

구내 방사선 필름의 표면소독효과에 관한 연구

서울대학교 치과대학 구강악안면방사선학교실

이진구 · 박태원

목 차

- I. 서 론
- II. 연구재료 및 방법
- III. 연구성적
- IV. 총괄 및 고안
- V. 결 론
- 참고 문헌
- 사진 부도
- 영문 초록

I. 서 론

치과의사들은 환자의 혈액이나 타액안에 존재하는 광범한 세균에 노출되어 있다. 혈액이나 타액내에 존재하는 세균들은 AIDS, Hepatitis B, Tuberculosis, Herpes 등과 같은 감염질환을 야기시킬 수 있어서 효과적인 감염방지 과정으로 환자와 치과의사, 환자와 환자사이에 일어날 수 있는 미생물 교차감염의 방지와 관련하여 최근 들어 여러 학자들이 치과분야에서 사용되는 장치 및 기구나 재료에 대한 여러가지 감염방지 과정을 강조하고 있다.^{1,2,3,4,5,6,7)} 구내 방사선 촬영 및 현상과정에서도 세균에 의한 오염이 일어날 수 있으므로 감염방지 과정과 함께 소독의 필요성을 갖게 된다.

White와 Glaze⁸⁾는 구내 방사선 촬영시 환자간 미생물 교차감염에 대해 연구하였고 Ciola⁹⁾는 구내 방사선 촬영 및 소독시 감염방지를 위하여

필름에 Finger cot를 사용하였다. 또한 Neil⁵⁾ 등은 High-speed, air-driven handpieces, dental burs 등에 존재하는 세균에 대해서 2% Glutaraldehyde 용액이 살균효과가 있다고 하였고, Senia¹⁰⁾ 등은 Sodium hypochlorite가 오염된 Gutta-percha cones에 소독효과가 있다고 하였으며, Rudd¹¹⁾ 등은 Sodium hypochlorite가 총의치 표면에 부착된 세균에 대해서 소독효과가 있다고 하였고, Elmer¹²⁾ 등은 특정한 세균에 의해서 임의로 오염된 필름포장에서 Sodium hypochlorite와 LPH (Vestal LpH) 용액의 표면 소독효과에 대하여 각각 연구한 바 있다.

이에 본 연구에서는 자동현상기를 이용한 필름현상은 오염된 필름포장을 개봉하는 과정에서 주변 감염을 야기시킬 수 있으므로 현상기 속에 들어가기전에 필름을 소독하는 것이 중요하다고 생각되어 타액에 오염된 필름포장을 표면소독 하는데 있어서 Sodium hypochlorite와 Glutaraldehyde의 사용이 효과적인 방법인가를 평가하고자 하였다.

II. 연구재료 및 방법

1. 연구재료

서울대학교 치과대학에 재학중인 학생 30명을 대상으로 하여 2% Glutaraldehyde 용액과 3.5% Sodium hypochlorite 용액을 소독액으로 사용하였고 배지는 BHI(brain heart infusion)배지에 Vit.

* 본 연구 논문은 1992년도 서울대학교 병원 임상연구비로 이루어진 것임.

K, yeast extract, hemin 등을 첨가하여 구강내의 통기성 및 혐기성 세균이 잘 배양되는 s-BHI배지를 만들어 사용하였다.

2. 연구방법

(1) Glutaraldehyde와 Sodium hypochlorite의 표면소독에 필요한 적정시간

예비실험으로 3명을 대상으로 통상적인 구내 촬영조건과 동일한 방법으로 필름을 구내환경에 접촉하여 2% Glutaraldehyde와 3.5% Sodium hypochlorite 용액에 각각의 필름을 15초, 30초, 1분, 2분간 담근후, Saline이 묻혀진 면봉을 이용하여 필름포장표면의 양측에서 세균을 채취하였다. 채취된 세균을 s-BHI배지에 도말하고 Anaerobic jar(Gas Pak : BBL사)에 넣어 37°C 상태에서 2일간 혐기배양후 세균군의 수를 세었다.

