

Pin装着時 齒質龜裂에 미치는 影響에 關한 研究

慶熙大學校 齒科大學 保存學教室

羅榮民 · 崔浩永 · 閔丙淳 · 朴尚進

一 目 次 一

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

I. 緒 論

齒科充填用 amalgam은 操作이 簡便하고 物理的 性質이 優秀하여 齒牙 硬組織 缺損部 充填材로 使用되고 있으며 缺損部位의 位置와 크기에 따라 窩洞內部的 유지형태만으로는 充分한 維持를 얻을 수 없으며 殘存 齒質量이 不充分하고 amalgam으로 修復時 齒質이 弱화될 憂慮가 있을 境遇, 附加的인 維持裝置로 Markley²⁵⁾가 cemented pin을 紹介한 以來 象牙質의 彈力性에 依해 維持되는 friction-Lock pin¹⁶⁾, self-threading pin¹⁶⁾ 등이 紹介되었다.

그러나 pin装着時 amalgam의 強度가 低下될 可能性이 있고, 齒根膜이나 齒髓로 穿孔이 일어날 수 있으며 齒質의 龜裂(crack)을 일으킬 危險性도 있다¹²⁾ Going¹⁶⁾, Going外 3人¹⁷⁾, Welk, Dilt³¹⁾ 등은 pin維持 amalgam修復時 pin은 修復物의 機械的인

維持力은 增加되나 壓縮強度와 引張強度는 減少된다고 報告한 바 있다.

Dilt³⁾外 2人¹⁰⁾, Moffa外 2人²⁸⁾, Markley²⁵⁾ 등은 3種類의 pin에 關한 研究에서 cemented pin은 friction-lock pin, self-threading pin에 비해 維持力이 적은 반면, 齒質의 龜裂을 야기시키지 않으므로 無髓齒나 殘存齒質量이 比較的 적은 境遇 適用시킬 수 있다.

高速回轉用 切削機具를 使用하여 窩洞形成時 齒質에 나타나는 龜裂相이나 잔금相에 關한 報告는 있으나^{7, 8, 20, 21, 24)}, pin装着時 發生되는 龜裂相이나 잔금相에 關한 研究報告는 드문게 現實이다. Markley²⁶⁾와 Going¹⁷⁾ 등은 friction-Lock pin과 Self-threading pin은 維持力이 높은 反面, pin装着時 齒質에 應力을 加해 쇄기作用으로 잔금相이나 龜裂相을 誘發시킴으로서 齒質을 弱화시킬 수 있다고 報告하였다. Dilt³⁾外 3人¹¹⁾ 등은 象牙-琺瑯質 境界部에서 象牙質側으로 0.5mm內에 pin이 位置할 境遇, 象牙質의 龜裂과 琺瑯質의 龜裂 또는 잔금相이 더 많이 發生한다고 報告하였으며, Standlee外 2人³⁰⁾은 光彈性 研究에서 friction-Lock pin을 装着時 pin이 pinhole의 基底部까지 插入되지 못하고 pinhole의 側面에 應力을 惹起시키는 反面, Self-threading pin은 pinhole의 側面과 基底部에 應力을 惹起시켜 龜裂相이나 잔금相이 더 많이 形成되는 것을 觀察하였다. 한편 Irvin外 2人¹⁹⁾은 Self-threading pin을 装着한 後 1/2內至 1/4回 後進시켜 pin의 基底部에 加해지는 應力을 減少시킴으로서 齒質의 龜裂을 防止시킬 수 있다고 報告하였다.

또 Khera外 2人²²⁾은 拔去된 齒牙의 白堊-琺瑯質 境界部 1mm上方의 齒冠을 削除後 裝着되는 pin 間 距離에 따른 象牙質의 龜裂相을 觀察한 바 있고 Dilts外 3人²³⁾은 螢光染色液을 使用하여 Stainless steel pin裝着時 發生되는 龜裂相을 觀察한 바 있으며, Chan外 2人⁴⁾은 pin裝着方法에 따른 齒質龜裂相을 報告한 바 있다.

