原 著 論 文

義歯床による被覆に伴う義歯床下組織の 初期変化に関する病理組織学的研究

中島啓一郎 佐藤 隆志 原 哲也 角谷 真一 森 慎吾
白井 肇 モハammad ダルマ ウタマ 皆木 省吾

A Histopathological Study on Initial Tissue Changes under Denture Base without Occlusal Pressure

Keiichiro Nakashima, Takashi Sato, Tetsuya Hara, Shin-ichi Kadoya, Shingo Mori,
Hajime Shirai, Mohammad Dharma Utama and Shogo Minagi

Abstract : The initial histopathological change in denture supporting tissue caused by covering with denture base without mechanical pressure for the palate of a rat was studied.

The purpose of this study was to reveal the relationship between the histopathological changes and three causative factors : non-pressure contact of denture base with palatal tissue, lack of physiological stimulation and lack of self-cleaning for palatal tissue.

The experimental denture base was designed to contact the palatal tissue of rat without any mechanical pressure and to transmit no occlusal force to the denture supporting tissue. The palatal tissue was examined histopathologically 4, 7, 10 and 14 days after the insertion of the denture base.

From the results of this study, it was revealed that non-pressure contact of denture base with palatal tissue and lack of physiological stimulation would not cause any inflammatory change or bone resorption in the denture supporting tissues except for the transient slight proliferative reaction in the epithelial ridges. Lack of self-cleaning for palatal tissue, on the contrary, was revealed to cause deformation of some epithelial ridges, decrease of the thickness of lamina propria mucosae in places and bone resorption.

Key words : denture supporting tissue, denture base, non-pressure contact, histopathological, rat palate

I. 緒 言

有床義歯の装着に伴って義歯床下組織には粘膜の変形¹⁻³⁾や炎症⁴⁻⁶⁾, 骨組織の吸収⁷⁻⁹⁾など様々な組織変化が惹起されることが知られている。これらの組織変化を可及的に軽減して、義歯床下組織の保全を図るた

岡山大学歯学部歯科補綴学第二講座 (主任: 佐藤隆志教授)
Department of Removable Prosthodontics, Okayama University Dental School (Chief: Prof. Takashi Sato)
平成5年5月17日受付

めには、義歯床下組織に惹起される組織変化の経時的変化とその原因となる因子との因果関係を明らかにすることが必要である。

この観点から中島¹⁰⁾は、ラットの口蓋を対象として、義歯床の被覆に伴って生ずる義歯床との接触、生理的刺激の欠如ならびに自浄作用の欠如が義歯床下組織に惹起する病理組織学的変化について、義歯床装着2週後から28週後までの長期間にわたって検討を加えた。その結果、義歯床装着の2週後にはすでに義歯床下組織には病理組織学的変化が生じていた。このことから、義歯床による被覆に伴う義歯床下組織の経時的変化の全貌を把握するためには、義歯床装着2週後までの初期変化に関する検討を行う必要があることが明らかにされた。

本研究では、義歯床による被覆に伴う義歯床との接触、生理的刺激の欠如ならびに自浄作用の欠如が義歯床下組織に惹起する初期変化について、病理組織学的手法を用いて検討を加えた。

II. 材料と方法

実験動物には15週齢のウイスター系雄性ラット52匹を用いた。実験動物の40匹の上顎臼歯に、歯科用接着性レジン（パナビアEX[®]、クラレ）を用いて金銀パラジウム合金製のメタル・フレームを装着した。このメタル・フレームに歯科矯正用のチューブとワイヤーを応用した維持装置を設け、臼歯部口蓋に可撤性の実験用義歯床を装着した。義歯床は加熱重合レジン製とし、義歯床下組織に対して無圧の状態では非可動性に接触させた¹⁰⁾。この実験用義歯床を装着した動物の20匹に対しては、3~4日の間隔で1週間に2回義歯床と義歯床下組織の清掃を行うことによって、義歯床下組織に対して義歯床と無圧の状態で接触し、かつ生理的刺激の欠如した状態を与えた（以下、清掃群と略称する）。また、実験用義歯床を装着した動物の残る20匹に対しては、義歯床と義歯床下組織の清掃を行うことなく経過させることによって、清掃群の条件に加えて自浄作用の欠如した状態を与えた（以下、非清掃群と略称する）。実験動物の残る12匹は対照群とし、義歯床を装着することなく経過させた。なお、義歯床の清掃は超音波洗浄器を用いて水中で3分間洗浄し、義歯床下粘膜の清掃はスリーウェイ・シリンジを用いて行った。

