麻酔抜髄時に於ける弗素イオン導入法が根端附近組織の 治癒に及ぼす影響に関する実験的研究

東京歯科大学病理学教室(主任教授 松宮誠一博士) 東京歯科大学市川病院歯科部(部長教授 加藤倉三博士)

たかはし れんぺい 高橋 廉平

緒 論

歯牙が外傷を蒙り、歯髄の一部が露出した場合、あるいはう蝕の進行により歯髄の一部に初期の炎症性病変が発現したと認められた場合に、局所注射麻酔下に生活歯髄の全部剔出(直接抜髄法)を行い、根管腔を一定の薬剤を以て充填し、歯牙の保存をはかる処置法は、すでに前世紀の末葉頃から創案され、以来現在に至るまで各種の方法が広く考案、実施されている。しかしながら、いずれの場合にもいかに厳重な制腐的方法下に手術が行われても、しばしば感染を主因とする急性根端性歯牙支持組織炎が偶発し、治療を遷延せしめ、処置の完結を困難ならしめる症例が少なくない。

ここに於いて余は、1956 年以来、生活歯髄の剔出後、 弗素化合物に対し微弱電流を応用する弗素イオン組織 内泳動法(弗素イオン導入法)を実施することによって、 かかる偶発症状の発生を著しく減少し、予後を甚しく良 好ならしめることを多数の臨床例によって確認するこ とができた。しかしながら、かかる効果がいかなる原因 によって紹来されるものであるかについては、まだ全く 病理組織的検索が行われていない。

今回余は、この点を明らかならしめるために、多数例の成大を用い、現在臨床上において実施されていると全く同じ術式のもとに本法を行い、それらの成績と多くの対照例成績とを比較検討の結果、上記の問題の解釈にきわめて重要と思考される幾多の知見を挙げ得たので、これらを纏めて公表し、諸家の御教示を仰ぐしだいである。

I. 従来の研究概要

歯科臨床における歯髄疾患の一治療法である抜髄操作

は、Pierre Fauchard(1746)により初めて行われ、 G.A.Mills(1883)、Kennicott(1856)、

G. Lawrerence (1878) により、"Knockding method"と云う 方法が考えられた。この歯髄抽出に際しての除痛を目的 として行われる失活法は Shear jaschub

Spooner (1936) によって紹介された。それ以前の除痛法には、Woofendale (1766) 等の方法もあるが、これらは無痛法とは縁遠いものであった。

また、局所麻酔薬を使用してのいわゆる直接抜髄法は、 E. C. Briggs (1890)によって、コカイン溶液を歯髄に用い る事が初めてこころみられた。

H. S. vaughen (1906) は塩酸プロカインを歯髄の除痛に用いた。

Edwin Maynard (1838) は、時計のゼンマイを非常に細くして、根管探針を製作使用し、W.D. Miner (1898) は、スイス時計針を推奨した。

更に R. Arthur (1852) が抜髄針を製作した。

抜髄後の治癒機転については Csernyei (1933) が、トリクレゾールホルマリンパスタの根管充塡剤を使用して研究を行い、根管は防腐性または制腐性のいずれの薬物によっても充塡さるべきではなく、抜髄後は空虚のまま放置すべきで、髄室だけが緊密に封鎖されるべきだと云う報告を行った。HansGall (1936) もこの意見を支持した。

しかしながらその後、当教室における諸先輩の種々な 根管充塡剤を使用した多数の研究の結果、根管充塡剤は 必要欠くべからざる物で、それらの性状はかなりの殺菌 性を有し、しかも根端周囲組織と親和性を有し、周囲組 織に活発な修復機転を起し得る薬剤を用いるべきであ るとの結論に達した。

それら数々の根管充塡剤の中で、堀江は花沢教授指導の下に1943年水酸化カルシウムが優秀な根管充塡剤の一つであると発表した。

一方、直流電流が殺菌あるいは消毒に使用されるよう になったのは、1883 年 Cohn および Mendelsohn がガル バニー電流を使用したのに始まる。

Versogen (1891) は殺菌効果が溶液の電解産物であると主張した。この方法を、根管へはじめて応用したのは、Breuer (1900) で、その後 Zierler (1905)、Prinz (1919)、Rhein (1926) らが根管内に NaCl、ヨードホルム液、硝酸銀溶液、沃化亜鉛等を応用した。 Zierler (1905) は実験的に根管消毒の際に使用した通電量を 30/J=T(J=電流量(mA)、T=時間(分)、30=常数)という実験式で表した。Grossmna らもこの実験式には賛意を示している。

Johnstone (1922)、Grossman および Appleton 等はそれぞれ Churchill のヨードチンキ、沃化亜鉛沃度溶液を用いて臨床的実験を行い、良好な結果を得たと報告している。

同じく Grossman および Appleton(1931)は、いかなる 溶液においても、陽極における殺菌効果が、陰極におけ る殺菌効果より大であると述べている。

Bernard(1831)、Bleichsteiner(1937)、Stein(1937)、Holzach(1938)、Friedrich(1951)らも同様な方法で、臨床的に好結果を得ている。以上の方法は何れも金属電極を根管内に応用したものであり、薬剤は電気分解の結果(十)、(一)の荷電を持ったイオンに分離され、各々の荷電と反対の電位の電極へ向って移動する。

本邦における研究には、鈴木(1952)が以上のような電気分解により破壊され易い薬剤、すなわち、ベニシリン、ホモスルファミン、ストレプトマイシンのイオン導入を行なう為に、電気分解の起らないような装置として不分極電導子を考案し、この方法によって、ヨードヨードカリ液、酸化銀アンモニア液を用い人の抜去歯牙、および犬の生活歯について実験を行い、根管壁内に多量の薬剤が輸送される事を証明した。

中静、桜岡(1950)、児鳥(1952)、大竹、原(1952)、大 竹、大谷(1952)、大竹(1952)らは、以上の方法を用いペ ニシリン G カリウム液、ヨードヨードカリ液、酸化銀アンモニア液、20%ホモスルファミン液、ジヒドロストレプトマイシン液を用いて、臨床的に根管消毒に好成績を得ると同時に、根端組織を障害する事がすくないと報告している。

福島ら(1957)は、犬の感染根管に対して鈴木の考案になる不分極電導子を用いて、ヨードヨードカリ液のイオン導入療法の実験を行い、根端附近の組織学的検索を行った。

金子(1958)は、20,000unit/cc結晶ペニシリンGカリウム水溶液、25mg/ccテラマイシン水溶液、5,000unit/ccテトラシン水溶液を犬の感染根管治療に上記の不分極電導子の使用のもとに実験を行い、根端附近ならびに歯細管、白垩質内の組織学的検索を行った。それらの結果、歯細管内、白垩質小窩あるいは分岐根管内に残留せる細菌の消長は根端附近の病巣の治癒進行状態に随伴するものの如くである事、ならびにイオン導入に際して使用される電流の根端附近組織に与える損害はみとめられない事等を報告した。

外(1959)は、人の感染根管に同様な方法で、3%酸化銀アンモニア液、25%ヨードヨードカリ液、20%ホモスルファミン液、10,000unit/ccペニシリンGカリウム液を使用し、根管内滲出物の塗抹標本、歯牙切片のグラムワイゲルト染色、ならびにヘマトキシリンエオジン染色を行い、細菌学的ならびに組織学的検索を行い、福島、金子らとほぼ同様な結果の外に、塗抹による細菌検査において細菌を証明し得なくても、歯細管中に細菌の残留がみとめられる事実を報告している。

他方、小守(1956)は齲蝕の予防法としての弗素塗布に対して、ただ歯牙表面に弗化物を塗布しただけでは歯髄血液のpHが7.8、歯髄組織のpHが7.3、唾液のpHが6.8程度と見られる為、(+)イオンは歯牙の表面から歯髄組織に向うが、(一)イオンは逆に歯髄組織から歯牙の表面に向って拡散する為、確実な効果を挙げ得られなく、イオン泳動の立場から、イオンを積極的に歯牙の表面から滲入せしめる方法としての電気刷子を考案した。これにより弗素を簡単、確実に歯牙に滲透せしめる方法に成功した。この場合の電流は乾電池1個(1.5V)を使用した

が、電圧 1.5V とした場合の人体を通る電流は $20\,\mu$ A \sim $50\,\mu$ A であった。

金井等(1955)は骨の生成機構に関する実験を行い、骨折を起した成犬に対し破骨部に燐酸カルシウム、および 弗化カルシウムを授与した場合には、対照に比して早い 例では1/3の期間で修復治癒する事を観察し報告した。

金井等は上記電気歯刷子使用に於ける実験中に、歯齦の発赤、腫脹の減退、排膿、出血、および口臭の減少ならびに停止に気づき電気歯刷子の歯槽膿漏症への応用を計り、好結果を得てこれを第10回口腔科学会に発表した。

余等は電気歯刷子と全く同じ創意に基づき、臨床家が 診療室で直接患者に応用する装置 PyoCure を使用し、他 の一切の歯槽膿漏症に対する治療を行わず、本療法の効 果につき臨床実験を行い、治療開始後 5 回乃至 8 回で、 早きは 2 乃至 3 回の加療で、口腔内の異和感ならびに口 臭の消失、歯齦出血の減少乃至停止を認め、1 ケ月後に は歯齦縁下の歯石の減少軟化と共にレ線診査の結果歯 槽骨縁の平滑化が観察され、ことに興味ある点として、 治療開始前認められた歯槽骨の吸収部に骨の増生のみ とめられた事実をみとめ、これを第 141 回東歯学会、第 11 回口腔科学会、および歯界展望誌(14 巻 7 号)に発表 した。

加藤、川島等(1957)は、中学、高校生徒の歯齦炎に対し、電気歯刷子を1日2回1ヶ月間使用させ使用前および使用後の歯石、歯垢の沈着状況、歯牙表面における色素の沈着の状況、歯齦色沢、歯齦の発赤、腫脹、口腔内違和感、口臭の有無について検索し、これをカラーフィルムに撮影し、治療効果の推移を観察し好結果を得、これを報告した。

余等は、歯槽膿漏症に対するレ線病型分類を定め、これを第143回東歯学会に発表した。この分類に従い余等はPyoCureによる歯槽膿漏症の治療の際撮影したレ線フィルムにより、レ線所見上の治癒状況の推移を観察し、好結果を得、これを第145回東歯学会において発表した。更に余等は、PyoCureの歯頚部歯齦嚢における慢性

炎症創への治療効果から、これを歯根端における慢性炎 症巣、すなわち所謂根端病巣への応用を考え、臨床的に 次の如き治療成績を得た。

- i)所謂歯齦瘻に対して、 $100 \mu A10$ 分間の弗素イオンの導入(2.8%NaF 水溶液使用)により歯齦瘻の消失あるいは著しい縮小をみとめた。
- ii)根管充塡後に発現する歯牙の打診痛、咀嚼時疼痛に対し、2.8%NaF 水溶液使用、100 μA、5 乃至 10 分間通電による弗素イオン導入を行い、1 回の通電により多数例に打診痛及び咀爵時疼痛の消退を認めた。
- iii)(一)極を根管内に挿入して根管内の殺菌消毒を計り、あわせて根端部の炎症性肉芽組織への治療を試み、好結果を得たので、これらを第148回東歯学会に発表した。

以上が従来の根管処置におけるイオン導入法、特に弗素イオン導入法の研究の概要であるが、弗素イオン導入療法の治療成績に対する病理組織学的検索に関しては未だ何人もこれを実施していないため、著者は成犬の歯牙を用いて本実験を行った次第である。

Ⅱ研究方法ならぴに標本調製法

(一)研究方法

実験動物は、生後1年ないし1年半の成大6頭を用い、 レ線診査(60KVP、10mA、3秒間)により根端に変化のな い事を確認してから、まず、ネンブタール(1 cc中ペン トバルビタール50mg 含有+プロピレングリコール20% +アルコール10%)の5万至15ccの腹腔内注射を行い、 麻酔効果不十分の場合には、alcohol、chloroform、ether、 混合液(1:2:3の容量比)による吸入麻酔を施行した。

まず手術野を3,000 倍 Rivanol にて清掃後ヨードチンキを塗布し、ついで Carborandum point にて歯冠の一部を削去し円形 Bur をもって歯髄腔を開放し、抜髄針を用いて歯髄抽出を行った。歯髄抽出後は局法オキシドールにて根管内の清掃を行い、出血多量の場合は、減菌綿線維を根管内に挿入し、止血を計った。可及的完全な止血を待って、オキシドールを綿線維にて吸収した。

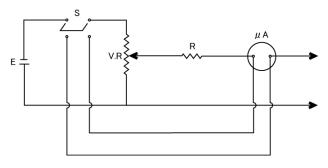
その後 2.8%NaF のイオン導入を行った。

イオン導入に際して、市販されている、「Pyocure」を使用した。「Pyocure」は電源、電導子、可変抵抗器、および μ A 計よりなり、電源には 9V 乾電池を使用している。

根管内へは(一)極を挿入した。すなわち根管探針に綿線維を添絡し、これに 2.8%NaF 溶液に浸漬した後、(一)側の電導子に接続し、根管内に挿入した。(+)側の電導子は実験歯牙より可及的離れた舌または他の口腔粘膜に確実に接触させた。電流量は 150 μ A、通電時間は 5分間とし、総通電量は前歯臼歯共すべて同一とした。

「Pyocure」の配線図は第1図に示す通りである。

第1図 Pyocure の配線図



E:電源 V.R:可変低抗器 R:抵抗

S:電鍵 μA:電流計

イオン導入終了後、根管内の乾燥を計り、減菌化学用 純水酸化カルシウムを減菌蒸溜水にてパスタ状に練和 した糊剤にて、根管充填を行い、Amalgam をもって窩口 を封鎖した。