以上 여러 研究報告에서 pin裝着時 齒質에 잔금상이나 龜裂相等이 發生될 수 있어 二種의 Self-threading pin을 使用하여 裝着方法과 殘存 象牙質 두께에 따른 齒質의 龜裂相을 觀察하여 興味있는 結果를 얻었기에 이에 報告하는 바이다.

II. 實驗材料 및 方法

1. 實驗材料

齒牙齦蝕症이 없는 大白齒를 拔去後 즉시 1:1000 thimerosal 溶液에 保管한 다음 任意로 60個를 골라 ortho-jet acrylic self-curing resin에 白堊-琺瑯質 境界로부터 1mm 下方部位까지 埋沒하고 白堊-琺瑯質 境界部 上方 1.5mm를 高速回轉用 diamond wheel disk (#90. J. Morita)로 注水하면서 切斷한 다음 (Fig. 1 參照), 200번, 300번, 400, 600번, 및 800번의 silicone carbide 研磨紙 (Dae Sung Abrasive Co. Korea)로 순서대로 研磨後 5 μ m, 1 μ m, 0.3 μ m, 0.05 μ m의 alumina powder로 polisher (Buehler, LTD)를 使用하여 微細研磨하여 切斷面을 活澤하게 한 後 生理的 食鹽水에 保管하여 實驗材料로 擇하였다.

使用된 pin은 self-threading Minim, Regular pin (Whaledent New York, N. Y.과 Stabilok, Inc, Pupldent corporation of America, Brookline, Mass.)을 使用하였으며 pin裝着은 hand wrench (Whaledent, New York, N. Y.)와 Auto Klutch handpiece (Whaledent, New York, N. Y.)를 利用하였다.

2. 實驗方法

總 60個의 切斷된 齒牙面을 pin種類와 pin 裝着方法에 따라 各 4個群으로 나누어 本 實驗을 實施하였다.

第一群: 15個의 齒牙面에 self-threading Minim spiral drill을 使用하여 2mm깊이로 4個씩 pinhole을 形成하고 hand wrench로 pin을 裝着한 群.

第二群: 15個의 齒牙面에 self-threading Minim

spiral drill을 使用하여 2mm깊이로 齒牙當 4個씩 pinhole을 形成하고 Auto Klutch drive handpiece로 pin을 裝着한 群.

第三群: 15個의 齒牙面에 self-threading Regular spiral drill을 使用하여 2mm깊이로 齒牙當 4個씩 pinhole을 形成하고 hand wrench로 pin을 裝着한 群

第四群: 15個의 齒牙面에 self-threading Regular spiral drill을 使用하여 2mm깊이로 齒牙當 4個씩 pinhole을 形成하고 Auto klutch drive handpiece로 pin을 裝着한 群으로 分類하였으며, 上記의 四個群의 pinhole은 象牙-琺瑯質 境界部로부터 象牙質側으로 0.0mm, 0.5mm 및 1.0mm에 位置하도록 形成하였다.

齒質龜裂觀察은 40倍 倍率의 光學顯微鏡 (Zeiss, Model No. IM35, Fig. 2 參照)으로 pinhole 形成前 相과 pinhole 形成後 相 그리고 pin裝着後 齒質龜裂相을 觀察하였으며 超幾可分布 (hypergeometric distribution)로 龜裂發生頻度を 評價하였다.

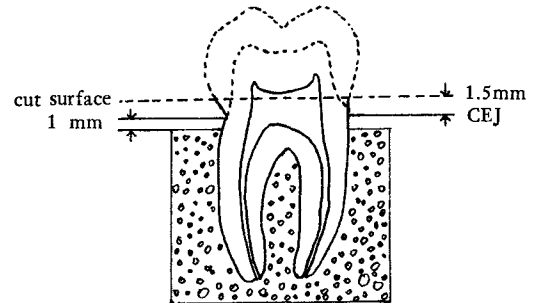


Fig. 1. Schematic diagram of tooth specimen for drilling pinholes.

