

상아질에 장착된 Link plus pin의 주사전자현미경적 연구*

서울대학교 치과대학 보존학교실

엄 정 문

— ABSTRACT —

SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC STUDY OF LINK PLUS PIN IN DENTIN

Dept. of Conservative Dentistry, College of Dentistry, Seoul National University

Chung-Moon Um, D.D.S.

The purpose of this study was to observe the minim pins of Link plus (which has buttress thread and shoulder stop design) inserted into dentin and the dentin surrounding pin.

The gingival walls of class II cavity were prepared with high speed handpiece in molar teeth not elapsed time after teeth were extracted, and pinhole of 2mm in depth was positioned about 1mm to the dentinoenamel junction and minim pin was inserted with wrench.

After initial examination of the specimens, the specimens were sectioned longitudinally and horizontally to the pins with carborundum disc and low speed diamond saw (Isomet Buehler Ltd) All specimens were coated Au of 250-300Å in thickness with Ion Sputter JFC 100 and observed under Scanning Electron Microscope (JSM-35)

The following results were obtained.

1. The shoulder stop was seated on the entrance of pinhole in gingival wall, and there were the irregular space between the pin and dentin at the entrance to the pin hole and flakes of dentin lifting from the dentin floor.
2. In case of section to pin horizontally or longitudinally, the dentin debris were observed in gap between pin and dentin, and small cracks were often seen in the dentin surrounding minim pins.

* 본 연구는 1988年度 서울대학교 病院 臨床研究費로 充當되었음.

I. 서 론

pin 수복물은 치아가 광범위하게 손상되어 유지형태나 저항형태를 주기위해서 상아질내에 1개 혹은 2개이상의 pin을 설치한 수복물을 말한다. 일반적으로 pin은 undercut, groove, slot로 유지형태를 주지 못할때 사용되며 또는 resin 충전시 법랑질의 산부식에 의해서 충분한 유지형태를 얻지 못할때 사용된다.

현재 사용되고 있는 pin은 Markley¹⁾의 cemented pin, Goldstein²⁾의 friction locked pin과 Going³⁾이 제조한 self threading pin이 주종을 이루며 특히 self threading은 cemented pin이나 friction locked pin에 비해서 유지력이 우수해서 임상에 널리 사용되고 있다.

일반적으로 pin은 수복물의 물리적성질을 증가시키지 못하고 아말감이 치질에 잘 부착될 수 있는 유지력을 증가시켜 주며 self threading pin은 상아질에 내부응력과 구열을 만들수 있어서 상아질내에 현저히 적은 곳에 pin의 설치신중을 기하고 치아에 상아질이 적어 금기로 되어 있던 하악 중, 측절치에서는 pin의 직경이 가장 작은 Minuta를 권장하고 있다.

pin 장착시 pin channel을 형성하거나 설치할 시 상아질내부에 응력이나 파절, 균열을 생기게 하여 이는 법랑질까지 파급되어 결과적으로 변연누출, 치아변색 지각과민과 치수병변을 야기시킬수 있어서 pin의 사용은 가능한한 그 수를 제한할 필요가 있다.

self threading pin은 표준형, self-sharing 그리고 two-in-one이 초창기에 사용되어 주로 수동적으로 wrench에 의하여 삽입되었으나 뒤이어 Link Series가 개발되면서 기계적으로 쉽게 pin channel에 삽입할수 있게 되었다.

pin이 pin channel의 밑바닥까지 밀착되어 삽입되지 않으면 channel에 공간이 형성되고 pin이 적게 삽입되어 유지력이 약화되며 또한 형성된 와동에 pin이 많이 노출되는 결과를 초래하여 많은 문제점을 남게 한다. 이를 보완하여 근래 개발한 Link Plus는 pin의 나선각이 전자에 비해 상이하여 삽입이 용이하고 pin 끝에서 약 2

mm에 shoulder stop이 있어서 pin channel에 완전히 들어가 있나를 확인할수 있는 장점을 갖고 있다.

