralysis, bowing of the vocal cord on the paralyzed side, laryngeal electromyogram, accommodation disorder of the voice register

はじめに

甲状披裂筋麻痺とは、部分的な喉頭麻痺、つまり反回神経支配下の甲状披裂筋単独の麻痺である。しかし甲状披裂筋麻痺はまれで、その診断には喉頭筋電図が必要とされている^{1,2)}。

今回、われわれは喉頭筋電図を用い甲状披裂筋麻痺と診断した5症例を経験したので、若干の文献的考察を加え報告する。

症 例

1. 症例の提示 (表1)

1) 症例1: 77歳, 女性

胆嚢癌疑いにて、全身麻酔下に胆嚢摘出術が施行された。術後から嗄声が出現し、嗄声の精査目的で術後6日目に当科紹介となった。

初診時所見: 嗄声は氣息性が強く、高音発声を指示しても胸声区発声は可能であったが、頭声区発声は不可能であった。聴覚的印象はG(2)R(1)B(2)A(1)S(0)であった。喉頭内視鏡検査では、左右の声帯の内転外転運動は正常であったが、右声帯は弓状弛緩を呈しており、発声時に声門間隙を認めた(図1上段)。喉頭ストロボスコーピーでは、粘膜波動に振幅と位相差を認

めた。われわれは右甲状披裂筋麻痺を疑い、喉頭筋電図を施行した。

喉頭筋電図: 確定診断のため術後12日目に喉頭筋電図を施行した。喉頭筋電図は同心針電極を用いて経皮的に左右の輪状甲状筋と甲状披裂筋におのおの別々に刺して行った。健側の輪状甲状筋と甲状披裂筋、患側の輪状甲状筋は正常の筋放電を認めたが、患側の甲状披裂筋のみ筋放電を認めず(図2)、右甲状披裂筋麻痺と診断した。

経過: 術後腹水の貯留と発熱からステロイド使用は困難であり、メコバラミン(メチコバル®)の内服を行った。術後1ヵ月の喉頭内視鏡で右声帯の弓状弛緩は小さくなり、喉頭ストロボスコーピーで声門間隙は小さくなっていった。自覚的に声は少し出やすくなり、術後約1ヵ月半で自覚的に声は元に戻った。術後約2ヵ月の喉頭内視鏡で右声帯の弓状弛緩は改善し、喉頭ストロボスコーピーで粘膜波動に左右差はなく、声門閉鎖を認めるようになり、右甲状披裂筋麻痺の回復と判断した(図1下段)。頭声区発声も可能となり、聴覚的印象のGRBASもすべて(0)となった。

2) 症例2: 48歳, 女性

感冒後より嗄声が出現し、精査加療目的にて当科紹介となった。症例1と同様に喉頭内視鏡と喉頭筋電図

表1 5症例の一覧

	症例1	症例2	症例3	症例4	症例5
年齢, 性別	77歳, 女性	48歳, 女性	43歳, 男性	70歳, 男性	71歳, 男性
発症の契機	挿管	感冒	不明	挿管	挿管
患側	右	左	左	左	左
主訴	嗄声	嗄声	嗄声	声が出ない	嗄声
内視鏡所見	声帯の内外転は正常、患側の弓状弛緩				
ストロボスコーピー所見	患側声帯の振幅と位相の左右差があり、粘膜波動が小さい				
筋電図所見 前筋	両側の筋活動(+)				
筋電図所見 内筋	健側の筋活動(+), 患側(-)				
声区の調節障害	ピッチのコントロール障害あり	ピッチのコントロール障害あり	ピッチのコントロール障害あり	ピッチのコントロール障害あり	ピッチのコントロール障害あり
声区 話声位 (Hz)	234.6	227.7	117.0	126.8	124.8
最高音 (Hz)	309.0	287.9	234.0	301.1	128.5
MFR (ml/sec)	429.1	690.1	測定なし	738.9	1233.8
治療	メコバラミン	プレドニゾロン(2クール)	プレドニゾロン(1クール)	処方なし	メコバラミン
経過	回復	不変	回復	回復	回復

