

근관충전후 수복술식이 치아파절에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

연세대학교 치과대학 보존학교실

안 중 길 · 최 성 근

I. 서 론

근관 치료술식이 점차로 발전하고 잔존치아의 구강내 보존을 원하는 환자수가 증가함에 따라서 최근에 이르러 근관치료를 받은 치아의 수복에 점차 관심을 갖게 되었다. 그러나 근관치료를 받은 치아는 무기질염의 대사가 단절이 되고 상아질이 파괴되기 쉽기 때문에 치아의 강도가 약해 지게 된다. 특히 치수강의 역학적인 구조가 파괴되고 근관 삭제량이 증가됨에 따라 교합력에 저항하는 강도가 현저히 줄어들게 되고 대부분의 경우 근관치료를 요하는 치아는 심한 치아우식증, 치아파절, 비정상적인 교합, 치질의 상실로 인한 지지하고 있는 치아의 외부 구조 또한 약해져 있다.

Pierre Fanchard¹⁾는 근관에 Wood-Post를 사용해 치관유지를 얻었고 Clark는 metal-post를 이용해 치관을 유지했으며, G. V. Black¹⁷⁾은 Gold-foil로 근관충전한 치아에 Screw를 사용 그 유지를 얻었다.

1880년대에는 Richmond Crown²³⁾이 소개되어 널리 사용했으며, 최근에 이르러 이에 대한 연구가 활발해져서 Colley⁴⁾등은 post의 유지력에 대한 연구를 보고 했으며, Stanlee²²⁾등은 post의 응력분포에 대해 보고했고, Michnick와 Raskin¹¹⁾등은 구조한 Post의 장, 단점을 보고했고, Newberg, Parmeizer¹⁴⁾등은 상품화된 post에 Resin-core를 형성해 준 시편과 구조해서 만든 post-core를 비교 했으며, Kantor와 Pine¹⁰⁾등은 구조해서 만든 post-core와 상품화된 Post에 레진 core를 형성해준 시편을 비교 연구했다. Moll¹⁵⁾등은 구조해서 만든 po-

st-core와 pin으로 보강시킨 복합레진 core와 상호 비교 했으며, Guzy와 Nicholls⁶⁾등은 견치와 전치를 이용해 post유무에 따른 치아의 강도를 비교했고, Trabert²⁴⁾등은 post로 보강치 않은 근관치료 받은 치아와 자연치아와의 강도를 비교했다. Eissmann⁵⁾, Radke, Mosse¹³⁾등은 근관치료를 받은 치아 모두가 dowel 장착으로 보강이 필요한 것이 아니라고 보고 했으나 Sapone²⁰⁾, Baraban¹⁾, Henry⁷⁾, Johnson⁸⁾, Perel¹⁶⁾, Waliszewski²⁶⁾등은 근관치료를 받은 치아는 반드시 dowel로 보강시켜야 한다고 주장 했으며 Guzy⁹⁾, Kantor¹⁰⁾등은 Post 유무에 따른 시편의 강도를 비교 했다. Chen³⁾등은 아말감 post-core 와 상품화된 post-core를 상호 비교했다.

이에 저자는 대구치 부위에서 근관치료한 치아의 보존을 위한 각종 수복 방법에 따르는 수복치아의 파절하중을 비교 분석하여 나타난 결과를 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 방법

가. 실험재료

5% 차아염소산 나트륨과 70% 알콜에 수집 보관한 발치된 대구치중 치관 및 치근이 건 한 치아 68개에서 근관 형성을 실시하였다. 이때에 상악 구개측근 및 하악 원심근은 K-file(Maillefer, Swiss) No.40까지 확대하고 상악 협측근 및 하악 근심근은 K-file로 No.35까지 확대한 다음 paper-point 로 건조 시킨후에 guttapercha cone(Swiss, Maillefer 제)과 AH26 충전제를 이용하여 측방압축법(lateral condensation technique)으로 근관충전 하였다. 다음 각 치아의 근원심간의 길이 및 협설측간의 길이

를 측정후 깊이 25.5mm 직경 21.5mm의 원통을 제작, 파라핀 왁스로 원통 내부를 표면 처리후 범랑-백아질 경계선이 있는 부위까지 교정용 레진 (Kerr사, U. S. A.)을 이용, 치아를 매식하여 시편을 만들었다(Fig. 5, Fig. 6)

