

성견 하악골에서 Methylmethacrylate Implant의 조직반응에 관한 실험적 연구

서울대학교 치과대학 구강외과학교실

이 성 일 · 김 중 원

- 목 차 -

- I. 서 론
 - II. 실험대상
 - III. 실험기술 및 그 방법
 - 1. 마취
 - 2. 점막절개 및 매식체의 매식
 - 3. 수술 후 처치
 - 4. 도살 및 처치
 - 5. 표본제작
 - IV. 실험성적
 - V. 총괄 및 고안
 - VI. 결 론
- 참고문헌
 영문초록
 사진부도

I. 서 론

methylmethacrylate는 수 년 동안 인체 경조직 결손시 보진 재료로 사용되어져 왔다.

Wiltse, Hall, Stenehjem⁴⁵⁾ 등은 원숭이와 토끼에서 methylmethacrylate는 vitallium정도의 조직 반응을 나타낸다는 실험으로 정형외과에 methylmethacrylate를 처음 도입하였고 Ballen³⁾ 은 안와면 재건을 위해 사용한 old-curing acrylic resin의 11증례를 보고 하였으며 Hayes, Lea er¹⁶⁾ 등은 뇌동맥류 치료를 위해 methylmethacrylate를 사용한 40명의 환

자에 대한 증례보고를 하였다.

치과 영역에 있어서 methylmethacrylate는 의치와 고정장치의 재료로 널리 사용되고 있으며 Worley⁴⁶⁾는 하악 결손부위에 methylmethacrylate를 매식하여 주변 골조직과의 반응을 관찰하여 methylmethacrylate의 구강외과 영역에 있어서 사용 전망에 대하여 기술하였다.

정형외과 영역에서 금속 보철물의 결합재료로 methylmethacrylate의 사용이 증가함에 따라 methylmethacrylate의 골에서의 조직반응에 대한 연구가 진행되었다. 그러나 치과 영역에 있어서 methylmethacrylate의 골에서의 조직반응에 대한 연구문헌은 별로 없다.^{45, 46)}

이에 저자는 정형외과에서 사용하는 골 결합재료인 CMW Type 1과 치과에서 사용되는 Caulk Orthodontic Resin을 성견 하악골 골체에 매식하여 골에서의 조직반응에 관한 비교 실험을 통해 구강외과 임상에 적용하는 데 있어 다소의 지견을 얻었기에 그 결과를 보고하는 바이다.

II. 실험 대상

본 연구의 사용된 동물은 잡종 성견 5수를 이용하였다. 골질재생의 physiologic potentiality를 고려하여 생후 2년 이내의 웅성 성견을 선별하여 실험 동물로 사용하였다. 각 실험 동물의 실험전 사육조건을 일정한 환경에 맞추기 위하여 1주일간 고형 사료 투여후 실험에 사용하였다.

Ⅲ. 실험 기술 및 그 방법

1. 마 취

0.8ml/kg에 해당하는 5% pentothal sodium을 20 Gauge medicut을 통하여 실험동물에 정주 전신마취를 한 후 기도유지를 위하여 기관 삽입용 튜브를 기관내 삽입하였다. 통법에 따른 iodine 구강내 점막 소독을 하고 수술 부위의 지혈 목적으로 2% lidocaine HCl(1:100000)용액 1.5cc~1.8cc 정도를 점막하에 마취시켜 수술전 처치를 하였다.

2. 점막절개 및 매식체의 매식

수술부의 하악골 노출을 위하여 하악 제3 절치 원심부위와 견치 근심부에서 협점막 은협이행을 향하여 절개선을 가해 점막절개를 하여 골막 겹자로 골막을 박리하고 #6 round bur로 직경 5mm 정도의 치밀골과 수질골에 이르는 구멍을 형성하였다. 그리고 지혈을 충분히 한 후 좌측 하악골에는 정형외과용 골 결합재료인 CMW Type 1을 용법대로 혼합하여 dough stage에 구멍에 매식하였고 혼합열의 발생을 줄이기 위해 찬 물로 중합반응이 끝날 때까지 냉각시켰으며 중합반응이 끝난 후 점막을 원 상태로 4-0 catgut으로 봉합하였다. 그리고 나서 우측 하악골에는 치과용 Caulk Orthodontic Resin을 동일 방법으로 매식하였다.