図1 症例1の喉頭内視鏡および喉頭ストロボスコープ所見

図2 症例1の喉頭筋電図（甲状披裂筋）

検査を行い、左甲状披裂筋麻痺と診断した。聴覚的印象はG(2)R(1)B(2)A(0)S(0)であった。プレドニゾン内服による漸減療法（プレドニン®5 mg, 1クール目6錠3日・4錠3日・2錠3日, 2クール目6錠3日・4錠3日・2錠3日・1錠8日）を行ったが、左甲状披裂筋麻痺は回復しなかった。

3) 症例3: 43歳, 男性

ゴールデンウィーク明けから急に声がかすれて出なくなり、さらに悪化したため、発症1ヵ月して近医耳鼻咽喉科を受診し、精査加療目的にて当科紹介となった。喉頭内視鏡と喉頭筋電図にて左甲状披裂筋麻痺と診断した。聴覚的印象はG(2)R(1)B(2)A(0)S(0)であった。プレドニゾン内服による漸減療法（プレドニン®5 mg, 6錠3日・4錠3日・2錠2日）を1クール行った。発症3ヵ月で自覚的に声は出るようになってきた。喉頭内視鏡と喉頭ストロボスコーピーで、粘膜波動の左右差および声門間隙は消失し、左甲状披裂筋麻痺の回復と判断した。

4) 症例4: 70歳, 男性

肝臓癌にて全身麻酔下に肝部分切除術が施行され、術直後より声が出なくなった。前医耳鼻科を受診し、喉頭内視鏡で声帯運動に左右差を認め、CTで披裂軟骨脱臼が疑われたため、全身状態が落ち着いた術後5週目に当科紹介となった。喉頭内視鏡で声帯の内転外転運動は正常も、左声帯の弓状弛緩を認め、左甲状披裂筋麻痺を疑った。聴覚的印象はG(3)R(1)B(3)A(1)S(0)であった。その数日後から声が出るようになってきたが、術後7週目に行った喉頭筋電図で左甲状披裂筋に小さな筋放電を認めるのみであり、左甲状披裂筋麻痺と診断した。肝臓癌術後で腰椎の圧迫骨折もあり、筋電図で小さいながらも筋放電を認めたため、プレドニゾロンは処方せず経過観察とした。術後2ヵ月

半、左甲状披裂筋麻痺は回復した。

5) 症例5: 71歳, 男性

肝臓癌にて全身麻酔下に肝部分切除術が施行された。術直後から嗄声が続いていた。発症10日目に精査目的にて当科紹介となった。初診時の喉頭内視鏡では左声帯の弓状弛緩を認め、聴覚的印象はG(3)R(1)B(3)A(0)S(0)であった。同日に行った喉頭筋電図では、左甲状披裂筋のみ筋放電を認めなかったため、左甲状披裂筋麻痺と診断した。肝臓癌術後にて、メコバロミン（メチコパール®）のみで経過観察とした。発症1ヵ月半頃より声が出るようになり、発症3ヵ月の喉頭内視鏡および喉頭ストロボスコーピー検査で弓状弛緩および声門間隙は改善していた。その1週間後に施行した喉頭筋電図で、左甲状披裂筋の筋放電を確認し（図3）、神経学的にも左甲状披裂筋麻痺の回復と判断した。

2. 音声検査

5症例とも、話声位は正常範囲内であったが、高音発声を指示しても胸声区発声は可能であったが、頭声区発声は不可能で、ピッチ調節が困難であった。空気力学的検査の行えた4例の平均呼気流量率（mean flow rate: MFR）は429.1~1233.8 ml/sec（平均773.0 ml/sec）と、MFRの正常範囲を大きく超えていた。これは患側声帯が弓状弛緩を呈し、発声時に声門閉鎖が不完全であったためと思われる。