対照例は、NaF イオン導入のみを行わず、その他は総て実験例と同様な方法で、手術野の清掃、消毒、歯髄抽出、根管清掃、ならびに根管充填を行い、Amalgamによる窩口の封鎖を行った。

以上の動物を根管充塡後、7日間、15日間、30日間 飼育した後、レ線診査により根端部の変化を観察し、チ クロパンナトリウム水溶液を静脈内注射し、致死せしめ た。

実験例数は、根管を単位とし総数 140 例で、各実験例数は第1表にこれを表示した。

第1表 実験例数内容

		瞷	7 日	15 日	30 日	計
弗素導	トラスタ 大	ナン例	24 例	24 例	24 例	72 例
対	照	例	23 例	21 例	24 例	68 例
	計	·	47 例	45 例	48 例	140 例

(二)標本調製法

致死せしめた動物の顎骨を鋸断し,10%ホルマリン水 にて固定後、10%硝酸 Alcohol 中で脱灰し、通法に従っ てツェロイジン包埋後連続切片を製作した。

その後、これらに Hematoxylin-Eosin 重染色を実施し 鏡検した。

Ⅲ. 研究成績

全実験例 140 例の治療成績の概略は、これをまとめて、 第2表および第3表に表示した通りである。

これらの治療成績の詳細を記述する事は、いたずらに 煩雑にわたる惧れがあると考えられるので、実験日数別 に代表例を挙げ、これの所見を記載する事とする。

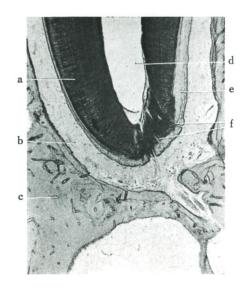
組織所見による治療成績の判定は、イオン導入群及び 対照群ともその治癒進行状態にもとづいて、良、やや良、 不良の三段階とした。すなわちその規準は、1)良とは、 根端附近組織にほとんど炎症性変化を認めないか、ある いは多少の細胞浸潤がみとめられるが、周囲の状況から おそらく近き将来に完全治癒にいたると思われるもの および抜髄時歯髄の完全摘出にいたらず、根管内に所 謂残髄状態のみとめられる場合歯髄の切断端にあらた に硬組織の新生がおこり、残存歯髄が完全に外界の刺戟 から保護されるに至ったもの、あるいは切断端の閉鎖が みとめられないまでも、その部が骨様組織または瘢痕化 した肉芽組織によって被われ、全く炎症のみとめられな いもの、ないしは多少炎症像の残遺があっても、遠から ず治癒消退すると考えられるものとした。2)やや良とは 完全な治癒状況はみとめられないが、すべての点におい て活発な治癒傾向が窺われ、おそらく近き将来に、完全 な治癒にいたると思われるものとした。3)不良とは、一 般に治癒の進行が低調をきわめるもの、または著明な炎 症性変化の残留がみとめられるものである。

- 1) 弗素イオン導入群の所見
- (イ)実験後7日間を経過した例の所見

この群に属する例は計 24 例である。これらの組織所 見による治癒成績は、良好なものが 22 例 (91.7%)、やや 良好なものが 2 例 (8.3%)、不良なものは全くみとめられ なかった。

i)成績良好な場合 第7例 A3号犬 <u>7</u> 近心根 第2図が本例の組織像である。

第2図 弗素イオン導入例 実験後7日目の所見 治癒成績良好な場合 第7例 A3号犬 71近心根



a. 象牙質 b. 歯根膜

c. 歯槽骨 d. 根管

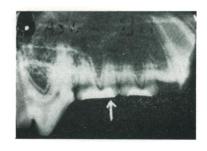
e. 白堊質 f. いわゆる分岐根管

抜髄はほぼ完全に行われ、根管内壁の吸収もほとんど みとめられず、わずかに根尖端部に一部壊死におちいっ た歯髄組織の附着をみとめるのみである。歯根端組織も ほとんど炎症性変化を示さず、周囲歯槽骨にもまったく 吸収がみとめられず本例は治癒状況良好と判定した。

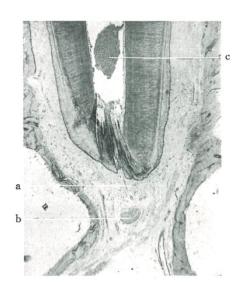
本例のレ線所見は第3図に示す通りである。これにおいてもまったく異常をみとめない。

第 15 例 A3 号犬 7 近心根 第 4 図が本例の組織像である。

第3図弗素イオン導入例 実験後7日目のレ線所見 A3号犬 <u>7 6</u>



第4図 弗素イオン導入例実験後7日目の所見治癒成績良好な場合第15例 A3号犬 71近心根

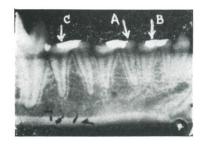


a. ほとんど正常な根端部組織 b. 滲出物 c. 新生骨梁

根管内には一部膿球の集まりがみとめられるが根端 周囲組織にはほとんど炎症性変化を示していない。きわめて軽微な細胞浸潤を若干みとめるが、これらの部分の 瘢痕化傾向はきわめて著明で周囲歯槽骨に軽微ながら 吸収を示している場所もあるが、一方osteoid、幼若骨 による添加もみられ、むしろ活発な治癒状況を示してい ると考える。ことに根端部においては、硬組織の添加に よる根端閉鎖がみとめられ、本例は治癒成績良好と判定 した。

本例のレ線所見は第5図(A)に示す如くである。本例も また、まったく異常をみとめない。

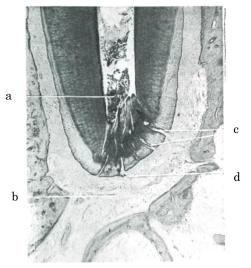
第5図弗素イオン導入例 実験後7日目のレ線所見 A3号犬 8 7 6



第 14 例 A3 号犬 6 遠心根 第 6 図が本例の組織像である。

本例は根管内に一部歯髄の壊死におちいって残存している状態はみとめられるが、根端周囲歯根膜組織にはまったく炎症性変化をみず根端孔部における硬組織の添加が活発におこなわれている状況が見られる。周囲歯槽骨にも一部吸収のみとめられる所もあるが、幼若骨の添加もまた活発にみとめられる。したがって本例も成績良好と判定した。

第6図 弗素イオン導入例 実験後7日目の所見 治癒成績良好な場合 第14例 A3号犬 6 遠心根



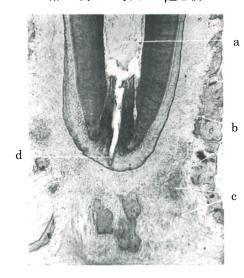
- a. 壊死した歯髄の残遺
- b. 全く正常な根端部組織
- c. いわゆる分岐根管
- d. 増生を始めた硬組織

本例のレ線所見は第5図(B)に示す如くである。本例 もまた、まったく異常をみとめない。

(ii)成績やや良好な場合 第 18 例 A3 号犬 8 遠心根 第 7 図が本例の組織像である。

根管内には歯髄が残存し、一部壊死におちいった像を示しているが、局所的にわずかに膿球をみとめるのみである。根端孔は充分に穿通された状態には至っていないが、歯根周囲歯根膜組織には比較的広範な細胞浸潤を示している。歯根周囲歯槽骨にも破壊吸収された状態をみとめる。しかしながら、細胞浸潤のみとめられる周囲組織には、かなり明瞭な瘢痕化の傾向がみとめられ、目下の炎症は漸次限局されるに至り、日ならずして完全治癒に向い得るものと考えられる。したがって本例は、治癒状況良好とはみとめ難いため、やや良好と判定した。ことに、本例において根端孔部における硬組繊の添加による閉鎖化の見られる点から不良とは考えられない。

第7図 弗素イオン導入例 実験後7日目の所見 治癒成績やや良好な場合 第18例 A3号犬 8 遠心根

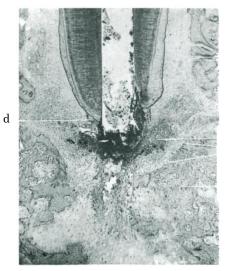


- a. 壊死に陥つた残留歯髄
- b. 骨面の吸収
- c. 炎症巣の残遺
- d. 分岐根管壁に添加された硬組織

本例のレ線所見は第5図(C)に示す如くである。本例 もまったく異常をみとめない。

第 19 例 A3 号犬 6 近心根 第 8 図が本例の組織像である。

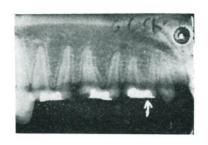
> 第8図 弗素イオン導入例 実験後7日目の所見 治癒成績やや良好な場合 第19例 A3号大 6 近心根



- a. 残留する炎症巣
- b. 骨の吸収面
- c. 増生した骨梁
- d. 添加された硬組織

本例は抜髄操作時、根端孔を通して歯槽骨内にまで深く穿孔された例で、根管内に壊死におちいった歯髄組織片をみとめ、根端にはかなり広範な細胞浸潤が存在する。おそらくこの部に膿瘍が形成せられ、周囲組織の活発な瘢痕化により、かくの如き状態にたち至ったと考えられる。周囲歯槽骨にも穿孔部を始めとして吸収された状態をみとめるが、根端孔部に手術時侵入した象牙質片を中心に根端の閉鎖がみとめられる。又、周囲歯槽骨にも極めて活発な新生骨の増生がみとめられる。これらは細胞浸潤の残留する炎症巣を囲んで強固な歯牙支持組織の修復機転の営まれているものと思われる。以上の所見から、根端穿孔部に比較的著明な細胞浸潤巣をみとめるに

第9図 弗素イオン導入例 実験後7日目のレ線所見 A3号犬 6 7 8



もかかわらず、本例を治癒成績やや良好と判定した。 本例のレ線所見は、第9図に示す如くである。 本例もまた、まったく異常をみとめない。

実験後15日を経過した例の所見

この群に属する例は計 24 例で、そのうち組織的に治癒成績良好と判定されたもの 17 例 (70.8%)、やや良好と判定されたもの 6 例 (25.0%)、不良と判定されたもの 1 例 (4.2%) がみとめられた。

(i)成績良好な場合

第 33 例 A2 号犬 <u>[6</u> 近心根 第 10 図 弗素イオン導入例 実験後 15 日目の所見 治癒成績良好な場合 第 33 例 A2 号犬 <u>[6</u> 近心根



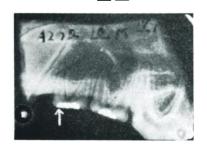
- a. 新生骨梁
- b. 添加された白堊質
- c. 全く正常な根端部組織

第10図が本例の組織像である。

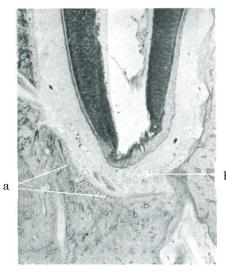
根管内にはほとんど異常をみとめず、ほぼ完全な歯髄 抽出が行われたものと考えられる。歯根膜組織内にも若 干の細胞浸潤の残留はみとめられるが、著明な炎症々候 はみとめられない。根端部には、硬組織の添加が著明で、 根端孔はこれにより完全な閉鎖を呈し、歯髄腔と周囲組 織とは完全に遮閉せられている。周囲歯槽骨にも新生骨 の添加が著明であり、本例は治癒成績良好と判定した。

本例のレ線所見は、第11図に示す如くである。 本例もまったく異常を認めない。

第 11 図弗素イオン導入例 実験後 15 日目のレ線所見 A2 号犬 | 6 | 7



第 12 図 弗素イオン導入例 実験後 15 日目の所見 治癒成績良好な場合 第 31 例 A2 号犬 7 近心根



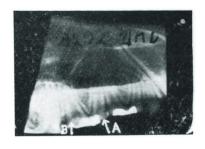
a. 添加された骨組織 b. 全く正常な根端部組織

第 31 例 A2 号犬 <u>7</u> 近心根 第 12 図が本例の組織像である。

歯髄腔内には一部壊死におちいった歯髄片の残遺を みとめるが、抜髄はまず完全に施行されたと考えられる 症例である。根管内壁には一部有機質の溶解された所見 をみとめるが、これは根管充塡剤に使用した水酸化カル シウムの影響と考えられる。根端孔部には活発な硬組織 の添加を認め、完全ないわゆる根端閉鎖が招来されてい る状況をみとめる。根端附近組織にもほとんど円形細胞 浸潤はみとめられず、わずかに肉芽化あるいは瘢痕化 した炎症巣がすでに治癒した状態をみとめるのみであ る。歯槽骨には、歯根全周を巡って活発な新生骨の添加 をみとめる。本例は治癒成績良好と判定された。

本例のレ線所見は、第13図(A)に示す如くである。本例もまた、まったく異常をみとめない。

第 13 図 弗素イオン導入例 実験後 15 日目のレ線所見 A2 号犬 <u>7</u>] <u>6</u>]

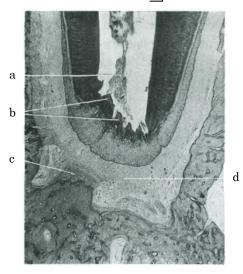


第 32 例 A2 号 <u>7</u>] 遠心根 第 14 図は本例の組織像である。

根管内に一部壊死におちいった残存歯髄片をみとめるが、本例もまた、ほぼ確実に抜髄が施行されている。 歯牙周囲組織は全く正常で、なんらの変化をも見ることができない。多数にある分岐根管内には骨様組織の添加が起り、ほとんどのものが閉鎖されているのを窺うことができる。根管壁に続くいわゆる根管底の歯質には、水酸化カルシウムによる侵蝕が認められる。周囲歯槽骨においては、広範囲に新生骨の増生が行われている。以上の諸点から本例は治癒状況良好と判定された。

