3/4 冠 の 要 点

平 安 亮 造* 保 田 和 雄 能 美 昭 夫

The Significance of Considerations for Three-quarter Crown

Ryozo Hirayasu, Kazuo Yasuda, Akio Noumi

I. 緒 論

$\frac{3}{4}$ 冠, Three-quarter crown, Dreiviertel-krone が, 1880 年初めて Litch により紹介されて以来, 既に 80 余年, この間, 多くの学者が種々の改良を試み, その名称も Staple crown, Veneer crown, Half crown, Partial crown, Onlay, Overlay, Rillenkrone, Krallenaufilage 等と呼ばれ, 特に我国では Carmichael crown の名は有名であるが, 全て之等は $\frac{3}{4}$ 冠であり, 現在では Pinlay, Pinledge と共に, 一部被覆冠 Partial veneer crown の分類に含まれているが, 最近, 特にその維持力の面から両者の混合型も多く, 之等を区別する事は困難で, 我々は広く之等を全て Partial veneer crown と呼びたいが, 現段階では便宜上 $\frac{3}{4}$ 冠を用いることにする。

元来, $\frac{3}{4}$ 冠はその名称が示す如く, 歯冠の歯軸面中, 唇(頬)面を審美的見地から天然歯質のまま残し, 舌面及び両隣接面の 3 面を削除被覆し, 臼歯部に於ては咬合面が加わり, $\frac{4}{5}$ 冠と呼ばれることもある。又, 歯質削除は, 象牙質は僅少で主としてエナメル質層に限られるので, 歯髄に対する為害作用が少なく, 維持力を求め得ると云われ, その結果, 有髄歯に適応でき, 単一歯牙の恢復, 固定架工義歯の支台, 動揺歯の永久固定等に用いられているが, $\frac{3}{4}$ 冠の名称のみ普及し, その使用頻度が高いとは言えない印象を受けるのは何故であろうか?

そこで, $\frac{3}{4}$ 冠に関する批判を眺める方が, その実体

を把握し得よう。批判は多々あるが, その内 2, 3 をとりあげると Knapp²⁹⁾ (1927) は維持力について言及し, $\frac{3}{4}$ 冠より M-O-D の方が優れていると述べ, Doxtator¹⁶⁾ (1931) は歯質削除量が多くなり理想的な橋脚ではないと論じ, McCloskey³⁸⁾ (1952) は過去 20 年間の臨床経験から最大の欠点は隣接面部に第 2 次齶蝕の発生が多いことを指摘し, Sokoloff (1955) は $\frac{3}{4}$ 冠及び Inlay 支台の架工義歯は不良な結果を来たすものが多く, 全部鑄造被覆冠の支台装置の優秀さに及ばないと述べ, Kerestesi²⁶⁾ (1955) は $\frac{3}{4}$ 冠は第 2 次齶蝕に罹患し易いので, 齶蝕にかかり易い人及び不潔性の人には不適応であり, 又維持力が弱いと指適している。

一方, $\frac{3}{4}$ 冠の優秀性については Ledniczer³¹⁾ (1932) Eiselin (1952) の如く, 全部被覆冠以外の支台形態よりも優れた維持力があると述べたものもあるが, 要するに $\frac{3}{4}$ 冠が多く用いられない原因は, (1) $\frac{3}{4}$ 冠の維持力, (2) その 2 次齶蝕が問題点であり, それと同時に技術的困難さもあるが, $\frac{3}{4}$ 冠の維持力を増大させる形成をすれば 2 次齶蝕は自然解決される問題であり, 結局帰着するところは維持力が最大の課題となる。

そこで, 我々は維持力を中心として $\frac{3}{4}$ 冠を再検討することにする。

II. $\frac{3}{4}$ 冠窩洞形態の展望

先に述べた様に 1880 年初めて Litch³²⁾ が $\frac{3}{4}$ 冠を紹介して以来, Alexander (1895), Carmichael (1896), Marshall³⁷⁾ (1901), Goslee (1910), Tinker⁵¹⁾ (1920), Rank⁴⁴⁾ (1921), Klughardt (1921), MacBoyle³⁶⁾ (1921), Grawinkel (1922), Lohr (1924), Cherpin¹⁵⁾ (1927), Mitchell⁴⁰⁾ (1927), Knapp²⁹⁾ (1927), Vest⁵⁵⁾ (1928), Dressel¹⁷⁾ (1930), Doxtator¹⁶⁾ (1931), Loos (1931),

* The 1st Department of Prosthetic Dentistry, School of Dentistry, Osaka University (Chief: Prof. Takaji Simoosa)
大阪大学歯学部歯科補綴第 1 教室
(主任 下総高次教授)

