

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2007～2009

課題番号：19592231

研究課題名(和文)

咀嚼・嚥下機能に対する診断支援システムの構築

研究課題名(英文)

Development of diagnosis support system for mastication-swallowing function

研究代表者

櫻井 直樹 (SAKURAI NAOKI)

新潟大学・医歯学系・助教

研究者番号：50251830

研究成果の概要(和文): 咀嚼・嚥下機能に対する診断支援システムの構築

咀嚼・嚥下評価診断法について検討した。咀嚼機能診断支援については煎餅を用いた咀嚼能力評価法を考案した。この実験研究と同時に、疫学研究を行い、高齢者の顎関節症状が重篤な者がほとんどみられず、咀嚼能力に顎関節の影響はほとんどないことも明らかになった。嚥下機能診断支援についてはピエゾセンサーの出力波形パターンから嚥下診断できることから、簡易型嚥下機能評価装置を開発した。遠隔医療の基礎実験を行なった。

研究成果の概要(英文):

Development of diagnosis support system for mastication-swallowing function was studied by this Grant-in-Aid for Scientific Research (C)(19592231).

For developing new method of the evaluation in mastication function, we investigated for the effects of prosthetic treatment by counting the number of chewing strokes until initial swallow of rice crackers. TMD signs and symptoms of 80-year old subjects were not so common. Therefore, there is no relation between mastication function and TMD in elderly subjects.

Since a Piezoelectric Pulse Transducer (PPT) detects peripheral pulse-waves, the PPT has already been used to simply record the laryngeal upward-downward movements. Based on this fact, we developed the prototype to evaluate the swallowing function. The telemedicine in the dentistry was also tried.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2008年度	400,000	120,000	520,000
2009年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：歯科補綴学

科研費の分科・細目：補綴理工系歯学

キーワード：嚥下機能評価，診断支援，咀嚼・嚥下障害，咀嚼能率，義歯，高齢者，遠隔医療

1. 研究開始当初の背景

(1)咀嚼機能診断支援について
咀嚼機能検査については、ピーナツの篩分

法がゴールドスタンダードとされ、他にグミゼリーの粉碎度を分析する方法や印象用寒天の粉碎度を分析する方法や2色のワックスの混和度を分析する方法が報告されていたが、いずれも食品以外の材料を使用することや、特別な機器が必要であるなどの欠点があった。

(2)嚥下機能診断支援について

Videofluorography(VF)による透視は、咽頭期の嚥下運動の観察に有用であるが、被曝、造影剤の誤嚥による肺炎、さらに撮影装置が高価なため臨床応用には制限がある。非侵襲的にベッドサイドで行える嚥下機能評価方法の確立は、超高齢社会に直面している我が国において、高齢者の嚥下機能の低下による誤嚥性肺炎をなくすことに関連し、緊急の課題である。

2. 研究の目的

(1)咀嚼機能診断支援について

これまで種々行われてきた咀嚼能力の評価方法は、その大半が粉碎能力評価を主体とした評価法であった。そこで、煎餅を用いた咀嚼能力を簡易に評価できる方法を用いて、義歯の咀嚼能力評価を試みた。

(2)嚥下機能診断支援について

VFがゴールドスタンダードである嚥下機能検査について、本研究において我々は、手指用脈波測定器PPT(Piezo-Electric Pulse Transducer)を用いて顎部の喉頭運動を測定し、嚥下機能を評価する方法を考案し、その有用性を確認することを目的とした。

(3)義歯装着者の義歯満足度と咀嚼について
自立して社会生活を送る一般的な高齢者の義歯に対する主観的評価と「咬めること」、「食事中に外れないこと」、「痛くないこと」の3要因ならびに歯の欠損形態、咀嚼可能な食品との関連を明らかにすることを目的とした。

(4)高齢者の顎関節症状と咀嚼について

高齢の顎関節症患者を対象とした臨床研究は多く報告されており、老人施設入所者の顎関節症症状の報告もみられるが、地域在住の自立高齢者を対象とした顎関節症症状に関する報告は少ない。本研究の目的は、地域在住の自立高齢者を対象として顎関節症症状の発現頻度について明らかにすることである。

3. 研究の方法

(1)咀嚼機能診断支援について

被検者は、大学病院において一連の補綴治療が終了してメンテナンスに移行した義歯装着者125名(男性71名、女性54名、平均年齢 70.4 ± 15.5 歳)とした。咀嚼回数計測法(吸水性の高い煎餅を用いて初回嚥下までの咀嚼回数を計測する方法)を用い、各被検者をアイヒナーの欠損分類で群分けして、義歯補綴治療効果の検討を行った。

(2)嚥下機能診断支援について

被検者は、顎口腔系の異常を認めない健康成人(男性10名、女性8名)を対象にした。ゼラチン、デンプン、寒天を物性の異なる6段階の濃度に調整して5mlを一塊にして嚥下するように指示した。PEPTの波形と舌骨上筋群の筋電図およびVFで同時に計測した。