本例のレ線所見は、第13図(B)に示す如くである。

第 14 図 弗素イオン導入例 実験後 15 日目の所見 治癒成績良好な場合 第 32 例 A2 号犬 7 遠心根

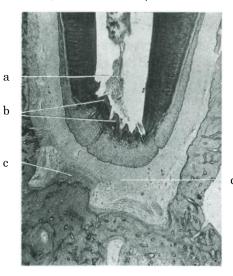


- a. 壊死した残存歯髄
- b. 添加された硬組織
- c. 添加された骨組織
- d. 全く正常な根端部組織

第15図 弗素イオン導入例

実験後 15 日目の所見 治癒成績良好な場合

第 44 例 A2 号犬 6 遠心根



- a. 壊死した残存歯髄
- b. 添加された硬組織
- c. 全く正常な根端部組織
- d. 添加された骨組織

本例もまた、まったく異常を認めない。

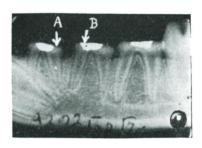
第 44 例 A2 号犬 6 遠心根

第15図は本例の組織例である。

本例は根端部に壊死におちいった歯髄の小片が存在する。根端孔部には硬組織の添加をみとめ、分岐根管口は閉鎖されている。周囲組織内にはほとんど炎症性変化をみとめず、周囲歯槽骨にも活発な新生骨の増生をみとめる。ことに根端孔附近においては幅ひろく osteoid の増生添加が見られる。以上の諸点から本例は治癒成績良好と判定された。

本例のレ線所見は、第16図(A)に示す如くである。本例もまったく異常をみとめない。

第 16 図 弗素イオン導入例 実験後 15 日目のレ線所見 A2 号大 6 7 8



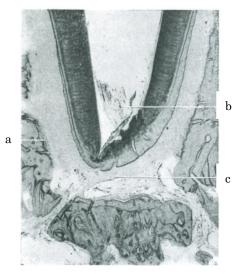
第 45 例 A2 号犬 7 近心根 第 17 図が本例の組織像である。

本例も根管内に壊死におちいった歯髄の小片の残留 をみとめるが、根管内にはほとんど滲出物はみられない。 根端孔は完全に穿孔されてはいないが、この部の硬組織 の添加はかなり活発で、分岐根管口はほとんどのものが 閉鎖遮断に近い状況が明らかにみとめられる。歯牙周囲 組織内にも細胞浸潤はまったくみとめられず、ほとんど 正常組織像を示している。なお、周囲歯槽骨には、新生 骨の添加が開始されている。本例は治癒状況良好と 判定された。

本例のレ線所見は、第16図(B)に示す如くである。本例もまったく異常を認めない。

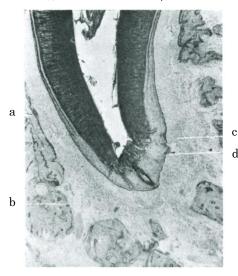
(ii)成績やや良好な場合 第40例 A2号犬 7 遠心根

第 17 図 弗素イオン導入例 実験後 15 日目の所見 治癒成績良好な場合 第 15 例 A2 号大 7 近心根



- a. 添加された骨組織
- b. 壊死した残留歯髄
- c. 全く正常な根端部組織

第 18 図 弗素イオン導入例 実験後 15 日目の所見 治癒成績やや良好な場合 第 40 例 A2 号犬 7 遠心根



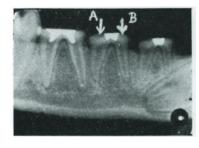
- a. 添加された骨組織
- b. 吸収を蒙むった歯槽骨
- c. 残留する細胞浸潤巣
- d. 増殖、添加される硬組織

第18図は本例の組織像である。

本例は根端孔部にいたるまで歯髄は抽出されている。 根端の周囲には一部限局性に硬組織の添加がみとめられるほか、根端を中心に比較的広範にわたる細胞浸潤がみとめられるが、その周囲は、すでに一部肉芽化が開始され、いわゆる歯根肉芽腫の組織像を示している。周囲歯槽骨も吸収せられている像をみとめるが、また一方、活発な骨の増生も起っている。本例は手術時の感染により、一時広範な炎症を招来したものと想像されるが、この炎症創の肉芽化、ならびに瘢痕化により、漸次治癒経過をとりつつあるものと考えられる。故に本例は、治癒成績やや良好と判定された。

本例のレ線所見は、第19図(A)に示す如くである。本例のレ線所見においては、歯槽硬線やや明瞭を欠き、歯根膜線もまた軽度ながら肥厚を呈していることを認め得た。したがって、本例はレ線所見の上からも軽度ながら異常を認め、治癒成績やや良と判定した。

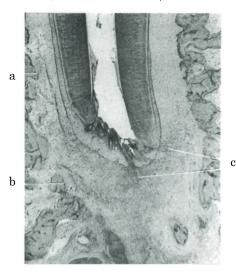
第 19 図弗素イオン導入例 実験後 15 日目のレ線所見 A2 号犬 8 7 6



(iii)成績不良な場合 第 39 例 A2 号犬 7 近心根 第 20 図は本例の組織像である。

本例は根管内に滲出液をみとめ、根端周囲組織内にも、 根端孔部を中心に比較的広範囲に細胞浸潤をみとめる。 しかしながら、この細胞浸潤も周囲組織よりの瘢痕化に より、漸次根端孔ないし分岐根管孔部に限局しつつある 様子が窺える。周囲歯槽骨は、根端孔部附近においては 破壊吸収されているが、吸収をまぬかれた歯槽骨縁には、 活発な骨の増生がみとめられる。

第 20 図 弗素イオン導入例 実験後 15 日目の所見 治癒成績不良な場合 第 39 例 A2 号大 7 近心根



- a. 骨の増生の見られる部分
- b. 骨の破壊の見られる部分
- c. 炎症巣

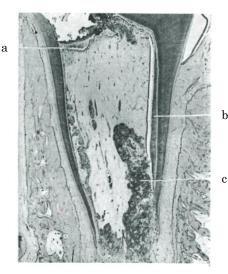
本例は以上の諸点から、術後の炎症機転が比較的広範に惹起されたものが、一部良好な治癒傾向を辿りつつあるものと思われる。おそらく近い将来には、良好な治癒経過をたどり得るものと考えられるが、現在の状態は、治癒成績不良と判定した。

本例のレ線所見は、第19図(B)に示す如くである。本例においては、歯槽硬線はその存在をみとめ得たが、歯根膜線はやや肥厚を示し、レ線所見上からも、治癒成績からも良好とは考えられず、不良と判定された。

(ハ)実験後30日を経過した例の所見

この群に属する例は計 24 例で、そのうち組織的に治癒成績良好と判定されたもの 19 例 (79.2%)、やや良好と判定されたもの 3 例 (12.5%)、不良と判定されたもの 2 例 (8.3%) が認められた。

(i)成績良好な場合 第 68 例 A1 号犬 6 遠心根 第 21 図は本例の組織像である。 第 21 図 弗素イオン導入例 実験後 30 日目の所見 治癒成績良好な場合 第 68 例 A1 号大 6 遠心根



- a. いわゆる象牙質牆の成立
- b. 根管壁に添加された第二象牙質
- c. 歯髄腔内に形成された石灰性新生物

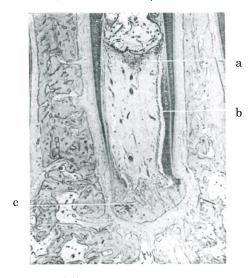
本例は、抜髄操作それ自身は不完全であった例で、根管内にいわゆる生活歯髄切断の形において歯髄が残存している。歯髄の切断端の上面には明確に象牙質牆の形成がみとめられ、根管壁にそった歯髄組織においても予成象牙質が全壁面において形成されていることがみとめられる。歯髄内には円形細胞浸潤はほとんど見られず、瘢痕化が著明であり、強大な象牙質牆の形成が、象牙質牆直下の部分ならびに根側部、根端部にみとめられる。根端部においては骨様組織の増生により、活発な閉鎖化がみられる。根端周囲歯根膜組織においても円形細胞浸潤はまったく認められず、強度の瘢痕化が示されている。周囲歯槽骨にも活発な骨増生がみられる。以上の諸点から本例を治癒成績良好と判定した。

本例のレ線所見は、第22図(A)に示す如くである。本例は歯根膜線に極めて軽度の肥厚をみとめる外はまったく正常であり、「7近遠心両根ならびに「8近心根の例と共に、根管口部において、象牙質牆形成を示す陰影線の成立を認める。

第 22 図 弗素イオン導入例 実験後 30 日目のレ線所見 A1 号大 6 7 8



第23図 弗素イオン導入例 実験後30日目の所見 治癒成績良好な場合 第67例 A1号大 6 近心根



- a. 石灰沈着層
- b. 根管壁に添加された第二象牙質
- c. 硬組織の増殖により根端孔が閉鎖された部分

第 67 例 A1 号大 6 近心根 第 23 図は本例の組織像である。

本例も生活歯髄切断の形で観察される実験例であるが、歯髄切断端には象牙質牆が形成され、歯髄組織内には充血以外に炎症性変化を認めず、根管壁は両側とも予成象牙質ならびに造歯組胞を伴った第二象牙質の添加を認める。歯髄細織には、前記の充血が見られる外、大小種々な不定形の石灰沈着が出現している。根端部には、きわめて活発な骨様組織の増生が起り、完全に根端孔を

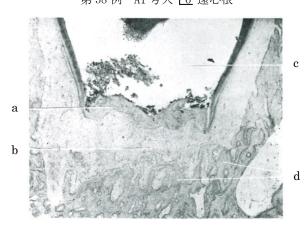
閉鎖するに至った。根端部組織は全く正常であり、周 囲の歯槽骨には活発な骨の増生がみとめられる。 本例は研究に対しては若干異型に属するが、治癒成績良 好な例と判定した。

本例のレ線所見は、第22図(B)に示す如くである。本例は歯根膜線にやや肥厚をみとめる外は異常をみとめない。

第 58 例 A1 号大 <u>6</u> 遠心根 第 24 図は本例の組織像である。

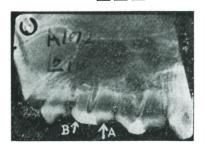
歯髄は根端部より完全に抜髄された場合で、根管内には一部歯髄の壊死におちいったものがみとめられるにすぎない。根管壁はきわめて非薄となっているが、これは、供試された犬が幼若であった事と、使用した水酸化カルシウムの作用により、予成象牙質が溶失したためである。しかし、根端部においてきわめて活発な骨様組織の増生が起り、根端孔は完全に閉鎖がおこなわれている。歯根膜組織中には全く炎症性変化がみとめらず、新生骨様組織と根端との間において強い瘢痕化がみとめられるにすぎない。周囲歯槽骨には活発な骨梁の増生をみとめる。本例は治癒成績良好と判定した。

第 24 図 弗素イオン導入例 実験後 30 日目の所見 治癒成績良好な場合 第 58 例 A1 号犬 6 遠心根



- a. 骨様組織によるいわゆる根端閉鎖
- b. 瘢痕化した根端部組織
- c. 広大な根管腔
- d. 新生骨梁

第 25 図 弗素イオン導入例 実験後 30 日目のレ線所見 A1 号犬 [6 7 8



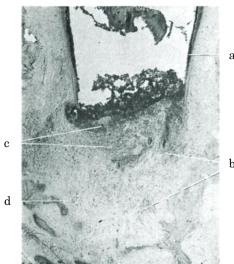
本例のレ線所見は、第25図(A)に示す如くである。本 例もほとんど異常をみとめない。

(ii)やや良好な場合

第 57 例 A1 号犬 <u>6</u> 近心根 第 26 図は本例の組織像である。

本例も根端孔部まで歯髄抽出の行われている例であって、歯髄腔内には、壊死に陥っている歯髄の残遺が若 干存在する。本例は歯根周囲歯槽骨にかなり広範囲な

> 第26図 弗素イオン導入例 実験後30日目の所見 治癒成績やや良好な場合 第57例 A1号大 <u>6</u>近心根

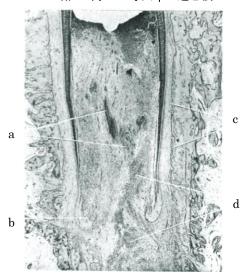


- a. 充塡剤による侵蝕層
- b. なお残留する炎症巣
- c. 石灰性新生物
- d. 破壊吸収を蒙むった骨梁

破壊,吸収がみとめられるところから、実験直後には比較的広い範囲にわたる炎症機転が進行したものであろうと考えられる。しかし、現状では化膿巣が鎮静し、肉芽組織の増生につづき瘢痕化傾向が活発となり、治癒におもむきつつあるものと考える。すでに、根孔部には骨様組織の新生が開始され、根端孔の閉鎖化がみとめられる。本例は、以上の如き積極的な治癒傾向がみとめられるが、なお、線維束間にやや強い好中球の浸潤が残遺するので、治癒成績はやや良好と判定した。

本例のレ線所見は、第25図(B)に示す如くである。本例は歯根膜線は拡張を呈し、粟粒大、透影度++、境界移行型蚕蝕型の透影巣をみとめ、歯槽硬線もやや明瞭さを欠いている。なお、根端孔附近において、一部歯根端部の吸収を思わせる所見られるが、この部、根管内に、陰影度の高度なレ線不透過性の白線を認める。30日経過の本例にあって、根端部骨様組織のレ線所見ではなかろうかと考えられる。

