

根管壁 維持溝가 Post의 維持力에 미치는 影響

慶北大學校 齒科大學 保存學教室

李再煥·曹圭澄

—目 次—

- I. 緒 論
- II. 實驗材料 및 方法
- III. 實驗成績
- IV. 總括 및 考按
- V. 結 論
- 參考文獻
- 英文抄錄

I. 緒 論

根管治療가 要求되는 大部分의 齒牙는 廣範圍한 齒牙齦蝕症이나 齒牙破切 등으로 齒質이 喪失되어 支持하고 있는 齒牙의 外部構造가 弱해져 있을 뿐만 아니라, 또한 根管治療後 齒牙는 營養分과 水分供給의 斷絶, 根管治療時의 齒髓腔開放擴大 및 器具操作으로 인한 根管壁象牙質層의 減少等으로 인하여 齒牙의 內部構造가 弱해져서 破切되기가 쉽다.

그러므로 齒管部가 많이 損傷된 齒牙는 根管治療後에 齒牙의 破切을 防止하고, 永久 補綴物의 維持를 爲해서 반드시 pin이나 post를 使用하여 殘存齒質을 強化시켜 주어야 할 뿐 아니라 缺損된 齒質을 resin이나 아말감으로 代置해 주어야 한다.

Post는 根管內로 延長되어 維持機能과 強化機能을 갖는 일종의 pin으로서 1869年 Black¹⁾이 金箔으로 根管充填을 하여 齒牙를 補強한 以來, 臨床에서 根管治療後 修複에 많이 使用되고 있다.

Zmener²⁾는 post로 維持된 充填物이 成功的으로 되기 爲해서는 post의 維持力이 좋아야 하며 殘存象

牙質의 強度가 充分해야 한다고 報告한 바 있으며, Kurer³⁾와 Ruemping等⁴⁾은 post crown의 失敗는 大部分 維持力의 缺如로 發生한다고 報告한 바 있다.

이처럼 어떠한 形態의 post를 使用하든지간에 咀嚼壓에 抵抗하여 齒牙內에서 堅固하게 維持되는 것이 실로 必要하며, 大蓋 post의 維持力은 post의 形態나 길이, 使用되는 시멘트의 種類 等에 따라 변할 수 있다.

Colley等⁵⁾과 Newburg와 Pameijer⁶⁾ 등은 平行 혹은 나사形의(threaded) post가 尖形(tapered) 혹은 平滑한 post보다 維持力이 높다고 報告하였으며, Standlee等⁷⁾, Johnson과 Sakumura⁸⁾ 등은 post가 根管內에 裝着되는 깊이가 깊을수록 post의 維持力은 增加한다고 報告한 바 있다.

反面, 시멘트 種類가 post의 維持力에 미치는 影響에 대해서는 많은 論難이 있는데, Hanson과 Caputo⁹⁾, Krupp等¹⁰⁾, Kurer等¹¹⁾은 磷酸亞鉛세멘트, 폴리카르복실레이트 시멘트, epoxy resin시멘트, glass-ionomer시멘트 등을 使用하여 post를 固着, 維持力을 比較해 본 結果, 有意할만한 差異를 認知할 수 없었다고 報告하였고, Standlee等⁷⁾은 磷酸亞鉛시멘트, Young等¹²⁾은 폴리카르복실레이트 시멘트를 使用하여 post를 固着時 維持力이 더 優秀하다고 報告한 바 있다. 그리고 Assif와 Ferber¹³⁾는 磷酸亞鉛시멘트에 비해 複合레진으로 固着時 接着力이 더 優秀하다고 報告하였다.

上述한 바와 같이, post의 維持力에 關해 많은 先學들이 研究 報告한 바 있으나, 使用되는 시멘트의 種類에 따른 post의 維持力 變化가 서로 一致하지 않을 뿐만 아니라 또한, post가 固着되는 post hole內의 象牙質面을 人爲的으로 거칠게 함으로써 維持力에 미치는 影響에 대한 報告는 거의 없는 實情이

다.

