口蓋床の厚さが咀嚼機能に及ぼす影響について

岡根 秀明 松田 一雄 吉田耕一郎 谷 信吾

Arslan Nurdin* 田嶋 英明** 長沢 亨 津留 宏道

The Effect of Palatal Plate Thickness on the Masticatory Function

Hideaki Okane, Kazuo Matsuda, Koichiro Yoshida, Shingo Tani,

Arslan Nurdin*, Hideaki Tajima**, Tooru Nagasawa and Hiromichi Tsuru

緒 言

実験材料ならびに方法

総義歯の床は咬合圧を床下粘膜に伝達するとともに、義歯の維持安定に重要な役割を果たしており、床形態が総義歯装着者の咀嚼機能に影響を及ぼす事、および口蓋部の床と唇頬側の床のもつ機能的役割は異なる事をすでに報告した¹⁾。そこで、口蓋床が咀嚼機能に及ぼす影響を及ぼすかを、より詳細に明らかにする事は補綴学上きわめて有意義であると考えられる。

口蓋床が発音に影響を及ぼす事はよく知られており、口蓋床装着時の発音の変化を検討した報告は多く見られる²⁻⁸⁾。

しかし、口蓋床が咀嚼機能に及ぼす影響についてはほとんど知られておらず、わずかに口蓋床装着による食物粉碎能の変化を検討した藤井⁹⁾の報告、口蓋床装着後の順応経過を筋電図によって観察した福成ら¹⁰⁾、都築ら¹¹⁾の報告を見るのみである。

そこで今回、われわれは口蓋床の厚さと咀嚼機能との関係を明らかにする目的で、厚さの異なる実験用全口蓋床装着時の食物粉碎能および咀嚼筋活動の変化を検討した。

1. 被験者

自覚的ならびに他覚的に異常を認めない歯列と咬合を有する成人男女7名(男性5名,女性2名,年齢22~26歳)を選択した。

2. 実験用口蓋床

口蓋床の厚さは0.5mm, 1.0mm, 1.5mm, 2.0mmの4種類として実験用全口蓋床を作製した。まず個人トレーとシリコンラバー印象材を用いて被験者の上顎を印象し、超硬石膏を用いて作業模型を各被験者につき4個作製した。これら4個の模型の口蓋部にそれぞれシートワックス, パラフィンワックスを所定の厚さになるよう圧接した(図1)。口蓋床の周縁は歯列の舌側歯頸部に接し、後縁は第2大臼歯遠心端を連ねた線とした。ワックス圧接後、超硬石膏にてコアを採得した。コアを外して流蟻した後、流し込みレジン(Polybase, 日進社製)を注入し、圧力釜中にて重合した。完成した口蓋床(図2)は通常のレジン床義歯と同程度に研磨し、所定の厚さになるよう調整した。厚さの確認はマイクロメータを用いて行った。完成した口蓋床を被験者の口腔内に試適し、適合状態、咬合干渉部の有無等を診査した後、実験に供した。

3. 咀嚼値の測定ならびに咀嚼筋筋電図の記録と分析

4種類の口蓋床を装着した時と装着しない時(コントロール)の合計5条件下で、Manly and Braleyの方法によってビーナツの咀嚼値を求めた。また、チューインガム(デンチンガム1枚, 日本ワーナー・ランバート社

広島大学歯学部歯科補綴学第1講座(主任:津留宏道教授)

* 北スマトラ大学歯学部補綴学講座

** 広島大学歯学部附属歯科技工士学校

Department of Removable Prosthodontics, Hiroshima University, School of Dentistry (Chief: Prof. Hiromichi Tsuru)

* Department of Crown & Bridge, Prosthodontics, Faculty of Dentistry, North Sumatra University

** Dental Technician's School, Hiroshima University, School of Dentistry
昭和57年4月27日受付

図 1 実験用口蓋床のワックスアップ

写真のように作業模型を 4 個作製し、口蓋部にそれぞれシートワックスかパラフィンワックスを所定の厚さになるよう圧接した。

図 2 実験用口蓋床

流し込みレジンをを用いて、写真のような実験用全口蓋床を作製した。

図3 蓋口床の厚さと咀嚼値

横軸は床の厚さを表す。Cont. は床を装着しない場合を示す。口蓋床の厚さが増すに従い、咀嚼値は直線的に減少した。

製)を被験者の習慣性咀嚼側で自由に咀嚼させ、両側側頭前腹および咬筋から筋電図を導出、記録した。連続した20ストロークを分析対象とし、筋放電持続時間、間隔、周期を測定し、それぞれの平均変化量と変異係数を求めた。

なお、床表面にデンタルシリコンを塗布し、実験中、ガムが床に粘着しないよう留意した。

実験結果

図3は Manly and Braley の方法によって求めたピーナツの咀嚼値の測定結果である。厚さ0.5 mmの口蓋床を装着した場合から、すでに咀嚼値はコントロールに比べ有意に減少した。さらに、床の厚さが増すに従い、咀嚼値は直線的に減少した。

