上顎義歯床適合性の経時的变化

佐 藤 俊 之

東京医科歯科大学歯学部歯科補綴学教室（主任・指導 中沢勇教授）

（昭和 40 年 4 月 15 日受付）

On the Changes of Adaptability in Upper Partial Dentures caused by Ridge Reductions

Toshiyuki Sato

Department of Prosthetic Dentistry, School of Dentistry,
Tokyo Medical and Dental University
(Chief and Director: Prof. Dr. Isamu Nakazawa)

1. 緒 言

歯牙欠損に随伴する現象に顎堤の高さや幅の減少があることは一般によく知られている。顎堤の吸収は骨の吸収を伴うが、軟組織の肥厚があるので顎堤全体が必ずしも減少するとは限らない。そのために顎堤の吸収というよりも顎堤の減少という方が妥当であると G.A. Lammie¹⁾ は主張している。

義歯床下顎堤の変化について組織学的に調査した報告は多い。すなわち E. Mentz²⁾ と H. Menke³⁾ は義歯床下に粘膜の肥厚を認めている。E. Fröhlich⁴⁾ はこの軟組織の肥厚には義歯からの有害な機械的刺激の緩和を計り、歯槽骨吸収の進行を防止する目的があると考えている。また E. Wannenmacher⁵⁾ は各種金属、陶材、レジン、ゴムを顎粘膜に接触させてその反応を調べている。

部分床義歯の予後調査報告には次のようなことが記載されている。すなわち 1952 年 E. Reichenbach と L. Kirchner⁶⁾ は義歯を平均 3 年装着した約 500 人の患者を調べ、全義歯数の 39 % に義歯の沈下を認めている。同年に J. N. Anderson と G.A. Lammie⁷⁾ はレジン床下よりも金属床下顎粘膜の組織反応がよいとしている。1954 年 K.

K. Koivumaa⁸⁾ は、1) 即時義歯患者 22 名、2) 抜歯後に印象採得した義歯患者 30 名、3) 抜歯後 1 年間義歯を装着しない患者 7 名について顎堤変化の差を調べている。また 1958 年 R. Storer⁹⁾ は義歯を 4 年間装着した患者 566 名を診査し、レジン床よりも金属床下の歯槽骨は吸収が少ないようだとして述べている。翌 1959 年 J. N. Anderson と J. F. Bates¹⁰⁾ は義歯装着後 2 年から 4 年の 327 名について調べ、また 1961 年 H. R. Tomlin と J. Osborne¹¹⁾ も装着後 3 年から 5 年の義歯患者 111 名を診査し、いずれも義歯床下の吸収は不良な印象採得に原因があると発表している。1961 年 G. E. Carlsson, B. Hedegård ら¹²⁾ は装着 1 年後には義歯患者の 14 % に顎粘膜の炎症性反応を認めたが、義歯を装着しなかった患者には炎症性反応がなかったと記している。また 1963 年 R. Bolle¹³⁾ は上顎即時義歯患者 132 名について、改床の時期と回数から歯槽骨の吸収とその時間的経過を推測しようと企てている。

このような顎堤変化の量を捕えるには同一個体を経時的に追究しなければならない。この経時的な顎堤の変化量を測定するために次のような方法が試みられてきている。

1. 口腔内直接計測法、これはキヤリパスで顎

堤を直接計測する方法である。これに属する研究には1929年 W.H. Wright¹⁴⁾のものがある。この方法の欠点は規準点が軟組織であるために不正確なことである。

2. 頭部X線規格写真法、これはX線写真を使う方法であり、1962年の B. Hedegård¹⁵⁾ と同年の H.F. Atkinson と K. Johnson¹⁶⁾ が報告している。この方法の欠点は撮影が正面および側面の2方向に限られるので、2平面に投影した顎堤の変化だけしか追究できないことである。

3. 模型上の計測法 この方法は顎堤変化量の全容を把握しやすいためにもつとも多く利用されている。しかし難点は同一個体の経時的に連続した模型を同じ規準面に固定することにあり、そのため種々の固定台が考案されている。これには次の方法がある。

1) 石膏コア法 1960年 R.V. Lam¹⁷⁾ のおこなった方法で模型を固定台に載せ、測定部位上を石膏泥で被覆し、石膏コアを作り、このコアを切断して測定する方法である。利点は母模型を破壊しないことであるが、添窩部の測定は不可能である。

2) 模型切断法 1948年 W.G. Krogh-Poulsen, G.C. Paffenbarger ら¹⁸⁾ が使用した方法である。これは模型を直接切断し、その断面について測定する方法である。利点として模型の添窩部も簡単に測定できるが、模型を壊してしまうために、たとえば前頭断と矢状断とは同一模型から同時に得ることはできないという欠点がある。

3) 顕微鏡法 これは模型面を測定用顕微鏡で計測する方法である。1948年 W.G. Krogh-Poulsen, G.C. Paffenbarger ら¹⁸⁾、1960年の J. B. Woelfel, G. C. Paffenbarger ら¹⁹⁾、1962年の J. F. Atkinson, K. Johnson²⁰⁾、同年の J.B. Woelfel²¹⁾、同じく J.B. Woelfel, J.A. Kreider ら²²⁾ の研究はいずれもこの方法に属する。この方法の利点は測定を模型表面上でおこなうために模型を壊さないことであるが、欠点は添窩や強い傾斜面は測定不可能なこと、測定に時間がかかることである。

4) 入れ墨法 これは顎粘膜の規準点に入れ墨をして同部に過剰の色素を着け、印象面に移し、さらに石膏模型に転写して測定する方法である。1948年 W.G. Krogh-Poulsen, G.C. Paffenbarger¹⁸⁾ らによつて提唱されたが、短期間の連続模型に適している反面に長期間の研究には規準点が軟組織であるかぎり、その安定性に不安がある。

5) Comparator 法 これは1957年に N. W. Rupp, G. Dickson ら²³⁾ の使用した方法である。この方法には Comparator 自体の欠点として模型の陽型同士または陰型同士の形態比較はできても、陽型と陰型間の直接比較は不可能なこと、測定位置の決定が煩雑なこと、計測時間が長いことが指摘される。

6) Contour-meter 法 1959年の G. Ryge と C. W. Fairhurst²⁴⁾、1961年の L. Szmyd, C.M. McCall, Jr. ら²⁵⁾ の方法はこれに属する。この方法の利点は正確に、容易に、迅速にすべての添窩までも描記できることとされている。

上記の方法を使用し義歯床下顎堤の変化を測定した報告に次のものがある。すなわち1929年に W.H. Wright¹⁴⁾ は上下顎全部床義歯患者についてキヤリパスを使用して直接上下顎の顎堤の高さを測定し、短期間と長期間の義歯装着者間には高さの平均値に差がなかったと述べている。1960年 R.L. Campbell²⁶⁾ は上下顎の無歯顎患者について全部床義歯装着者と非装着者をキヤリパスで模型を測定して、次のような結論をしている。すなわち下顎の顎堤では義歯装着者群は非装着者群よりも吸収の程度が大きく、上顎では顎堤の幅について同様な関係が認められるが、高さについては明白な差がなかったとしている。

同じく1960年に R.V. Lam¹⁷⁾ は上顎前歯の即時義歯患者を1年間測定した結果、顎堤の変化は初期には唇側面だけに限られ、後には高さと同様に及んだと記載している。1962年 B. Hedegård¹⁵⁾ は上顎の無歯顎患者と上顎歯牙を有する保存治療患者とを3年間調査したところ、顎堤唇側部と顎堤上かなりの吸収を確認したが、口蓋側にも予

想以上の吸収があつたと報じている。さらに K. Johnson^{27) 28) 29) 30)} は上顎石膏模型上で顎堤の変化を調査し、即時義歯は顎堤の吸収をある程度抑制すると記載している。

上述のように抜歯後の顎堤はまず創傷の治癒としての急激な変化があり、それに引き続いて義歯によつて加えられるいくぶん緩慢な変化があり、さらに年齢的な組織の退行性変化が関係してくると思われる。このような顎堤の変化があれば、装着してある義歯と顎堤との間に当然の結果として空隙が生じてくる。そこで著者は一般の義歯患者にどのような傾向をもつた空隙が存在するかを、とくに上顎レジン床に限定して部位別に検討することにしたのである。もちろん印象材の膨脹・収縮、義歯床用材の重合収縮、粘膜の被圧縮性、さらには抜歯後の年数、義歯修理などの複雑な問題がこの空隙測定に関係してくると思われる。しかし装着当初は義歯が精密に適合していたということ、口蓋はほとんど変化がないということを前提にして、この調査をおこなうことにしたのである。

2. 資 料

資料は東京医科歯科大学歯学部附属病院に来院した患者から得た 85 個の上顎レジン床義歯である。85 個のうち、来院前すでに使用していた 66 個の義歯を被験義歯とし、来院後に製作して装着した 19 個を対照義歯としたのである。

表 1 のように平均年齢は被験者群 50.70 歳、対照者群 54.32 歳である。性別についてみると、被験者群は男性 23 名、女性 43 名であり、対照者群は男性 10 名、女性 9 名である。

