

수산화칼슘이 손상치수조직 및 치근단조직의 치유에 미치는 영향에 관한 연구*

서울대학교 치과대학 보존학교실

임성삼 · 김영해 · 이정식 · 이명종 · 윤수한 · 권혁춘 · 엄정문

AN EXPERIMENTAL STUDY ON THE EFFECT OF $\text{Ca}(\text{OH})_2$ UPON THE HEALING PROCESS OF THE PULP AND PERIAPICAL TISSUE IN THE DOGS' TEETH.

Dept. of Operative Dentistry, College of Dentistry, Seoul National University

S.S. Lim, D.D.S., Y.H. Kim, D.D.S., C.S. Lee, D.D.S., M.J. Lee, D.D.S.,
S.H. Yoon, D.D.S., H.C. Kwon, D.D.S., C.M. Um, D.D.S.

The purpose of this study was to observe the responses of the remaining pulp tissue after pulpotomy upon the several kinds of $\text{Ca}(\text{OH})_2$ products and the responses of periapical tissue upon some root canal filling materials after extirpation.

For pulpotomy, the class V cavities were prepared on the premolars, molars and upper canines, and the pulp was amputated. Each drug was placed over the amputated tissue and cavity was sealed with zinc oxide eugenol cement. The drugs which were used for the study were Dycal (Caulk Co. U.S.A.), Cavitec (Kerr Co. U.S.A.), Calvital, Nobudyne and Neodyne (Neo Dental Chemical Products).

For extirpation, the endodontic cavities were prepared on the lingual surfaces of anterior teeth, and the pulp tissues were extirpated as routine method.

After enlarging, irrigation, and measuring of root length by taking X-ray, each root canal filling material was filled in the canal with gutta percha cone, and endodontic cavity was sealed with zinc oxide eugenol cement.

Zinc oxide eugenol, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (Eli Lilly Co. U.S.A.) and Vitapex (Neo Dental Chemical Products) were used as root canal filling materials.

Animals were sacrificed after 1, 3 and 6 weeks following the operation. The teeth were decalcified in formic acid, sectioned and stained with hematoxylin eosin.

Microscopic examination revealed as follows.

1. Dycal: The dentin bridge formation was observed at the 3rd week after pulpotomy. Inflam-

*본 연구논문은 1980년도 서울대학교병원 기금 연구비에 의해서 이루어진 것임.

matory conditions which were infiltration of inflammatory cells and dilatation of blood vessels were kept in remaining pulp tissue at the 6th week.

2. Calvital: The dentin bridge was observed at the 1st week after pulpotomy. As the time elapsed, the pulp tended to be the fibrous degeneration.
3. Cavitec, Nobudyne and Neodyne: In the case of Cavitec and Nobudyne, the incomplected and irregular dentin bridge was observed at the 6th week, and in Neodyne, was observed at the 3rd week. The severe inflammatory changes were seen in the remaining pulp tissue. As the time elapsed, the fibrous degeneration tended to spread in the remaining pulp tissue.
4. Ca(OH)₂: Osteocementum was formed at the 3rd week, the matrix of cementum and dentin were resorted, and infiltration of lymphocytes was seen in periapical tissue when Ca(OH)₂ was used as canal-filling materials.
5. ZOE and Vitapex

The cementum like substance was seen in periapical portion at the 1st week, when ZOE and Vitapex were used as root canal filling materials. As the time elapsed, the matrix of cementum and dentin tended to be resorted.

At the 6th week, the inflammatory condition of periapical tissue was continued in the case of ZOE, but was reduced in the case of Vitapex.

I. 서 론

보존영역에서 어떤 원인에 의해 치수가 노출되었을 때 치수의 생활력을 유지시키면서 치아를 보존하기 위하여 산화아연유지놀세멘트나 수산화칼슘등을 노출된 치수면이나 절단치수면에 적용하는 술식은 현재 임상에서 널리 사용되고 있으며, 수산화칼슘을 치수복조제나 생활치수절단술의 약제로서 사용하였을 때 나타나는 치수의 변화, 특히 조상아세포의 기능이나 Dentin Bridge의 형성에 대한 조직학적 연구 및 임상적인 치유결과에 대해서는 많은 연구보고가 있다. Zander¹⁾, Glass & Zander²⁾, Wess³⁾, Sekine⁴⁾, 그리고 Stanley⁵⁾, 등은 동물 및 사람치아에서 수산화칼슘으로 치수복조술을 시행한 후 Dentin Bridge의 생성을 연구보고 하였고, Aisenberg⁶⁾, Orban⁷⁾, David⁸⁾, Miyamoto⁹⁾, Massler¹⁰⁾, 등은 수산화칼슘을 생활치수절단술의 약제로 사용했을 때 치수내의 조상아세포의 기능을 조직학적으로 관찰보고한 바 있으며, Patterson¹¹⁾ 등은 실제임상에서 수산화칼슘을 치수복조제로 사용한 후 임상적으로 성공을 관찰보고하였고, Via¹²⁾, Zander¹³⁾ 등은 생활치수절단술을 시행한 후 수산화칼슘을 절단치수면에 적용하고 그 결과를 임상적으로 관찰한 바 있다. 그

