前歯部完全自浄型ポンティックが発音機能に及ぼす影響

田中 収 山縣 健佑* 坂口 邦彦

Influences of Maxillary Anterior Sanitary Pontics on Phonetics

Osamu Tanaka, Kensuke Yamagata, Kunihiro Sakaguchi

Abstract : This study investigated the influence of maxillary anterior sanitary pontics on pronunciation, which might be caused by the passage of air through the space between the pontics and the underlying tissue. Two types of experimental resin pontics-sanitary pontics and ridge-lap pontics-were temporarily cemented to the abutment teeth in 5 subjects who were missing anterior teeth. Comparative analyses of the articulation of sibilants were done with both types of pontics indicated.

The results are as follows :

1. Subjective speech disorders were found immediately after the cementation of sanitary pontics in each of the 5 subjects, but the disorders became less noticeable as time passed.
2. Objective speech disorders were not found immediately after the cementation of sanitary pontics in any of the subjects.
3. The sound spectrograms of voice sounds /s/, /ʃ/, /ts/ and /tʃ/ when using sanitary pontics were different from those of the ridge-lap pontics in 4 of the subjects.
4. Mandibular positions during /s/, /ʃ/, /ts/ and /tʃ/ sound articulation immediately after the cementation of sanitary pontics were slightly different from those of the ridge-lap pontics in 4 of the subjects. However, no significant difference was found a month after the cementation of the sanitary pontics.
5. The palatograms when using sanitary pontics were different from those with the ridge-lap pontics in 3 of the subjects. With sanitary pontics, the contour of the tongue palate contact area became enlarged in the anterior region, but these changes of the palatograms disappeared a month after the cementation of sanitary pontics.

Key words : phonetics, sanitary pontic, sound spectrogram, palatogram, mandibular position

I. 緒 言

東日本学園大学歯学部歯科補綴学第2講座（主任：坂口邦彦教授）

* 昭和大学歯学部第2歯科補綴学教室（主任：山縣健佑教授）
The 2nd Department of Prosthetic Dentistry, School of Dentistry, Higashi Nippon Gakuen University (Chief : Prof. Kunihiro Sakaguchi)

* The 2nd Department of Prosthetic Dentistry, School of Dentistry, Showa University (Chief : Prof. Kensuke Yamagata)

昭和60年8月27日受付

ブリッジが口腔内において生物学的に調和し、長期間にわたってその機能を発揮するためには、ポンティックの形態に関して十分な考慮を払わねばならない。特にポンティック基底面と歯肉との関係については従来より多くの研究が行われており、基底面と歯肉の接触は、材料の種類にかかわらず炎症を引き起こしやすいとの報告¹⁻⁵⁾が多く、現在では組織為害作用の見地からは、ポ

表 1 被験者

	年齢	性	欠損部位	実験前の補綴物	と 経験年数
被験者 1	50	男	3+3	部分床義歯	1年
被験者 2	33	男	2+2	橋 義 歯	11年
被験者 3	25	男	2+2	部分床義歯	9年
被験者 4	23	男	2+2	部分床義歯	5年
被験者 5	28	女	2+2	部分床義歯	2年

図 1 実験用リッジラップ型ポンティック (実線) と完全自浄型ポンティック (破線)

ンティックと歯肉を離開させる完全自浄型（離底型）ポンティックが最善であると考えられている^{2,6-11)}。しかし、実際の臨床では、ポンティックの要件として、審美性や発音、感覚など他の要素も考慮しながら、適用部位に応じて適切な形態を選択する必要がある。

前歯部においては、一般的にリッジラップ型あるいは片側型ポンティックが多く用いられているが、一部では自浄性を重んじる立場から、審美的要求を満たす範囲内で完全自浄型ポンティックを推奨する者もある¹¹⁾。しかし、完全自浄型では発音時に、ポンティック基底面と歯肉との間隙から呼吸が漏洩して、発音に悪影響が及ぶ可能性がある。また、基底面と歯肉を接触させるタイプのポンティックの場合でも、歯頸部鼓形空隙を大きく開放すると、そこから呼吸の漏洩が起これ、発音機能に支障をきたす恐れがある。

そこで、本研究では、ポンティック基底面と歯肉との位置関係が発音機能にどのような影響を及ぼすかを知るために、前歯部欠損の同一症例に対し、呼吸の漏洩が生じないリッジラップ型ポンティックと完全自浄型ポンティックを実験的に装着して、各種の発音機能検査を行い、音声の聴覚印象、物理学的特性、および舌、下顎の調音運動の面から総合的に観察し、比較検討した。