年代別にみると表 2 のように、被験者群は 10 歳代を除いて 20 歳代から 70 歳代にわたっている。対照者群は 10 歳代が 2 名で、次の 20 歳代は欠けているが、30 歳代から 70 歳代におよんでいる。

表 3 は義歯の装着期間によつて分類したものである。被験者群は装着期間のもつとも短いのが 2 ～5 カ月の 11 例、もつとも長いのが 20 年以上の

表 1 資 料

上 顎 義 歯	85例
被 験 義 歯	66例
対 照 義 歯	19例
平 均 年 齢	
被 験 者 群	50.70歳
対 照 者 群	54.32歳
性 別	

	被 験 者 群	対 照 者 群
男 性	23名 (54.30歳)	10名 (59.70歳)
女 性	43名 (48.86歳)	9名 (48.33歳)

表 2 年 代 別

年 齢 (歳)	被験者群 (名)	対照者群 (名)
10～19		2
20～29	10	
30～39	6	2
40～49	11	1
50～59	16	6
60～69	15	3
70～79	8	5

表 3 装 着 期 間 別

期 間	被験者群 (名)	対照者群 (名)
1カ月以内		19
2～5月	11	
6～12月	8	
1 年	7	
2 年	7	
3 年	13	
4 年	2	
5 年	8	
6 年	4	
7 年	2	
8 年		
9 年	3	
20年以上	1	

平均装着期間

	被験者群	対照者群
平 均	3.24年	10.58日

表4 中沢式分類

前 歯 義 歯	11 (3)				
白 歯 義 歯	9 (3)	中 間	{ 1 側 性	5	
			{ 両 側 性		
		遊 離 端	{ 1 側 性	1 (1)	
			{ 両 側 性	3 (1)	
前歯白歯義歯	44 (9)	複 合	{ 1 側 性	(1)	
			{ 両 側 性		
		中 間	{ 1 側 性	(2)	
			{ 両 側 性	19 (2)	
全部床義歯	2 (4)	遊 離 端	{ 1 側 性	1	
			{ 両 側 性	10	
		複 合	{ 1 側 性	14 (4)	
			{ 両 側 性	(1)	

数字は被験群の個数,

() 内の数字は対照群の個数を示す

表5 咬合圧負担様式

歯 牙負担性	14 (2)
歯牙・粘膜負担性	31 (6)
粘 膜負担性	21 (11)
顎 堤 の 形 態	
高 い	33
低 い	22
そ の 他	11
食物介在の程度	
相 当	47
僅 少	14
無	5
就寝時の保管法	
装 着	48
除 去	18
対合歯による咬合高径の固定	
有	45 (15)
無	21 (4)

数字は被験群の個数

() 内の数字は対照群の個数を示す

1 例であり、平均装着期間は 3.24 年である。これに対して 対照者群 19 例のすべてが 1 カ月以内であつて、平均装着期間は 10.58 日である。

表 4 は資料を中沢式分類³¹⁾に従つて分けたものである。この表で数字は被験群の個数を示し、()

内は対照群の個数を表わす。この表から部分床義歯については 前歯白歯義歯が 全体の約 65 % を占めて圧倒的に多く、また少数ながら全部床義歯も含んでいることが分かる。

表 5 は義歯を咬合圧の負担様式によつて歯牙負担性、歯牙・粘膜負担性、粘膜負担性の 3 者に分類したものである。この分類を厳密に定義することは困難であるが、補綴歯の数と位置的關係、咬合面停止突起あるいはそれに類するものの数と位置的關係および義歯床の大きさにより、個々の義歯を分けたのである。なお () 内は対照群の個数を表わす。

また顎堤の形態が比較的高く幅も厚く臨床的に良い顎堤と診断されるものを“高い”の項目に入れ、顎堤が低いものを“低い”の項目に組み入れたが、顎堤に添窩を有したり、極端な“こんにやく状”の顎粘膜があるものはその他の項目に入れたのである。

同じく就寝時における義歯の保管法を問診によつて分類したのである。すなわち義歯装着のまま就寝するか、あるいは口腔外に除去するかであるが、両者の混在形はその習慣的頻度から判断していずれかに入れた。

表 5 の最終項目は咬合高径の“有”“無”を調べたものである。すなわち上顎の残存歯が下顎の残存歯と直接咬合していれば、Vertical dimension が固定しているので、“有”の項目に入れ、そうでないものたとえば全部床義歯は“無”の項目に入れることにしたのである。

その他、被験義歯の各人工歯について下顎に天然歯または冠橋義歯のように非着脱性の対咬歯を有するか、あるいは着脱性義歯を対咬歯とするかによる分類、被験義歯の各人工歯について咬耗の程度による分類、欠損歯牙の抜去原因や顎堤粘膜の被圧縮性による分類をおこなつたのである。

3. 研究方法

1) 切断方法

上顎レジン床義歯の清掃後、義歯床粘膜面全体に接着剤を塗布し、指示書に従つてラバー・ペー

図1 咬合平面決定器を使用して、模型底面を咬合平面と平行に調整する

図2 クープス・クラニオホール

図3 切断線の描記

図4 切断した人工歯にシート・ワックスを挟み義歯の上を石膏で被覆する

スをチューブからとりだし、攪拌後1分以内に粘膜面に盛る。次に義歯を口腔内に送入し、咬合面停止突起やクラスプから判断して製作当初の位置にくるように調節し、頬唇面よりもむしろ口蓋面を圧接するように指で強く加圧する。ラバー・ベースの硬化後、アルジネート印象材を使いその上から全顎の印象をとり、義歯と一緒に口腔外へとりだす。このラバー・ベースの粘膜面にもう一度接着剤を塗り、即時重合レジン筆積み法でラバー・ベース面に薄く盛る。レジンの硬化後、アルジネート印象に石膏を注入し、模型を製作する。石膏模型の底面が模型の仮想咬合平面と平行になるように調整するために、図1の咬合平面決定器³²⁾を使用する。すなわち下顎中切歯の切歯点と接する上顎中切歯の口蓋側の接触点および下顎両側第2大臼歯の頬側遠心咬頭頂と接する上顎両側

第2大臼歯の陥凹点の3点がこの咬合平面決定器の腕部先端に接触するように模型底面を調整する。

次に模型底面が図2のクープス・クラニオホールの基底面と平行になるように模型を固定装置に設置する。それからこの装置の枠を90°回転させて、模型の仮想咬合平面をこの装置の基底面と垂直にする。そこで各人工歯について、近遠心的最大幅径の頬側中点から歯列弓に引いた法線がこの装置の基底面と平行になるように模型固定台の水平ねじを緩めてこの固定台を調節する。調節が終了後でカーボン紙を模型面に載せ、その上から図3のように附属の針で印記する。

この印記線は模型の底面にも延長しておき、後述する線鋸の切断予定線にする。

各人工歯は前もってダイヤモンド・ディスクを

図5 線鋸で模型を切断する

図6 切断面は砥石で研磨する

図7 砥石で研磨した切断面

使用し印記線上で切断する。切断部位にはシート・ワックスをはさみ、図4のように模型の義歯面をやや過剰に石膏で被覆する。石膏の硬化後、熱湯でシート・ワックスを流し去り、線鋸で各部位を切断する(図5、図6)。このさい、人工歯直下のクラスプやバーなども同時に切断する必要があるために、線鋸は金属切断用の刃を使用することにした。

図7は砥石で研磨した切断面であるが、上方は人工歯で、下方の濃い帯状の部分がラバー・ベースの層であり、その下の薄い層は研磨時に石膏が欠けたり、ラバー・ベースが引きちぎられるのを防ぐための即時重合レジンである。

各人工歯の切断面は図8に示した規格断面写真撮影装置³³⁾によつて撮影した。

2) 測定方法

規格断面写真撮影装置のスケール板外枠と切断標本の底面とを平行に固定して撮影したので、ス

図8 規格断面写真撮影装置

図9 規格写真の模式図

ケール板外枠と平行な内枠は写真上で咬合平面に平行である。

図9は規格写真の模式図を示す。義歯粘膜面の最高点から垂線を下し、垂線上におけるラバー・ベースの厚さを測定することにした。測定には $1/20$ mmの副尺がついている三豊製のノギスを使用した。

4. 結果および考察

顎堤の変化の中で主因をなすものは歯槽骨の吸収である。この歯槽骨が人体の他の骨と異なる性質のものであるかどうかは議論のあるところである。

すなわち歯槽骨は他の骨よりも筋附着が少ないので性質が異なるという A. Hopewell-Smith の説に対し、筋附着は骨の stress を伝達する手段であり、歯槽骨は歯列を通して伝達された stress を受けているので真の骨であると M.M. DeVan³⁴⁾ は反論している。また歯槽骨の特異性は他の骨と違って血液供給が主として骨内からなされ、骨膜の血管から供給されるのはきわめて小部分であることだと J. P. Weinmann と H. Sicher³⁵⁾ は述べている。