3. 喉頭内視鏡および喉頭ストロボスコーピー所見

喉頭内視鏡では、声帯の内転外転運動は正常であり、発声時に弓状の声門間隙が認められた。また喉頭ストロボスコーピーでは、発声中の閉鎖期における声門閉鎖不全と発声時に健側声帯の振動が不定な振動を呈し、ときに同期したり同期が外れたりする所見が観察された^{2,3)}。

図3 症例5の喉頭筋電図（左内筋）

4. 原因

今回5症例のうち3例は全身麻酔下の術後に甲状披裂筋麻痺を生じていた。磯貝³⁾は、挿管性内筋麻痺は、喉頭内腔からのカフ圧によって甲状軟骨と披裂軟骨間を前後に走行する内筋が甲状軟骨板側に圧迫され、内筋内に分枝した甲状披裂筋枝だけが選択的に循環障害を起こして内筋麻痺を発症しうことは容易に推察できる、と述べている。今回の挿管の既往のある3症例において、女性である症例1の挿管チューブはカフ付きの内径7.5 mm、手術時間は4時間で麻酔時間は6時間であった。男性である症例4の挿管チューブはカフ付きの内径8.0 mm、手術時間は7時間14分、麻酔時間は9時間であった。男性である症例5の挿管チューブはカフ付きの内径8.0 mm、手術時間は6時間36分、麻酔時間は8時間5分であった。3例とも術中の体位変換や頸部の伸展などなく、特に太い挿管チューブも使用されていなかった。

5. 麻痺の回復時期

甲状披裂筋麻痺の回復した4症例の平均期間は、約3ヵ月であった。

考 察

1. 鑑別疾患

声帯の内転と外転運動が正常であり、発声時に弓状弛緩による声門間隙を認める疾患との鑑別が必要になる。このような声門間隙をきたす疾患として、声帯溝症、声帯萎縮、長期挿管後声門閉鎖不全、パーキンソン病に伴う声門閉鎖不全などがいわれている²⁾。

1) 声帯溝症は、声帯遊離縁に沿って溝状の陥凹が認められる。

2) 声帯萎縮は声帯を構成する筋肉や粘膜の萎縮があり、筋電図は正常所見を示す。

3) 長期挿管後声門閉鎖不全は、何らかの原因によって気道確保の目的のため長期に気管内挿管を受けた患者に認め、発声時に紡錘型の声門間隙を認めることがある。このような症例のなかには筋電図検査を行っても、特に所見を認めない症例がある。

4) パーキンソン病では、その特異的な神経学的な臨床症状とともに、氣息性嚔声を呈するが、喉頭所見は全身の振戦に対応する声門およびその周囲の律動的な不随意運動に特徴がある。

今回の5症例には、声帯溝症や萎縮はなく、またパーキンソン病なども認めていない。3症例は挿管後の麻痺であるが、筋電図検査で患側の甲状披裂筋において筋電図波形を認めなかったため、上記に該当しないと

考えた。

2. 喉頭筋電図

喉頭筋電図は、発声と筋活動のタイミングを見るために、筋電図と同期して音声情報を記録できるようにしている。患者を仰臥位にして、同心針電極(26G)を用いて経皮的に輪状甲状筋と甲状披裂筋に各筋、左右を別々に刺入して行った⁴⁻⁶⁾。

1) 輪状甲状筋

輪状軟骨の下縁で正中より5 mm外側から刺入し、刺入針は甲状軟骨結節方向に上外方に進める。深さは1 cmほどである。刺入後、筋同定のため、持続母音発声を行わせると、発声に同期して筋電図波形が認められる。特に頭声区(裏声)発声にてその筋活動は顕著となる。

