

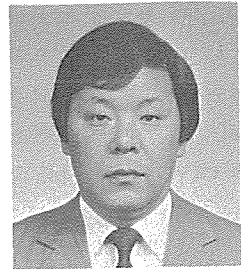
》임상보존특집《

I. Modern Amalgam Cavity.....	엄 정 문
II. Composite Resin의 Modern Cavity Form.....	박 상 진
III. Gold Inlay와 Gold Onlay수복물.....	권 혁 춘
IV. Modern Cavity Form Glass Ionomer Cement를 중심으로...	손 호 현

I. Modern Amalgam Cavity

서울대학교 치과대학 보존학교실

교수 엄 정 문



I. 서 론

시대가 흐름에 따라 amalgam cavity도 많이 변형되어 왔다. 1908년 G.V.Black이 와동형성법에 관한 기본원리를 발표한 이래 Bronner, Markley, Gilmore등은 Black의 와동형성법을 변형하여 발표하였고, 현재는 Rodda, Almgvist, Fusayama등은 치질량을 최소로 삭제하는 modern amalgam cavity form을 제창하기에 이르렀다.

현재 성형충전재의 사용은 급진적으로 증가하고 있으며, 1982년 한 Annual Report에 의하면 일반 치과의원에서 35 million 치아에 amalgam과 resin계 충전을 시행하고 있다고 하였다. 따라서 성형충전은 치과치료에 있어 주요한 부분을 차지하게 되었다.

또한 Mclean은 초기인접면의 우식을 치료하기 위해서, marginal ridge를 제거하지 않고 그대로 보존시키며, 협설로 접근하는 새로운 와동형성법을 기술하였다. 이는 amalgam으로

충전할 수 있지만 glass ionomer cement로 충전 할수도 있다.

1900년도 초반에 와동을 크게 형성한 이유는 2차우식을 막기위한 예방확대에 근거를 둔 것이다. 그러나 최근에 이르러 성형충전재의 물리적 성질이 개선되고 치과의사나 환자 모두가 예방치과에 역점을 많이 두기 때문에 2차우식을 상당히 감소시킬 수 있게 되었다.

상수도 불소화와 plaque control 결과로 치아우식율은 현저히 감소되었다. 특히 상수도 불소화 후로 pit나 fissure부위의 우식은 34~37%, 치아인접면 우식은 88~91%나 감소시켰다고 Ludwig는 보고하고 있다. Hays등은 X-ray를 이용하여 치아우식을 검토한 결과 상수도 불소화 지역에서 치아우식증이 현저히 감소함을 발표하였고 Hollender와 Koch는 불소의 국소도포로 인접면 치아우식의 진행도를 감소시켰다고 보고하였다. 그러나 치아우식증은 여러가지 병인인을 가진것으로 fluoridation하나 만으로 제거할 가능성은 없다.

control과 불소도포를 병행한다면 치아경조직을 최소로 제거하고 치아나 수복물의 수명을 연장시킬 수가 있게 된다. 오늘날 치료되고 있는 대부분의 수복물은 수명이 연장되어가고 있다. conservative amalgam preparation을 함으로써 치아의 건전한 치질을 최소로 제거하여 치아가 갖고 있는 치아의 고유강도를 최대한으로 유지시킬 수 있다.

만약 환자가 치아를 철저히 깨끗이 닦을 수만 있다면 와동형성의 요구하는 최소한의 와동만 형성하고 cavity margin은 확대할 필요는 없다. 치과의사에 의해서 polish 될수 있는 수복물은 환자에 의해서도 깨끗이 될 수 있다. 환자가 치아를 청결히 못하면 예방확대를 크게 한다해도 앞으로 발생할 우식은 막을 수 없다.

이상 열거한 관점에서 와동의 변천과정을 살펴보고 치질의 제거를 최소로 하는 modern amalgam cavity를 소개하고자 한다.

