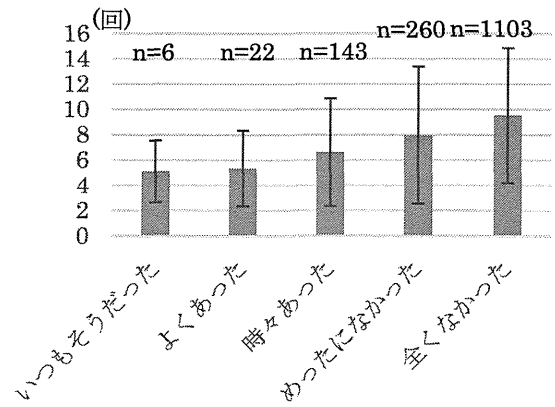
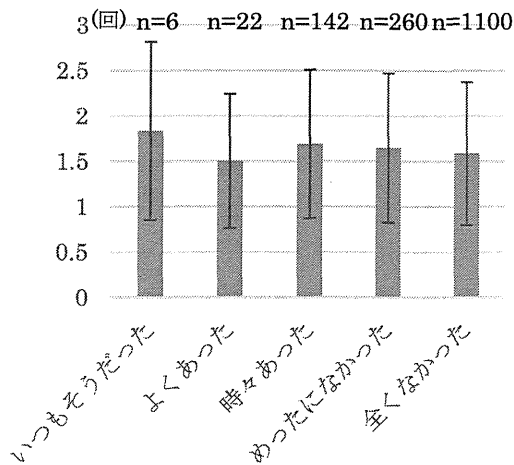


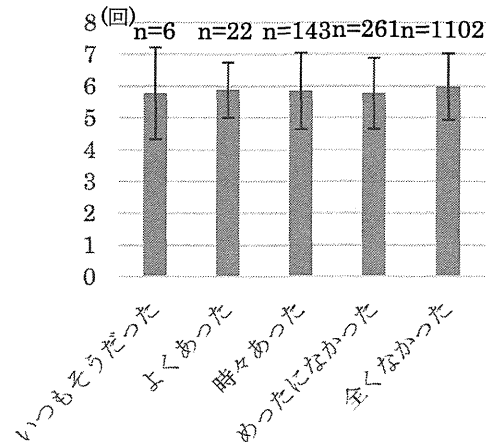
(図 77) 「口の調子のせいで、楽に食べられないことがありましたか？」とオーラルディアドコキネシス_/ta/との関連



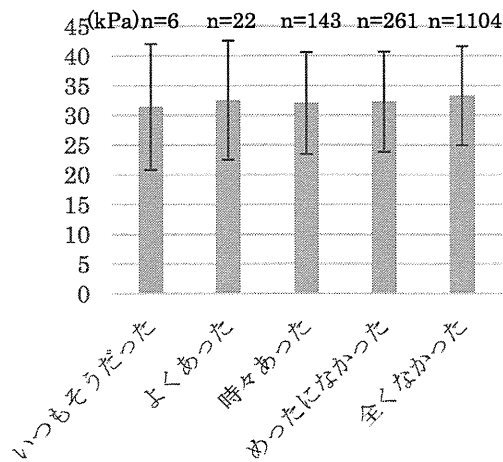
(図 79) 「口の調子のせいで、楽に食べられないことがありましたか？」と咀嚼力との関連



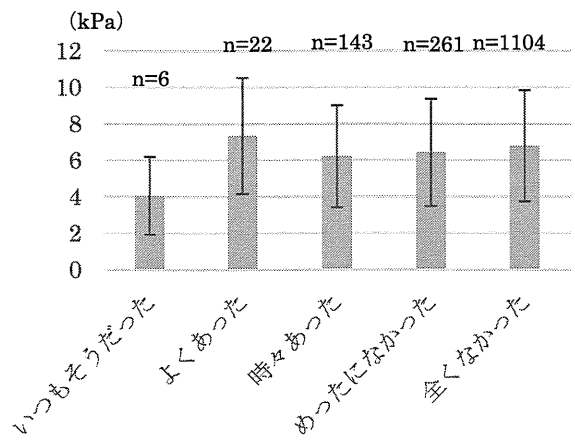
(図 78) 「口の調子のせいで、楽に食べられないことがありましたか？」と口腔移送試験との関連



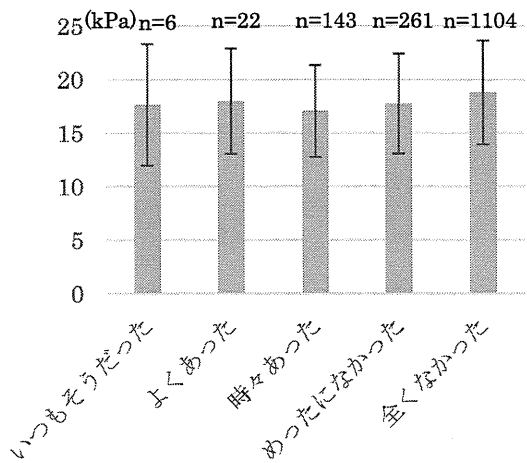
(図 80) 「口の調子のせいで、楽に食べられないことがありましたか？」とオーラルディアドコキネシス_/pataka/との関連



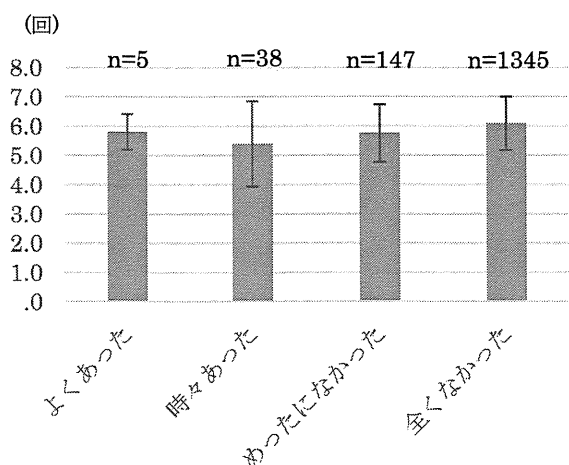
(図 81) 「口の調子のせいで、楽に食べられないことがありましたか？」と舌圧との関連



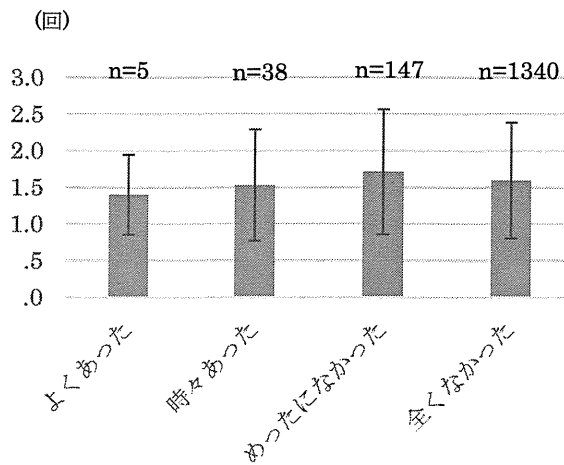
(図 83) 「口の調子のせいで、楽に食べられないことがありましたか？」と口唇圧との関連



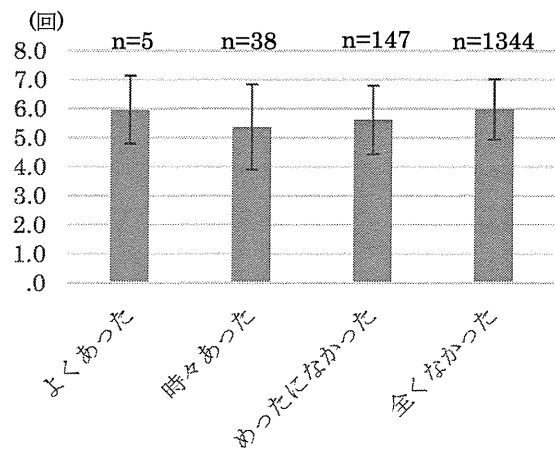
(図 82) 「口の調子のせいで、楽に食べられないことがありましたか？」と頬圧との関連



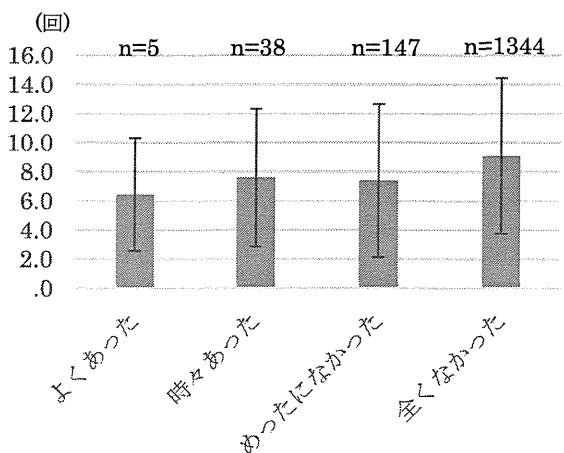
(図 84) 「口の中の調子のせいで、人のかかわりを控えることはありましたか？」とオーラルディアドコキネシス_/ta/との関連



