

## 論文審査の結果の要旨

氏名：永田 俊介

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：In Vitro Evaluation of Retentive Force of Resilient and Hard Denture Liners

（軟質リライン材と硬質リライン材の維持力に関する in vitro 研究）

審査委員：（主査） 教授 谷本 安浩

（副査） 教授 河相 安彦

（副査） 教授 小見山 道

本邦の超高齢社会の到来は、義歯装着者の増加を招いており、その総義歯装着者の多くにおいて、会話や咀嚼中の義歯の安定不良や支持不足による咀嚼の障害や疼痛などが生じるとされている。これは義歯の維持不良により、義歯の機能が十分に発揮できなくなることに起因している。

義歯の維持とは、義歯の適合性に加え、義歯粘膜面と顎堤粘膜間の唾液の厚さ、唾液の量、粘度に依存するもので、義歯粘膜面と顎堤粘膜の間に適度な量と適度な粘度の唾液の薄層が形成されれば、維持力は高まる。しかしながら、経時的な顎堤変化に伴いに義歯の適合の低下を引き起こし、維持力もそれに伴い低下する。その対応としてリライン材を用いた義歯粘膜面の適合の改善により、維持力の回復に対処している。

義歯のリライン材は、硬質と軟質に類型される。特に軟質リライン材の使用が、硬質と比較して義歯装着者の生活の質（Quality of Life）や患者満足度および咀嚼能力を向上させ、義歯による疼痛を減少させるエビデンスが報告されている。臨床報告においても、軟質リライン材を使用してリラインをおこなった結果、硬質リライン材のリラインと比較して優れた維持を示したと報告されている。しかしながら、軟質リライン材を適応した義歯の維持力の評価を基礎的な観点から報告したものは多くない。

そこで、本論文の著者は研究 1 として、2 種類の軟質リライン材（SOFRELINER TOUGH MEDIUM: RT-M, SOFRELINER TOUGH SUPER SOFT: RT-S）と 1 種類の硬質リライン材（TOKUYAMA REBASE III NORMAL: HR）を用いて、独自の試験片を製作し、維持力と介在する液体の粘度との関係について評価を行なっている。試験片は、リライン材の厚みが 2 mm とし、RT-M, RT-S および HR をそれぞれ 8 個ずつ製作している。各リライン材と接する擬似顎堤をポリテトラフルオロエチレンのブロックを用い、直径 70 mm の円柱状になるよう旋盤加工を行い製作している。

義歯の維持に必要な唾液を想定して、試験片と擬似顎堤の間に粘度の異なる介在液を 40 % および 80 % グリセリン水溶液と、精製水を合わせた 3 条件の粘度で調製し、測定を行なっている。そして、3 種類の介在液を介在した状態で RT-M, RT-S および HR の維持力を測定している。維持力の測定方法は、擬似顎堤を万能試験機に固定し、擬似顎堤中央に介在液を 0.1 ml 滴下し、その上から試験片のリライン面が擬似顎堤に接するように静置した。次に、試験片を擬似顎堤に対して垂直方向に 2 kgf の力で 10 秒間加圧した。その後、万能試験機でクロスヘッドスピード 10 mm/min で垂直方向に牽引し、試験片が完全に脱离したときの荷重値を維持力として定義している。測定は、RT-M, RT-S および HR を、各介在液の条件下で 10 回実施して平均値を算出した後、二元配置分散分析で統計解析し、その後の検定には Bonferroni test を行なっている。その結果、各介在液における 3 種類のリライン材の間には単純主効果が認められた。さらに、リライン材の種類と介在液の粘度による維持力に関わる有意な交互作用が認められた。このことから、いずれの介在液においても、硬質リライン材と比較して軟質リライン材は高い維持力を有していることを示している。

以上のことから、義歯リライン材の種類と介在する液体との関係から、高い維持力を得るには、軟質リライン材を選択することが必要であると示唆している。そしてこの要因として、擬似顎堤に圧接した時のリライン材の特性が影響を及ぼしていると考察している。

そこで、研究 2 は研究 1 の結果を踏まえ、リライン材のぬれ性、表面粗さ、ゴム硬度を測定し、維持力との影響を検討し、リライン材の特性についてさらに検討を加えている。また、走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて表面性状の観察を行なっている。

研究 1 と同様の方法で各リライン材の試験片を 7 個ずつ製作している。また、介在液も研究 1 と同様に製作し、試験片の維持力、リライン面のぬれ性を測定している。試験片の維持力の測定に関しては、研究 1 の方法に則り、ぬれ性の評価は、接触角計を用いて異なる箇所を 5 回測定し、その平均を測定値としている。また、リライン材の表面粗さは、表面粗さ計を用いて試験片ごとに異なる 5 カ所で測定し、その平均を測定値としている。また、各リライン材のサンプルにパラジウム蒸着を行い、SEM にてランダムに選択したリライン面 10 カ所の観察している。さらに、リライン材のゴム硬度を測定するために、Shore A デュロメーターを用いて測定を行い、試験片ごとに 5 カ所の測定を行い、その平均をゴム硬度として記録している。以上、これらの計測項目について材料間の平均値の比較を、一元配置分散分析で統計解析を行なっている。さらに、重回帰分析を行い試験片の維持力に対するリライン材の種類、リライン面のぬれ性、表面粗さおよびゴム硬度の影響について解析を行なっている。

その結果、試験片の維持力はどの介在液を使用した場合でも、RT-M、RT-S が HR と比較して有意に高い維持力を示すこと、接触角は、どの介在液を使用した場合でも、RT-M、RT-S が HR と比較して有意に大きい接触角を示すことを明らかにしている。また、表面粗さは、RT-M、RT-S が HR と比較して有意に高い表面粗さを示したが、SEM で表面構造を観察したところ、各リライン材とも表面が平滑でほぼ均一であることを確認している。ゴム硬度は、RT-M が RT-S と比較して有意に高い値を示している。試験片の維持力に対する各項目の影響を探索する目的で重回帰分析を行い、試験片の維持力と接触角との間に有意な相関があることを示している。一方、表面粗さは有意な影響を示さなかったことから、リライン材のぬれ性が小さいにもかかわらず、試験片の維持力が高い値を示すことは、軟質リライン材の材料的特性が影響していることを示唆し、その点について考察をしている。

本論文の結果は、硬質材料と比較して、軟質リライン材でリラインする事は義歯の維持力を向上させる可能性を示しており、顎堤粘膜を機能圧の支持領域として製作する可撤性有床義歯補綴装置の補綴学的設計および臨床判断へ大きな示唆を与えるものであり、今後のさらなる発展も期待される。

よって本論文は、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

令和 3 年 2 月 25 日