밖에도 Bhaskar¹⁴⁾, Berkman¹⁵⁾, Nixon¹⁶⁾, Hashida¹⁷⁾, 등은 치수복조술이나 생활치수절단술 시의 약제로서 Cyanoacrylate 제종의 약제의 사용가능성을 연구하기 위하여 수산화칼슘과 그 효과를 비교관찰한 바 있으며, Stark¹⁸⁾, Attalla¹⁹⁾, Shubich²⁰⁾, Sciaky²¹⁾, Schröder²²⁾, Kukletova²³⁾, Fonseca²⁴⁾, Harrop²⁵⁾ 등은 자기방사법이나 전자현미경등을 이용하여 수산화칼슘을 사용한 치수복조술이나 절단술후에 생성되는 Dentin Bridge의 생성기전을 규명하기 위한 노력으로 Dentin Bridge내의 칼슘이온의 유래나 치수조직의 미세구조변화를 연구보고한 바 있다. 이상과 같은 많은 연구결과 아직까지도 그 정확한 기전은 밝혀지지 않았으나 수산화칼슘이 치수복조술이나 생활치수절단술 시에 가장 효과적인 약제로서 인정되어 있고⁴¹⁾, 이에 따라 임상에서 사용이 간편하게 만들어진 여러종류의 상품들이 소개되었다. Sayegh²⁶⁾, Phaneuf²⁷⁾, Stanley⁵⁾ 등은 이들 상품들을 동물 및 사람치아에 사용하고 임상 및 조직학적으로 관찰하여 그 효과가 좋았다고 보고하고 있는 반면 Sela²⁸⁾, 등은 수산화칼슘내 어떤 첨가물은 치수에 심한 손상을 초래하여 결국은 치수괴사를 가져온다는 등 수산화칼슘을 주성분으로 만들어진 상품들의 치수반응에 대해서는 서로 상반된 견해를 보이고 있다. 한편 Mitchell²⁹⁾, Yoshiki³⁰⁾, Binnie³¹⁾ 등

은 동물실험에서 수산화칼슘이 골생성의 잠재력이 있다고 보고한 바 있으며 Law³²⁾, Röhrner³³⁾ 등은 수산화칼슘을 치수복조제나 생활치수절단술의에 근관충전재료로서의 사용가능성을 연구점토하기 위하여 수산화칼슘을 근관내 충전하고 치근단 조직에서 일어나는 조직변화를 관찰한바 있으며 Sugiyama³⁴⁾ 등은 실제 임상에서 수산화칼슘을 사용하여 근관충전을 시행한 후 그 결과를 보고한바 있다. 현재 우리나라에서도 수산화칼슘을 주성분으로 하는 많은 상품들이 수입되어 사용되고 있으나 이들에 대한 임상적, 병리조직학적인 평가는 아직도 미흡한 상태에 있으며, 특히 근관충전재로서의 사용가능성에 대한 연구는 전무한 상태이므로 저자들은 현재우리나라에서 시판되고 있는 몇가지 수산화칼슘이 주성분인 상품들을 선택하여 이들이 치수조직에 미치는 영향과 또 근관충전재로 사용하였을때 나타나는 치근단조직의 변화를 병리조직학적으로 관찰한바 있기에 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에서는 체중 10kg내외의 건강한 잡종가견 4두에서 상하악치아 64개를 실험대상으로 하였고 상악견치 및 상하악 대·소구치 40개에는 치수절단술을 시행하였으며 전치 24개에는 근관충전을 시행

하였다. 그리고 치수절단술에는 Dycal(Caulk Co., U. S. A.), Cavitec(Kerr Co., U. S. A.), Calvital (Neo Dental Chemical Product, Japan), Nobodyne (Neo Dental Chemical Product), 그리고 Neodyne (Neo Dental Chemical Product) 등 5종의 약제를 사용하였으며, 근관충전재로서는 산화아연유지놀세멘트, 수산화칼슘(Eli Lilly Co., U. S. A.), 그리고 Vitapex(ネオ製藥工業, 日本) 등 3종의 약제를 사용하였다. 실험에 사용된 약제 및 기간별 치아수는 表 I, II 와 같다.

