授与番号　甲第322号

論文内容の要旨

Effects of wearing and removing dentures on oropharyngeal motility during swallowing.
― 全部床義歯の装着および非装着が嚥下時の口腔咽頭器官の運動に与える影響 ―
（Journal of Oral Rehabilitaion、 第43巻、11号、847頁～854頁、平成28年10月）

小野寺（おのでら） 彰平（しょうへい）

Ⅰ．研究目的

超高齢社会においては、全身疾患や加齢変化による摂食嚥下機能の低下を有する高齢者が増加しているが、そのような高齢者に対する歯科的支援は十分には行われていない。特に、高齢者の多くは有床義歯補綴が必要であるにも関わらず、義歯非装着のまま摂食していることも多い。有床義歯の装着は、失われた歯と顎骨、粘膜の形態を回復し、咀嚼機能を改善するが、嚥下時の役割についてはまだ不明な点も多い。特に、無歯顎者に対する全部床義歯の装着は、舌骨や咽喉頭の運動を補助すると推察されるが、その詳細は明らかになっていない。そこで本研究では、嚥下造影検査（Videofluoroscopic examination of swallowing ： VF）を用いて高齢無歯顎者の自由摂食運動を観察し、咽頭嚥下に着目して、全部床義歯装着が口腔と咽頭の運動に与える影響を明らかにすることを目的とした。

Ⅱ．研究方法

対象は、研究に同意の得られた、全部床義歯装着ボランティア25名（男性：9名、女性：16名、平均年齢: 76.2±8.5歳）とした。十分な練習を行わせた後に、無歯顎でも摂食可能な40%硫酸バリウム含有キザミ寒天（4.0-5.6mm径、10g）を義歯装着時と義歯非装着時の2条件にて自由に摂食させ、VF側面像にて下顎、舌骨、喉頭、咽頭後壁、上部食道括約筋の運動を観察した。得られた動画データを動画解析ソフト（Dipp-Motion V、 Ditect）を用いて解析し、咽頭嚥下時の各観察対象の運動範囲、運動距離、運動時間を義歯装着時と義歯非装着時で比較した。統計学的手法は、Wilcoxon符号順位検定を用い、有意水準は5%とした。なお、本研究は岩手医科大学歯学部倫理委員会の承認（No.01150）を得て実施した。

Ⅲ．研究成績

1．すべての被験者で、誤嚥、喉頭侵入および咽頭残留は認めなかった。
2．咽頭嚥下時の下顎と舌骨の運動範囲は、義歯非装着時に前上方へ有意に拡大し、喉頭の運動範囲は、前方へ有意に拡大した（下顎運動範囲　水平的：$P<0.001$　垂直的：$P<0.001$、舌骨運動範囲　水平的：$P=0.010$　垂直的：$P=0.029$、喉頭運動範囲　水平的：$P=0.002$　垂直的：$P=0.098$）。
3．咽頭嚥下時の咽頭後壁の収縮量、上部食道括約筋の開大量は、義歯非装着時に有意に増大した（咽頭後壁収縮量：$P=0.001$、上部食道括約筋開大量：$P=0.012$）。
4．咽頭嚥下時の下顎、舌骨、喉頭の運動距離は、義歯非装着時に有意に増大した（下顎運動距離：$P<0.001$、舌骨運動距離：$P=0.007$、喉頭運動距離：$P=0.032$）。
5．嚥下時の運動時間は、義歯非装着時に下顎だけが有意に延長したが、舌骨、喉頭、咽頭後壁、上部食道括約筋においては、義歯の装着非装着で変化を認めなかった（下顎運動時間：$P<0.001$、舌骨運動時間：$P=0.100$、喉頭運動時間：$P=0.100$、咽頭後壁収縮時間：$P=0.613$、上部食道括約筋開大時間：$P=0.625$）。

Ⅳ．考察及び結論

義歯非装着時では、咬合支持が失われるため、下顎はより前上方に運動範囲を拡大し、顎堤や舌の接触によって咽頭嚥下開始に必要な下顎の固定を得たと考えられた。咽頭嚥下運動を意味する舌骨や喉頭の運動は、運動時間を変化させず、より大きな運動で円滑な嚥下を遂行したと推察された。また、咽頭後壁や上部食道括約筋も、運動時間を変化させず、より大きな咽頭収縮や、より大きな食道の開大によって、散乱した食塊の安全な咽頭通過を実現したと考えられた。これら口腔と咽喉頭の器官の代償性の大きな運動は、嚥下機能に十分な予備力を有する者では実行可能だが、予備力が低下した高齢者や嚥下機能低下を認める高齢者においては、代償性の運動が困難となり、誤嚥や咽頭残留のリスクを上昇させうると推察された。