3. 수술후 처리

실험동물의 시술중에 5% D/W 1000cc에 Cephalosporin 100mg/kg를 계속 정주하였으며 시술후 1주일간 감염 방지를 위해 항생제를 투여하였다.

4. 도살 및 처치

모든 실험동물은 수술후 수술부위 조직의 경일한 치유과정과 반응을 관찰하기 위하여 수술 후 1일, 3일, 1주 및 4주 후 각각 도살하고 하악골 부분만 광범위하게 적출하여 10% neutral buffered formalin용액에 10일간 고정하였다. 10일간 고정 후 수술 부위만 소편 적출하여 15~20일간 동일 농도의 formalin에 고정하였다.

5. 표본제작

조직 절편의 고정 작업이 끝난 다음 통법에 의하여 5%의 nitric acid에 약 5주간 탈회한 다음 통법에 따라서 paraffin으로 포매한 다음 5~6 μ 의 두께로 표본을 제작하여 H-E중염색을 하여 검경 관찰하였다.

Ⅳ. 실험 성적

1. CMW Type 1

- 수술후 1일: 매식체 주위로 섬유성 결합조직이 둘러싸고 있는 양상이 관찰되었으며 부분적으로 출혈상 및 염증세포의 침윤등이 관찰되었다.

- 수술후 3일: 1일보다 경미한 염증반응이 나타나며 매식체 주위 골편에서는 골 흡수상이 관찰되었고 1일보다 치밀해진 섬유성 결합조직이 매식체 주위로 관찰되었다. 또한 부분적으로 출혈상 및 육아조직이 관찰되었다.

- 수술후 1주: 매식체와 골 경계부위에 부분적으로 조골세포의 활성화 현상이 나타나며 골 생성상이 관찰되었다. 기존골은 흡수된 양상이었고 매식체와 골 경계부의 섬유성 결합조직이 관찰되었다.

- 수술후 4주: 수술후 1주와 유사한 소견이 보이나 1주와는 달리 왕성한 골 생성상이 관찰되었다.

2. Caulk Orthodontic Resin

- 수술후 1일: 매식체 주위에 골괴사가 보이고 부분적으로 출혈상과 손상 초기 증상처럼 혈병이 관찰되었다. 삼출성 염증반응이 광범위하게 보이나 경계부의 섬유성 결합조직층은 나타나지 않았다.

- 수술후 3일: 매식체 주위로 골괴사가 보이고 삼출성 염증반응, 출혈상 등이 관찰되며 부분적으로 경계부위의 섬유성 결합조직층이 관찰되었다.

- 수술후 1주: 광범위한 골괴사, 염증반응이 나타나며 골수 내의 파골작용, 거대세포, 조직구 등이 관찰되었다. 그리고 매식체와 골경계부에서 섬유성 결합조직이 나타나며 부분적으로 조골현상이 관찰되었다.

• 수술후 4 주: 매식체와 골경계부위에 섬유성 결합조직이 관찰되며 조골현상 및 염증반응도 관찰되었다.

V. 총괄 및 고안

methylmethacrylate가 조직에 미치는 반응에 대한 많은 임상적 연구문헌이 발표되었다.

정형외과 영역에서, Wiltse, Hall, Stenehjem⁴⁵⁾ 등은 동물실험에서 cold-curing methylmethacrylate는 vitallium 정도의 조직반응을 나타낸다고 보고하였고, Harrington, Johnson¹⁵⁾ 등은 악성종양으로 인한 골절환자에서, Sim³⁹⁾ 등은 병적 골절 환자에서 각각 내고정(internal fixation)의 결합재료로 methylmethacrylate를 사용하고 임상적 관찰을 한 결과 methylmethacrylate는 주위조직에 유해하지 않았다는 보고를 하였다. 또한 Charnley⁹⁾는 대퇴골두 보철물을 methylmethacrylate로 결합시킨 455증례에서 methylmethacrylate는 주위조직에 무해하다고 보고하였다.

안과 영역에서, Ballen³⁾은 안와연 수복재료로 사용한 cold-curing acrylic resin의 11증례를 보고하였고 Bennett⁴⁾ 등은 안와 결손 부위를 methylmethacrylate로 수복한 3증례에서 이 물질은 조직에 잘 적합된다고 보고 한 바가 있다. 그리고 Miller²⁷⁾ 등은 methylmethacrylate로 수복한 안와 골절 106명 환자에서 매식체가 빠져나오거나 감염등의 부작용을 일으킨 증례는 없었다고 보고하였다.