따라서 필자는 대구치에 2급와동을 형성하고 Link plus pin을 삽입하여 주사전자현미경으로 관찰한바 있어 다소의 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 실험방법

서울대학병원 치과진료부 구강 외과에 내원한 발치할 환자를 선정하여 경조직 결손부위가 없는 건강한 대구치를 선택하였다. 시편형성방법은 엄⁴⁾이 TMS pin을 장착한 유사한 과정으로 시행하였다.

pin장착시 치아의 탈수로 인해 구열을 최대한 방지하기 위해서 환자에서 발치된 치아는 시간 경과됨이 없이 제2급와동을 high speed handpiece로 수주하에 형성하고 TMS pin인 Link Plus Minim(Whaledent Company Fig. 1, 2, 3)을 선택하여 장착하였다. pin channel의 형성법은 Sturdevant⁵⁾와 Courde⁶⁾이 기술한 것에 따라 시술함을 원칙으로 하였으며 해당 twist drill로 gingival wall에 pin channel을 형성하고 pin channel의 위치는 장착된 Minim pin의 외면이 상아질 법랑질경계선에서 약 1mm의 상아질이 유지되도록 하였으며 그 형성법은 low speed handpiece angle에 twist drill로 수주하에 약 2mm의 깊이로 침투시키고 drill의 제거시에도 drill을 회전시켰다. pin channel 내의 수분은 paper point로 제거하고 cavity varnish는 도포하지 않은채 Minim pin을 Wrench로 이용하여 수동으로 회전시켜 shearing이 풀어질때 까지 회전하여 shoulder stop이 상아질에 안착하도록 장착하였다. (Fig.2)

minim pin이 상아질에 장착된 계면을 치은벽에서 관찰하고 pin을 장축으로 하여 치질을 연마하면서 TMS pin의 직경이 약1/2 제거되었을시 상아질과 pin의 접촉면에 관찰과, 직경의 1/2이 삭제된 pin을 pin channel에서 제거하여 pin이 표면이 인기된 상아질면을 관찰했으며 또한 pin이 삽입된 면에서 약 1mm의 깊이로 pin의 장축

에 대해서 직각방향으로 저속 diamond 절단기 (low speed diamond saw, Isomat Buehler Ltd.)로 절단하여 관찰하였다. 상기의 각시편들은 Ion sputter JFC-1100으로 1.2KV의 high voltage하에 4분동안 Au를 250~300A°도포하여 주사전자현미경 (Scanning Electron Microscope JSM-35)하에 pin과 pin주위의 상아질을 관찰하였다.

III. 실험 성적

본실험에 사용된 Link plus Minim pin은 그림 1, 2, 3과 같다. 상아질에 삽입된 shoulder stop전단부의 깊이는 twist drill의 길이와 일치하며 pin의 앞부위는 pin channel에 삽입이 용이하게 경사져 있으며 나사각의 양각은 서로상이하여 삽입방향의 것은 pin장축에 관하여 예각을 이루고 반대것은 거의 직각을 이루고 있으며 shoulder stop의 시작부위는 완만한 각도를 이루어 둥근형태로 shoulder stop이 pin channel 상부에 안착되게 이루어져 있다.

gingival wall에서 관찰된 pin과 상아질의 경계면(그림 4, 5)은 일정한 간격을 갖고 주위에 크고작은 불규칙한 상아질 삭편을 볼수 있다.

pin channel 상부에 shoulder stop이 안착되어 있었고 gingival wall보다 약간 하방에 있다. pin channel 주위에는 큰구열을 관찰할수 있다. 이는 시편제작과정 중에서 탈수로 야기된 것으로 사료된다.

pin의 장축방향으로 치질을 연마하여 pin의 직경이 약1/2제거된 예(그림 6, 7)에서 shoulder stop부근의 상아질은 pin과 큰 공간을 이루어져 있으며 pin의 최대풍운부위와 풍운부사이에는 많은 상아질 삭편을 볼수 있으며 pin과 상아질 경계면에서 일정한 크기의 공간이 연속성을 이루고 있었다. pin의 최대풍운부부위에 직각방향으로 많은 구열을 볼수 있었으며 pin의 첨단부위에는 불규칙한 상아질 삭편과 미세한 구열이 산재하고 있다. pin을 제거한 상아질표면 양상(그림 6 우측)은 pin의 외면과 일치하게 인기되어 있으며 pin의 나사와 나사사이 凹부위에 많은 상아질 삭편을 볼수있고 pin channel의 기저부 각부위에서 많은 구열로 관찰할수 있었다.

