

学位論文審査の結果及び最終試験の結果の要旨

学位申請者氏名	菅生 秀昭		
学 位 論 文 名	外耳道のひずみで咀嚼回数をカウントする方法について (New method for counting the number of chewing by recording the distortion of ear canal)		
論 文 審 査 委 員	主査：	松本歯科大学 教授	金銅 英二 (印)
	副査：	松本歯科大学 教授	十川 紀夫 (印)
	副査：	松本歯科大学 准教授	岡田 芳幸 (印)
	副査：		(印)
	副査：		(印)
	副査：		(印)
最 終 試 験	実 施 年 月 日	2018 年 1 月 24 日	
	試 験 方 法	□答	
学位論文の要旨			
<p>【目的】</p> <p>食塊形成や肥満予防という観点から、「咀嚼回数」の計数は必要であると考えられる。しかし、「咀嚼回数」の計数は、ビデオ撮影を利用し計数する方法や、顔面に計測するためのセンサーを設置したり、筋電図から計数したりするなどで決して容易ではない。</p> <p>一方、解剖学的見地から見ると、下顎運動時に起こる外耳道のひずみを記録することができれば、下顎頭の動きを推定できると考えられる。事実、外耳道のひずみの波形と下顎頭運動を記録した研究から、顎運動時に見られる外耳道のひずみは下顎頭運動により生じている可能性が高いことが示唆されている。</p> <p>本研究では、外耳道ひずみを一定のアルゴリズムを持って計数することで、より簡便かつ正確に咀嚼回数を測定できるかどうかを明らかにすることを目的とした。さらに、物性の異なる食品を咀嚼した時の計数の特徴を明らかにすることを目的とした。</p> <p>【方法】</p> <p>成人男性 14 名 (27～55 歳) を対象とした。すべての被験者には自覚的な顎関節症の症状は認められなかった。</p> <p>ガム 1 粒 (粒ガム) は 20 秒間咀嚼し、その回数の計数を行った。以降の被験食品は咀嚼側の指示以外は被験者が食品すべてを嚥下するまでに要した咀嚼回数を計数した。これらの食品を 1 回目は右側のみで咀嚼するように指示し、2 回目は咀嚼側を規定せず、自由に咀嚼してもらった。</p> <p>りんご 1 片 (10g：りんご一個を約 1/16 等分に薄切り)、きゅうり 1 片 (5g：輪切り)、チップスター®1 枚、コアラのマーチ®1 個、じゃがりこ® 1 本、クッキーサンド 1 枚、せんべい 1 枚を被験食品として用いた。</p> <p>装置による咀嚼回数のカウントは、外耳道内センサーで記録した外耳道ひずみの波形を装置内のマイコンにて、2 秒をワンブロックとして、自己相関関数を算出し、咀嚼と判定したブロックに推定された咀嚼回数を計数し、積算することで行った。</p> <p>左側外耳道のひずみと同時に左右側咬筋筋電図を記録し、整流・スムージングした波形から、各バーストのピークの数自動計測した。</p> <p>装置による積算数 (咀嚼回数) と、同時記録した咬筋筋電図から得た咀嚼回数的一致を Bland-Altman 法で分析した。</p>			

【結果】 1. 筋電図による食品別の咀嚼回数（筋電図による） 一元配置分散分析により、個人間に有意な相違が認められ、個人差の大きいことがわかった。加えて、右側咀嚼で咀嚼回数の多い人は自由咀嚼でも多い傾向にあった。 2. 咀嚼回数計数装置の積算数（咀嚼回数）と筋電図の一致度の分析 Bland-Altman 法から得られた 2 つの計数値の差の平均値、95%一致限界（上限、下限）を食品ごとに検討した。ほとんどの記録で、咀嚼回数に比べて 95%一致限界が小さく、双方の計数の一致度は高かった。食品別に一致度の比較を行うと、95%一致限界の範囲が狭い食品を認めた。 1) 右側咀嚼について 右側咀嚼時では 2 つの計数値の差の平均値が多く、食品の場合にマイナスの値を示し、筋電図でのカウントよりも装置でカウントした時の方が咀嚼回数の計数が小さい結果になった。95%一致限界の範囲の大きさでは、じゃがりこ、きゅうり、コアラのマーチ、ガム、りんご、チップスター、クッキーサンド、せんべいの順に大きくなった。 2) 自由咀嚼について 自由咀嚼時の 2 つの計数値の差の平均を右側咀嚼のものと比較すると、全体的に下方に偏移した。全被験食品の中でチップスターのみ右側咀嚼時の 95%一致限界が下方に偏移した。 自由咀嚼時の 95%一致限界の範囲が自由咀嚼の方が右側咀嚼に比べて、より大きく広がった食品は、りんご、ガム、クッキーサンド、きゅうりであった。 【結論】 本研究で、外耳道のひずみを利用した新しい咀嚼回数計数装置による咀嚼回数と筋電図により計数した咀嚼回数の一致度を調べると、以下に示す特徴が認められたものの、咀嚼回数に比べて 95%一致限界は小さく、新しい装置で咀嚼回数が計数できる可能性が示された。 1. 咀嚼回数には個人差を認めた。 2. 右側咀嚼と比べて自由咀嚼の方が差の平均値および 95%一致限界が下方に偏移した。 3. 右側咀嚼でも破砕性の食品は 95%一致限界の範囲が広がった。 4. りんごやガムでは、自由咀嚼の場合に 95%一致限界の範囲が広がった。	
学位論文審査結果の要旨	
本論文は咀嚼回数を顎運動の際に生じる外耳道のひずみを測定することにより、精度の高い咀嚼回数の計測を試みたものである。外耳道ひずみと同時記録した筋電図との間での検討も行い、より高い精度を目指している。得られたひずみ波形より適切なアルゴリズムをプログラム設定し、2 秒をワンブロックとして、自己相関関数を算出し、咀嚼と判定したブロックに推定された咀嚼回数を計数し、積算して解析した論文である。さらに、性状の異なる食品別の咀嚼回数についても検討をおこなっており、今後は治療前後の咀嚼回数の変化や加齢による変化、歯の喪失による変化などと咀嚼回数との関連など明らかにできる可能性があり、この論文によって得られる情報は多く、今後もこの研究を行う上で基礎データを担う重要な論文になると思われる。以上より審査員は本論文が博士論文に値すると判断した。	
最終試験結果の要旨	
申請者の論文に関して主査・副査により口頭にて質問や論文内容に関する基礎知識や研究方法、解析方法などを確認する口頭試問を実施した。具体的には、右側咀嚼と比べて自由咀嚼の方が差の平均値および 95%一致限界が下方に偏移した要因について、外耳道ひずみの波形から得た適切なアルゴリズムについて、食品特性と咀嚼回数について、また、本研究が歯科臨床に与える具体的な恩恵と今後の本研究の発展性について、など。 種々の質問に対して申請者は適確に答えたことより申請者は博士として十分な知識・見識を有することが確認された。	
判 定 結 果	合格

備考

- 1 学位論文名が外国語で表示されている場合には、日本語訳を（ ）を付して記入すること。
- 2 学位論文名が日本語で表示されている場合には、英語訳を（ ）を付して記入すること。
- 3 論文審査委員名の前に、所属機関・職名を記入すること。