시편을 4군으로 나누어 I 군은 치수장저에 2mm 두께의 인산아연세멘트(Lee Smith, Teledyne Dental Product)을 이장하고 그위에 아말감(인당산업주식회사·서울·한국)으로 충전 하였다. 제I 군의 시편수는 20개 이었다(Fig. 1). II군의 시편충 하악치아는 원심근관과 근심근관, 상악치아는 구개설측근관과 협측근관을 Peeso drill(maillefer 사제 swiss)로 치근 중간부를 확대하여 유사 원추형태의 screw-post(maillefer 사제 smiss)가 용이하게 근관내 위치하도록 조작하고 post의 상단부가 교합면 하방 2mm이하에 위치하도록 근관을 형성한 다음 post를 시접하여본 후 인산아연세멘트로 post를 근관에 정착하고 그위에 아말감을 충전 시켰다. II군의 시편수는 17개 이었다. (Fig. 2)

III군의 시편에서는 치수장저에 2mm두께로 인산아연시멘트이장후 아말감 충전을 시행하였다. 이에서 1.0mm~1.5mm의 두께로 치관삭제하여 금속관을 위한 치관형성 하였다. 치관의 밀람모형을 채득 매물하고 cr-cobalt합금(Hi-crown)으로 주조하여 얻은 금속치관을 연마후 인산아연 세멘트를 이용해 금속치관을 치아에 장착시켰다. III군의 시편수 15개 이었다. (Fig. 3)

IV군의 시편은 하악치아에서 원심근관과 근심근관 상악치아에서 구개설측근과 협측근관을 peeso drill(maillefer 사제, Swiss)로 치근관 중간부를 조작, 유사 원추형 screw post(maillefer 사제, Swiss)의 시접이 용이 하도록 근관을 확대 시킨후에 교합면 하방 2mm위치에 post의 상단부가 위치하도록 근관을 형성하고 post를 시접한다. 인산아연시멘트를 이용해 post를 장착시킨후 아말감을 외동에 충전시키고 치관형성을 위해 1.0mm~1.5mm의 두께로 치아 전면 삭제하였다. 직접 삭제된 치아에서 밀람으로 치관모형을 채득하여 매물하고 cr-cobalt 합금(Hi-crown)을 이용해 금속치관을 주조 하고 인산아연시멘트로 이들 금속치관을 치아에 장착시켰다. (Fig. 4)

나. 실험방법

I 군과 II 군에서는 시편을 인장기(UTM-111-500, ToYo. Baldwin, Co. LTD. Japan)(사진 10 참조)의 Cross-Head하방에 위치하도록 장치한후(Fig

7), cross-Head를 0.2mm/min의 속도로 하강시켜서 직경 10mm의 탄소봉(carbon-steel)침단이 시편의교합면에 접촉이 되게 하였다(Fig. 8). 이후 계속되는 하강압력에 의해 시편이 파절되었다. 0.2mm/min의 속도의 부착된 기록기에 압축되는 힘이 기록이 되고, 이때 처음 탄소봉침단이 시편에 접촉되는 순간에서 부터 시편이 파절된 후 시편의 파편이 생길때까지의 상태가 기록기에 기록되었다. (사진 9)

금속치관한 치아의 시편에서는 파절하중이 평균 500kg이 넘으므로 상기의 인장기로 측정할수 없어 III군과IV군에서는 압축기 (연세대학교 금속공학과 금속물성 연구실 제작) (Fig. 11)에 시편을 위치시키고 시편의 상부에 직경 10mm의 탄소봉이 위치하게 장치시킨후 이 탄소봉의 상부에 압력을 가해 하강시켜 치아교합면에 접촉후 파절이 되는 순간의 압력을 측정후 최대우력을 얻어 내었다.

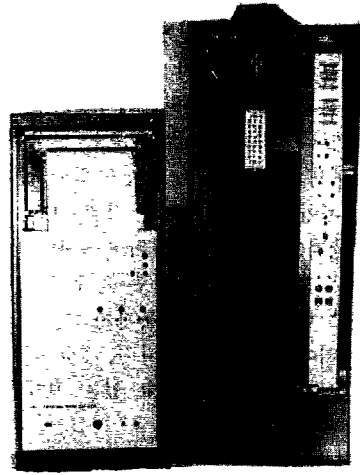


사진 10.

