原著論文

鉤歯の歯肉溝滲出液量に関する臨床的研究

第4報 義歯床隣接面形態の影響について

山賀 保 辰巳 滋也 野首 孝祠

Clinical Studies on Crevicular Fluid of Abutment Tooth

Part 4. Effects of Proximal Minor Connector Design

Tamotsu Yamaga, Shigeya Tatsumi and Takashi Nokubi

Abstract: The purpose of this study was to investigate the relationship between gingival health around abutment teeth and design of proximal minor connector. Twenty-two subjects who have not worn dentures for at least 6 months participated in this study. Four types of proximal minor connector were investigated. Gingival health such as gingival crevicular fluid (GCF) flow, gingival index (GI), plaque index (PII) and probing depth were examined just before and 12 months after insertion of dentures. The results were as follows:

1. In the conventional design of the proximal minor connector, gingival health had a tendency to worse.
2. In the open design of the proximal minor connector, gingival health had a tendency to improve.
3. On both open and closed sides of the rotational path clasping system, gingival health had a tendency to be unchanged.

Key words: gingival crevicular fluid, gingival health, proximal minor connector

I. 緒 言

部分床義歯が鉤歯の歯周組織に与える影響については、種々の程度に悪影響を及ぼすとするもの¹⁻⁴⁾から、適切なホームケアおよび専門的なメンテナンスによって長期間満足な結果が得られるとするもの^{5,6)}まで広く見解が分かれている。特に、鉤歯の義歯側隣接面部にはプラークが付着しやすく⁷⁻¹⁰⁾、炎症も起こりやすい⁹⁻¹²⁾といわれているが、歯周組織を保護するためのこの部の設計については、鉤歯と義歯床隣接面との間隙をなくしてしまう考え方¹³⁻¹⁵⁾と、できる限り鉤歯に義歯床隣接面を近づけない考え方^{4,5,7,16-19)}がある。

これまでに著者らは、部分床義歯の鉤歯辺縁歯肉に及ぼ

す影響について、歯肉炎の診断が可能であるといわれている歯肉溝滲出液量²⁰⁻²²⁾を測定して検討を行ってきた。すなわち、第1報²³⁾および第2報²⁴⁾において、部分床義歯装着の有無と鉤歯辺縁歯肉の健康状態との関係について比較検討し、通常の口腔清掃を行っても、義歯装着者は未装着者に比べ鉤歯辺縁歯肉の健康状態はやや不良であることを報告した。さらに第3報²⁵⁾において、義歯床隣接面部にタンニン・フッ化合物剤を適用すると、鉤歯の歯肉溝滲出液量が減少することから、歯肉の炎症が改善することを示唆した。

ここで、義歯床隣接面形態に通法と異なる形態を用いる義歯として、回転経路を利用した Rotational path clasping system の義歯^{26,27)}がある。すなわち、義歯床隣接面の形態として、リリースを通法より広くした開放側と、歯肉溝部のみをリリースし鉤歯の義歯側隣接面とは金属部にて接触させる閉鎖側とがある。しかし、この義歯の歯周組織に及ぼす影響については、ほとんど報告されていない。

そこで今回は、義歯床隣接面を通法に従い作製する場

大阪大学歯学部歯科補綴学第二講座（主任：野首孝祠教授）
The Second Department of Prosthetic Dentistry, Osaka University Faculty of Dentistry (Chief: Prof. Takashi Nokubi)
平成8年7月31日受付

合、この部を鉤歯から大きく離す場合、および Rotational path clasping system の開放側と閉鎖側について、鉤歯の辺縁歯肉の健康状態に及ぼす影響に関して比較するため、一般の臨床的診査項目とともに、歯肉溝滲出液量について検討を加えた。

II. 研究方法

欠損部を有しながらも義歯を装着したことがないか、または6カ月以上装着していない22名(男性5名、女性17名、平均年齢 47.1 ± 11.8 歳)を被験者とし、以下に示す義歯床隣接面の形態に注目した設計の義歯を新たに作製し、装着した。なお、被験者には実験開始1カ月前に、特に鉤歯の義歯側隣接面に歯ブラシの毛先が当たるように口腔清掃指導、および必要ならばスクレーピングを行い、さらに義歯装着時に口腔清掃について再指導を行った。

