

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年5月10日現在

機関番号：32665

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21592476

研究課題名（和文） 舌の運動能力の加齢変化から観た舌エクササイズの必要性

研究課題名（英文） The necessity for the tongue exercise observed from aging change of the tongue moving ability.

研究代表者

祇園白 信仁 (GIONHAKU NOBUHITO)

日本大学・歯学部・教授

研究者番号：90153262

研究成果の概要（和文）：高齢有歯顎者は、若年有歯顎者に比較して舌の加齢による緊張低下に伴って咀嚼運動機能の様相が変化しており、舌接触時間を広範囲で延長することによって、咀嚼に必要な仕事量を確保し咀嚼機能を補償していることから、エクササイズを行って舌筋の運動能力の向上を図ることの必要が示唆された。この現象は、高齢総義歯装着者ではさらに著明であり、エクササイズを行うと同時に、装着する上顎総義歯の義歯床口蓋部に厚さがあることの必要が判明した。

研究成果の概要（英文）：From comparison of the tongue movement with masticatory function of the young and elderly dentate, it was suggested that the elderly were coping with the change that took place with aging by supplementing the workload necessary for the formation of the bolus of food by extending the duration of tongue contact over a large area within the palate. The results suggested that elderly dentate were necessary to take the tongue exercise. These phenomenon appeared more clearly in the elderly complete denture wearers. The complete denture wearers had to take the more tongue exercise, and thought to be necessary to give the thickness to the palatal part of the denture base.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,600,000	1,080,000	4,680,000

研究分野：有床義歯補綴学，顎口腔機能学

科研費の分科・細目：歯学・補綴系歯学

キーワード：咀嚼，舌運動能力，舌圧，加齢変化，舌エクササイズ

1. 研究開始当初の背景

（1）超高齢社会の社会的問題の最も重要で簡単な問題の解決策は、現在要支援及び要介護でない高齢者を要支援及び要介護にすることなく、自立して生活できる健康状態を可能な限り延長することと考えます。しかし、健康な高齢者に対してその状態を

維持するために重要な医療はあまり脚光を浴びていないと考えられる。

（2）高齢者の「元気で長生き」を歯科医療として担うことができることは、ヒトの本能であり最も大きな欲望である「自分で口から美味しく食べる」との咀嚼機能を維持することが挙げられる。咀嚼機能は、多くの構成要

素が複雑で巧みに働き遂行されており、多くの研究が行われているが、機能遂行中の舌の動きに関しては未だ不明な点が多くある。咀嚼時に舌は、口蓋への接触領域、接触圧及び接触時間等を変化させ、複雑に変形し運動することで機能遂行を担っているが、舌の加齢に伴う変形する能力や運動する能力が変化する様相については不明である。また、これらの能力の加齢に伴う低下が高齢者の摂食・嚥下障害を招いていると考えることができる。

2. 研究の目的

高齢者で問題となっている摂食・嚥下障害の一因に舌運動能力の衰退を挙げることができる。そこで、咀嚼開始から嚥下前の口蓋部への舌の接触様相を検討することで、加齢に伴う舌運動機能の変化の一端を明らかにし、高齢者の咀嚼機能向上の一助となる方策に言及する。

3. 研究の方法

(1) 被験者は、日本大学歯学部付属歯科病院に来院した患者の中で、咀嚼・嚥下機能に関して自覚的・他覚的に異常を認めない 20 歳代有歯顎者 20 名 (若年有歯顎者群: 平均年齢 25.6 ± 1.9 歳)、高齢有歯顎者 15 名 (高齢有歯顎者群: 平均年齢 69.2 ± 6.6 歳) 及び、付属歯科病院総義歯補綴科にて製作した総義歯を日常生活に支障を来すことなく 1 年以上使用している高齢総義歯装着者 15 名 (高齢総義歯装着者群: 平均年齢 75.9 ± 6.1 歳) とした。なお、本研究は日本大学歯学部倫理委員会の承認 (許可番号: 倫許 2004-21) を得た後、ヘルシンキ宣言に則り本研究の主旨と内容、患者の権利などについて平易な言葉で十分な時間を取って説明し、対象者が理解と同意を得た後に研究参加の意思表示を自発的に行った者を被験者とした。