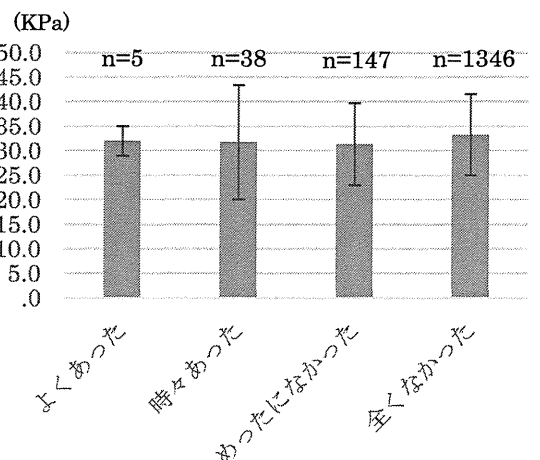
(図 85) 「口の中の調子のせいで、人のかかわりを控えることはありましたか？」と移送試験との関連



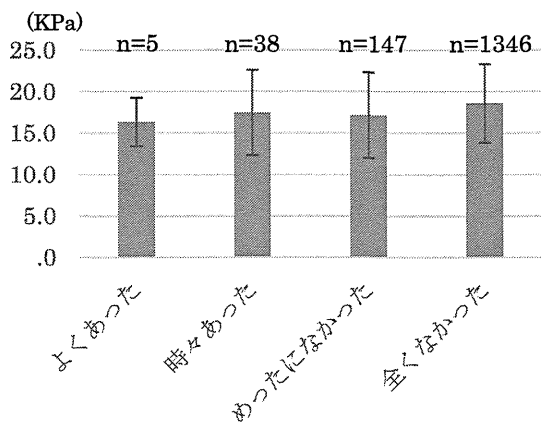
(図 87) 「口の中の調子のせいで、人のかかわりを控えることはありましたか？」とオーラルディアドコキネシス /pataka/との関連



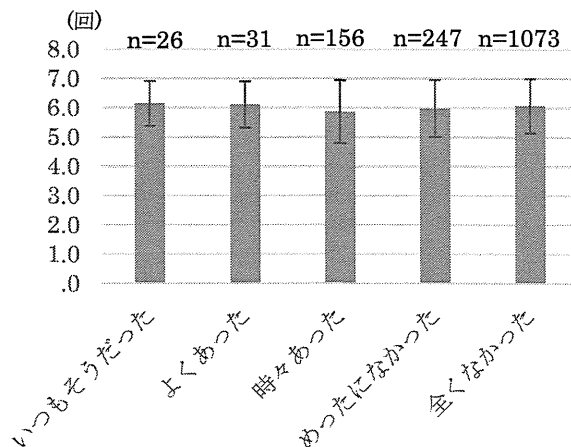
(図 86) 「口の中の調子のせいで、人のかかわりを控えることはありましたか？」と咀嚼力との関連



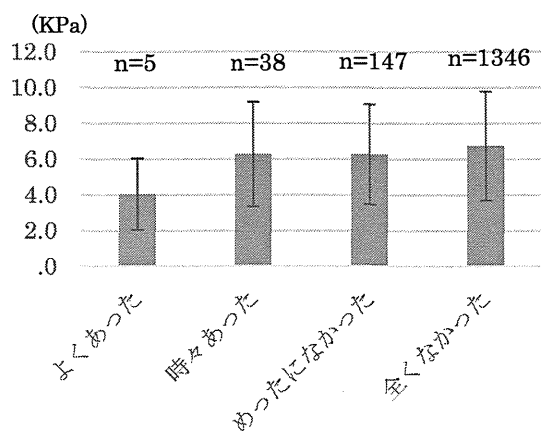
(図 88) 「口の中の調子のせいで、人のかかわりを控えることはありましたか？」と舌圧との関連



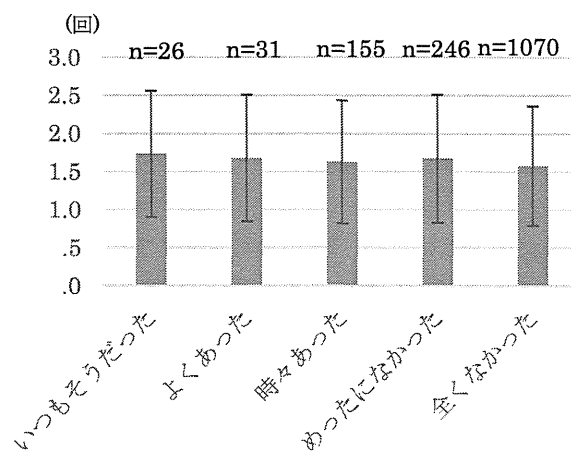
(図 89) 「口の中の調子のせいで、人との
かかわりを控えることはありましたか？」
と頬圧との関連



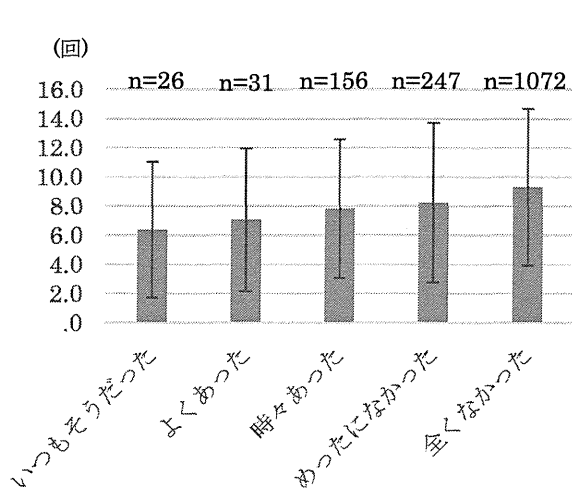
(図 91) 「口の中の見た目について、不満
に思うことがありましたか？」とオーラ
ルディアドコキネシス_/ta/との関連



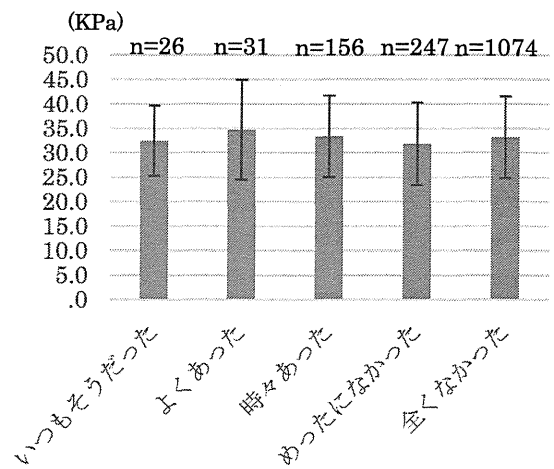
(図 90) 「口の中の調子のせいで、人との
かかわりを控えることはありましたか？」
と口唇圧との関連



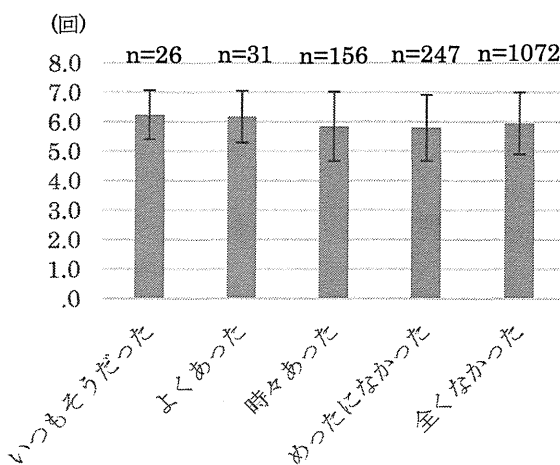
(図 92) 「口の中の見た目について、不満
に思うことがありましたか？」と移送試
験との関連



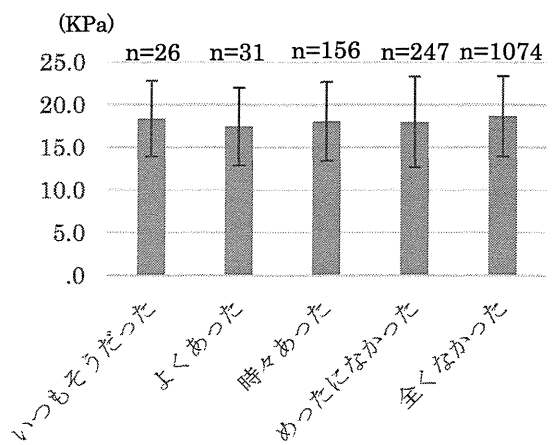
(図 93) 「口の中の見た目について、不満に思うことがありましたか？」と咀嚼力との関連



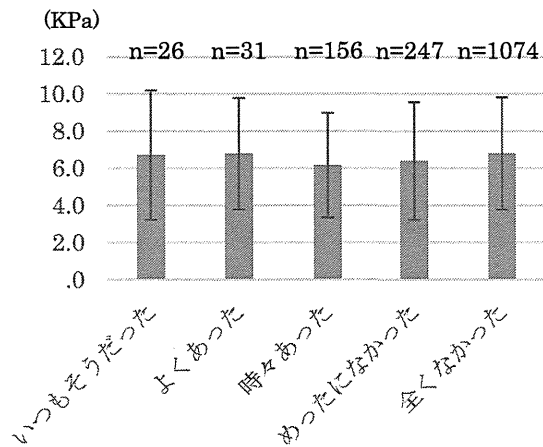
(図 95) 「口の中の見た目について、不満に思うことがありましたか？」と舌圧との関連



