

## 論文審査の要旨

報告番号	㊦・乙 第 2968 号	氏名	小池 丈司
論文審査担当者	主査 教授 弘中 祥司 副査 教授 佐藤 裕二 副査 教授 井上 富雄		
(論文審査の要旨)			
<p>学位申請論文「Effects of Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES) on Salivary Flow in Healthy Adults」について、上記の主査 1 名、副査 2 名が個別に審査を行った。</p> <p>本研究は、15 名の健常成人を被検者にして、NMES (NeuroMuscular Electrical Stimulation) による舌骨上筋群の筋賦活法を実施し、唾液分泌等に対する影響を調べたものである。その結果、唾液流量、体温、血圧、心拍数、唾液中のコルチゾール量、それぞれのパラメータについて 60 分間の刺激前後で有意な変化は認められなかった。また、VAS を用いた不快感や疼痛の評価も軽度な値となった。これらのことから、NMES の実施は嚥下障害患者に対して安全かつストレスが少ない筋賦活法になる可能性が示唆された。</p> <p>本論文の審査において、副査の佐藤委員および井上委員から多くの質問があり、その一部とそれらに対する回答を以下に示す。</p> <p><b>佐藤委員の質問とそれらに対する回答：</b></p> <p>1. この研究で副次評価項目をみた理由は何か。</p> <p>(先行研究より NMES の有効性については多数報告がある。一方で、NMES とストレスの関係性についてはまだ報告されていない。本研究の目的として、NMES の唾液流量への影響を検討するとともに唾液成分に関しても検討し、ストレスなく NMES を実施できるのかについて検討するために評価項目とした。そのため、先行研究より、血圧、脈拍、コルチゾール量の変化とストレスの関連について測定項目として追加している。また、主観的評価として VAS 値について評価した。)</p> <p>2. 各被検者内での痛覚閾値は 3 日間とも近似した値で安定していたのか。</p> <p>(被検者間での痛覚閾値の分布の範囲は最小が 0.8mA で、最大が 7.8mA であった。3 日間の被験者内での痛覚閾値の分布に関して、今回最小を示した被験者は 1 日目が 0.8mA、2 日目が 2.4mA、3 日目が 0.8mA と若干のばらつきがみられた。また、感覚閾値および痛覚閾値の設定方法を定めるうえで、予備実験としてこれら感覚閾値および痛覚閾値の再現性を調べた。被験者 14 名で 3 日間感覚閾値および痛覚閾値を記録したところ級内係数が感覚閾値で 0.073、痛覚閾値で 0.696 と低い値を示した。この予備実験の結果より、感覚閾値の再現性は低く、痛覚閾値は感覚閾値と比較すると 3 日間で近似した値であったと言える。)</p>			

#### 井上委員の質問とそれらに対する回答：

##### 1. 唾液分泌量が NMES で増えなかった理由は何か。

(本研究では平均年齢 28.1 歳と比較的若年層を対象としており、実際の臨床では高齢の患者に対して適用している。そのため痛覚閾値が上昇していることが予想される。また、実際の臨床では患者に対して週 1 回で継続的に NMES を実施しているのに対して、本研究は健常成人に対して実施し、実施期間も 3 日間のみであり、実際に刺激を与えた日数は 2 日間であった。以上のことが、今回唾液分泌量が増加しなかった原因であると考えた。今後の研究では若年者と高齢者の比較および患者に対して NMES を継続した場合の影響について追及していきたいと考えている。)

##### 2. NMES の刺激条件は、舌骨上筋群の筋賦活法に一般的に用いられる条件と同様か。

(今回使用した VitalStim® を用いて舌骨上筋群を刺激して筋賦活させることを目的とした場合と NMES の刺激条件は同じである。また、刺激強さに関しても、舌骨上筋群を刺激して筋賦活させることを目的とした場合に刺激の周波数は異なるが感覚閾値に感覚閾値と痛覚閾値の 75% を加えた刺激強さで舌骨上筋群を刺激した結果、筋力が改善したという報告もあり実際にわれわれの臨床場面でも使用している刺激強さである。)

両副査は、上記を含めた質問に対する回答が、いずれも満足のいくものであることを確認した。

#### 主査 弘中委員の質問とそれらに対する回答：

##### 1. 唾液変化量を測る目的は何か。

(本研究では計測の時間帯、計測条件を統一しているが、実験期間が各被験者 3 日間実施しており、実験日ごとに差があると考えた。実際の実験結果では 3 日間での安静時唾液量は 75% Stim では  $3.8 \pm 2.0$  ml、Sensory Stim では  $4.6 \pm 2.2$  ml、Sham では  $4.1 \pm 2.9$  ml であり、有意差は認められなかったが、刺激前に採取した唾液をベースラインとし、ベースラインによる影響を可及的に少なくするために唾液流出量の差を用いて、3 つの刺激条件間の比較をした。さらに、唾液分泌量がどの時期で変化し、変化の程度について調べるために、S1 と S2、S2 と S3 のように連続した唾液採取時期の差を用いて実施した。)

##### 2. TENS、IFCS は唾液分泌を促進するという報告はあるが、今回の NMES との差は何か。

(今回実施した NMES は健常成人に対して顎下部に 80 Hz の低周波領域の刺激を与えた。この時の刺激強さは感覚閾値に感覚閾値と痛覚閾値の差の 75% を加えた刺激強さおよび感覚閾値を用いた。以上より、耳下腺と比較した顎下腺の解剖学的な位置および刺激強さの違いにより、本研究においては唾液流量の変化みられなかったと考えた。)

主査の弘中委員は、両副査の質問に対する回答の妥当性を確認するとともに、本論文の主張をさらに確認するために上記の質問をしたところ、明確かつ適切な回答が得られた。

以上の審査結果から、本論文を博士（歯学）の学位授与に値するものと判断した。

(主査が記載)