CEJ: cemento-enamel junction

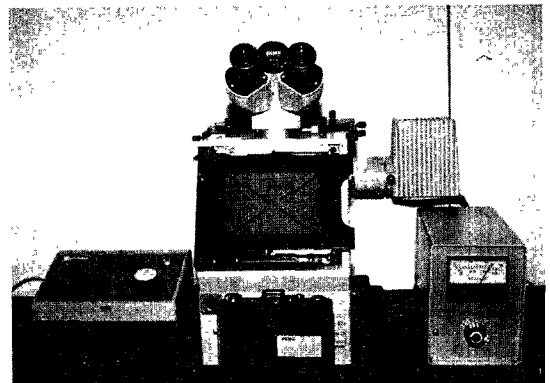


Fig. 2. Light microscope (Zeiss, Model No. IM35)

Table 1. Occurrence of craze lines due to pin placement

type of pin	group	insertion technique	distance of pin from DEJ(mm)	occurrence of craze lines		
				number of pins placed	number of pins that produced craze	% of pins that produced craze
self-threading (Minim)	I	hand wrench	0.0	20	8	40
			0.5	20	4	20
		total	1.0	20	2	10
			—	60	14	23
	II	Auto-Klutch handpiece	0.0	20	4	20
			0.5	20	2	10
total	1.0	20	0	0		
	—	60	6	10		
self-threading (Regular)	III	hand wrench	0.0	20	14	70
			0.5	20	7	35
		total	1.0	20	3	15
			—	60	24	40
	IV	Auto-Klutch handpiece	0.0	20	8	40
			0.5	20	3	15
		total	1.0	20	0	0
			—	60	11	18

III. 實驗 成績

象牙-琺瑯質 境界部로부터 相異한 距離에 hand wrench와 Auto klutch handpiece로 pin을 裝着할 때 發生되는 齒質의 龜裂相에 對한 結果는 Table I 과 같으며, self-threading Minim pin에서 hand wrench를 使用한 第一群은 龜裂相이 23%, Auto-klutch handpiece를 使用한 第二群에서는 10%로 가장 적게 나타났으며, self-threading Regular pin에서 hand wrench를 使用한 第三群은 40%로 가장 많이 나타났으며, Auto-klutch handpiece를 使用한 第四群은 18%의 齒質龜裂이 나타났다.

象牙-琺瑯質 境界부에 hand wrench로 裝着한 self-threading Regular pin의 경우 70%의 齒質龜裂을 나타냈으며, 象牙-琺瑯質 境界部에서 1.0mm 部位에 Auto-klutch handpiece로 裝着한 self-threading Minim, Regular pin은 齒質龜裂을 나타내지 않았다.

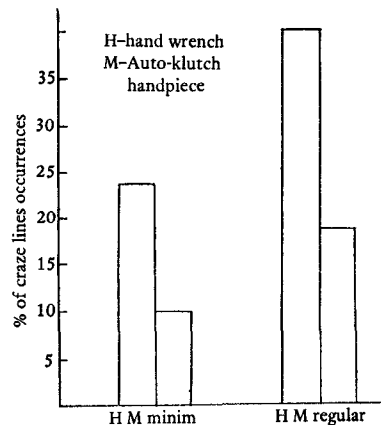


Fig. 3. Comparison of occurrence of craze lines during pin insertion by hand wrench and Auto-klutch handpiece.