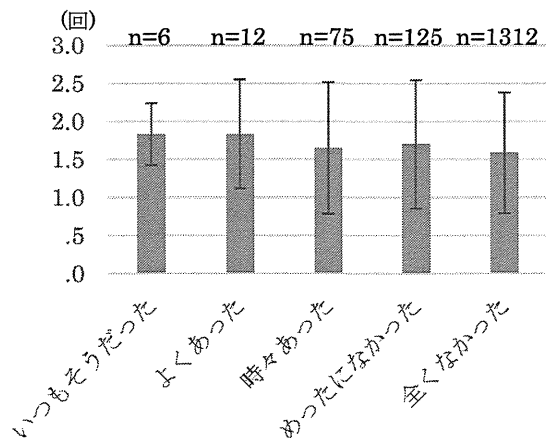
(図 94) 「口の中の見た目について、不満に思うことがありましたか？」とオーラルディアドコキネシス__/pataka/との関連



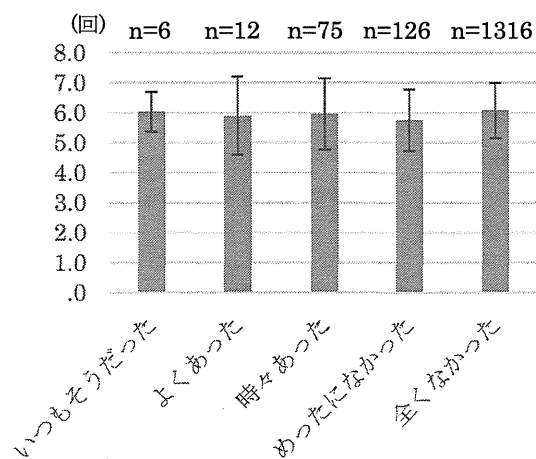
(図 96) 「口の中の見た目について、不満に思うことがありましたか？」と頬圧との関連



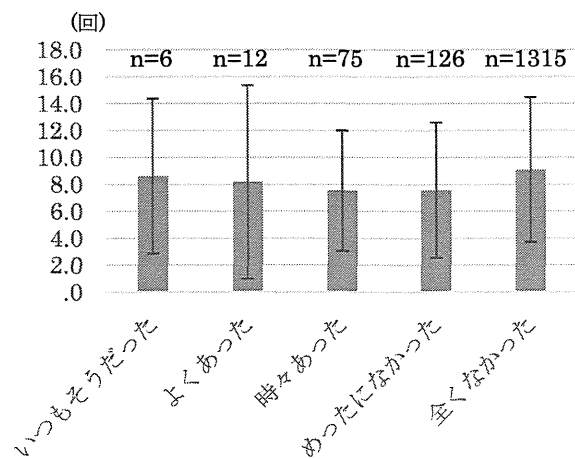
(図 97)「口の中の見え方について、不満に思うことがありましたか?」と口唇圧との関連



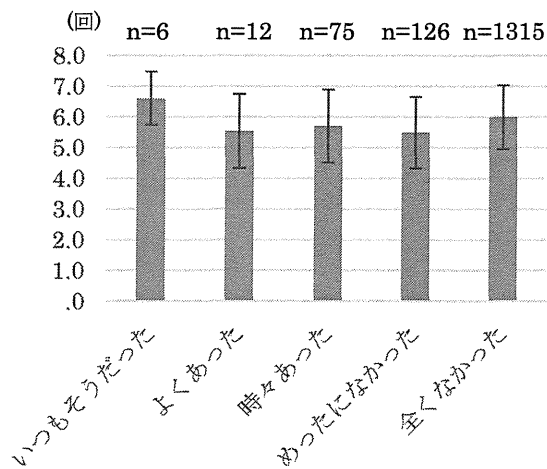
(図 99)「口や口のまわりの痛みや不快感のために、薬を使うことがありましたか?」と移送試験との関連



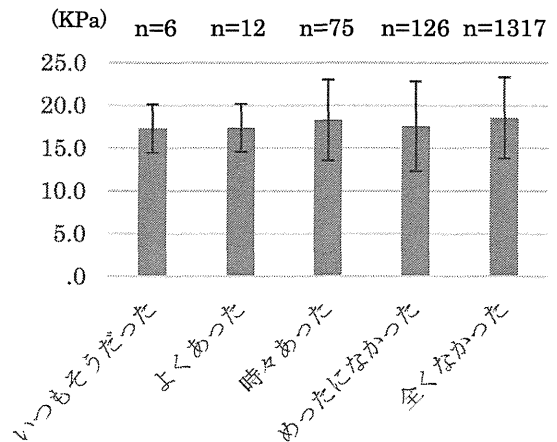
(図 98)「口や口のまわりの痛みや不快感のために、薬を使うことがありましたか?」とオーラルディアドコキネシス /ta/との関連



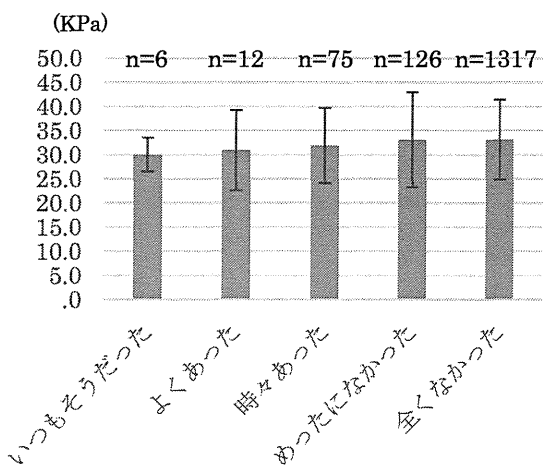
(図 100)「口や口のまわりの痛みや不快感のために、薬を使うことがありましたか?」と咀嚼力との関連



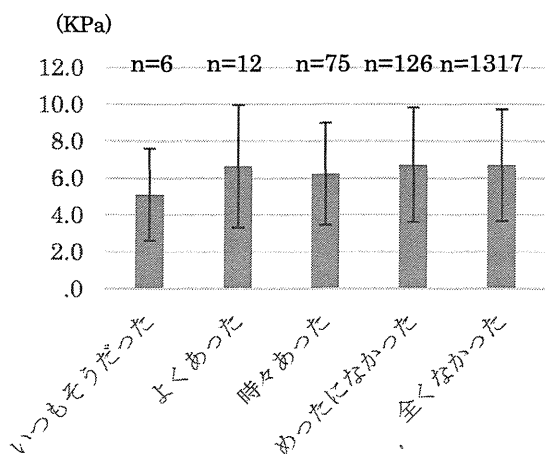
(図 101) 「口や口のまわりの痛みや不快感のために、薬を使うことがありましたか？」とオーラルディアドコキネシス_/pataka/との関連



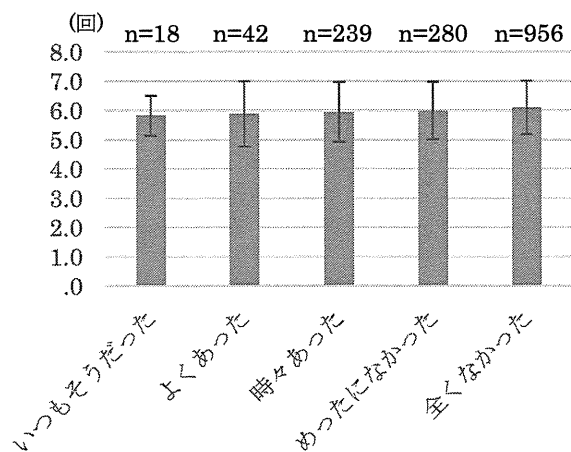
(図 103) 「口や口のまわりの痛みや不快感のために、薬を使うことがありましたか？」と頬圧との関連



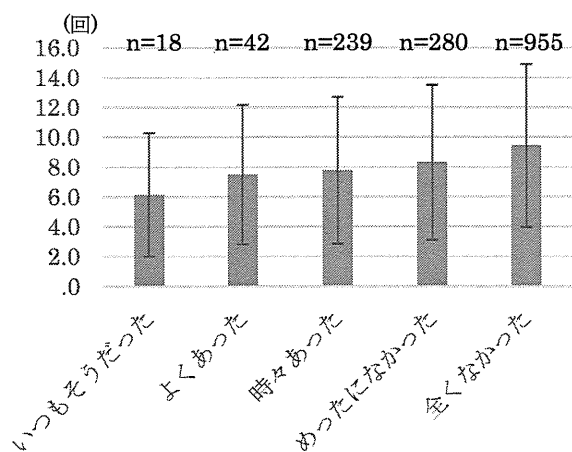
(図 102) 「口や口のまわりの痛みや不快感のために、薬を使うことがありましたか？」と舌圧との関連



