

아말감수복물 하방의 상아질에 나타나는 방사선불투과층에 관하여

서울대학교 대학원 치의학과 치과방사선학 전공

(지도 안 형 규 교수)

유 영 준

— 목 차 —

- I. 서 론
- II. 조사자료 및 조사방법
- III. 조사성적 및 검토
- IV. 고 찰
- V. 결 론
- 참고문헌

I. 서 론

보는 이에 따라 다소의 전례차가 있을지 몰라도, 구강질환에 대한 진단을 목적으로 하여 촬영된 구내 사진을 관독한 때 환자의 구강질환양상이 특이한 경우가 아니면 대개 치과의사의 눈은 치근단병소, 치조골높이, 치아우식부위, 치근막간격, 치근과 근관의 흐름 등 비교적 일반적인 관찰부위에 집중되게 마련이다. 그래서 아말감수복물 하방의 상아질에 나타나는 어딘 조직방사선학적 현상을 식별하지 못하고 흘려버리는 수가 많다.

아말감수복물을 가진 치아가 촬영된 구내 사진을 관찰할 때 수복물하방의 상아질을 주의 깊게 보면 깔때기 모양(funnel-shaped appearance)의 방사선불투과층(rodioopaque zone)이 간혹 눈에 띄는 수가 있다(사진 1, 2). Linden & Aken¹⁾에 따르면, 이런 방사선불투과층은 수복물을 구성하고 있는 성분 즉 은(silver), 주석(tin), 구리(copper), 아연(zinc), 그리고 수은(mercury)중에서 아연과 주석이 상아세관(dentinal tubule)으로 스며들어갔기 때문에 생긴 것이며 치수강으로 접근할수록 방사선불투과층이 좁아져서 깔때기 모양으로 보이는 것은 상아세관의 주행방향에 기인된다고 한다. 아연과 주석의 침투기전은 아직 명확하게 밝혀져 있지 않으나 침투하는 데 걸리는 기간은 약 1년 내지 1년반으로 보고되어 있다.



사진 1. 제1대구치 근심면 아랫쪽으로 불투과층이 보인다(화살표).



사진 2. 제1대구치 수복물 아랫쪽으로 불투과층이 보인다(화살표).

이에 저자는 방사선불투과층의 발생율과 그 밖의 사항을 알아보고 방사선불투과층이 가지는 임상적 의의에 관해서 살펴보고자 한다.

II. 조사자료 및 조사방법

1. 조사자료

서울치대부속병원 진단과에 보관된 병력부 중에서 77

년 1월부터 78년 9월까지 1년 9개월 동안 작성된 병록부를 조사자료로 삼았다. 그 동안의 병록부수는 모두 16742권이었으나 조사자료로 택할 수 있었던 병록부는 그것의 약 3%인 469권이였다.

조사자료 선별과정에서 지켰던 원칙을 보면 다음과 같다.

1. 우선 수복물 표시가 되어 있는 병록부를 간추려 모은 다음 그 중에서 다시 사진이 첨부되어 있는 병록부를 따로 골랐다.

2. 방사선불투과증이 형성되는 데는 1년반 가량의 기간이 소요된다는 先學의 보고에 따라 보존치료를 받은 지가 최소한 2년 이상 경과된 것을 가려 뽑았다.

3. 교합면와(occlusal pit) 부위에 點狀으로 처치된 치아는 자료에 넣지 않았다.

4. 협측와(buccal pit)와 제 5급와동의 경우는 상아 세관의 주행방향으로 볼 때 방사선불투과증이 생겼더라도 수복물과 중첩되어 나타나지 않을 가능성이 많기 때문에 제외시켰다.

조사자료수집과정에서의 이상과 같은 까다로운 제한을 고려하여 이번에는 약 50예의 촬영대상을 조사조건에 맞게 선정해서 양해를 구한 후 직접 사진촬영에 들어갔다. 이때 유의한 사항을 보면 다음과 같다.

1. 구강내에서 사진적합도가 가장 좋은 하악대구치부위만 촬영했다.

2. 협측교두정과 설측교두정이 동일면상에 겹쳐지도록 수직각도(vertical angulation)를 조절했다.

3. 구내사진을 촬영할 때 중심선(central ray)은 일반적으로 치근첨단(root apex)을 지나게 하는 것으로 되어 있다. 그러나 여기에서는 본 연구의 특성을 고려하여 중심선이 상아질을 통과할 수 있도록 하고자 노력했다.