pin의 장축에서 직각방향으로 절단된 예(그림 8, 9)는 약간 불규칙한 타원형으로 치질과 pin 사이에 불규칙한 일련의 공간과 여기에 상아질삭편이 산재함을 볼수 있고 치아표면을 향해서 큰 구열을 관찰할수 있다.

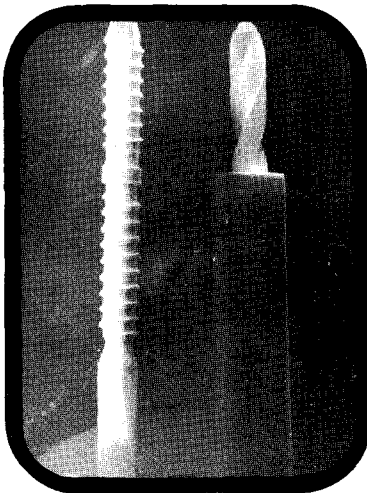


Fig. 1.
Minimum pin (Link plus) and drill. Original Magnification x 7.

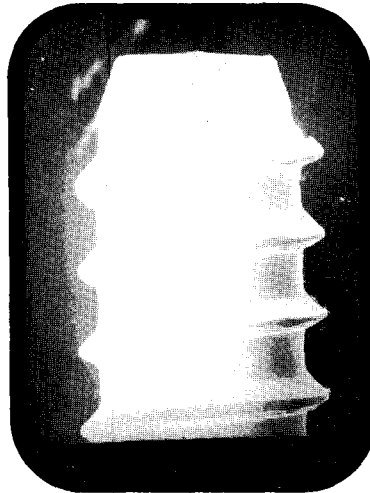


Fig. 2.
Buttress thread of Link plus pin in anterior part of minim. Original Magnification x 43.

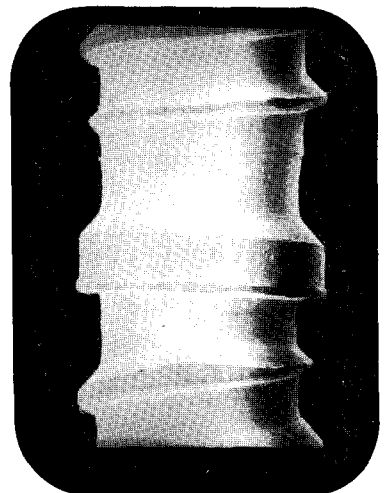


Fig. 3.
Shoulder stop of Link plus pin in middle part of minim. Original Magnification x 43.

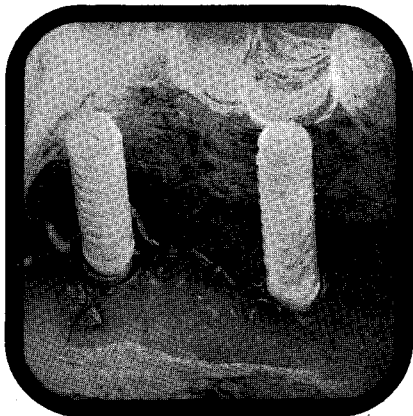


Fig. 4. The specimen showing two Link plus pins imbedded in gingival wall of cavity. Original Magnification x 9

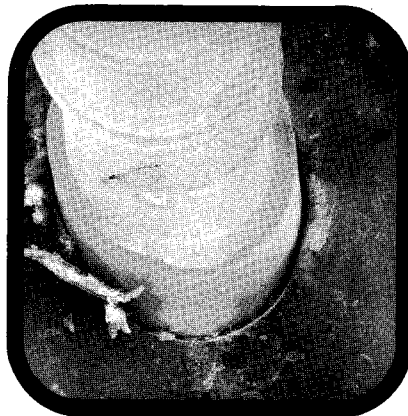


Fig. 5. The flake of dentin was removed in gingival wall. Original magnification x 42