義歯床の装着にいたるまでの処置は、ペントバルビ

タル・ナトリウム（ソムノペンチル[®]、ピットマン・ムーア）体重100gあたり2.56mgの腹腔内注射による麻酔下で行い、義歯床と義歯床下組織の清掃はエチル・エーテルの吸入麻酔下で行った。また、実験動物は1週間以上の馴化飼育の後に実験に供し、その飼育は固形飼料（MF、オリエンタル酵母工業）と水を用いて一定環境下で行った。

義歯床装着の4、7、10および14日の各観察期間毎に、清掃群ならびに非清掃群の各5匹と対照群の3匹に対して、2% グルタルアルデヒドと2% パラホルムアルデヒドを含むリン酸緩衝液（pH 7.4）を用いて灌流固定を施し、義歯床下の口蓋組織を採取した。採取した組織は10% 中性緩衝ホルマリンを用いて7日間浸漬固定した後、10% EDTA（pH 7.4）を用いて21日間脱灰を行った。脱灰の完了した組織は通法に従ってパラフィン包埋し、第1臼歯部において頬舌的な4μmの切片として、ヘマトキシリン-エオジン染色を施して光学顕微鏡下で観察した。

III. 結 果

1. 清掃群

1) 4日後および7日後

上皮組織、粘膜固有層および骨組織はいずれも、対照と同様の所見を呈していた（図1）。

2) 10日後

上皮組織では各細胞層の厚さに変化はみられないが、上皮突起は対照に比べて幅がやや広くなり、一部の上皮突起は延長の傾向を示していた。しかし、上皮突起の分岐傾向は認められなかった。粘膜固有層では、その厚さならびに結合組織線維の走行状態と密度に変化は認められなかった。骨組織では口蓋溝部の骨面に限局して、少数ながら破骨細胞の出現が認められたが、それ以外の骨面では変化は認められなかった（図2）。

3) 14日後

上皮組織では各細胞層の厚さに変化はみられず、上皮突起は10日後と同様に幅がやや広く、一部の上皮突起は延長の傾向を示していたのに加えて、その先端が分岐の傾向を示していた。粘膜固有層では、変化は認められなかった。骨組織では、口蓋溝部の骨面に限局して少数ながら破骨細胞の出現が認められたが、それ以外の骨面では変化は認められなかった（図3）。

2. 非清掃群

1) 4日後および7日後

上皮組織、粘膜固有層ならびに骨組織のいずれにお

図1 清掃群，義歯床装着7日後， $\times 50$
上皮組織，粘膜固有層および骨組織のいずれにおいても変化は認められない

図2 清掃群，義歯床装着10日後， $\times 50$
上皮突起は対照に比べて幅がやや広くなり，一部の上皮突起は延長の傾向を示しているが，粘膜固有層と口蓋溝部を除く骨組織に変化は認められない

いても変化は認められなかった。

2) 10日後

上皮組織では各細胞層の厚さに変化は認められないが，部位によっては上皮突起の軽度の変形や，先端の分岐傾向ないしきわめて軽度の延長が認められた。粘膜固有層は部分的に軽度に圧扁され，圧扁部では結合組織線維は骨面と平行に走行する傾向を示し，密度が増加していたが，その他の部位では変化は認められなかった。骨面では破骨細胞が出現し，骨組織の吸収が行われていた（図4-a，4-b）。