II. 実験材料および方法

1. 被験者

被験者は昭和大学歯科病院に来院した 3+3 欠損患者 1 名（男性）、2+2 欠損患者 4 名（男性 3 名、女性 1 名）の計 5 名である（表 1）。欠損部は 1 名のみブリッジで補綴されていたが、他の 4 名は可撤性部分床義歯を装着していた。歯列および上下顎咬合関係はほぼ正常で、他の欠損部位はすでに補綴処置が施してある。いずれも聴覚に異常が無く全身状態も良好であった。

2. 実験用ポンティック

各被験者に対し、アルジネート印象によって得られた模型上で、前歯欠損部に対してリッジラップ型のポンティックを即時重合レジンで作製した。このポンティックの基底面は呼吸の漏れが生じないように、唇側歯頸部から歯槽頂付近までの歯肉粘膜と緊密に接触させ、歯頸部鼓形空隙も完全に閉鎖した（図 1）。なお、下顎前歯部に対する被蓋度は旧補綴物を参考にし、ほぼ同程度とした。

これらの実験用ポンティックは口腔内で接着性レジン（スーパーボンド）を用いて隣在歯に接着した（図 2）。適応期間として 1 週間経過して違和感が消失した後に、第 1 回目の発音機能検査を行った。

つぎに、ポンティックを撤去し、2+2 部の基底面をスタンプバーで可及的均一に約 1 mm 削去して、完全自浄型ポンティックの形態に変更した。これを、再び隣在歯に接着して直ちに第 2 回目の検査を行った。

この検査の結果、完全自浄型ポンティックによる影響が著明であると思われた被験者 2 名に対しては、この完全自浄型ポンティックを 1 週間装着した後に第 3 回目、さらに装着 1 カ月後に第 4 回目の発音機能検査を行って、発音機能の経時的な適応変化についても検討した。

3. 発音機能検査

実施した検査項目は、

図2 実験用リジラップ型ボンテック装着時(上)と完全自浄型ボンテック装着時(下)(被験者3)

- (1) 自覚的発音障害度
- (2) 発音明瞭度
- (3) 音声周波数
- (4) 発音時下顎運動
- (5) パラトグラム

である。

1) 自覚的発音障害度

実験用ボンテックを装着した状態で、被験者自身に「発音のしにくさ」がどの程度かを、以下の4段階の分類から選択させ、自覚的発音障害度の値とした。

- 0—発音時にほとんど違和感が無い。
- 1—発音時にわずかに違和感がある。
- 2—発音時に違和感があり、発音しにくい。
- 3—発音時に違和感が強く、発音に困難を感じる。

2) 発音明瞭度検査

(1) 被験音

50音の各語音が1回ずつ、サ行音、タ行音についてのみ2回ずつ出現するようにして、語音をランダムに配列した3連音、20組からなる検査語表を作成して被験音とした。

(2) 発音条件と録音方法

遮音室内で被験者をマイクロホンから約30cmの距

離で座らせ、検査表を会話時の速度、音量で発音させ、テープレコーダ(Sony社製TC5550-2)に、テープ速度19cm/秒で録音した。後に、この録音を聴覚正常な5名の験者に遮音室内で聴取させ、カナ文字にて表記させた。この時に、歪音や異常と思われる音には丸印を付すように指示した。このようにして験者が表記したカナ文字を被験語表と対照して異常音を集計した。

3) 音声周波数分析

(1) 被験音

「サ」の先行子音[s], 「シ」の先行子音[ʃ], および「チ」の先行子音[tʃ]の計3音である。

(2) 記録方法

録音方法は発音明瞭度試験と同様であるが、入力レベルは騒音計にて80ホンに規定した。テープレコーダに録音された被験音を、Narrow Band Spectrum Analyzer(Bruel & Kjaer社製Type2031)に入力して周波数分析を行った。分析条件として周波数0~10kHz、音圧のfull scale levelを120dBに設定して、各被験音の先行子音の5回の平均スペクトラムを求め、X-Yプロットにて記録紙上にハードコピーした。得られたスペクトラム図上でピーク音圧(強調点)の周波数(kHz)と音圧(dB)を計測した。さらに、Gradicon GDC-1を用いてスペクトラムの総面積(cm²)を算出し、各実験条件下における子音総エネルギーを計測、比較した。