2. 조사 방법

(1) 방사선불투과증의 감별법 : 불투과증인 것과 아닌 것을 확실히 구별할 수 있는 기준을 세운다는 것이 연구자료의 조사과정 중에서 무엇보다도 중요한 일이다. 불투과증처럼 보이지만 사실은 아닌 경우를 많이 경험할 수 있었는데 그 예를 들어보면 다음과 같다.

① 하악대구치에서 와동이 깊지 않고 수직각도가 ⊖방향으로 크면 설측교두의 법랑질이 수복물의 하연 아래로 내려간다. 그래서 이것을 불투과증으로 오인하기 쉽다.

② 치관의 중앙부위는 협설적으로 가장 두꺼운 곳이므로 radiopaque하며 주위로 멀어질수록 radiopacity 정도가 떨어지는 수가 있다. 이런 경우에 수복물이 있으면 불투과증으로 보기 쉽다.

③ ZOE와 ZPC등의 cement base가 어떤 경우에는 방사선불투과증처럼 보이는 수가 많다.

(2) 방사선치밀도(radiodensity)의 서열 : 방사선불투과증을 발견하기 위해서는 다른 조직의 방사선치밀도와 이것을 구별할 수 있어야 한다. 방사선치밀도가 높은것부터 차례로 보면 아말감, ZPC, ZOE, 법랑질, 상아질, 치아우식, 치수강 순이다. 경우에 따라서는 이서열이 바뀔 수 있으며 방사선불투과증과 ZPC, ZOE, 법랑질, 상아질을 정확히 감별하는 데는 적지 않은 숙련이 필요한 것으로 사료된다.

Ⅲ. 조사성적 및 검토

1. 병록부를 대상으로 한 조사성적

(1) 피검자의 성별분포와 연령분포 : 피검자는 모두 469명으로써 남자가 41%, 여자가 59%이다. 피검자의 연령분포를 보면 20대와 30대가 가장 많고 다음으로 40대, 50대순이다(표 1, 2).

방사선불투과증의 성별분포와 연령분포를 보더라도 이와 비슷한 양상을 보인다. 즉 모집단이 많으면 불투과증이 많이 발생하고 적으면 적게 발생한다. 그러므로 불투과증의 발생율은 연령이나 성별과 무관하다는 것을 알 수 있다.

표 1. 피검자의 성별분포

성	별	인 원 수	백 분 율
남	자	190명	41%
여	자	279명	59%
합	계	469명	100%

표 2. 피검자의 연령분포

연 령 범 위	인 원 수	백 분 율	
20세미만	22명	4.6%	
20~29세	193명	41.1%	
30~39세	144명	30.6%	
40~49세	70명	14.8%	
50~59세	30명	6.3%	
60세이상	10명	2.1%	
합	계	469명	

(2) 방사선불투과증의 발생율 : 피검치아 1150예 중에서 수복물 밑으로 불투과증을 가진 치아가 47예로써

4.1%의 발생율을 보이고 있다(표 3). 스웨덴 고펀베르크 치과대학 방사선과 Halse & Hollender⁴⁾의 20.4%와 많은 차이가 나는 것은 여러가지 원인으로 풀이될 수 있겠지만 양자의 조사대상과 조사방법이 확실하게 비교되지 않는 한 단정적인 서술을 하기가 어렵겠다.

표 3. 방사선 불투과층의 발생율

	Halse & Hollender	병 료 부
피 검 치 아	1224예	1150예
발 생 치 아	250예	47예
백 분 율	20.4%	4.1%

(3) 불투과층을 가진 치아의 방사선학적 소견

① 불투과층을 가진 치아 중에서 수복물과 불투과층 사이에 radiolucent area가 있는 치아가 18예로써 38.3%를 차지한다.

Linden & Aken⁴⁾은 임상실험과 시험판내실험을 해 본 결과 금속분말이 상아세관으로 운반되기 위해서는 상아질의 탈석회화가 필요하거나 촉진인자로 작용할 수 있다는 것을 알았다. 그러므로 여기에서 보이는 radiolucent area는 제 2치아우식부위로 추정된다.

② 불투과층을 가진 치아 중에서 치근단병소를 보인 치아는 하나도 없었다.

(4) cement base의 소유율 : cement base가 수복물과 상아질 사이를 차단하고 있는 데도 불투과층이 생긴 경우는 36.2%였다.