第 27 図 弗素イオン導入例 実験後 30 日目の所見 治癒成績不良な場合 第 71 例 A1 号犬 8 近心根



- a. 石灰性新生物
- b. 骨様質の増殖によって肥厚した根端部
- c. 増生する骨組織
- d. なお残留する炎症巣

(iii)成績不良な場合

第 71 例 A1 号犬 8 近心根

第27図は本例の組織像である。

本例も未完成な歯牙を使用したため、根管孔はきわめて大きく開孔し、根管壁が非薄である。根端部組織はやや強い細胞浸潤を伴う肉芽組織よりなり、これより根管内を上方まで息肉として侵入している。これらの部分は、比較的幼若な組織像を呈しているが、一部は瘢痕化の傾向を示している。根端部において白堊質の増生が見られ、周囲の歯槽骨は、根側部に至るまで、極めて活発な新生骨の増生が認められる。以上の如く、組織的にやや積極性の治癒傾向を認めることが出来るが、未だ歯根膜組織中に円形細胞浸潤のみとめられる点から治癒成績不良と判定した。

本例のレ線所見は、前掲第22図(C)に示す如くで、歯 根膜線にやや肥厚をみとめる外は異常はみられない。

- 2)対照例群の所見
- (イ)実験後7日間を経過した例の所見

この群に属する例は計 23 例である。これらの組織所見による成績は、良好なもの 17 例 (73.9%)、やや良好なもの 6 例 $(26\cdot1\%)$ で、不良なものは 1 例もみとめられなかった。

(i)成績良好な例

第77例 A6号犬 6 近心根

第28図は本例の組織像である。

本例はほぼ根端孔部より抜髄のおこなわれている例で、 根端孔部には壊死におちいった歯髄の小片をみとめる。 しかし、この部根管孔は骨様新生物により閉鎖化がみと められる。歯根膜組織においても、分岐根管開口部に円 形細胞浸潤層をみとめるが、その他には著明な炎症性変 化をみとめず治癒成績良好と判定した。

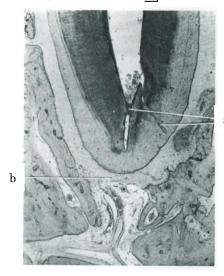
(ii)成績やや良好な場合

第73例 A6号犬 2

第29図は本例の組織像である。

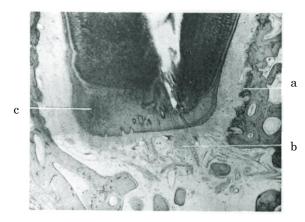
本例も歯髄の抽出はほぼ根端部より施行されて

第 28 図 対照例 実験後 7 日目の所見 治癒成績良好な場合 第 77 例 A6 号犬 <u>6</u> 近心根



a. 分岐根管を閉塞する骨様質 b. 全く正常な根端部組織

第 29 図 対照例 実験後 7 日目の所見 治療成績やや良好な場合 第 73 例 A6 号犬 2



- a. 改造現象の旺んな歯槽骨
- b. 管周性細胞漫潤の残遺
- c. 肥厚した白堊質

いる。根管内には一部歯髄の壊死片の残存をみとめるが、 根端周囲歯根膜組織には比較的軽微な円形細胞浸潤を みとめるのみである。周囲歯槽骨には比較的軽微ながら 吸収をみとめる。本例は抜髄および根管充填の施行によ

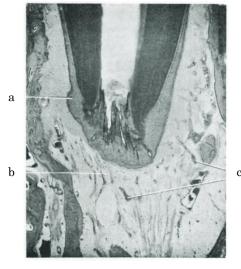
り根端周囲に炎症機転を惹起し未だ完全にその炎症々 候の消退をみない場合であると考える。しかしながら、 肉芽化ならびに線維化も著明であり、近き将来完全治癒 に向うものと想像せられ治癒成績やや良好と判定され た

第 76 例 A6 号犬 2

第30図は本例の組織像である。

本例も抜髄は比較的完全に根端孔部にて行われ、この部に歯髄の小壊死片をみとめるのみである。歯根膜組織ならびに周囲骨髄腔においてはかなり著明な充血がみとめられる。根端附近においては毛細血管の充血とともに細胞浸潤とその周囲の肉芽化、線維化がみとめられる。歯槽骨にも凹凸不連続な吸収がみとめられ、その修復機転はあまり活発とは考えられない。根端孔部白垩質においては比較的著明な増殖肥厚をみとめるが、本例は治癒成績やや良好と判定した。

第30図 対照例 実験後7日目の所見 治癒成績やや良好な場合 第76例 A6号大 2



- a. 肥厚した白堊質
- b. なお残る管周性細胞浸潤
- c. 充血した血管
- (ロ)実験後15日間を経過した例の所見

この群に属する例は計 21 例である。これらの組織所 見による治癒成績は、良好なもの 11 例(52.4%)、やや良 好なもの6例(28.6%)、不良なもの4例(19・0%)がみとめられた。

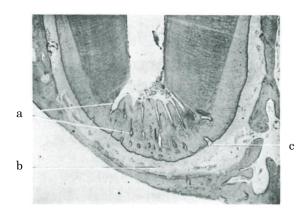
(i)成績良好な場合

第 101 例 A5 号犬 6 遠心根

第31図は本例の組織像である。

本例は抜髄が根端孔部まで比較的完全におこなわれている。根管内にはきわめてわずかな歯髄の壊死片をみとめるにすぎない。根端周囲の歯根膜組織にはほとんど円形細胞浸潤をみとめず、著明な炎症性変化をしめしていない。根端孔部白堊質の肥厚、増殖をしめし、分岐根管の閉鎖をしめしている。根端附近歯槽骨も新生骨の増生をしめし治癒成績良好と判定した。

第 31 図 対照例 実験後 15 日目の所見 治癒成績良好な場合 第 101 例 A5 号犬 6|遠心根



- a. いわゆる分岐根管
- b. 全く正常な根端部組織
- C. 硬組織による分岐根管の閉鎖

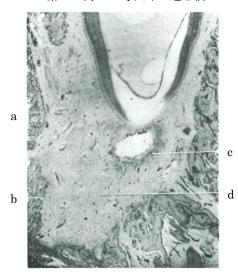
(ii)成績やや良好な場合

第 113 例 A5 号犬 7 近心根

第32図は本例の組織像である。

本例は根管充填施行時根管充填剤が根端孔外に溢出されこの周囲に膿瘍を形成し、これが漸次肉芽化、瘢痕化の傾向をたどっているものである。根端孔部は根管充填剤として使用した水酸化カルシウム、ならびに根管充填直後に惹起された炎症性機転とによって吸収、消失を

第 32 図 対照例 実験後 15 日目の所見 治癒成漬やや良好な場合 第 113 例 A5 号犬 7 近心根



- a. 骨組織の添加が認められる部分
- b. 骨組織の破壊が認められる部分
- c. 膿瘍壁
- d. 線維化傾向の強い肉芽組織

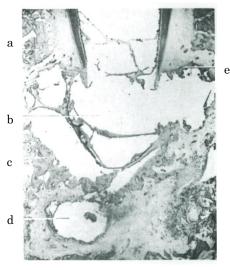
呈している。歯槽骨にもかなり広範囲に破壊吸収せられているが、わずかながら新生骨の増生がみとめられ、漸次修復の機序が営まれつつある事がうかがえる。歯根膜組織中にも未だ各所に細胞浸潤の残遺がみとめられるが、これらは次第に肉芽組織におき換えられ、続いて線維化されて行く傾向がみとめられる。以上の諸点から治癒成績やや良好と判定した。

(iii)成績不良な場合

第 104 例 A5 号犬 L7 近心根 第 33 図は本例の組織像である。

本例もまた根管充填にあたり充填剤の根端孔外溢出 とあいまって、かなり広範囲な膿瘍を形成したと思われ る例である。溢出された充填剤は数塊に分断され、ある ものは骨髄腔中にまで填入され、周囲歯槽骨の吸収を来 たし、肉芽組織により囲繞され、この周囲には今もまだ かなり高度の細胞浸潤をしめされている。場所によって はかなり著明な線維化傾向もみとめられ、一部骨組織の 比較的積極的な修復機序もうかがえるが、根端周囲

第 33 図 対照例 実験後 15 日目の所見 治癒成績不良な場合 第 104 例 A5 号犬 <u>7</u> 近心根



- a. 添加された骨梁
- b. 広大に破壊せられた根端部組織
- c. 腐骨となつた歯槽骨
- d. 膿瘍
- e. 膿瘍壁に形成された骨組織

組織の破壊侵襲の広範にわたる点から本例は治癒成績 不良と判定した。

(ハ)実験後30日間を経過した例の所見

この群に属する例は計 24 例である。これらの組織所 見による治癒成績は、良好なものが 17 例 (70.8%)、やや 良好なものが 3 例 (12.5%)、不良なものが 4 例 (16.7%) であった。

(i)成績良好な場合

第 123 例 A4 号犬 7 近心根

第34図は本例の組織像である。

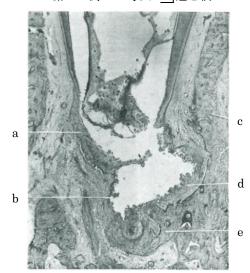
本例は抜髄にあたって僅かに根端孔部に残髄をみた例である。根管内には歯髄の壊死片の小量をみとめるが、 残存歯髄の上端では象牙質牆が形成され、根端孔部においても白堊質の活発な増生がみられ、この両者が瘢痕化 した歯髄組織をかかえこむ様な形にみとめられる。しか も歯髄組織内には迷入した象牙質削片を中心に数個の

第34図 対照例 実験後30日目の所見 治癒成績良好な場合 第123例 A4号犬 <u>7</u> 近心根



- a. 硬組織による根端孔の閉鎖
- b. 増生した象牙質
- c. 瘤状の石灰性新生物
- d. 増生した白堊質様組織
- e. 増殖した骨梁

第 35 図 対照例 実験後 30 日目の所見 治癒成績やや良好な場合 第 122 例 A4 号犬 6 | 遠心根



- a. 増殖延長した歯根端
- b. 膿瘍周囲に形成された硬組織
- c. 増殖した骨梁
- d. 醸膿膜
- e. 化骨した膿瘍壁

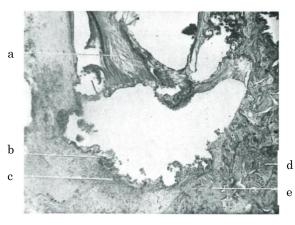
象牙質瘤が形成されている。歯根膜組織内には未だ細胞 浸潤が残存している所もあるが、肉芽化、線維化がきわ めて積極的であり、近き将来完全に消退するであろうと 想像される。周囲歯槽骨にも活発な増骨生をみとめる。 本例は治癒成績良好と判定された。

(ii)成績やや良好な場合 第 122 例 A4 号犬 <u>6</u>] 遠心根 第 35 図は本例の組織像である。

本例は根管充填に際し充填剤の溢出みた例である。歯 齲腔内には残存した歯髄壊死片をみとめると共に、根端 孔外に溢出した充填剤を取り囲んで肉芽化、線維化の組 織像が明瞭にみとめられる。従って本例は実験直後には 充填剤の溢出とともに急性膿瘍を根端部に形成したも のと想像されるが、現在はすでに積極的な治癒傾向を取 りつつあるものと考えられる。周囲歯槽骨の破壊もかな り広範囲にわたっているが、活発な骨組織の修復機序も みとめられる。本例は治癒成績やや良好と判定した。

(iii)成績不良な場合 第 131 例 A4 号犬 7 近心根 第 36 図は本例の組織像である。

> 第 36 図対照例 実験後 30 日目の所見 治癒成績不良な場合 第 131 例 A4 号犬 7 近心根



- a. 壊死組織
- d. 骨髄内に残る炎症巣
- b. 化骨の見られる膿瘍壁 e. 増殖した骨梁
- c. 醸膿膜

第2表 イオン導入例の成績所見

	透記	彩 油	₹ 6 ₩	工業		-		1			1	ı	1	<u></u>			1.	-	- 1		-	-	-
照		elect Settle	, 5 74	\ \\		<u> </u>			患	世			世	_+		年			_	能			
レ線所見		() ()		小 態	ほぼ正常	光 出	=	=	やや拡張	やや肥厚	出	"	やや肥厚		出	ほぼ正常	田	2	2	土ほぼ正常	田	"	*
		『康:	緑の土	上	+	+1	+	+	+	+	+	+	+1	+	+	+	+	+	+	+1	+	+	+
	罪			识	国	2		=		"	"	"	"	*	=	*	<u>.</u>	"				やや良	*
	柤	賽	病 巣	型	異常なし	IV	異常なし		<i>"</i>	<i>"</i>		"	>		異常なし		>	"	"	<i>1</i>			NI←III
	の態	報	傷形	校及	1	-	_			_		-		Ţ	1	Ţ			+1	+1	·Ţ	+1	+
置	予が、法		Ε庫 Ο ₹		-	+ \$\$	<u>'</u> +	+1	- 松	+ oste+幼	+给-		十幼	+1	1	+1	+ oste		+ + + oste+43	+ 44 +	‡	+ 4j+ oste	# 43 ==
	虎組 巣籬	禁	細		<u> </u>	+	+ 	ī	+	- ost	+	1	++	+	· 1	1	' ŏ	<u>.</u>	+ oste	+ +	+	+	+
	相 電響	内区	/細胞。 芽 組	潜織化	.:[+		1	<u> </u>	1	-		+			Ţ.	i	+1	+	+	+	+	+
刑	老害	光		単	+	+		+	-	-	+	+	+	+1	+	+1	+	-	+	++	++	+	+
Ī	状態	摇	信仰の問	蚁	ı	+	4 +	ı	ı	ı	ı	1	+ p	+ a	+ a	+1	+1	+ + +	+消失	+ a	十二	a 十消失	a + 消失 + +
	胃の						. == 10.1	熊		熊	تد		ند	惠					ದ		ಡ		
鎌	する歯槽骨の状態	1 增生	强	#			一部四子 净 連 灌	凹凸不連続		凹凸不連続	一部平滑化		連続平滑化	凹凸不連続	2			連続平滑化	幼+ oste 凹凸不連続		連続平滑化	oste+幼四凸不連続	連続平滑化
類	病巣に接	断 槽 骨	型	*			松	oste		oste	松		袋		"			松	j+ oste		\$	ste+幼	松
			有	#	Ţ	I	+	+	+1	+	+	Ι	+	+	+	+1	+1	+	+	+	+	+	#
	の態		段 雅 B	※ 段			77		<u> </u>		<u> </u>				l					1	l	-	+
開	歯根部の 状態		植織茶		ı	ı	卅閉鎖化	<i>"</i> =	#閉鎖	+	-)	#	* ≢	"	* ≢	* ≢	#	#閉鎖	*	<i>"</i> ≢	<i>"</i> #	<i>"</i> ≢	+ #閉鎖化 + #
	觀	根金	e 内壁 四	教	<u></u>	+	+1	+		1	⊥/∢	ī	1	+	Ĺ		+	+	Ţ	+	+	+	+
	の状態	便	組織系	华柱	+ D.B.	‡	#	#	#	+	# .D.B	#	#	‡		#	+	#	+	+	#	+	+
熈	以 管内	被無っ	自息内(こその)	の状有態	残髄	+	+	ı	ı	残髄		+	+	+	- 1		+	+	+	+	+	+	1
	段	根套	□ 内浸:	五を	+	+	ı	1	+1	+1	Ī	+	+	+1	T	+1	+1	+1	+	+1	+	+	+
	根端病巣の状態	臘	感 形	斑	+1	ı	۱ س (را ۵	1 4	I	1	ı	I	ı	ı	I	1	ı	ı	ı	1	+1	ı	GM
	病	鑅	業	7	+	+	一种	一年	+	+	#	+	+	+	#	+	+	+	+	+	+	+	+
	根端	内区	海	文單、微	+	+	一概	一悪	-	+1	+,	I	+	+	- 1	+	-	ļ	+	+	+	+	+
摇	1		将 经 医 2	位	- 7	2	<u>-</u>	<u> </u>	-W[9	- Q[9	ZIM+	ZID-	+ W9	6 D +	1 M	[ZD+	- M[9	-Q19	7]M+	71D+	8]M +	8D+	¥.
動			無	号 (- 4		1: *		9	9	7					1		•				∞	9
——————————————————————————————————————		-										A			က		中		(1		<u> </u>		
띘	逐	·	梅	中	1	2	က	4	2	9	7	8	6	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

