

# Post-Space형성시기가 치근단폐쇄에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

원광대학교 치과대학 보존학교실

문을원 · 이인숙 · 최기운

## THE EFFECT OF POST-SPACE PREPARATION TIME ON THE APICAL SEAL OF ENDODONTICALLY TREATED TEETH

Eul-Won Moon, In-Sook Lee, Gi-Woon Choi

*Department of Operative Dentistry, Wonkwang University*

### — Abstract —

The purpose of this study was to evaluate the effect of canal filling methods and post-space preparation time on the apical seal of endodontically treated teeth.

Seventy-six single-rooted human teeth were divided into 6 groups and each tooth was obturated and prepared post-space according to the purpose of this study. After all specimens were immersed in Indian ink, decalcified and cleared, the degree of dye penetration into the root canals observed by magnifying glass (X20) and measured by caliper.

The results were as follows:

1. In the thermatic condensation, no significant difference in ink penetration occurred when the post-spaces were created immediately after obturation or when they were made a week later.
2. In the lateral condensation, no significant difference in ink penetration existed between teeth whose post-space were prepared immediately or delayed.
3. In comparison of experimental groups and control groups, no significant difference showed when the groups were obturated with McSpadden compactor but when the teeth were laterally condensed, the experimental groups showed less ink penetration than controls.
4. Thermatic condensed teeth with McSpadden compactor were less ink penetration than laterally condensed teeth.

## I. 서 론

외상 또는 심한 우식으로 인하여 치관이 손상된 경우 치아의 기능과 심미성을 회복하기 위하여 근관 치료 후 post를 형성하여 치관을 수복한다.<sup>4,6,11,16,19,29,32)</sup> 근관치료의 성공을 위한 일차적요소는 정확한 근관확대와 완전한 근관충전이고<sup>8,33)</sup>, Dow<sup>10)</sup>와 Ingle<sup>14)</sup>은 근관의 불완전폐쇄가 치료실패의 중요한 원인이라고 보고하였으므로 치근단폐쇄에 영향을 미칠수 있는 post-space형성에 관하여 연구가 이루어져왔다.

post-space는 hot plugger, Gate-Glidden drill 및 Peeso-reamer를 사용하여 형성하며, 근관충전 후 즉시 post-space를 형성할 경우 치아의 길이, 근관의 형태 및 경사도를 잘 인식할 수 있고 환자의 내원횟수를 줄일수 있는 장점이 있다. Schnell<sup>28)</sup>은 chloropercha로 근관충전 후 hot plugger를 사용하여 즉시 post-space를 형성한 경우 근관충전의 폐쇄에 영향을 주지않는다고 보고하였으며, Portell<sup>25)</sup>은 lateral condensation으로 근관충전한 후 hot plugger로 즉시 post-space를 형성한 경우가 2주 후에 형성한 경우보다 근관충전의 변연누출이 적게 나타났다고 보고하였다. 한편 Bourgeois와 Lemon<sup>9)</sup>은 즉시 post-space를 형성한 경우와 1주일후 형성한 경우에 근관폐쇄에 영향을 주지않는다고 보고하였으며, Dickey<sup>27)</sup>은 lateral condensation으로 근관충전한 후 Peeso-reamer와 용해제를 사용하여 gutta-percha를 즉시 제거한 경우 근단부의 변연누출을 보였으나 1주후에 제거한 경우에는 변연누출이 없었다고 보고하였다. 그리고 Suchina와 Ludington<sup>30)</sup>은 thermatic condensation과 lateral condensation으로 근관충전하고 hot plugger와 Gate-Glidden drill을 사용하여 post-space를 형성한 경우 근관충전의 방법과 gutta-percha 제거방법 및 시기에 따른 치근단폐쇄의 영향은 없었다고 보고하였다. 이외에 Neagley<sup>22)</sup>, Zmener<sup>34)</sup>, Kwan과 Harriugton<sup>17)</sup>은 근관충전방법 및 재료, 근관충전재의 제거방법, 그리고 post-space 형성후 남아있는 근관충전개의 양에 따른 치근단폐쇄의 정도를 비교한 바 있다.

