

## 学位研究紹介

## ウェアラブル咀嚼回数計を用いた咀嚼行動変容：ランダム化比較試験 Masticatory behavior change using a wearable chewing counter : Randomized control study

新潟大学大学院医歯学総合研究科 包括歯科補綴歯科分野  
堀 頌子

Division of Comprehensive Prosthodontics, Niigata university  
Faculty of Dentistry and Graduate School of Medical and  
Dental Sciences  
Shoko Hori

### 【背景および目的】

咀嚼と健康の関連について多くの研究報告が見られ、「よく噛んでゆっくり食べること」の重要性が説かれているが、その実践を促す方法は啓発活動や指導に限られ、効果的に咀嚼行動変容を促す方法は確立されていない。我々は、ウェアラブル型の咀嚼回数計 (bitescan<sup>®</sup>, シャープ株式会社) の開発研究に携わってきた。本装置は、装着時の違和感が少なく、耳に掛けるだけでスマートフォンと連携して咀嚼行動 (咀嚼回数, 食事時間など) をモニタリングできる。また、咀嚼回数目標値を設定し、その達成度をアラートするなどの咀嚼行動変容アルゴリズムを搭載しているため、効果的に咀嚼行動変容を促進することが期待される。今回我々は、bitescan<sup>®</sup> を用いて咀嚼回数を増やす行動変容効果を検証することを目的として、ランダム化比較試験を行った。

### 【方 法】

健康成人を対象に4週間のランダム化比較試験を行った。対象者をA・B・C群に分け、初回時に全ての対象者に咀嚼に関する指導を行った。A群は初回時の咀嚼指導のみを受ける群とし、B・C群は、介入期間中bitescan<sup>®</sup>を使用する群とした。B群は毎食食事にアルゴリズムなしのbitescan<sup>®</sup> (食後にのみ咀嚼回数を通知) を使用し、C群は咀嚼行動変容アルゴリズムありのbitescan<sup>®</sup> (咀嚼回数の目標値を設定し、食事にリアルタイム咀嚼回数を表示、目標達成時にはアラートを提示) を使用した。初回・再評価時に、おにぎり1個 (100g)

摂取時の咀嚼行動項目 (咀嚼回数・食事時間) を測定し、介入前後における各項目の変化率を算出した。また、再評価時に介入前後での咀嚼回数変化の自覚をアンケートにて聴取した。3群間における初回評価時・再評価時の咀嚼回数と食事時間および介入前後の変化率、咀嚼回数変化の自覚 (非常に増えた, 少し増えた, 変わらなかった, 少し減った, 非常に減った) をKruskal-Wallis検定およびBonferroniの補正による多重比較を用いて比較した。各群における介入前後のおにぎり咀嚼回数・食事時間についてはWilcoxonの符号順位検定にて比較を行った。有意水準は $P<0.05$ とした。

### 【結 果】

244名が本研究に応募し、最終的にA群78名, B群77名, C群80名の計235名 (男性:139名, 女性:96名, 年齢:  $35.0 \pm 10.0$  歳) を分析対象とした。おにぎり摂取時咀嚼回数および食事時間ともに、介入前は3群間で有意差は認められなかったが、介入後は、C群はA群・B群と比べ、咀嚼回数, 食事時間ともに有意に多くなった (表1)。介入前後の咀嚼回数の変化率についてC群はA群・B群と比較して、食事時間の変化率はB群はA群と比べ、C群はA群・B群と比べ有意に大きい結果となった。介入後、bitescan<sup>®</sup> 使用群であるB群・C群において、おにぎり摂取時咀嚼回数・食事時間は介入前と比較して有意に増加した (図1)。また、アンケートの回答結果より、B群はA群と比べて、C群はA群・B群と比較して、咀嚼回数が増加した (非常に増えた, 少し増えた) と自覚した対象者の割合が有意に多かった (表1)。

### 【考 察】

介入後はB群・C群で咀嚼回数・食事時間ともに介入前に比べ有意に多くなり、bitescan<sup>®</sup> 使用の効果が示唆された。bitescan<sup>®</sup> によるモニタリング・食後の咀嚼行動結果の通知により、対象者に実際の自身の咀嚼行動を自覚させることができたと考える。また、C群において最も有意に咀嚼回数・食事時間が増加したことから、咀嚼行動変容アルゴリズムを用い、リアルタイムでの介入や、目標値の設定、実践、フィードバックを個人に合わせて繰り返し行うことで、更に実効的なアウトプットを促すことが出来たと考える。また、客観的数値だけでなく、bitescan<sup>®</sup> 使用群、特にC群では、A群と比べよ