Fisch²¹⁾ (1931), Rosenzweig (1932), Irving (1932), Engel^{19) 20)} (1933), Johns^{24) 25)} (1934), Schwartz (1935), Klaffenbach²⁸⁾ (1936), Uleman⁵⁴⁾ (1939), Peterka⁴³⁾ (1940), Schultz⁴⁵⁾ (1940), Novia⁴¹⁾ (1941), Foltz²²⁾ (1942), Tylman⁵²⁾ (1947), Thom⁵⁰⁾ (1950), LeHuche³⁰⁾ (1951), McCloskey³⁸⁾ (1952), 我国では、富岡 (1922), 総山³⁾ (1948), 石原^{4) 5)} (1956), 多和田⁹⁾ (1960) 諸氏等は、その考察見地に多少の差はあるが、 $\frac{3}{4}$ 冠の形態について種種述べている。

そもそも、 $\frac{3}{4}$ 冠は審美的重要性から始まったのであり、順次、維持力、第2次齲蝕、歯質削磨量と歯髄との関係並びにその他の生物的問題が惹起され、種種論ぜられているのである。

その結果、 $\frac{3}{4}$ 冠の形成について一言すれば、隣接面においては、審美的見地から Slice の程度が少ない型、維

持力増強の面から Slice の程度を多くする型、更にそれ以上に唇面迄被覆させる型、及び、それに附随して、隣接面溝の位置、形態について論じたもの、更に補助維持として基底部結節部に Pin 等を併用したもの、シヨルダー Shoulder について論じたもの等多々あるが、現在冠として用いられている窩洞形態を維持力から大別すれば次の3種が考えられる。

勿論、維持力是用いる金属材料等と密接な関係を有するが、それ等を同時に考慮して之等の3種の型の批判を試みよう。

1. 隣接面溝に維持力を求める型 (図1, 図2)

利点 (1) Slice 少き場合は審美的である。

欠点 (1) 維持力弱い。隣接面溝の長さ、形態、方向が重要因子である。Slice 少き場合は溝は短くなり、維持力弱い。

図 1 (1)

図 1 (2)

図 1 (3)

図 2

長き場合は、その形態、方向によつては維持力強いが、犬歯を除いて、切歯に於ては理想的な歯牙でないと隣接面溝、切縁溝の形成は困難である。

(2) 溝の唇側を外がらびきに平らにする場合は唇面に菲薄な歯質を残すことになり破折し易い。又金属色を透過する原因ともなる。(維持力弱くなる)。

(3) 軽度に Slice する場合は、2次齶蝕の恐れあり。

(4) 歯冠形態によつては、溝により歯髄に為害作用をもたらす原因ともなる。

Slice の程度を多くし、理想的な溝の形成が可能ならも、維持力は大となる。

2. 歯軸面に維持力を求める型 (図3, 図4)

利点 (1) 維持力強い。原理的には、所謂開面金冠の唇面歯頸部を際外した形であり、 $\frac{3}{4}$ 冠中、最も維持力強いと思われる。

図 3

(2) 2次齶蝕、破折の恐れなし。

(3) 無溝なるが故に、歯髄に対する為害作用なし。

欠点 (1) 金属が露出し、非審美的である。

(2) 隣接面の金属の厚さが薄いと、維持力弱くなる。

3. 補助維持として Pin 及び縦溝 Longitudinal channel を併用した型

1) 1.との併用型 (5図)

利点 (1) 1.の利点と同じ。

(2) 維持力改善される(が Pin の形態、方向によつては逆に、維持力弱くなる)。

欠点 大体、1.と同じ。

図 4

図 5

2) 2.との併用型 (図6)

利点 2.と同じ。

欠点 2.と同じ。

図 6

ここに示す図は、必ずしも、当を得たものではないが、図1, 2は Tylman, 図3, 4は Vest を参考にした。

以上是我々が、日常臨床で得た経験を列挙したものである。

III. 咬合力について

口腔内に装着された補綴物は静的な状態におかれているのではなく、咀嚼時、咬合時に相当の咬合圧ないしは咬合力、咀嚼力が作用している。従って、我々は咬合力の概念なくして $\frac{3}{4}$ 冠の窩洞形成並びに $\frac{3}{4}$ 冠支台固定架工義歯の製作を行なえば、歯周組織に著しい外傷を及ぼすし、又維持力の弱い補綴物の脱落並びに破損の最大原因ともなる。

咬合力について Borelli⁷¹⁾ (1681) が最初の測定を行なつて以来、種種の顎力量計 Gnatho-dynamometer (槓杆式、スプリング式、バネ式、油圧式) や電氣的測定法 (Inductance 法、Condenser 法、電気抵抗変化法) を用いて行われてきたが比較的詳しく研究されてきたのは最大咬合力である。Klaffenbach⁷²⁾ (1936), Worner⁵⁶⁾ (1939), Anderson¹¹⁾ (1944), O'Rourke⁴²⁾ (1949), Manly^{23), 34), 35)} (1950), Uhlig⁵³⁾ (1953), 三浦・角田⁶⁾ (1954), 山崎¹⁰⁾ (1960), 氏等の研究によれば、