이상과 같이 근관충전의 방법과 post-space의 형

성시기에 따른 치근단폐쇄의 정도에 관하여 논란이 되고있다. 이에 본 저자는 lateral condensation과 thermatic condensation으로 근관충전을 하고 peeso-reamer를 사용하여 충전즉시 또는 1주일후 post-space를 형성하여 근단폐쇄에 미치는 영향을 색소침투방법과 투명표본제작방법으로 비교관찰한 결과 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

치근단이 완성된 단근치 76개를 실험대상으로 하였다. 근관충전재로는 gutta-percha cone과 accessory cone(Sure Products, LTD)을, 근관충전용시멘트는 AH26(De Trey Division Dentsply Ltd.)을 사용하였다.

근관충전방법중 lateral condensation은 spreader(Maillefer, Swiss)를, thermatic condensation은 McSpadden compactor(4 Gutta Condensers, Maillefer, Swiss)를 사용하였으며 post-space의 형성은 Peeso-reamer(Maillefer, Swiss)를 사용하였고, 색소침투정도를 관찰하기 위하여 Indian ink(#951 Windsor and Newton ; England)를 사용하였다.

### 2. 실험방법

발거한 치아는 치근에 부착된 조직잔사를 제거하여 생리적식염수에 보관한후, Foster High-Speed Grinder(Huntington Beach, U.S.A)에 disk를 끼워 치관을 절단하여 치아장축에 직각인 편평한 표면을 만들었다. Smooth broach를 사용하여 근관개방을 확인한 후 #15 H-file(MATSUTANI SEISAKUSHO CO. JAPAN)로 근단공까지의 치수조적을 제거하고, #25 H-file이 근단공에 도달된 길이보다 1mm짧게하여 근관길이를 정하였으며 #50까지 근관확대를 하였다. 근관확대시 file 번호가 바뀔때마다 #15 file을 통과시키고 생리적식염수를 충분히 근관세척하여 근관이 폐쇄되지 않도록 하였으며, 근관충전전까지 생리적식염수에 보관하였다. 근관충전은

**Table 1.** Measurement of depth of apical dye penetration (mm)

Group	Thermatic condensation			Lateral condensation		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3
Tooth						
1	0.00	0.00	1.00	0.00	1.05	1.65
2	0.00	0.00	0.00	0.40	2.35	0.80
3	1.00	0.00	0.00	0.50	0.40	2.00
4	0.65	0.00	0.00	1.05	0.00	3.50
5	0.40	0.50	0.75	1.35	0.80	1.60
6	0.00	1.05	1.05	0.00	0.00	2.55
7	1.15	0.00	1.10	1.40	0.00	1.30
8	0.00	0.60	0.75	0.00	1.05	0.95
9	0.35	1.35	0.05	0.00	0.75	1.05
10	1.00	0.65	0.75	0.65	0.95	1.40
11	1.25	0.80	0.85	0.55	1.20	4.90
12	0.95	0.75	0.90	0.45	1.20	0.00
13	0.00	1.80		0.50	3.40	

**Table 2.** Statistical calculation (6 group)

Group	Count	Mean	SD	Min.	Max.
A1	13	0.5192	0.4990	0	1.2500
A2	13	0.5769	0.5826	0	1.8000
A3	12	0.6000	0.4487	0	1.1000
B1	13	0.5231	0.4893	0	1.4000
B2	13	1.0115	0.9631	0	3.4000
B3	12	1.8083	1.3177	0	4.9000
Total	76	0.8303	0.8812	0	4.9000

gutta-percha와 AH26을 이용하였으며, 방사선 사진으로 근관충전의 폐쇄여부를 확인하여 근단공까지 명확히 충전되지 않은 경우에는 재충전하였다. Post-space는 Peeso-reamer를 사용하여 근관길이의 1/2까지 형성하였으며, post-reamer의 입구는 zinc oxide eugenol cement(Pulpdent Corporation of America)를 폐쇄하였다.