4) 発音時下顎運動

(1) 被験音

サ行5語音の語順を変えて各5回ずつ計25回と、タ行音中の破擦音「チ」を25回、いずれも会話時の速度と音量で発音させた。

(2) 記録方法

著者の一人である田中¹²⁾の方法に従い、発音時の下顎切歯点の運動をMKGで分析し、音声とともに、データレコーダ(Shinkoh社製RCD728)によりテープ速度19cm/秒で記録した。つぎに、これをテープ速度2.4cm/秒、すなわち記録時の1/8の速度で再生し、ジェット式インク書きオシログラフ(日本光電社製RIJ-1108)にて、下顎運動の上下成分波形、前後成分波形および音声波形を描記した。得られたオシログラムにおいて、音声波形を参照してS発音中央位¹²⁾を求め、Gradicon GDC-1ディジタイジングテーブル上で入力し、コンピュータ(Panafacom U-300)を用いて集計、分析した(図3)。

5) パラトグラム

(1) 被験音

「サ」[sa], 「シ」[ʃi], 「ヒ」[çi], 「チ」[tʃ], 「ツ」[ts]

図 3 発音時下顎運動分析システムのブロック図

図 4 リッジラップ型ボンテック装着時 (上) と完全自浄型ボンテック装着直後 (下) の周波数スペクトラム (被験者 1. [s] 発音時)

の計 5 語音である。これらの先行子音は、前歯部付近に調音点を持つために、パラトグラムに影響が生じやすいと予想される。

(2) 採得法

被験者の上顎模型の口蓋部に厚さ 0.35 mm の黒色の特殊塩化ビニルシートを Vacu-Press (Dentsply 社製)

表 2 自覚的発音障害度

	リッジラップ型	完全自浄型 (装着直後)	完全自浄型 (1 週間後)	完全自浄型 (1 カ月後)
被験者 1	0	3		
2	0	1		
3	0	2		
4	0	2	1	1
5	0	2	1	0

を用いて圧接、成型して、連適性の良い口蓋板を作製した。これを患者の口腔内に装着して数分間会話を行わせ、順応を待ってからパラトグラムの採得を行った。すなわち、口蓋板にワセリンを塗布し、アルジネート粉末を筆で一様に散布して口腔内に装着し、被験音を 1 回だけ発音させて直ちに口蓋板を取り出した。得られたパラトグラムを積田¹³⁾の方法に従って規格写真撮影を行い観察した。

III. 結 果

1. 自覚的発音障害度

表 2 に示すように、第 1 回目 (リッジラップ型装着時) の発音検査時には 5 名の被験者全員の自覚的発音障害度は 0 であった。第 2 回目 (完全自浄型装着直後) では、障害度 1 は被験者 2 のみであり、障害度 2 が被験者 3, 4, 5 の 3 名、障害度 3 が被験者 1 となり、完全自浄型ボンテック装着時の発音しにくさには個人差がみられた。

被験者 4, 5 についての第 3 回目 (1 週間後) の調査では、障害度はいずれも 1 に下がり、第 4 回目 (1 カ月後) には、被験者 4 は 1 のままであったが、被験者 5 では 0 に下がる結果となった。

なお、発音しにくいと指摘された語音は、サ行音 ([s] [ʃ]) と、「チ」[tʃ]、「ツ」[ts] であった。

2. 発音明瞭度検査

リッジラップ型でも完全自浄型ボンテック装着直後でも、明らかに誤聴された音は無かった。また、歪音として丸印が付けられた音は、被験者 1 の [シ] 1 音のみであった。さらに、1 週間後および 1 カ月後の検査においても、誤聴された音、あるいは歪音と指摘された音は無かった。