2) 甲状披裂筋

輪状軟骨上縁で正中より5 mm外側から刺入し、刺入針は甲状軟骨間膜を貫き、上外方に進める。深さは2 cmほどである。刺入後、筋同定のため、持続母音発声を行わせると、発声に同期して筋電図波形が認められる。甲状披裂筋では、発声以外に息こらえに同期して筋電図波形を認めるが、輪状甲状筋はその筋活動は少なく、鑑別に用いられる。嚔下動作でも筋電図波形を認めるが、嚔下動作とともに針電極が筋から抜けてしまうことがあるので、筆者らは用いていない。

筋電図波形を認めない場合は、電極が目的筋である麻痺側の甲状披裂筋に挿入されていない可能性がある。刺入針が確実に挿入できているかの確認は、刺入場所を数回変えて筋電図波形が見られないことで確認した。

3) 診断

音声と同期して、両側の輪状甲状筋と健側の甲状披裂筋での筋放電を確認し、患側甲状披裂筋で筋活動が消失しているのを確認して、甲状披裂筋麻痺と診断した。後輪状披裂筋の筋活動を確認する必要があるが、手技的に困難であるため、喉頭内視鏡で外転運動を確認することで省略とした。

3. 音声

甲状披裂筋の筋緊張の低下により、患側の声帯が弓状弛緩を呈し、大きな声門間隙を呈し、それによる氣息性嚔声を認めていた。また甲状披裂筋の音声学的な機能である声区の変換⁷⁾が円滑に遂行されないため、症状として、会話時に地声と裏声が話者の意思を反映しないで変化する所見を認めた。これは輪状甲状筋と甲状披裂筋の拮抗作用が障害され、ピッチコントロールがうまくできないため、裏声が出ない状態と考えら

れた²⁾.

4. 患側と原因

今回5症例のうち4症例が左側であった。過去の報告ではBerry⁸⁾は左側、初山も左側、磯貝は右側の甲状披裂筋麻痺（この症例では、喉頭筋電図は行われていない）を報告している。8例のうち6例が左側であるが、磯貝は挿管チューブの口唇への固定位置と彎曲方向によって決定されると推察された、と述べており、今後症例を重ねて検討していきたい。

今回の5症例のうち3症例が挿管後の麻痺であった。全身麻酔後に声帯麻痺を認めることは、すでに多くの文献で報告されている。その発症要因としては、頸部の過伸展^{9,10)}、挿管チューブのサイズとその固定位置⁹⁻¹³⁾、カフ圧⁹⁻¹³⁾、挿管時間¹¹⁻¹³⁾、腹部手術¹⁰⁻¹²⁾、血中アルブミン量¹⁰⁾、麻酔科の習熟度^{11,13)}などが指摘されている。

図4のように反回神経は、喉頭内に入っすぐに後輪状披裂筋へ枝を出し、次に披裂筋へ、さらに外側輪状披裂筋へ枝を出し、最後に甲状披裂筋にいたり、それらの運動を支配する¹⁴⁾。今回の3例とも術中の体位変換などはなく、特に太い挿管チューブが使用されていなかったが、声帯に挿管チューブが当たることで生じた可能性が考えられた。実際、気管内挿管を行い手術された症例（反回神経を損傷することが考えられない例）で、両側声帯の内転・外転運動は良いにもかかわらず、声帯が弓状弛緩を呈し、嗄声を認めるが、1～3ヵ月で軽快する症例があり、これらの症例のなかに甲状披裂筋麻痺が存在する可能性があると思われる。

5. 治療について

甲状披裂筋麻痺の治療として、新美は急性期と考えられる時期は一般の神経麻痺と同様に内科的な治療（神経賦活剤、循環改善剤、ステロイド投与）が行われるべきである、と述べている²⁾。今回全身麻酔下の手術後に生じた3症例は、ステロイド治療は行わずに回復しており、挿管後の甲状披裂筋麻痺症例には、ステロイド治療を行わなくても回復する可能性が高いと思われた。しかし感冒後と特発性と考えられた2例は、急性期の麻痺として、一般的に用いられているステロイド投与を行ったが、感冒後の症例においては回復を認めなかった。特発性反回神経麻痺にステロイド投与の効果はデータに乏しく¹⁵⁾、同様に甲状披裂筋麻痺においても効果は不明である。今後症例を重ねて、検討する必要があると思われた。