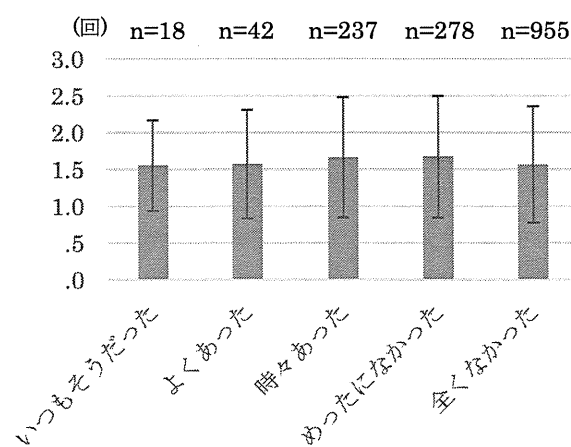
(図 104) 「口や口のまわりの痛みや不快感のために、薬を使うことがありましたか？」と口唇圧との関連



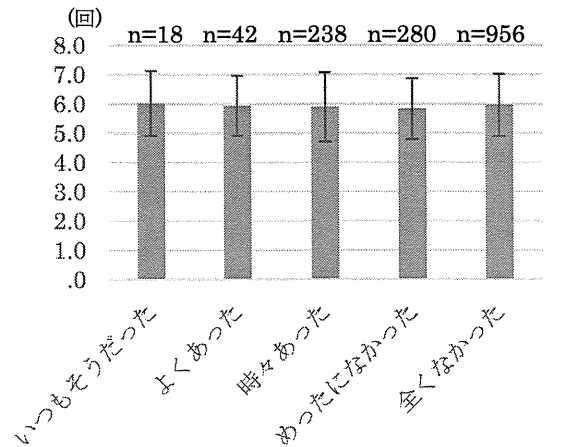
(図 105) とオーラルディアドコキネシス
_/ta/との関連



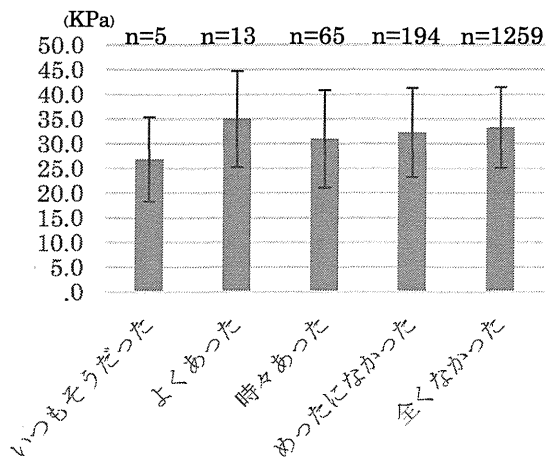
(図 107) 「口の中の調子の悪さが、気になる
ことがありましたか？」と咀嚼力との
関連



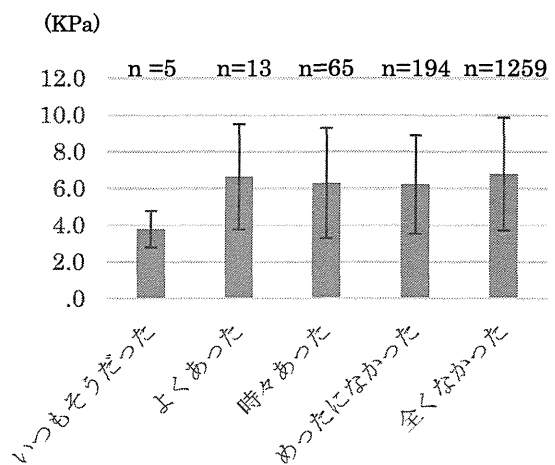
(図 106) 「口の中の調子の悪さが、気になる
ことがありましたか？」と移送試験
との関連



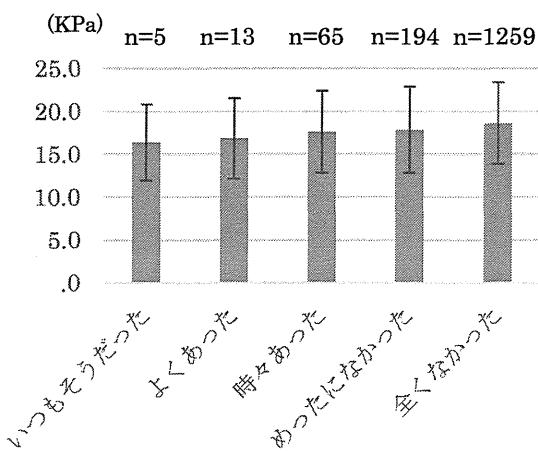
(図 108) 「口の中の調子の悪さが、気になる
ことがありましたか？」とオーラル
ディアドコキネシス_/pataka/との関連



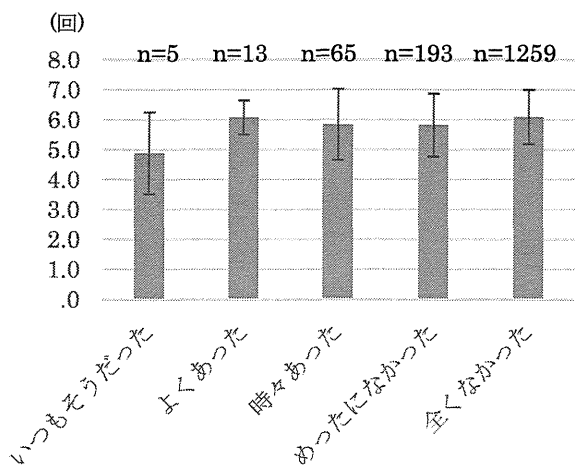
(図 109) 「口の中の調子の悪さが、気になることがありましたか？」と舌圧との関連



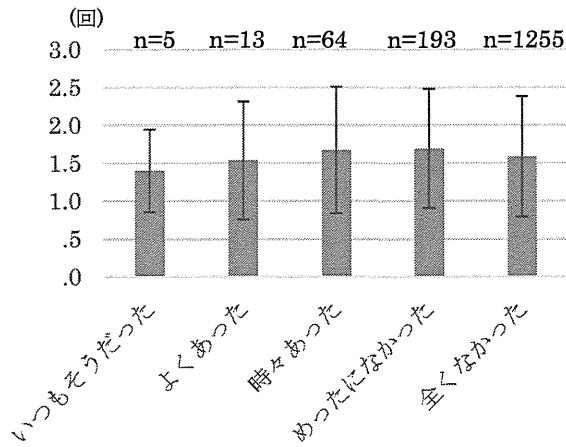
(図 111) 「口の中の調子の悪さが、気になることがありましたか？」と口唇圧との関連



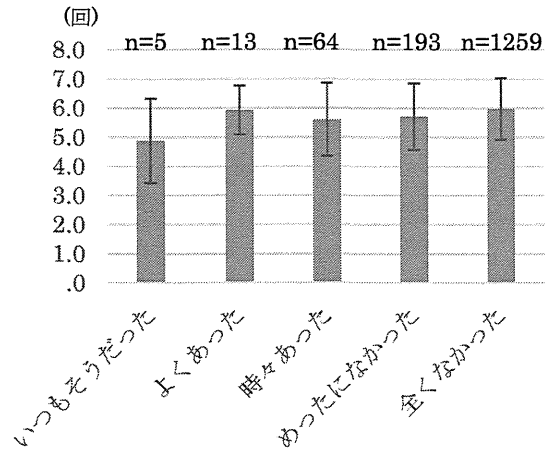
(図 110) 「口の中の調子の悪さが、気になることがありましたか？」と頬圧との関連



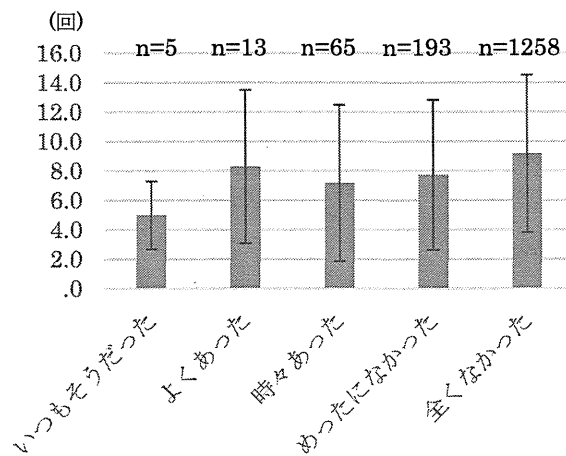
(図 112) 「口の中の調子が悪いせいで、人目を気にすることがありましたか？」とオーラルディアドコキネシス_/ta/との関連



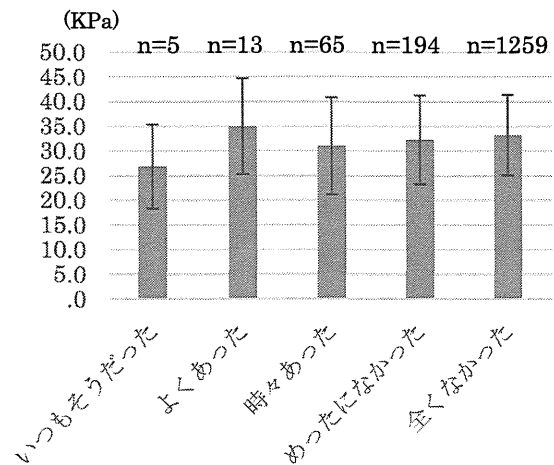
(図 113) 「口の中の調子が悪いせいで、人目を気にすることがありましたか？」と口腔移送試験との関連