3. 周波数分析

図 4 は Narrow Band Spectrum Analyzer のディスプレイ

表 3 周波数分析結果

		リジラップ型			完全自浄型装着直後			完全自浄型 1 週間後			完全自浄型 (1 カ月後)		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
被験者 1	S	4.90	42	109.0	3.95	48	106.0						
	f	5.05	41	111.5	3.25	39	104.5						
	tf	4.85	42	113.5	3.10	41	106.5						
2	S	5.85	43	121.5	5.60	44	122.5						
	f	4.20	41	116.5	4.35	42	115.0						
	tf	4.00	40	114.5	3.90	41	113.0						
3	S	6.75	46	118.5	4.55	39	111.5						
	f	5.20	44	115.5	3.75	44	109.0						
	tf	6.65	48	126.5	3.90	45	121.0						
4	S	5.40	42	117.5	3.75	43	117.5	4.60	44	120.5	4.80	45	119.0
	f	4.15	44	116.0	3.00	47	126.0	2.85	46	121.0	3.15	46	123.0
	tf	4.25	41	110.5	3.10	42	118.0	3.15	41	109.5	3.25	41	112.5
5	S	6.40	42	118.0	3.95	40	105.5	3.90	43	105.0	4.15	42	108.0
	f	4.15	47	121.0	3.15	41	110.0	3.30	43	118.5	3.55	42	114.0
	tf	4.30	42	129.5	3.20	46	115.5	3.10	44	119.0	3.35	46	120.5

A=強調点周波数 (kHz) B=強調点音圧 (dB) C=子音総エネルギー (cm²)

レイ画面であるが、上は被験者 1 のリジラップ型、下は完全自浄型ボンティック装着時の [s] 発音時のパワースペクトラムを示している。完全自浄型では、子音産生時の全体的な音圧レベルの低下、ならびに強調点（ピーク音圧）の周波数の低下が明らかに認められる。

表 3 は各被験者における被験音ごとの強調点周波数と音圧、および総エネルギー（パワースペクトラム面積）である。被験者 2 を除いていずれも、リジラップ型と完全自浄型ボンティックでの音声周波数スペクトラムに差が認められた。すなわち、完全自浄型ではリジラップ型に比して、子音の強調点周波数の低下と全体的な音圧の低下がみられる。しかし、強調点の音圧には変化はなかった。

被験者 4, 5 の装着 1 週間後および 1 カ月後の周波数スペクトラムは、完全自浄型ボンティック装着直後と比べてほとんど変化なく、リジラップ型ボンティックとは依然として差がみられた。

4. 発音時の下顎運動

図 5 は各被験者ごとの [s] 発音中央位 ([j] 発音中央位を含む) の平均値を、咬頭嵌合位を原点とする矢状平面内に図示したものである。図 6 は同様の [tj] 発音位である。完全自浄型ボンティック装着直後の発音位はリジラップ型のそれより、被験者 1, 3, 4 では前方に移動する傾向が認められ、被験者 4 では上方に移動していたが、被験者 2 では両者はほぼ同位置であった。

- 被験者 1 1-リジラップ型装着時
- × 被験者 2 2-完全自浄型装着直後
- △ 被験者 3 3-完全自浄型装着1週間後
- 被験者 4 4-完全自浄型装着1カ月後
- 被験者 5

図 5 [S] 発音位

被験者 4, 5 では、完全自浄型ボンティック装着 1 週間後には、最初のリジラップ型での発音位に戻る傾向が認められ、1 カ月後にはほとんど同位置になった。

5. パラトグラム

森田¹⁴⁾による正常者の標準型と比較してみると、リジラップ型ボンティック装着時のパラトグラムは、いずれの被験者でもほぼ正常な形態であると思われた。しか

- 被験者 1 1-リッジラップ型装着時
 × 被験者 2 2-完全自浄型装着直後
 △ 被験者 3 3-完全自浄型装着 1 週間後
 ○ 被験者 4 4-完全自浄型装着 1 カ月後
 ● 被験者 5

図 6 [tʃ] 発音位

し、完全自浄型ポンティック装着直後のパルトグラムでは、被験者 3, 4, 5 の [sa] [ʃi] においてリッジラップ型ポンティック装着時のそれと明らかな差異が認められた。ただ、[çi], [tʃ], [ts] については両者に差異はみられず、また被験者 1, 2 ではいずれの被験音にも変化は認められなかった。

図 7 には被験者 4 の、図 8 には被験者 5 の [sa] [ʃi] のパルトグラムを示した。リッジラップ型装着の場合と比較すると、完全自浄型ポンティック装着直後では舌接触面積の増大が明らかである。特に前方部の接触面積が拡大して変曲点の位置が前内方に移動しており、前歯部での呼気の流路の“狭め”が強まっていることを示唆している。

しかしながら、このような完全自浄型装着に伴うパルトグラムのパターン変化も、1 週間後には回復して、リッジラップ型ポンティック装着時のパターンに戻り、1 カ月後にも変化は認められなかった。