이의 원인으로 여러가지 경우를 추정해 볼 수 있겠다. cement base의 불연속점을 통해 금속이온이 들어갔거나 cement base의 성분자체가 침투했거나⁴⁾ dentin sclerosis가 일어났거나 해서가 아닌가 한다.

(5) 상하악의 발생빈도 : 불투과층을 가진 치아 47예 중에서 상악에는 10예 하악에는 37예를 보였다(표 4).

표 4. 상하악의 발생빈도

	상 악	하 악
방사선 불투과층	10예	37예

일반적으로 상악대구치부위를 촬영할 때는 수직각도가 +30°가량 되며 중심선이 치근단부위를 통과한다. 그러므로 설측교두는 협측교두보다 3mm가량 더 상아질 쪽으로 위치하게 되어 설측교두의 범람질이 그만큼 상아질을 뒤덮게 된다. 이때문에 와동깊이가 얇은 경우에는 불투과층이 수복물 바로 밑에 조금 생겼다 하더라도 설측교두의 범람질에 중첩되어서 발견되지 않는 수가 있다. 하악에서 불투과층의 발생율이 높은 것은 상악에

서의 수직각도가 크다는 데 그 원인의 일부가 있는 것으로 추정된다.

2. 직접촬영에 의한 조사성적

피검치아 50예 중 6%에서 불투과층을 볼 수 있었다. 병목부를 대상으로 조사한 성적인 4.1%에 비해 높게 나온 것은 직접 촬영시에 고려된 3가지의 유의사항에 기인하는 것으로 풀이된다.

IV. 고 찰

아말감성분 중에서 아연과 주석이 주로 상아세관에서 검출되는 이유를 Kurosaki and Fusayama⁶⁾는 이렇게 설명하고 있다.

amalgam alloy에 수은을 넣어 혼합하던 γ phase (Ag_3Sn)와 수은이 결합하여 γ_1 phase (Ag_2Sn)와 γ_2 phase ($Sn_7 Hg$)가 형성된다. 금속이온이 상아세관으로 들어가려면 수복물에서 금속이온이 분리되어야 한다. 금속이온이 분리되려면 수복물표면에 부식이 일어나야 한다. 그러나 γ_1 phase는 부식에 잘 저항한다. 즉 이온화경향이 낮다. γ phase도 마찬가지이다. 그래서 은을 찾아 볼 수 없다. 부식은 주로 γ_2 phase에서 일어난다. γ_2 phase에서 나오는 수은은 수복물로 재흡수되고 주석만 이온화된다. 그래서 은과 수은 그리고 구리는 불투과층에서 검출되지 않고 아연과 주석만 검출된다. 그러나 아연이 왜 검출되며 구리가 왜 검출되지 않는지에 관해서는 아직 밝혀져 있지 않다. 그리고 아연이 함유되어 있지 않은 경우에는 어떻게 되는가에 대해서도 문헌적 고찰이 어렵다.

수복물표면에서 분리된 아연과 주석은 단지 이온상태로 존재할 뿐인데 어떻게 상아세관을 뚫고 들어갈 수 있는가? Maury and Thomas⁹⁾는 이렇게 설명하고 있다.

아연과 주석 자체가 능동적인 힘이 있어서 상아세관속으로 스며들어 갈 수 있으리라고 보기는 어렵다.

이 힘의 출처를 밝히기 위해 Maury and Thomas는 발치한 치아에 와동형성을 하고 electrode를 포함시켜 아말감층진을 시행했다. 치수강에는 생리식염수를 들인 솜을 넣고 그속에 다른 electrode를 꽂은 후 상하 electrode를 선으로 연결하여 건전지에 접촉시켰다. 일정시간이 지난 다음 수복물을 제거해 본 결과 임상실험에서 보는 바와 유사한 갈색의 변색을 볼 수 있었다. 그래서 상아질의 이런 변색은 금속이온이 상아질에 침착되었기 때문이라는 결론을 얻었다고 한다.

이런 사실로 미루어보아 아연과 주석이 상아세관으로 스며들 수 있는 힘은 아말감수복물을 가진 치아에서 가끔 발생하는 이종금속간의 전류(galvanic current)에서 나오는 것이 아닌가 한다.