III. 실험방법

체중 kg당 0.5ml의 Sodium pentobarbital (Somnopletyl, Dow Chemical Co.)로서 실험동물을 전신 마취하고 치과용 엔진으로 대·소구치 및 상악견치 협치에 5급외동을 형성하여 통법에 의한 치수절단술을 시행한후 각각 5종의 실험약제들을 도포하고 산화아연유지놀세멘트로 가봉하였고 근관충전은 전치부 설치에 외동을 형성하여 근관에 접근하고 X-선으로 근관길이를 측정하여 근관확대, 근관세척을 시행하고 근관을 건조시킨후 치근단공 약 0.5mm까지 각각 3종의 실험약제들을 gutta percha cone과 함께 근관내 삽입하여 근관을 밀폐시킨후 근관외동은 산화아연유지놀세멘트로 가봉하였다. 실험이 끝난 동물은 1주, 3주, 6주의 간격으로 희생시킨후

Table I. Applied materials after pulpotomy and the number of teeth experimented

Materials No. of teeth Periods	Dycal	Cavitec	Calvital	Neodyne	Nobodyne	Total
	8	8	8	8	8	40
1 wk	4	4	4	4	4	20
3 wks	2	2	2	2	2	10
6 wks	2	2	2	2	2	10

Table II. Materials and the number of teeth experimented in canal filling

Materials No. of Teeth Periods	Z. O.E	Ca(OH) ₂	Vitapex	Total
	8	8	8	24
1 wk	4	4	4	12
3 wks	2	2	2	6
6 wks	2	2	2	6

치아를 발거하여 10% formalin용액에 1주간 고정하고 1N Formic acid로 탈회한 후 15 μ ~20 μ 의 Celloidin 절편을 제작, H-E염색후 검경하였다.

III. 실험성적

1. 치수절단술 시행군

1) Dycal군

제1주: 절단표층은 피사조직과 육아조직으로 형성되고 이로부터 잔존치수조직으로 이행되면서 부분적으로 염증세포의 침윤이 관찰되었다. 또한 모세혈관의 충혈확장된 소견이 보였으며 수강벽에 연하여는 대부분의 odontogenic zone이 소실되어지는 경향이였다(사진 1).

제3주: 절단표층의 피사조직바로아래에서는 박층이나 Dentin Bridge가 부분적으로 형성되고 또한 Dentin Bridge하연에는 신생 상아세포가 침윤되어 있으나 주위에는 상당수의 염증세포가 침윤되고 있었다(사진 2).

제6주: 절단표층은 응고피사조직으로 구성되고 그 하층에는 비교적 광범위한 염증세포의 침윤이 있고 수강벽에는 odontogenic zone의 소실등 거의 고유치수조직상을 상실하고 있었으며, 또한 혈관의 충혈, 확장된 소견도 관찰되었다.

2) Calvital 군

제1주: 절단면 피사조직 직하에 Dentin debris가 관찰되고 수강벽에서 Dentin Bridge의 형성이 시작되는 양상을 보이고 있으나 하부에 조상아세포층이 일부 소실되어진 소견과 혈관이 확장되어 있었으나 염증세포의 침윤은 미약하였다.

제3주: 절단피사층 직하에 비후한 Dentin Bridge의 형성이 관찰되었고 비교적 규칙적으로 배열된 조상아세포층이 나타났으나 부분적으로 소실된 상도 보였으며 잔존치수조직은 일부 고유치수 조직상을 상실하고 있었으나 염증세포의 침윤은 관찰할 수 없었다(사진 3).

제6주: 표층의 Dentin Bridge형성은 더 진행되지 않고 도리어 주변상아세포까지도 소실되고 표층 주변에는 응고피사조직이 확대형성되는 경향을 취하고 잔존치수조직은 점차 섬유화되는 소견이었다(사진 4).

3) Cavitec 군

제1주: 절단표층은 피사조직이 자리잡고 그 직하에는 Dentin Debris를 중심으로 염증세포의 침윤이 관찰되고 주변 치수강벽에선 조상아세포층의 상

실과 부분적인 흡수상이 보이나 일부에서는 상아세포는 건재하나 혈관의 충혈된 소견이 나타날 뿐 비교적 양호한 예도 관찰되었다(사진 5).

제3주: 절단표층의 응고피사조직 하층은 거의 고유치수조직상을 상실하고 있으나 일부에서는 염증세포의 침윤과 확장된 혈관의 출혈상이 관찰되었다.

제6주: 절단표층의 응고피사조직 직하에 미약하나 Dentin Bridge의 형성이 부분적으로 나타나고 그 하부에는 심한 염증세포의 침윤이 관찰되고 치수조직내 혈관의 확장이나 출혈상이 보였다(사진 6).