(1) 年齢的变化

10 歳頃から急激に増加し始め、それ以後はゆるやかに、15 歳頃にはほとんど成人の値に達し、その後は減少の傾向をたどる。

(2) 性別差

女性は前歯部では男性とほとんど差はないが、臼歯部では約 $\frac{2}{3}$ の値を示す。

(3) 左右歯差

多少の差はあるが、最大咬合力の強い側が必ずしも咀嚼し易い側ではない。

(4) 歯牙別差

大臼歯、小臼歯、犬歯、中切歯、側切歯の順に最大咬合力は減少するが、日本人成人の場合では大体男性では大臼歯 30~50 kg, 小臼歯 20~30 kg, 犬歯 20 kg, 中切歯 10~15 kg である。

(5) 補綴物の場合

全ての補綴物中、固定局部義歯が最大の値を示すが、天然歯の状態は得られない。

咀嚼時に必要とする力即ち、咀嚼力は最大咬合力より遙かに少なく Schröder⁴²⁾ (1927), 三浦・角田⁶⁾ (1954) 氏等によれば煮た牛肉 29~47 kg, 揚げ牛肉 33~40 kg, するめ平均 12 kg, 乾葡萄平均 6 kg, チューインガム平均 7.6 kg である。

勿論、最大咬合力は測定器を嚙んで支持組織が疼痛な

く耐え得る最大の力であるから、歯根膜、歯肉、歯槽骨等の歯周組織や咀嚼筋の機能状態、上下歯牙の咬合状態、測定時の上下顎の開き方等により異なり、又咀嚼力も個人差、食品により異なり、更に咀嚼経過、測定方法等により影響を受けるので、一概には断定出来ないが、大体の傾向を把握し得よう。

以上は静力学的な力であり、実際には通常多数歯が同時に接触し、1 点のみで強く接触することはなく、又食物の介在、歯根膜の弾性により緩衝されるので前述の咬合力が日常歯牙に作用するわけではない。

歯牙に作用する咬合圧の方向と成分は諸条件により異なるが、従来から述べられているのは歯の長軸に一致して根尖方向に向う垂直力 Vertical stress、之に対し直角に作用する水平力 Horizontal stress 或は側方力 Lateral stress、歯の長軸を中心として之を回転させる回転力 Rotary stress に解析されているが之はあくまでも力学的方法であり実際に食物が介在する場合には咬合圧は主として歯牙表面に対して直角に加わり、正常歯列に於ては、臼歯部ではほぼ歯軸の方向に一致し前歯部では歯軸とある程度の角度をなしていると考えられる。

IV. 維持作用について考えるべき点

固定架工義歯がどの程度維持力を要するか、未だ具体的に解決されていない。架工義歯の構造、支台歯の形態及び強度のみならず、咬合関係、咀嚼力、下顎運動などの条件によつて異なっている、又先人によつて、多くの実験的な研究もあるが、これらの維持力は必ずしも臨床的に信用出来るものではない。

1. セメントの接着効果

接着力というのは、物理的要素をもつ Van der Waal's force によるものと、化学的要素の強いイオン結合と、その中間的な存在として水素結合等がある。

厳密な意味での接着力というのは、磷酸亜鉛セメントに於ては存在しない。

我々は、日常臨床に於て、煉板の上でセメントを煉和し硬化後、簡単に、ガラス煉板よりセメントをぬぐいさることの出来るのも、このような現象を物語っている。

では、セメントの接着力とはどのような現象の結果おきるのかというと、歯質及び充填物表面の凹凸内にセメントが進入して、丁度木材に立てられたネジ釘のようなものである。

2. 補綴物の保持効果

図 7 の様な模型にて、力のかかり具合を考えると、以

図 7

図 8

図 9

下述べる事が説明出来る。

図8は図7の断面で、A、B、C、全く分離したもので、AとB、BとCの間には接着関係がなく、図のような力が作用してはずれたと仮定すると、次のような場合が考えられる(図7、8)。

(I) Aが開くことによつて、AとBとの間に辻りが生ずる場合(図9)。

A面上の点OにPなる力が作用すると、この分力を斜面にそつた力Rと、Pに直角なQに分けられる。

Qの力がAの反力より大きければAは開く。

(II) Aの強度が最も弱く、凸に部分が粉碎される時

(III) Bの強度が最も弱く、BのA及びCに面した凸の部分のいずれかがこわされる時

(IV) Cの強度がもつとも弱く、Cの凸の部分がこわされる場合等がある。

この模型を今歯牙に補綴物を装着したと考えると、Aは補綴物、Bはセメント、Cは歯牙である。

1) 被覆冠の強度

補綴物(冠)の開く現象(I)については、シェル構造を有している全部被覆冠が構造力学的に最も安定である。

我々は、日常経験することによって説明すると、あの薄い卵の殻が健全な卵型をしておれば、大人(普通の握力の持ち主)が力いっぱい握つても、まず卵は割れないのはな

図 10

ぜか?(図10)。

正六角形の頂点から中心に向つて、 $A_1, A_2, A_3, \dots, A_6$ なる同じ大きさの力が作用すると、 A_1 の分力 P_1, Q_1 になる。以下同様に A_2 に対しては $P_2, Q_2, A_3 \rightarrow P_3, Q_3, \dots$ なる分力に分かれる。図10にて P_1 と Q_1 とは相反する等しい力が作用して消し合う、同様に P_2 と $Q_2, \dots, P_6$ と Q_6 の力が各辺に加わる。