성형외과 영역에서, Rish³⁶⁾는 턱과 코의 기형환자에서 acrylic plastic 물질로 성형한 76증례를 보고하였고, Gonzalez-Ulloa¹³⁾는 안면피하조직에 매식한 acrylic resin에 대한 379증례중 80%는 합병증이 없었고, 12%는 추적조사가 불가능 했으며 8%만이 합병증이 나타난다고 보고하였는데 이는 매식체의 불충분한 무균처리, 매식시 매식상의 부적절한 조작, 매식상의 불충분한 혈류량 등에 기인한다고 결론지었으며 매식체에 의한 조직반응은 보이지 않았다고 기술하였다.

흉부외과 영역에서, Alonso-Lej²⁾ 등은 chondromyxoid fibroma로 흉골 전부를 절제하고 methylmethacrylate로 수복한 환자에서 성공적인 결과를 보고하였다.

신경외과 영역에서 Spence⁴¹⁾는 두개골 성형 재료로 methylmethacrylate는 좋은 골 대체물 이라고 하였으며 Hayes, Leaver등도 cold-curing acrylic resin을 사용하여 치료한 내 동맥류 환자에서 매식체와 내조직의 조직반응은 없었다고 보고하였다.

구강외과 영역에서 Kameros, Himmelfarb¹⁷⁾ 등은 악관절 강직증 환자에 methylmethacrylate를 사용한 interpositional arthroplasty의 4 증례보고에서 methylmethacrylate에 대한 조직반응은 없었다고 보고하였다.

본 실험에서도 수술후 치유과정에서 매식체가 빠져나온 경우나 매식체를 덮고있는 점막부위의 노출 현상은 발견할 수 없었다. 이는 두가지 매식재료가 임상적으로는 어느정도 차이는 있지만 조직과 잘 적합할 수 있다는 증거가 된다.

methylmethacrylate의 임상적 응용에 장애요인이라고 할 수 있는 종양 발생은, 정, 이, 고, 임¹⁾ 등에 의하면 백서에 acrylic resin매몰시 11.3%에서 악성종양이 발생하며 Laskin, Robinson, Weinmann¹⁸⁾ 등에 의하면 백서 피하조직에 매몰된 methylmethacrylate는 25%의 섬유육종을 유발한다고 하였다. 그러나 그러한 종양 발생은 설치류에 발생하며 인간을 비롯한 고등동물에서는 그러한 종양이 발생하지 않는다고 한다.¹⁴⁾

methylmethacrylate의 매식후 치유과정은 매식체와 골 경계부에서 비롯된다.^{3, 10, 24, 44, 46)} Charnley는 23명 환자에서 methylmethacrylate매식후 7년 동안의 매식체와 골경계부에 대한 조직학적 연구를 하여 매식체와 골경계부가 직접 접촉하는 경우는 드물며 섬유성 연골조직에 의하여 접촉되고 이것은 외력에 대한 반응으로 섬유조직이 섬유성 연골조직으로 변성한다고 추정하였다.

본 실험에서도 CMW Type 1과 Caulk Orthodontic Resin에서 매식체와 골경계부위에 섬유성 결합 조직이 관찰되었으나 섬유성 연골조직의 소견은 관찰할 수 없었다. 이는 매식체의 크기가 작아서 매식시 골조직에 외력을 형성할 수 없어 섬유성 연골 조직으로의 변성이 일어나지 않았다고 생각되어진다.

매식체 주위의 골피사는 수술 초기부터 발생하며 수술후 3주까지도 골피사의 소견이 나타날 수 있다.⁴⁾ 이러한 골피사는 골수의 순환장애^{6, 43)}, 중합반응

시 발생하는 중합열⁴⁵, 그리고 비중합 monomer 에 의한 독작용으로 일어난다고 생각되고 있다.⁴⁶ 그러나 이 세가지 요인중 수술로 인한 골수의 순환장애는 매식체를 골수에 매식할 때 생기는 골수내의 압력증가에 의한 현상이기 때문에 수술시 골수내 압력증가를 방지하면 골괴사는 부분적으로 일어나게 된다.

본 실험에서는 수술후 1주까지 양쪽 모두에서 비교적 광범위한 골괴사 현상을 관찰할 수 있었다. 이는 매식체의 크기등을 감안해 볼 때 위에 언급한 세가지 요인중 골수내 순환장애 보다는 중합열과 비중합 monomer의 독작용 등에 의해 골괴사가 발생한다고 추정할 수 있다.