따라서 本 研究에서는 磷酸亞鉛시멘트와 最近 紹介되어 臨床에서 널리 쓰이고 있는 齒質接着性的 glass-ionomer시멘트 및 複合레진形 接着材를 使用하여 post를 固着, 維持力을 서로 比較 評價하였으며 더불어 根管壁 象牙質層에 人爲的으로 維持溝를 設定하여 維持溝가 維持力에 미치는 影響을 實驗, 相互 比較한 結果 多少의 知見을 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 材 料

本 實驗에서는 심한 齒周疾患으로 拔去한 上·下 顎前齒 90個를 使用하였으며, post는 直徑이 1.5mm 인 尖形이고 나사형 post(Dentatus, Made in Sweden)를 使用하였다.

그리고 磷酸亞鉛시멘트(Alpha-Dent, William Getz International Inc., U.S.A), glass-ionomer 시멘트(Fuji Inonomer. type I, G-C Dental Industrial Corp., Japan), 磷酸ester系 複合레진形 시멘트(Panavia, Kuraray Co., Japan)등을 使用하여 post를 固着하였다.

2. 方 法

齒牙는 拔去後 生理食鹽水에 保管하였다가 實驗 直前に 生理食鹽水에서 꺼내어 齒管部位를 齒頸部에서 齒牙의 長軸에 垂直으로 diamond disk로 絶斷하였다. 그後, 3% 過酸化水素水와 3.5% 次亞鹽素酸나트륨溶液을 번갈아 使用하면서 15番 H-file로 齒髓 및 齒髓殘渣를 除去한뒤 乾燥시켜 gutta percha로 根管充填하였다.

齒牙는 한群當 15個씩 6個의 群으로 나누었으며, 各群의 實驗方法은 아래와 같이 하였다.

I 群: 維持溝를 形成하지 않고 post hole內로 磷酸亞鉛시멘트로 post를 固着한 境遇.

II 群: 維持溝를 形成, post hole內로 磷酸亞鉛시멘트로 post를 固着한 境遇.

III 群: 維持溝를 形成하지 않고 post hole內로 glass-ionomer시멘트로 post를 固着한 境遇.

IV 群: 維持溝를 形成, post hole內로 glass-ionomer 시멘트로 post를 固着한 境遇.

V 群: 維持溝를 形成하지 않고 post hole內로 複合레진形 接着材로 post를 固着한 境遇.

VI 群: 維持溝를 形成, post hole內로 複合레진形 接着材로 post를 固着한 境遇.

根管充填後 該當 Dentatus reamer로 齒頸部에서 均一하게 8mm깊이로 post hole을 形成하였으며, 維持溝는 2番 round bur를 根管內壁에 대어 齒頸部에서 齒根端方向으로 3mm, 6mm되는 部位에 約 0.3mm의 깊이로 設定하였다(그림1 참조). 이때 各 標本의 維持溝및 post hole의 設定깊이가 均一하도록 하기 위해 Dentatus reamer 및 round bur에 고무圓版을 附着하여 操作하였다.

그다음 各 시멘트를 製造會社의 指示대로 混合한 후, lentulo spiral을 利用하여 post hole內로 시멘트를 流入하였고 post에도 시멘트를 高르게 묻혀 post hole에 固着시켰다. 시멘트가 硬化된 後에 過度한 시멘트를 除去하고 引張力測定時에 齒根이 빠지지 않도록 齒根의 바깥면에 홈을 形成, 維持形態를 附與하였다. 그후 post의 長軸이 引張力이 가해지는 方向과 平行하도록 齒根을 아크릴릭 레진으로 埋沒하였다(그림1 참조).

以上的 모든 標本製作과 固着過程은 한사람의 調査者에 의해 行해졌으며, 標本은 引張力 實驗을 할 때까지 生理食鹽水에 保管하였다.