근관충전방법에 따라 thermatic condensation으로 근관충전한 경우를 A군, lateral condensation으로 근관충전한 경우를 B군으로 나누어 각 군에 38개치아를 사용하였으며, 각 군은 다시 소군으로 나누어 post-space를 형성하지 않은 경우를 대조군(A<sub>3</sub>, B<sub>3</sub>)으로 하여 12개치아를 사용하였고, 즉시 Post-space를 형성한 경우를 1소군(A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub>), 1주후 형성

**Table 3.** Significant levels (P value) for comparison of filling methods and time of post preparation, using multiple rang test

Group	Mean	SD	F
A1	0.5192	0.4990	
A2	0.5769	0.5826	0.074
B1	0.5231	0.4893	
B2	1.0115	0.9631	2.658
A1	0.5192	0.4990	
B1	0.5231	0.4893	0.000
A2	0.5769	0.5826	
B2	1.0115	0.9631	1.938
A3	0.6000	0.4487	
B3	1.8083	1.3177	9.042**

\*\* P < 0.01

**Table 4.** Comparison of experimental groups versus control groups

Group	Mean	SD	P
A1+A2	0.5481	0.532	> 0.05
A3	0.6000	0.449	
B1+B2	0.7673	0.789	
B3	1.8083	1.318	< 0.05

한 경우를 2소군(A<sub>2</sub>, B<sub>2</sub>)으로 분류하여 각각 13개 치아를 사용하였다. 한편 모든 치아표본을 치근단으로부터 2mm를 제외하고 nail varnish를 2회 도포한 후 건조시켜 Indian ink 용액에 24시간 침수시켰으며 5% 질산에 3일간 탈회하고 여분의 질산은 흐르는 물로 제거한 후, 80% ethylalcohol에 24시간, 90% 및 100% ethylalcohol에 각각 3시간씩 탈수시켜 methyl salicylate에 24시간 처리하여서 투명표본을 제작하였다.

각 군의 치아표본을 20배율의 확대경(20×Coddin-

gton Bausch & Lomb, U.S.A)하에서 caliper (MITUTOYO, Japan)로 색소침투정도를 0.05mm 단위로 측정하였다.

### III. 실험 성적

근관충전방법과 post-space형성시기에 따른 76개 실험치아의 색소침투정도에 대한 성적은 Table 1과 Table 2에서와 같다. Thermatic condensation을 시행한 A군에서는 post-space를 형성하지않은 A<sub>3</sub>군의 평균 색소침투정도는 0.6000mm, 즉시 post-space를 형성한 A<sub>1</sub>군은 0.5192mm, 1주일후에 post-space를 형성한 A<sub>2</sub>군은 0.5769mm이었으며, lateral condensation을 행한 B군에서는 B<sub>3</sub>군이 1.8083mm, B<sub>1</sub>군이 0.5231mm, B<sub>2</sub>군이 1.0115mm로 나타났다(Table 2).

Table 3에서 근관충전방법에 따른 색소침투정도의 비교는 두 대조군의 차이에 대한 통계학적 유의성은 있었으며(P<0.01), post-space형성시기에 따른 비교는 A, B군 모두 통계학적 검정결과 유의성을 보이지 않았다(P>0.05). 근관충전후 post-space를 형성한 실험군과 형성하지않은 대조군사이의 비교에서는 (Table 4) thermatic condensation을 행한 실험군(A<sub>1</sub>+A<sub>2</sub>)의 평균색소침투정도가 0.5481mm, 대조군(A<sub>3</sub>)이 0.6000mm로 통계학적 유의성은 없었고(P>0.05), lateral condensation을 행한 실험군(B<sub>1</sub>+B<sub>2</sub>)과 대조군(B<sub>3</sub>)은 각각 0.7673mm, 1.8083mm로 통계학적 검정결과 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(P<0.05).

### IV. 총괄 및 고찰

Benner등<sup>7)</sup>은 실험치아의 치관을 절단할 경우, 근관내 기구사용시 치근단으로의 접근이 용이하며, 근관충전시에는 spreader나 compactor를 근관내에 깊이 삽입시킬수 있고 또한 투명표본제작시 탈회시간을 줄이고 균일한 탈회상태를 얻을 수 있다고 보고하였기에 본 실험에서도 모든 실험대상치아의 치관을 제거하고, 실험의 규격화를 위하여 치근의 길이를 약 16mm정도로 일정하게 하였으며 근관내의 기구사용을 균일화하였다.