(2) 若年有歯顎者群及び高齢有歯顎者群における口蓋部への舌接触様相の測定装置には、実験用口蓋床 (口蓋床) と口蓋床に設置した圧力センサを用いた。口蓋床は、被験者の上顎模型を製作後、口蓋を被覆する厚さが均一に 2.0 mm となるようにワックスアップを行い、通法に則り加熱重合型レジンにて製作した。口蓋床の周縁は歯の口蓋側歯頸部に接触し、後縁は両側歯槽後縁と口蓋小窩とを連ねる線とした。圧力センサは口蓋床に小窩を形成し、小窩中に埋入して設置した。センサの設置位置は、切歯乳頭部 (S1)、習慣性咀嚼側犬歯と第一小臼歯の接触点から口蓋正中へ 10.0 mm (S2) (犬歯部口蓋側)、習慣性咀嚼側第一大臼歯と第二大臼歯の接触点から口蓋正中へ 10.0 mm (S3) (大臼歯部口蓋側)、両側第一大臼歯近心舌側咬頭頂間の中点 (S4) (口蓋中央部) および両側口蓋小窩中

央で口蓋床後縁から 4.0 mm (S5) (口蓋正中後方部) の計 5 カ所とした。センサのリード線は、後方に向かって形成した口蓋床の溝に埋入し、最後臼歯の遠心から臼歯部頰側および口腔前庭を通過して左右口角から導出することで、咀嚼・嚥下運動に影響を及ぼさないよう配慮した。

高齢総義歯装着者群での測定装置は、使用中の義歯を複製して舌接触圧測定用義歯 (被験義歯) を製作し、被験義歯に有歯顎者群と同様にセンサを設置して用いた。センサの設置場所は、被験義歯の左右中切歯近心切縁間の中点から口蓋正中へ 10.0 mm (S1) (切歯乳頭部)、習慣性咀嚼側犬歯と第一小臼歯の接触点から犬歯尖頭と第一小臼歯頰側咬頭頂を結んだ線に直交する仮想線上で口蓋正中方向へ 10.0 mm (S2) (犬歯相当部口蓋側)、習慣性咀嚼側第一大臼歯と第二大臼歯の接触点から第一大臼歯遠心頰側咬頭頂と第二大臼歯近心頰側咬頭頂を結んだ線に直交する仮想線上で口蓋正中方向へ 10.0 mm (S3) (大臼歯相当部口蓋側)、両側第一大臼歯近心舌側咬頭頂間の中点 (S4) (口蓋中央部) 及び口蓋正中で義歯床後縁から 4.0 mm 前方 (S5) (口蓋正中後方部) の計 5 カ所の、有歯顎者群の設置場所に対応する被験義歯床上の位置とした。

(3) 舌の接触様相の測定は、被験食品には硬さ $5 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ 、重量 5 g、寸法 $20 \times 20 \times 10 \text{ mm}$ の直方体のグミゼリーを用い、被験者の運動は自由咀嚼とし、舌背中央に被験食品を置き、咀嚼開始の合図で下顎安静位から咀嚼運動を開始し、一回で嚥下が完了するよう指示した咀嚼運動にて 5 回行った。舌接触様相は、圧力センサからの出力をセンサインタフェースにて測定し、データ収録・解析システムを用いてサンプリング周波数 5 kHz でパーソナルコンピュータに収録した。なお、双極表面電極にて導出し、誘発電位・筋電図検査装置にて time constant 0.1 s, high cut 5 KHz, low cut 10 Hz で 5000 倍に増幅後、データ収録・解析システムを用いてサンプリング周波数 2 kHz で収録した習慣性咀嚼側顎二腹筋前腹の放電開始と習慣性咀嚼側咬筋の放電終了をとの、咀嚼過程における咀嚼ストローク決定の指標として用いた。

最大随意舌接触圧及び最大随意咬みしめ時の咬合力の測定は、前者で測定部位を舌接触様相測定装置に設置した S2 および S3 とし測定装置に対し最大限の力で舌を 5 秒間押しつけるよう指示して測定し、後者で咬頭嵌合関係の下顎位で 5 秒間の最大随意による咬みしめを行わせ、咬合力測定フィルムを用いて行った。