IV. 總括 및 考按

口腔内に 裝着된 모든 修復物은 咬合壓 等の 外力, 齶蝕症, 齒質이나 充填物 自體의 破折, 充填物과 齒質間의 物理化學的 性質의 差異 및 使用된 合着材(cementing medium)의 溶解 等の 原因으로 恒

常 脱落의 可能性이 있다.¹⁾

amalgam窩洞에서 유지형태대로 充分한 維持를 얻지 못할 境遇 修復物의 補助의인 維持裝置로 pin이 紹介된 以後 pin에 關한 많은 研究報告가 發表되었다. 卽 pin裝着時 pinhole의 適切한 位置는 齒髓腔과 齒牙外形사이이며 pin의 方向이 잘못되었을 境遇에는 齒根膜이나 齒髓로 穿孔이 일어날 수 있으므로 spiral drill을 齒牙外形에 시접하여 堀으로 齒牙外形과 平行되게 形成하는 것이 理想的이라 主張하였고^{2, 13)} Lundeen²³⁾은 1~2mm가량 pinhole을 形成한 後 放射線像으로 確認하고 나서 pinhole을 完成하는 것이 바람직한 方法이라 報告한 바 있다.

Dilts外 2人¹⁰⁾은 pin의 維持力에 關한 實驗研究에서 cemented pin은 象牙質內에 3~4mm, friction-Lock pin과 self-threading pin은 2~3mm의 깊이가 適切하고 amalgam修復物內에는 pin의 깊이가 2mm程度되어야 한다고 主張하였고, Moffa外 2人²⁷⁾은 amalgam修復物內에서 pin이 2mm를 超過하거나 굵혀도 維持力이 增加되지 못한다고 報告하였다. Going外 3人¹⁷⁾, Welk, Dilts³¹⁾ 등은 amalgam 修復物內의 pin은 修復物의 機械的인 維持力만 增加시킬뿐 壓縮強度는 增加되지 못하고 引張強度는 오히려 減少시키며 pin이 引張力에 直角으로 位置되었을 때는 顯著한 引張強度의 減少를 나타내 過度한 外力이 加해질 때 pin을 中心으로 amalgam이 破折된다고 報告하였으며, Standlee外 2人³⁰⁾은 spiral drill로 pinhole을 形成時 發生되는 齒質의 龜裂을 研究한 報告에서 1個의 spiral drill로 最大한 20個의 pinhole을 齒質龜裂없이 形成할 수 있음을 觀察하였으며 齒質의 龜裂이 생기는 原因으로 spiral drill使用時의 壓力과 熱等を 列擧하였다. 또한 Khera外 2人²²⁾은 齒牙에서 2個 以上の pin을 裝着할 때 pin의 크기와 pin間의 距離에 따른 齒質龜裂을 觀察한 바, 크기가 가장 작은 Minikin이 적은 齒質龜裂을 나타냈고 Minikin pin間의 距離는 3mm가 適切하며 Regular pin이 가장 많은 齒質龜裂을 나타냈고 Regular pin과 Minim pin은 pin間의 距離가 最少한 5mm는 되어야 齒質을 弱화시키지 않고 充分한 維持力을 얻을 수 있다고 報告하였다.

Chan外 1人^{5, 6)}은 pin裝着할 때 pin의 edge에서 應力을 應縮시켜 쪼개기 作用으로 齒質의 龜裂이 發生된다고 主張하면서 pin edge部位에서 加해지는 應力을 줄이기 위해 pin裝着時 pin의 thread가 象牙質을 切斷하도록 考按된 Machinist's tap이 一般的인

pin에서의 54%보다 적은 20%의 象牙質 龜裂을 나타내 齒質의 龜裂이 적게 發生되었음을 觀察하였고 이러한 應力은 pin裝着時의 方法과 壓力에 따라 左右된다는 事實에 起因하여 Chan外 2人²⁴⁾은 hand wrench를 使用한 裝着方法보다 Auto klutch drive-handpiece를 使用한 裝着方法이 齒質의 龜裂을 적게 일으킨다고 보고 하였으며, Standlee外 2人³⁰⁾은 光彈性 研究에서 pin裝着時 壓力이 過하게 加해질 때 pin의 基部에서 많은 應力이 發生되는 것을 報告하였고, Irvin外 2人¹⁹⁾은 self-threading pin을 完全히 裝着한 後 1/2~1/4回 後進시키므로서 pin基部에서 形成되는 應力을 減少시킬 수 있다고 主張하였다.