(2) Glutaraldehyde와 Sodium hypochlorite의 표면소독효과

통상적인 구내 촬영조건과 동일한 방법으로 필름을 구내 환경에 접촉하여 2% Glutaraldehyde와 3.5% Sodium hypochlorite 용액에 각각 1분간 담근후 Saline이 묻혀진 면봉을 이용하여 필름포장표면 양측에서 세균을 채취하였다. 채취된 세균은 s-BHI배지에 도말하고 Anaerobic jar에 넣어 37°C 상태에서 2일간 혐기배양 후 세균군의 수를 세었다.

III. 연구성적

(1) 2% Glutaraldehyde와 3.5% Sodium hypochlorite의 표면 소독에 필요한 적정시간을 알기 위한 실험을 한 결과 필름을 각각의 소독액에 15초, 30초, 1분, 2분간 담가놓았을 때 소독시간이 길어질수록 세균의 수가 감소하였으며 1분 이상에서는 세균이 검출되지 않았다.

또한 3.5% Sodium hypochlorite가 2% Glutaraldehyde 보다 같은 시간에서 더 큰 소독효과를 보였다(Table 1).

Table 1. Determination of proper time for surface disinfection of intraoral film pack with Glutaraldehyde & NaOCl

Disinfectant	Subject	Time			
		15sec	30sec	1min	2min
Glutaraldehyde	A	Grade* 2	0	0	0
	B	3	2	0	0
	C	1	0	0	0
NaOCl	A	0	0	0	0
	B	2	1	0	0
	C	1	0	0	0

*Grade : 0, 0 colony
1, 1 - 10 colonies
2, 10 - 10² colonies
3, 10² - 10³ colonies

(2) 필름을 2% Glutaraldehyde 용액에 60초간 담가놓았을 때 표면소독효과를 실험한 결과 세균의 수가 다양하게 잔류하여 등급 0은 6명, 등급 1은 3명, 등급 2는 6명, 등급 3은 7명, 등급 4는 4명, 등급 5는 5명으로 나타났다. 따라서 6명(20%)에서는 세균이 검출되지 않았으나 24명(80%)에서는 세균이 잔류하였다(Table 2).

Table 2. Degrees of surface disinfection of intraoral film pack by 60-second immersion in 2% Glutaraldehyde

Grade*	Frequency	Percent
0	6	20.0
1	3	10.0
2	3	20.0
3	7	23.3
4	4	13.3
5	4	13.3
Total	30	100.0

*Grade : 0, 0 colony
1, 1 - 10 colonies
2, 10 - 10² colonies
3, 10² - 10³ colonies
4, 10³ - 10⁴ colonies
5, more than 10⁴ colonies

(3) 필름을 3.5% Sodium hypochlorite 용액에 60초간 담가놓았을 때 표면소독효과를 실험한 결과, 세균의 수가 매우 감소하여 등급 0은 25명, 등급 1은 2명, 등급 2는 1명, 등급 3은 2명으로

나타났다. 따라서 25명(83.3%)에서는 세균이 검출되지 않았으며 나머지 5명(16.7%)에서는 세균이 잔류하였다(Table 3).

Table 3. Degrees of surface disinfection of intraoral film pack by 60-second immersion in 3.5% NaOCl

Grade*	Frequency	Percent
0	25	83.3
1	2	6.3
2	1	3.3
3	2	6.7
Total	30	100.0

*Grade : 0, 0 colony
 1, 1 - 10 colonies
 2, 10 - 10² colonies
 3, 10² - 10³ colonies

(4) 표면소독효과에 있어서 2% Glutaraldehyde 용액과 3.5% Sodium hypochlorite 용액을 비교한 결과 2% Glutaraldehyde 용액은 등급 평균치가 2.400으로 필름포장표면소독에 있어서 낮은 소독효과를 보였고 3.5% Sodium hypochlorite 용액은 등급 평균치가 0.333으로 필름포장표면 소독에 있어서 높은 소독효과를 보였다. 또한 Paired t-test결과 이 2두가지 소독액의 소독효과간에 유의한 차이가 인정되었다($p < 0.01$) (Table 4).

Table 4. Comparison of 2% Glutaraldehyde and 3.5% NaOCl in surface disinfection of intraoral film pack.