4) Neodyne 군

제1주: 응고피사조직이 절단표층을 이루고, 그 직하부 조직은 어느정도 섬유화된 육아조직이 나타나고 있다. 일부에서는 잔존치수조직으로 이행되면서 염증세포의 침윤과 심한 출혈상이 관찰되었다.(사진 7)

제6주: 응고피사조직 직하에 Dentin Bridge가 불규칙한 폭으로 형성되고 있으며 잔존치수 조직은 표층에 근접해서 염증세포의 침윤과 충혈확장된 소견과 섬유화된 육아조직이 관찰되었다(사진 8).

5) Nobudyne 군

제1주: 절단표층에는 피사조직이 형성되고, 그 직하에 Dentin Debris의 하연과 육아조직 주변에는 염증세포의 침윤이 관찰되었다. 이로부터 잔존치수조직으로 이행되는 부위에는 신생모세혈관이 출현되고 또한 충혈 확장된 혈관과 일부 출혈소도 관찰되었으나 odontogenic zone은 비교적 건존하고있다.

제3주: 절단표층은 응고피사조직으로 구성되고 있으나 그하부 치수조직은 거의 대부분이 퇴행성변성을 야기하여 고유치수조직상을 상실하고 있었다(사진 9).

제6주: 절단표층은 두터운 Dentin Bridge를 형성하고 있다. 그 형성범위는 수강벽을 따라 거의 일정한 폭을 유지하면서 근단부까지 미치고 있다. 잔존치수조직은 부분적으로 섬유화된 소견과 충혈 확장된 혈관이 관찰되었다(사진 10).

2. 근관충전시행군

1) 산화아연유지놀세멘트군

제1주: 근관개구부위와 주변 이행부위의 치근막에서는 심한 임파구의 침윤소견이 관찰되나 백아질 표층에서 유사백아질의 출현 및 Sharpey's 섬유등이 관찰되고 또 근단부 섬유근의 주행도 긴장되어 있는 상을 보였다.

제3주: 근단부 부근 백아기질이 부분적으로 흡

수되고, 또한 주변 치근막조직에서는 임파구의 침윤과 증혈확장된 혈관이 관찰되기도 하였다. 근단부 섬유군은 부분적으로 고유한 주행을 상실하고 있다(사진 11).

제 6 주 : 근단공부근 치근막조직에선 임파구의 침윤이 관찰되고 또한 부분적으로 백아질의 흡수소견이 검경되어 일부 Sharpey's 섬유와 근단섬유군의 상실이 발현되어 있다.(사진 12).

2) 수산화칼슘군

제 1 주 : 근단부 부근조직은 심한 피사를 야기하고 있으며 주변에는 임파구의 침윤상이 관찰되나 고유한 치근막섬유의 주행소견은 소실되었을 뿐 아니라 일부 백아질과 상아질도 훼손되어 보였다(사진 13).

제 3 주 : 근단부에서 골양백아질이 관찰되나 근단부 부근조직은 거의 정상적인 소견이었고 임파구의 침윤이 일부근관개구부와 주변혈관주위에서 관찰되었다.

제 6 주 : 근단공 부근에서 일부 백아질 및 상아기질이 흡수되고 또한 임파구의 침윤소견이 관찰되었다. 근단섬유군의 형성은 불확실하고 일부 혈관은 확장되어 있었다(사진 14).

3) Vitapex 군

제 1 주 : 근단공 근처에 일부 잔존치수 조직과 치근막으로 이행되는 부위에서 임파구의 침윤소견이 관찰되나 근단섬유의 주행상태는 양호하며 백아질 양조직의 형성도 관찰되는 등 거의 정상적인 조직소견이었다(사진 15).

제 3 주 : 근단부에는 골양백아질이 형성되고 있다. 일부 잔존치수조직과 Accessory canal 내에서는 임파구의 침윤소견이 관찰되고 있다. 치근막 섬유의 주행은 불규칙한 소견이었고, 일부 근단부에서는 Sharpey's 섬유가 소실된 예도 관찰되었다.

제 6 주 : 근단부 잔존치수조직은 망상위축과 근단부에서 치근막으로 이행되는 곳에서는 일부 혈관의 확장과 부분적인 치근막 섬유의 소실과 불규칙한 백아기질의 형성이 관찰되기도 하였다(사진 16).

IV. 총괄 및 고안

Dycal은 1962년 미국 Caulk사에서 상품으로 내놓은 수산화칼슘제제의 일종으로 glycol salicylate 에 titanium dioxide를 함유하고 있는 Base와 ethyl-toluene sulfonamide내 수산화칼슘과 산화아연을 포함하고 있는 Catalyst가 동량으로 구성되어 있다⁵⁾.