歯槽骨は生理的 tolerance の限界内の大きさの機能的な刺激が加えられると骨の添加がおこり、生理的 tolerance の限界以上の大きさの刺激が加えられれば骨の吸収がおこるとされている。しかし拔牙後の歯槽骨の吸収については不用性萎縮説がとりあげられているが、骨は機能を欠如するとなぜ吸収がおこり、義歯などの機械的な力を骨に加えるとなぜ骨の吸収が減少し、骨の添加が刺激されるか、その機構はまだ明らかにされてはいない。

拔牙窩の自然治癒経過についての発表^{14) 17)}によると、第1期の拔牙後歯槽骨が非常に急速に吸収する治癒期間と第2期の歯槽骨の吸収速度が徐々に減少し、やがて組織の変化が静止状態に近づく連続的吸収期間とに分けられる。

この第1期について R.V. Lam¹⁷⁾や R. Bolle¹³⁾は拔牙から4週間までとしている。これは病理組

織学的にみると、拔牙窩を疎性で無秩序な骨が満たす時期と合致する。

次に第2期についてみると R.V. Lam¹⁷⁾は拔牙後4週から5カ月がこれに相当すると述べ、R. Bolle¹³⁾は4週から3カ月であると記している。この期間には骨組織の吸収と添加が続き、X線学的に拔牙窩の歯槽骨が周囲の骨と完全に同化するのには約10カ月後だとされている。

拔牙後の歯槽骨吸収速度が第1期と第2期とでは異なるという事実を説明した G.A. Lammie¹⁾の説は次の通りである。すなわち粘膜は顎堤表面を確保しようとして収縮し、歯槽骨に外的形成力を加える。この外的形成力に対し歯槽骨の内部には抵抗力がおこり、両者の拮抗力が平衡状態に達したときに顎堤の形態が安定する。そこで拔牙窩を血餅、肉芽組織、線維性骨そして最終的には成熟した海綿骨が満たすことは、換言すれば外的形成力に対して抵抗力の弱い組織がまず拔牙窩の空隙を埋め、それから抵抗力の強い組織が順次置き換わることになる。それゆえ第1期は内的抵抗力よりも外的形成力が優勢であるために、歯槽骨の吸収が急速におこり、第2期には外的形成力と内的抵抗力との差が徐々に減少してくるために、吸収の速度が減少してくるというのである。

顎堤の吸収変化は義歯装着によつて増加するか、あるいはむしろ義歯装着によつて減少するかはまだ解決していない課題である。

義歯装着は歯槽骨の吸収を増加させるという意見の人達は H. Menke³⁾, K.K. Koivumaa^{8) 36)}, R.L. Campbell²⁶⁾, G.E. Carlsson ら¹²⁾である。

義歯装着が歯槽骨の吸収を遅延させるという意見は R.O. Schlosser³⁷⁾, J. P. Weinmann と H. Sicher³⁵⁾らが支持し、B. Hedegård¹⁵⁾や K. Johnson^{27) 28) 29) 30)}は即時義歯について主張している。

しかしこの両説に対して E. C. Pendleton³⁸⁾は顎堤変化が単に義歯装着によつてだけおこるものか疑問視している。

一方顎堤の吸収は義歯の装着よりもむしろ患者の全身状態に関係するという意見も多いのである。すなわちカルシウムの摂取不足や甲状腺機能

充進³³⁾，ビタミンCとDの欠乏⁴⁰⁾，酸性食餌の不均衡⁴¹⁾，骨の新陳代謝⁴²⁾，機械的刺激に対する組織の個人的感受性³⁾，内分泌障害¹⁾ 43) が顎堤の吸収に影響を与えるとされている。また一般に全身的な慢性疾患は全身の抵抗力を低下させ、骨の吸収を速めるといわれているが梅毒²⁶⁾や糖尿病²²⁾は吸収因子ではないという報告もある。

緒言ですでに述べたように、この研究は2つの仮定を前提として測定をおこなったのである。すなわち第1に装着当初は義歯が顎堤に正確に適合していたということであり、第2に硬口蓋はほとんど変化がないという仮定である。

第1の仮定についての関連因子は、1) 印象材の再現性、2) レジン床義歯の変形である。一般に部分床義歯の製作には弾性印象材が使われる。R. Storer⁴²⁾も述べているように、どんな印象材も完全に静止状態の組織を再現し得ない。印象採得時における粘膜の圧縮変形量は術者の加圧力に比例し、印象材のflowに対する粘膜の被圧縮力と印象材の層の厚さに反比例する。また室温、相対的湿度、印象材の攪拌時間が印象材の粘度に影響を与える。

一般に粘膜への荷重集中は印象材に凝固がおこって、flowが止まる時期におこる。この荷重集中に対して粘膜の被圧縮力が応じきれない部位では過剰の圧縮量が生みだされ、粘膜が変形した状態で印象が採得されることになる。したがってこの印象面をレジン床義歯がもし忠実に再現したとすれば、義歯の粘膜面は顎堤粘膜に適合していないことになる。

次にアルジネート印象材の変形であるが、まず残存歯や顎堤の添窩部から印象を取りはずすときに印象材には変形がおこる。アルジネート印象材はアルギン酸の反応を停止させる目的で印象面を固定液に浸漬する。しかしアルジネート印象材は長時間水中に浸漬すると、膨脹して石膏を注入した模型は実物よりも大きくなる。またアルジネート印象材は空中に放置しておくと、水分を蒸発して収縮し、その印象面から作製した石膏模型は実物よりも小さくなる。さらに印象面に石膏を注入

するときに、石膏の重量によって辺縁部の印象材が外側に広がり、実物を忠実に再現した石膏模型はできない。いずれにせよアルジネート印象材を使用しているかぎり義歯の顎堤に対する不適合性は避けられない。

レジン床義歯の変形に就ての報告^{44) 45) 19) 46) 47) 48)}を総括し、上顎義歯についてだけ抜粋すると次のようになる。なおこれらの実験はすべて全部義歯を対象としておこなっている。すなわち、1) 母模型と義歯粘膜面とが接触している面は唇側床縁と頬側床縁の辺縁部から約 $\frac{2}{3}$ までの部分だけである。2) 第2大臼歯間の前頭断面で測定すると、口蓋は0.25 mm から0.36 mm、顎堤上では0.38 mmの空隙が母模型と義歯粘膜面との間に存在する。3) 頬側床縁は粘膜面の方向へ収縮する。4) 第2大臼歯間の距離で比較すると、薄い義歯は厚い義歯の2倍収縮する。5) 重合収縮の大部分は重合完了した義歯を模型から取りだすときに生ずる。

以上のことからレジン床義歯は厳密にいうと顎堤に密着しないことになる。しかし D. H. Anthony と F.A. Peyton⁴⁵⁾が述べているように、顎堤に対するレジン床義歯のこの程度の変形は口腔粘膜の被圧縮性によって許容されると思われる。

次に第2の仮定である硬口蓋はほとんど変化しないということであるが、顎堤の変化に比して硬口蓋の変化が少ないことは周知のことである。上顎全部床義歯に属する無口蓋義歯の発生根拠は顎堤が吸収変化していくのに対して口蓋はほとんど変化しないため、咬合時に義歯床の破折が生じるという不合理をなくすことにあつたのである⁴⁹⁾。しかし口蓋隆起についてみると、若年者にはほとんど観察することがなく、高年者ではしばしば著明な口蓋隆起を視診することから、口蓋が変化しないとは断言できないと思われる。

硬口蓋の組織変化が少ない理由について、E. Fröhlich⁴⁾は顎堤と比べてその被覆軟組織の性質が異なることおよび口蓋が彎曲しているために義歯床を通して加わる咬合圧の作用方向が垂直でないことを挙げている。

H. F. Atkinson と K. Johnson²⁰⁾は3年間の調査により硬口蓋中央部には観察期間中変化がないことを確認している。そして K. Johnson^{27) 28) 29) 30)}は測定規準を硬口蓋に置き、顎堤の変化を研究している。また B. Hedegård¹⁵⁾の頭部X線規格写真による研究は口蓋中央部に変化がないことを示している。以上のことからこの研究では硬口蓋はほとんど変化しないという仮定をたてたのである。

さてこの研究では義歯床粘膜面と顎堤間の空隙にラバー・ベースを介在させたのである。この実験は切断法を使用することにしたので、義歯と顎堤との相互位置を固定するため印象材を裏装材的に使用する必要があった。しかし残存歯には添窩が存在するので弾性印象材であること、その印象材が砥石の研磨時に引きちぎれないことという条件に合う印象材はシリコン系印象材とラバー・ベースだけである。

この両者はいわゆる flow が小さいので、軟組織を圧縮する量が大きく、軟組織は変形し、義歯製作時に使用したと推定されるアルジネートの印象面と異なる印象面を作るという欠点がある。

しかしこの研究は義歯粘膜面と顎堤間の空隙の大きさを測定して、空隙の傾向を調べ、その関係因子を捕えることに目的をおいている。したがって空隙の大きさの測定値がこの研究の目的ではないので、資料とした義歯全部に同一品質の印象材を使用すればよいと考えたのである。