Post의 維持力은 100kg 最大荷重의 引張試驗器

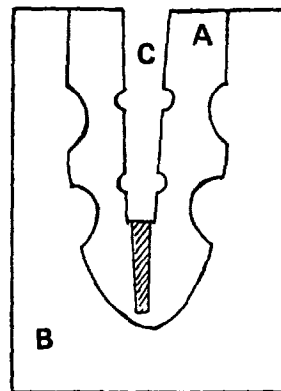


Fig. 1. Schematic diagram of retentive groove in the post hole.

A: tooth embedded in acrylic resin

B: acrylic resin

C: post hole

(Universal Testing Machine, Instron Corp., U.S. A.) (그림2 참조)에 의해 分當 5mm의 cross head speed, 分當 40mm의 chart speed로 測定되었다. 이

들의 平均値를 最終 結果値로 하였으며 T-試驗을 通해 有意性 檢定을 하였다.

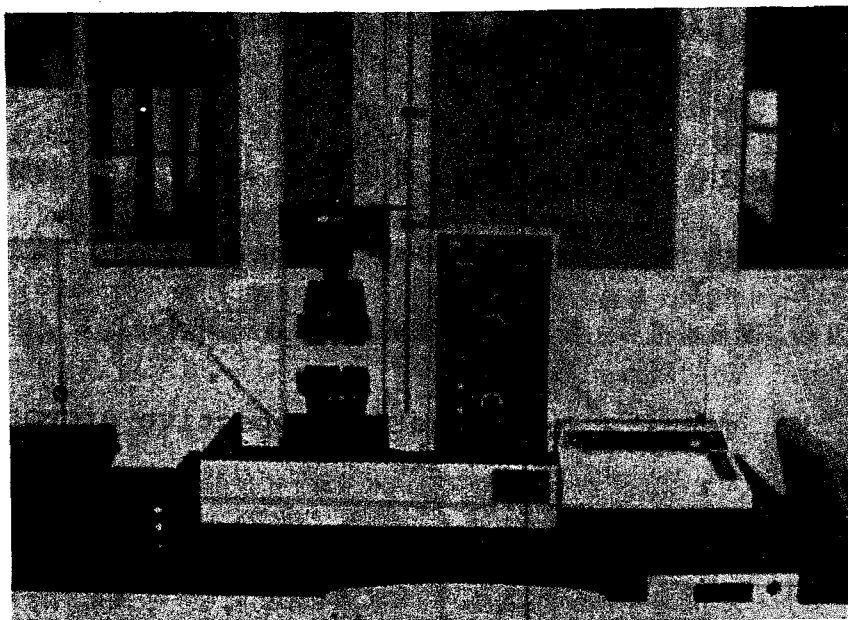


Fig. 2. Instron universal testing machine.

III. 實驗成績

90個의 實驗標本들을 對象으로 post의 維持力을 調査해 본 結果, 圖表1에서 보는 바와 같이 維持溝를 形成하지 않은 群에서는 磷酸亞鉛시멘트로 固着한 境遇 42.2kg, glass-ionomer 시멘트로 固着한 境遇 43.2kg, 複合레진形 接着材로 固着한 境遇 48.2kg으로 나타났다.

維持溝를 形成한 群에서는 圖表1에서 보는 바와 같이 磷酸亞鉛시멘트로 固着한 境遇 47.9kg, glass-ionomer시멘트로 固着한 境遇 53.9kg, 複合레진形 接着材로 固着한 境遇 58.4kg으로 나타났다.

本 實驗成績을 T-檢定한 結果, 維持溝를 形成한 群과 維持溝를 形成하지 않은 群사이에는 維持力에 있어서 有意한 差異가 있었으며 維持溝를 주지않은 群에서는 各種 시멘트에 따른 維持力의 有意한 差異는 나타나지 않았다(圖表1 參照).

