4チャンネル表面筋電図による嚥下機能評価
－健常成人と高齢者の違いに関する検討－

(指導教員　世木　秀明　准教授)
世木研究室　1531031　大島　広大

1.はじめに
平成29年度の厚生労働省の人口動態統計によると、日本での死因の第 5 位が肺炎、第 7 位が誤嚥性肺炎となっている。肺炎のうち誤嚥性肺炎を予防するには、誤嚥を防止することが重要であり、そのために嚥下能力の正常性を評価する必要がある。

一般的な嚥下機能評価として嚥下造影検査、内視鏡検査、嚥下圧測定が行われているが、X 線被爆を伴う、身体的・心理的苦痛がある、評価が主観的である等の問題がある。

このようなことから、非侵襲的に嚥下能力を評価する方法の一つとして昨年度の卒業研究で嚥下に関与する筋肉の表面筋電図測定により嚥下機能評価を行う方法が提案され、その有効性が示されたが高齢者のデータは使用されていなかった。

そこで本研究では、若年健常成人と高齢健常成人を対象に嚥下に関与する筋肉の表面筋電図測定を行い、得られた筋電図波形から若年健常成人と高齢健常成人の差異について検討することを目的とした。

2.測定方法と分析方法
嚥下に関与する 4 種類の筋肉(口輪筋、右咬筋、舌骨上筋群、舌骨下筋群)近傍に電極を貼付し、負荷飲料である10℃の冷却水 3ml と冷却炭酸水 3ml、30℃の微温湯 3ml をそれぞれ 5 回ずつ嚥下した時の表面筋電図をサンプリング周波数 10kHz、量子化精度 16bit で記録した。被検者は、臨床的に嚥下障害が認められない若年健常成人 17 名(21.5±0.2 歳)、高齢健常成人 10 名(69.9±2.0 歳)である。

表面筋電図の分析は、Microsoft Visual C#で開発した分析プログラムにより行った。

分析方法は、図 1 に示すように嚥下開始時から嚥下終了時までの範囲で得られた筋電図波形に対して絶対値を取り、4.4Hz のローパスフィルタを通過させた筋電図波形のピーク潜時(Td)と最大電位(V)を嚥下能力評価のための評価値として測定した。

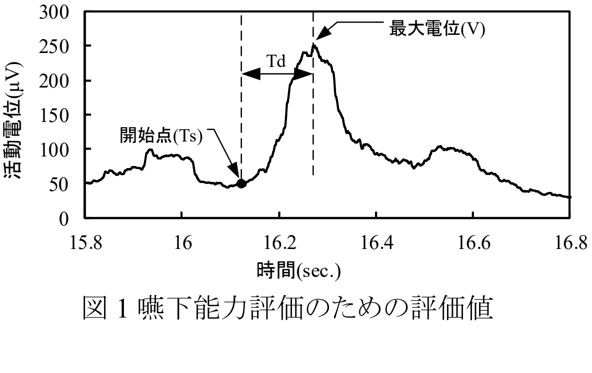

図 1 嚥下能力評価のための評価値

ここで、4 種類の筋肉(口輪筋、右咬筋、舌骨上筋群、舌骨下筋群)から得られた筋電図波形のピーク潜時、最大電位をそれぞれ Td1～Td4、V1～V4 とした。

3.分析結果
若年健常成人 17 名の分析結果から、嚥下機能評価は舌骨上筋群(ch.3)と舌骨下筋群(ch.4)から得られた表面筋電図のみで充分に行うことができると考えられた。図 2 に若年健常成人と高齢健常成人の舌骨上筋群(ch.3)から得られた最大電位(V3)を平均値と標準偏差により示す。

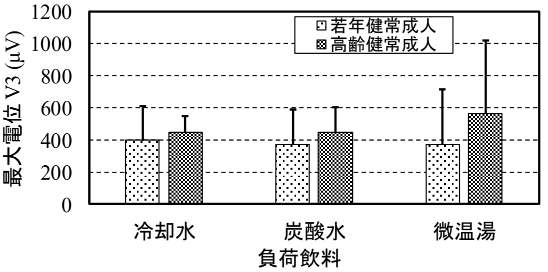

図 2　若年健常成人と高齢健常成人の舌骨上筋群(ch.3)から得られた最大電位(V3)

図 2 から、若年健常成人は負荷飲料の種類によらず最大電位は、ほぼ同一であるが、高齢健常成人は、微温湯嚥下時が最も大きな電位を示した。これは、微温湯が体温に近いことで誤嚥しやすい飲料であることが知られていることから、誤嚥している可能性を示していると考えられた。

また、高齢健常成人では、若年健常成人と比べ ch.3 と ch.4 のピーク潜時の時間差が大きく、特に微温湯嚥下時では 1/2 以上となっていた。この結果は、高齢健常成人は、若年健常成人と比べ誤嚥しやすいことを示しているのではないかと考えられた。

4.まとめ
若年健常成人と高齢健常成人の嚥下に関与する筋肉から得られた表面筋電図解析を行った結果、両者の嚥下機能の違いが観測された。特に、誤嚥しやすい飲料であるとされる微温湯で最大電位と ch.3 と ch.4 のピーク潜時の時間差に両者間で大きな違いが観測された。これらのことから、表面筋電図は、無侵襲かつ簡便に嚥下機能を評価するのに有用であると考えられた。

*本研究で分析に使用した表面筋電図データは、千葉県立保健衛生大学研究等倫理委員会の承認を得て測定されたものである。(承認番号:2017-003)