

## II. Conservative Class II Amalgam Cavity

서울대학교 치과대학 보존학 교실

엄정문 · 김영해

### I. 머릿말

시대가 변천되며 따라 class II amalgam cavity도 많이 변형되어 왔다. 1908년 G. V. Black<sup>1)</sup>이 와동형성법을 발표한 이래 Bronner<sup>2)</sup>, Markley<sup>3)</sup>, Gilmore<sup>4)</sup>은 Black의 와동형성법을 변형하여 발표하였고 현재는 Rodda<sup>5)</sup>, Almquist 등<sup>6)</sup>은 치질량을 최소로 삭제하는 modern amalgam cavity form을 제창하게 이르렀다.

1900년도 초반에 와동을 크게 형성한 이유는 2차우식을 막기 위한 예방확대에 근거를 둔것이다. 그러나 근자에 이르러 성형충전재의 물리적 성질이 개선되고 치과의사나 환자 모두가 예방치료에 역점을 많이 두기 때문에 2차우식을 감소시킬 수 있다.

상수도 불소화와 plaque control 결과로 치아우식율은 현저히 감소되었다. 특히 상수도 불소화후로 pit나 fissure 부위에 우식은 34~37%, 치아인접면 우식은 88~91%나 감소시켰다고 Ludwig<sup>7)</sup>은 보고하고 있다. Hayes 등<sup>8)</sup>은 X-ray를 이용하여 치아우식을 검토한 결과 상수도 불소화지역에서 치아우식증이 현저히 감소함을 발표하였고 Hollender와 Koch<sup>9)</sup>는 불소의 국소도포로 인접면 치아우식의 진행도를 감소시켰다고 보고하였다. 그러나 치아우식증은 여러가지 병인론을 가진것으로 fluoridation이나 만으로 제거할 가능성은 없다.

우식의 양상과 정도에 따라 와동형성법의 원리를 재 평가할 필요가 있다. 왜냐하면 와동형성시 삭제하는 치질정도에 따라 잔존해 있는 치아구조와 수복물의 수명에 영향을 주기 때문이다. 만족하게 수복한 치아에 plaque control과 불소도포를 병행한다면 치아경직을 최소로 제거하고 치아나 수복물의 수명을 연장시킬 수 있기 때문이다. 오늘날 치료되

고 있는 대부분의 수복물은 수명이 연장되어 가고 있다. conservative amalgam preparation을 행하므로서 치아의 건전한 치질을 최소로 제거하여 치아가 갖고 있는 치아의 고유강도를 최대로 유지시킬 수 있다.

만약 환자가 치아를 철두철미하게 깨끗이 닦을수만 있다면 와동형성이 요구하는 최소한의 와동만 형성하고 cavity margin은 확대할 필요는 없다. 치과의사에 의해서 polish 될수 있는 수복물은 환자에 의해서도 깨끗이 될수 있다. 환자가 치아를 청결히 못나면 예방확대를 크게 한다해도 앞으로 발생할 우식은 막을 수 없다.

이상 열거한 관점에서 와동의 변천과정을 살펴보고 치질의 제거를 최소로 하는 conservative amalgam cavity를 소개코자 한다.

### 2 Class II Amalgam cavity의 평가

시대가 변천되며 따라 class II cavity도 치질의 삭제량을 최소로 하고 있다. 1908년 Black<sup>1)</sup>은 교합면에서 와동의 폭을 협설교두간 거리의  $\frac{1}{3}$ 로 하고 proximal box의 협설면을 서로 평행하게 하였고 proximal retention groove를 요구하였으며 협설축에서 보았을때 충전물이 0.8~1.2mm 보이도록 와동을 형성하라 하였다. 이는 2차우식을 막기 위한 예방확대에 기인한 것이다.

1930년 Bronner<sup>2)</sup>는 proximal box의 협설와벽을 치경부보다 교합면쪽을 협소하게 하여 교합면쪽의 협설로 확장을 제한함으로서 유지형의 proximal box를 형성하라 하였다. 이는 접촉점 상부에서 marginal ridge간 부위는 치아우식의 호발부위가 아니라는 점에 기인한 것이기 때문에 예방확대를 요구하지 않았으며 교합면 부위를 줄여 줌으로서 수복물의 유

지를 증가시켜주고 잔존치질의 보존을 강조한 것이다.

1951년 Markley<sup>3)</sup>는 치질삭제를 더욱 제한 시켜서 와동의 isthmus를 교합면에서 치간교두간 거리의  $\frac{1}{4}$ 로 하였다.