以上より、無歯顎者に対する有床義歯の装着は摂食時の咽頭嚥下を支援し、安全かつ円滑な嚥下の遂行に重要な役割を果たすことが明らかとなった。

論文審査の結果の要旨

論文審査担当者

主査　教授　　佐藤　和朗（口腔保健育成学講座　歯科矯正学分野）
副査　教授　　近藤　尚知（補綴・インプラント学講座　補綴・インプラント学分野）
副査　助教　　玉田　泰嗣（補綴・インプラント学講座　補綴・インプラント学分野）

超高齢社会においては、加齢により咀嚼・嚥下の予備力が低下した高齢者が増加していることから、摂食嚥下障害は重要な問題となっている。高齢者においては、歯の喪失率が高くなり、それらの歯の欠損に対しては、有床義歯による補綴治療が多く行われている。有床義歯の装着は、失われた歯と顎骨、粘膜の形態を回復し、咀嚼機能を改善するが、嚥下時の役割についてはまだ不明な点も多い。また、過去の報告においては液体嚥下に焦点をあてたものがほとんどである。一方、実際の病院や要介護施設では、義歯を装着せずに摂食している高齢者が多く存在しており、その必要性は必ずしも明らかでない。そして、無歯顎者に対する全部床義歯の装着は、舌骨や咽喉頭の運動を補助すると推察されるが、その詳細は明らかになっていない。本研究では、全部床義歯の装着が自由摂食時の口腔と咽頭の運動に与える影響を明らかにすることを目的とし、嚥下造影検査（Videofluoroscopic examination of swallowing：VF）を用いて無歯顎者の義歯装着時と非装着時における摂食運動を観察し、比較検討を行った。

VF 画像による口腔咽頭器官の運動解析の結果から、義歯非装着時では、咬合支持が失われるため、義歯装着時に比べ、下顎は前上方に運動範囲を拡大し、顎堤や舌の接触によって咽頭嚥下開始に必要な下顎の固定を得たと考えられた。咽頭嚥下運動を意味する舌骨や喉頭の運動では、運動範囲は拡大したが、運動時間は変化しなかった。また、咽頭後壁や上部食道括約筋も、収縮量および開大量は増加していたが、運動時間が変化しなかった。これらより、義歯非装着では舌骨や喉頭が、義歯装着より大きな運動で円滑な嚥下を遂行し、咽頭後壁や上部食道括約筋は、より大きな咽頭収縮や食道の開大によって、散乱した食塊の安全な咽頭通過を実現したと考えられた。これらの変化により、健常高齢者であれば誤嚥や咽頭残留のリスクは増大したとしても代償性の運動の獲得によって臨床上問題なく摂食することができると推測できるが、脳梗塞や認知症、神経筋疾患などの予備力低下した高齢者においては、義歯非装着により代償性の運動を十分に獲得出来ず、誤嚥や咽頭残留のリスクは著しく増大し、誤嚥や咽頭残留などの摂食嚥下機能に障害を生じる可能性もある。

上記結果から、無歯顎者に対する全部床義歯の装着は摂食時の咽頭嚥下を支援し、安全かつ円滑な嚥下の遂行に重要な役割を果たすことができると考えられた。咀嚼嚥下機能に対する有床義歯装着の影響は、未だ解明されていないことが多く、本研究の成果は、今後の有床義歯が咀嚼・嚥下機能に与える影

響に関する研究の大きな基盤として期待され、学位論文に値すると評価した。

試験・試問結果の要旨

本研究の内容について本人から説明を受け質問を行った。また、今後の研究の展開ならびに関連する基本事項についても試問を行い、適切かつ十分な回答が得られたことから、学位に値する十分な学識と研究能力を有するものと認めた。

主査・副査から小野寺に対して、多くの質問があり、下記のような質疑応答が行われた。

佐藤　教授より

問：義歯形態に何か特別な形態を付与したのか？

答：実験で製作した全部床義歯は通法どおりに製作し、口蓋の厚みは 1。5mm に統一しています。

問：義歯床の厚みは嚥下機能に影響するのか？

答：義歯床形態は嚥下機能に影響すると考えられます。義歯床形態と嚥下機能を評価した研究が提示できれば良いのですが、私の知る限りありません。しかし、現在のところ、舌機能、とくに最大舌圧が嚥下機能に直接的な影響を強く与えていることが明らかとなっています。その研究では、大規模調査で年齢別に最大舌圧の平均値を調査した研究で、さらに、最大舌圧がある一定の数値を下回る被験者では嚥下障害の発生率が上昇するという結果が得られています。よって、義歯床口蓋部の厚みによって、舌の接触圧が変化すると予測され、その結果、嚥下機能に変化が生じると考えられます。実際に、嚥下障害患者に対して、舌接触補助床のように口蓋部の床を機能的に肥厚させることで摂食時の食塊移送や嚥下機能を補助する装置が利用される場合があります。本研究では、事前に最大舌圧を調査し、義歯装着時および非装着時で、最大舌圧の著しい低下がないか調査してから実施しております。