一般に、正 n 辺形で n が無量大と考えると円形になり円形の強度は、その材質の圧縮強さに関係することがわかる(図11、12)。

図 11

図 12

逆に、中心よりまわりに向つて力が作用すると、冠の板の引張り強度としてあらわされる(図12)。

一方 $3/4$ 冠の強さは、図13の断面模型に示す如く、開く力は、曲げ強度として示される

図 13

この点より考えると、全部被覆冠、開面冠は、引張り強さとし、 $\frac{3}{4}$ 冠は、曲げ強さとして、その強度をあらわしている。

これは、あくまでも力学的な見地より述べよもので、補綴学では、補綴物の歯牙に対する適合度と審美的な要素を考慮すべきで、殊に、審美的な事を重要視する前歯部には $\frac{3}{4}$ 冠、咀嚼力を十分に発揮する臼歯部に於ては強力な保持を必要とするので全部被覆冠が適当である。

全部被覆冠は引張り強さとしてあらわれ、 $\frac{3}{4}$ 冠は曲げ強度としてその強さがあらわされるので、前者に比し後者は、非常に能率の悪いわけであるが、これを合理的に補強するためには、どうすればよいか。

矩形の画洋紙の上に、或る加重を加えて両端で支えると、画洋紙は簡単にたわむが、支えていない両端を、紙面に直角に折り曲げることによって、同じ加重に対してたわみは生じない。このような事を応用すればよい。

$\frac{3}{4}$ 冠の形態上より、強さを補強するには、隣接面溝、切縁溝又は唇面を一部被覆させることによって、強度は著しく増加する。

又一方、金属材料的に注意がそそがるべきで、金合金中比較的パラジウム、白金を多く含んだ機械的強度の高い合金を用うべきであるが、パラジウム、白金を多く含むと、歯科用ガス—空気ブローパイプで溶けにくくなることもあるが、制限量一ぱい含んだものがよい。

2) 維持作用におよぼす接触面の問題

(Ⅱ)(Ⅳ)、金属の内面や歯牙の表面の凹凸がこわされることはあまりなく、主としておこるのは、(Ⅲ)の現象で、セメントの凸部がこわされる。

(1) 壁面の粗さが、あらい程、維持力は強化される(図 14)。維持力は、斜線の部分のセメント粉砕に要する力に等しい。粗さがあらい程斜線の面積が大きくなる。したがって、それに要する力は大きくなる。

図 14

維持力を強化するために充填物の内面を削って粗造にすることは考えられるにしても、歯牙の表面は滑らかに研磨しておかなければ、印象や蠟型が不正確になり、不適合なインレーが出来、2次齶蝕の原因となる。

(2) 壁面の凹凸の斜面傾斜度が大きい程、維持力は強化される。壁面の凹凸の傾斜角度は、切削器具(エヤタービン、電気エンゲン)及び歯質によつてかわる(図 15)。

図 15

しかし、金属の加工面の凹凸の傾斜度は、普通 5~15 度と、いわれている。

(3) 力の方向が、接着面に平行に加わるとき最も大きく、接着面に対して角度を有するにしたがつて、維持力は小さくなる(図 16)。

図 16

(4) セメント強度が増大すれば、維持力は強くなる。

セメント強度におよぼす諸因子

i) セメントの強さは、液、粉末の混合比に支配される。粉末量が増加するに従つて強度は増大するが、一方粘度も大きくなるので、臨床上、操作が困難となる。

ii) 市販されているセメントでは、操作し易い粘度にするための粉末と液の混合比が異なるが、0.5 cc の液に対して粉末を煉和し、硬化する前に、2枚のガラス板の間に、120 g 重の荷重を加えて押しつけて、その直径30 mm のセメント円板が出来る粘度を標準と考えてよい。

iii) 口腔内では、室温よりセメント硬化速度が速く、セメント硬化が始まり結晶の成長が早く行なわれるので、それ以前に加圧すべきである。

iv) 煉板を冷却させておくと、セメントの結晶成長速度がおくれ、粉末の比率も増加させることが出来る。ただし、露点以下にすると、空気中の水蒸気が煉板の上に露となり、液の成分(水分の割合)が変わるから注意すべきである。

v) セメントの液は、水分の含有量が硬化反応に大きく影響するので、出来るだけ、大気に接する時間を少なくする。

vi) 口腔内に装着する時は、十分に乾燥すべきである。乾燥不良であると、セメント中の磷酸が一部溶出して、セメント強度が強くなる。

3) 有効保持面有

有効保持面と言へば、比較的平行な二面によつて、把握されている維持作用に対して、強く働く面を言う。維持力は、有効保持面積が広ければ増大する。

これらの単位面積あたりの維持力は、先に述べた補綴物の強度、保持面の平行性、壁面のあらさ及び凹凸の傾斜度、セメントの強度及び壁面の凹凸部への進入の程度によつて規定される。

