

インプラント義歯装着後に撤去を余儀なくされた1症例の支台歯と、その周囲組織の病理学的補綴学的考察

根本 秀樹 谷口 雄二 岩本 一夫
 菊月 圭吾 田中 久敏* 佐藤 良三**
 嶋中 豊彦**

岩手医科大学歯学部歯科補綴学第一講座* (主任: 田中久敏教授)

岩手医科大学歯学部口腔病理学講座** (主任: 鈴木鍾美教授)

[受付: 1983年2月2日]

抄録: 近年、固定性局部義歯の支台歯に骨内ブレードインプラントを用いることにより、良好な成績を得たという臨床報告がなされている。

しかし、インプラント頸部と、これに接する周囲組織の生体反応についての研究報告はいまだに混沌としている。

今回、我々は上顎右側犬歯部の骨内ブレードインプラントを支台歯とするインプラント義歯装着後、疼痛と異和感に悩まされて当科を訪れた患者を経験した。

診査の結果、インプラント義歯は予後不良と診断された。また、X線的にはインプラント義歯基底面下の歯槽骨に吸収像を認めた。

インプラントと周囲組織を一塊として摘出した後、インプラント周囲組織の変化について、病理組織学的ならびに補綴学的検索を行った。

検索の結果、インプラント周囲組織に炎症反応が進行しているのが明らかとなった。

この症例を見た限りでは、適切な設計による可撤性局部床義歯よりも、インプラント義歯を用いた治療の方がよりよい結果を得られると結論づけるにはまだまだ疑問が多いように思われた。

Key words : implant denture, implant pathology, endosteal bladevent implant

はじめに

歯科インプラントは、特に残存歯と欠損歯部の歯槽粘膜とで維持される局部義歯、または、義歯床と口腔粘膜とで維持される総義歯などの維持に対する諸問題を解決する手段として欠損歯部の歯槽骨骨膜下、または歯槽骨内に金属、あるいはその他の生体に親和性のある材料で作

られた支台装置を植立し、より強固な維持を有する義歯を調整する方法として歯科臨床に紹介された^{1,2,3)}。

インプラントの種類として、骨膜下インプラント、骨内インプラント、骨間インプラント、磁石インプラント、および粘膜内インプラントなどがある^{1,2)}。

そのうち、骨内インプラントは、もっともオー

Clinical and histopathological study of surrounding structure of the endosteal blade implant after wearing ill fitting implant denture : A case report.

Hideki NEMOTO, Yuzi TANIGUCHI, Kazuo IWAMOTO, Keigo KIKUZUKI and Hisatoshi TANAKA*

(Department of Removable Prosthodontics, School of Dentistry, Iwate Medical University, Morioka 020)

Ryōzō SATŌ** and Toyohiko SHIMANAKA**

(Department of Oral Pathology, School of Dentistry, Iwate Medical University, Morioka 020)

*岩手県盛岡市中央通1丁目3番27号 (〒020)

**岩手県盛岡市内丸19番1号 (〒020)

Dent. J. Iwate Med. Univ. 8 : 72-81, 1983

ソドックスな方法として、改良が加えられてきた。^{3,4)} 骨内インプラントは、Linkow⁶⁾の blade-vent によって代表され、特に、blade-vent は、最近急速な普及をみている⁵⁻¹⁵⁾。骨内インプラントに対する生物学的反応については、懸田^{16, 17)}らの多くの実験的ならびに臨床的研究がなされている。

種々のインプラントを通じてもっとも問題とされる場所は、インプラント後の組織反応である。インプラントと接する骨、結合組織、粘膜上皮がどんな反応を示すか、特に、インプラント頸部は歯肉とどのような接合状態を示すかに関心もたれている^{5,7,18)}。

そのほか、インプラントの材質、形態、機能および移植免疫などの研究がなされているが、いまだに骨内インプラント失敗症例についての臨床における組織学的な検索報告は少なく、かつ十分に説明されていない¹⁹⁻²¹⁾。

今回、我々は某歯科医院で骨内インプラントを行い、インプラント義歯装着後、異和感と偏頭痛に悩まされて、本学を訪れた症例を経験した。診査の結果、予後不良と診断されたので、義歯の撤去と、骨内インプラントを摘出し、摘出材料について病理学的検索ならびに補綴学的考察を行ったのでその概要を報告する。