Burk³⁵⁾ 등은 Dycal을 노출된 치수면에 적용했을 때 38%의 예에서 50일후에 Dentin Bridge가 형성되었다고 보고했으며 淺井³⁶⁾ 등은 25예중 12예(48%)에서 Dentin Bridge가 생성되었고, 그중 31일~60일 이내에는 1예, 61일~100일 이내에서 3예, 그리고 100일 이상에서 8예가 관찰되었다고 보고하고 있다. 본 실험에 의하면 Dycal군에서는 3주에서 Dentin Bridge가 발현되어 Stanley⁵⁾ 등이 실험 23일후에 Dentin Bridge가 관찰되었다는 보고와 유사하나 실험 1주에서 출현된 염증세포의 침윤이나 혈관의 확장 등 잔존치수조직내의 염증상태가 지속되고 있었다. Calvital은 수산화칼슘에 항균제를 첨가한 약제로서 일본의 Neo화학공업사 제품으로 淺井³⁶⁾ 등에 의하면 실험중례 25예중 23예에서 Dentin Bridge가 나타났고 15일 이내에 2예가 불완전하나 Dentin Bridge의 생성이 있었다고 보고하였으나 본 실험에서는 실험 1주에서 Dentin Bridge가 관찰되었으나 시간이 경과함에 따라 그 형성은 더 진행되지 않았으며 잔존치수조직이 섬유화되는 경향을 보이고 있어 이들의 실험결과와 상반된 견해를 보이고 있다. 그러나 본 실험의 Calvital군에서 특기할만한 사항은 전 실험예에서 염증세포의 침윤이 없었다는 사실로 이는 Calvital내에 함유된 항균제 때문이 아닌가 추측된다.

Glass & Zander²⁾, 그리고 淺井³⁶⁾ 등에 의하면 산화아연유지놀세멘트제제의 약제를 노출된 치수면에 직접 접촉시킬 경우 부근 치수내 조직은 증혈등의 염증을 야기하고 육아조직의 생성을 가져오거나 염증이 국한되어 반흔화된다고 보고하고 있으며 淺井³⁶⁾ 등은 산화아연유지놀세멘트와 Neodyne의 예에서는 Dentin Bridge의 생성이 전혀 없었다고 보고한 반면 Burk³⁵⁾ 등은 산화아연유지놀을 사용하여 치수복조술을 시행한 예의 3.7%에서 Dentin Bridge의 형성을 발표하고 있다. 본 실험에서는 산화아연유지놀제재인 Cavitec, Nobudyne의 경우 6주에서, 또 Neodyne에서는 3주에서 Dentin Bridge가 발견되었으나 모든 실험군에서 불규칙하고 불완전한 Dentin Bridge가 나타났으며 잔존 치수조직내에는 심한 염증상태가 지속되었고, 시간이 경과함에 따라 치수조직이 섬유화되는 경향을 보였다. 이상과 같이 본 실험에서는 수산화칼슘제제나 산화아연유지놀제제의 모든 실험약제들이 만족할만한 병리조직학적 소견을 보여주지 못하는 정확한 원인은 밝힐 수 없으나 특히 수산화칼슘제제의 경우는 Sela²⁸⁾ 등이 수산화칼슘이 기제이고 레진이 촉매제인 Hydrex에서 촉매제로 사용된 레진이 치수피사등을 가져오는 원인

인것 같다는 보고와 David⁷⁾는 수산화칼슘은 혈액과 잘 혼합하여 치수창면에 쉽게 접촉한다는 보고, 그리고 Stanley⁸⁾ 등이 Dycal과 Pulpdent에서 Dentin Bridge가 생성되는 양상이 달랐다는 보고등으로 미루어 보아 본 실험에 사용된 약제들이 순수 수산화칼슘이 아닌 각각 다른 첨가물이 있었고 이들에 의한 Dentin Bridge의 형성양상이 다르기 때문으로 추측된다. Stanley⁸⁾에 의하면 많은 임상적 그리고 실험적연구에서 순수 수산화칼슘이 다른 약제들보다 Dentin Bridge가 빨리 형성되며 Dentin Bridge의 형성은 손상된 치수내 구강내로 부터의 fluid나 박테리아의 침입을 막아주어 치수생활력 보존시술에 어느정도 성공을 가져오게 하는데 필수적인 요소가 된다고 보고하고 있으므로 약제 선택자체가 성공의 요건이라고는 볼 수 없으나 치수절단술이나 복조술시에 순수 수산화칼슘을 사용하는 것이 유리할 것으로 사료된다.