Chan外 3人⁶⁾은 拔去後 卽時 實驗한 群과 拔去後 10% formalin 溶液에 7日間 保管한 後 實施한 群, 또한 拔去後 拔髓를 施行하고 3日間 乾燥器에 保管했던 群에서 pin裝着에 따른 龜裂을 觀察한 結果 乾燥시킨 群에서 제일 많은 龜裂이 생겼다고 報告한 바 있으나 拔去를 함으로써 血液供給이 中斷된 齒髓는 變性을 나타내나 生理的 食鹽水같은 滲透壓이 일정한 溶液에 保管하면 齒質은 齒髓와 같이 갑작스런 變化를 나타내지 않는다. 그러므로 本實驗에 使用된 齒質의 物理的 性質은 口腔內에서와 별 差異가 없는 것으로 思料된다.

Moffa外 2人²⁸⁾은 放射線同位原素인 Calcium-45 (Ca⁴⁵)를 利用하여 cavity varnish를 使用時 邊緣遲出과 維持力에 關한 研究報告에서 Cavity Varnish를 使用하면 初期에 邊緣漏出은 減少되나 時間이 經過하면 邊緣漏出은 增加하였으며 cemented pin에서는 維持力이 46%나 減少되는 反面 friction-Lock pin과 self-threading pin은 維持力에 별다른 影響을 받지 않는 것으로 보고하였다.

Barkmeier外 2人³⁾은 self-shearing pin의 裝着方法에 따른 象牙質內 插入程度에 關한 實驗에서 hand wrench를 使用할 境遇 two-in-one pin의 全長이 插入된 後 pin이 分離되는 反面, auto-klutch handpiece 使用時에는 全長이 插入되지 못하고 分離된다고 報告하여 本實驗에서 hand wrench로 pin을 裝着할 때 pin의 側面과 基部에서 齒質에 應力을 加해 더 많은 齒質龜裂이 發生한 實驗結果와 一致하는 것으로 思料된다.

그러나 Curren外 2人⁹⁾, Garman外 3人¹⁵⁾ 등은 TMS two-in-one pin을 hand wrench와 Auto klutch handpiece로 裝着할 때 two-in-one pin의 shearing pin과 nonshearing pin의 象牙質內 插入되는 길이를

觀察한 報告에서 shearing pin은 Barkmeier가 報告한 것처럼 全長이 插入되지 못하며 pin 裝着方法에 따른 差異는 없으나 nonshearing pin은 shearing pin보다 더 많이 插入되고 Auto klutch handpiece를 사용한 方法이 hand wrench 보다 더 많이 插入된다고 보고하였다. 그러므로 nonshearing pin의 裝着時 Auto klutch handpiece를 利用한 裝着方法이 더 効率的이라 思料된다. Auto-klutch handpiece를 利用한 nonshearing pin의 裝着方法의 機轉은 確實히 糾明하기 어려우나 裝着時 側方力을 적게 加하고 回轉力을 많이 傳達함으로써 効率的인 結果를 나타냈다고 思料되나 앞으로 더 많은 研究가 要求된다.

또한 Peyton²³⁾이 齒科修復物은 咬合力等の 外力, 修復物과 齒質의 物理化學의 性質 差異, 修復物의 修復 過程等에 의해 外的인 轉移와 內的인 應力을 恒常 받고 있다고 報告하였다.

pin裝着으로 象牙質의 龜裂이 일어날 境遇, 2次象牙質이 形成되어 龜裂部가 閉鎖되는 것이 바람직하나, 咬合力이나 外力等에 의해 龜裂이 繼續되어 琺瑯質의 龜裂이나 破切을 일으켜 失敗의 原因이 될 수 있다. 本 實驗에서 self-threading Minim pin이 Regular pin보다 적은 齒質 龜裂을 나타낸 結果는 pin直徑이 클수록 齒質에 加해지는 應力이 크게 加해지기 때문으로 思料된다.