(3)義歯装着者の義歯満足度と咀嚼について

対象は、平成19年度厚生科学研究「口腔保健と全身的な健康状態の関係について」の調査に参加した、新潟市在住で義歯を装着している79~80歳の256名とした。義歯の満足度と「咬めること」、「外れにくいこと」、「痛みがないこと」についてVAS値でアンケートを行った。さらに、欠損形態を宮地分類でグループ化し、義歯満足度との関連を調べた。また、15品目の食品が咀嚼可能かを調べた。

(4)高齢者の顎関節症状と咀嚼について

対象は、平成19年度厚生科学研究「口腔保健と全身的な健康状態の関係について」の調査に参加した新潟市在住の自立高齢者381名(男性184名、女性197名、年齢79~80歳)とした。可撤性義歯装着者は256名(67.2%;男性124名、女性132名)であった。調査は平成19年5月~6月に地区センターや学校施設で行なった。調査項目は顎関節・咀嚼筋部の疼痛の自覚、開口障害の自覚、自力最大開口量、顎関節雑音の自覚、顎関節雑音の有無、咀嚼能力である。

4. 研究成果

(1)咀嚼機能診断支援について

事前に行った筋電図、喉頭運動および嚥下音より明確となる初回嚥下までの咀嚼回数の中度が高いことを確認後、義歯の装着効果の評価を行い以下の結果を得た。1.義歯非装着時の咀嚼回数にアイヒナーA群、B群、C群間で有意な差が認められた。2.義歯装着時の咀嚼回数にアイヒナーA群、B群、C群間で有意な差は認められなかった。3.義歯の装着により咀嚼回数の有意な減少が認められた。4.アイヒナーA群、B群、C群と咬合支持域数の減少に伴い、被検者それぞれで異なる初回嚥下までの咀嚼回数で除した値である咀嚼回数の改善率が有意に大きくなっ

た。結論として、本評価法は、欠損形態別の義歯装着効果の評価が可能であった。また、咀嚼回数の改善率を用いた分析を行うことにより、義歯機能状態の評価が可能であることが示唆された。

この実験研究と同時に、高齢者の顎関節症状と咀嚼能力について調査し、顎関節症状重篤な者がほとんどみられず、咀嚼能力に顎関節の影響はほとんどないことも明らかになった。

(2) 嚥下機能診断支援について

下時の PEFT の波形は W 型を示し、同一被験者で再現性は高かった。VF とにおいて喉頭運動・舌骨上筋群筋電図の同時記録によって、食塊が喉頭蓋直上で一時停止する位置が、PEFT の波形でも明確に読みとれ、さらに、嚥下終了後に気管を被覆していた喉頭蓋が元の位置に戻る際に PEFT の波形上に小さな山を認めた。飲み込みやすさへの応用で、物性の異なる食塊が舌根から喉頭蓋までの食塊の移動時間は、被験食品の硬さに依存し、官能評価と一致した。喉頭蓋から食道への移動時間は、被験食品の硬さに関係なく一定の速度を保っていた。

この研究成果を用いて、小型の簡易型嚥下機能評価訓練装置を開発した。今後この装置を用いた、診断支援の方法を検討していく。

また、遠隔医療の基礎実験として実証実験を行い、実用化についての可能性が示唆された。

(3) 義歯装着者の義歯満足度と咀嚼について

義歯の満足度は、「咬めること」、「外れにくいこと」、「痛みがないこと」との間に相関があったが、一つの項目のみが突出して高い関連を示すことはなかった。宮地分類と義歯に対する満足度との間に、関連は認められなかった。義歯の満足度(VAS 値)により分けた 4 群間では、不良群で咬める食品数が有意に低かった。結論:義歯の満足度を高めるには、咬めて、外れにくく、使用時に痛みがないことが必要であることが確認された。一方、今回の調査からは義歯の満足度と宮地分類との間には関連が認められなかった。これは、難しい欠損形態でも義歯の製作や調整次第で、満足が得られる可能性を示唆すると考えられた。

(4) 高齢者の顎関節症状と咀嚼について

顎関節・咀嚼筋部の疼痛を自覚する者は 2.4%、開口障害を自覚する者は 1.6%といずれも少なかった。顎関節雑音を自覚する者は 6.6%であった。自力最大開口量は平均 44.6mm であった。関節雑音に関しては、顎関節雑音が認められた者は 28.1%であった。全般的に、自覚症状の頻度は他覚所見の頻度よりも低

かった。咀嚼能力に影響が出るような顎関節症状はほとんどみられなかった。また、顎関節症の治療が必要と思われる者は少なかった。

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 11 件)

昆 はるか, 佐藤直子, 野村修一, 櫻井直樹, 金城篤史 高齢義歯装着者の義歯への満足度に影響する要因について 日補綴会誌 1 巻 2009 年 361-369 頁(査読有り)

Touru Tsukada, Makoto Inoue
Effects of food texture and head posture on oropharyngeal swallowing.
J Appl Physiol. 106(6) 2009 1848-57
(査読有り)