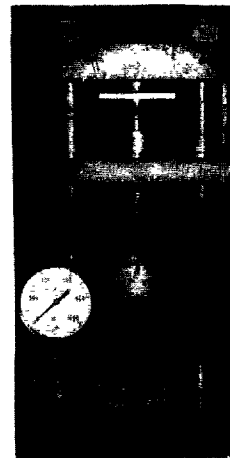


사진 11.

III. 실험 성적

각 군의 평균 치아크기, 압축강도 및 통계적 유의성 검정 결과는 Table 1, 2, 3과 같다.
근관충전하여 세멘트 이장후 아말감 충전한 시편

의 압축강도는 193.80 ± 67.25 kg, 근관내 post보강 후 아말감 충전한 시편의 압축강도는 229.56 ± 69.90 kg, 아말감 충전후 금속으로 치관수복한 시편의 압축강도는 601.27 ± 96.42 kg, 근관내에 post보강후 금속으로 치관수복한 시편의 압축강도는 694.06 ± 127.13 이었다.

Table 1. Dimensions of the teeth of the experimental group

Group	Mesiodistal Width		Raciolingual Width	
	mm	SD	mm	SD
I. Amalgam core	9.51	± 1.03	9.16	± 2.15
II. Stainless steel post and amalgam core	11.14	± 1.09	10.38	± 1.01
III. Amalgam core with crown	9.75	± 1.11	10.61	± 0.78
IV. Stainless steel post and amalgam core with crown	9.80	± 0.93	11.00	± 0.94

Table 2. Fracture loads of the experiment groups

Group	No. of cases	Mean (Kg)	S.D.	S.E.
I Amalgam core	20	193.80 ± 67.25		15.03
II Stainless steel post and amalgam core	17	229.56 ± 69.90		16.95
III Amalgam core with crown	15	601.27 ± 96.42		24.90
IV Stainless steel post and amalgam core with crown	16	604.06 ± 127.13		31.78

Table 3. Statistical evaluations of the fracture loads between the experimental groups

Group	T value	P
I-II	1.18	$P > 0.05$
III-IV	2.82	$P < 0.01$
I and II- III- and IV	18.67	$P < 0.01$
I-II-III-IV	132.32	$P < 0.01$
I-III	13.03	$P < 0.01$
I-IV	11.46	$P < 0.01$
III-IV	14.56	$P < 0.01$

근관충전한 치아에서 수복방법에 따른 파절강도 간의 통계적 유의성 검정결과를 보면, 금속으로 치관형성을 하지 않은 시편에서는 post장착 유무에 따른 시편의 압축강도간에는 통계학적인 유의 차이가 없었고 ($P < 0.05$), 금속으로 치관을 수복해준 시편의 경우에는 post의 유무에 따라서 통계학적인 차이가 있었다 ($P < 0.01$). 금속치관 수복여부 및 post장착 유무에 따르는 시편간의 압축 강도에는 통계학적인 유의 차이가 있었다. ($P < 0.01$)

금속으로 치관을 수복해 주지 않고 아말감 충전만해준 시편과 아말감 충전은 해 주고 금속으로 치관을 수복해 준 시편의 압축강도간에도 통계학적인 유의 차이가 있었다. ($P < 0.01$)

IV. 총괄 및 고찰

근관치료 술식이 발달하고 환자들의 요구가 급증함에 따라 최근 20여년 동안에 근관치료 받은 치아의 영구수복 방법에 대한 연구가 활발해 지고있다.