Disinfectant	Cases	Mean of Grade	S.D.
Glutaraldehyde	30	2.400	1.673
NaOCl	30	0.333	0.844

paired-t test : $p < 0.01$

IV. 총괄 및 고찰

치과질환을 진단하고 시술하는 과정에서는 환자의 타액이나 혈액이 진단 및 시술용 기구, 재료의 표면에 접촉하므로 이들의 멸균이나 소독이 필요하다. 멸균이란 살아있는 모든 생물체를 파괴하는 것이고 소독이란 병원성 Bacte-

ria나 microorganism을 선택적으로 파괴하는 것으로서, 멸균하는 방법에는 Steam autoclave, Dry heat sterilizer, chemical vapor sterilizer, Ethylene oxide chamber 등이 있다^{13,14}.

이같은 멸균법은 치과용기구의 멸균에 주로 사용되나 재료의 표면소독에는 사용할 수가 없으므로 표면소독제의 사용이 바람직하다 하겠다.

구강악안면방사선 촬영실에서도 세균의 오염 및 교차감염이 일어날 수 있어서 White와 Glaze⁸⁾는 구내방사선 촬영시 30쌍 중 23쌍(77%)에서 환자간 미생물 교차감염이 일어났으며 또한 시술자의 손에 의해 촬영장치 및 기구의 표면에 오염된 세균이 약 48시간 동안 생존하였다고 하였다.

따라서 구내 방사선 촬영 및 현상시 환자의 타액이나 혈액에 노출될 수 있는 장치 및 기구의 표면은 보호말(protective wrap)을 씌우고 소독제로 소독하며 필름유지기구는 1회용을 사용하거나 1회용이 아닐 때에는 멸균된 필름유지기구의 사용이 요구되며 시술자는 소독된 가운을 착용하고 손을 잘 닦은 후 고무장갑을 착용하여야 한다^{12,23}.

표면소독제의 종류는 Chlorine compounds(sodium hypochlorite), Iodophor, Glutaraldehyde, Synthetic phenol, Phenolic alcohol, Alcohol, Quaternary ammonium compound 등이 있다^{15,16}.

Senia 등¹⁰⁾은 오염된 Gutta-percha cones를 5.25% Sodium hypochlorite에 1분간 담가서 Spores를 포함한 Microorganisms를 표면소독하였으며, Rudd 등¹¹⁾은 오염된 총의치를 5.25% Sodium hypochlorite에 5분간 담가서 총의치를 표면소독하였다.

Rudd 등은 Senia 등의 연구와 비교하여 소독에 더 긴 시간이 소요된 이유를 총의치의 넓은 표면적과 총의치에 붙어있는 Porosities, Nooks, Crannies 때문이라고 설명하였다.

본 연구에서는 3.5% Sodium hypochlorite로 필름포장을 표면소독하는데 소요된 적정시간이 1분으로 조사된 바 이것은 필름포장의 표면이 매끄럽고 적은 표면적을 갖고 있기 때문인 것으로 추측된다.

Elmer 등¹²⁾의 연구에 의하면 5.25% Sodium

hypochlorite 용액으로 필름포장을 30초간 표면 소독하였을 때 세균이 검출되지 않았다. 이 연구와 본 연구의 소독시간 차이는 Sodium hypochlorite의 농도차에 의한 것으로 추측된다.

오염을 방지하기 위하여 필름포장을 표면소독함에 있어서 필름의 상에 변화가 생기지도록 살펴보는 Elmer¹²⁾의 연구에서는 polycoat 필름 포장의 경우에는 필름상의 변화가 전혀 발견되지 않았으나 paper-coated 필름포장의 경우에는 약 80% 이상이 필름의 상을 알아볼 수가 없었다고 보고하고 있다.

따라서 현재 대부분의 치과임상에서 사용하고 있는 필름은 polycoat 필름이므로 표면소독에 의해서 전혀 필름의 상이 영향받지 않을 것으로 생각된다.

여기서 우리는 임상에서 구개 방사선 필름포장의 소독 및 자동현상기를 이용한 필름현상의 감염장비에 관한 제안을 할 수 있다.