근단부의 변연누출정도를 비교하기위한 방법으로

방사선동위원소<sup>5,20,24</sup>)와 색소침투<sup>1,2,3,15,18</sup>)가 가장 많이 이용되고 있으며, Matloff등<sup>21</sup>)은 색소침투가 방사선동위원소보다 침투력이 우수하고 근관내의 실제적 색소침투정도를 관찰할 수 있는 장점이 있다고 보고하였다. 한편 Kwan과 Harrington<sup>17</sup>)은 Indian ink가 투명표본제작과 정중 탈회시 용해되지 않는다고 보고하였으며, 본 실험에서도 Indian ink를 이용하여 투명표본을 제작하였다. 투명표본제작은 시간이 걸리고 탈회시 탈회정도를 알기 힘들며, 탈수가 완전히 되지않은 상태에서는 불투명한 부위가 남는 단점이 있지만, 제작이 간단하고 색소의 침투정도, 확대된 근관의 형태 및 충전된 gutta-percha의 표면형태를 3차원적으로 직접 관찰할 수 있으므로 치아를 절단하는 방법보다 효과적이다.<sup>23,26,27</sup>)

1978년 Dr. John T. McSpadden이 소개한 McSpadden compactor는 사용방법이 숙달되면 근관충전시간이 절약되고 근관의 완전폐쇄를 얻을 수 있다고 하여 thermatic condensation과 lateral condensation에 의한 근관폐쇄효과가 비교연구되어 왔다. Harris 등<sup>12</sup>), Hopkins 등<sup>13</sup>)은 McSpadden compactor를 사용한 경우보다 lateral condensation을 한 경우 근관폐쇄효과가 더 우수하다고 보고하였고, Ishley<sup>15</sup>)와 Benner 등<sup>7</sup>)은 상호간에 차이가 없다고 보고한 반면, O'Neill 등<sup>23</sup>)은 McSpadden compactor로 충전시 변연누출이 적었다고 보고하였다. 본 실험에서는 대조군으로 사용한 두군에서 thermatic condensation한 경우 적은 색소침투를 나타내어 O'Neill 등<sup>23</sup>)의 결과와 일치하고 있다. 실제로 투명표본을 통해 충전된 gutta-percha의 표면을 직접 관찰시에도 McSpadden compactor로 충전시 변연누출이 적었다고 보고하였다. 본 실험에서는 대조군으로 사용한 두군에서 thermatic condensation한 경우 적은 색소침투를 나타내어 O'Neill 등<sup>23</sup>)의 결과와 일치하고 있다. 실제로 투명표본을 통해 충전된 gutta-percha의 표면을 직접 관찰시에도 McSpadden compactor로 충전시 보다 균일하고 치밀한 충전형태를 볼 수 있었다.

그러나 근관충전도중 compactor의 파절은 일어나지않았을지라도 충전재의 overfilling, 치아의 열발생, 근관벽에 ledge형성등이 초래되었으므로 그 사용에 세심한 주의와 정확하고 숙달된 기술을 익히는 과정이 필수적이고, 임상에 적용하기 위해서는 더욱

많은 실험이 요구된다고 사료된다.

본 실험에서 근관을 충전한 후 Post-space를 즉시 또는 1주일 후 형성한 군간의 근관폐쇄정도의 비교는 두 충전방법 모두에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었으며 이는 Bourgeois와 Lemon<sup>14</sup>)의 결과와 일치한다. 그러나 post-space를 형성한 실험군과 형성하지않은 대조군을 비교시에는 lateral condensation을 행한 실험군에서 대조군보다 근단부의 변연누출이 적었다. 대조군보다 실험군이 적은 변연누출을 보인 결과는 예상밖이나 Kwan과 Harrington<sup>17</sup>)의 결과와 일치하며, Suchina와 Ludington<sup>30</sup>)에 의하면 그 이유를 post-space형성시 약간의 vertical compaction pressure가 남겨지는 guttapercha에 제공되기 때문으로 설명하고 있다. 즉 이런 force가 근관충전효과를 향상시키며 특히 post-space형성이 근관충전후 즉시 시행될때 사실이라고 보고하였는데 본 실험의 경우에도 같은 결과를 가져왔다고 생각된다.

Schnell<sup>28</sup>), Portell 등<sup>25</sup>), dickey 등<sup>9</sup>), 그리고 본 실험의 결과가 서로 다르게 제시되었듯이 근관충전을 마친 후 환자의 내원횟수를 줄이고 정확한 기술을 하기위하여 즉시 post-space를 형성하는 방법은 많은 실험적 및 임상적 연구가 필요하다고 사료된다.