Röhner²³⁾, Sugiyama²⁴⁾, Saijo²⁷⁾, Law²²⁾, 그리고 Frank²⁰⁾ 등은 수산화칼슘호제가 치수복조제로 사용한 후에 Dentin Bridge생성을 촉진시키는 것처럼 근단공에 경조직 형성을 촉진시킬 것이라는 가정아래 근관충전재로서 사용을 주장하였고, Matsumiya²⁶⁾ 등은 근단에 염증을 치료하기 위하여 근관내 수산화칼슘을 사용하였을 때 근단에 염증이 사라질뿐 아니라 어떤 경우에는 48시간 내에 백아질양조직이 형성되어 근단공을 폐쇄시키고 40일이내에 치근단주위에 치조골의 왕성한 재생이 관찰되었다고 보고하고 있다.

Machida²⁹⁾는 50개 치아를 발수한 후에 수산화칼슘과 항생제를 섞어서 근관내 충전한 후 2일에서 2년까지 조직학적으로 관찰하여 성공적인 치유결과를 가져왔다고 보고하고 있으나 본 실험에 의하면 수산화칼슘으로 근관충전한 후 제 3주에서 근단부에 골양백아질의 형성이 관찰되었으나 임파구의 침윤이 실험 6주에 지속되었고, 6주에서는 백아질 및 상아질 기질의 흡수가 나타났으며, Z. O. E 나 Vitapex를 사용한 군에서는 모두 실험 1주에서 유사백아질의 출현이 있었으나 임파구의 침윤이나 혈관의 확장등 염증상태는 실험 6주까지 지속되었으며 시간이 경과함에 따라 수산화칼슘의 예에서 처럼 백아질이나 상아기질이 흡수되는 소견을 보였다. 본 실험의 Vitapex군에서는 제 1주에서 근단섬유의 주행상태는 양호하였고, 6주에서는 염증상태가 3주에 비해 경감되는 소견을 나타내었다. 본연구의 치수절단술이나 근관충전후에 실험 6주까지의 결과를

종합해 볼때 모든 실험군에서 치유결과가 불량한지 또는 양호한지를 판단하기는 곤란한 상태였으며 각 실험군의 약제간에 효과의 차이를 비교하기에는 더욱 어려운 상태였다. 그러나 앞으로 실험에 수와 기간을 늘리고 각 약제들의 구성성분별로 치수 및 치근단조직에 미치는 영향을 조직학적으로 관찰하면 유익한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결 론

저자들은 잡종가견의 치아를 대상으로 수산화칼슘, 산화아연유지놀 및 이들을 주성분으로 만들어진 수종의 상품들을 치수절단술 및 근관충전재로 사용한후 치수 및 치근단 조직에 미치는 영향을 병리조직학적으로 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Dycal로서 치수절단술을 시행한 예에서는 실험 3주에서 Dentin Bridge의 형성이 관찰되었고 염증세포의 침윤이나 혈관의 확장등 잔존치수 조직의 염증상태는 실험 6주까지 지속되었다.

2. Cavital로서 치수절단술을 시행한 예에서는 실험 1주에서 Dentin Bridge의 형성이 관찰되었고 시간이 경과함에 따라 잔존치수조직이 섬유화되는 경향이였다.

3. Cavitec과 Nobudyne의 예에서는 실험 6주에서, Neodyne은 실험 3주에서 불규칙하고 불완전한 Dentin Bridge가 나타났으며 잔존치수조직내 심한 염증상태가 지속되었으며 시간이 경과함에 따라 잔존치수조직은 섬유화되는 경향이였다.

4. 수산화칼슘을 근관충전재로 사용한 예에서는 골양백아질의 생성이 3주에서 관찰되었고 실험 6주에서 백아질 및 상아질 기질의 흡수가 있었고 임파구의 침윤등 염증상태가 지속되었다.

5. Z. O. E 및 Vitapex군에서는 실험 1주에서 백양질양 조직의 출현이 있었다. 시간이 경과함에 따라 상아질 및 백아질 기질이 흡수되는 경향이었고 염증상태는 지속되었다.

6. Vitapex군에서는 실험 6주에서 염증상태는 3주에 비해 경감되는 경향이였다.

- REFERENCES -

- 1) Zander, H.A.: Reaction of pulp to calcium hydroxide, J. Dent. Res. 18:373-379, 1939.