症 例

患者は54才の女性で上顎右側犬歯部の咬合痛と持続的偏頭痛を主訴として、昭和54年2月、岩手医科大学歯学部付属病院補綴科に来院した。

1. 既往歴

全身的、局所的ともに特記すべき事項なし。

2. 現病歴

昭和52年8月、43211欠損部の歯科補綴治療のため、某歯科医院を訪れた。

可撤性局部床義歯の不適合を訴えたところ、上顎右側犬歯部骨内インプラントを支台歯とする固定性橋義歯を推奨されたので、それに同意し、インプラント義歯を装着した。2ヶ月経過後、上顎右側犬歯相当部に異和感が生じ、食後、

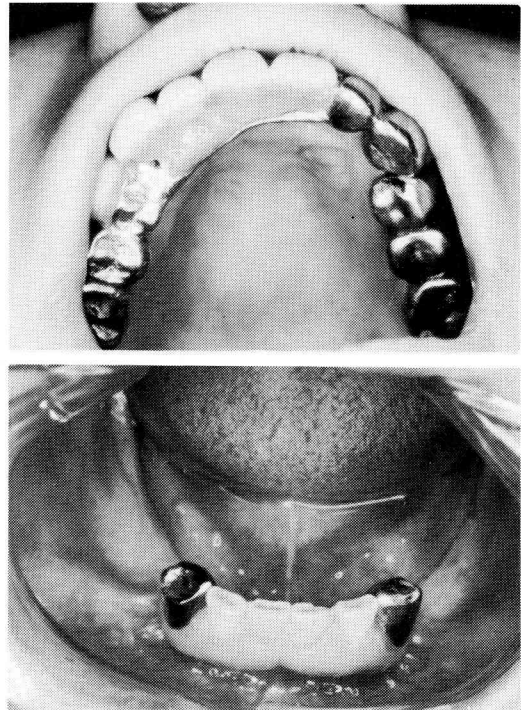


図1 初診時の口腔内所見。上顎右側犬歯部骨内インプラントを支台歯とした固定性橋義歯と下顎の咬合面観

食物残渣の停滞を気にするようになった。6ヶ月経過後、口腔清掃を行っているにもかかわらず口臭を特に気にするようになった。8ヶ月経過後、同部に軽度の咬合痛が生じ、持続的偏頭痛を自覚するようになった。持続的偏頭痛を治療するために某内科医院を訪れ、対症療法を受けたが軽減せず、その後、当科を訪れた。

3. 現症

1) 全身の所見：全身的には右側偏頭痛を有する以外、特記すべき事項はない。

2) 口腔内所見：上顎右側犬歯部骨内インプラント（ブレードタイプE 4 S）と、上顎右側第1大臼歯、第2小臼歯、左側側切歯とを支台歯とする⑥⑤④③②①②のインプラント義歯が装着されており、3 4 5 6には全部鑄造冠が装着され、鑄造冠はすべて刃縁不適合冠であった（図1）。上顎右側犬歯相当部の骨内インプラント直上部に圧痛が認められた。下顎は7~4|4~7両側遊離端欠損で、義歯は装着されておらず、3+3の残存歯が咬合時に上顎の前歯部と

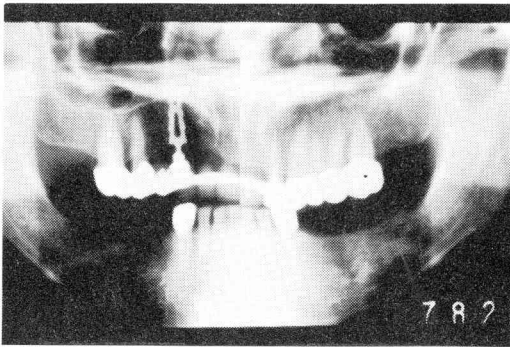


図2 初診時のパノラマX線写真。骨内インプラント部の骨透過像を認める

不当に咬合接触をおこしていた。

3) X線所見：6 5|2～6部の全部鑄造冠に歯肉との不適合を認め、上顎右側犬歯部骨内インプラント肩部周囲にび慢性的骨透過像を認めた(図2)。

4. 臨床的診断

上顎右側犬歯部骨内ブレードインプラントの慢性歯周炎

5. 治療計画

本症例の治療にあたっては、上顎右側犬歯部の咬合痛、持続的偏頭痛の原因の検索と、病的歯肉組織の改善および咀嚼機能の回復、残存歯と歯槽堤の保護、審美性の回復などを考慮しながら次のように処置した。