—— リッジラップ型装着時(完全自浄型 1 週間, 1 カ月後)
 ----- 完全自浄型装着直後

図 7 被験者 4 のパルトグラム

—— リッジラップ型装着時(完全自浄型 1 週間, 1 カ月後)
 ----- 完全自浄型装着直後

図 8 被験者 5 のパルトグラム

表 4 完全自浄型ポンティック装着時の発音検査結果 (まとめ)

分析項目 被験者		自覚的発音障害度	発音明瞭度	周波数	発音位	パラトグラム
1	装着直後	3	±	+	±	—
2	装着直後	1	—	—	—	—
3	装着直後	2	—	+	+	+
4	装着直後	2	—	+	+	+
	1週間後	1	—	+	+	—
	1カ月後	1	—	+	—	—
5	装着直後	2	—	+	+	+
	1週間後	1	—	+	+	—
	1カ月後	0	—	+	—	—

＋＝リッジラップ型装着時と差異が認められる

－＝リッジラップ型装着時と差異が認められない

以上の5つの検査項目の結果をまとめて、表4に示した。

IV. 考 察

発音の障害となるような前歯部からの異常な呼気の漏洩は、完全自浄型ポンティックだけではなく、ポンティックの歯頸部鼓形空隙を開放した場合や、ポンティック下の顎堤吸収により生ずる空隙などによっても起こり得る。また、天然歯列でも、歯周疾患による歯肉の大幅な退縮で、歯頸部鼓形空隙から呼気の漏洩が起きる。さらに最近、臨床応用されている骨内 Implant 法では、清掃性を重要視して上部構造を歯肉から離して設計する試みがなされており、このような症例においても前歯部からの呼気の漏洩は無視できないと思われる。

このように、補綴臨床において、前歯部で呼気の漏洩の原因となる何らかの間隙を設けざるをえない症例も多いと思われるが、その間隙が発音機能にどのような影響を及ぼすかについて詳細な検討は行われていない。

1. 実験方法について

(1) 実験用ポンティックの基底面の形態

リッジラップ型ポンティック基底面形態の定義にはやや混乱がみられるが¹⁵⁾、本実験で用いたリッジラップ型とは、唇側歯頸部基底面から顎堤頂までは歯肉との接触を保つが、舌側では基底面が歯肉から離れる形態であり、Stein¹⁾が述べている Ridge Lap 型と Modified Ridge Lap 型の中間型に相当すると思われる。ただし、歯頸部鼓形空隙は完全に閉鎖して、ここから呼気の漏れ

ない形態とした。一方、完全自浄型はリッジラップ型の基底面を均等に約 1 mm 削除したのみで、舌面形態は同一である。したがって、本実験では舌面形態の差異による発音への影響は考慮しなくてよいと考えられる。

歯肉と基底面との離開量については、臼歯部では 1 mm 以上¹⁶⁾あるいは 3 mm 以上必要⁷⁾という説もあるが、前歯部では、審美性の観点から約 1 mm が臨床的な許容限界と思われるので、これを本実験での設定条件とした。つまり、発音機能にとっては、これが臨床的に最も厳しい条件であると思われる。

(2) 観察項目

生体は、口腔内の環境の変化に対し、正常な語音を発するために、種々の適応反応を示す。それは、聴覚がフィードバック機構のモニターとして自分自身の発した語音を無意識に常に監視していて¹⁷⁾、もし異常音が発せられれば、反射的に直ちにそれを補正するように調音活動を調整するためと考えられる。

したがって、口腔内環境の変化に対応する発音機能の変化を捉えるには、発音された語音の変化だけではなく、舌や下顎の調音運動の変化と被験者自身の感覚を、多面的、総合的に観察する必要がある。そのため、本実験では5項目にわたる多面的な観察¹⁸⁾を実施した。

(3) 被験語音

前歯部ポンティック基底面からの呼気の漏れは、特に前歯部付近に調音点を持つ歯音や歯茎音の摩擦音の産生に影響が大きいと予測される。たとえば [s] [ʃ] は前歯、舌、口蓋の間にできる「狭め」を呼気が通過する際に生じる乱流によってできる雑音であり、また、[ts] [tʃ] も [t] に接続して [s] [ʃ] が発音されるので、最

も影響が出やすいと思われる。

そこで、発音明瞭度検査では 50 音全部について聴覚的な音の歪みの有無を調査したが、周波数分析、下顎運動、パラトグラムに関しては、特に [s] [ʃ] [ts] [tʃ] について詳細に観察した。