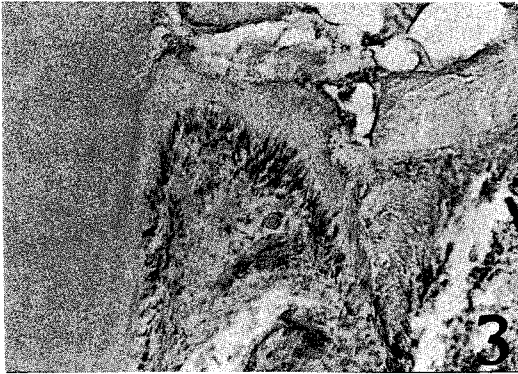
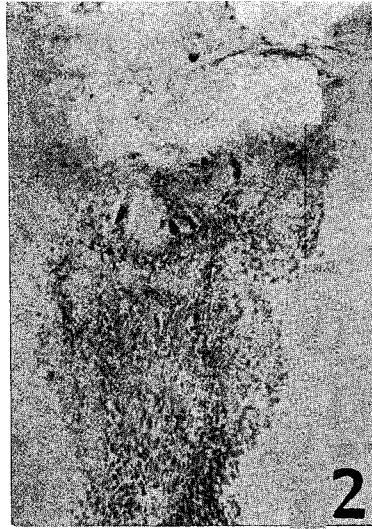
- 2) Glass, R.L., and Zander, H.A.: Pulp healing. *J. Dent. Res.* 28:97, April, 1949.
- 3) Wess, M.B., and Bjorvath, K.: Pulp capping in deciduous and newly erupted permanent teeth of monkeys. *oral surg.*, 29:769, 1970.
- 4) Sekine, N.: Clinicopathological study on vital pulp amputation with various kinds of calcium hydroxide paste. *Shikwa Gakuho*, 49:291, 1943.
- 5) Stanley, H.R., and Lundy, T.: Dycal therapy for pulp exposures. *Oral Surg.*, 34:818, 1972.
- 6) Aisenberg, M.S.: Result of partial pulpectomy, *JADA*. 30:40-44, 1943.
- 7) Orban, B.: Biologic Consideration in Restorative Dentistry, *JADA*. 28:1069, 1941.
- 8) David, S.B.: Experimental pulpotomies in rat molars, *Maury M. Dent. Res.*, 37:229-242. 1958.
- 9) Miyamoto, O.: Pulp reactions following surgical amputation in rat molars. Master of science thesis, University of Illinois. College of Dentistry, 1957.
- 10) Massler, M. Perreault, J.G., & Schour.1.: Reaction of odontoblasts to medicaments placed in cavity preparation in rat incisors, *JADA*. 52:533, 1956.
- 11) Patterson, S.S. and van Huysen, G.: Treatment of pulp exposures, *Oral Surg.* 7:194, 1954.
- 12) Via, W.F.: Evaluation of deciduous molars treated by pulpotomy and calcium hydroxide, *JADA*. 50:34-43, 1953.
- 13) Zander, H.A. and Law, D.B.: Pulp management in fractures of young permanent teeth, *JADA*. 29-737-740, 1942.
- 14) Bhaskar, S.N. et al.: Human pulp capping with isobutyl cyanoacrylate, *J. Dent. Res.*, 51:58-61, 1972.
- 15) Berkman, M.D. et al.: Pulpal response to isobutyl cyanoacrylate in human teeth *JADA*. 83:140, 1971.
- 16) Nixon, G.S. and Hannah, C.M.: N-butyl cyanoacrylate as a pulp capping agent. *Brit. Dent. J.*, 13::14-18, 1972.
- 17) Kaoru Hashida.: Clinico-pathological studies of indirect pulp capping effects of α -cyanoacrylate on human vital pulp tissues, *The Shikwa Gakuho*. 79:87-149, 1979.
- 18) Stark, M.M., Myers, H.M., Morris, M., and others.: The localization of radioactive calcium hydroxide Ca^{45} over exposed pulps in rhesus monkey teeth; a preliminary report. *J. Oral Ther Phar.* 1:290, Nov. 1964.
- 19) Attalla, M.N., and Noujaim, A.A.: Role of calcium hydroxide in the formation of reparative dentin. *J. Canad. dent. A.*, 35: 267, 1969.
- 20) Shubich, I.; Miklos, F.L. Rapp. R., and Draus, F.J.: Release of calcium ions from pulp capping materials. *J. of Endod.* 4:242-244, 1978.
21. Sciasky, I., and Pisanti, S.: Localization of calcium placed over amputated pulps in dogs' teeth. *J. Dent. Res.*, 39:1128, 1960.
22. Schröder, U., and Granath, L.E.: Early reaction of intact human teeth to calcium hydroxide following experimental pulpotomy and its significance to the development of hard tissue barrier, *Odont. Rev.* 22:379, 1971.
23. Kukletova M., and Svejda, J.: Ultrastructure of blood vessels in damaged pulps. *Bull. Group. Int. Rech. Sci. Stomat.*, 13: 445:1972.
24. Foseca, M.M., and Genedelman, H.: The role played by acid mucopolysaccharides in scar formation in the human dental pulp after administration of calcium hydroxide, *Bull. Group Int. Rech. Sci. Stomat.*, 15:185, 1972.
25. Harrop, T.J., and Mackay, B.: Electron microscopic observations on healing in dental pulp in the rat, *Arch. Oral, Biol.*, 13:365, 1968.