Michnick와 Raskin¹¹⁾은 대구치부위에서 치근의 방향이 평행하지 못한 경우에 주조된 post를 사용하는 것을 권하고 있으나 이 방법은 치료시간을 많이 요하는 단점이 있다고 주장했으며 Pameijer와 Newberg¹⁴⁾는 post에 복합레진 core를 해준 경우와 주조해서 만든 post-core의 파절강도간에는 유의 차이가 없다고 보고했으며 Kantor와 Pine⁶⁾ 등은 잔존치질의 양이 적은 경우에는 주조해서 만든 Gold post-core가 기성의 post에 복합레진 core를 해주는 방법보다 우수하다고 보고했으며 Moll¹²⁾ 등은 pin 장착후 복합레진을 수복시킨 방법이 주조해서 만든 post-core 방법보다 더 우수하다고 보고했고 Chen, T.⁹⁾ 등은 아말감 post-core 방법이 기성의 post에 복합레진 core를 한 방법보다 파절에 저항하는 힘이 더 강하다고 보고 했으며 Morse¹³⁾ 등은 구치에서 근관치료후 교합면에 손상이 없거나 근·원심중에서 한쪽 변연의 파피만 있는 경우에는 반드시 금속치관 수복을 해줄 필요는 없다고 보고했다. Rud와 Omnell¹⁰⁾이 468개 치아를 대상으로 조사한 결과 치아의 수직 및 측면파절의 72%가 post의 부식에 의한 치아의 파절이라고 분석한 바와 같이 post 시술시 부식에 대한 고려가 선행되어야 하며 금속으로 표면 처리한 post의 표면이 벗겨지지 않은 post를 사용해야 하며 같은 이유로 post를 삭제하여 사용할 때에도 치근단쪽의 삭제는 피해야만 할 것이다. Colley⁴⁾ 등은 dowel의 길이가 5.5mm에서

8.0mm로 증가시 post의 유지력이 2.23배 증가되었다고 보고했으며, Standley²²⁾ 등은 유사원추형의 dowel은 원주형의 dowel보다 그 유지력이 1/3로 줄어 든다고 보고했다. 또 Colley⁴⁾ 등은 post 표면에 굴곡이 없는 경우보다 굴곡이 있는 경우 그 유지력이 4.3배 증가되었다고 보고했다.

본 실험에서는 잔존치질이 최대한 존재하도록 시편을 제작했기 때문에 Pine¹⁰⁾의 연구에서와 같이 2급와동이나 치관 전체를 회복해 주는 시편과는 그 저항강도에 차이가 나게 되며 치아장축 방향에서 압력을 가했기 때문에 Guzy와 Nichollas⁵⁾의 실험에서 보여준 130°방향에서의 파절강도와 Patrick¹⁵⁾과 Thomas¹⁶⁾의 실험에서 가해진 압축방향이 45°일 때의 파절강도와는 차이가 있다. 또 가해진 압력이 아말감 표면에 먼저 닿는 경우는 치질에 먼저 닿는 경우보다 파절에 저항하는 힘이 강하게 나타날 것으로 사려된다.

Patrick¹⁵⁾ 등은 하악 제 1, 제 2 대구치를 이용하여 법랑질과 백아질 경계에서 치아를 절단한 후에 post 장착의 유무가 절단한 치아의 치관형성전에는 통계학적 유의 차이가 있는 파절강도를 보였지만 치관형성 후에는 통계학적 별차이가 없는 것으로 보고했는데 이는 본 실험과는 반대의 결과로서 치관부 치질의 잔존유무에 기인하는 것으로 사려 된다.

본 실험 결과에서 나타난 바와 같이 근관치료한 치아의 영구수복 술식을 일률적으로 적용 시키는데는 문제가 있고, 어떤 형태 및 종류의 dowel-core를 선택해야 하는 가에는 가) 근관주위에 잔존해 있는 치질의 두께 나) 치관부에 잔존해 있는 치질의 양과 치질의 높이, 다) 치아의 치경부의 반경, 라) 치근이 갖고 있는 해부학적인 형태, 마) 치근 및 치아를 지지하고 있는 치조골의 양, 바) 수복해 주려고 하는 치아의 구강내에서의 역할 등에 따라서 그 수복술식을 선택해야만 한다.

Ingle⁸⁾은 환자의 연령도 수복방법의 선택에 중요한 요소가 되며 근관치료의 성공이 오직 치근단의 폐쇄에만 집중되면, 치관부의 실패를 조장하게 된다고 주장하였다. Morse¹³⁾와 Seltzer¹⁷⁾ 등은 치아 파절이 치은연하에 위치한 경우에는 부식문제때문에 금속으로 주조한 post core가 좋다고 주장하면서 금속도 약간 부식이 된다고 언급했다.

