

각종 소독제가 구강균총에 미치는 영향에 관한 실험적 연구

김준배* · 백태현* · 최대경* · 김성수**

*충남대학교 의과대학 미생물학교실
**충남대학교 의과대학 치과학교실

EXPERIMENTAL STUDY ON THE EFFECTS OF VARIOUS DISINFECTANTS TO ORAL MICROFLORA

Joon Bae Kim, D.D.S., M.S., Tae Hyun Paik, M.D., M.S., Ph.D.

Tae Kyung Choi, M.D., M.S., Ph.D.

*Dept. of Microbiology, College of Medicine
Chung Nam National University*

Seong Soo Kim, D.D.S., M.S.D., Ph.D.

*Dept. of Dentistry, College of Medicine
Chung Nam National University*

..... >> Abstract <<

Though oral microorganisms were among the first to be observed by humans, the interest in oral microbiology lagged. When it became apparent that the oral microflora did influence systemic disease of the body, interest was aroused in the nature and kinds of the microorganisms.

The risk of infection in dental procedures is due to the abundant flora of the mouth. This hazard can be reduced to some extent by the use of a local disinfectant.

The present studies were undertaken to evaluate and compare the various disinfectants which are commonly used in clinics and hospitals.

The results were as follows.

1. The bactericidal activity of the disinfectants mainly depends upon the kinds of the agents, not upon the kinds of the microorganisms.
2. In H₂O₂ (3%), the bactericidal activity was greatly related to the contact time. So, at least 4 minutes of contact time was required to use it as an oral antiseptic.
3. In ethyl alcohol (70%), *Pseudomonas aeruginosa* and *Streptococcus salivarius* survived a little after 15 seconds of contact time, but, no other colony was discovered after more than 15

seconds of contact time in any kinds of microorganisms.

4. Merthiolate (0.1%) showed low antibacterial activity, more in Gram-positive organisms and less in Gram-negative organisms.
5. Benzalkonium chloride (0.1%) and povidone-iodine (10%) showed the most excellent results, revealing no surviving organisms only after 14 seconds of contact time.

— 목 차 —

- I. 서 론
- II. 실험재료 및 방법
- III. 실험성적
- IV. 고 안
- V. 결 론
- 참고문헌

I. 서 론

인간은 끊임없이 병원성 미생물의 도전과 시달림을 받아 왔으나 지난 19세기에 이르러서야 이에 대한 약제의 개발이 시도되기 시작하였다. 1876년 Lister가 phenol을 이용한 소독방법을 도입한 이래¹⁾ 보다 나은 소독제를 개발하려는 노력이 끊임없이 진행되고 있다.

구강내 세균은 인간이 관찰한 최초의 미생물이었으나²⁾ 최근에는 비로소 그 관심이 증대되었다.

사람의 구강내 조건은 온도, 습도, 영양분 및 산소등의 여러 요인에서 세균이 성장하기에 이상적인 항온기(incubator) 역할을 한다.

일반적으로 건강한 성인의 타액 1ml당 평균 세균수는 약 7.5×10^8 에 이른다고 한다.³⁾ 이와 같이 구강내에는 무수한 정상균총 및 병원균이 존재하기 때문에 치과치료 및 구강외과적 처치에 있어서 이와같은 것들이 감염의 요인으로 작용할 수가 있다. Streitfeld등⁴⁾은 국소마취제의 구강내 주사시 소독제를 사용치 않은 경우에는 73.7%에서 needle이나 cartilage로부터 세균을 배양 검출할 수 있었고, mercresin tincture를 소독제로 사용한 경우에는 21.9%에서 세균이 배양되었다고 보고한바 있다. 또한 Zinner등⁵⁾은 povidone iodine을 구강 소독제로서 사용한 경우 4.3%만이 세균을 배양 검출할 수 있었다고 보고하고 있다. 그러나 이들 국소 소독제(local antiseptics)의 선택은 그들의 역가(potency) 및

소독범위(spectrum)가 문제시 될 뿐만 아니라 숙주에 대한 손상(injury) 및 자극(irritation) 등이 수용범위를 넘어서는 안된다.