1) 全部鑄造冠および義歯(インプラント支台歯を除く)の撤去：辺縁不適合となった全部鑄造冠、ならびにポンティック基底面形態が不適で咬合状態に不調和がみられる固定性橋義歯をそれぞれ支台歯を傷つけないように注意しながら撤去した。

2) インプラント支台歯の摘出と固定：骨内インプラントとその周辺組織は、はなはだ不良な臨床症状(観察結果の3に示す)を呈したため、予後不良と診断した。よって、インプラント周囲組織の病理組織学的検索と、組織学的変化にもとづいたインプラントの補綴学的考察とを行う目的で、インプラントと歯槽骨を含めた周囲組織を一塊として外科的に摘出した(図3)。摘出材料は10%ホルマリン固定を行った。

3) 最終処置：23の金属焼付陶材冠処置、

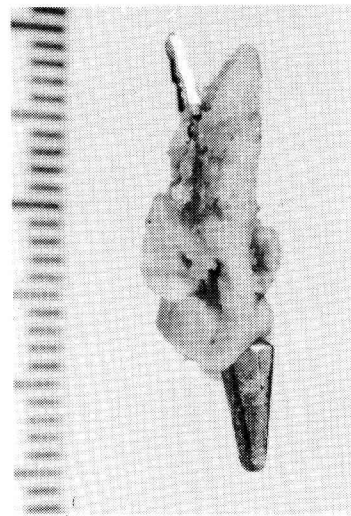


図3 周囲組織とともに一塊として摘出したインプラント

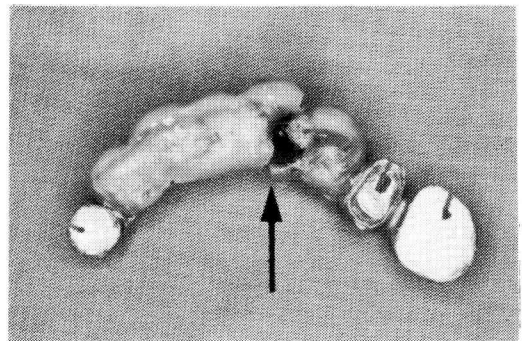


図4 撤去した固定性橋義歯。矢印はインプラント支台歯との接合部を示す

65|456の全部鑄造冠処置ならびに6 5|6を支台歯とする4321|1欠損部の上顎局部床義歯の装着。3|3の金属焼付陶材冠処置ならびに3|3を支台歯とする7~4|4~7欠損部の下顎局部床義歯の装着を行った。

観 察 結 果

1. 撤去義歯の肉眼的所見

上部構造とインプラント支台歯との接合は認められなかった。ポンティックの基底部はレジン鞍状形であり、歯槽堤を完全に被い、不完全自浄型を呈し、固定性橋義歯の形態としてはもっとも不適で食物残渣が停滞していた(図

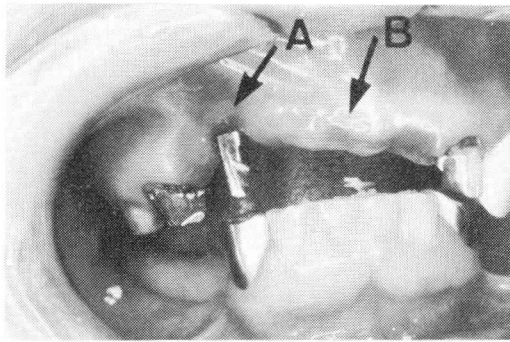


図5 固定性橋義歯を撤去した口腔内所見。矢印Aはインプラント頸部の炎症症状を示し、矢印Bは鞍状型ポンティック基底面と接する歯槽堤粘膜の炎症症状を示す

4)。

2. 義歯基底面に接する粘膜の肉眼的所見

義歯基底面下の歯槽堤粘膜は著明なび慢性炎症症状を呈していた(図5)。

3. 上顎右側犬歯部骨内インプラントならびに周囲組織の臨床的所見

打診痛は、垂直、水平ともに陽性であり、動揺度は $m_2 \sim m_3$ の状態であった。インプラント支台歯周縁部の歯肉は発赤腫脹し、プローブで測定したところ3~4mmの盲嚢を認めた。X線所見では、インプラント肩部周囲にび慢性的骨透過像を認めた。唇側歯槽骨は吸収し、粘膜は発赤腫脹し、浮腫状態を呈していた。上顎右側犬歯部歯槽部直上を圧迫すると疼痛を訴えた。