1	1	1	1	1	T	1	1	1	1	1	ı		1		+1_	l	1	1	+1_	ı	1_		1	1	I
出	Ŀ		十ほぼ正常	"	压沸		拡張		出	=	=	=	=	2	やや拡張	出	<i>1</i>		やや肥厚	=	=		出	"	=
+1	+1	+	+	+	+	+	1	+1	+	+	+	+	+	+	+1	+	+	+	+	+1	+1	+	+	+	+
K				"	良		*	"	<u>.</u>	"	11	ii .		2	やや良	"	良	"	不良	やや良		良	=		<i>"</i>
2	IV→VI	>	IV→VI	N	異常なし	2				,	M	M	M	異常なし	Ŋ	N	異常なし	=	N	IV	IV	V↓V	IV→VI	N	>
1	_ =	 	_ +_	<u> </u> 	<u> </u>	- -	1	+	<u> </u> +	<u> </u> +	1	 	1	 	+	+		1	- + -	+	1 +	+	1	.	<u> </u>
‡	*	+	* ‡	##	1.	+ oste+幼	1	+ oste	#\$#	+	+	中限	十	十级	+	+	ı	1	+ oste+幼	+幼	+	oste +	十约	+	十
+ + +_	+ + +	+ + +	++++++	+ + + + +	+++++	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	+ + + + +	+	+ + + + +	+ + + + -	+ + +	+ + + + + + +	+ + +	+++++	1		+ + +	+ + +	+ + +	+ + 	1	 	乗な 作し
+ =	a +消失	+	+ +	# #	+ a +	+ a	+1	+ a +	+ 8	- q +	- + a	+ a +	+ 8	+1	a 十消失	- B	ı	ı	+ a +消失	+	‡	a 十消失	+ 8	+ 8	1
	四凸不連続。	平滑化 a		連続平滑化	平滑化	<i>"</i>		凹凸不連続	連続平滑化		連続平滑化	四凸不連続ほぼ平滑化	連続平滑化	"	四凸不連続。	平滑化	連続平滑化	凹凸不連続	=		一部連続平滑化		"	一部海标平滑化	+
\$	=		+ 幼+oste	松	犛	赘		oste	\$		赘	2				"	"	"	<u>.</u>	oste	\$	oste	松		oste十级
+ +	‡ 	+	+	+	<u>+</u>	+	+1_	+	+	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+
+	+ 開鎖化 -	<u> </u>	+閉鎖	+	1	1		1	+閉鎖化	+	#閉鎖 -	<u> </u>	+(無法)	+閉鎖化-	+	+閉鎖化	ı	+閉鎖化	<u> </u>	#	<u> </u>	+	+	+ 閉鎖	
1	<u></u>	+	i		+	T		ı	+	Ī	+		+	+	+	+	T	i	+	Ī	亡	+	١	+	+
	+	+	+		+	+	ı	₩ D.B.	#	#	+	+	+	#	#	#	+	+	#	#	#	#	#	#	+
	ı	+	ı		1	ı	ı	残髄	ı	ı	ı	1	1	ı	残髄の 石灰化?		ı	+	+	١	١	+	は路が	Ž	+
+	+1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+1	+1	+	+1	+1	_ا_
1		ı	ı	ı		+1	ı	ı	ı	ı	1	1			+1				١		i	1	ı	I	なし
			_	+	+	++	+	++++++	+	#	+	‡ +	# +	#	7M+++	1D+++	- 転	1	7]M++#	71D+++	8 M+++	+	+		- 能
+++Q9	7M+++	TD+++	-++W8	BD++	7 - 1 - 1	7 - 2	2 + + +	+ 2	- M[9	- Q 9	7]M-	7ID -	- W 9	6 D			M [9]	- <u>е</u> вр	7 M			8D-	-W9	6 D	TM 異
+ + + Q 9	TM+++	TD+++	-++W8	8D++	1_			+ 2	-	- Q,9	7 M-	ZID -	A 6M-	- Q 9		Z [ZD]	6]M	용 테마-	7 M-	40 15 71D	Ш		43 EM-	44 GD-	45 TM

	- 11	11			- 11	- 11		- 11			1 10111-11									,				
<u>₩</u>	やや拡張士	土やや肥厚土	- -	十 <u></u>	+1	+1	+1	+1		やや肥厚土	+栗粒大						+1	細		+1				+1
土ほぼ正常	や拡	や問	光	やや肥厚	*	=	拡張	*	ほぽ正常	や問	拡張	十一ほぼ正常	出	十やや肥厚	"	=	拡張	十ほぼ正常	+ やや肥厚	*	<i>1</i>		"	
256	è	\$		Ř.					176	è		116		8				131	8					
+1		+1	+	+1	+	+1	+1		+	+1	+1	+	+	+	+	+	+	+	+	+1	+	+	+	+
真	やや良		良		*	*	<i>1</i>			"	やや良	良	やや良	良				<i>1</i>		良	良	_		
	&										Ŕ	•	R							K	шц		_	
			7	M.										М	が最			善	_	М	善			
M	M	N	異常なし	IV + VI	M	>	>	>	>	M	M	M	>	V + VI	異常なし歯髄切断	=	*	VI 歯髄切断	// IA	V + VI	VI 歯髄切断	Μ,	// I/	Μ"
1	+1	+1	_##K	T		1	+	+1	+1		1	1	+	+1				-	1	_	摇	1 .		
	ı	+	7	+	+	+	+	#	#	+	+	İ	主	+	i	+	+	+	+	+	+	+	+	#
+34	*	*	#	\$	濉	松	. .	"	"		*	=				+ oste+	- 1 3			,		_	_	
+	+	+	7.	+	井	约 十 成	# \$	+	+	+	+	*	+	+	ı	te+	+ 数	+ "	+	‡	*	+	+	#
+	++	+	疟	‡ +	‡ +	+	+	+	+	+	+	T	#	+	+		+	±	#	+	+	‡	+	+
+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+	+	114	+		+		#	+	+	+	Ţ	‡ +	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	İ	++	İ	‡ +	+	+	+	+	- ;-	+ + +
+	-	-		+	+	+	- +1	+	+	+	+1	-	+	+	+	+1	_	+1	+	+	+	+	+	+
æ	а,	ಇ	-		Ŧ	44	a十消失十十十十					·.	-1 K				<u> </u>							TI
+	Ť	+	+ 8	+	++	++ ++	丰汽	丰学	# #	+ a	# #	‡	丰消失	‡	+ 8	+ a	+ a	‡	‡	十二	‡ ‡	#a	+ 8	‡
	摇	<u> </u>	نڌ	- 2			لك.	売とる		影			=							್ಷ		.'	· <u>·</u>	
	凹凸不連続	"	連続平滑化	ほぼ連続平滑化	凹凸不連続		連続平滑化	四凸不連続連続平統平滑化	車統平滑化	凹凸不連続		連続平滑化					·部連続 平滑化	四凸不連続一部平滑化	र्फ	連続平滑化				
	된	_	常	発売	된 된	1	斧	口游	禁	뒨		第	-	=	2	=	部	兄將 卜 }	平滑化	汽	2		*	*
	囙	<u>0</u>		は東			删	凹東		囙		剰					<u> </u>	51		剰				
	女	幼+oste	兹		幼十新	幼十成	农					_		_	幼十成	Ą			_					
	7,	₹ 7	, T		\$	\$	**	_	_	_		_	Ī.	_	4	努		_	-	=	=	=	2	2
1	++	+	+	+	‡ +	+	#	+	++	+	‡ +	# +	‡ #	#	+	+	‡ +	‡ ‡	+	#	++	#	+	#
7	+		2007	+	+	+		+	+		+	_=	. 丰.	+		#閉鎖化 +		_=	1	+		<u></u> 十	+	# +
#閉鎖化 -	*	*	#閉鎖	=	*	+		+	+	带閉鎖	=	=	#	#	#閉鎖	鎖	#閉鎖	*		+	#閉鎖	*	#閉鎖化	#閉鎖
+	#	#_		#	#			-		#	#	#		•	#	玉井	#	#	#	•	#	#	無器	#
			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	+	+	+	Ī	+
‡	#	#	+	+	#	#	+	+	D.B.	D.B.	+	#	D.B.	D.B.	D.B.	‡	+ + 7	_ 1	-+-		± +	D.B.	D.B.	十 右
	·	·		•			-	•	+	#	•.	+	#	#	#	+	D.B. 化	D.B.	‡	+	D.B. 化	‡	I ≢	D.B. 化
									۲.	~			۸.	-	-lm:							·	•	
ı	١	ı	1	l	+	+	+	+	# 残髄?	幸 器 亲	<u> </u>	ı	十類	十 残骸?	残髄	*	=	=	=	#	残髓	*	*	2
+	+	+1	+	+	+	+	+	+			+	+	+										- 11	
		(8 D + + + + - +	- <u>-</u> -	Ħ		<u>'</u>									<u>+</u>		異物逸出		+	+	_+_	+	+1	+
1	I	I	1	10%	+1	1	+1	+I	+	1	, + 1	1	+	ı	₩.	1	1覧	1	1	+	ı	ı	ı	ı
+	+		<u></u>	土													華							
TD++#	8M++#	+	==	+	+	+	+ + + M[9	###019	ZIM# + +	7ID + + +	# + + + W9	# +1	## # WZ]	(TD + + +	疟	# + + Q 19	7]M- - #	丰	8M++#	<u></u>	_==_	#	#	(TD - + +
+	+	+		+	+	+	+	#	#	+	_ <u>_</u>	Ī	ŧ	+		+	_ <u> </u> _	ij	_+_		_¦_	_;_	T	士
7	<u>8</u>	<u>8</u> I	2	2	2	2	6	6 L	7	II	[6]N	[6.D]	[7]	17 D	新M19	<u>6</u> D	7]M	71D	8IM	# + Q 18	M 9	<u>6</u> D	7M	7 D
							,				∢	°			中		(8)	(III)		1				
46	47	48	49	20	<u> </u>	25	53	54	ت	9						63						~		
ক	4	4	4	ιΩ	ιΩ	ro	ιΩ	Ω	ر ئ	56	57	ĽÕ	29	Ø	9	9	63	ő	9	99	6,	39	69	20