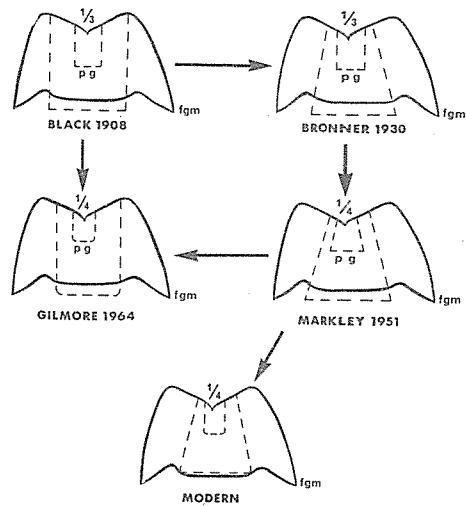
1964년 Gilmore<sup>4)</sup>는 isthmus의 거리를 교두간 거리의  $\frac{1}{4}$ 로 함과 동시에 internal line angle을 등글게 하고 proximal box에서 협설와벽을 평행으로 하고 협설에서 보았을 때 그 확장을 0.5mm로 제한하였다.

### 3 Modern class II Amalgam cavity

#### A) Rodda method<sup>5)</sup>

Rodda의 modern class II cavity는 Markley<sup>3)</sup>의 변형으로 생각할 수 있다. occlusal outline은 치아 교두간 거리의  $\frac{1}{4}$ 로 좁은 isthmus를 갖고 이는 대구치에서 1.5mm 소구치에서 1.0mm에 해당하는 것이다. 좁은 isthmus에서 proximal box로 향해서 S-shape curve(일명 reverse curve)를 협면에 향해서 형성하고 internal line angle은 등글다. 이는 dome-shaped bur (#330)로 형성하기 때문에 쉽게 부여할 수 있다. cavosurface가 이루는 각은 90°가 가장 이상적이라고 할 수 있다.

Proximal section에 있어서 협측 및 설측와벽은 교합면 방향으로 좁고 axial wall은 상아질 0.5mm내로 있어야 한다. 인접면 우식이 적은 경우 모든 우식상아질은 이루위에서 충분히 제거된다. 협설와벽의 확장은 협설측에서 보았을 때 수복물이 0.25~0.5mm보이도록 와동을 형성한다. 이는 와동형성시 margin의 finishing을 용이하게 해주고 수복과정을 편리하게 하기 위함이다. gingival wall은 인접치아의 인접면과 0.25~0.5mm 거리를 두는 위치에 형성



pg: Proximal Groove

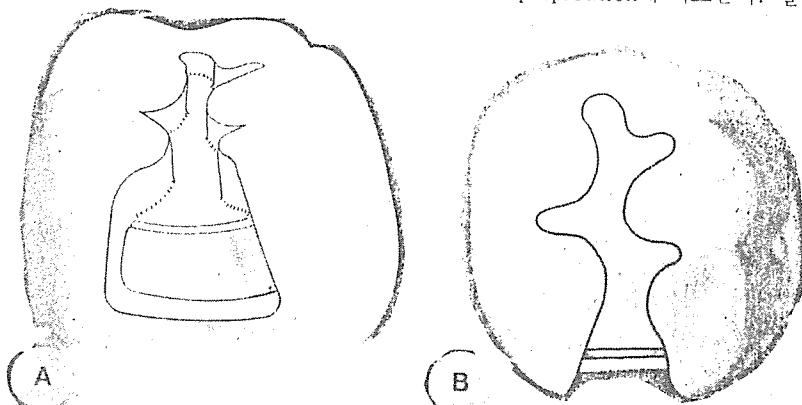
fgm : Free Gingival Margin

해 주며 이는 유리치온상부에 해당된다. bucco-  
gingival, linguo-gingival, axio-pulpal line angle은 등  
글고 bucco-axial, linguo axial, gingivo-axial line  
angle은 sharp하게 만들어 주고 proximal retention  
groove는 없다. 또한 gingival margin에 bevel은 주  
지 않는다.

#### B) Slot preparation

slot preparation은 Almquist 등<sup>6,7)</sup>이 기술한 것으로 proximal box만 형성하는 경우이다.