## V. 결 론

76개 단근치를 이용하여 thermatic condensation과 lateral condensation으로 근관을 충전한후 post-space를 형성하지 않은 대조군과 즉시 형성한 군, 1주일후 형성한 군으로 나누어 Indian ink를 침투시켜 투명표본을 제작하여 색소침투정도를 비교한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Thermatic condensation으로 근관충전한 경우 즉시 post-space를 형성한 군과 1주일후 형성한 군간에는 색소침투정도에 유의한 차이가 없었다.

2. Lateral condensation으로 근관충전한 경우 즉시 post-space를 형성한 군이 1주일후에 형성한 군보다 색소침투가 다소 적게 나타났으나 통계학적 유의성은 없었다.

3. Post-space를 형성한 실험군과 형성하지않은 대조군에 있어서 thermatic condensation을 사용한 경우 유의한 차이는 없었으나, lateral condensation

을 사용한 경우 실험군이 대조군보다 색소침투가 적었다( $P < 0.05$ ).

4. Thermatic condensation으로 근관충전한 군이 lateral condensation으로 충전한 군보다 색소침투가 적었다.

## REFERENCES

1. 박 상호, 이 찬영, 이 승중, 이 정석: 치근단 폐쇄방법에 따른 변연누출에 관한 실험적 연구. 대한치과보존학회지 11: 53-60, 1985.
2. 박 준일, 권 혁춘: 근관충전방법이 근관폐쇄성에 미치는 영향에 관한 실험적 연구. 대한치과보존학회지 9: 51-58, 1983.
3. 오 병원, 민 병순, 최 호영, 박 상진: 근관세척제 및 근관충전방법에 의한\*근관폐쇄효과에 관한 실험적 연구. 대한치과보존학회지: 9: 59-65, 1983.
4. Album, M.M. and Lloyd, R.W.: Technique for restoring endodontically treated anterior teeth with precision posts and porcelain-bonded-to-gold crowns. JADA 93:591, 1976.
5. Allison, D.A., Michelich, R.J. and Walton, R.E.: The influence of master cone adaptation on the quality of the apical seal. J. Endod. 7:61-65, 1981.
6. Baraban, D.J.: The restoration of pulpless teeth. Dent. Clin North Am Nov., p. 633-653, 1967.
7. Benner, M.D., Peters, D.D., Mavin, G. and Bernier, W.E.: Evaluation of a new thermoplastic guttapercha obturation technique using  $^{45}\text{Ca}$ . J. Endod. 7:500-508, 1981.
8. Bourgeois, R.S. and Lemon, R.R.: Dowel space preparation and apical leakage. J. Endod. 7:66-69, 1981.
9. Dickey, D.J., Harris, G.Z., Lemon, R.R. and Luebke, R.G.: Effect of post space penetration on apical seal using solvent techniques and Peeso reamers. J. Endod. 3:351-354, 1982.
10. Dow, R.P. and Ingle, J.I.: Isotope determination of root canal failure. Oral Surg., 8:1100-1104, 1955.
11. Federick, D.R. and Serene, T.P.: Secondary intention dowel and core. J. Pros. Dent. 34:41-47, 1975.
12. Harris, G.Z., Dickey, D.J., Lemon, R.R. and Luebke, R.G.: Apical seal; McSpadden vs lateral condensation. J. Endod. 8:273-276, 1982.
13. Hopkins, J.H., Remeikis, N.A. and Van Cura, J.E.: McSpadden versus lateral condensation; The extent of apical microleakage. J. Endod. 12:198-201, 1986.
14. Ingle, J.I. and Beverage, E.E.: Endodontics. 2nd Ed. Philadelphia, Lea & Febiger, p. 43, 1972.
15. Ishley, D.J. and Eldeeb, M.E.: An in vitro assessment of the quality of apical seal of thermomechanically obturated canals with and without sealer. J. Endod. 9:242-245, 1983.
16. Kantor, M.E. and Pines, M.S.: A comparative study of restorative techniques for pulpless teeth. J. Pros. Dent. 38:405-412, 1977.
17. Kwan, E.H. and Harrington, G.W.: The effect of immediate post preparation on apical seal. J. Endod. 7:325-9, 1981.
18. Mann, S.R. and McWalter, G.M.: Evaluation of apical seal and placement control in straight and curved canals obturated by laterally condensed and thermoplasticized guttapercha. J. Endod. 13:10-17, 1987.
19. McPherson, J.L.: Combined endodontic and dowel-type restorative procedure. Dental Digest 16-22, 1971.
20. Marshall, F.J. and Massler, M.: The sealing