1) 鉤歯の義歯側隣接面のアンダーカット部をブロックアウトし、通法に従い作製した義歯 (C type, 図1-A)。

2) 鉤歯に義歯床隣接面をできる限り近づけないように配慮し、小白歯1歯に相当する距離を設けた義歯¹⁷⁾ (S type, 図1-B)。

3) 回転経路を利用した Rotational path clasping sys-

tem の義歯^{26,27)} (図1-C)。これについては、義歯床隣接面の形態として、開放側 (RP-O type) と、閉鎖側 (RP-C type) の2種類がある (図1-D)。なお開放側では、鉤歯と義歯床隣接面との距離は、0.8~2.2 mm と広い範囲にあった。

すなわち、義歯床隣接面の形態として、C type, S type, RP-O type, RP-C type の4種類について検討を加えた。なお、各形態における被験者および被験鉤歯を表1に示した。

これらの鉤歯について、義歯装着直前と、装着12カ月後に、歯肉溝滲出液量 (ペリオトロン値)^{23~25)}、歯肉炎指数 (表2)^{23~25,28)}、プラーク指数 (表3)^{23~25,28)}、歯肉溝の深さの項目について、前報^{23~25)}と同様の方法にて測定した。

III. 結 果

1. 歯肉溝滲出液量

義歯床隣接面の形態による滲出液量の平均値 (SD) についてみると (図2)、C type では、装着時に $10.9 (\pm 10.0)$ ユニットであったのが、12カ月後も $12.2 (\pm 11.5)$ ユニットとほぼ同程度の値を示した。S type では、装着

図1 Photographs of C (A), S (B), RP-O and RP-C (C) types and schema of rotational path clasping system (D)
C type (A), S type (B), RP-O type と RP-C type (C) の臨床写真および rotational path clasping system の模式図 (D)

表 1 Proximal minor connector design and subjects and observation abutment teeth

義歯床隣接面形態と被験者および被験歯

義歯床隣接面形態	症例	性別	年齢	残存歯, 被験歯 (○)	対合歯列
C type	1	男	67	3---④④	全部床義歯
	2	女	59	④---⑦	天然歯列
	3	女	58	7---③ 3 6 7	部分床義歯
	4	女	54	⑤---④	部分床義歯
	5	女	54	④---⑦	天然歯列
	6	女	50	3---② ④ 5	全部床義歯
	7	女	49	4 3 ③ ④	全部床義歯
	8	女	46	3---④	天然歯列
	9	女	35	⑤---④ ⑧	部分床義歯
	10	女	33	⑤---⑤	天然歯列
	11	女	28	8 5 2-④	部分床義歯
S type	1	男	55	6---⑤	天然歯列
	2	男	54	7---⑤	天然歯列
	3	女	29	⑤---⑤ ⑦	天然歯列
	4	女	28	7---⑤	部分床義歯
RP type	1	女	60	7---⑤ ⑧	部分床義歯
	2	女	58	⑧ ④---⑦	天然歯列
	3	男	54	7---④ ⑧	天然歯列
	4	女	52	7---⑤ ⑦	天然歯列
	5	女	41	7---③ ⑥ 7	天然歯列
	6	男	36	⑧ ⑤---⑥	天然歯列
	7	女	36	7---④ ⑦	天然歯列

図 2 Gingival crevicular fluid (GCF) flow and proximal minor connector design

義歯床隣接面形態と歯肉溝滲出液量

時に 15.7 (±13.0) ユニットであったのが, 12 カ月後には 7.3 (±10.7) ユニットに, また RP-O type では, 装着時に 11.0 (±10.9) ユニットであったのが, 12 カ月後には 7.1 (±6.1) ユニットと減少する傾向を示した。RP-C type では, 装着時に 10.6 (±11.9) ユニットであったのが, 12 カ月後も 11.3 (±7.4) ユニットとほぼ同程度の値を示した。

2. 歯肉炎指数

歯肉炎指数は, 義歯装着時に GI (0)~(2) に分布していた (表 4)。12 カ月後には, C type では 4 部位で上昇,

表 2 Gingival Index (G I)

歯肉炎指数

G I (0) : normal gingiva
G I (1) : slight inflammation : very slight change in color and slight edema
G I (2) : mild inflammation : slight change in color and slight edema
G I (3) : moderate inflammation : redness, edema and grazing
G I (4) : severe inflammation : marked redness and edema, ulceration, and tendency to spontaneous bleeding