+1 +1	[Ī				1 .															
士 やや肥厚 士士			新			识	やや良	"	"	"	良	"	*	=	*	"	"	"	やや良	ź	良	=
			梅	裴	派 :	東型	N	N	N	N	N	N	N	Δ	N	異常なし		Ν	N	Δ	N	N
大良やや良			根端病巣附近の骨髄組織の状態	攤	嘭	形成	+	ı	+	ı	+	+1	+1	+1	1		1	 I	+	+1	+1	+1
			f 組織	無無	M dju C	2段改	+	+														
+ + + + +		民	つ骨影						<u>'</u>	. 0		 	<u>+I</u>	+ 袋+			!_	+	+	+		
34 + +			附近			の歯孔	+ oste	+1	+1	+ oste	+1	oste oste	+so	+ oste+	ı	1	ı	+1	+1	+	+	+
+ 約 + 約+ oste			病剿	内線	朴	過額額	++	++	+	+	++	++	+	++	++	-	1	+	++	+	++	+
+ + +		刑	根端	元田	/ 描	自己必置	++	+ + + +	+ +	+ #	++	++	++	++	+1 =	<u>†</u>	<u>†</u> ‡	++	+	+	+	+ + + + +
+ + + + + + +			验		M nhn (3段段						<u>'</u>	- t	'	- Т		<u>+</u>		т Т	- R	а +	- K
# + # + # * # * # * # * # * # * # * # * # *		獭	の状態	427.45	t der 6	2. 四击	+	++	+	e ++	e ++	+	+	+	+	+ a	1	+1	+	Ŧ	÷	÷
ಡ ಡ		₩E.	歯槽骨	刊		副	連続平滑化	-部連続 平滑化	+幼+oste連続平滑化	凹凸不連続		連続平滑化									凹凸不連続	滑化
不連続" 化			16	響		KI)	連続刊	超量	車続刊	<u> </u>		車統平									J.다.	連続平滑化
[단]	置	盤	病巣に接す	種	سد	مه			oste													
	刑		海(美)	裍	——	**	oste	弦	幼十	赘		oste									oste	松
幼	裺			細品	版		+	+	+	+	+1	+	+1	+1	-		1	+1	+1	+1	+	+
+ + 閉鎖化 + + + + + +	の成	押	歯根部の 状態	● 等	祖織	烧柱	1	+	.1	1	十 閉鎖化	ı	1	ı	ı	ı	ı	+	ı	+	1	1
題 -	色			板御	u 内 院	場政政	+	+	+	+		+	1	+	1	+	T	T	+	+	-	+
六 + = + =	監	熈	の状態	●	祖織	添加	+	+		+	+	. 1	+	+	+	+	+	ı	+	+		
D.B.	衣		长	まっ	1400	7 4人物							-									
.trent C.	表		根管	根	TEÉ E	2の有の状態				i		I	I	1		+	1	. 1				
残髓 + 残髓?	က		影	根等	n 下 三	公田を	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Τ	+	T
+ +	紙	,	根端病巣の状態	靈	影	形成	+1	- 1	+1	+1	+	I	1	+1	+1	I	I	I	+1	1	1	+1
+1 +		-	端病	为線	李維	調 選 職 化	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+ + +	++++++	+++++	+++++	+++++	+	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	++	++	++	+	+	+	+	+
+ +			段	田別	(番配	浸潤	+	+	+	+				+	T	T	T	++++++	++	++	+	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++
BM + + + M8 BD + + +		裍	. H	7	帮	拉	2	2	2	2	M[9	@D	ZM	ZID	M9]	16 D	[7]M	[ZD	<u>6</u> M	<u>6 D</u>	7 M	71D
71 18		●	4	3	梅	中								4		9			帥		(~	四)
71 72		州	蚕	. 2	梅	中	73	74	75	92	77	78	79	80	81	83	83	84	82	98	87	88

S								,																		
8]M +++ + + + + + + + + + + + + +			=		"	"	"	国	"	やや良	"	良	"	•	"	<i>L</i>	やや良	良	やや良	പ	"	"			やや良	
SIM ++++	IV→VI	>	ΔI	ΣI	ΔI	VI	ΔI	N	M	M→II	N	N	IV	Ħ	Ħ	Ħ	M→M	N	N	IV	Μ	N	T	Ħ	(VI)	II→VI
SM	+1	+	ı	1	1	ı	1	+1	+1	+	+	ı	1	+	+	+	+	ı	ı	ı	- 作種様変性			+	,	+
SM		#	+	+	‡	#	#	+	+1	+	+	+	ı	#	+	#	+	+1	#	#	+	+	+	+	+	+
SM	+	+	+1	1	+ 4/1+ ost	. +I	+	+ \$1+ oste	#	+	+	+ oste+独	+ oste	+	+	+	+	+1	+ oste+约	+33	+ d+ oste	+ pste+幼	# 43	+ "	+	* #
SIM ++++	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+	+	+++	 	++	+ + + +	+ + +	++++++	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+	+++++	+++++	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+ +	+++++	+++++	++	+ + +	_ _	+		+	+ +	+
SIM +++	+	_+	#			#	+		**	#	#	#	#	+	+	+	#	#	+	#	#	#	#	+	=	#
SIM +++			+1				e ++		‡	+ a	+	+ a	+1	#	a 十消失	a 十消失	+	e ++	a 十消失	a 十消失	e ++	中 a 十消失	+	‡	#	# #
8]M + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	凹凸不連続	連続平滑化	"	四凸不連続	連続平滑化	凹凸不連続	2	凹凸不連続	連続平滑化	"	凹凸不連続	連続平滑化	"	凹凸不連続		•	"	連続平滑化		車続平滑化			凹凸不連続	"	車続平滑化	"
8]M + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	oste	2	数	oste十幼	幼+oste	松	"	幼+oste	*		=	<u>.</u>	oste	幼+oste	袋		3+ oste			1+ oste		+		1+ oste	ste 十幼	数
8 IM + + + + + + + + + + + + + + + + + +	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+1	#	+	+	+	+		#	+	+	#
8 BM + + + + + + + + + + + + + + + + + +		<u></u>							ا	لد		-1	 :-		+	+	+							+		
8 IN HOLL REPORT OF THE PROPERTY OF THE PROPER				1	1	!				居鎖(+	1	十 開鎖(計量(1	*	1	+1	1	1	+	十 閉鎖化	+	١	十 閉鎖化
8 M +++			+		_+_	+	+	+	_+_	+	+	+	+	+	+	+	_+	+	_+_			+	+	+	+	+
8 M + + + + + + + + + + + + + + + + + +	+	+	+		+	+	#	+	+	+	+	+	+	+	+	ı	ı	+	+	+	+	#	+	+	1	+
8 M + + + + + + + + + + + + + + + + + +		+	I	ı	ı	١	ı	ı	I	I	I	I	I	l	ı	1	1	+	ı	I	ı	1	ı	ı	:1	١
8 8 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1						1				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8 8 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1	I	+1	+1	l	I	ı	+1	-1	+	+1	1	ı	+،	+	+	+	+1	ı	I	1	ı	+1	+	+	士 異物逸出
8 8 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	+ + +	+ + +	+ +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+++++	++++++	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+	+ + + + +	+ + + +	+++++	++++++	+ +	+ +	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+	+	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+++++	+ +	+ + +
	<u>8</u> M	<u>8</u>	9	17 M	17 D	8M	®D	2]	2	[7]	<u>2</u>	W[9	6B	M <u>9</u>	<u>6</u> D	[7 M	[ZD	<u>6</u>]M	7 M	71D -					7M +	(TD -
89 90 92 93 94 96 96 97 98 99 99 99 100 100 100 100 100 100 100 10														∢		ß			帥		(2)	四)				
	68 ——	06	91	92	93	94	95	96	26	86	66	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114

	\neg		•шх,		₩.	良	₩,			-				型												
良	2	凤	やや良	良	やや良	K	やや良	民	* ,	*	"	"	2	K	"	"	凤	"		"	"	"	"	"	"	英
M	V→VI	N	M→IV	>	M ← (Ⅲ)	Ħ	M→III	>	V→VI	N	ΔI	N	N	M→IV	ΔI↑⊞	Ħ	V→VI	ΔI	Ŋ	N	Ν	N	VI	M	IV	e一部平滑吸収成成熟骨
ı	+1	+1	ı	+1	+	+	+1	ı	+1	ı	ı	ı	1	+1	+	+	+1	+1	I,	+1	i	+1	ı	+1	+1	e 形 员
+	+	+	+1	ا	ا	+	+1	+	1	ا	ا	ا	1	+	‡	#	+	+	1	1	ı	+1	+	1	#	支
‡	+	十级	+	+ 幼+ oste	+ 幼+ oste	+34	+ "	+ oste+幼	+	+ 幼+oste	+ 幼+oste	+ 幼+oste	+ oste十幼	十	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + +	+ + #	#	##	*	+ oste+幼	+34	##	#	# 幼+oste	# + + + 4 + 8 + oste #	部連続窩状吸収 生骨
++	+ + +	++	++	+	+	++	+	+	++	 	+	+	+	++	+	+	++	++	++	++	++	+	+	+ +	+++	部連
+++++++	+	+++	+1	+	_ + _ =	+ +	_ <u>+</u> _	++	+1	+	+1	+1	+	+	++	+	++	+	++	++	+	++	++	+	+	d一部連 新新生骨
ಡ	ಡ	a	+ 8	++		ದ	ಡ	+ a	+ a	++	+1	+l	+1	 	 - - - -		+ + 	- rd			'				美	p 無
+	+	=		, ņ		#	+			΄ υ	- 11			+	ø	· ≢ 	ದ		+	+1	'	+	+1	+1	丰作 中本	1
一部連続平滑化	連続平滑化	平滑化	凹凸不連続	"	幼十oste	凹凸不連続	連続平滑化可己不連続	凹凸不連続	+幼+oste 連続平滑化	"	"	"		"	+ 幼+ oste 四凸不連続		十幼十 oste 連続平滑化	四凸不連続平滑化	連続平滑化	"	"			"	2	c ······不連続窩状吸収幼······幼若骨
松		幼+ oste	松	<u>"</u>	oste	松	oste+幼	+	oste	松		oste	Đ		oste	+	oste			十次		oste		oste	+谷	c不連続 幼幼若骨
		4年			4年		oste	=	47+			+幼+oste	松		约十	+ oste+幼	幼十	松		oste十幼	农	+ (1)+ oste		+ 幼+ oste	+ oste+幼	° €
#	‡ +	++	+	+	+	+ =	+	+ +	+	+	+	+	+	++	++	+	<u></u> + 	++	+	+	+	+	+1	+	+	
# 閉鎖化	开 閉鎖化	ı	+1	+	+	I	井開館化	井	十二	1	ı	+	+1	+	+	+	# 5	丰溫	+	+	十二	1	ı	十四十四十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十	1	b ·······連続平滑吸収 oste···osteoid
	+	+	+	+	+	#	+	#	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	海统 ostec
+	+	₽.B.	+	DB#	+	1	ı	D.B.	D.B.	+	+	+	+	1	+	+	+	+	P.B.	+	+	+	+	+	+	b連続平〉 oste…osteoid
+	+	残 髄	I	時間を	2 3	l i	ı	十 残酷?	4 大	- 1	ı	ľ	i	i	I	ı	+	ŀ	残髄?	ı	+	ı	1	ı	ı	流阁 状吸収
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	- 記述
	1	1	I	I	+1	+	+	+1	I	I	I	I	I	+	+	+	. 1	+1	ı	+1	١	1	1	+1	+1	運
++	+ + + +	+ + +	+++++	+	++	+++	+	+	+	+	++	+++++++++++++++++++++++++++++++++++++++	+	+	+ + +	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
+	+	+	+	+	+		+	+			+1		i	+		++	+	+	+	T	T	Ť	T	+ + +	++++	一 編 第一 一 範 第一 一
 8M	8 D	2	2	[2	2	M[9	6ID	ZM	ZID	[6M	<u>[6</u> D	[7]M	[7.D	M[9	<u>6</u> D	7]M	71D	<u>8</u> M	8D	<u>6</u> M	<u>6</u> D	7 M	17 D	8M	8D	B. D象牙質牆 a f一十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二十二
									٨	4 .		4		þ	t,	(30	ш)								D
115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	- B. ♣

本例もまた根管充填に際し充填物が根端孔外に溢出した例である。根管内壁は著しく吸収せられ、壊死歯髄片、血餅その他がみとめられる。溢出充填剤をめぐって広範囲にわたりかなり強度の細胞浸潤がみとめられ、膿瘍も又形成せられている。本例は抜髄、根管充填の結果惹起された所謂慢性膿瘍の組織像であって、治癒傾向低調であり、治癒成績不良と判定した。

IV. 綜括ならびに考察

(1) 実験成績の綜括

以上弗化ソーダ使用の弗素イオン導入例および対照 例について、その病理組織学的所見をそれぞれ記したが、 弗素イオン導入実験例は総計72例で、その治療成績は 第4表に示す如くである。

第4表 治療効果判定表 Ca(OH)₂根充弗素イオン導入例

期間判定	7 日	15 日	30 日	計
良	22 例	17 例	19 例	58 例
	91. 7%	70. 8%	79. 2%	80. 4%
やや良	2 例	6 例	3 例	11 例
	8.3%	25. 0%	12.5%	15. 3%
不 良	0 例	1 例	2 例	3 例
	0%	4.2%	8.3%	4. 2%
計	24 例	24 例	24 例	72 例
	100%	100%	100%	100%

この表に示す如く、成績良好例は58例(80.4%)、成績 やや良好例は11例(15.3%)であり、成績不良例は3例 (4.2%)しかみとめられなかった。

根端病巣の型における成績は、第5表に示す如く

第5表 根端病巣型による分類 弗素イオン導入例

期間 病巣型	7 日	15 日	30 日	計
異常なし	9	9	4	22
	(37. 5%)	(37. 5%)	(16. 7%)	(30. 6%)
Ⅲ型	0	0	0	0
IV型	3 (12.5%)	9 (37. 5%)	0	12 (16. 7%)
V型	9	2	6	17
	(37. 5%)	(8. 3%)	(25. 0%)	(23. 6%)
VI型	3	4	14	21
	(12. 5%)	(16. 7%)	(58. 3)	(29. 1%)
計	24	24	24	72 例
	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)

Ⅲ型・・慢性膿瘍 V型・・息肉を有する例

Ⅳ型・・肉芽腫 VI・・・特に骨の増生活発な例

である。

この表に示す如く、I 型すなわち急性細胞浸潤、II 型すなわち急性膿瘍、およびIII型すなわち慢性膿瘍の各型は全く認められず、IV型すなわち歯根肉芽腫は 12 例 (16.7%)、V型すなわち息肉を有する例は 17 例 (23.6%)、VI型すなわち周囲歯槽骨の活発な増生をみとめた例は 21 例 (29.1%)、根端組織に異常をみとめなかった例 (30.6%)であった。