거대세포 이물반응은 종종 조직거부 현상으로 간주되는데 Charnley⁹는 성공적 임상적 결과와 매식체 주위의 지방골수와 정상지방의 존재는 매식체와 골경계부에서 관찰되는 거대세포 이물반응은 양성 반응으로 간주할 수 있다고 하였고 Calnan⁵은 이러한 거대세포 이물반응은 전적으로 매식체의 화학성분에 의한것이 아니고 매식체 표면의 물리적 성질에 의한다고 하였다.

본 실험에서는 Caulk Orthodontic Resin을 사용한 부위에서 수술후 1주만에 관찰되었고 CMW Type 1을 사용한 부위에서는 거대세포 반응이 관찰되지 않았다. 그러나 양쪽에서 정상적인 골수지방이 관찰되었다. 거대세포가 Caulk Orthodontic Resin을 사용한 부위에서 관찰되는 이유는 추정하기가 곤란하나, Charnley⁹에 따르면 거대세포는 힘을 받지 않는 부위에서만 관찰된다고 하였으나 본 실험에 사용한 매식체의 크기로는 이를 뒷받침할 수 없다.

감염은 수술후 합병증의 가장 주요한 원인으로 Tower⁴²는 beta hemolytic streptococci는 monomer용액에서 즉시 죽어버리지만 staphylococcus pyogenis는 10~20분정도 생존하며 Bacillus cereus는 죽지않고 살아남는다고 보고하였고, Marks²⁵는 methylmethacrylate자체는 제균효과가 없다고 하였다.

Petty²⁵는 methylmethacrylate가 다형핵 백혈구에 독작용이 있다고 보고하였으며 Panush, Petty³⁴등도 methylmethacrylate가 임파구에 대한 억제작용을 한다고 하였다. 그리고 Petty, Caldwell³⁷등은 methylmethacrylate는 보체 활성화도에 억제효과가 있

다고 보고하였다. 그러나 이러한 학자들의 연구결과가 methylmethacrylate의 사용이 술후 감염에 직접적으로 영향을 미친다는 근거는 없지만^{25,36} 수술과정에서 미리 살균처리된 재료를 사용해야할 것이다.

methylmethacrylate가 국소적 조직 손상을 일으키는 것은 중합 반응열, methylmethacrylate monomer에 의한 화학반응에 의해 발생한다고 알려져 왔다.^{20,21,22,23,26} 그러나 monomer에 의한 조직손상은 골 재생에 커다란 영향을 미치지 않으며²⁷ 중합반응열에 의한 손상은 methylmethacrylate의 사용량을 줄이고 중합반응이 끝날 때까지 냉각작용으로 줄일 수 있다.

본 실험에서도 methylmethacrylate의 열·화학적 손상을 가급적 줄이기 위해 0.5mm정도 직경의 구멍을 형성하여 methylmethacrylate의 매식량을 줄였으며 중합반응이 끝날때까지 얼음물로 냉각시켰다. 그리고 monomer의 증발은 혼합하는 동안 주로 발생하며 혼합시 횡수를 증가시킬수록 많이 증발하여 매식시 혈액과의 접촉을 피하는 것이 매식체의 강도를 약화시키지 않는다는 Lee, Wrighton²⁹ 등의 주장에 따라 일정한 시간내에 혼합 횡수를 증가시켰고 매식시 지혈을 충분히 하였다. 그러나 조직소견에서 CMW Type 1과 Caulk Orthodontic Resin 모두에서 정도의 차이는 있지만 염증 반응이 존재하였다는 것은 methylmethacrylate의 중합시 발생하는 중합반응열과 monomer에 의한 조직손상은 이러한 물질을 사용할때 불가피하다는 증거가 된다 따라서 methylmethacrylate의 임상적 활용에 있어서 사용방법의 개선이 필요할 것으로 생각된다.

이상 언급한 바와 같이 methylmethacrylate monomer에 의한 독작용, 중합시 발생하는 중합반응열 등의 문제가 개선되어지면 methylmethacrylate는 하악골의 염제창상(avulsion wound), 부분절제후 하악골의 유지, 분쇄골절의 고정, 수술이나 암종에 의한 하악결손의 수복, 그리고 악교정 외과에서 분절편의 고정 등의 임상에 널리 쓰여질 것으로 생각된다.