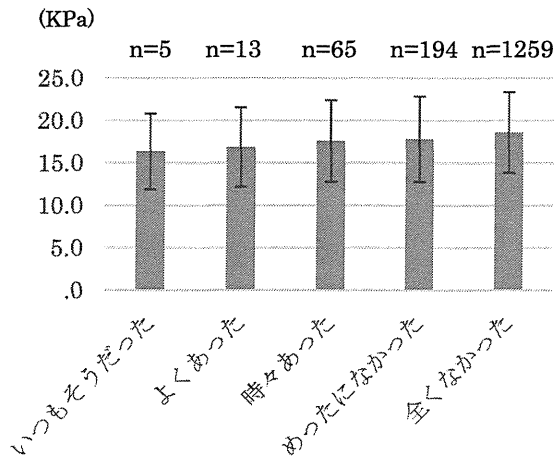
(図 115) 「口の中の調子が悪いせいで、人目を気にすることがありましたか？」とオーラルディアドコキネシス /pataka/との関連



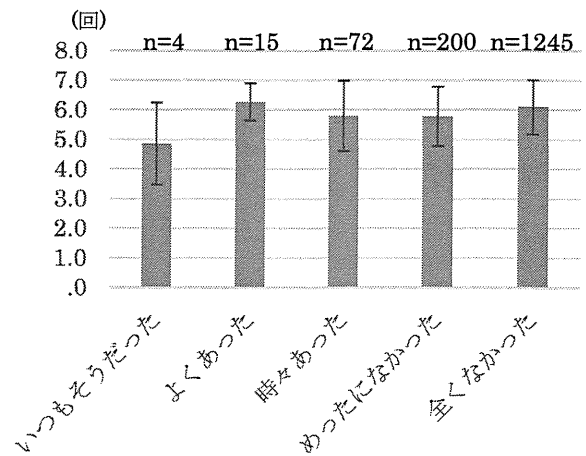
(図 114) 「口の中の調子が悪いせいで、人目を気にすることがありましたか？」と咀嚼力との関連



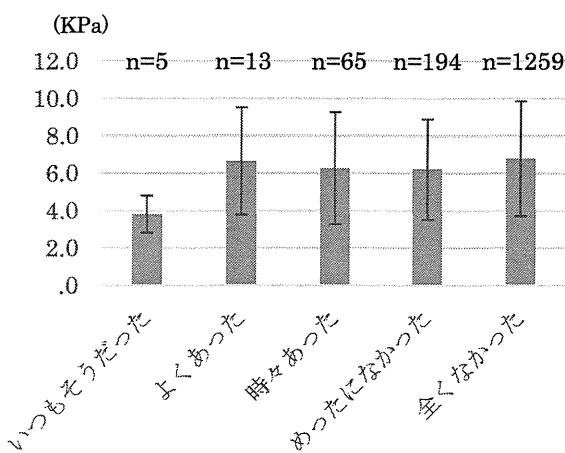
(図 116) 「口の中の調子が悪いせいで、人目を気にすることがありましたか？」と舌圧との関連



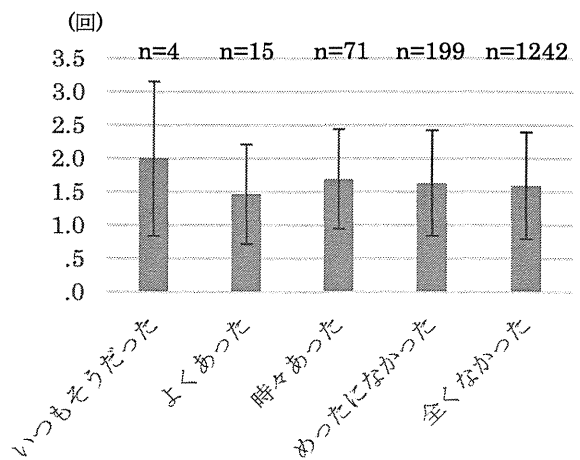
(図 117) 「口の中の調子が悪いせいで、人目を気にすることがありましたか？」と頬圧との関連



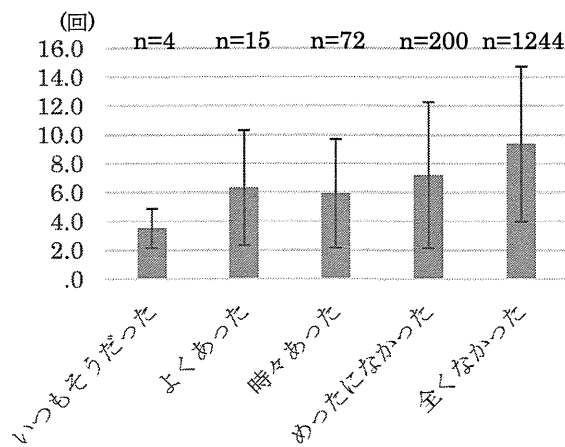
(図 119) 「口の中の調子が悪いせいで、人前で落ち着いて食べられないことがありましたか？」とオーラルディアドコキネシス_/ta/との関連



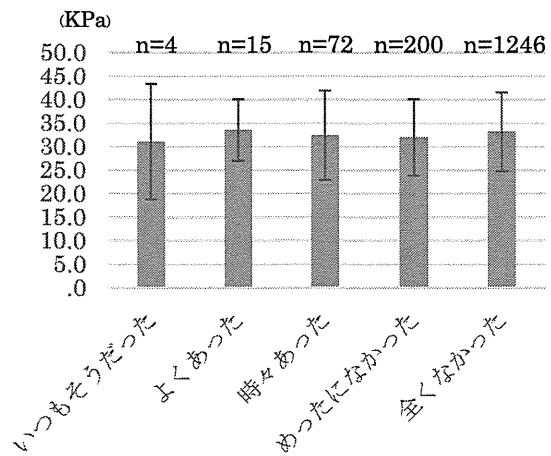
(図 118) 「口の中の調子が悪いせいで、人目を気にすることがありましたか？」と口唇圧との関連



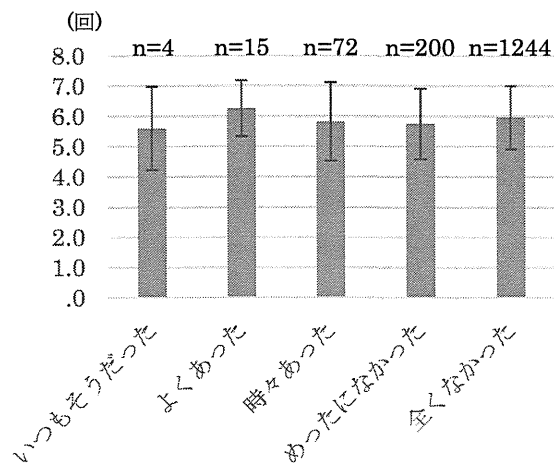
(図 120) 「口の中の調子が悪いせいで、人前で落ち着いて食べられないことがありましたか？」と移送試験との関連



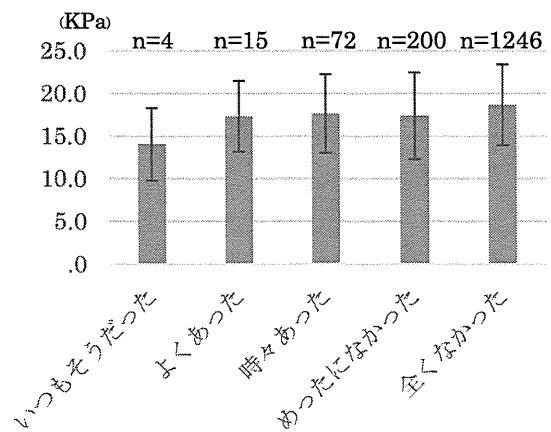
(図 121) 「口の中の調子が悪いせいで、人前で落ち着いて食べられないことがありましたか？」と咀嚼力との関連



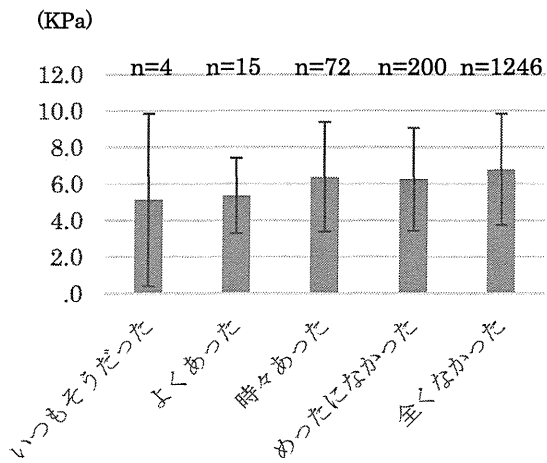
(図 123) 「口の中の調子が悪いせいで、人前で落ち着いて食べられないことがありましたか？」と舌圧との関連