本 實驗에서 象牙-琺瑯質 境界部에서 象牙質側으로 0.5mm, 1.0mm에 裝着한 pin이 象牙-琺瑯質 境界部에 裝着한 pin보다 적은 齒質 龜裂을 나타낸 것은 Mahler와 Terka²⁴⁾ 등의 報告에 의하면 可能한 많은 量의 象牙質 支持를 받을 境遇, 良好한 結果를 얻을 수 있다는 所見과 類似하다.

本 實驗 過程中 240個의 pinhole을 形成하는 過程에서도 齒質의 龜裂이 나타났으며, 이때는 cemented pin의 使用이 오히려 더 有效하다고 思料된다.

이상과 같은 結果로 미루어보아 臨床에서 安全하게 pin을 裝着시키기 위해 nonshearing pin을 Auto-Klutch handpiece로 裝着하는 方法이 가장 効率的인 方法으로 思料된다.

V. 結 論

著者は 象牙-琺瑯質 境界部로부터 象牙質側으로 0.0mm, 0.5mm 및 1.0mm에 pinhole을 形成하고 hand wrench와 Auto klutch handpiece로 pin을 裝着할 때

發生되는 齒質의 龜裂相을 研究하기 위해 拔去된 總 60個의 齒牙를 選擇하여 白堊-琺瑯質 境界部 上方 1.5mm를 切斷하고 齒牙面을 活澤하게한 後 15 個씩 4 群으로 나누어 self-threading Minim pin을 hand wrench로 裝着한 群을 一 群, Auto klutch handpiece로 裝着한 群을 二 群, 그리고 self-threading Regular pin을 hand wrench로 裝着한 群을 三 群, Auto klutch handpiece로 裝着한 群을 四 群으로 하여 40倍 倍率의 光學顯微鏡(Zeiss, model No. IM 35)으로 pinhole形成前 相과 pinhole形成後 相, 그리고 pin裝着 後 齒牙의 龜裂相을 觀察한 結果 다음과 結論을 얻었다.

1. self-threading Minim pin을 使用한 第一, 二 群은 self-threading Regular pin을 使用한 第三, 四 群 보다 齒牙 龜裂이 적게 나타났다. ($P < 0.05$)
2. self-threading Minim pin에서 hand wrench 를 使用한 一 群은 Auto klutch handpiece를 使用한 第二 群보다 龜裂의 發生이 많이 나타났으며 두 群 사이의 統計學的 有意性은 있었다. ($P < 0.05$)
3. self-threading Regular pin에서 hand wrench 를 使用한 第三 群은 Auto klutch handpiece를 使用한 第四 群보다 龜裂의 發生이 많이 나타났으며 두 群 사이의 統計學的 有意性은 있었다. ($P < 0.05$)
4. 象牙-琺瑯質 境界部에 裝着한 pin은 象牙-琺瑯質 境界部에서 0.5mm, 1.0mm에 裝着한 pin보다 많은 龜裂을 나타냈으며 ($P < 0.05$), 象牙-琺瑯質 境界部에서 0.5mm와 1.0mm部位에 裝着한 pin 間의 差異點은 統計學的 有意性이 없었다. ($P > 0.05$)

參 考 文 獻

1. 崔浩永, 朴尚進: 充填物의 維持. 大韓齒科醫師協會誌, 19, p. 119-122, 1981.
2. Sturdevant, G.M., Barton, G.E., Sockwell, C.L., and Strickland, W.D.: The art and science of operative dentistry. 2nd ed., St. Louis, C.V. Mosby Co. p. 382-389, 1985.

