

病的音声評価支援のための空気力学的評価パラメータに関する検討

(指導教員 世木秀明 助教授)

世木研究室 9710078 大黒 景子

1. はじめに

喉頭疾患に起因する病的音声を治療する場合、疾患の程度や治療によりどの程度改善したかなどについて適切な評価を行う必要があるが、その評価の多くは、耳鼻咽喉科医や言語聴覚士などの音声治療専門家による聴覚的印象評価など主観的な評価に頼っているのが現状である。このため、評価結果に曖昧性や不安定性が含まれる可能性が高いため、音響分析などを用いた客観的な評価方法が必要であるとされている。

音響分析による病的音声の評価に関する多くの先行研究では、定常発声時の声の大きさや高さの揺らぎ、雑音成分のレベルなどが病的音声の客観的評価指標として比較的有効であるとされているが、様々な症例を適切に評価を行うためには必ずしも充分ではないと考えられている。

本研究では、声帯振動時の空気力学的パラメータに注目し、これを用いた病的音声の評価と音声治療の専門家による聴覚的印象評価との関連性について検討を行い、空気力学的パラメータが音声治療の改善具合の客観的評価に有効であるかについて考察することを目的とした。

2. 空気力学的評価パラメータ

本研究で用いた空気力学的評価パラメータを以下に示す。これらのパラメータは、声帯の振動状態を推定するのに比較的有効であるとされているものである。

1)音圧レベル(SPL): 声の強さを表すパラメータ。単位は(dB)。

2)呼気流量率(MFR): 発声時における声門を通過する呼気の単位時間当たりの流量を表すパラメータ。単位は(ml/sec)。

3)声門下圧(EP): 発声のためのエネルギー源となる呼気流がどのような圧力で声門に供給されるかを表したパラメータ。単位は(mmH₂O)。

4)声門抵抗(R): $R \equiv EP / MFR$ で定義された値で、発声時における声門閉鎖力の変化を忠実に反映と考えられており、発生中の喉頭調節の状況を知るための指標として有効であるとされている。単位は(cm/H₂O/l/sec)。

6)声門下パワー(P_w): $P_w \equiv R \times 980$ で定義された値。単位は(erg/sec)。

7)喉頭効率(Eg): $Eg = SPL / P_w$ で定義される値で、呼気のエネルギーがどの程度音のエネルギーに変換されるかという効率を表すパラメータ。

本研究では、強さ、呼気流量率および、声門下圧を同時測定できる測定装置(永島医科機械社製 PS-77)により測定を行い、声門抵抗、声門下パワー、喉頭効率を算出した。

3. 分析方法

分析評価した音声資料は、過去4年間に都内T病院

耳鼻咽喉科に訪れた喉頭疾患患者のうち、声門閉鎖不全が主症状である反回神経麻痺 6 例、声帯ポリープ 7 例、ポリープ様声帯 7 例、声帯結節 6 例が楽な状態で発音したときの音声をを用いた。ここで、患者音声は、音声治療前のもとの音声治療後、専門医により改善が見られたとされた時点の音声を分析対象音声とした。

また、全ての分析対象音声を言語聴覚士により聴覚的印象評価を行った。

4. 結果および考察

本研究で分析対象とした声門閉鎖不全症例は、音声治療により声門閉鎖が良くなり、声門抵抗が上昇するため呼気流量率は低下し、喉頭効率が上昇すると考えられている。このことから、本研究では空気力学的パラメータのうち、呼気流量率、声門抵抗および、喉頭効率に注目し聴覚的印象評価との関連性について検討を行った。

聴覚的印象評価の結果について検討すると、音声治療後最も改善が見られた聴覚的印象評価項目は氣息性(B)および、総合評価 (G)であった。これは、音声治療により声門閉鎖が良くなることから、声門抵抗が上昇するため呼気流量率が低下していることが反映されているものと考えられた。この結果から、分析音声を聴覚的印象評価項目のうち氣息性(B)により改善群と変化なし群の 2 群に分け、空気力学的評価パラメータとの関連性について検討を行った。検討の結果、一側性反回神経麻痺では声門抵抗の上昇、呼気流量率の低下および、喉頭効率の上昇が認められた。また、声帯ポリープおよび、ポリープ様声帯では、声門抵抗の上昇、呼気流量率の低下が、声帯結節では、喉頭効率の若干の上昇が認められた。

図 1 に代表的な結果である一側性反回神経麻痺症例の声門抵抗および、喉頭効率の変化を示す。

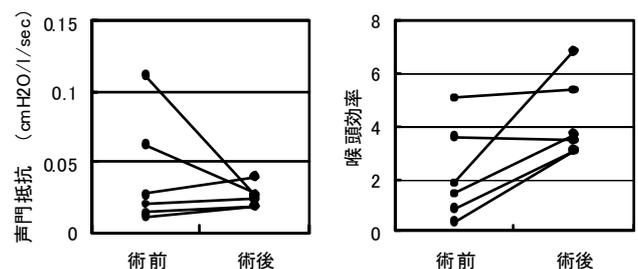


図 1 一側性反回神経麻痺症例の声門抵抗および、喉頭効率の変化

これらの結果は、音声治療により声門閉鎖が良くなる事を反映していると考えられるが、病変部位の小さい声帯結節においては、必ずしも空気力学的評価パラメータによりの確な評価が可能であるとは言えなかった。

以上のことから、声門閉鎖不全症例の評価では空気力学的評価パラメータのうち、特に声門抵抗、呼気流量率が有効であると考えられたが、さらに的確な評価を行うためには、音響分析などによる他の評価パラメータの併用が必要であると考えられた。