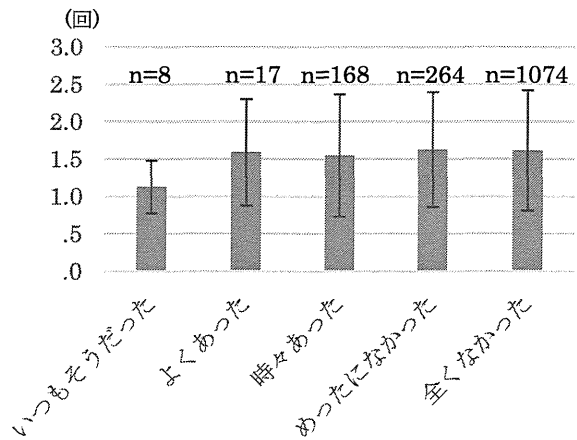
(図 122) 「口の中の調子が悪いせいで、人前で落ち着いて食べられないことがありましたか？」とオーラルディアドコキネシス__/pataka/との関連



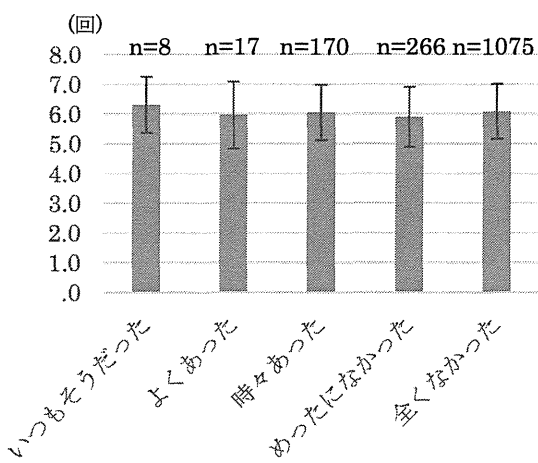
(図 124) 「口の中の調子が悪いせいで、人前で落ち着いて食べられないことがありましたか？」と口唇圧との関連



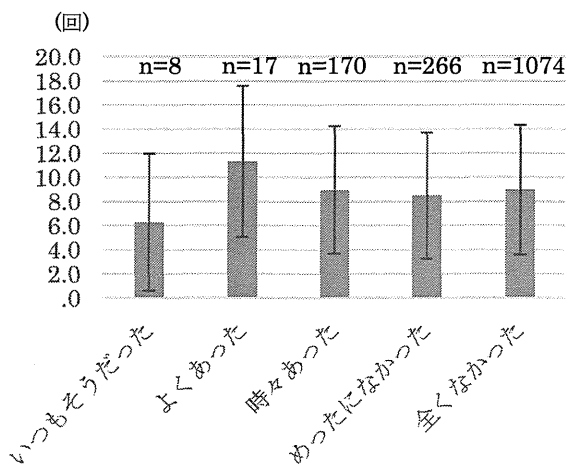
(図 125) 「口の中の調子が悪いせいで、人前で落ち着いて食べられないことがありましたか?」と口唇圧との関連



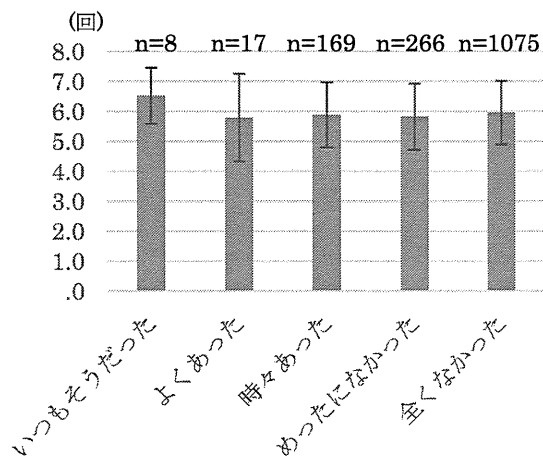
(図 127) 「口の中で、熱いものや冷たいものや甘いものがしみることがありましたか?」と移送試験との関連



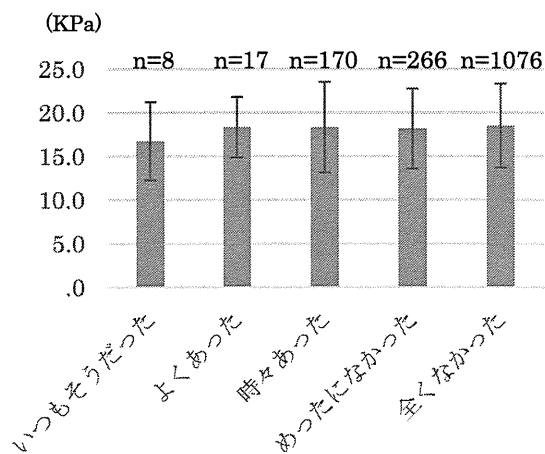
(図 126) 「口の中で、熱いものや冷たいものや甘いものがしみることがありましたか?」とオーラルディアドコキネシス /ta/との関連



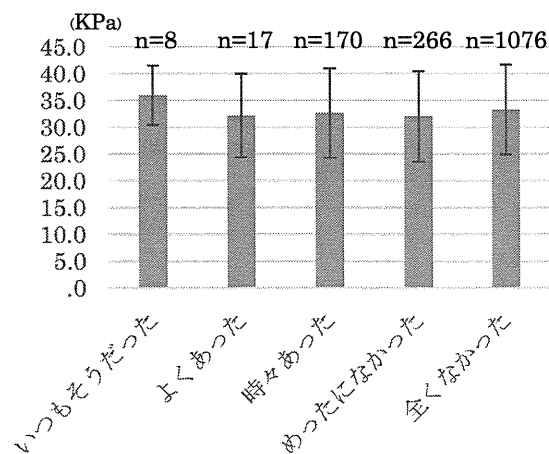
(図 128) 「口の中で、熱いものや冷たいものや甘いものがしみることがありましたか?」と咀嚼力との関連



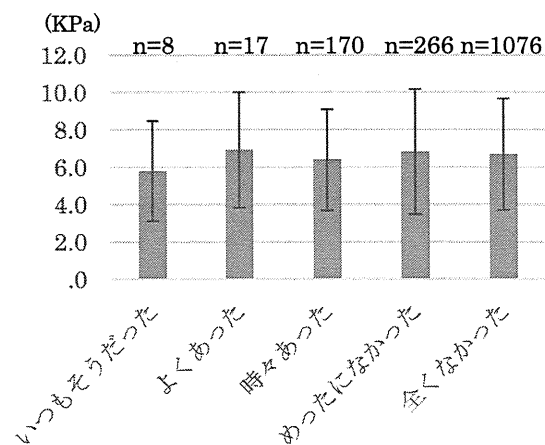
(図 129) 「口の中で、熱いものや冷たいものや甘いものがしみることはありませんか?」とオーラルディアドコキネシス __/pataka/との関連



(図 131) 「口の中で、熱いものや冷たいものや甘いものがしみることはありませんか?」と頬圧との関連



(図 130) 「口の中で、熱いものや冷たいものや甘いものがしみることはありませんか?」と舌圧との関連



(図 132) 「口の中で、熱いものや冷たいものや甘いものがしみることはありませんか?」と口唇圧との関連

高齢者サルコペニアにおけるピンチ力、指間厚測定の意義

研究分担者	東口 高志	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座
研究協力者	伊藤 彰博	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座
	阿波 宏子	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座
	二村 昭彦	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座
	都築 則正	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座
	森 直治	藤田保健衛生大学	外科・緩和医療学講座

研究要旨:近年、サルコペニアの評価は、筋肉量はもちろんのこと筋力や身体能力も含めた方法が望ましいことが報告されている。今回、簡便に実施可能なピンチ力、第 1-2 指間厚に着目し、サルコペニアの指標としての有用性を検討した。ピンチ力とサルコペニアに密接な関係のある筋肉量(下腿周囲長、表在性超音波を用いての大腿部筋厚、さらに体組成として、骨格筋量、蛋白量)、筋力(握力)、身体能力(立ち上がりテスト)すべての項目は、有意な相関関係が認められた。さらに、サルコペニアに影響を及ぼす栄養障害因子(Alb、Hb、TG)、摂食嚥下障害因子(舌圧)とも有意な相関が認められた。したがって、ピンチ力測定は、サルコペニアの評価として、極めて有用な指標であると考えられた。第 1-2 指間厚の測定も、サルコペニアの評価として重要な因子の一つであると考えられた。

A. 研究目的

サルコペニアは、「加齢に伴う筋力の低下、または老化に伴う筋肉量の減少」と定義されている。サルコペニアは、骨格筋量の減少のみならず、筋力の低下や歩行速度といった身体機能も含めた概念と考えられている。加齢により骨格筋量が減少することは、生理的な変化であり、やむを得ないが、低栄養などによりサルコペニアの進行が加速されると、日常生活に様々な制約が生じ、介護量の増加などの問題にもつながる。

一方、高齢者は、転倒、骨折などのリスクが高く、Friedらは、こうした特性を表わす Frailty (フレイルティ) という概念を提唱した²⁾。フレイルティは、高齢者の要介護度が増し、寝たきりとなる一歩手前の状態とも考えられている。フレイルティの段階であれば、より健全な状態に改善する可能性があるが、実際に寝たきりになってしまうと、改善するのは極めて困難になると考えられている。高齢者では、低栄養、サルコペニア、フレイルティが、オーバーラップしているとも考えられている。実際の臨床現場においては、これ

らの有症者を見極めることは、極めて重要である。今回、簡便に実施可能なピンチ力、第 1-2 指間厚に着目し、他の身体的指標や血液学的栄養指標などとの相関関係につき検討したので報告する。