3) 14日後

上皮組織および粘膜固有層にみられた組織変化は10日後とほぼ同様であったが，僅かながらその強度を増し，口蓋溝部では上皮突起の変形や短縮が認められた。骨組織では，骨面全体にわたって多数の破骨細胞の出現がみられ，活発な骨組織の吸収が認められた

図3 清掃群，義歯床装着14日後， $\times 50$
上皮突起は10日後にみられた変化に加え，先端の分岐傾向を示しているが，粘膜固有層と骨組織に変化は認められない

図4 非清掃群，義歯床装着10日後，a： $\times 50$ ，b： $\times 200$

- a：一部の上皮突起では，軽度の変形と，先端の分岐傾向ないしきわめて軽度の延長が認められる。粘膜固有層は部分的に軽度に圧扁されている
b：骨面には破骨細胞の出現が認められる

図 5 非清掃群，義歯床装着 14 日後，a：×50，b：×200

- a：上皮組織と粘膜固有層は 10 日後とほぼ同様の反応を示しているが，反応は僅かながら増強している。
b：骨面では，全面にわたって多数の破骨細胞が出現している

(図 5-a, 5-b)。

なお，清掃群ならびに非清掃群のいずれにおいても，観察期間を通じて炎症性の組織反応は認められなかった。

IV. 考 察

1. 研究方法について

義歯床下組織に惹起される組織変化とその原因となる因子との因果関係を明らかにするためには，個体差の少ない実験動物を対象として，義歯床下組織に作用する因子の規定が可能であり，しかも再現性の高い方法を用いて検討を加えることが必要である。そこで，本研究では個体差の少ないラットを対象とし，義歯床下組織に作用する因子を規定するために，中島¹⁰⁾と同一の研究方法を用いるとともに，この方法を用いた場合の再現性についても検討を行った。その結果，本研究において，清掃群の 14 日後に義歯床下組織にみられた上皮突起の軽度の増殖性的変化，非清掃群の 14 日後にみられた上皮突起の変形，粘膜固有層の圧扁ならびに骨組織の吸収などの組織反応は，中島の研究¹⁰⁾における同時期のそれらと同様であった。このことから，本研究において用いた研究方法の再現性は高いものと判断することができる。

本研究において被検部位として選択した口蓋の中の口蓋溝部では，上皮突起の変形や骨組織の吸収などの組織変化が，それ以外の部位に比べて特に顕著に認められた。また，これと同様の所見は中島¹⁰⁾および原¹¹⁾の研究においても観察されている。したがって，口蓋溝部では，本研究で規定した以外の何らかの因子が，

その組織変化を修飾していると考えられることから，被検部位としては適当でないことが示唆された。

2. 研究結果について

義歯床による被覆が，義歯床下組織の示す初期変化に与える影響に関する病理組織学的研究としては，佐藤ら¹²⁾および大原¹³⁾の研究がみられるにすぎない。

佐藤ら¹²⁾は，本研究の清掃群と同一の条件下で，義歯床下組織が示す変化を義歯床装着 1 週後まで観察した結果，義歯床下組織には何ら組織反応を認めておらず，観察期間は不十分ながら本研究と同様の結果を得ている。また，大原¹³⁾はイヌの臼歯部口蓋を義歯床によって無圧の状態で被覆し，義歯床下の清掃を 1 週間毎に行なった場合，義歯床装着の 3 日後には上皮突起の軽度の増殖と粘膜固有層における軽度の炎症を観察しており，炎症に関しては，本研究と異なった結果を得ている。大原¹³⁾の研究では，義歯床下における食物残渣の停滞を認めていることから，義歯床下組織に対して，義歯床による被覆と義歯床下における食物残渣の停滞の 2 つの因子が複合して与えた影響を観察しており，これが義歯床下組織における炎症に関する研究結果の相違をもたらしたのと考えられる。

義歯床下組織の炎症と圧力の関係に関しては，義歯床下組織に対して大きな咬合圧が単独で¹¹⁾，あるいは持続的圧力と複合して¹⁴⁾加えられた場合には，義歯床下組織に炎症性の反応が観察されている。しかし，持続的圧力が単独で加えられた場合¹⁵⁾には，上皮組織と粘膜固有層の圧扁や骨組織の吸収を惹起する程度の大きさの圧力であっても，義歯床下組織に炎症性の反応は観察されていない。