Table 1. Tensile force in the respective groups

	(kg)					
Group	I	II	III	IV	V	VI
Type of cement	Z.P.C.		G.I.C.		Panavia	
Tensile force	42.2	47.9	43.2	53.9	48.2	58.4
S.D.	3.84	3.68	6.44	4.10	7.47	4.52
T-test	p < 0.001		p < 0.001		p < 0.001	

*Z.P.C. : Zinc-phosphate cement

*G.I.C. : Glass-ionomer cement

*I,III,V : The groups cemented into post hole without retentive grooves

*II,IV,VI : The groups cemented into post hole with retentive grooves.

IV. 考 察

시멘트에 의한 鑄造體의 維持力은 使用된 시멘트의 粘度, 種類, 壓縮強度 및 引張強度, 鑄造體에 形成된 漏出空의 有無, 合着時 힘을 가해준 期間 等에 의해 影響을 받을 뿐만 아니라 固着되는 面의 狀態에 따라서도 서로 變한다.

Zumstein과 Strub¹⁴⁾은 固着되는 面의 狀態가 거칠 경우 固着되는 面이나 시멘트內에 氣胞가 생겨 平滑한 面보다 維持力이 減少한다고 報告하였으나, Button等¹⁵⁾, Phillips¹⁶⁾, Ady와 Fairhurst¹⁷⁾等은 固着되는 面의 狀態가 거칠 경우 시멘트가 거친 面을 따라 流入됨으로써 機械의 嵌合을 얻어 維持力이 增加한다는 相反된 見解를 보이고 있다.

그리고 Tylman¹⁸⁾, Chan과 Boyer¹⁹⁾은 Chan等²⁰⁾은 鑄造體와 象牙質面에 서로 對應하는 維持溝를 形成하여 固着한 結果, 維持溝를 形成하지 않은 群보다 鑄造體의 維持力이 越等히 增加함을 報告하였고, Smith²¹⁾는 5~120microinches程度의 象牙質 粗面(roughness)으로는 鑄造金冠의 維持力에 有意할만한 影響力을 미치지 않는다는 것을 報告한 바 있다.

最近 Wood²²⁾는 cast post와 根管內 象牙質壁에 서로 對應하는 維持溝를 形成하여 磷酸亞鉛시멘트와 複合레진으로 cast post를 固着, 維持溝를 形成한 群이 維持溝를 形成하지 않은 群보다 維持力이 높았다고 報告하였으나, Assif와 Estron²³⁾은 磷酸亞鉛시멘트를 利用하여 Dentatus post를 固着한 境遇, 維持溝를 형성한 群이 維持溝를 形成하지 않은 群보다 維持力이 낮았다고 相反된 報告를 한 바 있다.

本 實驗結果, 磷酸亞鉛시멘트, glass-ionomer시멘트, 複合레진形 接着材로 固着한 모든 post에 있어서 維持溝를 形成한 群이 維持溝를 形成하지 않은 群보다 維持力이 높았다($p < 0.001$). 이는 Tylman¹⁸⁾, Chan과 Boyer¹⁹⁾, Chan等²⁰⁾, Wood²²⁾等의 報告와 一致하였으며 이는 Phillips¹⁶⁾가 報告한 바와 같이 시멘트가 維持溝를 따라 流入되어 機械의 嵌合을 얻어 post의 維持力이 增加되었다고 思料된다.

그러나 本 實驗結果는 Assif와 Estron²³⁾의 報告와는 相反된 見解를 보였는데 이는 製造會社에 따른 시멘트의 特性 및 實驗方法의 差異, 維持溝의 位置

및 깊이의 差異 等으로 인한 것이 아닌가 思料된다.

維持溝를 形成하지 않은 群에서는 複合레진形 接着材로 固着한 境遇 多少 維持力이 높았으나, 統計學的으로 有意性은 없어($p > 0.05$). Hanson과 Caputo⁹⁾, Krupp等¹⁰⁾, Kurer等¹¹⁾의 報告와 같이 시멘트의 種類에 따른 post의 維持力 差異는 認知할 수 없었다. 豫想과는 달리, 齒質과 化學的 結合이 있는 glass-ionomer시멘트 및 複合레진形 接着材를 使用했을 時 磷酸亞鉛시멘트를 使用한 群보다 뚜렷하게 維持力이 優秀하지 않았다.