印象材のいわゆる flow については J. B. Wolfel²¹⁾や R. Storer⁴²⁾の研究がある。flow は本来モデリング・コンパウンドに使用した言葉であつて、弾性印象材に適用すべき言葉ではない。flow の代りに印象材では粘稠度 (consistency) と粘性 (viscosity) という言葉が使われている。シリコン系印象材とラバー・ベースについて製造所の測定

資料によると、粘稠度は荷重 108 g, 208 g, 508 g のいずれもシリコン系印象材の方がラバー・ベースよりも約 20 % 大きな数値を示し、粘性も同様にシリコン系印象材の方がラバー・ベースよりも約 6 % 大きな数値を示している。しかし両者における測定値がこの程度では著者にどつて臨床的に使用経験の多いラバー・ベースを印象材として採用する方が操作上の誤差が少ないと考えたのである。

対照者群の測定値は上述した義歯製作時の印象材の変形とレジン床義歯の変形、さらにはラバー・ベースの粘稠度と粘性に起因する顎粘膜の変形と義歯の浮き上がりなどの総計値を示している。対照者群は義歯を平均 10 日間装着して、義歯の顎堤への適合を確かめているが、この装着期間は義歯による機械的刺激が顎堤に変化をおよぼすような長時間ではないと思われる。

次に各項目別に測定結果を示し検討をおこなう。

1) 部位別

表 6 によると、被験者の測定値は部位的に顕著な差異がなく、比較的均等な数値を示している。

前述のように歯槽骨の吸収が義歯の機械的刺激によつておくとすれば、審美性を主目的とした前歯部人工歯直下の測定値よりも咬合を主眼とした大臼歯部直下の値の方が大きくなければならない。また印象採得のさいに問題となる“こんにやく状”顎堤は歯槽骨の吸収を意味するとされている。この“こんにやく状”顎堤の主な発現部位は上顎前歯部であることから、前歯部には小臼歯部や大臼歯部とは異なつた測定値が予想されるが、この結果では前歯部がとくに吸収しやすいという傾向はみられない。

さらに大臼歯部について考えてみると、上顎大臼歯は歯根の数が顎側 2 根、口蓋側 1 根であるた

表 6 部 位 別

	1	2	3	4	5	6	7
被 験 者 群	2.62 (84)	2.51 (75)	2.86 (40)	2.32 (50)	2.68 (49)	2.21 (56)	2.59 (47)
対 照 者 群	1.75 (23)	1.92 (14)	2.04 (10)	1.86 (14)	1.68 (20)	1.48 (23)	1.11 (21)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

表7 性 別

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
男 性	2.74 (24)	2.89 (20)	2.96 (13)	2.46 (15)	2.59 (17)	2.20 (25)	2.62 (18)
女 性	2.59 (60)	2.37 (55)	2.81 (27)	2.26 (35)	2.73 (32)	2.21 (31)	2.57 (29)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

表8 年 代 別

歳	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
10~20							
20~29	1.67 (13)	1.76 (10)		2.81 (4)	1.85 (3)	1.36 (4)	1.54 (1)
30~39	1.47 (7)	1.12 (7)	1.55 (2)	0.58 (2)	1.19 (1)	0.85 (2)	3.98 (1)
40~49	3.19 (13)	1.86 (14)	2.11 (6)	2.13 (6)	2.42 (8)	2.04 (8)	1.93 (9)
50~59	2.97 (26)	3.46 (21)	3.87 (12)	2.48 (17)	2.94 (14)	2.39 (14)	4.16 (13)
60~69	3.12 (16)	3.23 (14)	2.67 (13)	2.29 (15)	2.73 (15)	2.23 (19)	3.21 (15)
70~79	2.30 (9)	2.11 (9)	2.49 (7)	2.41 (6)	2.57 (8)	2.47 (9)	1.78 (8)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

め、上顎の大臼歯部顎堤は下顎の顎堤と比べて口蓋側よりも頬側の方が吸収しやすいとされている。また大臼歯は遊離端義歯の遠心部に属することが多いために他の部位とは異なつた測定値を示すことも考えられるが、大きな差異は認められなかつたのである。

B. Hedegård¹⁵⁾や H. F. Atkinson と K. Johnson¹⁶⁾の報告でも上顎前歯部には顎堤の大きな吸収が認められている。

被験者群と対照者群とを比較すると、前者の測定値は後者よりもすべての部位を通じて大きい、この差が経時的な変化量を表わすと考えられる。

2) 性 別

表7によつて男性と女性とを比べると、5を除き他はほぼ男性の測定値の方が大きい。

一般に咬合力が大きいと義歯床下に加わる圧力も大きくなり、それに伴い顎堤の吸収量も大きくなることが想像される。男性は女性よりも咬合力が大きいので、顎堤の吸収量も大きい結果を生じたと考えられる。

3) 年代別

表8の10歳ごとの年代別でみると、20歳代と

30歳代の測定値は小さく、40歳代には増加し、50歳代には最大値を示し、以後60歳代と70歳代ではいくぶん減少している。若年者と高年者に分けると、高年者の方が大きい測定値を示している。

若年者は一般に欠損歯が少なく、残存歯の骨植も良いために固定性橋義歯を使用する可能性が大きい。また部分床義歯の場合にも、残存歯に咬合圧の大部分を負担させて、義歯床にはあまり負担をかけない形式が選べる。これらのことが顎堤吸収量の少ない原因と思われる。

これに対して高年者では残存歯数が少なく、残存歯の骨植も不良である。したがつて咬合圧を粘膜負担性にする義歯形式が多いために顎堤の吸収量が多くなると考えられる。

K.K. Koivumaa³⁶⁾は高年者と若年者とでは義歯床支持組織の構造が異なるので、年齢は骨吸収の重要な因子であると記載している。しかし年齢は顎堤変化に影響する因子ではないと E. C. Pendleton³⁸⁾や J. P. Weinmann と H. Sicher³⁵⁾らは主張してる。

4) 装着期間

被験義歯の装着期間を1年以内と1年、2年以

表9 装着期間

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
1年以内	3.33 (23)	2.11 (22)	3.07 (9)	2.28 (13)	2.87 (16)	2.35 (13)	2.55 (11)
1 年	2.05 (12)	2.33 (9)	1.53 (2)	2.39 (3)	2.50 (1)	2.15 (5)	3.28 (2)
2 年	2.18 (8)	2.27 (8)	2.24 (5)	1.80 (3)	2.86 (4)	2.26 (5)	2.03 (5)
3 年	2.38 (16)	2.38 (15)	3.39 (3)	1.90 (7)	2.25 (11)	2.16 (10)	2.73 (10)
4 年	2.72 (2)	4.46 (2)	0.87 (1)	2.65 (2)	3.11 (2)	2.20 (2)	1.26 (2)
5 年	2.50 (11)	4.18 (6)	3.71 (8)	2.26 (11)	2.59 (9)	2.49 (12)	3.33 (10)
6 年	2.94 (8)	2.25 (8)	2.01 (7)	2.67 (7)	4.28 (4)	1.79 (4)	2.23 (5)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

表 10 義歯分類 1. 中沢式分類 (1)

		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
前 歯		1.64 (18)	1.24 (13)					
臼 歯	遊離端 1 側						3.03 (1)	
	遊離端両側					2.15 (3)	1.77 (3)	0.77 (1)
	中間 1 側				0.84 (1)		1.11 (5)	5.22 (2)
	中間両側							
	複合 1 側							
	複合両側							
前歯臼歯	遊離端 1 側	0.79 (1)						
	遊離端両側	2.98 (13)	2.58 (14)	2.73 (11)	2.49 (11)	3.38 (13)	2.41 (15)	1.66 (16)
	中間 1 側							
	中間両側	2.50 (29)	2.18 (23)	2.42 (13)	2.02 (19)	2.47 (18)	2.03 (10)	2.27 (7)
	複合 1 側							
	複合両側	2.68 (15)	2.49 (18)	2.15 (8)	2.33 (11)	1.77 (11)	1.75 (14)	2.00 (14)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

表 11 中沢式分類 (2)

		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
前 歯		1.64 (18)	1.24 (13)					
臼 歯	遊離端					2.15 (3)	2.08 (4)	0.77 (1)
	中 間				0.84 (1)		1.11 (5)	5.22 (2)
	複 合							
前歯臼歯	遊離端	2.82 (14)	2.58 (14)	2.73 (11)	2.49 (11)	3.38 (13)	2.41 (15)	1.66 (16)
	中 間	2.50 (29)	2.18 (23)	2.42 (13)	2.02 (19)	2.47 (18)	2.03 (10)	2.27 (7)
	複 合	2.68 (15)	2.49 (18)	2.15 (8)	2.33 (11)	1.77 (11)	1.75 (14)	2.00 (14)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

表 12 中 沢 式 分 類 (3)