4. 摘出組織塊の所見

1) X線所見：摘出物のX線撮影は病理組織標本の薄切方向を確立するために種々の角度より行った。X線的にはブレードタイプE4Sのブレードが、唇側歯槽骨面に対してほぼ 10° の角度で植立されており、唇側上部の歯槽骨は完全に吸収消失していた。

2) 病理組織的所見：インプラント植立部周囲組織の唇舌的矢状断薄切標本をH・E染色を施して観察した。インプラント材はおおむね一層の厚い線維性結合組織によって被包されているが、部位によってその性状を異にしている。ことに、インプラント頸部付近の組織は線維化傾向が

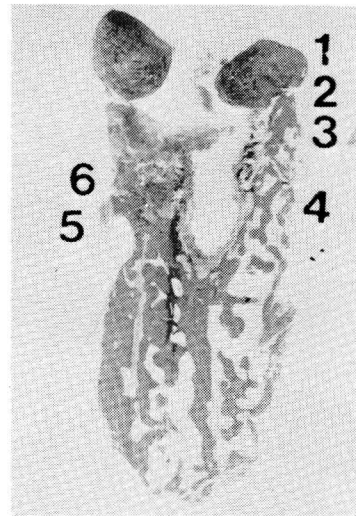


図6 インプラント植立部の唇舌的矢状断組織標本(H・E染色)で、1. インプラント頸部と接する舌側歯肉部、2. インプラント肩部と接する舌側歯肉部、3. インプラント舌側肩部相当部、4. インプラント舌側体部相当部、5. インプラント唇側体部相当部、6. インプラント唇側肩部相当部、それぞれを示す。



図7 インプラント頸部付近における慢性炎症を呈する歯肉粘膜像

弱く、また、線維性被膜の外層には歯槽骨の介在をみるが、これらも部位によってその性状を異にし、線維性被膜と接する面は凹凸不整と

なっている。ことにインプラント体部の頸部に接する付近(唇側肩部相当部…6)では歯槽骨の吸収消失が目立つ(図6)。

インプラント頸部と接する粘膜上皮および付近組織には広範囲に強い慢性炎症が存在している。上皮は炎性増殖を伴って、上皮の肥厚、上皮突起の伸長、ところによっては結節状、網目状となり(図7, 8), 上皮の先端部はナイフエッジ状を呈し、インプラント頸部に沿って深層へ

と増殖侵入している(図9)。

粘膜上皮下組織は、リンパ球、プラズマ細胞の浸潤巣およびこれらの細胞を多数含有する幼若肉芽組織によって構成される上皮直下部と、錯走する太い線維性結合組織線維束によって構成される上皮深層部とそれぞれ異った性状を呈しているが、深層部における線維束間には慢性炎症の存在を示す血管周囲性細胞浸潤を伴っていることは注目される。



図8 歯肉粘膜上皮下組織の拡大像

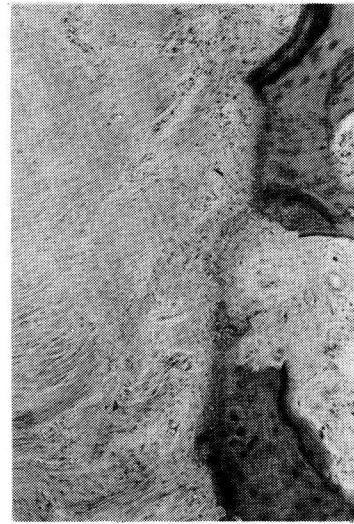


図10 インプラント体部から先端部におけるインプラント周囲の組織所見



図9 インプラント頸部に沿って深部に増殖している粘膜上皮

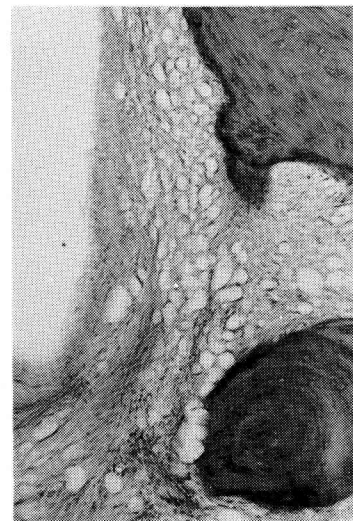


図11 インプラント周囲の線維性結合組織内に認められた浮腫像

インプラント体部から先端部におけるインプラント周囲の組織所見では、インプラントがほぼ線維化した厚い線維性結合組織によって囲まれている。この線維性結合組織はやや錯走する線維束よりなり、これと接する歯槽骨吸収面には幼若骨組織の添加を伴い、ところによってはいわゆる Peri-implantium の形成を想像させる(図10)。また、その一部には線維性結合組織間の浮腫や(図11)、歯槽骨の吸収など破壊的変化の残遺が認められた(図12)。インプラント体