2. 結果について

(1) 自覚的発音障害度

ポンティック基底面と歯肉の 1 mm の間隙に対し、すべての被験者が違和感を訴えたが、その程度には個人差がみられ、わずかな違和感にとどまった者から発音に困難を感じた者までであった。この自覚的な感覚は、他の検査項目と照らし合わせてみると相互に関連の深いことがわかる(表 4)。すなわち、自覚的障害度の大きい者は発音明瞭度を除く他の検査結果でも大きな変化が現れており、障害度の低い者、特に被験者 2 では、他の検査によってもほとんど変化が認められていない。

特に、完全自浄型ポンティック装着直後における自覚的障害度と周波数スペクトラムの変化は関連が深い。このことから、「発音しにくい」という感覚が生じる主な原因は周波数スペクトラムの変化であり、この変化が、フィードバック機構のモニターである聴覚で異常として感知されたためではないかと推論できる。

また、発音しにくい語音として [s] [ʃ] [ts] [tʃ] が指摘されたことは、それらの調音点から予想された通りの結果であった。

(2) 発音明瞭度検査

5 名の被験者のいずれの条件でも、50 音中で誤聴された音はなかったが、この結果は、呼気の漏れが発音に全く影響を及ぼさないということの意味するのではなく、他人に異なった音として聴取されるほど大きな異常はなかったと理解すべきであろう。これは、フィードバック機構による舌や下顎の調音活動の調整によって、正しい音を得るように補正が行われた結果であると推測される。

前歯部の間隙によって、臨床的に常に問題が生じるとは限らないのも、この結果が示す通り、音の変化が誤聴されるほど著しくないためかもしれない。

(3) 音声周波数スペクトラム

発音明瞭度検査では異常の認められなかった語音でも、周波数分析の結果では、摩擦音、破擦音の全体的な音圧の低下、および強調点の周波数の低下という特徴的な変化がみだされた。このような周波数スペクトラムの変化は、被験者 1, 3, 4, 5 において認められるが、

これらでは発音時下顎位やパラトグラムにも変化がみられる。このことから、これらの被験者では、調音運動の調整による語音の補正が無意識に行われているにもかかわらず、呼気の異常な漏れを十分に防げないと考えられる。これは、基底面からの呼気の漏れが、舌と口蓋によって作られる“狭め”の効果を減弱させるためであろう。

この結果は、後述するパラトグラムの変化と併せて考察するならば、森田¹⁴⁾、清水¹⁹⁾らの“狭めが弱くなると強調点の周波数は低下する”という報告と一致し、山縣²⁰⁾による全部床義歯装着、非装着時の強調点の比較に関する報告、あるいは立岩²¹⁾の咬合高径挙上による周波数の変化に関する報告とも関連性が認められる。

1 週間後および 1 カ月後の観察では、パラトグラムが正常型に復帰し、下顎位も次第にリッジラップ型ポンティック装着時の位置に戻る傾向を示しているにもかかわらず、周波数スペクトラムには気流の漏れの影響が依然として残り、回復が認められないのは注目すべきことである。すなわち、本実験の検査項目中で、周波数スペクトラムだけは、生体の即時的あるいは経時的な調音運動の変化によっても十分に補償できないことが明らかになった。

(4) 発音時下顎運動

著者らはさきの報告^{12, 22, 23)}で、[s] [ʃ] 発音時の下顎位、すなわち S 発音位は同一個人では安定しており、特に [s] 成分の継続時間の中央の時点での下顎位、すなわち S 発音中央位は一定位置になることを示した¹²⁾。完全自浄型ポンティック装着直後に、自覚的に発音障害がなく、周波数スペクトラムにも変化が認められなかった被験者 2 では発音位にも変化が認められないが、自覚的発音障害度が 2 以上であった被験者 1, 3, 4, 5 では、[s] [tʃ] 発音位にも変化している。これは音の変化が聴覚で感知され、調音運動の調整によって補正しようとするフィードバック機構の働きの 1 つの表れであると思われる。しかし、下顎位の変化量は、最大の被験者 4 でも垂直的に 0.3 mm、前後的に 0.28 mm と小さい。