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
前 歯	1.64 (18)	1.24 (13)					
臼 歯				0.84 (1)	2.15 (3)	1.54 (9)	3.74 (3)
前歯臼歯	2.58 (58)	2.38 (55)	2.46 (32)	2.24 (41)	2.57 (42)	2.05 (39)	2.18 (37)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

表 13 義 歯 分 類 2

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
全 部 床	4.01 (8)	4.86 (7)	4.46 (8)	3.31 (7)	2.54 (4)	3.62 (8)	4.66 (7)
遊 離 端	2.82 (14)	2.58 (14)	2.73 (11)	2.49 (11)	3.15 (16)	2.34 (19)	1.61 (17)
中 間	2.17 (47)	1.84 (36)	2.42 (13)	1.97 (20)	2.47 (18)	1.72 (15)	2.93 (9)
複 合	2.68 (15)	2.49 (18)	2.15 (8)	2.33 (11)	1.77 (11)	1.75 (14)	2.00 (14)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

下6年まで1年ごとに分けたのが表9である。この研究に使用した資料は即時義歯ではないので、抜歯後の期間と義歯装着期間とが必ずしも一致するとは限らない。たとえば抜歯後10年経過したとしても、装着期間が1年以内の場合や2年の場合もあり得る。しかし装着期間よりも抜歯後の期間が短い場合、すなわち古い義歯床に人工歯を追加修理した部位は資料から除外したのである。表9からは義歯の装着期間に比例して顎堤の吸収量が増加する傾向を認める。

この装着期間について W.H. Wright¹⁴⁾ は顎堤の高さの吸収は短期間と長期間の義歯装着者群の間に差を認めなかったが、“こんにやく状”顎堤は短期間装着者群の32%，長期間装着者群の79%にみられたと述べている。また E.C. Pendleton³⁸⁾ は義歯の装着期間は顎堤変化に影響しないと発表している。

5) 義歯分類の1

中沢式分類に従って測定値を各部位別に示したのが表10である。そしてこの表から1側性と両側性の区別をなくして括めたものが表11である。しかし両表では臼歯義歯の資料が少ないので、比較考察は次表に譲る。

表11の遊離端義歯・中間義歯・複合義歯の分類を廃止し、前歯義歯・臼歯義歯・前歯臼歯義歯

に大別した表12ついてみると、各部位を通じて前歯臼歯義歯が最大の値を示している。前歯臼歯義歯は補綴歯数をもつとも多く、全部床義歯に近い部分床義歯である。したがって前歯臼歯義歯は咬合圧を粘膜で負担する形式が多く、また装着者も高年者が多いことがこの原因であると思われる。

義歯分類の2

全部床義歯、遊離端義歯、中間義歯、複合義歯の4つに分類した表13では、全部床義歯の測定値が最大であり、数値的に相当の隔たりをもつて遊離端義歯がこれに次いでいる。中間義歯と複合義歯とを全体的に比べると両者に差はない。

全部床義歯は装着者の年齢が高いことや咬合圧負担形式では完全な粘膜負担性義歯であることから、他の義歯と比較して全部床義歯の測定値が圧倒的に大きいことは理解できる。

遊離端義歯は部分床義歯の中で義歯床の上下的と側方的動揺をもつとも大きく、鉤歯や顎堤を機械的に傷害する。それ故、遊離端義歯は顎堤の吸収が大きいと考えられる。

E. Reichenbach と L. Kirchner⁶⁾ は部分床義歯の沈下を調査して、その割合が上顎では遊離端義歯12%，中間義歯19%，複合義歯28%であり、下顎では遊離端義歯35%，中間義歯39%，複合

表 14 咬 合 圧 負 担 様 式

	1	2	3	4	5	6	7
歯 牙 負 担 性	3.34 (11)	2.31 (11)	2.14 (3)	1.47 (6)	1.37 (7)	1.62 (15)	2.22 (8)
歯牙粘膜負担性	2.13 (37)	1.69 (27)	1.70 (14)	1.87 (20)	2.54 (19)	1.88 (15)	1.84 (13)
粘 膜 負 担 性	2.93 (36)	3.17 (37)	3.66 (23)	2.82 (24)	3.20 (23)	2.74 (26)	3.08 (26)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

義歯 62 %である 発表し、上下顎ともに遊離端義歯の沈下が少ないことを示している。それに対して H. R. Tomlin と J. Osborne¹¹⁾ の報告では、遊離端義歯の約 35 %は改床を必要とし、残りの 65 %の大部分にもわずかながら義歯床の沈下を認めたとされている。

J. N. Anderson と J. F. Bates¹⁰⁾ は遊離端義歯床下の顎堤には著しい吸収を観察しなかつたと報じている。そして 彼等は H. R. Tomlin と J. Osborne¹¹⁾ とともに遊離端義歯 の場合には顎堤の組織変化よりも不適当な印象採得技術が義歯床の適合を悪くしていると判断している。

6) 咬合圧負担形式

咬合圧の負担形式によつて歯牙負担性義歯、歯牙・粘膜負担性義歯、粘膜負担性義歯に大別すると、表 14 のように粘膜負担性義歯が最大の測定値を示している。歯牙負担性義歯と歯牙・粘膜負担性義歯とを比較すると、前歯部では歯牙負担性義歯の数値が大きく、臼歯部では反対に歯牙・粘膜負担性義歯の方が大きくなっている。

粘膜負担性義歯はその純粋な形態をとれば全部床義歯になるのであつて、全部床義歯の測定値が大きいことはすでに触れたところである。粘膜負担性義歯はその補綴歯数が多く、中沢式分類の前歯臼歯義歯に属する割合がもつとも大きい。既述のように前歯臼歯義歯の測定値は前歯義歯や臼歯義歯よりも大きいのである。したがつて粘膜負担性義歯床下の顎堤の吸収が大きいのは補綴歯数が多く、顎堤が受ける咬合圧も大きく、また装着者の年齢が高いことに原因があると思われる。

G. Y. Hildebrand⁵⁰⁾ の調査では、粘膜負担性義歯床下粘膜の損傷は歯牙負担性義歯や歯牙・粘膜負担性義歯床下の損傷よりも大きい発現頻度を示して

いる。H. R. Tomlin と J. Osborne¹¹⁾ は歯牙負担性義歯床下顎堤の吸収が僅少であつたと記している。また E. Reichenbach と L. Kirchner⁶⁾ は粘膜負担性義歯と歯牙負担性義歯とを比較すると、下顎では粘膜負担性義歯の顎堤の吸収は歯牙負担性義歯よりも大きく、上顎では逆に歯牙負担性義歯床下顎堤の吸収は粘膜負担性義歯よりも大きいと述べている。

このことに関連して興味あるのは W. H. Wright⁵⁰⁾ の説である。彼は咬合圧をじゅうぶん負担するために必要な義歯床の面積はその抜去歯牙の歯根断面の約 18 倍であるといつている。この説に従うと粘膜負担性義歯は義歯床を拡張する必要があり、上顎では口蓋面は義歯床の拡張ができるが、下顎では顎堤部以外に拡張できない。それ故、粘膜負担性義歯は上顎では顎堤の吸収量が少ないが、下顎では吸収量が多くなると考えられる。

歯牙負担性義歯は咬合圧の大部分を鉤歯に負担させるので、義歯床下の顎堤に加わる圧が少なく、義歯の予後がよいことは E. Körber⁵¹⁾ の調査でも明瞭である。

歯牙・粘膜負担性義歯は咬合圧を鉤歯と顎堤の両方に負担させるので、両者に変化が生じることが推測される。このことについて R. Storer⁴²⁾ は次のように説明している。すなわち剛着な維持装置を有している義歯では咬合圧を受けて義歯床が沈下し、鉤歯の傾斜と歯槽骨の吸収を惹起する。顎堤の吸収はさらに鉤歯の大きな傾斜と義歯床の大きな沈下運動を招き悪循環に陥ると記載している。

7) 顎堤の形態

表 15 は高い顎堤と低い顎堤とに分類したもの

表 15 顎 堤 の 形 態

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
高 い	3.16 (49)	2.81 (49)	3.01 (33)	2.45 (34)	3.01 (33)	2.55 (34)	2.82 (28)
低 い	2.39 (21)	1.95 (20)	1.91 (5)	2.00 (11)	1.69 (11)	1.77 (20)	2.47 (12)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

表 16 食 物 介 在

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
高 度	2.24 (64)	2.41 (58)	2.99 (28)	2.30 (38)	2.73 (36)	2.33 (36)	2.72 (35)
僅 少	4.85 (12)	3.34 (10)	2.90 (8)	2.29 (8)	2.73 (10)	1.94 (17)	2.27 (10)
無	2.80 (8)	2.21 (7)	1.83 (4)	2.60 (4)	2.11 (3)	2.31 (3)	1.95 (2)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

表 17 就 寝 時 の 保 管 法

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
除 去	2.09 (20)	1.77 (15)	1.90 (5)	1.66 (14)	2.13 (13)	1.90 (13)	2.24 (12)
装 着	2.61 (64)	2.70 (60)	2.99 (35)	2.58 (36)	2.88 (36)	2.36 (43)	2.71 (35)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