B. 研究方法

主任研究者によって、千葉県柏市をフィールドとして、無作為抽出された柏市在住の満 65 歳以上の高齢者 1537 名(男性 785 名、女性 752 名)を対象に虚弱・サルコペニアに着目した研究が行われた。この研究を踏まえ、ピンチ力、第 1-2 指間厚と様々な因子につき、比較検討した。

尚、ピンチ力は、利き腕を用いて拇指と人差し指で検査機器のボタンを挟み込み、拇指で押すことにより 2 本の指で挟む力(kg)とした(図 1)。第 1-2 指間厚は、ハイトゲージと呼ばれる厚み(高さ)を測定するデジタル計測器に、適切な接触子を作成し、取り付けることで測定した。机の上に手を置き(手掌側を下向き)、拇指と人差し指を軽く閉じた状態で、接触子を皮膚面に軽く触

れるまで下ろし、測定値 (mm) を読み取った (図 2)。

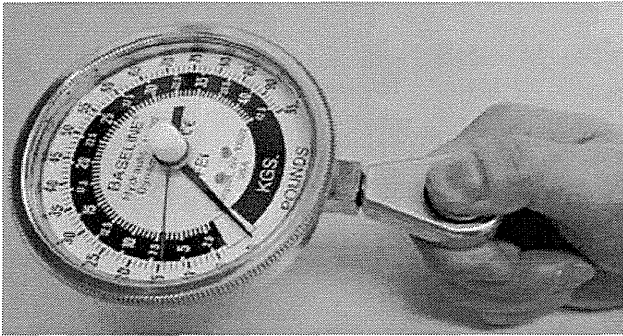


図1. ピンチ力の測定

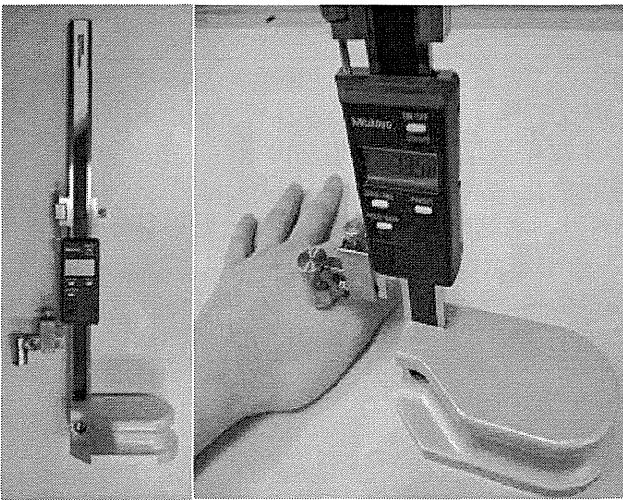


図2. 第 1-2 指間厚の測定

1)背景因子

年齢、性別、BMI とピンチ力・第 1-2 指間厚との相関関係を検討した。

2)身体計測

4)表在性超音波検査

形態的な筋肉量の指標として、表在性超音波を用いて、大腿部における筋厚(mm)を測定した。

5)血液生化学的検査所見

栄養学的指標として、ヘモグロビン(Hb:g/dL)、アルブミン(Alb:g/dL)、CRP (mg/dL)、トリグリセリド(TG: g/dL)を測定した。

6)体組成測定

多周波部位別生体電気インピーダンス法 (BIA: Bioelectrical Impedance Analysis、バイオインピ

ーダンス法)を用いた Inbody (Biospace 社)により、体組成(骨格筋量、蛋白量)を測定した。

7)舌圧の測定

JMS 社製舌圧測定器を用いて、舌圧の測定を施行した。舌圧プローブを舌上に挿入し、最大舌圧の測定を行った。主に、筋力と関係の深い下腿周囲長(利き足と反対側:cm)及び握力(kg)を計測した。

3)運動機能テスト(立ち上がりテスト)

運動機能測定の指標として、5 回連続で椅子から立ち上がる時間(秒)を測定した。

8) 統計学的処理

いずれの検索項目も測定値は平均 (mean) ±標準偏差 (SD) で標記し、群間比較を Student's unpaired t-test、相関関係を ANOVA Multiple Comparison Test にて有意差検定を行い、 $p<0.05$ を有意とした。統計解析ソフトは InStat を使用した。

(倫理面への配慮)

主任研究班を中心に行われ、得られた全てのデータは、ID 番号で管理され、個人情報を含まない状況で拝受し、解析を行っている。

C.研究結果

1)背景因子との関連

ピンチ力は、男性全体で $8.46\pm 2.14\text{kg}$ (平均±標準偏差)、女性全体で $5.69\pm 1.66\text{kg}$ と男性の方が著明に高値であった。さらに、加齢に伴い、男女ともに有意に低下していた。

また、BMI とピンチ力との相関関係をみると、図 3 のような有意な相関関係が認められた ($r=0.2390$ 、 $p<0.0001$)。同様に、第 1-2 指間厚は、男性全体で $36.8\pm 2.7\text{mm}$ 、女性全体で $32.2\pm 2.6\text{mm}$ と性差がみられた。さらに、加齢に伴い、男女ともに有意な負の相関関係が認められた。BMI との関係を見ると、明らかに正の相関関係がみられた ($r=0.5104$ 、 $p<0.0001$: 図 3)。

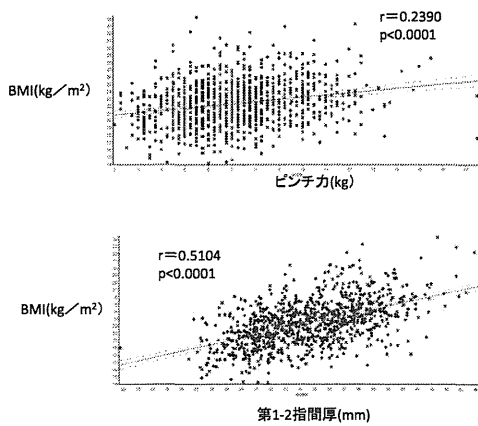


図3 BMIとピンチ力(上)・第1-2指間厚(下)の関連

2) 身体計測

筋力の低下や歩行速度に関係する下腿周囲長(利き足と反対側:cm)とピンチ力・第1-2指間厚の相関関係を検討すると、いずれも正の相関関係がみられた(ピンチ力: $r=0.3223$, $p<0.0001$ 、第1-2指間厚: $r=0.5104$, $p<0.0001$)。さらに、実際測定した握力と簡便な負荷のかからないピンチ力・第1-2指間厚の相関関係においても、いずれも正の相関関係がみられた(ピンチ力: $r=0.6642$, $p<0.0001$ 、第1-2指間厚: $r=0.6787$, $p<0.0001$)。

3) 運動機能テスト(立ち上がりテスト)

運動機能測定の指標として、5回連続で椅子から立ち上がる時間(秒)を測定し、ピンチ力・第1-2指間厚の相関関係を検討した。ピンチ力とは、相関関係がみられた($r=-0.1437$, $p<0.0001$: 図4)が、第1-2指間厚とは、明らかな相関関係はみられなかった。($r=0.01410$, $p=0.6567$: 図4)。

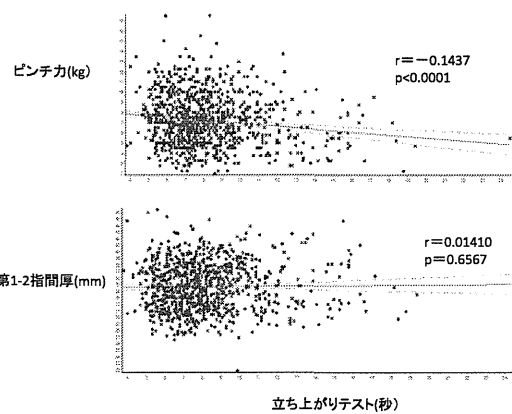


図4 立ち上がりテストとピンチ力(上)・第1-2指間厚(下)の関連

4) 表在性(大腿部)超音波検査

表在性超音波を用いて、大腿部における筋厚を測定し、ピンチ力・第1-2指間厚の相関関係を検討すると、図4のように、いずれも正の相関関係がみられた(ピンチ力: $r=0.2513$, $p<0.0001$ 、第1-2指間厚: $r=0.3413$, $p<0.0001$)。

5) 血液生化学的検査所見

対象者が健常高齢者であり、Hb 13.7 ± 1.4 (g/dL)、Alb 4.40 ± 0.23 (g/dL)、CRP 0.12 ± 0.39 (mg/dL)、TG 106.5 ± 58.3 (g/dL)と大多数が正常範囲内に入っていた。これらのデータとピンチ力との相関関係を検討すると、Hb($r=0.2816$, $p<0.0001$: 図5)、Alb($r=0.08808$, $p<0.005$: 図5)、TG($r=0.1483$, $p<0.0001$: 図5)は弱い正の相関関係がみられたが、CRP($r=0.00162$, $p=0.9593$)は認めなかった。さらに、第1-2指間厚の相関関係を検討すると、Hb($r=0.3067$, $p<0.0001$)、TG($r=0.2133$, $p<0.0001$)は弱い正の相関関係がみられたが、Alb($r=0.02788$, $p=0.3792$)、CRP($r=-0.0750$, $p=0.8131$)は認めなかった。