(1) ピン及び隣接面溝の有効保持面積は、極めて小さく、ピン或いは、隣接面溝単独の維持力は、極めて小さい(図 17, 18)。

$$\text{ピンの有効保持面積} = 2\pi ah$$

$$\text{隣接面積の有効保持面積} = 2lk$$

(2) ピン及び隣接面溝が対応する面に作用して、有効保持面を構成する。

ピン或いは、隣接面溝が対応する隣接面及び一部舌側面と平行性を保つことによつて、有効保持面積を広くすることが出来るが、重要な事は、図 19 (歯軸の方向に直角な面) に示す如く、A 面に対して、A' 面、B 面に対して B' 面、脱出力による、これらの面に及ぼす力は、同じ大きさである。したがつて、A', B' には、A, B,

図 17

図 18

図 19

図 20

面より単位面積あたりに、大きな力が働くことになる(図 19, 20)。

さらに三次元的に考えると、図 20 に示す如く、脱出力 P を作用させると、隣接面では、F₂ なる力が作用し、ピン及び隣接面溝が、対応面に面した方に F₁ なる力が作用する。この補綴物が、回転を生じないためには、

$$F_2 a = F_1 b$$

$$F_1 = F_2 \cdot \frac{a}{b}$$

上式より、隣接面溝の場合は a=b であるが、ピンの場

合 $a > b$ であるので、隣接面溝より、遙に大きな力が集中することになる。

V. 生物補綴的な面から

1. 切削による歯牙への影響

$\frac{3}{4}$ 冠を橋義歯に応用する場合、その機械的維持力の増大をはかることは必然的に歯牙の切削量が多くなり、歯髄への影響も増すことは極めて当然の事である。それだけでなく象牙質を削去すると云うことは創面を露出する意味から、汚染、感染の機会にさらされことになる。その上、形成中にも、また装着後にもいろいろの刺激が象牙細管を通じて歯髄に及ぶものであり、その程度によつてはしばしば歯髄炎を起したり、さらに進行すれば歯髄の死を来すことになる。

窩洞形成時の歯髄刺激として綾山³⁾は次の3点をその理由に挙げている。

- (1) 機械的刺激
- (2) 摩擦熱による刺激
- (3) 電気化学的刺激

この中で(2)摩擦熱によるものを重要視しているが、何れにしても一般に病理組織学的な変化としては、象牙芽細胞の配列の乱れ、変性、消失など、その外に円形細胞浸潤、毛細血管の充血、出血巣の出現が考えられる。

近時高速切削器具の進歩は術者、患者共々従来の負担をいちじるしく軽減することに成功しているが、その使用方法、適用を誤ると、反つて害を与える事になる。特に $\frac{3}{4}$ 冠の場合などは短時間に容易に切削可能というタービンの特性が、両隣接面溝設定に当つては過度の切削、あるいは修整しにくい形成を起し易い為、従来の lower speed を併用して行なうのが賢明と思われる。

その意味での Stanley 並びに Swerdlow⁽⁷⁾⁽⁸⁾ の一連の報告はその詳細を極めているが、その概括を述べると 6,000 rpm から 200,000 rpm の間の各種切削器具を用い 5 級窩洞形成時の人歯牙の影響は、

(1) 形成時間——air water spray の使用はすべての際にその形成時間を短縮する。

(2) 第二次象牙質の形成——すべての場合に不規則な第二次象牙質が形成される。

(3) 細胞配列——象牙芽細胞の配列は何時の場合にも見受けられる。しかしクーラントを使用した high speed の場合 lower speed の hand piece 使用よりもその乱れは少ない。

(4) 細胞浸潤——円形細胞の出現、あるいはその程度は象牙芽細胞の配列の乱れと極めて一致する。

(5) 窩底と歯髄への距離——その間が近くなる程、炎症の治癒は阻まれるであろうし、また潰瘍を起すことが多い。

としているが、要するに高速切削器具使用に当つては必ず air water spray を併用する事が為害作用を防止する第一の手がかりである。また(5)については $\frac{3}{4}$ 冠の場合両隣接面溝の深さに考慮すべきで、若年者と高年者の歯髄腔の大きさ、形態には可成りの差がある為、施術前にレントゲン撮影を行ない、切削の限界を熟知して置くことが大切である。