本研究では、清掃群ならびに非清掃群のいずれにおいても義歯床下組織に炎症性の反応は観察されなかった。これは、本研究の実験用義歯床は非可動性であり、咬合圧を義歯床下組織に伝達しない構造であったことから、本研究において義歯床下組織に圧力が加えられたのは、後述のように非清掃群において剝離角質細胞の義歯床下への停滞による持続的圧力のみであったことによるものと考えられる。

本研究の清掃群において義歯床下組織の変化に影響を及ぼす因子は、義歯床との接触ならびに生理的刺激の欠如であり、非清掃群においては義歯床との接触、生理的刺激の欠如ならびに自浄作用の欠如である。非清掃群において、義歯床装着の10日ならびに14日後にみられた上皮突起の軽度の増殖性の変化は、その程度に僅かな差異は認められるものの、同時期の清掃群においても観察された。したがって、上皮突起にみられたこれらの軽度の増殖性の変化は、主として義歯床との接触と生理的刺激の欠如の一方または双方によって惹起されたものであり、非清掃群において認められたそれ以外の組織変化、すなわち上皮突起の変形、粘膜固有層の圧扁ならびに骨組織の吸収などは、自浄作用の欠如によって生じたものと推測できる。

一方、持続的圧力を加えることによって、口蓋組織には上皮組織と粘膜固有層の圧扁^{12,15,16)}、ならびに骨組織の吸収^{12,15)}などの組織反応が惹起されることが知られている。本研究の非清掃群において、自浄作用の欠如によって生じたと考えられる上記の組織反応は、持続的圧力が加えられた場合にみられたこれらのものと同様であることから、本研究の非清掃群においては、義歯床下組織に対して何らかの原因による持続的圧力が加えられたものと考えられることができる。

本研究において各観察期間の終了時には、清掃群ならびに非清掃群のいずれにおいても、義歯床下に食物残渣の停滞は認められなかったが、非清掃群では肉眼的に僅かながら白色の停滞物が認められ、これはパパニコロウ染色を施した塗抹標本による観察から剝離角質細胞であることが確認された。したがって、本研究の非清掃群において義歯床下組織に加えられた持続的圧力の原因としては、剝離角質細胞の義歯床下における停滞を挙げることができる。臨床においては、義歯床下組織に対する自浄作用が完全に欠如することは現実には起こり難いので、本研究と同様の剝離角質細胞の停滞による持続的圧力が発現することはないものと考えられる。しかし本研究では、自浄作用を完全に欠

如させることを目的として、メタル・フレームと義歯床との接触を緊密に保持する状態を与えた。その結果、義歯床下において剝離した角質細胞が義歯床下から遁出することなくそのままの状態で停滞し、ラットの口蓋粘膜上皮の分裂周期の短いこと¹⁷⁾も相俟って、義歯床下組織に加えられる持続的圧力を上昇させたものと推察される。

本研究の非清掃群にみられた結果から、義歯床による被覆に伴う完全な自浄作用の欠如は、義歯床下組織に対して剝離角質細胞の停滞による持続的圧力の上昇をもたらす、その結果として、義歯床下における上皮組織と粘膜固有層の圧扁ならびに骨組織の吸収を惹起することが示唆された。

本研究の結果と中島¹⁰⁾の研究結果によって、義歯床による被覆に伴って義歯床下組織が示す病理組織学的変化の全貌を把握することができた。

V. 総 括

義歯床による被覆に伴う義歯床との接触、生理的刺激の欠如ならびに自浄作用の欠如が、義歯床装着14日後までに義歯床下組織に惹起する初期変化について、ラットの口蓋を対象として病理組織学的に検討を加えた結果、以下の結論を得た。