II. Class I Amalgam Cavity

최근에 이르러 열구우식(fissure caries)같은 작은 우식병소는 재래의 와동형성 원리를 따르지 않고, 단지 병소부위만 제거하고 예방확대를 하지 않는 경향을 보이고 있다. 특히 법랑질내에만 와동형성을 할 경우 동통의 유발없이도 치료할 수 있으며, 치질보존은 물론 2차우식도 감소시키게 되었다. 또 수복물의 폭경이 작게되어 변연과절의 기회도 줄어들게 되며, 치료시간 및 노력도 감소시킬 수 있다.

보통 교합면 법랑질의 두께는 약 1.5 mm 정도이다. 와동의 깊이는 1.0 mm 정도로 형성해 주어야 하고, 와동의 폭은 깊이보다 약간 작은 것이 좋다.

그림 4의 A처럼 pulpal wall을 법랑질상에 형성할 경우 pulpal floor는 교합면의 굴곡형태에 따른다. A나 B의 그림처럼 변연융선의 두께가 충분하다면 교합면쪽으로 converge하게 와동을 형성하고, C의 경우처럼 pulpal floor가 상아질 상에 있고 변연융선의 두께가 1.6 mm 정도만 남았다면, 교합면쪽으로 diverge하게 와동을 형성 한다.

그림 1. 재래의 Cl. I 와동

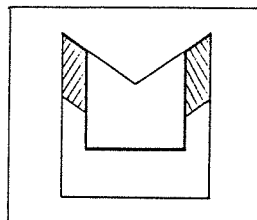


그림 2. Occlusal groove의 단면

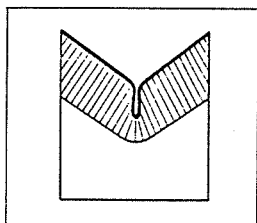


그림 3. modern Cl. I 와동단면

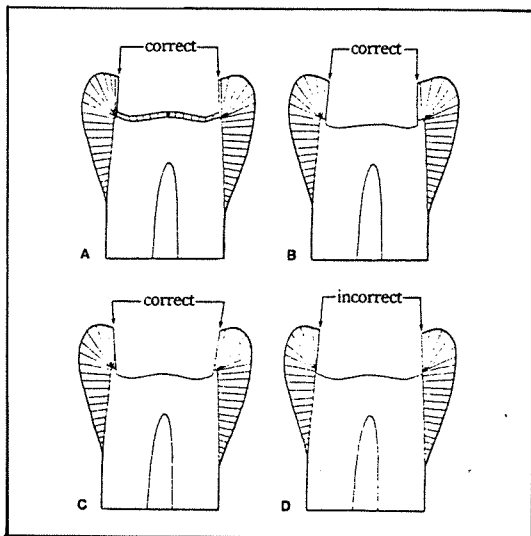
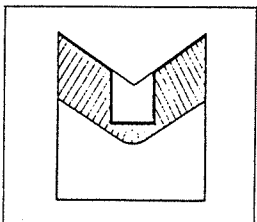


그림 4. 소구치 Cl. I 와동의 근원 심층 종단면

만약 D의 그림처럼 pulpal floor를 상아질상에 두었을때, 변연융선이 조금남게되고, 와동을 교합면쪽으로 converge하게 형성해 준다면, 이는 변연융선의 법랑질을 undermine하게 되므로 피하는 것이 좋다.

하악대구치에서 흔히 보는 협면소와 우식(buccal pit caries)의 경우에는 bur의 방향을

치아의 외형에 수직으로 두지 말고, 좀더 치아 중심부 쪽으로 하여 와동을 형성한다. 또한 교합면쪽 cavosurface angle은 enamel rod주행 방향때문에 둔각으로 형성하며, 유지형태가 필요하다면 mesio-axial 혹은 disto-axial line angle에 두도록 한다.

만약 우식병소가 깊어서 와동형성이 심부의 상아질까지 침범되어, 충전물에 의한 치수에 의해 작용이 예상될 경우는 base를 하게 된다. 그러나 base를 지나치게 두껍게 설치하면 수복물과 치아가 파절 될 수 있는 원인이 된다.