表 3 Plaque Index (P I I)

プラーク指数

P I I (0) : not detectable with explorer
P I I (1) : not visible, but detectable with explorer
P I I (2) : less than 0.5 mm
P I I (3) : from 0.5 mm to 1.0 mm
P I I (4) : more than 1.0 mm

表 4 Gingival Index and proximal minor connector design

義歯床隣接面形態と歯肉炎指数

G I	C type		S type		RP-O type		RP-C type	
	0 M	12 M	0 M	12 M	0 M	12 M	0 M	12 M
0	4	3	2	1	1	2	2	2
1	7	5	3	4	6	5	5	4
2	2	5	1	1				1

表 5 Plaque Index and proximal minor connector design

義歯床隣接面形態とプラーク指数

P I I	C type		S type		RP-O type		RP-C type	
	0 M	12 M	0 M	12 M	0 M	12 M	0 M	12 M
0	4	2	2	4	3	2	1	0
1	4	1	1	0	2	1	0	2
2	0	2	1	1	0	2	3	1
3	1	7	1	1	1	2	1	1
4	4	1	1		1		2	3

1 部位で低下し, 上昇傾向を示した。他の群では上昇した部位や低下した部位が存在したが, 著明な変化傾向はみられなかった。

3. プラーク指数

プラーク指数は, 義歯装着時に P I I (0) から (4) に分布していた (表 5)。12 カ月後には, C type では 7 部位で上昇, 4 部位で低下し, 上昇傾向を示した。S type では 1 部位で上昇, 4 部位で低下し, 低下傾向を示した。また, RP-O type では, 著明な変化傾向はみられなかった。RP-C type では 3 部位で上昇, 1 部位で低下し, 上昇傾向を示した。

表 6 Changes of probing depth and proximal minor connector design
義歯床隣接面形態と歯肉溝の深さの変化

	Values at 0 M	Changes at 12 M
C type	1.7(0.6)	+0.2(0.7)
S type	1.8(0.4)	-0.5(0.4)
RP-O type	1.3(0.2)	±0 (0.3)
RP-C type	2.0(0.9)	+0.1(0.5)

() : SD, unit : mm

4. 歯肉溝の深さ

装着時においては、いずれの群においても平均で2 mm以下の値を示していた（表6）。歯肉溝の深さの12カ月後の変化量については、S typeでは減少傾向を示し、やや増加傾向を示したC typeの変化量と比べて有意な差を示していた（ $p<0.05$ ）。なお、RP-O typeとRP-C typeにおいては著明な変化はみられなかった。

IV. 考 察

1. 実験方法について

鉤歯の義歯側隣接面の歯周組織を保護するための義歯床隣接面の設計方針として、これまで鉤歯に密着させる考え方¹³⁻¹⁵⁾と、開放させる考え方^{4,5,7,16-18)}の2つの異なった主張がなされている。

すなわち、Kratochvil¹³⁾、松元¹⁵⁾は、鉤歯の義歯側隣接面にガイドプレーンなどを設置し、鉤歯と義歯床隣接面を接触させることにより、プラークの停滞が同部位には生じにくくなるとしている。一方、Derryら⁴⁾、Bergmanら⁵⁾、Brillら⁷⁾、Waerhaug¹⁶⁾、Owall¹⁷⁾、三谷ら¹⁸⁾、山下ら¹⁹⁾は、自浄作用を期待し、なるべく義歯を歯肉縁に近づけないよう主張している。

ここで、Batesら²⁹⁾は、鉤歯の義歯側隣接面を開放した設計と、閉鎖した設計の義歯を装着させ、プラークの重量を比較したが、両タイプ間に有意差は認められなかった。また、Ghamrawyら³⁰⁾は、開放と閉鎖の2つのタイプにおけるプラーク指数について口腔清掃を2週間中止し調査したが、両者間にプラーク指数の差は認められなかった。さらに、Runovら³¹⁾は、同様な義歯を装着させ、ブラッシング指導を行い、プラークを臨床的に最低レベルに示してから、プラーク指数および歯肉溝温度を測定した。その結果、プラーク指数は観察期間中低いレベルに留まり、両者に差はみられなかった。しかし、歯肉溝温度については、隣接面を開放した側では、閉鎖した側に比べて低い値を示した。この結果より、歯肉溝温度が低いことから毛細血管の拡張が少ないと推察し、隣接面を開放した設計の方が閉鎖した設計より有害的刺激が少ないと考察している。