1. 義歯床による被覆に伴う義歯床との接触ならびに生理的刺激の欠如によって、義歯床装着の10日後以降に、上皮突起に局限した軽度な増殖性の組織変化が認められたが、粘膜固有層ならびに骨組織に変化は認められなかった。
2. 義歯床による被覆に伴う自浄作用の欠如によって、義歯床装着10日後以降に、上皮突起の軽度の変形、粘膜固有層の部分的な圧扁ならびに破骨細胞による骨組織の吸収が認められた。
3. 義歯床による被覆に伴う義歯床との接触、生理的刺激の欠如ならびに自浄作用の欠如は、義歯床下組織に炎症性の反応を惹起しなかった。
4. 義歯床下組織の保全を考えるうえで注目すべき骨吸収は、上皮突起ならびに粘膜固有層における変化と同様に、義歯床装着後の早期に惹起されることが明らかとなった。

本論文の要旨は第85回日本補綴歯科学会学術大会（平成3年5月26日、福岡）において発表した。

文 献

- 1) Boos, R.H. : Preparation and conditioning of patients for prosthetic treatment, *J Prosth Dent*, 9 : 4~10, 1959.
- 2) Lytle, R.B. : Complete denture construction based on a study of the deformation of the underlying soft tissues, *J Prosth Dent*, 9 : 539~551, 1959.
- 3) Lytle, R.B. : Soft tissue displacement beneath removable partial and complete dentures, *J Prosth Dent*, 12 : 34~43, 1962.
- 4) Östlund, S.G. : The effect of complete dentures on the gum tissues, *Acta Odontol Scand*, 16 : 1~36, 1958.
- 5) Van Thiel, H. : Alterations in tissues underlying complete dentures, *Int Dent J*, 10 : 518~525, 1960.
- 6) Olsen, I. : Denture stomatitis, Occurrence and distribution of fungi, *Acta Odontol Scand*, 32 : 329~333, 1974.
- 7) Campbell, R.L. : A comparative study of the resorption of the alveolar ridges in denture-wearers and non-denture-wearers, *J Am Dent Assoc*, 60 : 143~153, 1960.
- 8) Carlsson, G.E., Ragnarson, N. and Åstrand, P. : Changes in height of the alveolar process in edentulous segments, *Odontologisk Tidskrift*, 75 : 193~208, 1967.
- 9) Tallgren, A., Lang, B.R. and Miller, R.L. : Longitudinal study of soft tissue profile changes in patients receiving immediate complete dentures, *Int J Prosthodont*, 4 : 9~16, 1991.
- 10) 中島啓一朗：義歯床による被覆に伴う義歯床下組織の変化に関する病理組織学的研究, 岡山歯学会雑誌, 9 : 249~265, 1990.
- 11) 原 哲也：咬合圧が義歯床下組織の変化に及ぼす影響に関する研究, 岡山歯学会雑誌, 10 : 1~21, 1991.
- 12) 佐藤隆志, 原 哲也, 中島啓一朗ほか：印象圧による義歯床下組織の初期変化に関する病理組織学的ならびに組織計測的研究, 補綴誌, 34 : 1140~1149, 1990.
- 13) 大原 靖：有床義歯の咬合状態による床下組織の変化に関する実験的研究, 補綴誌, 10 : 114~132, 1966.
- 14) 佐藤隆志：義歯床下粘膜の傷害・治癒過程に関する実験的研究 第1編 傷害過程における病理組織学的ならびに組織化学的観察, 補綴誌, 20 : 317~340, 1976.
- 15) 森 慎吾：持続的圧力による義歯床下組織の変化に関する実験的研究, 岡山歯学会雑誌, 12 : 27~46, 1993.
- 16) Kydd, W.L., Stroud, W., Moffett, B.C., Jr. et al : The effect of mechanical stress on oral mucoperiosteum of dogs, *Arch Oral Biol*, 14 : 921~933, 1969.
- 17) Toto, P. D., Rubinstein, A.S. and Gargiulo, A.W. : Labeling index and cell density of aging rat oral tissues, *J Dent Res*, 54 : 553~556, 1975.