표 5. 임상에서 구내 방사선 필름 포장의 소독 및 자동현상기를 이용한 필름현상의 감염방지에 관한 제안

-
- 손을 씻고 소독장갑을 착용한다.
 - 환자구강내에 구내X선필름을 위치시킨다.
 - 촬영후 소독장갑을 착용한 상태에서 환자의 구내에서 필름을 제거한다.
 - 필름을 3.5% NaOCl 용액에 60초간 담근다.
 - 장갑을 벗고 손을 씻는다.
 - 기구를 사용하여 소독용액에서 필름을 꺼낸다.
 - NaOCl을 제거하기 위해 필름을 물에 세척한다.
 - 필름을 자동현상기에 넣는다.
 - 장갑을 벗는다.
 - 환자치료를 진행한다.
-

표 5와 같은 방법은 필름의 촬영 및 현상시에 환자와 환자, 시술자와 환자의 교차감염을 방지하고 구내 방사선 촬영실의 오염을 방지할 수 있는 감염방지 방법이라고 할 수 있다.

본 연구에서는 3.5% Sodium hypochlorite가 필름포장에 오염된 구강내 세균의 표면소독에 매우 효과적인 것으로 나타났으나 소독시간과 배양시간을 고려했을 때 주로 구강내 Bacteria에 대한 소독효과로 사료된다. 그러나 치과의사에게 있어서 직업적으로 가장 감염의 위험성이 높은 것은 B형간염이며, AIDS에 감염될 위험성은 적

다고 할지라도 AIDS환자를 어떻게 치료해야 하는지에 대해서는 매우 관심이 높다²⁰⁾.

Trevelian¹⁷⁾, Abbott¹⁸⁾와 Trevenol¹⁹⁾은 Sodium hypochlorite가 간염 바이러스에 소독효과가 있다고 하였고, John¹⁵⁾ 등은 바이러스균이 고등도 소독제와 중등도 소독제에 6~10시간 접촉하였을 때 멸균효과가 있다고 하였으나 B형간염이 B형간염 바이러스(HBV)에 의한, AIDS가 후천성면역결핍증 바이러스(HIV)에 의한 감염질환이라는 것을 생각할 때 표면소독제로 바이러스를 소독하는 연구가 앞으로 더욱 활발히 이루어져야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 실험에서의 결과를 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 예비실험에서 15초, 30초, 1분, 2분간 담가 놓았을 때, 1분 이상에서는 세균이 검출되지 않았다. 따라서, 1분을 적정시간으로 하였다.
2. 2% Glutaraldehyde의 경우 1분간 접촉했을 때 24명(80%)에서 세균이 잔류하였다.
3. 3.5% Sodium hypochlorite의 경우 25명(83.3%)에서 세균이 검출되지 않았다.
4. 2% Glutaraldehyde와 3.5% Sodium hypochlorite간의 소독효과의 차이는 통계적으로 유의하였다.

REFERENCES

1. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment, Council on Dental Practice, and Council on Dental Therapeutics : Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory, J. Am. Dent. Assoc., Vol. 116, 241~8, Feb. 1988.
2. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology ; Infection control guidelines for dental radiographic procedures. Oral Surg. Oral Med. oral Pathol 1992 ; 73:248~9.
3. J. O., C. J., Alk., Taylor T. S. : Infection control protocol for dental radiology, General Dentistry,