현재 임상적으로 널리 사용되고 있는 구강 소독제들은 많은 경우에 있어서 그들의 효능 및 특성에 대한 충분한 인식이 결여된 상황에서 단지 경험적으로 선택되어 사용되고 있는 것이 통례이다.

이에 저자는 구강내의 타액, 치아면, 치태(dental plaques), 치은열구(gingival sulcus) 및 구강점막등에 흔히 존재하는 대표적인 세균들과 안면피부(facial skin) 등으로 부터 혼입되어 감염의 원인이 될 수 있는 수종의 세균들에 대해서, 현재 많이 사용되고 있는 소독제들을 이용하여, 각 소독제의 감수성을 비교 시험하여 다음과 같은 성적을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험재료

본 연구에 사용된 구강소독제로는 H₂O₂ (3%), ethyl alcohol(70%), merthiolate(0.1%), benzalkonium chloride(zephiran chloride, 0.1%) 및 povidone-iodine (polyvinylpyrrolidone-iodine, PVP-I 10%) 등이며 실제로 많이 사용되어지는 농도를 선택하였다.

시험 균주로서는 Staphylococcus aureus 57, Streptococcus pyogenes 584, Streptococcus salivarius ATCC 9222, Streptococcus mutans OMZ 176, Pseudomonas aeruginosa ATCC 10145 및 Serratia marcescens RIMD 996002 등의 6종이었다.

Streptococcus salivarius ATCC 9222와 Streptococcus mutans OMZ 176은 일본 히로시마대학 치의학부로부터 분양받은 것이며 나머지 시험균주들은 충남대학교 의과대학 미생물학 교실의 보관용을 사용했다.

2. 실험방법

1) 시험균주의 배양

본 실험에 사용된 균주들은 5ml BHI (brain heart infusion) broth에서 37°C 항온기내에 24시간 배양하였다.

2) 소독제의 감수성 검사

감수성 검사에 사용된 소독제 5ml를 함유한 각각의 시험관에 각 세균의 배양액 0.5ml를 자동 pipette로 분주시켜 잘 혼합한 다음, 15초, 30초, 1분, 2분 및 4분동안 접촉시키고 PVP-I 소독제와 세균의 혼합물은 0.5% sodium thiosulfate로 100배 중화회석하였고 나머지 소독제와 세균의 혼합물들은 생리적 식염수로 100배 희석하였다. 희석된 혼합물 0.5ml씩을 혈액한천배지 (blood agar plate)^{주1)}나 영양배지 (nutrient agar plate)^{주2)}에 2개씩 분주한 다음 7자(字) 유리봉으로 균등히 도말하였으며 이를 24시간 내지 48시간동안 항온기에서 배양한 후 각각의 집락수를 계산하여 2개의 평균치를 구한다음 대조치와 비교 관찰하였다.

III. 실험 성적

실험에 사용된 소독제의 살균력은 시험균주의 종

주 1) *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus mutans* 및 *Streptococcus pyogenes*와 소독제의 희석액은 혈액한천 배지에 분주함.

주 2) *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* 및 *Serratia marcescens*와 소독제의 희석액은 영양배지에 분주함.

류에 관계없이 비슷한 결과를 나타내었다(각 Table 참조).

즉, H₂O₂(3%)인 경우 배양액과 소독제의 접촉 시간이 길면 길수록 배지상에 성장발육된 집락수의 감소를 볼 수 있어 접촉시간에 따른 집락수의 변화가 뚜렷하였다. 대부분의 배양액들이 4분 이내의 접촉시간에서 모두 사멸되었으나 table 4에서 보는 바와같이 *Streptococcus salivarius*만이 4분간의 접촉시간에서도 1.6%의 생존율을 보였다. 위의 결과로 볼때 3% H₂O₂를 구강소독제로 사용할 경우 적어도 4분이상의 접촉시간이 필요하였다.

alcohol(70%)에서는 table 2 및 table 4에서 보는 바와같이 *Pseudomonas aeruginosa* 및 *Streptococcus salivarius*만이 15초의 접촉시간에서 각각 0.1% 및 25.1%의 생존율을 보였으며, 30초이상의 접촉시간에서는 어떤 시험균주에서도 균의 발육을 볼 수 없었다.

