

題目 Swallowing sound waveform and its clinical significance: Evaluation using  
Ultrasonography

超音波検査を用いた嚥下音産生機序の解明

著者 本田 剛

【背景と目的】

摂食嚥下障害に対するスクリーニングテストの一つである頸部聴診法は頸部に聴診器を当て、嚥下時に咽頭部で生じる嚥下音を聴診し嚥下障害のリスクを評価するものである。本法は検査者の臨床経験や技量に左右され、客観的評価が難しい評価法でもある。この要因として嚥下音がもつ音響的特性や嚥下音産生機構が十分に解明されていないことが挙げられる。本研究では嚥下音を解析し、その特徴を把握するとともに嚥下音と超音波画像との同時記録から嚥下音の産生機序を明らかにすることを目的とした。

【方法】

実験1：摂食嚥下障害のない若年健常者20名を対象に喉頭隆起右側外側面にマイクロホンを貼付し、防音室内で90° 座位で被験者を着席させ、水5 ml命令嚥下を指示し嚥下音を記録した。記録条件は20 kHz 16 bitで記録し、解析は波形解析ソフトを用いて行った。

実験2：若年健常者3名を対象に90°座位にて被験者を着席させ、マイクロホンを喉頭隆起右側外側面に貼付した。嚥下試料は炭酸水5 mlを用いて嚥下音の記録を行った。超音波検査装置は甲状軟骨左側と甲状腺左側との2つの位置に超音波プローブを当て、撮像条件 Frequency 6 MHz, Dynamic range 90 dB, Gain 58 dB で撮像した。超音波画像は30 frames/秒、嚥下音は2 kHz 16 bitの記録条件でビジュアルデータレコーダにて同時記録した。

【結果】

20名の被験者より得られた水5 ml命令嚥下の嚥下音波形は大きく3つの波形区域(嚥下音第1波形, 嚥下音第2波形, 嚥下音第3波形)から構成されていた。最初の波形発生から音圧の大きな連続的な第2の波形発生直前までの区域を嚥下音第1波形, その第2の波形発生から, 波形の発生を見ない休止区間を経て比較的小さな音圧の第3の波形発生直前までを嚥下音第2波形, その第3の波形発生からその波形が収束までを嚥下音第3波形として定義した。嚥下音第1波形と嚥下音第2波形は波形が発生している波形発生期間とその後続く次の波形が発生するまでの波形休止期間から成り立っていた。各波形の持続時間は,  $210 \pm 147$  ms,  $458 \pm 113$  ms,  $91 \pm 61$  msであった。音圧比はそれぞれ $7.8 \pm 5.2$ ,  $29.2 \pm 16.5$ ,  $5.8 \pm 5.1$ であった。

実験2の結果より超音波プローブを甲状軟骨の高さで当てた時, 嚥下音第2波形の波形発生期間から波形休止期間までの間で喉頭蓋谷と中咽頭部での嚥下試料の蓄積した画像所見を認め, 嚥下音第2波形の波形休止期間時に下咽頭部での嚥下試料の通過した所見が認められた。超音波プローブを甲状腺の高さで当てた時, 嚥下音第2波形の波形休止期間で嚥下試料が食道を通過する画像所見が確認された。

【考察】

嚥下音は3つの波形区域から構成され, それぞれ「摂食嚥下の5期」の口腔期, 咽頭期, 食道期に起る嚥下反射運動の回復時の運動に対応する波形であることが示唆された。