図4はガム咀嚼時における筋放電持続時間の平均変化量の測定結果である。厚さ0.5 mmの口蓋床を装着した場合から、すでに筋放電持続時間の平均変化量は増大する傾向を示し、床の厚さ1.5 mmまでは、厚さが増すに

図4 筋放電持続時間の平均変化量 (ガム咀嚼時)

CT: 咀嚼側側頭筋 CM: 咀嚼側咬筋
NT: 非咀嚼側側頭筋 NM: 非咀嚼側咬筋
縦軸は時間、横軸は床の厚さを表す。

床の厚さが1.5 mm以下の場合、床の厚さが増すに従い、平均変化量は増大するが、厚さが2.0 mmの場合、1.5 mmの場合と大きい差は認められない。

従い、平均変化量は直線的に増加した。しかし、2.0 mmの床を装着した場合、咬筋の値はさらに増加する傾向を示すが、側頭筋の値はむしろ減少し、4筋の値を総合的に見れば、厚さ1.5 mmの床を装着した場合と比べ、大差は認められなかった。

筋放電間隔および周期の平均変化量も筋放電持続時間の平均変化量とほぼ同様の傾向を示した。

図5はガム咀嚼時における筋放電間隔の変異係数の測定結果である。筋放電間隔の変異係数も厚さ0.5 mmの口蓋床を装着した場合、すでに増大する傾向を示し、床の厚さ1.5 mmまでは厚さが増すに従い、ほぼ直線的に増大する傾向を示した。しかし、2.0 mmの床を装着した場合、変異係数はむしろ減少する傾向を示した。

考 察

義歯装着の主たる目的の1つは、歯牙およびその周囲

の実質欠損部を修復し、咀嚼機能の回復をはかる事である。しかし、実質欠損の範囲を越えた部位に設定される口蓋部の床は口腔感覚および発音機能を障害する事が知

図5 筋放電間隔の変異係数(ガム咀嚼時)

縦軸は変異係数の値、横軸は床の厚さを表す。床の厚さが1.5 mm以下の場合、床の厚さが増すに従い、変異係数は増大するが、厚さが2.0 mmの場合1.5 mmの場合よりむしろ減少する傾向を示した。

られている。したがって、咀嚼機能も床によって何らかの影響を受けると推察される。すなわち、咀嚼機能の回復を目的として装着した義歯がその口蓋部の床の持つ条件によっては咀嚼機能の回復を妨げる結果になると考えられる。それゆえ、口蓋床の条件と咀嚼機能との関係を明らかにする事は補綴学上有意義であると考えられる。そこで、本研究ではまず、口蓋床の厚さと咀嚼機能との関係を検討する事にした。

実験上用いる口蓋床の厚さについて、過去の報告^{2-5, 7, 8, 13)}では、0.3~4.0 mmのものが用いられている。本研究ではこれらの報告を参考にするとともに、臨床で用いられている金属床義歯およびレジン床義歯の口蓋部の厚さ、ならびに流し込みレジンを用いて実験用口蓋床を製作するうえでの技術的制約を考慮し、0.5 mm, 1.0 mm, 1.5 mm, 2.0 mmの4種類としたのである。

口蓋床の厚さと発音の関係について桜井²⁾ら、友松³⁾は厚さの異なる口蓋床を装着した場合の発音時のソナグラフを検討した結果、床の厚さが増すほど影響が大きいと報告している。虫本¹³⁾は0.5 mm, 3.0 mmの口蓋床を装着した場合の発音明瞭度および発音時の顔面筋活動を検討した結果、3.0 mmの口蓋床の方が影響が大きいと報告している。以上のように発音機能は口蓋床の厚さと負の相関関係があると考えられる。

本研究の結果、咀嚼値も上記の発音機能の低下と同様、口蓋床の厚さが増すに従い、直線的に減少した。藤井⁹⁾は容積および重量の異なる口蓋床を装着した場合のピーナツ粉碎能の変化を検討している。その結果、口蓋

図6 20回咀嚼後のピーナツ粒子

左のCONTROLは口蓋床を装着しない場合、右は2.0 mmの厚さの口蓋床を装着した場合を示す。厚さ2.0 mmの床を装着した場合はCONTROLに比較し、あらい粒子の残留が多く認められる。

床の装着によってピーナツ粉砕能は低下する事、特にあらい粒子の粉砕能の低下が大きい事、口蓋床の容積や重量によって影響が異なる事等を報告し、これらは舌の運動障害によるものであろうと考察している。この結果は実験に用いた口蓋床の規定のしかたが異なるが、本研究の結果とおおむね一致すると考えられる。しかし、本実験中、被験者は、床の厚さが増すに従い、食物の所在を認知して難くなると訴えていた事から、咀嚼値の低下は舌の運動障害に起因するのみでなく、口蓋粘膜の感覚を遮断した事による口腔感覚、特に食物の位置の判別能力、食物の大きさの判別能力の低下によるものではないかと考えられる。図6は口蓋床を装着しないコントロールの状態と、厚さ2.0 mmの口蓋床を装着した場合の、20回咀嚼後のピーナツ粒子である。厚さ2.0 mmの床を装着した場合、あらい粒子が多く認められる。これは藤井¹²⁾が口蓋床を装着した場合、特にあらい粒子の粉砕能が低下すると報告しているのと一致する。この事からも、口蓋床の厚さが増すに従い口腔感覚が低下し、食物選択作用が減少すると推察される。