(4) 舌接触様相の分析区間は、咀嚼開始からの 5 ストローク (咀嚼前期)、嚥下直前の 5 ストローク (咀嚼後期) および咀嚼前期と後

期の中間の5ストローク(咀嚼中期)とした。分析項目は、各圧力センサの各分析区間における舌接触圧波形の中でピーク値が最大であった最大舌接触圧、陽圧の立ち上がりからベースラインに戻るまでの時間の総和である舌接触時間および舌接触圧波形の陽圧部分の面積の総和である舌接触圧積分値、咀嚼開始から嚥下までに要する時間(咀嚼時間)とその過程における舌接触圧発現時間との比率、すなわち TDT/MT : Ratio compared with total durations of tongue pressure and mastication time とした。

最大随意舌接触圧は、圧力センサ S2 および S3 における5秒間の波形のピーク値をデータ収録・解析システムを用いて算出し3回の平均値を求め、両者の平均値を加算した。最大随意咬みしめ時の咬合力は、被験者に咬みしめを行わせたデンタルプレスケールを咬合力測定システムを用いて処理し、3回の平均値を算出した。

(5) 各圧力センサおよび各咀嚼期における最大舌接触圧、舌接触時間、舌接触圧積分値および TDT/MT は、平均値 (n=15) および標準偏差で表した。統計処理には、統計用解析ソフト (SPSS 16.0, SPSS Japan) を用いて、one way ANOVA による分析を行った後に、Tukey test による多重比較を行い、危険率 5%以下を有意と判定した。

最大随意舌接触圧と最大随意咬みしめ時の咬合力については、各被験者において算出した平均値の相関関係について Pearson's correlation coefficient を用いて分析し、危険率 5%以下を有意と判定した。

4. 研究成果

(1) 若年有歯顎者群

①最大舌接触圧の変化

各圧力センサにおける最大舌接触圧の違いをみると、S1 において咀嚼前期および中期に対し後期、S4 において咀嚼前期に対し後期で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。これに対し、S2、S3 及び S5 においては、各咀嚼期間における有意差は認められなかった。各咀嚼期においては、咀嚼前期において S1 に対し S3 で有意に大きい値、S4 及び S5 で有意に小さい値、また、S2 及び S3 に対し S4 及び S5 で有意に小さい値を認めた ($p < 0.05$)。咀嚼中期及び後期においては同様の傾向を示し、S1、S2 及び S3 に対し S4 及び S5 で有意に小さい値を認めた ($p < 0.05$)。

②舌接触時間の変化

各圧力センサにおける舌接触時間の違いをみると、S1 及び S4 において咀嚼前期に対し後期で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。その他、S2、S3 及び S5 においては、後期で延長する傾向を認めたが有意差は認められなかった。各咀嚼期においては、咀嚼前期、

中期及び後期において S1 に対し S3 で有意に大きい値、S4 及び S5 で有意に小さい値、S2 及び S3 に対し S4 及び S5 で有意に小さい値を認めた ($p < 0.05$)。

③舌接触圧積分値の変化

各圧力センサにおける舌接触圧積分値の違いをみると、S1、S4 及び S5 において咀嚼前期に対し後期で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。これに対し、S2 及び S3 においては、各咀嚼期間における有意差は認められなかった。各咀嚼期においては、咀嚼前期において S1 に対し S3 で有意に大きい値、S4 及び S5 で有意に小さい値、S2 及び S3 に対し S4 及び S5 で有意に小さい値を認めた ($p < 0.05$)。咀嚼中期及び後期においては同様の傾向を示し、S1、S2 及び S3 に対し S4 及び S5 で有意に小さい値を認めた ($p < 0.05$)。

④TDT/MT

各圧力センサにおける TDT/MT は、S1 及び S2 に対し S3 で有意に大きい比率、S1、S2 及び S3 に対し S4 及び S5 で有意に小さい比率を認めた ($p < 0.05$)。

(2) 高齢有歯顎者群

①最大舌接触圧の変化

各圧力センサ間における最大舌接触圧を比較すると S1 及び S5 において咀嚼前期に対し後期、S4 において咀嚼前期及び中期に対し後期で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。