電子顕微鏡所見

硬組織切削による歯髄その他の変化に対する電子顕微鏡的所見は、未だ発表されていないが、最近平安・生

A

B

A. 未処置(正常)家兎象牙質の電子顕微鏡所見 $\times 10,000$ 上に象牙細管下方にやゝ石灰化を来した collagen fiber が錯走する。(予成象牙質に近い)

B. 窩洞形成を施し5日後の所見 $\times 10,000$ 中央の象牙細管をとりかこんで電子密度の高い束状物の出現を認める

写真 1

野²⁾は未脱灰薄切による家兎象牙質正常像の超微形態の種種相を発表した。次いで高速切削器具 (30 万 rpm air turbine) を用いて5級窩洞を形成し、その後の歯髄の変化あるいは象牙質のそれについて検討中であるが、歯髄においては著明な細胞変化は認められないが、象牙質の部では予成象牙質よりやや石灰化の進んだ部において束状の電子密度の可成り高い走向が認められ、特に象牙細管に接してよく見受けられるものである (未発表), (写真1)。

2. 2次齲蝕について

$\frac{3}{4}$ 冠を装着した場合の長期観察の一つとして2次齲蝕がある。

その原因は所謂メタルインレーの場合と一致するわけであるが、今その特異な点について考えてみると

1) 鑄造体の不適合——これは一般のインレー体と比較してその周縁が極めて長く、嵌入という意味よりも被覆の意味の弱い $\frac{3}{4}$ 冠については、削去部の完全な封鎖を行なうには極めて高等の技術・熟練が要求されるからである。

2) 完成後の鑄造体の変形

(1) 鑄造体 (ワックス・パターン) の形態が力学的に不適正なとき

(2) 卑金属又は、貴金属でも熱処理が不十分、あるいは soft metal を使用したとき

以上の様な場合は咬合圧によつて変形あるいは縁端金属の破折を招来し、象牙質の露出、橋義歯の動揺脱離の原因ともなり得る。

3) エナメル質の破折

象牙質の破折も含め一般に歯牙の破折は齲蝕の原因となるが、非薄な歯牙、不注意な切縁溝、隣接面溝を設けた場合には、咬合圧によつて、金属の変形が歯牙の破折を招く事はよく見受けられることである。

4) 舌面歯頸部の形態について

舌面歯頸部の形態については図21に示す様に3型があるがどの様な様式が2次カリエスを起し易いかどうかについては個々の症例について考えるべきであつて、色々の批判はあるが写真2のエナメル稜柱の走向と共に参考にされれば幸甚と思う。

歯肉縁下の予防拡大

前述のものと重複あるいは関連するものであるが、歯肉縁に接する不潔領域にある $\frac{3}{4}$ 冠の舌面 (接縁) は2次齲蝕及び辺縁歯肉炎の因ともなりうるものである。

もともとこの予防拡大は G. V. Black により提唱せられ、我々補綴学会においても Peeso らに採用され帯

(K. Jig より)

- A. Shoulderless type
- B. Half shouldered type
- C. Shouldered type

図 21

(K. Jig より)

写真 2

環の辺縁を $\frac{1}{16} \sim \frac{1}{8}$ inch 歯肉縁下に挿入することが原則とされて来たが、Gottlieb 及び Orban の研究により内縁上皮の附着が解明されいろいろの意見がその後積出したが、現在においては、上皮の附着剝離を来さない限り歯肉縁下に予防拡大すべきとされており、その平均は 0.5~1.0 mm とされている。

実際にその歯牙が $\frac{3}{4}$ 冠の適応症であるかどうかを決めるには諸種の考察が必要であるが、今迄述べた様に2次齲蝕ないし歯牙の破折という事から考えて、丈夫な歯牙を選ぶという事は極めて大切である。

一般に日本人は齲蝕にかかり易いとされているが、その原因の一つとして摂取食物に大に関係があると思われる。

動物実験によれば白鼠は蛋白質欠乏食投与によつて体重減少と共にエナメル芽細胞の退行性変性を来し、同時に舌乳頭にも変化が現われることが Hunter²³⁾, Stein,

Ziskin⁴⁹⁾によつて報告されて居り、Choline 欠乏食では歯牙原基のうち特に中胚葉性のものが障害を受けると Best 及び Hartoft¹⁴⁾は実験している。

アミノ酸欠乏食投与時では Schwarts, Scott, Ferguson⁴⁶⁾は phenyl alanine の欠乏食での変化を報告し、Bavetta, Bernick¹²⁾⁾¹³⁾は *l*-lysine, *l*-tryptophan の欠乏食が歯牙の発育に重大な役割を演ずることを報告している。摂取食物以外 *l*-lysine 添加が白鼠の齶蝕の減少を来すという Mclure³⁹⁾の実験、塩基性アミノ酸及び transaminase としての V B₆ などの投与が家兎象牙質の硬度を増すという平瀬¹⁾の実験は少なくともカリエス罹患率の高い同一家族、あるいは個人については $\frac{3}{4}$ 冠の適用は慎重に考えるべきと思われる。