なお、Krol²⁶⁾らが提唱したRotational path clasping

systemでは、中間欠損の一方の鉤歯には近遠心的に長い咬合面レストと、鉤歯の欠損側隣接面のアンダーカット領域に接する維持部を設け、また他方の鉤歯には通常のクラスプを設計している。義歯の装着にはまず長いレスト部を所定の位置に収め、ついでこのレストを中心として他側のクラスプを回転させながら挿入する。したがって、装着経路として回転経路を利用することから、片方の鉤歯の義歯側隣接面は開放、他方は閉鎖という設計になる。ただし、この場合の開放側の開放される程度は、鉤歯の高径が高いほど、また欠損部が短いほど大きい。この義歯の歯周組織に及ぼす影響についてはほとんど報告されていない。

そこで、通法に従い作製した義歯（C type）、鉤歯と義歯床隣接面との間を小臼歯1歯に相当する距離を設けた義歯（S type）、およびRotational path clasping systemの義歯（RP-O type、RP-C type）の義歯床隣接面形態について、鉤歯の辺縁歯肉の健康状態に及ぼす影響に関して検討した。なお本研究においては、Rotational path clasping systemは、原法²⁶⁾の近遠心的に長い咬合面レストを、適応範囲の広い近遠心レストとブレーシングアームとした変法²⁷⁾を用いた（図1-C、D）。

2. 実験結果について

C typeでは、歯肉溝滲出液量には著明な変化はみられなかったが（図2）、歯肉炎指数およびブラーク指数は上昇する傾向を示し（表4、5）、また歯肉溝の深さはやや増加する傾向を示し（表6）、歯肉の健康状態がやや悪化する傾向がみられた。この結果は、通法に従い作製した義歯について歯周組織の状態を調べた、北条¹⁾、Carlssonら²⁾、Schwalmら³⁾、Derryら⁴⁾、矢崎⁹⁾、雨森ら¹¹⁾、山賀ら²⁴⁾の報告と一致していた。なかでも、矢崎⁹⁾は、鉤歯の義歯側隣接面と義歯床隣接面との間にわずかに間隙があることが、この部の好ましくない歯肉の健康状態を招く1つの原因と考えている。すなわち、まず欠損側隣接面は義歯を装着していなくてもプラークが付着しやすく、その為害作用のため歯肉の健康状態はやや悪化している^{7,8)}。さらに、この悪条件に加えて義歯側隣接面と0.5 mm前後の距離で義歯床隣接面と接しているものが約半数、1 mmの距離を越えているものは10%にすぎなかったことを報告し、このように歯肉縁にきわめて近接して床縁が設定されていることにより、歯肉縁付近のプラークの貯留を招きやすく、結果として歯肉の健康状態を悪化させていると考察している⁹⁾。したがって、義歯装着後も定期的にリコールして口腔清掃指導、特に鉤歯の義歯側隣接面の清掃方法の指導管理を行うことは、義歯装着者の口腔の健康を維持するうえで重要である。

S typeでは、歯肉溝滲出液量は減少する傾向を示し（図2）、歯肉炎指数には著明な変化はみられなかったが（表4）、プラーク指数は低下する傾向を示した（表5）。ま

た、歯肉溝の深さの12カ月後の変化量については、S type では減少傾向を示し、やや増加傾向を示したC type の変化量と比べて有意な差を示していた(表6)。これは、S type では歯肉縁付近が大きく開放されたことにより、自浄作用が生じるためと考えられる^{4,5,7,16,17)}。

RP-O type では、歯肉溝滲出液量は減少傾向を示し(図2)、歯肉炎指数、プラーク指数、歯肉溝の深さについては著明な変化はみられず(表4~6)、装着時と同程度の歯肉の健康状態であった。RP-O type の鉤歯と義歯床隣接面との距離は0.8~2.2 mm と広い範囲にあり、C type に比べこの距離は大きかった。このことから、S type よりは少ないが自浄作用が働いたことが推測される。