이는 post hole 形成時 根管內 象牙質壁에 생긴 塗抹層(smear layer)이 시멘트의 齒質에 대한 接着을 妨害하기 때문에 생겨나는 現狀이라 생각되며 이 方面에 對해서는 앞으로 많은 研究가 있어야 할 것으로 思料된다.

本 實驗에서 複合레진形 接着材나 glass-ionomer시멘트로 post를 固着했을 境遇, post의 維持力은 標準偏差가 컸으며 이는 齒牙마다의 根管形態, 象牙質의 濕氣狀態 및 化學的 構造, 象牙細管의 方向, post의 位置 및 시멘트의 操作 等의 差異, 同一하지 못한 維持溝의 設定 等으로 인한 것이 아닌가 思料된다.

以上을 考察해 볼때, post의 維持力은 根管壁 象牙質層에 維持溝의 設定 有, 無에 따라 큰 影響을 받는 것으로 思料되며, 흔히 臨床에서 齒根端이 切除되었거나 形態學的으로 齒根이 짧고 좁은 齒牙에 post를 裝着時 充分한 維持力 附與에 많은 어려움이 따를 수 있는데 이 境遇 根管內 象牙質壁에 維持溝를 設定하여 시멘트로 固着함으로써 維持力을 한층 增大시킬 수 있으리라 思料된다.

V. 結 論

著者는 根管壁 象牙質層에 設定한 維持溝가 post의 維持力에 미치는 影響을 알아보기 위해 심한 齒週疾患으로 拔去한 上·下顎 前齒 90個를 15個씩 6個群으로 分類, 3個群은 維持溝를 形成하지 않고 3個群은 根管壁에 維持溝를 形成하여 各各 磷酸亞鉛시멘트, glass-ionomer시멘트, 複合레진形 接着材 等으로 post를 固着하여 Instron形 引張試驗器로 維持力을 測定하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

維持溝를 形成하지 않은 群에서는 시멘트의種類의 따른 post의 維持力 差異는 認知할 수 없었다.

磷酸亞鉛시멘트, glass-ionomer시멘트, 複合레진形 接着材로 固着한 모든 post에 있어서 維持溝를 形成한 群이 維持溝를 形成하지 않은 群보다 維持力이 높았다.