일반적으로 pit나 fissure에 우식이 있을 경우 교합면과 proximal box의 형성은 주지의 사실이다. 그러나 class II cavity 형성시 우식이 없는 교합면에 와동을 형성하는 주목적은 proximal lesion에 접근을 용이하게 하기 위함이다. 따라서 치질을 최대로 보존하기 위해서 proximal box만 접근하다 보면 slot preparation에 이르른다. 물론 pit나 fissure에



Rodda Class II Amalgam Cavity

우식이 없고 또한 깊은 pit나 fissure가 없을 때, 구치에서 사용되기 때문에 그 사용은 매우 제한되어 있다.

이를 시행할 경우 교합면의 out-line은 전전한 법랑질까지만 확대하고 만약 교합면에 다른 결손부위가 있으면 proximal portion과 분리해서 수복하고 가능한 고유치질을 보존하는 것이다.

교합면에서 와동의 폭은 교두간 거리의  $\frac{1}{4}$ 로 하여 1.0mm, 또는 이보다 적게하여 치아 그 자체가 지니는 강도를 최대로 지니게 한다. 협설축 외벽은 교합면쪽으로 좁게하여 유지력을 얻고 협설외벽에 retension groove는 필수적이다.

초기에 modern amalgam cavity는 경험적으로 발전하여 왔지만 기초학적 임상적 면에서 연구한 결과 이러한 design이 합당함을 뒷바침 해 준다.

#### i) 협설로 본 와동의 폭

Mondelli 등<sup>20)</sup>은 치아에 와동의 크기를 서로 상이하게 형성하고 부하를 가하여 치아의 파절강도를 측정한 결과 와동의 폭이 넓으면 넓을 수록 강도가 저하됨을 관찰하고 이는 MOD 와동에서 현저함을 보았다.

Nadel 등<sup>21)</sup>은 임상연구에서 isthmus를 대구치에서 2.6mm 소구치에서 1.7mm로 형성한 군과 이수치보다 훨씬 좁은 군으로 하여 amalgam을 충전하고 시간의 경과에 따라 충전물을 관찰한 결과 isthmus에서 생긴 충전물의 파절은 대부분 의상성교합에서 유래한 것으로 분석하고 변연에 이상이 온것은 와동이 적은 군에서 훨씬 감소함을 보고하였다.

Mahler<sup>22)</sup>는 와동의 isthmus 폭을 증가시키고 와동의 길이를 짧게 함으로서 치아는 치아에 가해지는 부하를 담당 못하여 쉽게 파절함을 관찰하였다.

이러한 것으로 볼 때 isthmus를 좁게 형성하고 충전한 치아는 그 수명을 연장시키는데 큰 도움을 준다.

#### ii) internal line angle

Granath<sup>23)</sup>, Johnson<sup>24)</sup>, Mahler<sup>25)</sup>은 plastic model에서 photoelastic stress를 분석한 결과 등근 internal line angle은 잔존치질이나 수복물에 응력의 축적을 줄여준다고 하였다. 특히 좁은 와동에서 등근 line angle은 교두의 파절을 감소시켜 주며 amalgam 응축시 큰 이점이 있다.

#### iii) proximal retention groove

Terkla와 Mahler<sup>15)</sup>는 그의 임상연구에서 proximal retention groove를 형성하지 않아도 수복물의 파절을 없었으며 creep이나 팽창을 일으키지 않았다고 보고하였다. 이는 proximal retention groove가 없다고 해서 수복물의 파절을 유도하진 않는다는 것을 의미한다.

iv) proximal section에서 gingival wall에 bevel 형성 유무

gingival wall에 bevel을 꾸 형성해 주어야 한다는 것에는 의문점이 있다. 이는 G. V. Black 때부터 주장한 것이나 Osborn<sup>16)</sup>의 연구조사에 의하면 영구치에서 법랑질 prism은 치경부에서 수평으로 주행한다 하였고 Ramsay와 Ripa<sup>17)</sup>는 그들의 연구에서 상악소구치는 28.6%, 하악소구치에서는 18.4% 만이 치근단 방향으로 경사지어 주행한다 하였다. 근래 일반교파서에서 Black의 관념을 계속고수하는 것은 법랑질의 미세구조, dentino-enamel junction에서 prism의 주행방향을 고려하지 않은 것이다.

우식이환율이 낮은 환자에서 gingival margin은 유리치은수준에 형성해주는 것이 좋다. Gingival sulcus가 immune area라고 생각하는 것은 잘못된 견해이다. Gingival sulcus에도 세균이 많이 존재하며 G. V. Black이 기술한 소위 self cleansing area는 실재로 존재하지 않는다. Mueller<sup>18)</sup>는 gingival wall을 치은연하로 확대하는 것을 반대하였고, Arp<sup>19)</sup>, Loe<sup>20)</sup>는 gingival wall을 치은연하로 확대 함으로서 치주조직에 손상을 준다고 하였다. 따라서 gingival wall은 free gingival margin 상부에 형성함이 합당하다 하겠다.