症例3のように、喉頭筋電図で小さな筋放電を認め

図4 反回神経の走行

ているような場合は、神経の完全な脱神経状態ではないため、神経の回復の可能性が高いと思われた。

結 語

1. 甲状披裂筋麻痺の喉頭所見では、声帯の内転と外転運動は正常で、麻痺側声帯膜様部の弓状弛緩が顕著であった。
2. 甲状披裂筋麻痺の診断では、喉頭内視鏡のみでは不十分であり、確定診断には喉頭筋電図が必要であると考えられた。
3. 甲状披裂筋麻痺の音声所見では、声門閉鎖不全による気息性嗄声と、甲状披裂筋と輪状披裂筋の拮抗作用が障害された声区の調節障害が特徴的であった。

謝辞 関西医科大学耳鼻咽喉科研究助成会の援助を受けた。
利益相反自己申告：申告すべきものなし。

文 献

- 1) 初山安弘, 新美成二：部分的喉頭麻痺—いわゆる内筋麻痺について—, JOHNS, 8: 103-105, 1992.
- 2) 新美成二：内喉頭筋の麻痺, JOHNS, 8: 1071-1073, 1992.
- 3) 磯貝 豊, 齋藤康一郎, 荒木幸二, 他：（本検査で診断しえた喉頭疾患症例）内筋麻痺におけるストロボスコピーの有用性, JOHNS, 25: 613-618, 2009.
- 4) 廣瀬 肇：発声機能に関連するその他の検査—喉頭の筋電図検査法, 声の検査法 臨床編, 第2版（日本音声言語医学会編）, 医歯薬出版, 東京, 221-234 頁, 1994.
- 5) 熊田政信：喉頭筋電図検査, 新編 声の検査法（日本音声

- 言語医学会編), 医歯薬出版, 東京, 2008.
- 6) 梅野博仁, 千年俊一: 喉頭・音声・言語・その他の検査
喉頭筋電図検査. JOHNS, 29: 1624-1627, 2013.
- 7) 平野 実: 歌唱における声の調節. 日耳鼻, 68: 91-103,
1971.
- 8) Berry H and Blair RL: Isolated vagus nerve palsy and
vagal mononeuritis. Arch Otolaryngol, 106: 333-338, 1980.
- 9) 山下隆章, 原田康夫, 上田直昭, 他: 気管内挿管麻酔と反
回神経麻痺. 日耳鼻, 68: 1452-1459, 1965.
- 10) 進武 幹, 野副 功, 前山忠嗣, 他: 気管内挿管麻酔後に
みられる反回神経麻痺について. 耳鼻, 21: 39-42, 1975.
- 11) 久 育男, 豊田健司, 園田隆郎, 他: 挿管性反回神経麻痺
症例の検討. 耳鼻, 36: 171-174, 1990.
- 12) 小川佳伸, 松永 喬, 宮原 裕, 他: 日生病院における反
回神経麻痺の臨床統計. 耳鼻臨床, 87: 505-510, 1994.
- 13) 石田良治, 山田弘之, 藤田健一郎: 術後性声帯麻痺の検討
—挿管性を中心に—. 日気食, 52: 307-312, 2001.
- 14) 新美成二: II. 解剖 (神経喉頭学を含む). 新臨床耳鼻咽
喉科学 (加我君孝編), 中外医学社, 東京, 2001.
- 15) 廣瀬 肇: 2. 喉頭麻痺. 音声障害の臨床, インテルナ出版,
東京, 1998.
- 別刷請求先: 〒573-1191 大阪府枚方市新町 2-3-1
関西医科大学枚方病院耳鼻咽喉科・頭頸部
外科
宮本 真