VI. 결 론

저자는 CMW Type 1과 Caulk Orthodontic Re-

sin을 성견 하악골에 매식하고 이들 두가지 매식재료가 악골 경조직에 미치는 반응을 비교 연구하고 다음과 같은 유의한 결론을 얻었다.

1. CMW Type 1 이 Caulk Orthodontic Resin 보다 골조직 적합성이 좋았다.

2. CMW Type 1 에서는 염증반응이 수술후 1 일에 나타나나 점점 그 정도가 낮아져 가는 경향을 보이고 매식체와 골경계부에 조골현상이 나타나나 Caulk Orthodontic Resin에서는 염증 반응이 광범위하며 조골현상이 미약하였다.

3. 이물반응은 CMW Type 1 에서 보다 Caulk Orthodontic Resin에서 더 심하게 나타나는 것을 관찰할 수 있었다.

(본 논문을 위하여 시종 지도 편달하여 주신 김종원 지도교수님과 구강외과 여러교수님, 구강병리와 임창윤 교수님, 그리고 구강외과 의국원 여러분께 감사드리는 바입니다.)

REFERENCES

1. 정태영, 이석근, 고재승, 임창윤: 백서에 acrylic resin매몰시 발생된 종양에 관한 병리조직학적 연구. J. of College of Dentistry, SNU. 5 : 9, 1981.
2. Alonso-Lej and de Linera: Resection of the entire sternum and replacement with acrylic resin; Report of a case of giant chondromyxoid fibroma. J. of Thoracic & cardiovascular Surg. 62: 271, 1971.
3. Ballen, P.H.: Rapidly polymerizing acrylic in reconstruction of the orbit. Am. J. Ophthalmol. 56: 378, 1963.
4. Bennett, J.E. and Armstrong, J.R.: Repair of defect of bony orbit with methylmethacrylate. Am. J. Ophthalmol. 53: 285, 1962.
5. Calnan, J.: The use of inert plastic material in reconstructive surgery. Brit. J. Plast. Surg. 16, 1. 1963.
6. Charnley, J.: A biochemical analysis of the use of cement to anchor the femoral head prostheses. J. Bone and Joint Surg. 47-B: 354, 1965.
7. Charnley, J.: Anchorage of the femoral head prosthesis to the shaft of the femur. J. Bone and Joint Surg. 42-B: 28, 1960.
8. Charnley, J.: Bonding of prostheses to bone by cement. J. Bone Joint Surg. 46: 518, 1964.
9. Charnley, J.: The reaction of bone to self-curing acrylic cement; A long term histologic study in man. J. Bone Joint Surg. 52-B: 340, 1970.
10. Charnley, J., Follacci, F.M. and Hammond, B.T.: The long-term reaction of bone to self-curing acrylic cement. J. Bone Joint Surg. 50-B: 822, 1968.
11. Danishefsky, I., Oppenheimer, E.T., Willhite, M., Stout, A.P. and Fishman, M.M.: Biochemical Changes during carcinogenesis by plastic films. Cancer Research. 19: 1234, 1959.
12. D'Aubigne', R.M. and Postel, M.: Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. J. Bone Joint Surg. 36-A: 451, 1954.
13. Gonzalez-Ulloa, M. and Stevens, E.: Implants in the face, Plast. Reconstr. Surg. 33: 532, 1964.
14. Grindlay, J.H. and Waugh, F.M.: Plastic sponge which acts as framework for living tissue. Arch. Surg. 63: 288, 1951.
15. Harrington, K.D. and Johnston, J.O.: The use of methylmethacrylate as an adjunct in the internal fixation of malignant neoplastic fractures. J. Bone Joint Surg. 54-A: 1665, 1972.
16. Hayes, G.J. and Leaver, R.C.: Methylmethacrylate investment of intra-cranial aneurysms. J. Neuro Surg. 25: 79, 1966.
17. Kameros, J. and Himmelfarb, R.: Treatment