따라서 명백한 적응증이 아니면 base를 사용 않는것이 바람직하고, 적응증인 경우에는 필요한 만큼 최소한의 두께로 사용해야 한다. 또한 pulpal floor를 전부 base로 덮지 않도록 하여, 가능한 한 많은 상아질에 의하여 수복물이 지지 받도록 한다.

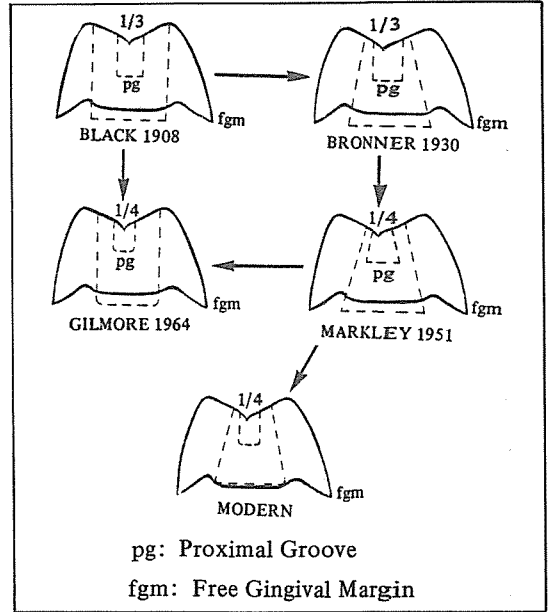


그림 5. amalgam 와동의 변천

III. Class II Amalgam Cavity

1. Class II Amalgam Cavity의 평가.

시대가 변천됨에 따라 class II cavity도 치질의 삭재량을 최소로 하고있다. 1908년 Black은 교합면에서 와동의 폭을 협설교두간 거리의 1/3로 하고 proximal box의 협설면을 서로 평행하게 하였고 proximal retention groove를 요구하였으며, 협설측에서 보았을때 충전물이 0.8-1.2mm 보이도록 와동을 형성하라 하였다. 이는 2차우식을 막기위한 예방확대에 기인한 것이다.

1930년 Bronner는 proximal box의 협설와 벽을 치경부보다 교합면쪽을 협소하게 하여 교합면쪽의 협설로 확장을 제한 함으로써 유지형의 proximal box를 형성하라 하였다. 이는 접촉점상부에서 marginal ridge간 부위는 치아우식의 호발부위가 아니라는 점에 기인한 것이기 때문에 예방확대를 요구하지 않았으며 교합면 부위를 줄여 좁으로써 수복물의 유지를 증가 시켜주고 잔존치질의 보존을 강조한 것이다.

1951년 Markley는 치질삭재를 더욱 제한시켜서 와동의 isthmus를 교합면에서 치간교두

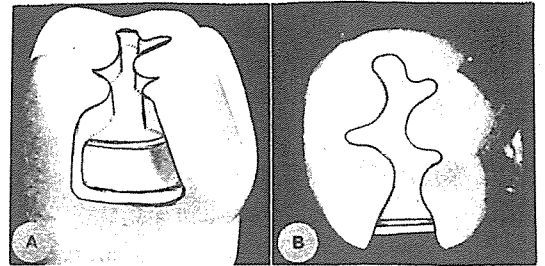


그림 6. Rodda Class II Amalgam Cavity

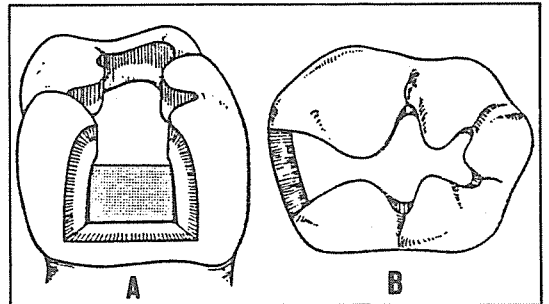


그림 7. A : Conventional cavity
B : Modern cavity

간 거리의 1/4로 하였다.