26. Sayegh, F.S., and Reed, A.J.: Correlated clinical and histological evaluation of hydroxyl in pulp therapy, *J. Dent. Child.*, 34: 471, 1967.
27. Phaneuf, R.A., Frankl, S.N., and Ruben, M.P.: A Comparative histological evaluation of three calcium hydroxide preparation in the human primary dental pulp. *J. Dent. child*, 35:61, 1968.
28. Sela, J., Hirschfeld, Z., and Ulmanky, M.: Reaction of the rat molar pulp to direct capping with the separate components of hydrox. *Oral Surg.*, 35:118, 1973.
29. Mitchell, D.F., and Shankwalker, G.B.: Osteogenic potential of calcium hydroxide and other materials in soft tissue and bone wounds. *J. Dent. Res.*, 37:1157, 1958.
- 30) Yoshiki, S. Eda, S., and Hirata, M.: Experimental study of heterotopic calcification with calcium hydroxide, *Shikwa Gakuho*, 60:1379, 1960.
- 31) Binnie, W.H., and Mitchell, D.F.: Induced calcification in the subdermal tissues of the rat. *J. Dent. Res.*, 52:1087, 1973.
32. Raw, A.J.: Calcium hydroxide as a possible root filling material. *New Zealand Dent. J.*, 60:180, 1964.
33. Röhner, A.: Calxyl als wurzelfüllungsmaterial nach pulp extirpation. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.*, 50:903, 1940.
34. Sugiyama, F.: Clinical evaluation of calcium hydroxide as a root canal filling material, *Shikwa Gakuho*, 49:145, 1944.
35. Burk, G.W., Jr., and Knighton, H.T.: An investigation of the effect of an experimental calcium hydroxide mixture versus zinc oxide and eugenol in the treatment of rat molar teeth following pulp exposure. Unpublished data, 1961.
36. 浅井康宏, 伊藤彰人, 中村靖夫: 歯髓疾患の治療における問題点とその対策. *歯科ジャーナル*, 第9巻 第5号, 1979.
37. Saijjo, Y.: Clinicopathological study on vital pulp amputation with calcium hydroxide paste added to various kinds of antibacterial substance, *Shikwa Gakuho*, 57:357, 1957.
38. Matsumiza, S., and Kitamura, M.: Histopathological and histobacteriological studies of the relation between the condition of Sterilizatin of the interior of the root canal and the healing process of periapical tissue in experimentally infected root canal treatment, *Bull, Tokyo Dental coll.*, 1:1, 1960.
39. Machida, Y.: A clinico-pathological study on pulp extirpation and pulp amputation in middle portion of the root canal, *Jap. J. Conserv. Dent.*, 8:126, 1960.
40. Frank, A.L.: Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation, *JADA*, 72:87, 1966.
41. Seltzer, S. and Bender, I.B.: *The Dental pulp*, ed. 2nd. pp. 260, J.B. Lippincott Co^{1,2}, 1975.

– EXPLANATION OF FIGURES –

- Fig. 1. Dycal 1 week after pulpotomy x 30
- Fig. 2. Dycal 3 weeks after pulpotomy x 50
- Fig. 3. Calvital 3 weeks after pulpotomy x 50
- Fig. 4. Calvital 6 weeks after pulpotomy x 50
- Fig. 5. Cavitec 1 week after pulpotomy x50
- Fig. 6. Cavitec 6 weeks after pulpotomy x 50
- Fig. 7. Neodyne 1 week after pulpotomy x 50
- Fig. 8. Neodyne 6 weeks after pulpotomy x 30
- Fig. 9. Nobudyne 3 weeks after pulpotomy x 50
- Fig. 10. Nobudyne 6 weeks after pulpotomy x 50
- Fig. 11. ZOE 3 weeks after canal filling x 50
- Fig. 12. ZOE 6 weeks after canal filling x 50
- Fig. 13. Ca(OH)₂ 1 week after canal filling x 50
- Fig. 14. Ca(OH)₂ 6 weeks after canal filling x 50.
- Fig. 15. Vitapex 1 week after canal filling x 50
- Fig. 16. Vitapex 6 weeks after canal filling x 50

論文 寫真附圖 ①



論文 寫真附圖 ②