表1 測定結果

		Total	A群	B群	C群	p値
対象者数	N	235	78	77	80	
咀嚼行動						
介入前 咀嚼回数 (回)	中央値	170.0 (126.0)	162.0 (127.0)	169.0 (150.0)	184.5 (117.0)	0.618 <sup>a</sup>
介入前 食事時間 (s)	中央値	146.7 (93.7)	142.0 (84.9)	140.5 (117.6)	158.8 (91.2)	0.817 <sup>a</sup>
介入後 咀嚼回数 (回)	中央値	214.0 (138.0)	176.5 (121.0)	207.0 (149.0)	243.5 (136.0)	0.001 <sup>ab</sup>
介入後 食事時間 (s)	中央値	176.4 (100.4)	143.5 (80.4)	165.3 (133.6)	198.1 (92.5)	0.001 <sup>ac</sup>
変化率 咀嚼回数 (回)	中央値	111.0 (45.8)	103.9 (40.3)	107.1 (45.8)	126.1 (55.9)	0.001 <sup>ad</sup>
変化率 食事時間 (s)	中央値	110.3 (36.6)	103.3 (29.1)	111.2 (36.8)	122.8 (45.7)	<0.001 <sup>ae</sup>
主観的評価						
非常に増えた	n (%)	22 (9.4)	0 (0.0)	1 (1.3)	21 (26.6)	<0.001 <sup>af</sup>
少し増えた		126 (54.1)	30 (38.5)	48 (63.2)	48 (60.8)	
変わらなかった		84 (36.1)	47 (60.3)	27 (35.5)	10 (12.7)	
少し減った		1 (0.4)	1 (1.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	
非常に減った		0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	

<sup>a</sup> Kruskal-Wallis test and post-hoc test (Mann-Whitney's U test with Bonferroni's correction)

<sup>b</sup> 咀嚼回数 A vs C: p<0.001, B vs C: p<0.01

<sup>c</sup> 食事時間 A vs C: p<0.001, B vs C: p<0.05

<sup>d</sup> 変化率: 咀嚼回数 A vs C: p<0.001, B vs C: p<0.01

<sup>e</sup> 変化率: 食事時間 A vs B: p<0.05, A vs C: p<0.001, B vs C: p<0.01

<sup>f</sup> 主観的評価 A vs B, A vs C, B vs C: p<0.001

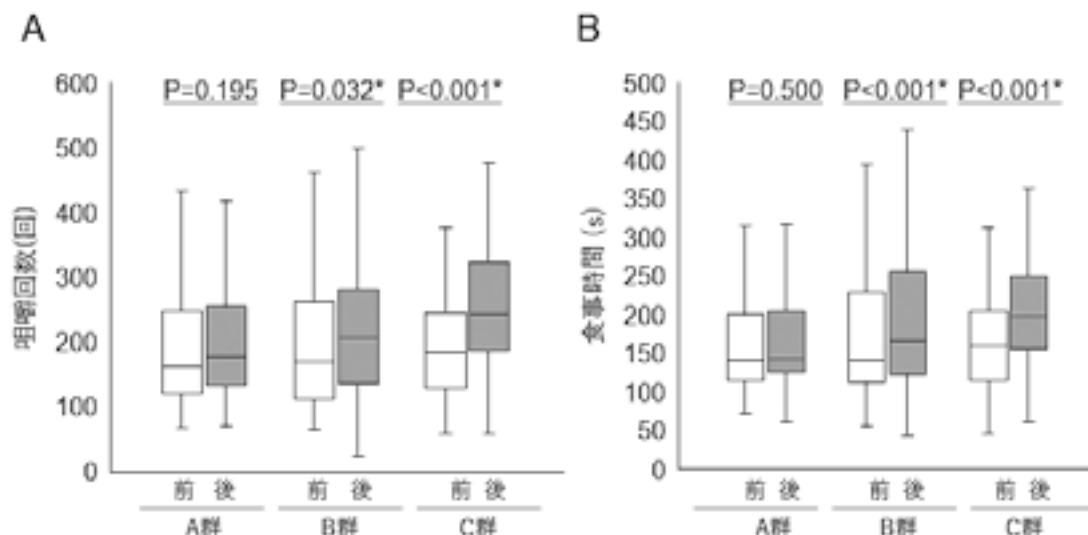


図1 介入前後におけるおにぎり1個の咀嚼回数・食事時間

A : 咀嚼回数 B : 食事時間

\* : p<0.05 (Wilcoxon signed rank test)

り多くの対象者が咀嚼回数の増加を自覚していた。咀嚼行動変容アルゴリズムによって、より意識的に咀嚼に取り組み、結果として咀嚼回数増加という目標達成、高い自己効力感に繋がることが示唆された。

【結 語】

ウェアラブル咀嚼回数計を用いて咀嚼回数を意識させることに加え、咀嚼行動変容アルゴリズムにより咀嚼回数目標値やその達成度を通知することで、効果的な咀嚼行動変容を促し、咀嚼回数増加に繋がることが示された。