野村修一, 豊里晃: ベッドサイドで行える嚥下機能評価法の開発 摂食・嚥下の咽頭期における食塊移送の測定. 日本歯科医師会雑. 61(1), 19-25, 2008. (査読無し)

Naoki Sakurai, Shoji Kohno, Takafumi Hayashi, Hidemasa Nishiyama, Ritsuo Takagi, Kazuhiro Yamada, Shuichi Nomura, Yoshiaki Arai, Kazuto Terada, Hisashi Miyajima, Kazumasa Kato, Akiko Hosogai, Hisao Ajima, Naoko Ii
A trial of Web-based teledentistry system for temporomandibular disorders patients
J.Jap.Soc. T.M.J., 19(1), 79-80, (2007)
(査読無し)

Akira Toyosato, Shuichi Nomura, Atsuko Igarashi, Akiko Nomura: A Relation Between the Piezoelectric Pulse Transducer Waveforms and Food Bolus Passage During Pharyngeal Phase of Swallow: PROSTHODONTIC RESEARCH & PRACTICE 6(4), 272-275, 2007 (査読有)

[学会発表](計 16 件)

櫻井直樹, 野村修一, 昆はるか, 佐藤直子, 小林博, 田中みか子, 金城篤史, 宮崎秀夫, 葭原明弘
地域在住の高齢者における顎関節症状の発現について. 平成 21 年度日本補綴歯科学会 関越支部 総会・合同学術大会 高崎, 2010 年 1 月 30 日

櫻井直樹, 昆はるか, 林孝文, 西山秀昌, 小山純市, 田中 礼 自立している高齢者の顎関節症症状の発現について. 第 22 回日本顎

関節学会総会・学術大会，東京，2009年7月25日

櫻井直樹，荒井良明，高木律男，安島久雄，林孝文，西山秀昌，安島久雄，佐藤一夫，高田佳之，福井忠雄，細貝暁子，宮島久，岡崎敦子 顎関節雑音記録を利用した顎関節症遠隔診断法の開発 第21回日本顎関節学会総会・学術大会 大阪市 2008年7月26日

昆 はるか，櫻井直樹，佐藤直子，小林博，田中みか子，細貝暁子，山田一穂，金城篤史，甲斐朝子，山下絵美，金子敦郎，真柄仁 高齢者の義歯満足度に影響する要因について 第117回日本補綴歯科学会，名古屋，2008年6月7日

櫻井直樹，荒井良明，高木律男，林孝文，野村修一，西山秀昌，安島久雄，高田佳之，佐藤一夫，福井忠雄，細貝暁子，加藤一誠，宮島久，岡崎敦子 IPTV電話を応用した顎関節症遠隔診断の試み 第20回日本顎関節学会総会・学術大会 仙台市 2007年7月15日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

櫻井 直樹 (SAKARAI NAOKI)
新潟大学・医歯学系・助教
研究者番号：50251830

(2) 研究分担者

小林 博 (KOBAYSHI HIROSHI)
新潟大学・医歯学系・准教授
研究者番号：00225533

野村 修一 (NOMURA SHUICHI)
新潟大学・医歯学系・教授
研究者番号：40018859

井上 誠 (INOUE MAKOTO)
新潟大学・医歯学系・教授
研究者番号：00303131

豊里 晃 (TOYOSATO AKIRA)
新潟大学・医歯学系・助教
研究者番号：80313526

鈴木 一郎 (SUZUKI ICHIROU)
新潟大学・医歯学総合病院・准教授
研究者番号：80179192

林 孝文 (HAYASHI TAKAFUMI)
新潟大学・医歯学系・教授
研究者番号：80198845

西山 秀昌 (NISHIYAMA HIDEMASA)
新潟大学・医歯学系・准教授
研究者番号：60243250

佐藤 直子 (SATO NAOKO)
新潟大学・医歯学系・助教
研究者番号：20313520

斎藤 美紀子 (SAITOU MIKIKO)
新潟大学・医歯学系・助教
研究者番号：90401760

葭原 明弘 (YOSHIHARA AKIHIRO)
新潟大学・医歯学系・准教授
研究者番号：50201033

八木 稔 (YAGI MINORU)
新潟大学・医歯学系・准教授
研究者番号：50157963

加藤 一誠 (KATOU KAZUMASA)
松本歯科大・歯学独立研究科・教授
研究者番号：00185836

大瀧 祥子 (OOTAKI YOUKO)
新潟大学・医歯学総合病院・講師
研究者番号：00377152

田巻 元子 (TAMAKI MOTOKO)
新潟大学・医歯学総合病院・医員
研究者番号：30422603

野村 章子 (NOMURA AKIKO)
明倫短大・歯学技工士科・教授
研究者番号：80134948

高木 律男 (TAKAGU RITSUO)
新潟大学・医歯学系・教授
研究者番号：20143795

荒井 良明 (ARAI YOSHIAKI)
新潟大学・医歯学総合病院・准教授
研究者番号：10301186