一方、S2 及び S3 の間で有意差は認められなかった。各咀嚼期の最大舌接触圧は、全咀嚼期において S4 及び S5 に比べ S1、S2 及び S3 で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。また、S4 及び S5 の間、S1、S2 及び S3 の間においてはそれぞれ有意な違いは認められなかった。

②舌接触時間の変化

各圧力センサにおける舌接触時間は、S1、S4 及び S5 において咀嚼前期に対し後期で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$) のに対し、S1、S2 及び S3 の間、また S4 及び S5 の間において有意差は認められなかった。各咀嚼期においては、全咀嚼期で S4 及び S5 に対し S1、S2 及び S3 で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。

③舌接触圧積分値の変化

各圧力センサにおける舌接触圧積分値は、S1、S4 及び S5 において咀嚼前期に対し後期で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。一方、S1、S2 及び S3 の間、また S4 及び S5 の間において有意差は認められなかった。各咀嚼期においては、全咀嚼期で S4 及び S5 に対し、S1、S2 及び S3 で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。

④TDT/MT

各圧力センサにおける TDT/MT は、S1、S2 及び S3 に対し S4 及び S5 で有意に小さい比率を認めた ($p < 0.05$)。

⑤最大随意舌接触圧と最大随意咬みしめ時の咬合力との相関

最大随意舌接触圧及び最大随意咬みしめ時の咬合力ともに値が大きくなるに従って増大する傾向を示した。また両者間には正の相関 ($r=0.674$, $p < 0.05$) が認められた。

(3) 高齢総義歯装着者群

①最大舌接触圧の変化

各圧力センサ間における各咀嚼期での最大舌接触圧を比較すると、咀嚼前期において S2, S3, S4 及び S5 に比較して S1 で、S3, S4 及び S5 に比較して S2 で、S4 及び S5 に比較して S3 で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。咀嚼中期においては、S2, S3, S4 及び S5 に比較して S1 で、S4 及び S5 に比較して S2 及び S3 で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。咀嚼後期においては、S3, S4 及び S5 に比較して S1 で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。また、各咀嚼期間における比較をすると、全てのセンサにおいて咀嚼前期および中期に比較して後期で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。さらに、S1, S2 および S3 では咀嚼前期に比較して中期で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。

②舌接触時間の変化

各圧力センサ間における各咀嚼期での舌接触時間を比較すると、全ての咀嚼期において S4 と S5 に比較して S1, S2 及び S3 で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。また、各咀嚼期間における比較をすると、全てのセンサにおいて咀嚼前期に比較して中期および後期で、咀嚼中期に比較して後期で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。

③舌接触圧積分値の変化

各圧力センサ間における各咀嚼期での舌接触圧積分値を比較すると、全ての咀嚼期において S2, S3, S4 及び S5 に比較して S1 で、S3, S4 及び S5 に比較して S2 で、S4 及び S5 に比較して S3 で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。また、各咀嚼期間における比較をすると、全ての圧力センサにおいて咀嚼前期に比較して中期および後期で、咀嚼中期に比較して後期で有意に大きい値を認めた ($p < 0.05$)。

④TDT/MT

TDT/MT は、S4 及び S5 において S1, S2 及び S3 に比較して有意に小さい値を認めた ($p < 0.05$)。

⑤最大随意舌接触圧と最大随意咬みしめ時の咬合力との相関

最大随意舌接触圧と最大随意咬みしめ時の咬合力の間には、有意に正の相関 ($r = 0.861$, $p < 0.05$) を認め、最大随意咬みしめ時の咬合力が大きければ、それだけ舌接触圧が強くなった。

(4) 若年有歯顎者群と高齢有歯顎者群の相違

若年有歯顎者群と高齢有歯顎者群の最大舌接触圧は、センサ間及び咀嚼期間で有意差の現れる個所がほぼ同じ傾向にあり、その値の大きさに有意差を認めなかった。最大随意舌圧は、舌が加齢に伴って筋線維の萎縮や消失を招き、脂肪組織が増加することで加齢に伴って小さくなる。しかし、咀嚼時には最大随意舌圧と同程度の力を発現しなくても咀嚼の遂行に支障を来すことがなく、大きな力を必要としないことに起因して、両群で相違を認めなかったものと考えられる。