1964년 Gilmore는 isthmus의 거리를 교두간 거리의 1/4로 함과 동시에 internal line angle을 둥글게하고 proximal box에서 협설와

벽을 평행으로 하고 협설에서 보았을때 그 확장을 0.5 mm로 제한하였다.

2. Modern Class II Amalgam Cavity

A) Rodda Method

Rodda의 modern class II cavity는 Markley의 변형으로 생각할 수 있다. occlusal outline은 치아교두간 거리의 1/4로 좁은 isthmus를 갖고 이는 대구치에서 1.5 mm, 소구치에서 1.0 mm에 해당하는 것이다.

좁은 isthmus에서 proximal box로 향해서 S-shape curve(일명 reverse curve)를 협면을 향해서 형성하고 internal line angle은 둥글다. 이는 dome-shaped bur(#330)로 형성하기 때문에 쉽게 부여 할 수 있다. cavosurface가 이루는 각은 90.가 가장 이상적이라고 할 수 있다.

Proximal section에 있어서 협측 및 설측 외벽은 교합면 방향으로 좁고 axial wall은 상아질 0.5 mm내로 있어야 한다. 인접면 우식이 적은 경우 모든 우식 상아질은 이 부위에서 충분히 제거된다. 협설외벽의 확장은 협설측에서 보았을때 수복물이 0.25~0.5 mm 보이도록 와동을 형성한다. 이는 와동 형성시 margin의 finishing을 용이하게 해주고 수복과정을 편리하게 하기 위함이다. gingival wall은 인접치아의 인접면과 0.25~0.5 mm 거리를 두는 위치에 형성해 주며 이는 유리치는 상부에 해당된다. bucco-gingival, linguo-gingival, axio-pulpal line angle은 둥글고 bucco-axial, linguo-axial, gingivo-anial line angle은 sharp하게 만들어 주며, proximal retention groove는 형성하지 않는다. 또한 gingival margin에 bevel을 주지 않는다.

B) Only Proximal Box

이는 Almqvist등이 기술한 것으로 인접면에 box만 형성하는 경우이다. 일반적으로 pit나 fissure에 우식이 있을 경우 교합면과 proximal box의 형성은 주지의 사실이다. 그러나 class II cavity형성시 우식이 없는 교합면에

와동을 형성하는 주목적은 proximal lesion에 접근을 용이하게 하기위함이다. 따라서 치질을 최대한 보존하기 위해서 proximal box만 접근하다보면 slot preparation에 이른다. 물론 pit나 fissure에 우식이 없고 또한 깊은 pit나 fissure가 없을때, 구치에서 사용되기 때문에 그 사용은 매우 제한되어 있다.

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

교합면에서 와동의 폭은 교두간 거리의 1/4로 하여 1.0 mm, 또는 이보다 적게하여 치아 그 자체가 지니는 강도를 최대한으로 지니게 한다. 협설측 외벽은 교합면쪽으로 좁게하여 유지력을 얻고 협설외벽에 retention groove의 설치는 필수적이다.

초기에 modern amalgam cavity는 경험적으로 발전하여 왔지만 기초학적, 임상적면에서 연구한 결과 이러한 design이 합당함을 뒷바침해준다.

(i) 협설로 본 와동의 폭

Mondelli등은 치아에 와동의 크기를 서로 상이하게 형성하고 부하를 가하여 치아의 파절 강도를 측정한 결과 와동의 폭이 넓으면 넓을수록 강도가 저하됨을 관찰하고 이는 MOD와동에서 현저함을 보았다.

Nadel등은 임상연구에서 isthmus를 대구치에서 2.6 mm소구치에서 1.7 mm로 형성한군과 이 수치보다 훨씬 좁은 군으로 하여 amalgam을 충전하고 시간의 경과에 따라 충전물을 관찰한 결과 isthmus에서 생긴 충전물의 파절은 대부분 외상성교합에서 유래한 것으로 분석하고 변연에 이상이 온것은 와동이 좁은군에서 훨씬 감소함을 보고하였다.