咀嚼筋筋電図の分析結果によっても上記の事が裏付けられた。すなわち、咀嚼筋活動リズムは口蓋床の厚さが1.5 mm以下の場合、厚さの増大に伴って乱れたが、1.5 mm以上の厚さになっても、それ以上の乱れは見られなかった。口蓋床の厚さが増すに従い、リズムカルな咀嚼運動が営めなくなるが、床の厚さが1.5 mm以上になると、口腔感覚の低下および舌の運動障害が著しくなるため、食物選択能力および食物運搬能力が著しく低下し、咬合面に存在する食塊をただ機械的に咬まざるを得なくなるため、かえって咀嚼筋活動リズムがそれ以上大きく乱れなかったものと考えられる。故に、口蓋床の厚さが増すとあらい粒子の残留率が高くなるのであろう。

以上本研究の結果、口蓋床装着による咀嚼値の変化と咀嚼筋活動の変化とは見かけ上異なっているが、いずれも口腔感覚および舌の運動障害と密接な関係があると推察された。今後、0.5 mm以下の厚さあるいは2.0 mm以上の厚さの床装着時についても検討するとともに、口蓋床に機能圧が加わった場合、口蓋床の厚さと適応期間との関係等についても検討を加える予定である。

総 括

口蓋床の厚さと咀嚼値および咀嚼筋活動との関係を検討した結果、以下の結論を得た。

1. 0.5 mmの厚さの口蓋床を装着すると、咀嚼値は床を装着しないコントロールの場合と比較して有意に減

少し、また床の厚さが増すに従って減少した。

2. 咀嚼筋活動リズムは口蓋床を装着すると乱れ、床の厚さが1.5 mm以下の場合、厚さが増すに従ってリズムの乱れも大きくなった。しかし、床の厚さが2.0 mmになると、1.5 mmの場合とほとんど差がないか、むしろリズムの乱れは減少する傾向を示した。

3. 上記の変化は口蓋床装着によって食物選択能力および食物運搬能力が低下した事によるものと推察される。

本研究は昭和56年度文部省科学研究費(56770935)によった。付記して謝意を表する。

文 献

- 1) 佐々木元：総義歯の床形態が咀嚼機能に及ぼす影響に関する研究，補綴誌，22：844～864，1978。
- 2) 櫻井和人，荒井賢一，吉沢典男，関根 弘：口蓋床の発音に及ぼす影響について，歯科学報，58：9～15，1958。
- 3) 友松英美：義歯の発音に及ぼす影響に就いて，歯科月報，33：295～321，1959。
- 4) 関根 弘，阿部 勤，江崎梅太郎，石井 恒，海州馨一，高梨吉郎：義歯の音声学的研究 第1報 口蓋床による調音障害について，補綴誌，5：175～182，1961。
- 5) 関根 弘，阿部 勤，江崎梅太郎：義歯の音声学的研究 第2報 口蓋床に対する調音器官のAdaptabilityについて，補綴誌，4：215，1960。
- 6) 関根 弘，江崎梅太郎，石井 恒，海州馨一，宮下恒太，溝上隆男：義歯の音声学的研究（V）口蓋床の厚径と調音障害との関係について，歯科学報，64：761，1964。
- 7) 藤井輝久：実験的全口蓋床装置装着者の電話通過音声について，歯科医学，37：461～479，1974。
- 8) 別当 敏：全口蓋床に対する発音の適応に関する実験的研究，歯科医学，37：557～591，1974。
- 9) 藤井啓史：食物の粉砕能に及ぼす舌の咀嚼運動の影響について，歯基礎誌，12：485～498，1971。
- 10) 福成和幸，都築正幸，宮本重雄，森田修己，旗手 敏：前パラタルプレートの装着順応相に関するEMG学的研究，補綴誌，23：380，1979。
- 11) 都築正幸，宮本重雄，太田啓子，久住芳弘，小林 洋，旗手 敏：上顎連結装置（前，中，後パラタルプレート）の装着順応様相に関する筋電図学的研究，補綴誌，24：88，1980。
- 12) 関塚弥寿夫：上顎義歯口蓋部の設計条件が舌による異物感に及ぼす影響に関する実験的研究，歯科学報，73：1044～1065，1973。
- 13) 虫本和彦：語音発声時の顔面筋活動に関する研究 第3報実験的全口蓋床，咬合挙上床，咬合挙上冠装着後の経時的影響について，補綴誌，22：96～112，1978。