IV. 결 론

1. 서울치대부속병원 진단과에 보관된 병록부를 대상으로 조사해 본 결과 아말감치치가 된 지 2년 이상 지난 치아 1150예 중에서 4.1%의 치아가 방사선불투과증을 가지고 있었다.

2. 불투과증을 가진 치아중에서 수복물과 불투과증 사이에 radiolucent area가 있는 치아는 38.3%였다.

3. cement base가 수복물과 상아질을 차단하고 있는데도 불투과증이 발생한 경우는 36.2%였다.

4. 상악에서보다 하악에서 더 불투과증을 많이 볼수 있었다.

5. 불투과증을 가진 치아 중에서 치근단병소를 가진 치아는 하나도 없었다.

6. 아말감치치가 된 지 2년 이상 지난 치아 50예를 대상으로 직접 촬영해 본 결과 불투과증의 발생율은 6%였다.

(본 연구를 위해서 살펴주신 안형규학장님, 유동수교수님, 박태원교수님 그리고 진단과 정성창교수님에게 사의를 표하는 바입니다.)

참 고 문 헌

1. Copenhaver, W.M. : Bailey's textbook of Histology, ed. 16, Baltimore, The Williams & Wilkins Co., 1971 : 411—414.
2. Gilmore H. W. : Textbook of operative dentistry, ed. 1, Saint Louis, 1970, The C. V. Mosby Co.
3. Halse, A. : Metals in dentinal tubules beneath amalgam fillings in human teeth, Arch. Oral Biol. 20 : 87—88, 1975.
4. Halse, A. and Hollender, L. : Radiopaque zones

in the dentin beneath amalgam and silicate fillings, J. of the international assoc. of dentomaxillofacial radiology. 5 : 5—9, 1976.

5. Kato, S. and Fusayama, J. : Recalcification of artificially decalcified dentin in vivo, J. Dent. Res. 49 : 1060—1067, 1970.
6. Kurosaki, N. and Fusayama J. : Penetration of elements from amalgam into dentin, J. Dent. Res. 52 : 309—317, 1973.
7. Leeson, J.S. and Leeson, C.R. : Histology, ed. 2, Philadelphia, 1970, W.B. Saunders Co. : 275—287.
8. Maury M. and Thomas, K.B. : Action of amalgam on dentin, J. Am. Dent. Assoc., 47 : 415—422, 1953.
9. Peyton F.A. and Craig R.G. : Restorative dental materials, ed. 4, Saint Louis, The C.V. Mosby Co., 1971.
10. Phillips R.W. : Skinner's science of dental materials, ed. 7, Tokyo, 1973.
11. Ryge, G. : Microstructural observations and x-ray diffraction studies of silver-tin amalgams, J. Dent. Res. 32 : 152—167, 1953.
12. Stephen H.Y.W. and Ingram M.J. : Analyses of the amalgam tooth interface using the electron microprobe, J. Dent. Res. 48 : 317—320, 1969.
13. Turkheim, H.J. : Interpretation of roentgenographic details indicating conservative treatment, J. Am. Dent. Assoc. 49 : 12—17, 1954.
14. Van der Linden and Van Aken : The Origin of localized radiopacity in the dentin, Oral Surg. 35 : 862—871, 1973.

RADIOPAQUE ZONES IN THE DENTIN BENEATH AMALGAM RESTORATIONS

Young Jun You, D.D.S.

(Directed by Prof. Hyung Kyu Ahn, D.D.S., Ph. D.)

Dept. of Dental Radiology, Graduate School, Seoul National University.

.....>> **Abstract** <<.....

The purpose of the present investigation is to determine how frequently radiopaque zones are seen on standard intraoral films and to research some other things about radiopaque zones. This study obtained the following results:

1. According to the standard intraoral films of the charts that were kept at the Dept. of Oral Diagnosis in Seoul National University Hospital, radiopaque zones were found in the rate of 4.1% among 1150 cases of amalgam-restored teeth that were treated at least two years ago.
2. Out of teeth that possessed radiopaque zones, 38.3% had radiolucent area between amalgam restoration and radiopaque zone.
3. Out of teeth that possessed radiopaque zones, 36.2% had cement base between amalgam restoration and radiopaque zone.
4. Out of teeth that possessed radiopaque zones, no tooth had periapical radiolucency.
5. Radiopaque zones were found more frequently in the mandibular teeth than the maxillary teeth.
6. According to the result of direct x-ray taking of 50 teeth that were treated at least 2 years ago, 6% had radiopaque zone.