根端附近の骨髄腔内の充血の状態の成績は、第6表に 示す如くである。

第6表 病巣附近の骨髄腔内の充血 弗素イオン導入例

期間	間	7 目	15 目	30 目	計
	_	9 37.5%	12 50.0%	12 50.0%	33 45.8%
充	±	2 8.3%	8 33.3%	8 33.3%	18 25.0%
血の	+	13 54.2%	4 16.7%	4 16.7%	21 29.1%
程	+	0	0	0	0
度	#	0	0	0	0
	計	24 100%	24 100%	24 100%	72 100%

この表で示す如く、(一)と判定され全く充血のみとめられない例は33例(45.8%)、(±)と判定されあまり充血が認められない例は18例(25.0.%)、(+)と判定され多少充血のみとめられる例は21例(29.1%)で、(+)と判定され明らかに充血のみとめられる例、および(++)と判定され著明に充血のみとめられる例は共に1例もみとめられなかった。充血のみとめられた例は総計72例中21例(29.2%)であった。

根端の硬組織による閉鎖は第7表に示す如くである。

第7表 根端閉鎖例(不完全閉鎖を含む)

期間	7 日	15 日	30 日	計
弗素イオン	18/24	14/24	16/23	48/71
導入例	75%	58. 3%	69.6%	67.6%
+1 m /si	1/21	8/21	7/24	16/66
対照例	4. 8%	38. 1%	29. 3%	24. 2%

分母は症例数、分子は根端閉鎖を認めた例数を示す。

この表に示す如く、硬組織による根端閉鎖は71 例中48例(67.6%)であった。

又、対照実験例の総数は、計 68 例で、その治療成績 は第8表に示す如くである。

第8表 治療効果判定表

Ca(OH)。根充対照例

期間判定	7 日	15 日	30 日	計
良	17 例	11 例	17 例	45 例
	73. 9%	52. 4%	70. 8%	66. 2%
やや良	6 例	6 例	3 例	15 例
	26. 1%	28. 6%	12. 5%	22. 0%
不良	0	4例 19.0%	4 例 16. 7%	8 例 11. 8%
計	23 例	21 例	24 例	68 例
	100%	100%	100%	100%

この表に示す如く、成績良好例は 45 例 (66.2%)、やや良好例は 15 例 (22.6%)、不良例は8 例 (11.8%) であった。不良と判定された例の中では、実験後 7 日飼育群が 1 例もなく、15 日飼育群では 4 例、30 日飼育群においても 4 例であった。

根端病巣の型における成績は、第9表に示す如くである。

第9表 根端病巣型による分類 対照例

期間病巣型	7 日	15 日	30 日	計
異常なし	2 (8.8%)	0	0 (16. 7%)	2 (2. 9%)
Ⅲ型	0	5 (23. 8%)	2 (8. 3%)	7 (10. 3%)
IV型	19 (82. 6%)	10 (47. 6%)	16 (66. 7%)	45 (66. 2%)
V型	1 (4. 3%)	0	2 (8. 3%)	3 (4. 4%)
VI型	1 (4. 3%)	6 (28. 6%)	4 (16. 7%)	11 (16. 2%)
計	23 (100%)	21 (100%)	24 (100%)	68 例 (100%)

この表に示す如く、I型Ⅱ型に属する例、すなわち急性細胞浸潤、ならびに急性膿瘍は弗素イオン導入例同様1例もみとめられないが、Ⅲ型すなわち慢性膿瘍は7例(10.3%)、IV型すなわち歯根肉芽腫は45例(66.2%)、V型すなわち根管息肉を有する例は3例(4.4%)、VI型すなわち周囲歯槽骨に著明な増生のみとめられた例は11例(16.2%)であった。

根端附近の骨髄腔内の充血は第10表に示す如くである。

第10表 病巣附近の骨髄腔内の充血 対照例

期間	引	7 日	15 日	30 日	計	
+-	_	0	0	0	0	
充	±	1 4.3%	0	0	1 1.5%	
血の	+	14 60.9%	5 23.8%	21 87.5%	40 58.8%	
程	+	7 30.5%	14 66.7%	3 12.5%	24 35.3%	
度	##	1 4.3%	2 9.5%	0	3 4.4%	
及	計	23 100%	21 100%	24 100%	68 100%	

この表に示す如く、(一)に判定された充血の全くみとめられない例は1例もなく、(±)に判定されあまり充血のみとめられない例は1例(1.5%)、(+)と判定され多少充血のみとめられる例は40例(58.8%)、(+)と判定され明らかに充血のみとめられる例は24例(35.3%),() 世判定され著明な充血のみとめられた例は3例(4.4%)であった。充血のみとめられた例は68例中67例(98.5%)であった

根端孔の硬組織による閉鎖は、第6表に示す如くで、 66 例中16 例(24・2%)であった。

又、弗素イオン導入群の術前および致死後に撮影した レ線所見上の検索成績は、術前のレ線所見を正常とし、

第11表 レ線所見における歯槽硬線の消長

期間歯槽硬線	7 日	15 日	30 日	計
+	18 75. 0%	16 66. 7%	15 62. 5%	49 68. 1%
±	0	6 25. 0%	8 33. 3%	14 19. 4%
_	6 25. 0%	2 8. 3%	1 4. 2%	9 12. 5%
計	24	24	24	72

第12表 レ線所見における歯根膜線

期間歯槽硬線	7 日	15 日	30 目	計
正常	15 62. 5%	14 58. 3%	2 8. 3%	31 43. 1%
ほぼ正常	5 20. 8%	1 4. 2%	3 12. 5%	9 12. 5%
やや肥厚	3 12. 5%	5 20. 8%	15 62. 5%	23 31. 9%
やや拡張	1 4. 2%	2 8. 3%	0	3 4. 2%
拡張	0	2 8. 3%	4 16. 7	6 8. 3%
計	24	24	24	72

第13表 レ線所見における透影巣

期間 透影巣	7 日	15 日	30 日	計
+	0	0	1 4. 2%	1 1. 4%
土	1 4. 2%	4 16. 7%	11 45. 8%	16 22. 2%
_	23 95. 8%	20 83. 3%	12 50. 0%	55 76. 4%
計	24	24	24	72

致死後のレ線所見を比較して得た結果は、第11表、第 12表、および第13表にそれぞれ示す如くである。

これらの表が示す如く、歯槽硬線の変化は、(+)例49例(68.1%)、(±)例14例(19.4%)、(-)例9例(12.5%)であった。

歯槽硬線の幅径の変化は、正常と思われる例 31 例 (43.1%)、ほぼ正常と思われる例 9 例 (12.5%)、やや肥厚をみとめた例 23 例 (31.9%)、やや拡張をみとめた例 3

例(4.2%)、拡張をみとめた列6例(8.3%)であった。 透影巣をみとめた(+)例は1例、(±)例は16例 (22.2%)、(-)例は55例(76.4%)であった。 1例の(+)は大きな栗粒大、透影度+、透影巣の型は境

(2)考察

界移行型蚕蝕型であった。

直接抜髄時における微弱電流応用の弗素イオン導入 実験の目的は、すでに述べた如く、余らの数年来の臨床 的研究によって推測し得た次の如き結果、すなわち、i) 弗素イオンによる殺菌性、ii) 弗素イオンの収斂作用、 iii) 弗素イオンの炎症性肉芽創に対する治療効果、iv) 周囲硬組織の石灰化促進作用の各作用に対する病理組 織学的実証を行う所にある為、以上の各項目に関して考 察を行いたいと考える。

弗素イオンによる殺菌性は製作標本がヘマトキシリ ンエオジン染色である為に直接観察する事は不可能で

第14表 根端附近の円形細胞浸潤

	弗	素イオン導入	.例				対照例		
期間判定	7 日	15 日	30 日	計	期間判定	7 日	15 日	30 日	計
_	10 41. 7%	14 58. 3%	9 37. 5%	33 45. 8%		4 17. 4%	3 14. 3%	7 29. 2%	14 20. 6%
±	0	1 4. 2%	1 4. 2%	2 2. 8%	±	1 4. 3%	1 4.8%	3 12. 5%	5 7. 5%
+	13 54. 2%	9 37. 5%	10 41. 7%	32 44. 4%	+	18 78. 3%	13 61. 9%	13 54. 2%	44 64. 7%
++	1 4. 2%	0	3 12. 5%	4 5.6%	#	0	4 19. 0%	0	4 5. 9%
##	0	0	1 4. 2%	1 1.4%	##	0	0	1 4. 2%	1 1. 5%
計	24	24	24	72	計	23	21	24	68

第15表 骨髄腔内の円形細胞浸潤

	弗	素イオン導入	、例				対照例			
期間判定	7 日	15 日	30 日	計	期間判定	7 日	15 日	30 日	計	
_	11 45. 8%	7 29. 2%	7 29. 2%	25 34. 7%	_	2 8.8%	1 4.8%	1 4. 2%	4 5. 9%	
±	1 4. 2%	1 4. 2%	4 16. 7%	6 8. 3%	±	5 21. 7%	1 4.8%	4 16. 7%	10 14. 7%	
+	12 50. 0%	16 66. 7%	12 50. 0%	40 55. 6%	+	16 69. 5%	19 90. 4%	19 79. 1%	54 79. 4%	
#	0	0	1 4. 2%	1 1. 4%	#	0	0	0	0	
##	0	0	0	0	##	0	0	0	0	
計	24	24	24	72	計	23	21	24	68	

	弗素イオン導入例					対照例			
期間判定	7 日	15 日	30 日	計	期間判定	7 日	15 日	30 日	計
_	20	21	15	56		13	9	13	35
	83.3%	87.5%	62.5%	77.8%		56. 5%	42.9%	54. 2%	51.5%
±	3	3	5	11	<u>±</u>	9	5	6	20
	12.5%	12.5%	20.8%	15.3%		39. 1%	23.8%	25.0%	29.4%
+	1	0	4	5		1	7	5	13
	4.2%	Ü	16. 7%	6. 9%	+	4. 3%	33. 3%	20.8%	19.1%
計	24	24	24	72	計	23	21	24	68

第16表 根端における膿瘍形成

第17表 骨髄腔内における膿瘍形成

	弗素イオン導入例						対照例		
期間判定	7 日	15 日	30 日	計	期間判定	7 日	15 日	30 目	1
_	20 83. 3%	21 87. 5%	16 66. 7%	57 79. 2%		11 47. 8%	8 38. 1%	9 37. 5%	28 41. 2%
+	3 12. 5%	2 8. 3%	4 16. 7%	9 12. 5%	±	7 30. 5%	4 19. 0%	11 45. 8%	22 32. 4%
+	1 4. 2%	1 4. 2%	4 16. 7%	6 8. 3%	+	5 21. 7%	9 42. 9%	4 16. 7%	18 26. 5%
計	24	24	24	72	計	23	21	24	68

第18表

培地	イオン化	対照普通	CaF ₂ 2%	
	した	ブイヨン	(イオン化	
菌株	CaF ₂ 2%	ゼラチン	せず)	
E. Col	1	+	+	
S. typhi		+	+	
Н. 904	_	+	+	
S. ParauperiB	_	+	+	
S. dysenterial	_	+	+	
駒BⅢ	_	+	+	
209P	_	+	+	
チトレウス	_	+	+	
M lyso	_	+	+	
Sub B	_	+	+	
貫井	_	+	+	
峡 2-P	_	+	+	

あるが、根端附近、ならびに骨髄腔内の円形細胞浸潤、 および膿瘍形成が第14表より第17表迄に示す如く、対 照例に比して弗素イオン導入例が著しく軽度な事が注 目される。この事実は長島ら(1957)が行った実験による 第18表の如き結果に賛意を表しても良かろうかと考え られる。

弗素イオンの飲作用は、第6表、および第10表に示す如く、弗素イオン導入例が骨髄腔内の充血において、対照例に比して(++)、(++)と判定するような著明な充血が全く見られず、また、充血の観察し得なかった例が45.8%みとめられた事実から考えても、かなり収飲作用を有すると察せられる。なお、この事実は、臨床における根管充填後の打診痛、および咀嚼時疼痛に対する1回の通電により多数例の打診痛、咀嚼時疼痛の減少乃至消失の事実、あるいは、歯齦炎、歯槽膿漏症に応用し、歯齦の発赤、腫脹、出血の減少乃至停止が見られる事実を証明し得るものと考える。

炎症創に対する治癒傾向の状況は、第4表、第8表に示す如く、治癒効果の判定で対照例に比し弗素イオン導入例が全飼育期間群において優れており、特に対照例においては11.8%の不良例を観察したのに反し、弗素イオン導入例においては極めて僅少で、治療効果の点に関しては極めて良好な成績を示したものと考えられる。

弗素イオン導入部周囲の硬組織への石灰化促進作用 は、第5表および第9表に示す如く、根端周囲歯槽骨の 活発な増生のみとめられる例、すなわちVI型を示したも のが対照例において 4.4%であるのに対し、弗素イオン 導入例では16.2%みとめられた。又、根端附近の骨の増 生は対照例において(-)3 例(4.4%)、 (\pm) 50 例(73.5%)、 (+)7例(10.3%)、(+)0を示したのに対して、弗素イオ ン導入例に於いては、(一)5例(6.9%)、(土)4例(5.6%)、 (+)49例(68.1%)、(+)9例(12.5%)、(+)5例(6.9%) であった。これらの中で増生の程度を別として(+)と判 定された例は、対照例 57 例(83.8%) に対し、弗素イオン 導入例では63例(87.5%)と優り、特に興味ある点は、対 照例において(₩)と判定された例が1例もみとめられ ないのに対し、弗素イオン導入例では5例を数えた点で ある。しかもこれら骨の増生状態は対照例、および従来 の研究における水酸化カルシウム根管充填例にみとめ られる如き、根端周囲のみに止まらず根端周囲はもとよ り、根側部に添って歯頚部附近まで見られた事実は、興 味ある点で、骨性癒着は未だ認められないが、将来骨性 癒着を起すであろうと考えられる組織像は多数みとめ られた。これらの事実は将来歯槽膿漏症に対して新しい 治療方法を考案し得られるのではなかろうかという示 唆と考えられる。これら骨の増生の態度は炎症性変化の 多い部位、および歯根の吸収のみとめられる部位に対応 した個所に多く見られた。