Mahler는 와동의 isthmus폭을 증가시키고 와동의 길이를 짧게 함으로써 치아는 치아에 가해지는 부하를 담당 못하여 쉽게 파절함을 관찰하였다. 이러한 것으로 볼때 isthmus를 좁게 형성하고 충전한 치아는 그 수명을 연장

시키는데 큰 도움을 준다.

(ii) Internal Line Angle

Granath, Johnson, Mahler 등은 plastic model에서 photoelastic stress를 분석한 결과 둥근 internal line angle은 잔존치질이나 수복물에 응력의 축적을 줄여준다고 하였다. 특히 좁은 와동에서 둥근 line angle은 교두의 파절을 감소시켜주며 amalgam 응축시에 큰 잇점이 있다.

(iii) Proximal Retention Groove

Terkal와 Mahler는 그의 임상연구에서 proximal retention groove를 형성하지 않아도 수복물의 파절은 없었으며, creep이나 팽창을 일으키지 않았다고 보고하였다. 이는 proximal retention groove가 없다고 해서 수복물의 파절을 유도하지는 않는다는 것을 의미한다.

(iv) Proximal Section에서 gingival wall에 bevel형성유무

gingival wall에 bevel을 꼭 형성해 주어야 한다는 것에는 의문점이 있다. 이는 G.V. Black 때 부터 주장한 것이나, Osborn의 연구조사에 의하면 영구치에서 법랑질 prism은 치경부에서 수평으로 주행한다 하였고 Ramsay와 Ripa는 그들의 연구에서 상악소구치는 28.6%, 하악소구치에서는 18.4%만이 치근단 방향으로 경사지어 주행한다 하였다. 근래 일반 교과서에서 Black의 관념을 계속 고수하는 것은 법랑질의 미세구조, dentino-enamel junction에서 prism의 주행방향을 고려하지 않은 것이다.

우식 이환율이 낮은 환자에서 gingival margin은 유리치은 수준에 형성해 주는 것이 좋다. gingival sulcus가 immune area라고 생각하는 것은 잘못된 견해이다. gingival sulcus에도 세균이 많이 존재하며 G.V. Black이 기술한 소위 self cleansing area는 실제로 존재하지 않는다. Mueller는 gingival wall을 치은 연하로 확대하는 것을 반대하였고, Arp, Loe는 gingival wall을 치은연하로 확대함으로써 치주조직에 손상을 준다고 하였다. 따라서 gingival wall은 free gingival margin에 형성

함이 합당하다 하겠다.

V. 결 론

근래 사용되는 와동형성법의 일반적 경향은 건전한 치질을 최대로 유지시키는 것이다. 따라서 영구치에서 amalgam 충전을 위한 와동형성은 치아의 최대강도를 유지하면서 치질을 최소로 삭제하는 cavity design을 해야 할 것이다. 또한 환자가 갖고 있는 고유한 교합을 그대로 유지시켜주도록 해야한다.

이와같은 modern amalgam cavity의 관념은 예방치과학적인 면에 고안된 것이며, plaque control을 충분히 잘 이행할수 있을때 치료된 치아와 수복물은 최대의 수명을 가질 것이다.

REFERENCES

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. Denta. 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.C. 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. *Odontologisk 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-cermentum 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. Loe, H. Reaction of marginal periodontal tissues to restorative procedures. *International dental J.* 18:759-778, Dec. 1968.
 21. Takao Fusayama. *New concepts in operative dentistry*, Tokyo, Quintessence Publishing Co., Inc. 1980.
 20. Marzouk, M.A., Simonton, A.L., Gross, R.d., *Operative dentistry. Class I cavity preparation for amalgam.* St. Louis. Tokyo, Ishiyaku Euro America, Inc. 1985.
 - 23 RE, G.J., Pruitt, D., Childers, J.M., and Norling, B.K. Effect of mandibular molar anatomy on the buccal class I cavity preparation. *J. Dental Research*, 62:997-1007, September, 1983.
 24. Sturdevant, C.M. *The Art and Science of Operative Dentistry.* 2nd edi. St. Louis, Toronto, Princeton, Mosby Co., 1985.