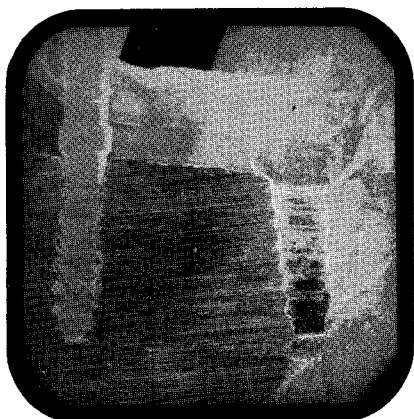


Fig. 6. Minim pin in dentin after longitudinal section (left) and pin channel after removal of the longitudinally sectioned pin (right). Original magnification x 9



Fig. 7. Minim pin in dentin after longitudinal section. Dentin debris and cracks are observed. Original magnification x 42



Fig. 8. Minim pin in dentin after horizontal section. Original Magnification x 9



Fig. 9. A high magnification of same specimen of Fig. 8. Original magnification x93

IV. 총괄 및 고찰

threaded pin은 수복치과에서 유지력을 증가시키기 위해서 널리 사용되고 있다. pin은 상아질에서는 물론 수복재의 유지도 제공해 준다. 상아질에서 pin의 최대유지력은 2mm의 깊이가 적절하고 이를 위해서 상아질내로 2mm의 channel을 만드는 limiting twist drill (Fig. 1)이 개발되었다. 또한 pin의 design이나 삽입하는 방법이 개발되어 single pin, two-in-one, 10:1로 회전력을 줄이는 Auto-Klutch 또는 standard latch-type contra-angle hand-piece가 개발되었다.

pin수복에 고려되어야 할 사항은 변연누출, 치수강침공, 치아외면에 침공 및 상아질과 법랑질에 발생하는 구열의 방지라고 생각된다. 본실험에서 시편에 나타난 구열은 시편의 제작과정에서 생성되는 상아질의 탈수와 관련해 형성된 것으로 사료되며 Parmeijer 등⁷⁾과 Boyde⁸⁾이 pin을 상아질에 삽입과정에서 시편에 발생한 구열과 일치한다.

실제임상에서 치질에 충분한 수분이 함유되어 있어서 상아질량이 상당량 존재하는 부위에 pin을 설정한다면 상아질에 pin이 삽입될시 상아질은 충분한 탈력성을 소지하고 있어서 구열은 발생되지 않을 것으로 사료된다.

본실험에서 관찰된 pin과 상아질사이에 상아질삭편이나 smear layer는 twist drill로 pin channel 형성시 생성되거나 또는 pin 삽입시 pin 회전력에 의해서 형성된 것으로 사료되며 이를 구별해 내기로 어렵다.

본실험에서 상아질과 pin사이에 일정한 크기의 간격이 있음을 확인하였고 이는 pin channel을 통해서 치수의 병변을 일으킬수 있는 가능성을 가지고 있다하겠다. 이를 억제키 위해 cavity varnish의 사용을 추천해 왔고 Moffa⁹⁾는 cavity varnish의 사용으로 변연누출은 감소시킬수 있음을 증명하였다.

형성된 pin channel내에 threaded pin이 channel 기저부에 완전삽입되지 않으면 pin channel 내에 공간을 만들어 충전후에 많은 문

제점을 남게하고 또한 와동내에 pin이 많이 노출되고 유지력도 저하된다.