- of temporomandibular joint ankylosis with methylmethacrylate interpositional arthroplasty; Report of four cases. *J.O.S.* 33: 282, 1975.
18. Laskin, D.M., Robinson, J.B. and Weinmann, J.P.: Experimental production of sarcoma by methylmethacrylate implants. *Proc. Soc. Exper. Biol & Med.* 87: 329, 1954.
 19. Lee, A.J.C., Ling, R.S.M. and Wrighton, J.D.: Some properties of polymethylmethacrylate with reference to its use in orthopedic surgery. *Cli. Orthop. Research.* 95: 281, 1973.
 20. Linder, L.: Tissue reaction to methylmethacrylate monomer. *Acta. Orthop. Scan.* 47: 3, 1976.
 21. Linder, L.: Reaction of bone to the acute chemical trauma of bone cement. *J. Bone Joint Surg.* 59-A: 82, 1977.
 22. Linder, L. and Romanus, M.: Acute local tissue effects of polymerizing acrylic bone cement. *Cli. Orthop. Research*, 115: 303, 1976.
 23. Linder, L.G. and Kullberg, L.: Monomer leakage from polymerizing acrylic bone cement. *Cli. Orthop. Research.* 119: 242, 1976.
 24. Lindwer, J. and Van Den Hoff, A.: Influence of acrylic cement on the femur of the dog. *Acta. Orthop. Scand.* 46: 657, 1975.
 25. Marks, K.E., Nelson, C.L. and Lautenschlager, E.P.: Antibiotic-impregnated acrylic bone cement. *J. Bone Joint Surg.* 58-A: 358, 1976.
 26. McLaughlin, R.E., Difazio, C.A., Hakala, M., Abbott, B., Macphail, J.A., Mark, W.P. and Sweet, D.E.: Blood Clearance and acute pulmonary toxicity of methylmethacrylate in dogs after simulated arthroplasty and intravenous injection. *J. Bone Joint Surg.* 50-A: 1621, 1973.
 27. Miller, G.R. and Teniel, R.R.: Orbital fracture repair with methylmethacrylate implants. *Am. J. Ophthalmol.* 68: 717, 1969.
 28. Moore, A.M. and Brown, J.B.: Investigation of polyvinyl compounds for use as subcutaneous prostheses, *Plast. Reconstr. Surg.* 10: 3, 1952.
 29. Nalan, D.R., Fitzgerald, R.H., Beckenbaugh, R.D. and Coventry, M. B. : Complications of total hip arthroplasty treated by reoperation. *J. Bone Joint Surg.* 57-A: 977, 1975.
 30. Oppenheimer, B.S., Oppenheimer, E.T., Danishefsky, I., Stout, A.P. and Eirich, F.R.: Further studies of polymers as carcinogenic agents in animals. *Cancer Research.* 15: 333, 1955.
 31. Oppenheimer, B.S., Oppenheimer, E.T. and Stout, A.P.: Sarcomas induced in rats by implanting cellophane. *Proc. Soc. Exper. Biol. & Med.* 67: 33, 1948.
 32. Oppenheimer, B.S., Oppenheimer, E.T. and Stout, A.P.: The latent period in carcinogenesis by plastics in rats and its relation to the presarcomatous stage. *Cancer.* 11. 204, 1958.
 33. Oppenheimer, E.T., Willhite, M., Danishefsky, I. and Stout, A.P.: Observations on the effects of powdered polymer in the carcinogenic process. *Cancer Research.* 21: 132, 1961.
 34. Panush, R.S. and Petty, R.W.: Inhibition of human lymphocyte responses by methylmethacrylate. *Cli. Orthop. Research.* 134: 356, 1978.
 35. Petty, R.W.: The effect of methylmethacrylate on bacterial phagocytosis and killing by human polymorphonuclear leukocytes. *J. Bone Joint Surg.* 60-A: 752, 1978.
 36. Petty, W.: The effect of methylmethacry-

