

## 最近のトピックス

### Speech aidの神経学的意義に関する一考察 —口蓋粘膜機械的刺激による 口蓋帆挙筋の反射性筋活動—

新潟大学歯学部口腔外科学第二教室

今井 信 行

軟口蓋は咳嗽、くさめ、嘔吐時に、生体防御反射として最も激しい挙上運動を示すが、咀嚼や嚥下、発音時においても挙上運動が行われている。この軟口蓋の挙上運動が主体となって、鼻咽腔閉鎖が得られる。しかしながら、口蓋裂術後や軟口蓋麻痺等で十分な閉鎖が得られない場合、発音時、必要以上に呼気が鼻腔へ漏れ開鼻声が生じたり、嚥下時、食塊が鼻腔へ逆流する等の機能障害を引き起こすことになる。

鼻咽腔閉鎖機能不全に対する治療法の一つとして、speech aidやpalatal lift prosthesis (PLP) が使用されている。臨床的経験から、これらの装置は単に鼻咽腔を物理的に閉鎖する以外に、鼻咽腔閉鎖機能を賦活化すると考えられているが、その作用機序について明確な報告はなされていない。

一方、口腔機能の改善を目的として、口腔内に装着するFränkel装置、Castillo-Morales口蓋床等の神経学的作用機序に関する研究がなされている。すなわち、これらのappliance装着による口腔粘膜への機械的刺激によって、口腔周囲筋が賦活化されるとの報告がなされてきている。

このような観点から、speech aidやPLPも前述のapplianceと類似した作用機序を有し、口腔粘膜への非侵害性の適度な機械的刺激が、軟口蓋挙上筋に何等かの神経学的効果を及ぼしていることが推測される。

そこで軟口蓋の挙上運動を主として司る口蓋帆挙筋について、口蓋粘膜や咽頭粘膜等に機械的刺激を行った時の刺激部位の違いによる同筋の反射応答を比較検討した<sup>1)</sup>ので紹介する。

実験には体重2.5~4.0kg (平均3.0kg) の成熟ネコを使用した。3%ハロタン麻酔下、気管切開を行い、気管カニューレ挿入後、麻酔濃度を2%に維持し、上丘直上レベルで除脳を行った。除脳後は、1%未満程度のハロタン麻酔下で麻酔を維持した。頭部の固定後、上下切歯間で約30mmの開口位に固定し、口腔内への機械的刺激を行った。

硬口蓋への刺激は直径10mmの円形のレジン製の刺激子を用い、軟口蓋、咽頭後壁への刺激は直径5mmの球形のレジン製の刺激子を用いて、粘膜面に垂直方向に持続約3秒の圧刺激を加えた。

筋電図の記録は直径30 $\mu$ mのエナメル線を2本封入した双極針電極を用い、口腔内から刺入し、口蓋帆挙筋の単一モーターユニットから記録し

た。記録後、刺激直前1秒間のモーターユニット活動と刺激中のモーターユニット活動を測定し、その増減を比較検討した。

口蓋粘膜への反復刺激によって、モーターユニット活動の増強が生じるため、これを利用して、刺激前の筋の活動状態をコントロールした。

結果は以下のとおりである。

1. 硬口蓋、軟口蓋、咽頭粘膜圧刺激により、口蓋帆挙筋に興奮あるいは抑制の反射性筋活動が引き起こされた。

2. 口蓋帆挙筋への反射閾値は、硬口蓋圧刺激時で10g以下、軟口蓋圧刺激時で3g以下、咽頭後壁圧刺激時で5g以下であった。

3. 口蓋帆挙筋の反射応答は、刺激前の筋の活動状態 (background activity: BGA) によって変化した。すなわちBGAが低い時には興奮反射が生じやすく、BGAが高くなるに従い興奮効果が減弱し、反射効果が興奮から抑制に逆転した。さらにBGAが高くなると抑制効果が増強した。

4. 反射効果が興奮から抑制に逆転するBGAの値、すなわちreversal levelは硬口蓋前方部刺激時で約4.5Hz、硬口蓋中央部刺激時で約4Hz、硬口蓋後方部刺激時で約10Hz、軟口蓋刺激時で約13Hz、咽頭後壁刺激時で約11Hzであった。

5. 数種類のモーターユニット活動の記録で、検討を行っても、刺激部位が硬口蓋前方部から軟口蓋、咽頭部へと、口腔の吻側から尾側へ移動するに従い、reversal levelは高くなる傾向を示した。

したがって、口蓋帆挙筋は口腔の尾側部から興奮反射が生じやすく、口腔の吻側部から抑制反射が引き起こされやすいことが明らかとなった。

以上のことから、口蓋帆挙筋は口蓋および咽頭粘膜から巧妙な反射性制御を受け、この反射応答が発音、咀嚼、嚥下時等に軟口蓋の運動を円滑かつ統合的に作動させることに寄与していることが示唆された。

さらにspeech aidやPLP等のapplianceが、口蓋帆挙筋に的確な反射応答を引き起こし、鼻咽腔閉鎖機能を賦活化する“Functional velar activator”として働くと考えられた。

### 参 考 文 献

- 1) 今井信行, 島田久八郎, 大橋 靖: ネコ口蓋粘膜機械的刺激による口蓋帆挙筋の反射性筋活動について, 口科誌 42: 78-90, 1993.