본 실험에서 시편을 제작하기 위해 레진에 치아를 매식한 상태는 구강내의 치조골 및 치주인대의 재현에 미흡했으며, 치아의 장축방향에 압력을 가

할 때 시편의 불균일한 접촉에 의해서 나타날 수 있는 미끄럼현상때문에 정확한 파절강도는 측정할 수 없는 경우도 있다고 사려된다. 또한 물리적 파절강도의 측정은 단위면적당 하중으로 측정되어야 하는데 본 실험에서 쓰여진 시편에서는 파절면의 정확한 측정이 어려워 이것도 변수로 작용할 수 있다고 사려된다.

Taylor,²⁸⁾ Sapone,²⁹⁾ Baraban,¹⁾ Baum,²⁾ Henry,⁷⁾ Bower,⁷⁾ Johnson,⁹⁾ Perel,¹⁰⁾ Walisewski²⁸⁾ 등은 근관치료받은 치아는 반드시 dowel-post로 보강시켜 수복해야 한다고 주장하였으며 Kantor,¹⁰⁾ Pine,¹⁰⁾ Traibert,²⁴⁾ Eissmann⁵⁾ 등은 dowel-post 보강이 반드시 필요한 것은 아니라고 주장했, Guzy와 Micholls⁶⁾는 치아의 협설측 치근면에서 치아절단면에 가해지는 힘에 저항하는 최대응력이 발생되고 있기 때문에 근관내에 보강된 post의 위치는 가해지는 외력에 가장 적은 응력을 받는 부위가 되므로 post 자체가 근관치료한 치아의 응력보강에 별 도움이 되지 못한다고 설명했는데 이것은 역시 잔존 치질이 많은 경우에 그 설명의 합리성이 있다고 생각한다.

V. 결 론

대구치에서 근관충전후 수복방법에 따른 치아보강정도를 비교 관찰하기 위하여 치질 손상이 적은 대구치 68개를 근관충전하여, I) 시멘트 이장후 아말감 충전, II) post 보강후 아말감 충전, III) 아말감 충전후 금속치관 수복, IV) post 보강, 아말감 충전후 금속치관 수복의 네가지 방법으로 치아 수복후 시편을 제작하여 인장기(UTM-111-500 Tensilon, Toyo baldwin Co. Ltd. Japan)와 압축기(연세대학교 금속 공학과 금속 물성 연구실 제작)로 각군의 파절강도를 측정하여 아래와 같은 결론을 얻었다.

가) 근관충전후 아말감으로만 충전해 준 경우와 post와 아말감으로 치아수복을 한 경우 그 압축강도에는 유의의 차이가 없었다.

나) 아말감 충전후 금속치관으로 수복한 경우에는 post와 아말감 충전후 금속치관으로 수복한 경우보다 파절강도가 약했다.

다) 근관충전후 금속치관을 장착한 경우에는 금속치관을 장착하지 않은 경우보다 더 강한 파절강도를 나타내었다.

참 고 문 헌

1. Baraban, D.J.: Immediate restoration of pulpless teeth. *J Prosthet Dent.* 28:607-612, Dec. 1972.
2. Baum, L.: Dowel placements in the endodontically treated tooth. *J Conn St Dent Assoc*, 52:116-117, Summer 1979.
3. Chen, T., Shulmann, E., and Wageman, R.: In Vitro study of root canal reinforcement techniques. Table clinic for Loma Lina University, School of Dentistry Alumni-Student Convention., 1978.
4. Colley, I.T., Hampson, E.L. and Lehman, M.L.: Retention of post crowns: An assessment of the relative efficiency of posts of difficult shapes and sizes. *Brit Dent J*, 124: 63-69, Jan. 1968.
5. Eissmann, H.F. and Ratke, R.A.: Post-endodontic restoration in Cohen, S. and Burns, R.C.: Pathways of the pulp, S. Louis, C.V. Mosby Co., 1976, pp. 537-575.
6. Guzy, G.E. and Nicholls, J.I.: in vitro comparison of intact endodontically treated teeth with and without endo-post reinforcement. *J Prosthet Dent.* 42:39-44, Jul. 1979.
8. Ingle, J.L.: Endodontics, ed 1. Philadelphia, 1975, Lea & Febiger, Publishers.
9. Johnson, J.K., Schwartz, N.L. and Blackwell, R.T.: Evaluation and restoration of endodontically treated posterior teeth. *JADA*, 93:597-605. Sept. 1976.
10. Kantor, M., and Pines, M.: A comparative study of restorative techniques for pulpless teeth. *J PROSTHET DENT* 38:405, 1977.
11. Michnick, B., and Raskin, R.: Multiple post-core Technique. *J PROSTHET DENT* 39:622, 1978.
12. Moll, J., Howe, D., and Svare, C.: Cast gold post and core and pin-retained composite resin bases: a comparative study in strength,