- late on chemotaxis of polymorphonuclear leukocytes. *J. Bone Joint Surg.* 60-A: 472, 1978.
37. Petty, W. and Caldwell, J.R.: The effect of methylmethacrylate on complement activity. *Cli. Orthop. & Research.* 128: 354, 1977.
 38. Rish, B.B.: Alloplastic materials in the creation of facial contour: A preliminary report on acrylic chin implants. *Arch. Otolaryn.* 72: 80(212), 1960.
 39. Sim, F.H., Daugherty, T.W. and Ivins, J.C.: The adjunctive use of methylmethacrylate in fixation of pathologic fractures. *J. Bone Joint Surg.* 56-A: 40, 1974.
 40. Spealman, C.R., Main, R.J. Haag, H.B. and Larson, P.S.: Monomeric methylmethacrylate studies on toxicity. *Indust. Med.* 14: 1945.
 41. Spence, W.J.: Firm fitting plastic cranioplasty. *J. Neurosurg.* 11: 219, 1954.
 42. Towers, A.G.: Viability of common pathogens in cold-curing acrylic resin used in orthopedic surgery. *Bri. Med. J.* 29: 1046, 1966.
 43. Trueta, J., Cavadias, A.X.: Vascular changes caused by the Küntscher type of nailing; An experimental study in the rabbit. *J. Bone Joint Surg.* 37-B: 492, 1955.
 44. Willert, H.G., Ludwig, J. and Semlitsch, M.: Reaction of bone to methylmethacrylate after hip arthroplasty. *J. Bone Joint Surg.* 56-A: 1368, 1974.
 45. Wiltse, L.L., Hall, R.H. and Stenehjem, J.C.: Experimental studies regarding the possible use of self curing acrylic in orthopaedic surgery. *J. Bone Joint Surg.* 36: 961, 1957.
 46. Worley, R.D.: The experimental use of polymethylmethacrylate implants in mandibular defects. *JOS.* 31: 170, 1973.
 47. Yablon, I.G.: The effect of methylmethacrylate on fracture healing. *Cli. Orthop. Research.* 114: 358, 1976.
 48. Yaman, P., Castelli, W.A. and Nasjleti, C.E.: Self-setting acrylic as an immobilizing agent in mandibular fractures, A histologic study. *Oral Surg.* 36: 459, 1973.

— Abstract —

EXPERIMENTAL STUDIES ON THE TISSUE RESPONSE TO METHYLMETHACRYLATE IMPLANT IN DOGS

Lee, Sung Il, D.D.S., Kim, Jong Won, D.D.S., M.S.D., Ph.O.

Dept. of Maxillofacial Surgery, College of Dentistry Seoul National University

This study is instituted to evaluate tissue response to methylmethacrylate and to postulate areas of usage of this versatile material by the oral surgeon.

Five adult dogs were used as experimental materials.

Orthopedic bone cement (CMW Type 1) was implanted in the left mandible of dog and Caulk Orthodontic Resin was implanted in the right mandible of dog.

The animals were killed on 1st, 3rd, 7th and 28th day after operation.

The tissue response to both implants was studied histopathologically.

The results were as follows.

1. CMW Type 1 was more compatible to bone than that of Caulk Orthodontic Resin.
2. Inflammatory reaction began to appear 1 day after operation and decreased from 1 to 4 week after experiment and osteoblastic activity could be observed between the implants and bone in experimental dogs with CMW type 1 implanted.
But inflammatory reaction was severer and slight osteoblastic activity also could be observed in experimental dogs with Caulk Orthodontic Resin implanted.
3. Foreign body reaction was severer in experimental dogs with Caulk Orthodontic Resin implanted than that in those with CMW Type 1 implanted.

Explanation of the Photograph

- Fig. 1.** CMW Type 1 side of 1 day group.
Fibrous connective tissue is seen at the junction of bone and implant material. Inflammatory cells and hemorrhage are present in the connective tissue. H&E, x100
- Fig. 2.** Caulk Orthodontic Resin (COR) side of 1 day group.
Fibrous connective tissue is not formed at the junction of bone and implant material. Bone resorption is seen at the region adjacent to implant material. Inflammatory cells and hemorrhage are present in the connective tissue. H&E, x100
- Fig. 3.** CMW Type 1 side of 3 day group
Fibrous connective tissue is more compact than that of 1 day group. A few inflammatory cells are present in the connective tissue. H&E, x100
- Fig. 4.** COR side of 3 day group.
Fibrous connective tissue is seen at the junction of bone and implant material. H&E, x100
- Fig. 5.** CMW Type 1 side of 1 week group.
New bone formation is noted around the implant material. A few inflammatory cells are scattered in the connective tissue. H&E, x100
- Fig. 6.** COR Side of 1 week group.
A few multinucleated giant cells are scattered and inflammatory cells are seen in the connective tissue. H&E, x100
- Fig. 7.** CMW Type 1 side of 4 week group
No evidence of inflammation, more processed bone formation are noted. H&E, x100
- Fig. 8.** COR side of 4 week group
New bone formation is noted and inflammatory cells are present in the connective tissue. H&E, x100

寫真附圖