- of pulpless teeth evaluated with radioisotopes. *J. Dent. Med.* 16:172-184, 1961.
21. Matloff, I.R., Jenes, J.R., Singer, L. and Tabibi, A.: A comparison of methods used in root canal sealability studies. *Oral Surg.* 53:203-208, 1982.
  22. Neagley, R.L.: The effect of dowel preparation on the apical seal of endodontically treated teeth. *Oral Surg.* 28:739-745, 1969.
  23. O'Neill, K.J., Pitta, D.L. and Harrington, G.W.: Evaluation of the apical seal produced by the McSpadden compactor and by lateral condensation with a chloroform-softened primary cone. *J. Endod.* 9:190-197, 1983.
  24. Phillips, R.W., Gilmore, H.W., Swarts, M.L. and Schenker, S.I.: Adaptation of restoration in vivo as assessed by <sup>45</sup>Ca. *JADA* 62: 9-20, 1961.
  25. Portell, F.R., Bernier, W.E., Lorton, L. and Peters, D.D.: The effect of immediate versus delayed dowel space preparation on the integrity of the apical seal. *J. Endod.* 8: 154-160, 1982.
  26. Robertson, D.C., Leeb, I.J., McKee, M. and Brewer, E.: A clearing technique for the study of root canal system. *J. Endod.* 6: 421-424, 1980.
  27. Robertson, D.C. and Leeb, I.J.: The evaluation of transparent tooth model system for the evaluation of endodontically filled teeth. *J. Endod.* 8:317-321, 1982.
  28. Schnell, F.J. and Colonel, L.: Effect of immediate dowel space preparation on the apical seal of endodontically filled teeth. *Oral Surg.* 28:739-745, 1969.
  29. Sheets, C.E.: Dowel and core foundations. *J. Pros Dent.* 23:58-65, 1970.
  30. Suchina, J.A. and Ludington, J.R.: Dowel space preparation and the apical seal. *J. Endod.* 11:11-17, 1985.
  31. Weine, F.S.: *Endodontic therapy*. 3rd Ed. St. Louis, C.V. Mosby Co., p. 2, 1982.
  32. Weine, F.S., Henry, K., Wax, A.H. and Taylor, G.N.: The use of standardized tapered plastic pins in post and core fabrication. *J. Pros Dent.* 29:542-548, 1973.
  33. Weisenseel, J.A., Larmar Hicks, M. and Pelleu, Jr., G.B.: Calcium hydroxide as an apical barrier. *J. Endod.* 13:1-5, 1987.
  34. Zmener, O.: Effect of dowel preparation on the apical seal of endodontically treated teeth. *J. Endod.* 6:687-690, 1980.

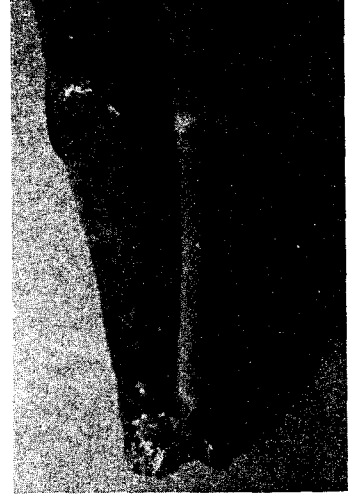
논문 사진부도



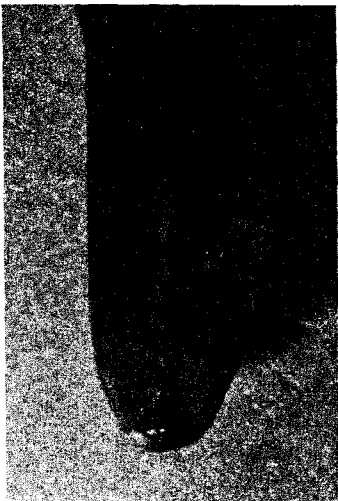
**Fig. 1.** Thermatic condensation and post-space preparation immediately. (X7)



**Fig. 2.** Thermatic condensation and post-space preparation a week later. (X7)



**Fig. 3.** Thermatic condensation. (X7)



**Fig. 4.** Lateral condensation and post-space preparation immediately. (X7)



**Fig. 5.** Lateral condensation and post-space preparation a week later. (X7)



**Fig. 6.** Lateral condensation. (X7)