- 261~264, Jul.-Aug., 1990.
4. Geist J. R., Stefanac S. J. Gander D. L. : Infection Control Procedures in Intraoral Radiology : A survey of Michigan Dental offices, Clinical Preventive Dentistry, Vol. 12, No. 2, 4~8, June-July 1990.
 5. Neugeboren N., Nisengard R. J., Beutner E. H., Ferguson G. W. : Control of crosscontamination, JADA, Vol. 85, 123~127, Jul, 1972.
 6. Centers for Disease Control : Recommended Infection-Control Practices for Dentistry, MMWR, Vol. 35, No. 15, 237~22, Apr. 1986.
 7. Jones G. A. : Intraoral X-ray Film Holders and Infection Control in U. S. Dental Schools, J. of Dental Education, Vol. 49, No. 9, 656~657, 1985.
 8. White S. C., G. S : Interpatient microbiological cross-contamination after dental radiographic examination. JADA. Vol. 96, May, 1978.
 9. Ciola B. : A readily adaptable, cost-effective method of infection control for dental radiography, JADA, Vol. 117, Aug. 1988.
 10. Senia ES, Marraro RV, Mitchell JL, Lewis AG, Thomas L. : Rapid sterilization of gutta-percha cones with 5.25% Sodium hypochlorite, J. endod. 1975 ; 1 : 136~40.
 11. Rudd R. W., E. Senia s. McCleskey F. K. Admas E. D. : Sterilization of complete dentures with Sodium hypochlorite, The Journal of Prosthetic Dentistry, Vol. 51, No. 3, 318~21, Mar, 1984.
 12. Neaverth E. J., Pantera E. A. Jr., Augusta ; Chair-side disinfection of radiographs, Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol 1991 ; 71 : 116~9.
 13. Dohner, C. W., and Irby I. : Sterilization and Disinfection Instructional Materials for the Dental Health Profession. DAE Project, Teachers College Press, Teachers College. Clumbia University, NY : 1982, p. 8.
 14. Council on Dental Materials, Instruments and Equipment ; Sterilization required for infection control, JADA, Vol. 122, p. 80, Dec. 1991.
 15. Molinari J. A., Runnells R. R. : Role of Disinfectants in Infection Control, Dental Clinics of North America, Vol. 35, No. 2, 323~37, Apr. 1991.
 16. Molinari J. A., Gleason M. J., Cottone J. A., Brarrett E. D. : Cleaning and disinfectant properities of dental surface disinfectants, JADA, Vol. 117, 179~82, Jul. 1988.
 17. Trevelyan, M. R. : The prosthetic treatment of hepatitis B antigen positive patients, Br. Dent. J. 137 : 63, 1974.
 18. Antibody to Hepatitis B Surface Antigen¹²⁵ I (Human), Ausria 11~125. Radioimmunoassay for the Detection of Hepatitis "B" Surface AA, North Chicage Ill., October 1977, Abbott Laboratories, Diagnostic Div.
 19. Solid Phase Radioimmunoassay Kit for Detection of Hepatitis B Surface Antigen¹²⁵ I Antibody to Hepatitis B Surface Antigen, Deerfield Ill., September 1977, Travenol Laboratories, Inc.
 20. Molinari J. Gray C. F. : Report of the Task Force on AIDS and Dental Education, Journal of Dental Education, Vol. 52, No. 1, 12~126, 1988.

—ABSTRACT—

SURFACE DISINFECTION OF INTRAORAL FILMS

Jin-Koo Lee, Tae-Won Park

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, College of Dentistry, Seoul National University.

The purpose of the study was to determine whether Sodium hypochlorite and Glutaraldehyde would be effective for the surface disinfection of contaminated radiographic film pockets with saliva.

The following results were as obtained

1. Proper times for surface disinfection of 2.0% Glutaraldehyde and 3.5% Sodium hypochlorite were 60 seconds.
2. When films were immersed in 2% Glutaraldehyde solution for 1 minute, bacterial colonies were present in 24 cases(80%).
3. When films were immersed in 3.5% Sodium hypochlorite solution for 1 minute, bacterial colony was absent in 25 cases(83.3%).
4. Differences of effectiveness on surface disinfection between 2% Glutaraldehyde and 3.5% Sodium hypochlorite were statistically significant.

Key words : Disinfection, Intraoral film, Sodium hypochlorite, Glutaraldehyde.

사진부도 설명

- 사진 1. 구내 환경에 접촉된 필름을 2% glutaraldehyde, 3.5% sodium hypochlorite와 normal saline에 담근다.
- 사진 2. Saline이 분해된 면봉을 이용하여 필름포장표면 양측에서 세균을 채취한다.
- 사진 3. 채취된 세균을 s-BHI배지에 도말한다.
- 사진 4. 37°C Anaerobic jar에서 2일간 혐기배양후 각 배지에 나타난 세균군
좌측 - normal saline,
중앙 - 2% glutaraldehyde
우측 - 3.5% sodium hypochlorite

논문 사진부도