部の中央部から先端部にかけての歯槽骨は、やや広範囲に改造像を認めるものの、密な骨梁状態を呈していた(図13)。

本症例の病理組織標本の中でもっとも興味あることは、歯槽骨が消失している部分の所見である。この部の歯槽骨が消失した原因は、インプラント植立時の破壊と植立後の不当な咬合力

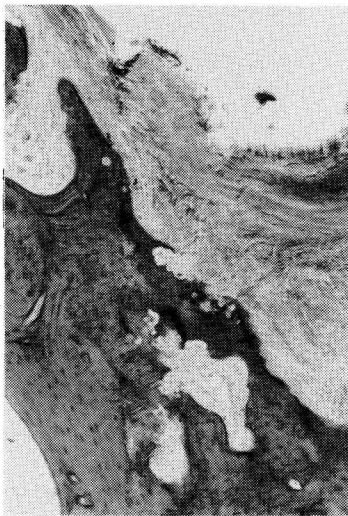


図12 歯槽骨吸収の破壊的変化像



図13 インプラント体部の中央部から先端部にかけての歯槽骨像

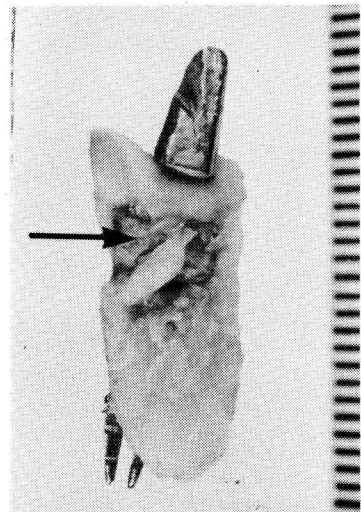


図14 矢印は唇側肩部歯槽骨が消失し、線維性結合組織で置換された部位を示す。

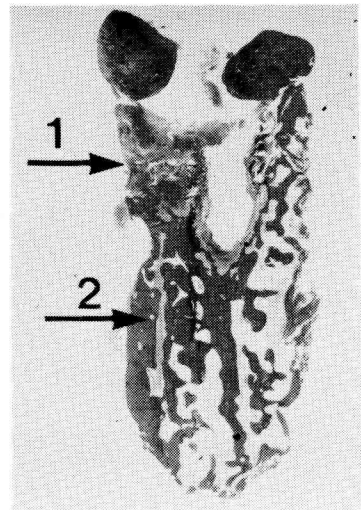


図15 矢印1は、歯槽骨が消失し、線維性結合組織で置換された部分である。矢印2は、唇側面の歯槽骨骨髓内に認められる神経線維束を示す

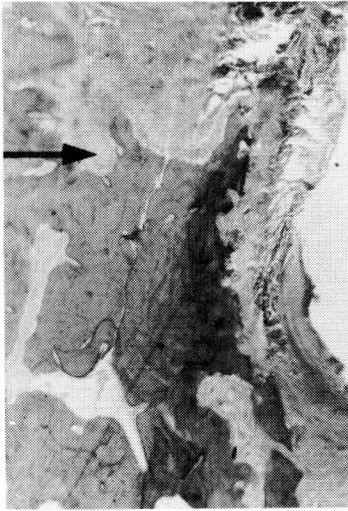


図16 骨組織が消失し、線維性結合組織で置換された部に露出した神経線維束(矢印)の拡大像

などが加えられた結果であろうと思われる(図14)。この組織的变化を図15の1に示す。また、太い神経線維束が長軸方向に走行しているのが認められる(図15の2)。図16は器質化部に存在している神経線維束の拡大像である。このように、骨組織外に露出した神経束が動揺するインプラントによって、常に刺激を受けたことが、患者が上顎右側犬歯部の咬合痛、持続的偏頭痛を訴えた原因と考えられる。