RP-C type では、プラーク指数は上昇傾向を示したが(表5)、歯肉溝滲出液量(図2)、歯肉炎指数(表4)、歯肉溝の深さ(表6)には著明な変化はみられなかった。RP-C type でプラーク指数が上昇傾向を示したことから、Kratochvil¹³⁾、松元¹⁵⁾らのガイドプレーンなどを設置して鉤歯と義歯床隣接面を接触させる場合と、RP-C type とは異なっていることがわかる。これは、RP-C type では歯面にガイドプレーンを設置せずに接触させるため、密着の程度が低いことも原因の1つと考えられる。

以上のように、義歯床隣接面を通法に従い作製した場合には、歯肉の健康状態が悪化する傾向がみられた。一方、この部を鉤歯から大きく離すよう設計した義歯においては、歯肉溝滲出液量、プラーク指数、歯肉溝の深さの項目において良好となる傾向がみられた。また、Rotational path clasping system の開放側と閉鎖側については、鉤歯の辺縁歯肉の健康状態に著明な変化はみられなかった。

これらの結果は、Runov ら³¹⁾の歯肉溝温度を測定して調べた、義歯床隣接面を開放した設計の方が有害性のある刺激が少ないとの見解を支持するものである。しかし、開放側と閉鎖側でプラークレベルに差はないとする、Bates ら²⁹⁾、Ghamrawy ら³⁰⁾の報告もあり、さらに検討を要する問題であると考えられる。

V. 結 論

義歯床隣接面の形態と鉤歯辺縁歯肉の健康状態との関係について明らかにするため、義歯床隣接面を通法により設計する場合、この部を開放する場合、およびRotational path clasping system の開放側と閉鎖側について、義歯装着直前と12カ月後に、一般の臨床的診査項目とともに歯肉溝滲出液量について測定し、検討を加え以下の結論を得た。

1. 義歯床隣接面を通法に従い作製した場合には、歯肉炎指数とプラーク指数はやや上昇傾向を示し、歯肉溝の深さも増加傾向を示し、辺縁歯肉の健康状態が悪化する傾向がみられた。

2. 鉤歯の義歯側隣接面と小臼歯1歯に相当する距離を設けた義歯の場合には、歯肉溝滲出液量と歯肉溝の深さは減少傾向を示し、プラーク指数は低下する傾向を示し、辺縁歯肉は良好な反応を示した。

3. Rotational path clasping system においては、閉鎖側においてプラーク指数が上昇傾向を示すものの、開放側・閉鎖側とも、辺縁歯肉の健康状態に著明な変化はみられなかった。

本論文の要旨は、第82回日本補綴歯科学会学術大会(平成元年10月21, 22日、横須賀)にて発表した。

文 献

- 1) 北条 尚. 部分床義歯装着患者の予後について. 口病誌 26 : 936-954, 1959.
- 2) Carlsson GE, Hedegard B, Koivumaa KK. Studies in partial dental prosthesis. II An investigation of mandibular partial dentures with double extension saddles. Acta Odontol Scand 19 : 215-237, 1961.
- 3) Schwalm CA, Smith DE, Erikson JD. A clinical study of patients 1 to 2 years after placement of removable partial dentures. J Prosthet Dent 38 : 380-391, 1977.
- 4) Derry A, Bertram U. A clinical survey of removable partial dentures after 2 years usage. Acta Odontol Scand 28 : 581-598, 1970.
- 5) Bergman B, Hugoson A, Olsson C-O. Periodontal and prosthetic conditions in patients treated with removable partial dentures and artificial crowns. A longitudinal two-year study. Acta Odontol Scand 29 : 621-638, 1971.
- 6) Bergman B, Hugoson A, Olsson C-O. Caries, periodontal and prosthetic findings in patients with removable partial dentures : A ten-year longitudinal study. J Prosthet Dent 48 : 506-514, 1982.
- 7) Brill N, Tryde G, Stoltze K et al. Ecologic changes in the oral cavity caused by removable partial dentures. J Prosthet Dent 38 : 138-148, 1977.
- 8) Ghamrawy E, Runov J. Offsetting the increased plaque formation in partial denture wearers by tooth brushing. J Oral Rehabil 6 : 399-403, 1979.
- 9) 矢崎秀昭. 下顎可撤性局部義歯が残存歯の歯齦に及ぼす影響について. 歯科学報 82 : 1627-1667, 1982.
- 10) 山賀 保, 奥野善彦. クラスプと歯肉縁. 奥野善彦ほか編, 歯界展望/別冊 パーシャルデンチャーの設計と臨床例 272-273, 東京 : 医歯薬出版, 1985.
- 11) 雨森 洋, 星野敬二郎, 細井紀雄ほか. 部分床義歯の予後に関する臨床的研究 (II) 第4報 粘膜への影響. 補綴誌 13 : 61-71, 1969.
- 12) 遠藤泰生. 少数残存歯症例に対する部分床義歯の予後に関する臨床的研究. 補綴誌 21 : 127-141, 1977.
- 13) Kratochvil FJ. Influence of occlusal rest position and clasp