3. Barkmeier, W.W., Frost, D.E., and Cooley, R.L.: The two-in-one, self-threading, self-shearing pin: efficacy of insertion techniques. *J. Am. Dent. Assoc.* 97: 51, 1978.
4. Chan, K.C., Denehy, G.E., and Ivey, D.M.: Effect of various retention pin insertion techniques on dentinal crazing. *J. Dent. Res.* 53: 941, 1974.
5. Chan, K.C., Svare, C.W.: Comparison of the dentinal crazing ability of retention pins and Machinist's taps. *J. Dent. Res.* 52: 178, 1973.
6. Chan, K.C., Svare, C.W., Williams, and Khowassah, M.A.: Comparison of retentive property and dentinal crazing ability of retentive pins and Machinist's taps. *J. Dent. Res.* 53: 1974.
7. Charbeneau, G.T., and Peyton, F.A.: Observations from shadowed collodion replicas of teeth with amalgam restorations. *J. Dent. Res.* 36: 623, 1957.
8. Charbeneau, G.T., Peyton, F.A., and Anthony, D.H.: Profile characteristics of cut tooth surfaces developed by rotating instruments. *J. Dent. Res.* 36: 957, 1957.
9. Currens, W.E., Korostoff, E., and Fraunhofer, A.V.: Penetration of shearing and nonshearing pins in dentin. *J. Dent. Res.* 44: 430, 1980.
10. Dilts, W.E., Welk, D.A., and Stovall, J.: Retentive properties of pin materials in pin-retained silver amalgam restorations. *J. Am. Dent. Assoc.* 77: 1085, 1968.
11. Dilts, W.E., Welk, D.A., Laswell, H.R., and George, L.: Crazing of tooth structure associated with placement of pins for amalgam restorations. *J. Am. Dent. Assoc.* 81: 387, 1970.
12. Dilts, W.E., Coury, T.L.: A conservative approach to the placement of retentive pins. *Dent. Clin. North Am.* 20: 397, 1976.
13. Dilts, W.E., Mullaney, T.P.: Relationship of pinhole location and tooth morphology in pin retained silver amalgam restoration. *J. Am. Dent. Res.* 76: 1011, 1968.
14. Durkowski, others: Effect of diameter of self-threading pins and channel location on enamel crazing. *J. Oper. Dent.* 7(3): 86, 1983.
15. Garman, T.A., Binon, P.P., Averette, D., and Talman, R.G.: Self-threading pin penetration into dentin. *J. Prosthet. Dent.* 43: 298, 1980.
16. Going, R.E.: Pin-retained amalgam. *J. Am. Dent. Assoc.* 73: 691, 1966.
17. Going, R.E., Moffa, J.P., Nostrand, G.W., and Johnson, B.E.: The strength of dental amalgam as influenced by pins. *J. Am. Dent. Assoc.* 77: 1331, 1968.
18. Goldstein, P.M.: Retention pins are friction-locked without use of cement. *J. Am. Dent. Assoc.* 73: 1103, 1966.
19. Irvin, a.w., White, J.T. and Holland, G.A.: Analysis of stress induced by insertion of self-threading pins (abstract). *J. Dent. Res.* 61: 534, 1982.
20. Kasloff, Z., Swartz, M.L., and Phillips, R.W.: In vitro method for demonstrating the effects of various cutting instruments on tooth structure. *J. Prosthet. Dent.* 12: 1166, 1962.
21. Kasloff, Z.: Enamel cracks caused by rotary instruments. *J. Prosthet. Dent.* 14: 109, 1964.
22. Khera, S.C., Chan, K.C., and Rittman, B.R.: Dentinal crazing and interpin distance. *J. Prosthet. Dent.* 40: 538, 1978.
23. Lundeen, H.C.: Prevention and conservation in restorative dentistry II. *Dent. Clin. North Am* 9:455, 1965.