舌接触時間は、若年有歯顎者群に比較し高齢有歯顎者群で口蓋中央後方部での延長を認め、全咀嚼期において大臼歯部口蓋側を除く他の測定部位で若年有歯顎者群に比較し高齢有歯顎者群で有意に大きな値を認めた。高齢者の舌は全体に丸みを帯び低位舌になるといわれており、安静時において丸みを帯び筋線維が減少している状態にある舌は、運動時に必要とされる形態変化にも相違が生じていると考えられ、舌の口蓋に対する接触が広範囲になっている可能性があり、このことを反映していると考えられる。

舌接触圧積分値は、センサ間及び咀嚼期間でほぼ同様に有意差を認める傾向にあったが、その値は若年有歯顎者群に比較し高齢有歯顎者群で、口蓋正中後方部で有意に小さな値を認めた。舌接触圧積分値の結果は舌接触時間の結果を反映した結果になると一般的には考えられるが、高齢者群では加齢により咀嚼側臼歯部における舌の旋回運動能力が低下しており、食塊を咬合面に載せるための巧緻な舌運動要素が若年者群と比較して低下しているために、若年有歯顎者群において主たるターゲットであった大臼歯部口蓋側における舌接触圧積分値が低下したと推察された。

TDT/MT は大臼歯部口蓋側を除く他の測定部位で、若年有歯顎者群に比較し高齢有歯顎者群で有意に大きな値を認めた。高齢有歯顎者群での結果は、舌の構造的な加齢変化を反映して、咀嚼時に舌が全体で長時間口蓋に接触しており、咀嚼時における舌の運動範囲が低下していることを意味すると考えられた。

前述の分析項目の結果は、高齢有歯顎者群は若年有歯顎者群に比較し舌の緊張低下に伴って咀嚼運動機能の様相が変化しており、口蓋への舌接触時間を広範囲で延長することによって、咀嚼に必要な仕事量を確保し補償していると推察できる

(5) 高齢有歯顎者群と高齢総義歯装着者群の相違

高齢有歯顎者群と高齢総義歯装着者群の最大舌接触圧は、センサ間で比較するといずれの咀嚼期においても高齢総義歯装着者群がほぼ有意に大きい値を示し、咀嚼期間ではいずれのセンサにおいても高齢総義歯装着者

群で咀嚼前期及び中期に比較し後期で有意に大きい値を示した。

舌接触時間は、センサ間で比較するといずれの咀嚼期においても両群間に有意差を認めなかったが、咀嚼期間で比較すると高齢総義歯装着者群で咀嚼前期及び中期に比較して後期で有意に大きい値を示すことが著明であった。

舌接触圧積分値は、センサ間で比較するといずれの咀嚼期においても高齢総義歯装着者群が有意に大きい値を示した。咀嚼期間で比較すると高齢総義歯装着者群で犬歯相当部口蓋側を除く測定部位において咀嚼前期及び中期に比較して後期で有意に大きい値を認めた。

TDT/MT は両群間に有意な相違を認めなかった。

最大随意説接触圧は高齢有歯顎者群に比較し高齢総義歯装着者群で有意に小さい値を認めた。

前述の分析項目の結果は、高齢有歯顎者群に比較し高齢総義歯装着者群で加齢に伴う筋線維の減少、舌組織への脂肪の沈着、舌の緊張低下に伴う丸みを帯びた形態による口蓋広範囲への時間を延長した接触がさらに著明に発現していることを示していた。さらに、咀嚼過程の中途における第Ⅱ期輸送の発現が多くなっていることが伺えた。これらのことより、高齢有歯顎者群に比較し高齢総義歯装着者群では、障害を招き咀嚼や嚥下に支障を来すレベルではないが咀嚼時に必要な形態変化と回旋等の運動様相の切り替えがスムーズでないことが伺え、嚥下に適した食塊形成に不備がある可能性を疑うこともできる。