考 察

近年、局部義歯、総義歯などの維持に対する諸問題を解決する手段として、欠損部の歯槽骨骨膜下、または歯槽骨内に金属、あるいはその他の生体に親和性のある材料で作られた支台装置をインプラントし、より強固な維持を有するインプラント義歯が歯科臨床に紹介されている。生体の同化作用を期待して、インプラントの材料に関する研究も盛んに行われている^{1,19-21)}。

しかし、使用材料がいかに組織親和性のあるものであったとしても、人工歯根(インプラント)は外界と交通し、支持を求める頸部は半埋伏の状態にあるので、粘膜上皮との再付着が問

題とされている。このため臨床的な見地から多くの異論がみられ^{5,6,18-20)}、検討を要する問題を含んでいることは疑いのない事実である。

インプラントの失敗例では、歯肉充血とその周囲組織の慢性炎症の強い反応のためインプラント頸部と接する粘膜上皮はしばしば頸部に沿って深部へ増殖侵入するという報告がある^{1,7,19-21)}。

今回、我々が経験した症例においても、インプラントと接する骨、結合組織、粘膜上皮などの生体反応のうち、特にインプラント頸部と接する歯肉粘膜に著明な炎症症状を認め、上皮再付着はおろか、付近の組織にまで炎症を波及させていた。このような頸部付近の炎症の発現によって上皮付着が成立しないことはインプラントの最大の関心事であり、過去の研究^{6,7,16-18,22)}から考察しても問題の多いことと推察できる。

また、この部の炎症症状は、インプラント材と組織との単なる生体反応というのではなく、補綴学的に考慮すべき点も多く考えられる。すなわち、本症例のようなレジン鞍状形のポンティックの基底面では十分な清掃が困難で不潔となり、インプラントと粘膜上皮の接合部付近に炎症が波及して上皮との接合が破壊され、上皮はインプラント下部構造の表面に沿ってしだいに深部へ増殖侵入し、これと構造体との接合が破壊されていくことになる。炎症が著明になれば、さらにこれらの破壊的变化も著明になる。このことは感染に対する考慮がきわめて重要となる一端を示している。

インプラント義歯について考慮すべきもう一つの点は生理学的問題で咬合の問題がある。インプラント装置の受けた咬合力を吸収するのは周囲の骨である。ただし、装置の形態が本来の歯根と異なるので、骨に対する応力分布はかなり異なる^{10-15,23)}。人工物の生体移植には、それを移植するのに十分な顎骨ならびに歯槽骨が必要である。本症例においてはインプラントが前歯部のうちではもっとも骨量も多く予後もよいと考えられている犬歯部に植立されているが、摘出時における所見では、特に頸部唇側部で支持

骨がほとんど吸収消失している状態であった。

インプラント義歯の下部構造体には、各種の型のものが用いられているが、いずれにしてもこれらの下部構造が最終的には顎骨の中で骨性癒着することを期待して用いられている。河村²⁰⁾は、インプラントを植立させた状態での咬合に関係する感覚の問題では痛みを挙げている。もちろん咀嚼時に耐えうる弱い疼痛であったとしても、反射的に各顎筋の緊張を高め、機能異常が起こると示唆している。

本症例のごとく、咬合痛と偏頭痛の現症からみて咀嚼時における機能障害は当然起こっていたものと推定される。

さらに、上部構造物である固定性橋義歯の設計より考察されることは、インプラントが4+1の長い欠損部の3]部に植立され、橋義歯の支台となっていたこと、さらに犬歯部は前歯と臼歯の移行部に相当し、咬合様式も考えあわせると、不当な咬合圧が加えられたであろうことが想像される。たしかに、本症例の摘出塊を観察してみた結果、唇側肩部の歯槽骨が吸収消失

していた。このことは、唇側への側方圧が多かつ持続的で、その部に骨の再生が起らなかったことを示していると考えられる。歯槽骨が吸収消失すればインプラントの動揺度が増加する。動揺度が増加すれば、病理組織所見で述べた唇側肩部相当部の骨組織外に露出した神経線維束は常に刺激を受けることになり、患者が上顎右側犬歯部の咬合痛、持続的偏頭痛を訴えたこともうなづける。