であるが、この表によると高い顎堤の測定値は低い顎堤の値よりも大きい。高い顎堤は吸収過程をたどつて低い顎堤になるものと考え、高い顎堤は吸収の可能性を量的に内蔵していることになり、低い顎堤は吸収の可能性が少ないことになる。換言すれば低い顎堤は吸収過程の終着点に近いといえる。

顎堤の形態について、B. Hedegård¹⁵⁾ は高く、幅広くそして顎粘膜のしつかりした顎堤は義歯の予後を成功させる条件であると述べている。また R.V. Lam¹⁷⁾ は顎堤が幅広く、良い形態をしている症例では義歯装着後も顎堤の吸収量が少ないと主張している。

8) 食物介在

問診に対する義歯装着者の答えから義歯床粘膜面への食物残渣介入の程度を分類したのが表 16 である。この表は食物介入の程度が顎堤の吸収量と無関係であることを示している。

食物残渣の介入程度は義歯装着者の主観に左右されやすく、また義歯の維持・安定と密接な関係

があり、義歯床粘膜面と顎堤間の空隙とは従属的な関係であることがこのような結果を生んだと思われる。

9) 就寝時の保管法

就寝時には義歯を口腔から除去するかあるいは装着したままかを問診によつて調べたのが表 17 である。この表は装着者群の測定値が除去者群よりも大きいことを示している。

義歯を就寝時にも装着している人達には第 1 に義歯の清掃と口腔清掃に無関心な場合が多く、口腔や義歯が不潔なこと、第 2 に昼夜を通して義歯を装着しているため顎粘膜には慢性炎症があり、発赤・腫張がみられることが共通している。したがつて義歯による機械的刺激を受けるとき、組織の抵抗力が弱いので、義歯床下粘膜の慢性炎症が悪化して歯槽骨の吸収が起ると考えられる。

H. Menke³⁾ は義歯を毎日清掃することはある程度まで顎堤の炎症性刺激を緩和すると述べている。さらに K.K. Koivumaa³⁶⁾ は顎粘膜の炎症を調べると、昼夜の義歯装着者は昼間だけの装着者

表 18 対合歯による咬合高径の固定

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
有	2.53 (52)	2.18 (46)	2.72 (18)	2.11 (26)	2.54 (27)	1.78 (29)	2.26 (20)
無	2.77 (32)	3.04 (29)	2.97 (22)	2.55 (24)	2.85 (22)	2.67 (27)	2.84 (27)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

表 19 対 咬 歯

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
有	2.55 (58)	2.51 (51)	3.09 (27)	2.09 (39)	2.67 (31)	2.15 (15)	2.94 (13)
無	2.79 (26)	2.53 (24)	2.37 (13)	3.15 (11)	2.48 (18)	2.23 (41)	2.46 (34)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

よりも炎症が 60 % も多いと報告している。

10) 対咬歯による咬合高径の固定

上顎の残存歯が下顎の残存歯と直接咬合しているかどうかによつて咬合高径の固定の有無を分けたのが表 18 である。この表は上下顎の残存歯間で直接咬合していない群の方が直接咬合している群よりも顎堤の吸収量が大きいことを示している。

咬合採得のさいに、上下顎の残存歯同士が直接咬合している症例では中心咬合位の決定が比較的容易である。しかし上下顎の残存歯同士が直接咬合していない症例では、垂直的な顎間距離である咬合高径と水平的な上下顎の相互位置を決定しなければならない。そして咬合高径の決定のさいには、本来の距離よりも大きい場合と小さい場合とが生じる可能性を有し、いずれも顎堤に異常な咬合圧を加えると考えられる。また残存歯間で咬合高径が固定していない症例では、患者が固定点たとえば残存歯と対向した顎堤まで咬合しようとする傾向があり、異常な咬合力が発生する。したがつて義歯床下の顎堤は大きな咬合圧を負担しなければならない。また水平的な中心咬合位が偏位して咬合採得をおこなつた場合にも、顎堤に異常な方向の咬合圧がかかり、義歯床下顎堤は吸収をおこす。

さらに上下顎の残存歯同士で直接咬合していない症例は欠損歯数も多く、その義歯は前歯臼歯義歯や粘膜負担性義歯に属する割合も多く、また装

着者の年齢も高いと思われる。

正しい咬合高径を決定することの重要性を強調している報告は多い。すなわち R.B. Lytle⁵²⁾ は歯槽骨の破壊的要素として不適切な顎間距離と咬交不均衡を挙げ、R.O. Schlosser³⁷⁾ は正しい咬合高径と水平的中心咬合位および咬交平衡は義歯床下組織の吸収速度を小さくすると述べている。また B. Hedegård¹⁵⁾ は理想的な顎間距離は義歯装着の成功条件のひとつであると記載している。

この咬合高径について興味深い研究は J. R. Thompson²⁶⁾ がおこなっている。すなわち咬合高径をいくぶん大きくした義歯を装着し、1年間追究した結果、義歯床下の歯槽骨が正常な咬合高径と安静空隙を再び確立するまで徐々に吸収してきたと発表している。

11) 対咬歯

被験義歯の各人工歯と対咬する下顎歯が冠橋義歯を含めて天然歯かあるいは着脱性義歯かで分類したのが表 19 である。この表から対咬歯の有無と測定値の大ききとの間に関連性は認められない。

義歯装着患者に共通する傾向は次のことである。すなわち上下顎の残存歯同士が咬合している場合には、食物をその部位で咀嚼しやうとすること、次に上下顎の残存歯同士が咬合していない場合には、義歯の人工歯同士が咬合している部位を避けて、残存歯と人工歯が咬合している部位で咀嚼しやうとすることである。そこで義歯

表 20 人工歯の咬耗

	1	2	3	4	5	6	7
高 度	2.63 (6)	2.78 (6)	2.22 (4)	3.17 (3)	4.59 (2)	1.48 (1)	2.42 (3)
中 等 度	1.51 (13)	1.44 (12)	3.10 (3)	1.09 (9)	1.78 (9)	1.42 (7)	1.64 (8)
僅 少	3.05 (29)	2.53 (24)	2.55 (18)	2.66 (23)	2.72 (20)	2.35 (27)	2.72 (19)
無	2.71 (36)	2.84 (33)	3.35 (15)	2.33 (15)	2.88 (18)	2.32 (21)	2.93 (17)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

表 21 抜 去 原 因

	1	2	3	4	5	6	7
歯 周 症	3.27 (44)	2.75 (41)	3.02 (22)	2.20 (24)	3.05 (23)	2.40 (28)	2.79 (27)
う 蝕	1.96 (31)	2.35 (28)	2.66 (18)	2.47 (25)	2.44 (24)	2.02 (28)	2.36 (19)
外傷・矯正	1.75 (9)	1.28 (6)		1.38 (1)	1.30 (2)		1.54 (1)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

の人工歯に対咬する残存歯が存在する部位では顎堤の吸収が強いと思われる。しかし表 19 の結果がその通りではなかったことは顎堤の吸収に作用する因子として、他の因子の方が対咬歯の有無による因子よりも影響が大きいのであつたと思われる。

R. Bolle¹³⁾ の調査によると、下顎残存歯が上顎即時義歯と過度に咬合している症例では改床の必要性が多く、下顎の全部床義歯が上顎即時義歯と咬合している症例では改床の必要性が少なくとされている。

12) 人工歯の咬耗

表 20 は咬耗の程度から各人工歯を高度、中等度、僅少および無の 4 段階に分けたものである。この表によると咬耗の程度と顎堤の吸収量が必ずしも比例しているとは限らない。

人工歯の咬合面は咬交が良い状態にあるときしばしば光沢のある咬合小面を作る。したがって人工歯の咬合小面の形成程度によつて逆に義歯の咬交状態が推察できる。義歯の咬交状態が良いときには顎堤への咬合圧も大きい。それ故、人工歯の咬耗程度と顎堤の吸収量とは比例関係にあると思われる。

しかしこの調査の結果から両者の間に比例的関係が認められなかったことは他の因子による影響

の方が強く顎堤の吸収に作用することを意味すると考えられる。

13) 抜去原因

抜去原因を歯周症、う蝕および外傷・矯正に大別したのが表 21 である。この表では歯周症によるものの吸収量をもつとも大きく、う蝕によるものがこれに続き、もつとも小さいのが外傷・矯正によるものである。

歯周症は歯周組織の慢性炎症であつて、歯槽骨の辺縁性の吸収を伴っている。したがって歯槽中隔や頰側、舌側の歯槽骨もすでに健全でなく相当な程度の吸収があり、抜歯後の変化もまた急激であると思われる。

う蝕は歯牙の崩壊を招き、抜去されるときには根尖性歯根膜炎を罹患している。それ故、う蝕によるものは根尖部の歯槽骨には吸収部分が存在するが、辺縁部の歯槽骨は比較的健全である。したがって抜歯後の変化を考えると、う蝕の場合は歯周症の場合よりも顎堤の吸収量が少ないと推定される。