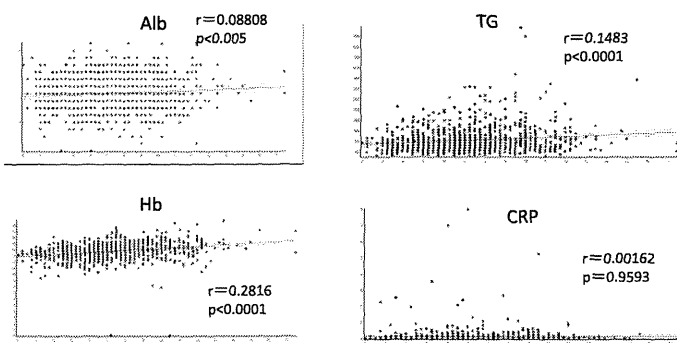


図5 血液生化学的検査所見とピンチ力の関連

6) BIA 法による体組成測定

体組成の研究項目として、骨格筋量(kg)、蛋白量(kg)を測定した。ピンチ力と骨格筋量は、 $r=0.6423$ 、 $p<0.0001$ 、蛋白量は、 $r=0.6426$ 、 $p<0.0001$ と強い正の相関関係が認められた。さらに、第1-2指間厚と骨格筋量は、 $r=0.7778$ 、 $p<0.0001$ 、蛋白量は、 $r=0.7773$ 、 $p<0.0001$ と強い正の相関関係が認められた。

7) 舌圧の測定

嚥下、咀嚼に関与する舌圧とピンチ力・第1-2指間厚との関係を検討すると、各々 $r=0.2026$ 、 $p<0.0001$ 、 $r=0.1911$ 、 $p<0.0001$ と有意な相関関係を認めた。

D. 考察

急速な高齢化の中で、高齢者が要介護状態に陥っていく原因は様々である。高齢者の健康指標としては、単なる疾病の罹患率や死亡率よりも、生活機能を重視し、高齢者がいかに自立して生きがいのある生活を送ることができるかがより大切である。高齢者が自立した生活を継続するためには、自立生活を送るために必要な身体機能の低下を防ぐことが極めて重要となる。日常生活機能の低下において手指運動機能は、食事動作や更衣動作、書字などに影響を与えるとの報告がある⁴⁾。Gravinerらは、握力などの手部の筋力は加齢により減少し、50歳代から70歳代にかけて10年毎に約15%ずつ減少すると報告してい

る⁴⁾。また、手指は運動器官としての役割だけでなく、外環境に直接触れて情報を集める感覚器官としての役割も持っており、この感覚器官も加齢により減弱することが報告されている⁵⁾。このように、握力などの手指筋力は、加齢変化により低下していくが、簡便に、加えて負荷のかからないピンチ力、第1-2指間厚は、加齢によりどのように変化するか、サルコペニアの指標となり得るかを検証した報告はなく、今回検証を行った。

European Working Group on Sarcopenia in Older People(EWGSOP)において、サルコペニアの評価は、筋肉量はもちろんのこと筋力や身体能力も含めた方法が望ましいことを報告している¹⁾。このことを踏まえて今回、ピンチ力、第1-2指間厚を検討した。

ピンチ力は、握力測定よりもさらに簡便な筋力の測定方法として考案された手法である。もちろん、筋力を反映する握力とピンチ力は、今回の検証において、有意の正の相関が認められている。他のサルコペニア評価として重要な筋肉量としての下腿周囲長、表在性超音波を用いての大腿部筋厚を測定、さらに体組成として、骨格筋量(kg)、蛋白量(kg)を測定した。その結果、ピンチ力は、すべての評価項目において有意な正の相関関係が認められ、ピンチ力と筋肉量は極めて密接な関係にあることが証明された。次に、身体能力を反映する運動機能テストである立ち上がりテストとピンチ力との相関を検証した。その結果、この2者間においても正の相関が認められ、ピンチ力は身体能力をも反映することが示された。

さらに、サルコペニアのもう一つの要因である栄養状態との相関を検討した。近年、リハビリテーションを行う上での栄養管理の重要性が注目されている。適切な栄養管理を行わずに、リハビリテーションを行うことで、筋肉量のさらなる減少を招き、リハビリテーションの効果を逆に悪化させてしまうことが考えられるためである。特に、高齢者では少しでも多くの蛋白を摂取し、血中アミノ酸濃度を上昇させることにより、筋蛋白合成がより促進される⁶⁾。このような

高齢者に対して、サルコペニアの進行を抑制し、筋蛋白合成を効率良く行わせるために、分岐鎖アミノ酸、特にロイシンを強化する報告も散見されるようになってきている。今回の検討の結果、栄養指標である Hb、Alb、TG は、ピンチ力と弱いながら有意の正の相関関係がみられた。相関関係が弱かった理由としては、被験者が健常者であり、ほとんど全てのデータが正常範囲内にあり、現に栄養障害を呈している事例が極めて少数であったためであると考えられた。今後は、高齢者のサルコペニア対策として、ONS(Oral Nutritional Supplements)などの積極的な介入を考慮する必要性が示唆された。

サルコペニアの重要な要因として、さらに高齢者の口腔内環境、嚥下・咀嚼機能低下が考えられ、舌圧測定を行った。舌は、全身の筋と同様に、加齢によって変化することが知られている。すなわち、加齢に伴い舌筋線維が減少することにより、筋の収縮力が低下し、併せて舌筋力も低下する⁸⁾。このように、加齢による舌運動機能の変化は口蓋に対する舌圧で評価することが可能とされている⁹⁾。本研究において、舌圧とピンチ力の相関関係をみると、有意の正の相関関係が認められ、摂食嚥下機能を評価する指標としてもピンチ力の有用性が示唆された。

したがって、ピンチ力は、サルコペニアの評価と最も関係する筋肉量、筋力や身体能力はもちろんのこと、栄養障害、摂食嚥下障害などすべての因子と有意の相関が認められ、極めて有用な指標であると考えられた。次に、第 1-2 指間厚の測定を施行した。第 1-2 指間厚の測定は、極めて簡便な筋肉量の測定方法として考案された手法である。もちろん、筋肉量を反映する他の因子、すなわち下腿周囲長、表在性超音波を用いての大腿部筋厚、さらに体組成として、骨格筋量、蛋白量を測定した結果、第 1-2 指間厚は、すべての評価項目において有意な相関関係が認められた。他のサルコペニア評価として重要な筋力としての握力とも有意な相関関係が認められ、極めて密接な関係にあることが証明された。

今回、身体能力を反映する立ち上がりテストと第 1-2 指間厚との相関を検証した結果、相関関係が認められなかった。これは、筋肉量と筋力とが必ずしも相関関係とならないことを意味しており、今後、筋肉の質も考慮することが要求される可能性があり、さらなる解析が必要と考えられた。また、上肢の筋肉量を下肢筋力では、反映できない可能性も考えられた。

栄養状態との相関も検討した結果、Hb、TG は弱い正の相関関係がみられたが、Alb は認めなかった。相関関係が弱かった理由としては、ピンチ力と同様であると考えられた。最後に、舌圧と第 1-2 指間厚の相関関係も有意の正の相関関係が認められた。したがって、第 1-2 指間厚は、ピンチ力程鋭敏ではないが、サルコペニアの評価として、有用な指標の一つであると考えられた。

E. 結論

今回の解析では、ピンチ力・第 1-2 指間厚は、いずれも男性の方が高値である性差が認められ、加えて加齢に伴い、男女ともに有意に低下していた。ピンチ力は、サルコペニアと密接な関係のある筋肉量、筋力、身体能力すべての項目と有意な相関関係が認められた。さらに、栄養障害因子、摂食嚥下障害因子とも有意な相関が認められ、サルコペニアの評価として再重要因子と考えられた。第 1-2 指間厚の測定も、サルコペニアの評価として重要な因子の一つであると考えられた。

【参考文献】

- 1)Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, et al:European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. Age Ageing 39(4):412-423, 2010
- 2)Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al: Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 56(3): M146-156, 2001
- 3)Shiffmann LM: Effects of ageing on adult hand function. Am J Occup Ther, 46(9):785-792, 1992

4)Graviner MD, Enoka RM: Changes in movement capacities with ageing. *Exerc Sport Sci Rev*,23:65-104,1995

5)Thombury JM, Mistretta CM:Tactile sensitivity as a function of age. *J Gerontol* 36(1):34-39,1981

6)Paddon JD, Rasmussen BB:Dietary protein recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 12(1): 86-90, 2009

7)Yamada M, Arai H, Yoshimura K, et al: Nutritional supplementation during resistance training improved skeletal muscle mass in community dwelling frail older adults. *J Frailty and Aging*. 1(2): 64-70,2012

8)Bassler R: Histopathology of different types of atrophy of the human tongue. *Pathol Res Pract*. 182: 87-97, 1987

9)Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa M, et al: Standard values of maximum tongue pressure

taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. *Dysphagia* 23: 286-290, 2008

F.研究危険情報

G. 研究発表

1.論文発表
特になし

2. 学会発表
特になし

H. 知的財産権の出願、登録状況
(予定を含む。)

1. 特許取得
なし

2. 実用新案登録
なし

3. その他
なし