- design on movement of abutment teeth. J Prosthet Dent 13 : 114-124, 1963.
- 14) Gaerny A. Der abnehmbare Interdentalraum-Verschluss (I. R.V.), Berlin : Quintessenz, 1969.
- 15) 松元 誠. Kratochvil の R.P.D. について. 日本歯科評論別冊/パーシャルデンチャー 171-191, 東京 : 日本歯科評論, 1981.
- 16) Waerhaug J. Periodontology and partial prosthesis. Int Dent J 18 : 101-107, 1968.
- 17) Owall B. Design of removable partial dentures and dental technician education. Swed Dent J 67 : 21-32, 1974.
- 18) 三谷春保, 山下 敦, 森 良太. 歯周組織に害のない局部床義歯のデザインと実際. 日歯医師会誌 31 : 718-726, 1978.
- 19) 山下 敦, 前田照太. 欧米におけるパーシャルデンチャー. 日本歯科評論別冊/パーシャルデンチャー 137-155, 東京 : 日本歯科評論, 1981.
- 20) Loe H, Holm-Pedersen P. Absence and presence of fluid from normal and inflamed gingivae. Periodontics 3 : 171-177, 1965.
- 21) Jameson LM. Comparison of the volume of crevicular fluid from restored and nonrestored teeth. J Prosthet Dent 41 : 209-214, 1979.
- 22) Griffiths GS, Sterne JAC, Wilton JMA et al. Associations between volume and flow rate of gingival crevicular fluid and clinical assessments of gingival inflammation in a population of British male adolescents. J Clin Periodontol 19 : 464-470, 1992.
- 23) 山賀 保, 三代知史, 野首孝祠ほか. 鉤歯の歯肉溝滲出液量に関する臨床的研究 第1報 タンニン・フッ化物合剤の影響について. 補綴誌 26 : 999-1006, 1982.
- 24) 山賀 保, 田中邦昭, 小原正之ほか. 鉤歯の歯肉溝滲出液量に関する臨床的研究 第2報 義歯側隣接面歯肉の状態について. 補綴誌 32 : 1042-1049, 1988.
- 25) 山賀 保, 田中邦昭, 小原正之ほか. 維持歯の歯肉溝滲出液量に関する臨床的研究 第3報 タンニン・フッ化物合剤を用いた辺縁歯肉の健康維持. 補綴誌 34 : 85-91, 1990.
- 26) Krol AJ. Removable partial denture design outline syllabus, ed. 3 55-68, San Francisco : School of Dentistry, University of the Pacific, 1981.
- 27) 山賀 保, 小原正之, 宇治正剛ほか. Rotational pathを組み込んだ clasping system 第3報 臨床応用について. 補綴誌 34 : 1085-1090, 1990.
- 28) 松永和子, 奥野叶人, 橋本輝夫ほか. 金属焼付ポーセレン冠が歯肉に及ぼす影響に関する臨床的研究—歯肉溝浸出液について—. 補綴誌 22 : 551-557, 1978.
- 29) Bates JF, Addy M. Partial dentures and plaque accumulation. J Dent 6 : 285-293, 1978.
- 30) Ghamrawy E, Runov J. Proximal plaque accumulation with two minor connector designs. J Oral Rehabil 7 : 27-30, 1980.
- 31) Runov J, Kroone H, Stoltze K et al. Host response to two different designs of minor connector. J Oral Rehabil 7 : 147-153, 1980.