また、変位の方法に一定のパターンは認められないが、前下方に変位するもの(被験者 1, 3, 4)が多かった。これは、下顎を前方に変位させ、上下顎前歯切端間の間隙を狭めて摩擦音の形成を強めることによって、ポンティック基底面からの気流の漏れを補おうとしたためと推測される。

ただし、被験者 4, 5 の発音位は、1 週間後にはリッジラップ型での位置に戻る傾向がみられ、1 カ月後には

ほとんど同じ位置に近づいている。しかし、周波数スペクトラムは変化したままであることから考えると、完全自浄型装着直後には、音の変化を補償しようとして変化した下顎位も、経時的にその音に対する慣れが生じて、本来の習慣的な発音位に戻ってしまうものと考えられる。

(5) パラトグラム

他の検査項目で発音に異常の少なかった被験者2では、パラトグラムにも変化はなかったが、完全自浄型ボンティック装着直後に自覚的な発音障害のあった者の中で、被験者3, 4, 5では、[sa] [ji] のパラトグラムに変化がみられた。これは低下した摩擦音成分を回復するために、舌の前方部で口蓋との接触面積を拡大し、正中部での呼気の流路を狭めたものと思われる。しかし、被験者1ではパラトグラムに変化がみられず、自覚的な発音障害が生じて常にも舌が補償的な運動を示すとは限らないようである。

語音別にみると、[sa] [ji] のみにパラトグラムの変化がみられたが、これらの発音では舌前部での“狭め”の形成が特に重要であるために、舌が補償的な運動を示したものと思われる。なお、[ts] [tʃ] 発音時の [s, ʃ] の部分は [t] の発音の接触範囲に重なるため、今回の粉末法では [s, ʃ] に変化があるかどうかはわからない。

経時的にみると、1週間後には2名の被験者とともにリッジラップ型ボンティック装着時の形態に回復しており、口腔環境の変化に対応する舌の調音運動の変化も下顎位と同様に長期間持続しないことが示唆された。

(6) 被験者間の個人差

本実験の結果を総合すると、完全自浄型ボンティックが発音に及ぼす影響は個人差が大きいようである。被験者2は、完全自浄型ボンティック装着直後の自覚的な発音障害度が1で、他の検査でもリッジラップ型ボンティック装着時とほとんど差が認められなかったが、このような症例に対しては完全自浄型ボンティックの臨床応用も可能であると思われる。これに対し、被験者1では完全自浄型ボンティック装着直後の自覚的な発音障害度が3で、ボンティックをそのまま継続して装着するのが困難であった。

また、自覚的な発音障害度と調音運動の変化は必ずしも対応しないことが示唆された。すなわち、被験者1では自覚的な発音障害度が3であるにもかかわらず、発音位の変化が小さく、パラトグラムにも変化が認められないが、一方、障害度2の被験者3では、発音位、パラトグラムの両者ともに変化が認められた。

このような完全自浄型ボンティックに対する個人差は、各個人の適応能力の差によるところが大きいと思われるが、発音時の上口唇の位置も重要な因子であると考えられる。すなわち、発音時に上顎前歯歯頸部が上口唇で覆われる症例では呼気の漏出が少なく、反対に歯頸部が露出する症例では大きな影響があると推測されるが、本実験の範囲では明らかでない。

いずれにせよ、完全自浄型ボンティックが発音機能に及ぼす影響には個人差が大きく、その臨床応用に際しては症例の慎重な選択が必要である。

V. 結 論

前歯部欠損患者に完全自浄型ボンティックを装着した場合、発音機能にどのような影響を及ぼすかを検討するため、2+2, 3+3 欠損の被験者5名に対し実験用レジンボンティックを製作し、リッジラップ型ボンティック装着時、完全自浄型ボンティック装着直後、さらに、2名の被験者に対しては完全自浄型ボンティック装着1週間後および1カ月後にも各種の発音機能検査を行って観察した。検査項目は、自覚的な発音障害度、発音明瞭度、発音時下顎運動、パラトグラム、音声周波数スペクトラムの5種である。