1, 2 共 Vickers の Small hardness test による家兎象牙質の頬側から舌側への硬度変化のグラフで対照群 C, lysine 投与群 L, 何れも舌側の方が値が大きい(ダイヤモンド角錐の圧痕の長さ)

図 22

なお維持力の増大、2 次齶蝕予防の意味では推奨される Vest の型は、舌側より頬・唇側の方が硬度大とする二瓶¹⁾の人歯牙エナメルでの実験、及び平瀬¹⁾の家兎象牙質での結果は強固な地盤に維持を求めるとすれば興味深く考えられるものである(図 22)。

VI. 考 按

$\frac{3}{4}$ 冠の臨床的価値が認められる程、固定架工義歯の支台としての $\frac{3}{4}$ 冠の維持力は重要な問題である。以上の如く、 $\frac{3}{4}$ 冠の適切な臨床面への応用は、歯牙の形態、萌出の方向、対合歯との関係等細心の注意の上行なわれるべきであるが、更に、咀嚼圧、力学的見地、生物学的見地、材料等も、十分に考慮されねばならない。我々の $\frac{3}{4}$ 冠についての考え方が、少しでも、臨床に於てお役にたてば幸甚である。

文 献

- 1) 平瀬重治：各種塩基性アミノ酸投与が家兎歯牙象牙質の硬度に及ぼす影響について、阪大歯誌，4：365-378，1959。
- 2) 平安亮造・他：未脱灰薄切による家兎象牙質の超微形態について、第 42 回阪大歯会，昭和 39，1964。
- 3) 総山孝雄：充填学総論・窩洞形成法，東京，昭和 37，1962，医歯薬出版株式会社。216-218，381-397。
- 4) 石原寿郎・他：前歯部 $\frac{3}{4}$ 冠の臨床的意義，窩洞形態及び適応症について，歯界展望，13：518-530，昭和 31，1956。
- 5) 石原寿郎： $\frac{3}{4}$ 冠(今日の補綴)，東京，昭和 36，1961，医歯薬出版株式会社，15-35。
- 6) 三浦不二夫・他：咬合圧(咀嚼圧)に関する研究，日歯会雑誌，7：293-298，昭和 29，1954。
- 7) 河村洋二郎：新編口腔生理学，京都，昭和 31，永末書店，189-198。
- 8) 二瓶一郎：人歯牙硬度に関する研究，阪大歯誌，4：177-181，1959。
- 9) 多和田泰一： $\frac{3}{4}$ 冠の保持強化策について，歯界展望，17：163-168，1960。
- 10) 山崎健：各種補綴物における咬合力の比較に関する研究，日歯会雑誌，12：1-10，昭和 35，1960。
- 11) Anderson, D. J.: A method of recording masticatory loads, J. D. Res., 32：785-789, 1953.
- 12) Bavetta, L. A. & Bernick, S.: Effect of tryptophan deficiency on the jaw of rats, J. D. Res., 33：309, 1954.
- 13) Bavetta, L. A. & Bernick, S.: Lysine deficiency and dental structures, J. A. D. A., 50：427-433, 1955.
- 14) Cawla, T. & Glickman, I.: Protein depriva-