一方、根端孔の硬組織による閉鎖は第7表に示す如く、 対照例66例中16例(24.2%)に比し、弗素イオン導入例 では、71例中48例(67.6%)を示し、明らかに優位がみ とめられる。又、対照例が7日間飼育群においては、1 例なのに対し、18例(75.0%)みとめられる事実は、弗 素イオン導入後かなり早期に根端閉鎖が行われるもの と考えられる。

根管内壁に対する硬組織の添加は、対照例においては 64 例中 56 例(87.5%)においてみとめられるのに、弗素イオン導入例では 70 例中 69 例(98.6%)と優位を示している。これら(+)例中(+)、(++)と判定され著明な添加のみとめられた例は、対照例はわずか 8 例(12,5%)に過ぎないが、弗素イオン導入例においては 45 例(64.3%)という優位がみとめられた。

残髄のみとめられた例における象牙質牆形成は平均71.4%であって、しかも7日間飼育群にあって66.7%みとめられる事実は、この象牙質牆が早期に形成せられるものと考えられる。象牙質牆を形成した例において根端孔の硬組織による閉鎖が行われている例もまた多数認め得た。これらの事実は将未生活歯髄切断に際してもこの弗素イオン導入療法の応用が有望なのではなかろうかと考える。

以上示した如く硬組織の増生、および添加の事実より 弗素イオン導入法の施行によつて、硬組織における石灰 化促進作用が強力かつ早期に発現するものと考えられ る。

分 19 次 (以知(しる)) ② 収入担(((ン)) ((()) (()) (()) (()) (()) (()) (
	弗灵	素イオン導 刀	(例				対照例			
期間判定	7 日	15 日	30 日	計	期間判定	7 日	15 日	30 日	計	
_	2 8.3%	15 20. 8%	0	7 9. 9%	-	17 73. 9%	7 33. 3%	7 29. 2%	31 45. 6%	
±	0	0	0	0	+1	0	2 9. 5%	2 8. 3%	4 5. 9%	
+	4 16. 7%	7 29. 2%	4 17. 9	15 21. 1%	+	6 26. 1%	8 38. 1%	11 45. 8%	25 36. 8%	
#	5 20. 8%	10 41. 7%	5 21. 7	20 28. 2%	+	0	2 9. 5%	2 8. 3%	4 5. 9%	
##	13 54. 2%	2 8. 3%	14 60. 9	29 40. 8%	##	0	2 9. 5%	2 8. 3%	4 5. 9%	
計	24	24	24	72	計	23	21	24	68	

第19表 根端における硬組織の添加

一方、根管内壁の吸収、根端の吸収、ならびに根端周 囲歯槽骨の吸収等は弗素イオン導入例においても、また 対照例においても大差のみとめ得ない事実から、弗化物 を通電により電解し、弗素イオン導入を行った場合、周 囲組織に対するこれらの為害作用は存在しないものと 考えて良いのではなかろうか。

以上の諸事実より、余は弗化ソーダを応用した微弱電流を、直接抜髄施行後の歯牙根管内に通電することは、感染の防止と共に、残髄例にあっては活発な象牙質牆の形成を促がし、比較的完全な抜髄例にあっては骨様組織の形成による根端閉鎖を期待し得る点から有効な方法なりと確信する次第である。

V. 結 論

余は、6頭の成犬を使用し、計140例(うち対照例68例)の歯牙に対して、歯髄抽出を行った後にPyo-cureによる2.8%弗化ソーダ使用のもとに、弗素イオン導入法を実施し、本法による根端附近組織の治癒効果を病理組織学的に検索した。なお、対照例については、弗素イオン導入を全く行わないで、その他はすべて弗素イオン導入実験例と全く同じ方法で歯髄抽出のうえ、上記同様の検索を施した。さらに、根管充塡剤としては、全例とも高圧減菌された純化学用水酸化カルシウム減菌水パスタを用い、充塡後、窩洞部をアマルガムにて封鎖した。手術後の飼育期間は、7日間、15日間、および30日間の三種とした。

- 1) 歯根端附近組織は、手術時の種々なる理化学的刺戟のほか、稀に感染性刺戟のためにしばしば各種の循環障碍もしくは炎症性変化を起すが、これらに対する治癒効果が弗素イオン導入例では対照例に比して、各飼育期とも、それぞれ明らかに優位にあることが実証された。
- 2)かかる結果の主因としては、実験例における根端周囲組織および骨髄腔内組織における円形細胞浸潤および膿膓形成が対照例に比して明らかに軽度な点から、弗素イオンの細菌繁殖抑制作用にあるものではないかと思考される。
 - 3) 弗素イオン導入例における骨髄腔内の鬱血が対照

例のそれに比して著るしく軽度で、しかも全く鬱血がみ とめられない例数もかなり多かったことから、弗素イオ ンはかなりの組織収斂作用を発揮したことが認められ た。この事実は、臨床上しばしば本法応用例において根 管充填後の打診痛および咀嚼時疼痛に対する著効があ ったことと密接な関連性を有するものと思われる。

- 4) 歯根端部における各病巣型のうち、Ⅲ型すなわち慢性歯槽膿瘍は、対照例において7例(10.3%)発現したのに対し、弗素イオン導入例では全くその成立が認められなかった。
- 5) 弗素イオン導入例では対照例に比し、歯根端周囲に おける歯槽骨の増生が著明に認められた。しかも、その 増生状態は、対照例ならびに従来報告された一般の水酸 化カルシウム根管充塡列に認められたような、単に根端 周囲部だけの増生にとどまらず、根側部においても顕著 に発現したもっとも顕著な場合には、歯頚部歯槽骨の増 生が認められた例もあった。
- 6) 増生硬組織による根端孔の閉鎖は、弗素イオン導入 例では、対照例に比し明らかに優位を示した。しかも、 その閉鎖時期は後者のそれに比し、かなり早期に発現す るように思われた。
- 7) 弗素イオン導入例では、生活歯髄が根管内に残存した、いわゆる残髄状態に際し、象牙質牆の形成が高度な比率で発現した。この象牙質牆の形成時期もまた、対照例のそれに比しかなり早期に発現するものと思われた。また、弗素イオン導入例では対照例に比し、象牙質牆の形成と根端閉鎖の併発した例が多数観察された。
- 8) このように、残存歯髄において、象牙質牆形成が著明であり、しかも早期に発現する事実は、本法が、生活歯髄切断術として優れた応用価値のあることを示すものである。
- 9) 上記のように、周囲歯槽骨の増生、増生硬組織による根端閉鎖、象牙質牆の形成状態などの事実より、弗素イオンの導入は、歯髄および歯牙支持組織に対し、その増生または新生を顕著に促進させるものと考えられる。 10)以上より生活歯髄抽出歯牙の処置に対する弗素イオン導入法の応用はきわめて優秀な効果を発揮するも

のであると信ぜられる。また、本実験の成績は、弗素 イオン導入法に関する臨床的成果を基礎的に裏付けた ものと思われる。

稿を終るに当り、親しく御校閲賜わった東邦大学医学部教授西井 烈博士に対し深甚なる謝意を表し、終始御指導とご鞭撻を賜わった東京歯科大学病理学教室主任教授松宮誠一博士に満腔の感謝を捧げ、また、本研究達成に格別なる御援助いただいた東京歯科大学市川病院歯科部長加藤倉三教授、同病院副院長高 達教授に深謝し、併せて御協力いただいた同病院歯科医局員ならびに病理学教室員各位に鳴謝する。

参考文献

- Baker, D. C.: Ionic medication with application to root canal therapy, Austral. J. Dent., 40;323, 1936.
- Blpichsteiner. A. :Elektrosterilization bei pulpitis-und Gangraen behandlung, Zeitschr. f. Stomat., 35;1104, 1937.
- Bddecker, C. F.: Ionization of septic root, Dent. Cosmos. 69;157, 1929.
- 4. Cahn, L. R. :Electrolytic medication, Dent. Cosmos, 70;1211, 1928.
- Fette, G. T.: The present status of electrolytic medication, with a discussion of a few basal principles therein applied, Dent. Cosmss, 59; 264, 1917.
- 6 福島秀策他:実験的感染根管治療に於けるヨードイ オン導入法の効果に関する病理組織的並びに組織 細菌学的研究,歯科学報,57;333,1957.
- 7. Grossman, L. I.: Root canal therapy, 4th Edi.
 Lea & Febiger, Philadelphia, 1955
- 8. Grossman, L. I.: An electrolyzer for use in electrosterilization, Dent. Cosmos, 71;708, 1929.
- 9. Grossman, L. I. and Appleton, J. L.: Experiment and applied studies in electrosterilization, Dent. Cosmos, 73;147.1931.

- 10. Holzach, H.: Uber die Behandlung der Pulpagangran nach der Methode von Bernard (Jontophorese), Zeitschr. f. Stomat., 36;125–1938.
- 11. 金井昌邦, 丸山喜彦: 歯牙硬組織イオン透過に関する綜合的研究, (1) 口腔科学会誌, 4;282, 1952.
- 12. 児島典夫:沃度,沃度加里イオン導入法の感染根管治療成績,口腔病学会雑誌,19;37,1952.
- 13. Johnston, H. B. :Pulp canal filling and ionization results, Dent. Cosmos, 64;1257, 1922
- 14. 松平誠一, 花沢鼎他: 歯髄並びに根管治療に関する 基本的考察, 歯科学報, 55;83, 1955.
- 15. Morton, W. J. : Cataphoric medication of the mouth, Dent. Cosmos, 38;400, 1896
- 16. 金子雅英: 実験的感染根管治療に於ける各種抗生物質イオン導入法の効果に関する病理組織的ならびに組織細菌的研究, 東京歯科大学病理学教室論文集3;33,1958.
- 17. 中静 正, 桜岡 歌四郎: イオン導入法の臨床応用 (その 2. ペニシリンイオン導入法に依る感染根管治療成績に就いて), 日歯学術会誌, 1950.
- 18. Neumann, E.:ion therapy in dentistry, Dent. Cosmos, 56;1282, 1914.
- 19. 大竹知世, 原 節男:酸化銀アンモニア溶液イオン 導入法の感染根管治療成績, 口腔病学会雑誌, 19; 141. 1952.
- 20. 大竹知世, 大谷 満:イオン導入法の臨床応用(その4,20%ホモスルファミンイオン導入法), 日歯学術会誌,1952.
- 21. 大竹知世他:イオン導入法の臨床応用(その5)ジヒ ドロストレプトマイシンイオン導入法による感染 根管の治療成績に就て,口腔病学会雑誌,19;207 1952.
- 22. Prinz, H.; Electro-sterilization of root-canals
 Dent. Cosmos, 59;373, 1917.
- 23. Sausen, R. E. : Elektrophoresis in dentin with radioactive calcium, J. Dent. Res., 34;12, 1955.
- 24. Stein, G.: Behelfe zur Electrosterilization Zeitschr.f.Stomat., 35;568,1937.

- 25. 鈴木賢策:人の歯に於ける所謂 Iontophoresis に就いて、口腔病学会雑誌、19;9,1952.
- 26. 鈴木賢策 1 生体歯牙に於ける所謂 Iontophoresis に 就いて, 口腔病学会雑誌, 13;484. 1939.
- 27. 鈴木賢策: 根管治療に於るイオン導入法, 口腔病学 会雑誌, 19;9, 1952.
- 28. Tritschler, M. : Die Elektrophorese in der Zahnheilkunde, Deusche Zahnheilk., 57;1,1923.
- 29. Zelson, H. Bacteriologic evalution of electrosterilization, J. Amer. Dent. Assoc., 27;1896, 1940.
- 30. 長島正孝: 弗素化合物及び Electrophores is の諸種 細菌に対する殺菌作用に就いて, 第13回公衆衛生学 会要旨, 10, 1957.
- 31. 小守昭: 弗素を歯牙に滲透する方法としての電気刷 子に就いて, 口腔科学会雑誌, 5;4. 1956.
- 32. 加藤倉三他:中学, 高校生徒に見られる歯眼炎の電気歯刷子による治療効果, 日歯学術会誌, 1957.
- 33. 加藤倉三, 高橋廉平他1電気刷子による所謂歯槽膿漏症の治療効果について, 歯科学報, 57; 210. 1957.

- 34. 金井昌邦他: 歯槽膿漏症に対する物化学療法の基礎と臨床, 日本歯科評論, 169, 1956.
- 35. 加藤倉三, 高橋廉平他: 歯槽膿漏症に対する物理化学療法の成績(1), 歯界展望, 14;739. 1957,
- 36. 加藤倉三, 高橋廉平他: 所謂歯槽膿漏症のレ線病型に 就いて, 歯科学報, 57; 565, 1957.
- 37. 加藤倉三他: 歯槽膿漏症の物化学療法におけるレ線 病型の推移について, 歯科学報, 58; 334. 1958.
- 38. 加藤倉三, 高橋廉平: 根端性歯牙支持組織炎に対する物化学療法の治療成績, 歯科学報, 59; 586. 1959.
- 39. 加藤倉三,高橋廉平他:歯牙支持組織炎に対する物 埋化学療法の成績(Ⅲ)口腔科学会雑誌,8;314.1959
- 40. 関根永滋: 歯髄の処置, 1957.
- 41. 堀江錘一: 種々なる根管充塡に関する実験的研究, 「水酸化カルシウム」による根管充損の実験的研 究, 歯科学報, 48;327, 1948.
- 42. 外三干介: 感染根管治療におけるイオン導入効果に 関する細菌学的ならびに病理組織学的研究, 歯科学 報, 59;440, 1959.
- 43. 金井昌邦: 物科学療法最近の進歩, 歯界展望, 16;1,1959