구강소독제로서 0.1% merthiolate(alcohol 불포함)는 4분의 접촉시간이 경과하더라도, 모든 경우에서 집락의 발육성장을 볼 수 있었다. 즉 Gram 음성균인 *Serratia marcescens*에서 2.7%의 생존율을, *Pseudomonas aeruginosa*에서 5.5%의 다소 낮은 생존율을 보인 반면, Gram 양성균인 *Streptococcus pyogenes*에서 20.9%, *Staphylococcus aureus*에서 39.5%, *Streptococcus salivarius*에서 58.2%, *Streptococcus mutans*에서 69.8%의 높은 생존율을 각각 나타내어 merthiolate의 구강소독제로서의 부적합성을 보여주고 있다.

0.1% benzalkonium chloride 및 10% PVP-I 에서는 table 1~table 6에서 보는 바와같이 15초의 접

Table 1. The Effects of Various Disinfectants to *Staphylococcus aureus* 57

Disinfectants	No. of Surviving Organisms recovered after Contact Time					
	control	15 sec	30 sec	1 min	2 min	4 min
3% H ₂ O ₂	2.1 × 10 ⁴ (100)	8,239 (39.2)	4,334 (20.6)	546 (2.6)	7 (0.03)	0 (0)
70% Alcohol	"	0	0	0	0	0
0.1% Merthiolate	"	14,787 (70.4)	13,475 (64.2)	14,608 (69.6)	10,374 (49.4)	8,233 (39.5)
0.1% Benzalkonium	"	0	0	0	0	0
10% PVP-1	"	0	0	0	0	0

Table 2. The Effects of Various Disinfectants to *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 10145

Disinfectants	No. of Surviving Organisms recovered after Contact Time.					
	control	15 sec	30 sec	1 min	2 min	4 min
3% H ₂ O ₂	5.18×10 ⁴ (100)	263 (0.51)	189 (0.36)	34 (0.07)	0	0
70% Alcohol	"	52 (0.10)	0	0	0	0
0.1% Merthiolate	"	29,145 (56.3)	21,199 (40.9)	9,662 (18.7)	8,659 (16.7)	2,896 (5.6)
0.1% Benzalkonium	"	0	0	0	0	0
10% PVP-I	"	0	0	0	0	0

(): Percentage (%)

Table 3. The Effects of Various Disinfectants to *Streptococcus pyogenes* 584.

Disinfectants	No. of Surviving Organisms recovered after Contact Time.					
	control	15 sec	30 sec	1 min	2 min	4 min
3% H ₂ O ₂	2,402 (100)	1,336 (56.9)	862 (35.9)	489 (20.4)	86 (3.6)	0
70% Alcohol	"	0	0	0	0	0
0.1% Merthiolate	"	2,308 (96.1)	1,910 (79.5)	1,788 (74.4)	1,536 (63.9)	503 (20.9)
0.1% Benzalkonium	"	0	0	0	0	0
10% PVP-1	"	0	0	0	0	0

(): Percentage (%).

Table 4. The Effects of Various Disinfectants to *Streptococcus salivarius* ATCC 9222.

Disinfectants	No. of Surviving Organisms recovered after Contact Time.					
	control	15 sec	30 sec	1 min	2 min	4 min
3% H ₂ O ₂	1,370 (100)	1,260 (92.0)	996 (72.7)	508 (37.1)	46 (3.4)	22 (1.6)
70% Alcohol	"	344 (25.1)	0	0	0	0
0.1% Merthiolate	"	1,348 (98.4)	1,278 (93.3)	1,146 (83.6)	1,056 (77.1)	798 (58.2)
0.1% Benzalkonium	"	0	0	0	0	0
10% PVP-1	"	0	0	0	0	0

(): Percentage (%).

Table 5. The Effects of Various Disinfectants to Streptococcus mutans OMZ 176.

Disinfectants	No. of Surviving Organisms recovered after Contact Time.					
	control	15 sec	30 sec	1 min	2 min	4 min
3% H ₂ O ₂	1,206 (100)	1,110 (92.6)	802 (66.5)	498 (41.3)	10 (0.8)	0
70% Alcohol	"	0	0	0	0	0
0.1% Merthiolate	"	1,096 (90.9)	1,062 (88.1)	1,362 (112.9)	1,048 (86.9)	842 (69.8)
0.1% Benzalkonium	"	0	0	0	0	0
10% PVP-I	"	0	0	0	0	0

() : Percentage (%).