その結果、

1. 完全自浄型ボンティック装着直後には、すべての被験者に自覚的な発音障害があったが、その程度には個人差がみられ、また、経時的に障害度は低下した。
2. 完全自浄型ボンティック装着直後の発音明瞭度検査では、ほとんど異常が認められず、経時的観察でも異常は現れなかった。
3. 完全自浄型ボンティック装着直後の [s] [ʃ] [ts] [tʃ] の周波数スペクトラムをリッジラップ型ボンティック装着時と比較すると、1名を除いてすべての被験者に変化が認められ、それらは経時的にも回復は認められなかった。
4. 完全自浄型ボンティック装着直後の [s] [ʃ] [ts] [tʃ] の発音時下顎位は、1名を除いたすべての被験者に変化が認められたが、その変化量は少なかった。また、経時的に、リッジラップ型装着時の発音位に戻る傾向をみせ、1カ月後にはほぼ同一の位置に戻った。
5. 完全自浄型ボンティック装着直後の [sa] [ji] のパラトグラムは、リッジラップ型装着時に比して、3名の被験者で変化がみられ、舌前部の接触範囲が拡大して“狭め”が強くなっていたが、いずれも1週間後には

正常なパターンに復帰した。

6. 完全自浄型ポンティックが発音機能に及ぼす影響には個人差が大きく、その臨床応用に際しては症例の慎重な選択が必要である。

稿を終えるに臨み、本研究に種々のご示唆をいただいた昭和大学歯学部 芝 燦彦教授に衷心より厚くお礼申し上げます。

文 献

- Stein, R.S.: Pontic-residual ridge relationship: A research report, J. Prosthet. Dent., 16: 251~285, 1966.
- 田端恒雄: 橋義歯ダミーが歯肉に及ぼす影響 第1報 剥離細胞学的観察, 口病誌, 29: 148~263, 1962.
- 田端恒雄: 橋義歯ダミーが歯肉に及ぼす影響 第2報 臨床的観察, 口病誌, 29: 375~397, 1962.
- 石橋寛二, 他: 橋義歯ポンティック下粘膜の炎症性変化に関する研究 第1報 臨床的観察, 補綴誌, 26: 1146~1153, 1982.
- 石橋寛二, 他: 橋義歯ポンティック下粘膜の炎症性変化に関する研究 第2報 口腔生体顕微鏡による観察, 補綴誌, 26: 1154~1163, 1982.
- Tylman, S.D. et al.: Tylman's theory and practice of fixed prosthodontics, 7th ed., 274~288, C.V. Mosby Co., St. Louis, 1978.
- Johnston, J.F. et al.: Modern practice in crown and bridge prosthodontics, 3rd ed., 280~335, W.B. Saunders Co., Philadelphia, 1971.
- Howard, W.W.: Standard of pontic design, J. Prosthet. Dent., 47: 493~495, 1982.
- Becker, C.M. and Kaldahl, W.B.: Current theories of crown contour, margin placement, and pontic design, J. Prosthet. Dent., 45: 268~277, 1982.
- 井上昌幸: ブリッジの診断から装着まで—5. 完一, 補綴臨床, 9: 251~268, 1977.
- 上野 浩, 山下 敦, 井上 宏: ポンティックの新しい考え方とそのデザイン, 歯界展望, 46: 197~212, 1975.
- 田中 収: 日本語 S 発音時の下顎運動に関する研究, 補綴誌, 24: 628~646, 1980.
- 積田正和: 咬合高径の変化がパラトグラムと発音明瞭度に及ぼす影響, 補綴誌, 27: 1~19, 1983.
- 森田啓一: 正常者のパラトグラム, 口病誌, 74: 279~309, 1967.
- 横山政高: リッジラップ型ポンティックの解釈への疑問, 補綴臨床, 16: 496~500, 1983.
- 草刈 玄, 他: 橋義歯ポンティック基底面が顎堤粘膜に及ぼす影響—臨床編 その2—, 日本歯科評論, 421: 41~48, 1977.
- 山縣健佑: 発音・調音・構音, 日本歯科医学会会報, 5(3): 23~27, 1979.
- 山縣健佑: 発音機能の検査, 補綴臨床別冊, 補綴の診療計画とその診査, 166~174, 1979.
- 清水健吾: 日本語子音の発音明瞭度とソナグラム, 口病誌, 38: 496~518, 1971.
- 山縣健佑: 発音試験用標準日本語彙に関する研究, 補綴誌, 8: 173~217, 1964.
- 立岩達治: 前歯部被蓋度と発音との関係, 補綴誌, 22: 113~134, 1978.
- 関谷俊治, 他: 有歯顎者および義歯装着者の発音時の下顎運動, 補綴誌, 24: 689~702, 1980.
- 牟田悟朗, 他: 義歯装着者の発音時の下顎運動に関する研究, 補綴誌, 26: 697~709, 1982.