J PROSTHET DENT 40: 642, 1978.

13. Morse D.R. Clinical Endodontology 1974, Charles C Thomas, publishers. p. 519
14. Newberg, R., and Pameijer, C.: Retentive properties of post and core systems, J PROSTHET DENT 36:636, 1976.
15. Patrick E. Hoag Dwyer T.G. A Comparative evaluation of the three post and core technique, J Prosthet Dent, 47:177, 1982.
16. Perel, M.L. and Muroff, F.I.: Clinical criteria for posts and cores. J Prosthet Dent, 28: 405-411, Oct. 1972.
17. Prothero, J.H.: Prosthetic Dentistry, Chicago. Medico-Dental Publishers, 1921, pp. 1153-1174.
18. Rosen, H.: Operative procedures on mutilated endodontically treated teeth. J PROSTHET DENT 11:973, 1961.
19. Rud, J. and Ommell K, A.: Root fractures due to corrosion. Diagnostic aspects. Scand J Dent Res, 78:397-403, 1970.
20. Sapone, J. and Lorenski, S.F.: An endodontically prosthodontic approach to internal tooth reinforcement J Prosthet Dent, 45:164-174, Feb. 1981.
21. Shillingburg, H.T., Kessler J.C.: Restoration of the Endodontically Treated tooth Quintessence Publishing p. 13, 1982.
22. Standlee, J.P., Caputo, A.A. and Hanson, E.C.: Retention of endodontic dowels: Effects of cement, dowel length, diameter, and design, J Prosthet Dnt, 39:401-405, Apr. 1978.
23. Tamarin, A.H.: A new type of Richmond crown. JADA, 69:557-559, Nov. 1964.
24. Taylor, A.G.: Dowel Abutment crown. Roy Canad Dent Corps Quart, 4:1-4, Jul. 1963.
25. Trabert, K.C., Caputo, A.A. and Abou-Rass, M.: Tooth fracture-a comparison of endodontic and restorative treatments. J Endo, 4:341-345, Nov. 1978.
26. Waliszewski, K.J. and Sabala, C.L.: Combined endodontic and restorative treatment considerations. J Prosthet Dent, 40:152-156, 1978.
27. Weine, F.S.: Endodontic Therapy, ed 3. St. Louis, 1982, The C.V. Mosby Co. p. 593.

– ABSTRACT –

A EXPERIMENTAL STUDY OF RESTORATIVE TECHNIQUES FOR ENDODONTICALLY TREATED POSTERIOR TEETH

Jong Gill Ahn, Sung Keun Choi

Department of Operative Dentistry, Yonsei University.

An in vitro study was performed in order to evaluate the restoring methods in the endodontically treated molar teeth. 68 extracted teeth were divided into 4 groups according to the restoring techniques.

The teeth of first group were restored by amalgam. Those of second group were restored by the stainless steel post and amalgam. The teeth of the third group were restored by the amalgam with crown. The teeth of the fourth group were restored by the stainless steel post and amalgam core with crown. All the specimens were tested and measured for the fracture load by means of the Instron (UTM-111-500 Toyo Baldwin Co., LTD. Japan) and the Pressure Instrument (Yonsei University, Department of Metal Engineering.)

The results were as follows;

1. There were no statistical differences in the fracture loads between the amalgam restoration and post-amalgam core restorative techniques.
2. The techniques of amalgam core with crown showed lower fracture loads those of post and amalgam core with crown.
3. In the crowned teeth, they presented higher fracture loads than those without crown.