外傷・矯正によるものは前 2 者に比して歯周組織に慢性炎症がないために、顎堤の吸収量が少ないのは当然と思われる。

E.C. Pendleton³⁸⁾ は根尖性疾患や辺縁性疾患のために抜歯した部位の歯槽骨は組織が不健康な状

表 22 顎堤粘膜の被圧縮性

	1	2	3	4	5	6	7
大	2.96 (25)	2.66 (17)	2.57 (7)	1.90 (12)	2.95 (10)	2.24 (9)	2.54 (9)
普 通	2.28 (42)	2.60 (41)	2.95 (24)	2.55 (28)	2.64 (26)	2.12 (37)	2.70 (30)
小	3.14 (17)	2.15 (17)	2.83 (9)	2.17 (10)	2.57 (13)	1.90 (10)	4.73 (8)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

態になつているので、義歯による傷害や stress をこのような部位に加えると顎堤の変化が大きくなると記している。また歯根膜疾患による骨の吸収部分が抜歯後にとくに強く吸収することはないと K.K. Koivumaa⁸⁾ は発表している。

R. Bolle¹³⁾ は即時義歯について改床の時期を調査している。その報告によると、抜歯後 3 カ月以内では辺縁性歯周炎よりも根尖性歯周炎の顎堤吸収量が多く、抜歯後 3 カ月以上では反対に根尖性歯周炎よりも辺縁性歯周炎の顎堤吸収量が多いことになる。それぞれについてみると、辺縁性歯周炎の顎堤吸収量は 3 カ月以内と 3 カ月以後とではあまり差がないのに対し、根尖性歯周炎の顎堤吸収量は 3 カ月以内の方が大きく、3 カ月以後は少ないことになる。

14) 顎堤粘膜の被圧縮性

表 22 は顎堤粘膜をその被圧縮性の程度によって、大、普通、小に分けたものである。この表によると、被圧縮性の程度と測定値の大きさとの間に比例的な関係は認められない。

既述のように義歯の刺激で歯槽骨が吸収すると、顎堤粘膜に肥厚がおこる。その極端な例が、“こんにやく状”顎堤である。一般に顎堤粘膜が肥厚すると、その被圧縮性も増加するので、顎堤粘膜の被圧縮性の程度は歯槽骨の吸収量と関連性があると考えられる。

しかしこの調査では両者に関連性が認められなかった原因として、次のことが挙げられる。第 1 に歯槽骨の吸収に対して肥厚した顎堤粘膜が顎堤全体の減少量をかなり補充していることである。第 2 に顎堤部全体の粘膜の被圧縮性は部位的に異なっていることである。第 3 に顎堤粘膜の被圧縮性が大きい場合には、粘膜が圧縮変形されてラバ

ー・ベースの層が厚くなり、被圧縮性が小さい場合にも、過剰のラバー・ベースが義歯床粘膜面と顎堤との間から溢出しようとして義歯を浮き上がらせて層を厚くすることである。

K. Pfeiffer⁵³⁾ は顎粘膜の被圧縮性を測定し、局所的加圧に対して前歯部は 0.5 mm から 4 mm、大臼歯部は 1 mm から 3 mm であり、全体的加圧に対しては最大 1 mm であると発表している。B. Jankelson⁵⁴⁾ は咬合圧が義歯床に加わるとき、義歯床下粘膜はその厚さや被圧縮性が部位によって異なるので、患者が色々の不快感をおこすと記載している。R.B. Lytle⁵²⁾ は義歯床下の変形した軟組織は義歯を 48 時間から 72 時間除去しておく、ほとんど正常な形態に回復すると述べている。

15) 抜歯後の年数

抜歯後の年数によつて測定値を 1 年ごとに区切り分類したのが表 23 である。この表から 2 年と 4 年・5 年に 2 つの山がみられる。

即時義歯の場合には、抜歯後の年数に比例して顎堤の吸収量が増加すると推量される。しかしこの調査に使用した資料は即時義歯ではないので、抜歯後の年数と義歯の装着期間とが一致しない。たとえば抜歯後の年数が 6 年であつたとしても、義歯の装着期間は 1 年以内の場合も、また 3 年の場合もあり得る。しかしこの資料で 2 年と 4 年・5 年のところに 2 つの山があることは一般患者に装着してある義歯が抜歯後 2 年と 4 年・年 5 の時期には義歯床粘膜面と顎堤との間に大きな空隙を有することを意味する。

R.V. Lam¹⁷⁾ は即時義歯を装着し、抜歯後の上顎顎堤の変化を測定している。彼の結果によると、顎堤の高さの吸収量は 1 カ月で 2.7 mm から 3.5

表 23 抜 歯 後 の 年 数

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
1 年以内	2.37 (8)	1.21 (4)		1.38 (1)			1.85 (2)
1 年	1.78 (6)	2.02 (1)	2.18 (1)			2.23 (3)	
2 年	2.40 (6)	2.52 (9)	2.09 (4)	1.78 (7)	2.57 (7)	1.97 (6)	2.90 (8)
3 年	1.96 (10)	2.34 (8)	3.62 (3)	1.11 (2)	2.09 (4)	1.73 (3)	1.65 (3)
4 年	2.34 (3)	2.23 (5)	3.16 (1)	3.52 (3)	3.00 (5)	2.44 (3)	1.26 (2)
5 年	4.06 (12)	2.95 (11)	2.84 (14)	2.82 (13)	2.35 (7)	0.81 (5)	1.97 (3)
6 年	2.20 (10)	2.50 (10)	2.21 (4)	2.32 (6)	1.90 (4)	1.63 (2)	2.21 (3)

単位は mm, () 内の数字は個数を示す

mm, 5 カ月以後で 3.0 mm から 4.5 mm であり、最初の 1 カ月間に 顎堤の高さについては 総量の 67 % が吸収すると報告している。

K. Johnson^{27) 28) 29) 30)} も 即時義歯装着者の抜歯後 1 年までの上顎顎堤の吸収量を測定している。顎堤の高さの吸収量についてみると、 抜歯後 10 週から 20 週に装着した closed face 義歯では 2.5 mm~5.0 mm, closed face の 即時義歯では 0.2 mm~3.0 mm, open face の即時義歯では 0.3 mm~3.9 mm, 歯槽骨形成をおこなった closed face の即時義歯では 0.8 mm~3.5 mm で あつたと記載している。

このように R.V. Lam と K. Johnson の測定値は抜歯後顎堤の高さが相当吸収することを示している。B. Hedegård¹⁵⁾ が頭部 X 線規格写真で測定した結果、即時義歯装着 18 カ月後でも 歯槽骨の吸収がまだ続行していると報告している。

5. 結 論

資料は東京医科歯科大学歯学部附属病院に来院した患者から得た 85 個の上顎レジン床義歯である。その中で来院前すでに 装着していた 66 個は被験義歯として扱い、来院後に製作して装着した 19 個は対照義歯としたのである。

測定方法は上顎レジン床義歯粘膜面と顎堤間の空隙をラバー・ベースで埋め、各人工歯直下のラバー・ベースの厚さを測定したのである。

主な傾向として各項目中に大きな測定値を示したのは次の通りである。

- 1) 性別では女性よりも男性

- 2) 年代別では若年者よりも高年者
- 3) 義歯装期間では短期間よりも長期間
- 4) 義歯分類別では全部床義歯、 ついで遊離端義歯
- 5) 咬合圧負担形式別では粘膜負担性義歯
- 6) 顎堤の形態では比較的高いもの
- 7) 就寝時の保管法では装着したままのもの
- 8) 上下顎残存歯間による咬合の高さが固定していないもの
- 9) 抜去原因では歯周症によるもの、 ついでう蝕によるものが大きな測定値を示した。

稿を終るにあたり 終始御懇篤な 御指導と 御校閲を賜った中沢教授に深く感謝の意を捧げるとともに 御援助をいただいた 尾花助教授ならびに 教室員各位に謝意を表します。

本論文の要旨は昭和 39 年 6 月、第 48 回日本補綴歯科学会(東京)において発表した。

文 献

1) Lammie, G. A. : The reduction of the edentulous ridges, J. Pros. Den., 10 : 605-611, 1960.
2) Mentz, E. : Histologische Untersuchung über den Bau der Mundschleimhaut und ihre Beziehungen zum Zahnersatz, Dtch. Monatschr. f. Zahnheilk., 49 : 1041-1057, 1931.
3) Menke, H. : Über den Einfluss der partiellen Plattenprothese auf die Kieferschleimhaut. Tierexperimentelle-histologische Studie, Dtch. Monatschr. f. Zahnheilk., 51 : 309-322, 1933.
4) Fröhlich, E. : Gewebsveränderungen als Folge schleimhautgetragener Prothesen, Dtch. zahnärztl. Zeitschr., 7 : 107-118, 1952.
5) Wannenmacher, E. : Die Prothese als schädig-

