

## 論文審査の結果の要旨

氏名：鈴木 亜沙子

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：Insertion of the denture during MR imaging reduces motion artifact of the tongue images  
(MRI 撮像中における義歯の装着は舌の画像におけるモーションアーチファクトを低減する)

審査委員：(主 査) 教授 近藤 信太郎  
(副 査) 教授 金田 隆  
教授 河相 安彦  
教授 小宮 正道

超高齢社会に突入しているわが国では、さらなる高齢化率の上昇が見込まれている。そのような中、罹患率の上昇が予想されている顎口腔領域における舌癌、顎関節疾患などの疾患の増加が見込まれており、その診断は重要な課題である。なかでも舌癌は、磁気共鳴撮像法（Magnetic Resonance Imaging, 以下 MRI）が舌癌の存在、進展範囲の把握およびリンパ節転移の診断に有用な検査方法であるとされており、診断精度の向上には MR 画像が鮮明である事が求められており、なかでも患者の体動により生ずるアーチファクト画像を抑制する事は重要な課題である。

嚥下に伴う下顎と舌の動きは残存歯数が減少し無歯顎や咬合支持が減少した高齢者が、健常者と比較して大きいことが報告されている。MRI の検査中に下顎と舌の動きによるモーションアーチファクトが誘発された場合、舌縁扁平上皮癌の大きさ、外舌筋浸潤などから判断する病期分類の診断および悪性腫瘍の正確な分類および診断に影響し、治療方針や術式に影響を与える可能性がある。したがって検査にあたり下顎または舌の動きを抑制しモーションアーチファクトを最小限にすることは重要な課題である。無歯顎や咬合支持が減少した高齢者が装着する有床義歯補綴装置は咀嚼機能の回復を図ると同時に、撮像時の下顎位や舌の位置の安定をはかることも期待されている。そこで本研究の著者は、詳細が明らかでない義歯装着による舌のモーションアーチファクトの低減を検討することを目的に以下に記す2つの研究を実施した。

研究 I は、舌の動きによるモーションアーチファクトの数量的評価方法を検討する目的で画像のコントラストなどを数量的に評価する輝度標準偏差値（Luminance Standard Deviation, 以下 LSD）を算出し、LSD の舌静止状態と舌運動状態の数量的な相違を検討した。対象者は咬合支持のある有歯顎者で 10 名（男性 5 名、女性 5 名、年齢  $31.50 \pm 8.38$  歳）で、口腔軟組織に疾患がない者であった。MRI は、舌静止状態に続けて毎秒 1 回の舌運動状態で撮像が行われ、それぞれの T2WI+FS 画像の Axial 面 4 か所および Sagittal 面 2 か所に直径 20mm の関心領域（Region of Interest, 以下 ROI）が設定され、舌静止状態と舌運動状態の ROI について観察結果と LSD の値について検討している。その結果、舌静止状態では明瞭なモーションアーチファクトは観察されない一方で、舌運動状態では Axial 面の内舌筋の走行および Sagittal 面の舌後方口腔咽頭部付近にモーションアーチファクトによる不明瞭化を観察している。LSD は Axial 面の静止状態で運動状態と比較して有意に高い値を示し、Sagittal 面でも舌静止状態は運動状態と比較して全ての ROI で有意に高い値を示した。

以上の結果から、モーションアーチファクトを生じさせた画像はコントラストが低くなり不鮮明に

なる事が観察され LSD も小さくなる事を明らかにしている。すなわち、LSD はモーションアーチファクトの生じた状態では、有意に小さな値となることからモーションアーチファクトの発生を評価するのに有効であることを示唆している。また Axial 面および Sagittal 面ともに ROI の部位の違いが LSD の値に影響を与える事がないことも示唆している。同様に、個々の舌筋の厚みに影響を受けることなく LSD がモーションアーチファクトの評価として有効であることを示唆している。

研究Ⅱは撮像時における有床義歯の装着が、モーションアーチファクトに及ぼす影響を研究Ⅰで用いた LSD を用いて検討し、さらに、義歯による舌形態および位置の安定性についての比較を行っている。被験者は Eichner 分類 C に該当する 10 名（男性 6 名，女性 4 名，年齢  $73.20 \pm 10.12$  歳）で、口腔軟組織に疾患がない者であった。MRI は義歯を装着した状態に続き、義歯を装着していない状態で撮像を行っている。その際、使用義歯に強磁性金属が使用されている場合はノンメタルコピーデンチャーが製作して撮像している。撮像された T2WI+FS 画像にそれぞれ直径 20mm の ROI が設定され LSD が算出された。また、義歯装着が舌形態に影響を及ぼすか検討するために、Sagittal 面での舌根および舌尖の位置、舌の長径を画像上で計測している。

その結果、MR 画像は、義歯装着時は Axial 面で舌外形、オトガイ舌筋の走行および舌中隔を明瞭に観察、Sagittal 面で舌外形およびオトガイ舌筋の走行を明瞭に観察している。また、上縦舌筋、下縦舌筋、オトガイ舌骨筋および顎舌骨筋領域の判別が可能とされている。一方、義歯非装着時では義歯装着時と比較して Axial 面画で舌は前后的長径が短縮され、舌外形、オトガイ舌筋の走行、舌と咽頭の境界はともに不明瞭であることが観察されている。さらに、舌尖および顔面前方における口唇の MR 画像が喪失した画像も観察されている。同様に Sagittal 面画像は義歯装着時と比較し舌およびオトガイは後方に位置し、口唇の嵌凹が観察され、舌外形やオトガイ舌筋の走行の不明瞭化を観察している。また上縦舌筋、下縦舌筋およびオトガイ舌骨筋の領域の判別は行えなかった。

LSD は、Axial および Sagittal 面ともに義歯装着時は義歯非装着時と比較して有意に高い値を示した。舌根の位置は義歯装着時と義歯非装着時で有意の差を示さなかったが、舌尖の位置および舌の長径は義歯装着時に比較し義歯非装着時で有意に小さくなった。

以上の結果より、本研究の著者は無歯顎または咬合支持のない者では、義歯の装着は LSD を有意に高め、その画像は義歯非装着時と比較しコントラストが高く鮮明であることを示している。よって、義歯の装着は無歯顎や咬合支持のない者の下顎および舌の動きを抑制し、ひいてはモーションアーチファクトを低減すること、また、義歯の装着は仰臥位における MR 検査において舌の形態を正常な状態に維持させることが示唆された。

本研究の結果は以下のように総括できる。

1. LSD はモーションアーチファクトを客観的に評価する指標となる。
2. 無歯顎および咬合支持のない者において、MRI 撮像中の義歯装着は、舌や下顎の動きを抑制してモーションアーチファクトを低減させ、舌の位置や形態が正常に維持される。

MR 画像のモーションアーチファクトを抑制するために義歯装着が重要な役割を果たすことを明らかにした本研究の結果は、顎口腔系疾患の画像診断の精度向上に大きく寄与し、歯科補綴装置の臨床診断精度向上への貢献を明らかにしており今後の更なる発展が期待される。よって本論文の著者は、博士（歯学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以上

平成30年1月25日