(6) 総括

若年有歯顎者群と高齢有歯顎者群の相違及び高齢有歯顎者群と高齢総義歯装着者群の相違の結果から、高齢となるに従って、さらに無歯顎となることによって、咀嚼に必要な舌の口蓋への舌の接触圧が低下していることが明かとなった。さらに、低下した圧を口蓋への接触範囲と時間を変化させることで補償していることが判明した。咀嚼における舌の運動は食物を粉碎あるいは臼磨する面に載せること及び口腔から咽頭に送り込むことであり、この際舌は巧緻な形態変化のための運動と回旋運動を行う必要がある。本研究の結果はこれらの運動能力が低下したことに起因しており、能力低下を防ぐためのエクササイズの必要を証明することができた。エクササイズには色々な方法が考えられるが、内舌筋の機能向上を主体として行うことであり、特別な器具を用いることなく次に示す内容を実施すれば有用な結果をもたらすといえる。

① 舌尖の突出と突出時の回転運動

② 舌尖の頬粘膜への圧接

③ 舌腹全体による頬粘膜への圧接

④ 舌全体による口蓋及び口腔底への圧接

摂取から直接的に嚥下に至る過程での舌運動様相についての研究は、ビデオX線透視検査による多くの報告があるが、被爆の問題があり時間を要する咀嚼過程での使用は倫理的に許容されていない。超音波エコー検査は前述の過程での舌の動態を観察するには優れているが、舌がどの様に口蓋と接触して食品の咀嚼を遂行しているかの分析には不足している面がある。固形食品の咀嚼開始から嚥下直前までの咀嚼過程における舌運動様相について、舌が口蓋と接触する圧及び時間の面から検討した報告、さらにその際の舌運動様相を若齢有歯顎者群、高齢有歯顎者群及び高齢総義歯装着者群と加齢に伴う機能的な変化の過程として検討した報告は、研究代表者及び研究分担者らの知る限りでは何処にも見当たらない。この検知から、咀嚼障害について研究を行っている国内外の研究者に与えるインパクトは大きく、咀嚼障害解消を目的とする臨床に有益な情報をもたらす内容といえる。

さらに、高齢者の咀嚼障害解消に向けての本研究の有益な情報は、健康で長生きの高齢者を支援することになり、社会的な問題となっている高齢者支援に要する費用の軽減に繋がるといえる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

①内藤善仁、成田達哉、塩田洋平、近藤雄学、福本宗子、竹内 健、由木 智、祇園自信仁、若年有歯顎者と高齢有歯顎者における咀嚼時舌接触圧の比較、老年歯科医学、査読有、26、2011、69-77

②岩崎洋子、高齢有歯顎者の咀嚼時舌接触圧変化、日大歯学、査読有、84、2010、113-118

[学会発表] (計5件)

①内藤善仁、祇園自信仁、他8名、有歯顎者における咀嚼時舌接触圧、第22回日本老年歯科医学会学術大会、2011年6月16日、京王プラザホテル、東京

②M. Fukumoto, T. Iinuma, Y. Kondo, Y. Arai, M. Takayama, N. Hirose, T. Iwase, K. Komiyama and N. Gionhaku: Occlusal force reflects GOHAI and ADL of oldest-old in Tokyo. 88th General session & exhibition of the IADR, 2010年7月16日, Barcelona, Spain.

③ Y. Naito, T. Ito, T. Narita, Y. Shioda, M. Fukumoto and N. Gionhaku: Tongue pressure during mastication in dentulous elderly.

88th General session & exhibition of the IADR, 2010年7月16日, Barcelona, Spain.

④内藤善仁、祇園白信仁、他6名、総義歯装着者の咀嚼時における口蓋への舌接触圧変化、第62回日本大学歯学会総会・学術大会、2010年5月15日、日本大学歯学部大講堂、東京

⑤内藤善仁、祇園白信仁、他8名、高齢有歯顎者の咀嚼時における口蓋への舌接触圧変化、日本補綴歯科学会東京支部第13回学術大会、日本大学理工学部CSTホール、2009年11月21日、東京

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

○出願状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

祇園白 信仁 (GIONHAKU NOBUHITO)

日本大学・歯学部・教授

研究者番号: 90153262

(2) 研究分担者

岩崎 洋子 (IWASAKI YOUKO)

日本大学・歯学部・兼任講師

研究者番号: 90386128

池田 貴之 (IKEDA TAKAYUKI)

日本大学・歯学部・助教

研究者番号: 30366603