參 考 文 獻

1. Black, G.V.. A method of grafting artificial crowns on roots of teeth. *Mo. Dent. J.*, 1: 233-236, 1869. Cited from Shillingburg H.T., and Kessler J.C.: Restoration of the endodontically treated tooth. Quintessence Publishing Co., Chicago (1982) p. 13.
2. Zmener, O.: Adaptation of threaded dowels to dentin. *J. Prosthet. Dent.*, 43: 530-535, 1980.
3. Kurer, H.G.: An evaluation of the retentive properties of various crown posts. *J. Prosthet. Dent.*, 49: 633-635, 1983.
4. Ruemping, D.R., Lund, M.R., and Schnell, R.J.: Retention of dowels subjected to tensile and torsional forces. *J. Prosthet. Dent.*, 41: 159-162, 1979.
5. Colley, I.T., Hampson, E.L., and Lehman, M.L.: Retention of post crowns. *Br. Dent. J.*, 124: 63-69, 1968.
6. Newburg, R.E., and Pameijer, C.H.: Retention property of post and core systems. *J. Prosthet. Dent.*, 36: 636-644, 1976.
7. Standlee, J.P., Caputo, A.A., and Hanson, E.C.: Retention of endodontic dowels: Effect of cement, dowel length, diameter and design. *J. Prosthet. Dent.*, 39: 401-405, 1978.
8. Johnson, J.K., and Sakumura, J.S.: Dowel form and tensile force. *J. Prosthet. Dent.*, 40: 645-649, 1978.
9. Hanson, E.C., and Caputo, A.A.: Cementing medium and Retentive Characteristics of dowels. *J. Prosthet. Dent.*, 32: 551-557, 1974.
10. Krupp, J.D., Caputo, A.A., and Trabert, K.C., Standlee, J.P.: Dowel retention with glass ionomer cement. *J. Prosthet. Dent.*, 41: 163-166, 1979.
11. Kurer, H.G., Combe, E.C., and Grant, A.A.: Factors influencing the retention of dowels. *J. Prosthet. Dent.*, 38: 515-525, 1977.
12. Young, H.M., Shen, C., and Maryniuk, G.A.: Retention of cast posts relative to cement selection. *Quintessence International*, 5: 357-360, 1985.
13. Assif, D., and Ferber, A.: Retention of dowels using a composite resin as a cementing medium. *J. Prosthet. Dent.*, 49: 292-296, 1982.
14. Zumstein, T.A., and Strub, J.R.: Adhesion of cement. *Quintessence International*, 4: 465-472, 1983.
15. Button, G.L., Barnes, R.F., and Moon, P.C.: Surface preparation and shear bond strength of the casting-cement interface. *J. Prosthet. Dent.*, 53: 34-38, 1985.
16. Phillips, R.W.: Skinner's Science of dental materials, ed. 7, W.B. Saunder Co., Philadelphia (1973), p. 476.
17. Ady, A.B., and Fairhurst, C.W.: Bond strength of two types of cement to gold casting alloy. *J. Prosthet. Dent.*, 29: 217-220, 1973.
18. Tylman, S.D.: Theory and Practice of crown and fixed partial prosthodontics. ed. 6, C.V. Mosby Co., St. Louis (1970), pp. 320-321.
19. Chan, K.C., and Boyer, D.B.: Auxilliary retention for intracoronal cast gold restoration. *J. Prosthet. Dent.*, 44: 187-189, 1980.
20. Chan, K.C., Hormati, A.A., and Boyer,

- D.B.: Auxilliary retention for complete crowns provided by cement keys. *J. Prosthet. Dent.*, 45: 152-155, 1981.
21. Smith, B.G.: The effect of the surface roughness of prepared dentin on the retention of castings. *J. Prosthet. Dent.*, 23: 187-198, 1970.
22. Wood, W.W.: Retention of posts in teeth with nonvital pulp. *J. Prosthet. Dent.*, 49: 504-506, 1983.
23. Assif, D. and Etzion, J.: Serrrating the channel walls-its influence on dowel retention. *Quintessence International*, 2: 123-128, 1985.

— ABSTRACT —

THE INFLUENCE OF RETENTIVE GROOVE ON THE CANAL WALL UPON THE RETENTION OF POST

Lee, Jae-Whan, Cho, Kyew-Zeung

Department of Operative Dentistry Kyungpook National University

The experimental study was made to evaluate the influence of retentive grooves on the canal wall upon the retention of post, using different type of cements.

Ninety periodontally involved anterior teeth were extracted and divided into six groups of 15 teeth.

The groups were labeled as follows:

- Group I: Dentatus post cemented zincphosphate cement into post hole with smooth wall.
- Group II: Dentatus post cemented with zincphosphate cement into post hole with retentive grooves.
- Group III: Dentatus post cemented with glass-ionomer cement into post hole with smooth wall.
- Group IV: Dentatus post cemented with glass-ionomer cement into post hole with retentive grooves.
- Group V: Dentatus post cemented with composite resin adhesive into post hole with smooth wall.
- Group VI: Dentatus post cemented with composite resin adhesive into post hole with retentive grooves.

The tensile strength was tested by an Instron type tester with cross-head speed of 5mm per minute.

The results were as follows:

In the group without retentive grooves, three kinds of cement have little effect upon retentive capacity of Dentatus post.

The Dentatus post cemented on the canal wall with retentive grooves is more retentive than Dentatus post without retentive grooves.