インプラント義歯も天然歯と同じように口腔内の諸組織を障害せずに長期的に安定した機能を果たなければならぬ。そのためには残存歯列および人工歯列によって構成される咬合が、顎口腔系の一要素として機能的に調和することが大切である。したがって、インプラント義歯上部構造の設計においても極度の咬合負担を避け、咬合接触、力の加わる方向、力の大きさなどを考慮した生物力学的な配慮を補綴学的にしなければならないと考える。

最終処置として口腔内の諸組織の健康を保持し、障害を最小限にいとめる努力を試み、可撤性局部床義歯を製作し、患者の満足を得ることができた(図17)。

ま と め

インプラント義歯装着後に疼痛を惹起し、義歯の撤去を余儀なくされた1症例の支台歯に対して、病理学的、補綴学的検索を行った結果は次のようである。

1, ポンティックの基底部はレジン鞍状形であり、不完全自浄型を呈し、義歯基底面下の歯槽堤粘膜は著明なび慢性炎症症状を呈していた。

2, インプラント頸部におけるインプラントと歯肉粘膜上皮とは、深部にまで増殖侵入した上皮により境されて深いポケットを形成し、上皮直下には高度の慢性炎症が存在していた。

3, インプラント体部から先端部に至るその周囲は、ほとんどが厚い線維性結合組織によって囲まれていたが、一部には線維性結合組織間の浮腫や、歯槽骨の吸収などの破壊的変化が認

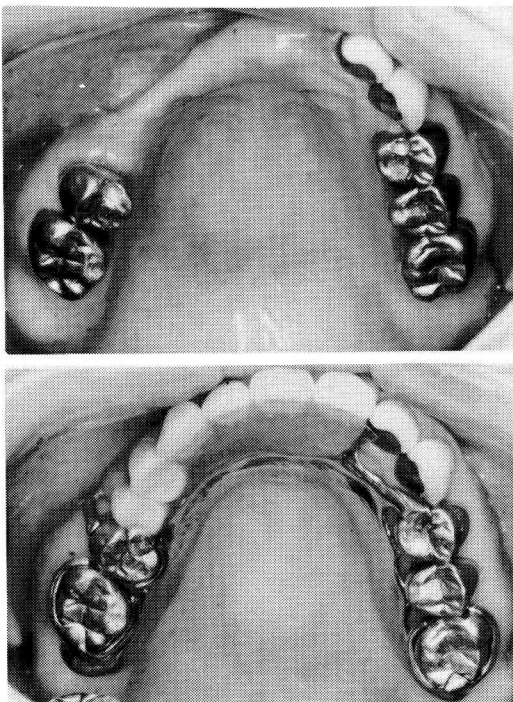


図17 Aは術後の咬合面観, Bは術後に装着した可撤性局部床義歯の咬合面観

められた。

4, インプラントの長軸方向に走行する神経線維束は, インプラント頸部における骨組織の破壊消失した器質化部にまで及んでいた。その神経線維束が動揺するインプラントによって常に刺激を受ける結果となり, これが咬合痛, 持続的偏頭痛などを引き起こしたものと考えられた。

5, 最後に, 本症例を見た限りでは, インプラント義歯の設計においても, 生物力学的な配慮をもとに, 義歯の形態や咬合を充分考慮しなければならないと考えられた。

本論文の要旨は, 昭和55年度日本補綴歯科学会東北・北海道支部学会ならびに岩手医科大学歯学会第10回例会において発表した。

Abstract : Recent clinical reports have described the use of endosteal blade implants as abutment teeth for the fixed partial dentures and is fundamentally acceptable in practice. There has been, however, scant information regarding the healing process around the neck of implant where contact with soft tissue.

We have experienced a patient who had pain and disorder after worn the implant denture which was fixed partial denture constructed by a blade vent implant imbeded at the site of right canine as a abutment tooth.

Examination was revealed and determined the prognosis of implant denture was poor. Radiographically, resorption of alveolar bone was also noted at the under surface of the implant denture. After removal the implant with surrounding tissues, histopathological examination was made to determine the affect of the tissues under the implant denture.

The observation indicated that the implant was not passively accepted by tissues and these areas tissue did appear to show progressive changes with inflammatory reaction.

There must be some doubts as to whether dental implant may be carried out with better results rather than properly designed removable partial denture.