Collard,¹⁰⁾ Garman,¹¹⁾ Curren¹²⁾과 Barkmeier¹³⁾는 pin이 pin channel에 완전히 삽입되었나를 관찰한 결과 self shearing pin이 사용될때 첫 pin은 channel 내에 완전히 안착되지 않음을 보고했고 Curren¹²⁾은 Autoklutch를 사용한 경우 첫번째 pin은 잘 안착됨을 관찰하고 Barkmeier¹³⁾는 기계적보다는 수동으로 장착하는 것이 더 효과적이라 하였다. Kelsey¹⁴⁾는 Link plus와 Link series를 대상으로하여 삽입상태를 관찰한 결과 two-in-one의 2nd part를 제외하고 모두 제 위치에 삽입되었으며 2nd part는 Autoklutch에 의해서 해결될수 있다고 하였다. Butchart 등¹⁵⁾은 그의 실험에서 Link plus pin은 pin channel내에 침투력이 우수하고 유지력이 thread wire pin에 비해서 훨씬 큼을 밝혔다. pin의 삽입상태에 관한 값이 서로 상이한 것은 치아의 상태, engine의 회전력, 기구사용이 개인에 따라 다소 차이가 있는 결과로 사료된다. 어쩌든 Link plus pin(Buttress thread pin)은 그 삽입이 훨씬 능률적이며 쉽게 삽입할수 있다. 이는 한쪽 나사각이 가파른 각을 갖고 반대 나사각은 거의 직각의 형태로 되어 있어서 삽입은 용이하고 삽입된 상태에서 그 유지력은 증강시켜 준다. 또한 shoulder stop이 있어서 완전삽입되었나를 점검할수 있으며 외부에서 가해지는 외력이 shoulder stop에 차단되어 pin 침단부의 우각부에 응력이 집중되지 않고 shoulder stop 주위 상아질에 분산된다.

V. 결 론

본원에 래원한 환자에게서 대구치를 발치하여 시간의 지체없이 2급와동을 형성하고 gingival wall에 Link plus pin인 Minim을 장착하고 pin의 장축 및 직각으로 절단연마하고 Au를 도포하여 주사전자 현미경으로 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. pin의 shoulder stop은 pin channel의 입구에 안착되었으며 pin과 상아질 사이에는 불규칙한 간격이 있고 pin channel 주위에 상아질의 파

절편이 관찰되었다.

2. pin channel에서 상아질 잔사가 확인되었고 상아질의 구열이 확인되었다.

<본 논문을 작성함에 있어 경제적 지원을 하여준 서울대학교병원 당국에 감사드리며 서울대 MTC 전순경 연구원께 깊이 감사 드립니다.>

REFERENCES

1. Markley, M.R., Pin reinforcement and retention of amalgam restoration. J.A.D.A. 56, 675, 1958.
2. Goldstein, P.M.: Retention pins are friction-locked without use of cement. J.A.D.A. 73:1103, 1966.
3. Going, R.E., et. al.: The strength of dental amalgam as influenced by pins, J.A.D.A. 77:1331, 1958.
4. Um, C.M.: Scanning electron microscopic study of pin in dentin J. Kor. Dent. Asso. 25, 9, 839-845.
5. Sturdevant, et. al.: The art and science of operative dentistry 373-405, 2nd edi, Mosby.
6. Courde, G.L., and Timmermans, J.J.: Pins in restorative dentistry 13-16 Mosby 1971.
7. Parmeijer, C.H., Stallard, R.E.: Effect of self-threading pins. JADA 85:895-899, 1972.
8. Boyde, A., Lester, K.C.: Scanning electron microscopy of self threading pins in dentine. Operative Dent. 4:56-62, 1979.
9. Moffa, J.P., Going, R.E., and Gettleman, L., Silver pins. Their influence on the strength and adaptation of amalgam. J. Prosthet. Dent. 28:491, 1972.
10. Collard, E.W. et. al.: In vitro analysis of self shearing retentive pins. J. Prosth. Dentistry 45, 156-159, 1981.
11. Garman, T.A. et. al.: Self threading pin penetration into dentin. J. Prosth. Dentistry, 43, 298-302, 1980.
12. Currens W.E. et. al.: Penetration of shearing and non-shearing pins into dentin. J. Prosth. Dentistry, 44, 430-433, 1980.
13. Barkmeier, W.W. et. al.: The two-in-one self threading pin: efficacy of insertion techniques. JADA 97, 51-53, 1978.
14. Kelsey W.P. et. al.: Depth of seating of pins of the link series and link plus series. Operative Dentistry, 8, 18-22, 1983.
15. Butchart D.G.M. et. al.: Retention of self-threading pins embedded in various restorative materials. Dent. Mat. 2:125-129, 1986.