問：義歯の評価はどのように行ったのか？

答：咀嚼能力評価用ガムによる咀嚼能力評価、デンタルプレスケールを使用した咬合状態評価、OHIP-EdentJ による義歯の主観的評価を事前に行い、以上を総合的に評価し、良好な結果の得られた方を対象としました。

問：義歯の装着によって、無歯顎者の嚥下機能は、健常有歯顎者の嚥下に近づくのですか？

答：無歯顎者に義歯を装着する事で、健常有歯顎者に近づくと考えられます。本研究では、嚥下造影検査を行う前に嚥下スクリーニング検査を実施し、事前に嚥下障害の有無を検査しました。その結果では、義歯装着時および非装着時において嚥下機能低下を認める兆候は認められませんでした。そのため、本研究の被験者では、十分な予備力を有しており、義歯装着時および非装着時の両条件において臨床上問題無く摂食嚥下が可能な水準を超えているため、無歯顎者に義歯を装着する事で、健常有歯顎者に近づくとは断言できません。しかし、本研究において、義歯を装着することで口腔咽頭器官の動態が、余分な運動を必要とせず、円滑な嚥下を実現したことから、無歯顎者に義歯を装着する事で、健常有歯顎者に近づいたと推察されます。しかし、個人の持つ筋力や筋肉量、骨格、加齢変化の程度にも左右されるため同レベルまで向上するとは断定はできません。今後の課題としては、本研究の手法で、健常有歯顎者の嚥下動態を解析し、更なる知見を得たいと考えております。

問：健常有歯顎者の適正な運動範囲、正常範囲は決まっているのか？

答：適正な運動範囲、正常範囲は基本的にはありません。予備実験の結果、体格によって運動の大きさや軌跡に個人差が生じることが明らかとなり、適正な正常運動として平均化するのが困難と考え、同一被験者間の比較とする事としました。このことは、本研究のスタディーリミテーションと考えています。しかし、今後の研究で高齢有歯顎者との比較も検討していきたいと考えています。

近藤　教授より

問：下顎の運動では、何を観察しているのか？

答：嚥下の開始に必要される下顎の固定に至るまでの運動を測定・評価しています。嚥下反射を開始するためには、下顎が固定され、舌の口蓋接触と食塊の咽頭への送り込みが行われる必要があります。一連の嚥下運動を見た場合、下顎の運動は嚥下反射より先行して起こっており、本研究では、嚥下反射開始のため運動として、評価しました。

問：下顎の運動だけ時間的測定範囲が異なるのはなぜか？

答：下顎と他の測定部位では、嚥下運動の一部として機能しているタイミングが異なるためです。予備実験の結果、下顎運動の測定開始を舌骨等の運動開始である「舌骨の急速挙上開始」と設定すると、その時点で、下顎の固定が解除され、開口運動へと移っていることが明らかとなりました。咀嚼嚥下運動では、嚥下反射開始に先立ち、下顎が固定され、舌の口蓋接触と食塊の咽頭への送り込みが行われています。その一連の運動の中で、下顎が嚥下運動に関連している運動について検討した結果、嚥下反射前に下顎が固定されるまで運動と考え、食塊の送り込みが開始される「舌尖の硬口蓋接触開始」から下顎が固定される「オトガイの最大挙上時」までと設定しました。

問：この研究の臨床的意義は？

答：義歯の装着は、咀嚼だけではなく、嚥下機能もサポートすることができることを明らかにしたことにあります。本研究では、義歯装着時と非装着時の自由摂食運動を VF 像にて観察し、健常高齢者において、義歯非装着時では、代償性の運動の獲得によって臨床上問題なく摂食が可能となり、一方、義歯を装着することで口腔咽頭器官の動態が、余分な運動を必要とせず、円滑な嚥下を実現したことが明らかとなりました。本結果より、脳梗塞や認知症、神経筋疾患などの予備力低下した高齢者においては、義歯非装着により代償性の運動を十分に獲得出来ず、誤嚥や咽頭残留のリスクは著しく増大し、誤嚥や咽頭残留などの摂食嚥下機能に障害を生じる可能性もあることが推察され、義歯の装着による口腔機能の回復が、咀嚼だけではなく、嚥下機能にも肯定的な影響を与えていることが明らかとなりミキサー食などの、咀嚼の必要のない食品を摂食する場合でも、義歯を装着する意義が明らかとなりました。

玉田　助教より

問：今後、研究をどのように進め、どのように臨床に生かしていくのか？

答：現在、口腔リハビリ外来には、神経内科等から多くの患者が嚥下機能検査および嚥下リハビリ依頼で紹介されています。紹介される患者には、嚥下動態や安全に摂食させるための代償法が、十分に確立されていない ALS や重症筋無力症などの難病の方も含まれます。本研究で用いた解析方法を活かし、有病者の嚥下動態を分析することで、新たな代償法や訓練法の開発に寄与していきたいと考えています。

参考論文　なし