文 献

- 1) 河合庄治郎 : Implant Denture について, 補綴誌, 1 : 8-16, 1957.
- 2) Edward J. Plekavich, D. D. S. : A variation of the endosseous blade-vent implant, *J. Prosthet. Dent.* 41(6) : 644-649, June, 1979.
- 3) L. W. Richards, D. D. S., : Titanium endosteal dental implants in the mandibles of dogs : Preliminary studies, *J. Prosthet. Dent.* 31(2) : 198-203, 1974.
- 4) Milton Hodosh, D. D. S., M. S. : The porous vitreous carbon / polymethacrylate tooth implant : Preliminary studies, *J. Prosthet. Dent.* 32(3) : 326-334, 1974.
- 5) Milton Smithloff, D. D. S. : A clinical and histologic evaluation of a single blade implant and surrounding bone, *J. Prosthet. Dent.* 33(4) : 427-432, 1975.
- 6) Leonard I. LinKow, D. D. S. : Endosseous blade-vent implants : A two year report, *J. Prosthet. Dent.* 23(4) : 441-448, 1970.
- 7) 市川邦弘 : ブレードインプラント挿入にともなう組織変化に関する実験的研究, 歯科医学, 40(2) : 196-218, 1977.
- 8) Oscar Sarnachiaro, D. D. S. and Luis, C. V. : Biological tissue reaction to immediate post-extraction blade implants, *Implantologist*, 1(4) : 39-52, March, 1979.
- 9) B. C. W. Barker : Anatomical considerations when using endodontic endosseous pins and blade implants, *Implantologist*, 1(3) : 87-102, Aug, 1978.
- 10) Jean Wm. Farah, D. D. S., Ph. D., Robert G. Craig, Ph. D. and Ronald A. Yapp, M. S. : Stress distribution caused by blade type dental implants, *Implantologist*. 1(4) : 77-86, March, 1979.
- 11) 小森富夫, 北上徹也ほか : 骨内埋入時のブレードインプラントの応力解析, 歯科医学, 40(3) : 450-456, 1977.
- 12) 小森富夫, 北上徹也ほか : 骨内埋入時のブレードインプラントの応力解析, 歯科医学, 40(4) : 547-554, 1977.
- 13) Noriaki Takahashi, D. D. S. : Analysis of stress on a fixed partial denture with a blade-vent implant abutment, *J. Prosthet. Dent.* 40(2) : 186-191, Aug, 1978.
- 14) Allan M. Weinstein : Stress Analysis of Porous Rooted Dental Implants, *J. Dent. Res.* 55(5) : 772-777, September-October, 1976.

- 15) Carmen J. de Hernández D. M. D., and Roy L. Bodine, D. D. S. : Mastication strength with implant dentures as compared with soft-tissue-borne dentures, *J. Prosthet. Dent.* 22(4) : 479-486, 1969.
- 16) 懸田利孝, 小岩啓一, 中嶋 武, 宮城隆司 : 骨内嵌植義歯の臨床的観察, 補綴誌, 10(2) : 95-99, 1966.
- 17) 懸田利孝, 中嶋 武, 阿部晴彦, 大沢憲二, 西郷典安 : 骨内嵌植義歯の実験的研究(直後嵌植法について), 補綴誌, 12(2) : 225-228, 1968.
- 18) Robert A. James, D. D. S., M. S. : Periodontal considerations in implant dentistry, *J. Prosthet. Dent.* 30(2) : 202-209, 1973.
- 19) 石木哲夫 : インプラントと病理学, 歯界展望別冊インプラントの臨床, 57-66.
- 20) 河村洋二郎 : インプラントと生理学, 歯界展望別冊インプラントの臨床, 41-55.
- 21) 山内寿夫 : インプラントと移植免疫学, 歯界展望別冊インプラントの臨床, 97-107.
- 22) 奥野善彦, 大原 靖 : ボタン義歯の創傷治癒に関する実験的研究, 補綴誌, 5(2) : 53-57, 1961.
- 23) P. Shpiro, D. M. D., and I. Binderman, D. M. D. : The shape of implants in masticatory force distribution, *J. Prosthet. Dent.* 33(5) : 567-570, 1975.
- 24) I. M. Gourley, D. V. M., Ph. D. : Titanium endosteal dental implants in the mandibles of beagle dogs : A 2 year study, *J. Prosthet. Dent.* 36(5) : 550-566, 1976.
- 25) George A. Zarb, B. Ch. D., D. D. S., M. S. : The effects of cemented and uncemented endosseous implants, *J. Prosthet. Dent.* 42(2) : 202-210, 1979.