- ender Faktor durch Reizwirkung auf die Schleimhaut, Dtsch. zahnärztl. Zeitschr., 9 : 82-104, 1954.
- 6) Reichenbach, E. und Kirchner, L. : Ein weiterer Beitrag zur partiellen Prothese in der Sozialpraxis, Dtsch. zahnärztl. Zeitschr., 7 : 521-524, 1952.
 - 7) Anderson, J. N. and Lammie, G. A. : A clinical survey of partial dentures, Brit. dent. J., 92 : 59-67, 1952.
 - 8) Koivumaa, K. K. : Investigations of surgical extractions for prosthesis, Suom. hammaslääk. toim., 50 Suppl. : 11-25, 1954.
 - 9) Storer, R. : Variation in tolerance and partial denture design, Dent. Practit. and Dent. Record, 9 : 35-40, 1958.
 - 10) Anderson, J. N. and Bates, J. F. : The cobalt-chromium partial denture, Brit. dent. J., 107 : 57-62, 1959.
 - 11) Tomlin, H. R. and Osborne, J. : Cobalt-chromium partial dentures. A clinical survey, Brit. dent. J., 110 : 307-310, 1961.
 - 12) Carlsson, G. E., Hedegård, B. and Koivumaa, K. K. : Studies in partial dental prosthesis. II. An investigation of mandibular partial dentures with double extension saddles, Acta odont. scand., 19 : 215-237, 1961.
 - 13) Bolle, R. : Die Bewährung der prächirurgischen Immediatprothese für den zahnlosen Oberkiefer. Erst Mitteilung, Dtsch. zahnärztl. Zeitschr., 18 : 692-699, 1963.
 - 14) Wright, W. H. : The importance of tissue changes under artificial dentures, J. Amer. Dent. Ass., 16 : 1027-1031, 1929.
 - 15) Hedegård, B. : Some observations on tissue changes with immediate maxillary dentures, Dent. Practit. and Dent. Record, 13 : 70-78, 1962.
 - 16) Atkinson, H. F. and Johnson, K. : A cephalostat for investigating alveolar resorption, Austral. dent. J., 7 : 381-383, 1962.
 - 17) Lam, R. V. : Contour changes of the alveolar processes following extractions, J. Pros. Den., 10 : 25-32, 1960.
 - 18) Krogh-Poulsen, W. G., Paffenbarger, G. C. and Schoonover, I. C. : Two methods of graphing the contour of the "mucosal" surface of plaster models, J. Amer. Dent. Ass., 36 : 379-385, 1948.
 - 19) Woelfel, J. B., Paffenbarger, G. C. and Sweeney, W. T. : Dimensional changes occurring in dentures during processing, J. Amer. Dent. Ass., 61 : 413-430, 1960.
 - 20) Atkinson, H. F. and Johnson, K. : An instrument for model measurement in immediate denture research, Austral. dent. J., 7 : 310-314, 1962.
 - 21) Woelfel, J. B. : Contour variations in impressions of one edentulous patient, J. Pros. Den., 12 : 229-254, 1962.
 - 22) Woelfel, J. B., Kreider, J. A. and Berg, T. : Deformed lower ridge caused by the relining of a denture by a patient, J. Amer. Dent. Ass., 64 : 763-769, 1962.
 - 23) Rupp, N. W., Dickson, G., Lawson, M. E., Jr. and Sweeney, W. T. : A method for measuring the mucosal surface contours of impressions, casts and dentures, J. Amer. Dent. Ass., 54 : 24-32, 1957.
 - 24) Ryge, G. and Fairhurst, C. W. : The contour meter. An apparatus for comparison of mucosal surface contour of impressions, models and dentures, J. Pros. Den., 9 : 676-682, 1959.
 - 25) Szmyd, L., Mc Call, C. M., Jr., Brewer, A. A. and Schuesseler, C. F. : Improved version of the contourator—an instrument for recording changes of mucosal surface contours, J. Dent. Res., 40 : 693-694, 1961.
 - 26) Campbell, R. L. : A comparative study of the resorption of the alveolar ridges in denture-wearers and non-denture-wearers, J. Amer. Dent. Ass., 60 : 143-153, 1960.
 - 27) Johnson, K. : A study of the dimensional changes occurring in the maxilla after tooth extraction. Part I. Normal healing, Austral. dent. J., 8 : 428-433, 1963.
 - 28) Johnson, K. : A study of the dimensional changes occurring in the maxilla after tooth extraction. Part II. Closed face immediate denture treatment, Austral. dent. J., 9 : 6-13, 1964.
 - 29) Johnson, K. : A study of the dimensional changes occurring in the maxilla after tooth extraction. Part III. Open face immediate denture treatment, Austral. dent. J., 9 : 127-134, 1964.
 - 30) Johnson, K. : A study of the dimensional changes occurring in the maxilla after tooth extraction. Part IV. Interseptal alveolectomy and closed face immediate denture treatment, Austral. dent. J., 9 : 312-322, 1964.
 - 31) 中沢勇 : 部分床義歯の新しい分類法とその統計, 口病誌, 22 : 26-31, 昭和30(1955).
 - 32) 尾花甚一 : 歯牙咬合小面の傾斜角度について, 口病誌, 24 : 40-59, 昭和32(1957).
 - 33) 飛奈達也 : 有髄橋脚歯としての上顎中切歯形態の研究, 口病誌, 25 : 308-327, 昭和33(1958).
 - 34) DeVan, M. M. : An analysis of stress counteraction on the part of alveolar bone, with a view to its preservation, Dent. Cosm., 77 : 109-123,

- 1935.
- 35) Weinmann, J. P. and Sicher, H. : Bone and bones, St. Louis, 1955, C. V. Mosby Co., p. 111 and 198.
- 36) Koivumaa, K. K. : Changes in periodontal tissues and supporting structures connected with partial dentures, *Suom. hammaslääk. toim.*, 51, Suppl. I : 1-188, 1956.
- 37) Schlosser, R. O. : Basic factors retarding resorptive changes of residual ridges under complete denture prosthesis, *J. Amer. Dent. Ass.*, 40 : 12-19, 1950.
- 38) Pendleton, E. C. : Changes in the denture supporting tissues, *J. Amer. Dent. Ass.*, 42 : 1-15, 1951.
- 39) McKevitt, F. H. : Clinical and roentgenographic manifestations of atrophic changes in the jaws : endocrine and vitamin factors in the practice of prosthodontia, *J. Amer. Dent. Ass.*, 19 : 1901-1917, 1932.
- 40) McCall, J. O. : Advanced alveolar bone destruction, *J. Amer. Dent. Ass.*, 42 : 355-356, 1951.
- 41) Jones, M. R. : Changing in the alveolar process about the teeth in dogs on experimental diet, *J. Dent. Res.*, 6 : 172-173, 1926.
- 42) Storer, R. : Partial denture saddle correction, *Brit. dent. J.*, 112 : 454-459, 1962.
- 43) Langer, H. : Das Schleimhautbrennen beim Tragen von Akrylatplatten, *Dtch. zahnärztl. Zeitschr.*, 11 : 1321-1327, 1926.
- 44) Mowery, W. E., Burns, C. L., Dickson, G. and Sweeney, W. T. : Dimensional stability of denture base resins, *J. Amer. Dent. Ass.*, 57 : 345-353, 1958.
- 45) Anthony, D. H. and Peyton, F. A. : Evaluating dimensional accuracy of denture bases with a modified comparator, *J. Pros. Den.*, 9 : 683-692, 1959.
- 46) Anthony, D. H. and Peyton, F. A. : Dimensional accuracy of various denture-base materials, *J. Pros. Den.*, 12 : 67-81, 1962.
- 47) Woelfel, J. B., Paffenbarger, G. C. and Sweeney, W. T. : Dimensional changes in complete dentures on drying, wetting and heating in water, *J. Amer. Dent. Ass.*, 65 : 495-505, 1962.
- 48) Peyton, F. A. and Anthony, D. H. : Evaluation of dentures processed by different techniques, *J. Pros. Den.*, 13 : 269-282, 1963.
- 49) 曾山佐介 : 無口蓋義歯について, *日本補綴歯科学会会誌*, 3 : 27-36, 昭和12(1937).
- 50) Koivumaa, K. K., Anderson, J. N. and Hedegård, B. : Some aspects of partial dentures, *Internat. dent. J.*, 9 : 30-40, 1959.
- 51) Körber, E. : Der Einfluss einiger Konstruktionselemente auf den Erfolg und Misserfolg partieller Prothesen, *Dtch. zahnärztl. Zeitschr.*, 18 : 992-996, 1963.
- 52) Lytle, R. B. : Complete denture construction based on a study of the deformation of the underlying soft tissues, *J. Pros. Den.*, 9 : 539-551, 1959.
- 53) Pfeiffer, K. : Untersuchungen über die Resilienz der durch die Prothesen beanspruchten Gewebe und ihre Bedeutung für die Okklusion der Prothesen, *Schweiz. Monatschr. f. Zahnheilk.*, 39 : 401-461, 1929.
- 54) Jankelson, B. : Adjustment of dentures at time of insertion and alterations to compensate for tissue change, *J. Amer. Dent. Ass.*, 64 : 521-531, 1962.