## 4 맺는 말

근래 사용되는 와동형성법의 일반적인 경향은 건전한 치질을 최대로 유지시키는 것이다. 이는 치아가 갖고 있는 고유한 강도를 유지시키는 것이며 또한 환자가 갖고 있는 고유한 교합을 유지시켜 주는데 목적이 있다. class II cavity preparation의 일반적 원리는 out-line이 협소하여 와동의 각부분은 그 자체가 유지형태를 보유하며 axial gingival line angle을 제외한 모든 line angle은 등글게 하고 cavosurface line angle은 90°에 접근시키는 것이다. 이상의 관념은 예방치과학적인 면에서 고안된것이며 plaque control을 충분히 잘 이행할수 있을때 치료된 치아와 수복물은 최대의 수명을 갖일 것이다.

— REFERENCE —

1. Black, G.V. Operative dentistry. Vol. 2. The technical procedures in filling teeth. Chicago, Medico-dental publishing company 1908.
2. Bronner, F.J. Mechanical, physiological and pathological aspects of operative procedures. *Dental Cosmos*, 73:577-584, June. 1931.
3. Markley, M.R. Restoration of silver amalgam, *JADA*. 43:133-146, Aug. 1951.
4. Gilmore, H.W. New Concepts for the amalgam restoration. Practical Dental monographs, Nov. 1964.
5. Rodda, J.C. Modern Class II amalgam cavity preparation. *New Zealand Dental Journal*, 132-138 Vol. 68, No. 312, April 1972.
6. Almquist, T.C., Cowan, R.D., Lambert R.L. Conservative amalgam restoration. *J. Prosthetic Dent.* Vol. 29, No. 5, 524-528, 1973.
7. Ludwig, T.G. Hasting fluoridation project. VI. *New Zealand Dental Journal* 67. 155-160, July. 1971.
8. Hayes, R.L., McCauley, H.B., and Arnold, F.A. Clinical and roentgenographic examinations for dental caries in Grand Rapids, Michigan, *Public Health Reports*. 71:1228-1336 Dec. 1956.
9. Hollender, L. and Koch, G. Influence of topical application of fluoride on rate of progress of carious lesions in children. *Odontologisk Revy* 20:37-41, 1969.
10. Jose Mondelli, C.D. and Lincoln S. Fracture strength of human teeth with cavity preparations. *J. Prosth. Dent.* Vol. 43, No.4, 419-422, 1980.
11. Nadal, R., Phillips, R.W. and Schwartz, M.L. Clinical investigation on the relation of Hg to the amalgam restoration. *JADA*. 63:488-496, Oct. 1961.
12. Granath, L.E. Photoelastic model experiments on class II cavity preparations of dental amalgam. *Odontotogisk Revy* 16: Supplement 9. 1965.
13. Johnson, E.W., Castaldi, C.R., Gau, D.J. and Wyscocki, G.P. Stress pattern variations in operatively prepared human teeth, studied by three-dimensional photoelasticity. *J. Dental Research*, 47:548-558, July-August. 1968.
14. Mahler, D.B. An analysis of stresses in a dental amalgam restoration. *J. Dental Research* 37:516-526, June. 1958.
15. Terkla, L.G. and Mahler, D.B. Clinical evaluation of interproximal retention grooves in class II amalgam cavity design. *J. Prosthetic Dentistry* 17:596-602, June. 1967.
16. Osborn, J.W. Directions and interrelationships of prisms in cuspal and cervical enamel of human teeth. *J. Dental Research*, 47:395-402, May-June. 1968.
17. Ramsay, D.J. and Ripa, L.W. Enamel prism orientation and enamel-cementum relationship in the cervical region of premolar teeth. *British Dent. J.* 126:165-167, 18, Feb. 1969.
18. Orban, B. and Mueller, E. The gingival crevice. *JADA*. 16:1206-1242, July. 1929.
19. App, G.A. Effect of silicate, amalgam, and cast gold on gingiva. *J. Prosthetic Dentistry* 11:522-532, May-June. 1961.
20. Löe, H. Reaction of marginal periodontal tissues to restorative procedures. *International dental J.* 18:759-778, Dec. 1968.