- tion and the periodontal structures of the abbinorat, *Oral Surg. Oral Med. & Oral Path.*, 4 : 578-602, 1951.
- 15) Cherpin, S. O. : Die Technik der Goldgussfüllungen, *z. f. Stom.*, 25 : 79-90, 1927.
 - 16) Doxtator, L. W. : Procedures in Modern Crown and Bridgework, Brooklyn, N. Y., 1931, Dental Items of Interest Publishing Co.
 - 17) Dressel, R. P. : Principles of Fixed-Bridge Construction (I) The three-quarter Veneer Crown Applied to Anterior Teeth, *Den. Cosmos*, 72 : 565-574, 1930.
 - 18) Dressel, R. P. : Principles of Fixed-Bridge Construction (II) The three-quarter Veneer Crown as a Bridge Abutment for the Posterior Teeth, *Den. Cosmos*, 72 : 730-736, 1930.
 - 19) Engel, F. : Three-Quarter Crown, *D. Items of Int.*, 67 : 3, 1164, 1945, 68 : 47, 1946.
 - 20) Engel, F. : Three Quarter Crowns, London, 1946, Dental Items of Interest Publishing Co., 3-137.
 - 21) Fisch, G. M. : The three-quarter crown as a filling for anterior teeth, *J. A. D. A.*, 18 : 2393-2396, 1931.
 - 22) Foltz, J. H. : Three-Quarter Crowns : Their Indications and Preparations, *Austr. J. D.*, 46 : 215-218, 1942.
 - 23) Hunter, H. A. : Hypoproteemia in relation to the dental tissues, *J. D. Res.*, 23 : 73, 1950.
 - 24) Jones, W. E. : An effective application of mechanics in three-quarter crown construction : A new principle and its technic, *J. A. D. A.*, 21 : 2134-2143, 1934.
 - 25) Jones, W. E. : Protection of the cementation of the three-quarter crown by effective application of mechanics in its construction, *J. A. D. A.*, 25 : 1369-1384, 1938.
 - 26) Kerestesi, K. : A Method of Transforming $\frac{3}{4}$ Crowns to Richmond Crowns, *Osterr. z. f. Stom.*, 1955.
 - 27) Klaffenbach, A. O. : Gnathodynamics, *J. A. D. A.*, 23 : 371-382, 1956.
 - 28) Klaffenbach, A. O. : An analytic study of modern abutments, *J. A. D. A.*, 23 : 2275-2287, 1936.
 - 29) Knapp, K. W. : A modern conception of proper bridge attachments for vital teeth, *J. A. D. A.*, 14 : 1027-1029, 1927.
 - 30) LeHuche, R. : Inlays et Onlays, Paris, 1952, Julien Prélat
 - 31) Ledniczer, S. V. : Experimentelle statische Untersuchungen an frontallen Brückenverankerungen, *z. f. Stom.*, 30 : 268-281, 1932.
 - 32) Litch, W. F. : Some methods for the permanent attachment of artificial teeth to natural teeth in the mouth, *D. Cosmos*, 22 : 396-402, 1880.
 - 33) Manly, R. S. & Howell, A. H. : An electric strain gauge for measuring oral forces, *J. D. Res.*, 27 : 705-717, 1948.
 - 34) Manly, R. S. & Shiere, F. R. : The effects of dental deficiency on mastication and food preference, *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, 3 : 674-685, 1950.
 - 35) Manly, R. S. : Survey of the chewing ability of denture wearer, *J. D. Res.*, 30 : 315, 1951.
 - 36) MacBoyle, R. E. : Crown and Fixed Bridge-work, From the Point of View of Our Present Knowledge, *J. A. D. A.*, 8 : 635, 1921.
 - 37) Marshall, F. L. : The Staple Crown, *D. Cosmos*, 43 : 779-781, 1901.
 - 38) McCloskey, R. J. : Twenty years in construction of a three-quarter crown as a bridge abutment for anterior teeth, *D. Items of Int.*, 74 : 72-77, 1952.
 - 39) McLure, F. J. & Folk, J. E. : Science, 1233, (23), 557-558, 1955.
 - 40) Mitchell, J. R. : Bridge abutments on vital teeth, *J. A. D. A.*, 14 : 2261-2271, 1927.
 - 41) Novia, M. A. : A new three-quarter crown preparation and bridge attachment, *J. A. D. A.*, 28 : 283-287, 1941.
 - 42) O'Rourke, J. T. : Significance of tests for biting strength, *J. A. D. A.*, 38 : 627-633, 1949.
 - 43) Peterka, C. : A modern three-quarter veneer crown, *J. A. D. A.*, 27 : 1175-1186, 1940.
 - 44) Rank, A. : Die Halbkronen und ihre Bedeutung beim Verschluss von Zahnlücken, *D. M. f. z.*, 39 : 73-82, 1921.
 - 45) Schultz, A. G. : An Esthetic three quarter veneer crown : Modification of standard technic, *J. A. D. A.*, 36 : 278-284, 1948.
 - 46) Schwartz, C., Scott, E. & Ferguson, R. : Histopathology of phenylalanin deficiency, *Anat. Rec.*, 11, 313, 1950.
 - 47) Stanley, R. & Swerdlow, H. : Reaction of the human pulp to cavity preparation : results produced by eight different operative grinding techniques, *J. A. D. A.*, 58, 6, 49-59, 1959.
 - 48) Stanley, R. & Swerdlow, H. : Reaction of the human dental pulp to cavity preparation I. Effect of water spray at 20,000 rpm, *J. A. D. A.*, 56, 3, 317-329, 1958.
 - 49) Stein, G. & Ziskin, D. E. : The effect of a protein free diet on the teeth and periodontium of a albino rat, *J. D. Res.*, 28 : 529, 1949.
 - 50) Thom, L. W. : Principles of cavity preparation in crown and bridge prosthesis (II) The three-quarter crown, *J. A. D. A.*, 41 : 443-449, 1950.

- 51) Tinker, E. T. : Fixed bridgework, J. A. D. A., 7 : 579, 1920.
 - 52) Tylman, S. D. : Theory and practice of crown and bridge prosthodontics, St. Louis, The C. V. Mosby Company, 1960, 380-441.
 - 53) Uhlig, H. : Über die Kaukraft, D. Z. Z., 8 : 30-45, 1953.
 - 54) Uleman, N. E. & King, G. H. : Esthetics for three-quarter crowns, D. Digest, 45 : 380-381, 1939.
 - 55) Vest, G. : Lehrbuch, Der Zahnärztlichen Kronen-und Brückenprothetik, Stuttgart, 1960, Birkhäuser verlag, 253-256.
 - 56) Worner, H. K. : Gnathodynamics, Austr. J. D., 43 : 381, 1939.
-