24. Mahler, D.B., and Terla, L.G.: Analysis of stress in dental structures. Dent. Clin. North Am. p. 789, 1958.
25. Markley, M.R.: In reinforcement and retention of amalgam foundation and restoration. J. Am. Dent. Assoc., 56: 675, 1958.
26. Markley, M.R.: Pin-retained and pin-reinforced amalgam. J. Am. Dent. Assoc. 73: 1295, 1966.
27. Moffa, J.P., Razzano, M.R., and Doyle, M.G.: Pins- a comparison of their retentive properties J. Am. Dent. Assoc. 78: 529, 1969.
28. Moffa, J.P., Razzano, M.R., and Folio, J.: Influence of cavity varnish on micro-leakage and retention of various pin-retaining devices. J. Prosthet. Dent. 20: 541, 1968.
29. Peyton, F.A., Mahler, D.B., and Hershenov, B.: Physical properties of dentin. J. Dent. Res. 31: 366, 1952.
30. Standlee, J.P., Collard, E.W., and Caputo, A.A.: Evaluation in pin retention utilizing photoelastic techniques, presented at I.A.D.R. 47th General Meeting, Houston, Texas, March, 1969.
31. Welk, D.A., Dilts, W.E.: Influence of pins on the compressive and transverse strength of dental amalgam and retention of pins in amalgam, J. Am. Dent. Assoc. 78:101, 1969.

– ABSTRACT –

A STUDY OF THE CRAZING OF TOOTH STRUCTURE ASSOCIATED WITH PLACEMENT OF PINS

Young Min-Na, Ho Young-Choi, Byung-Soon-Min, Sang Jin-Park

*Department of Operative, Division of Dentistry
Kyung Hee University*

The purpose of this study was to determine the extent of tooth structure crazing when pinhole were drilled in dentin at various distances from the dentionenamel junction, and when pins were inserted by hand wrench and Auto-klutch handpiece.

Sixty freshly extracted teeth were embedded in blocks of cold-curing acrylic resin to a level 1mm apical to the cementoenamel junction, the crown of the teeth were removed to a level 1.5mm coronal to the cementoenamel junction. After being sectioned, the cut surface of the teeth were smoothed, and they were divided into 4 groups.

Group I : 4 pinholes were drilled with self-threading Minim spiral drill and pins were inserted with hand wrench in fifteen teeth.

Group II : 4 pinholes were drilled with self-threading Minim spiral drill and pins were inserted with Auto-klutch handpiece in fifteen teeth.

Group III : 4 pinholes were drilled with self-threading Regular spiral drill and pins were inserted with hand wrench in fifteen teeth.

Group IV : 4 pinholes were drilled with self-threading Regular spiral drill and pins were inserted with Auto-klutch handpiece in fifteen teeth.

The cut surface were then examined microscopically for the presence or absence of craze line.

The results were as follows:

1. The self-threading Minim pin groups (Group I & II) produced less craze lines than did the self-threading Regular pin groups (Group III & IV).
2. In the self-threading Minim pin groups, there was more craze lines with hand wrench (Group I) than with Auto-klutch handpiece (Group II).
3. In the self-threading Regular pin groups, there was more craze lines with hand wrench (Group III) than with Auto-klutch handpiece (Group IV).
4. Placement of the pinhole at 0.0mm from the dentionenamel junction produced more craze lines than placed at 0.5mm, 1.0mm ($p < 0.05$), however there was no statistically significant between the 0.5mm and 1.0mm distance.

EXPLANATION OF FIGURES

- Fig. A.** Photograph of cut surface of sectioned tooth
: no craze lines present before any testing procedures. X40.
- Fig. B.** Photograph of cut surface of sectioned tooth
: pinhole drilled and showing no craze lines. X40.
- Fig. C.** Photograph of cut surface of sectioned tooth
: pin placed in pinhole creating craze lines. X40.
- Fig. D.** Photograph of cut surface of sectioned tooth
: no craze lines present before any testing procedures. X40.
- Fig. E.** Photograph of cut surface of sectioned tooth
: pinhole drilled and showing no craze lines. X40.
- Fig. F.** Photograph of cut surface of sectioned tooth
: pin placed in pinhole creating craze lines. X40.

論文 寫真附圖