Table 6. The Effects of Various Disinfectants to Serratia marcescens RIMD 996002.

Disinfectants	No. of Surviving Organisms recovered after Contact Time.					
	control	15 sec	30 sec	1 min	2 min	4 min
3% H ₂ O ₂	3.6×10 ⁴ (100)	6,133 (17.0)	4,742 (13.2)	516 (1.4)	2 (0.0)	0
70% Alcohol	"	0	0	0	0	0
0.1% Merthiolate	"	13,621 (37.8)	12,137 (33.7)	9,682 (26.9)	3,141 (8.7)	976 (2.7)
0.1% Benzalkonium	"	0	0	0	0	0
10% PVP-I	"	0	0	0	0	0

() : Percentage (%).

촉시간에서 단 1 예(例)도 집락의 발육성장을 볼 수 없었으며 구강세균에 대한 높은 살균력을 나타내었다.

IV. 고 안

사람은 출생후 수 시간이면 구강내에서는 수많은 정상균총의 증식을 볼 수 있다.⁶⁾ 이러한 구강내의 정상균총은 어떠한 신체적 조건이나 미생물 자체의 환경변화가 있으면 감염성 질환을 일으킬 수도 있다.

Socransky와 Manganiello⁷⁾는 출생시부터 노년기까지의 구강내균총에 대한 연구보고에서 통성 혐기성 Gram 양성구균(facultative anaerobic Gram-po-

sitive cocci)이 가장 많이 차지한다고 하였으며 McCarthy⁸⁾ 등은 신생아의 구강내에는 Streptococcus salivarius가 제일 많이 나타난다고 하였으나 Carlsson⁹⁾ 등은 Streptococcus salivarius가 구강내 전체균총의 1%미만에 불과하다고 주장하였다.

Gibbons와 Van Houte¹⁰⁾는 정상성인에서의 타액과 설배면(舌背面)에는 Streptococcus salivarius가 치태(齒苔, dental plaque)에서는 Streptococcus mutans가 가장 흔히 나타난다고 하였으며, 李¹¹⁾ 등은 치태내의 균의 동정에서 bacteroides, staphylococci, streptococci등이 많았다고 보고하였다.

최근의 연구에서, Newman¹²⁾ 등은 치은상치태(supragingival plaque)에서는 Gram 양성균이 61.5%로 streptococcus diphtheroides 등이 많으며 치은하

태(sulogingival plague)에서는 Gram 음성균이 52.2%로서 fusobacterium, veillonella 및 bacteroides 등이 많았다고 보고하였다.

일반적으로 소독제의 항균력(germicidal activity)에 영향을 미칠 수 있는 요인으로는 소독제의 농도, 세균과의 접촉시간, 온도, pH 및 유기혼합물(contaminants)의 존재유무등을 들고 있다.^{3, 12)}

본 실험에서 사용된 소독제는, 일반진로시에 흔히 사용되는 농도를 택하였고 접촉시간은 15초, 30초, 1분, 2분 및 4분 단위로 구분하였으며, 온도는 그 상승에 따라 항균력이 증가되므로 실온에서 실시하였고, pH는 동일하게 하여 사용하였다. 유기혼합물 등의 오염 우려는 시험관내에서 실험이 진행되었기 때문에 전적으로 배제할 수 있었다. 그러나 실제로 생체내에서는 유기물질인 혈액, 농양, 타액 및 구강내 불순물 등에 의하여 소독제의 활성의 감소를 예상할 수 있으므로 위에서 설명한 연구결과에 다소 차질이 있음은 어찌할 수 없을 것이다. 따라서 PVP-1 가 유기물질의 존재하에서도 거의 영향을 받지 않는데^{3, 13)} 반하여 benzalkonium chloride는 많은 영향을 받을 수 있기 때문에—특히 blood serum 등에 의하여¹⁴⁾—생체내에서의 항균력은 다소의 차이가 있을 것을 예상할 수 있다.

iodine은 산화제로 사용하여 어떤 효소들의 유리 sulfhydryl(-SH)기를 제거하여 항균력을 나타내거나 세균단백을 직접 iodination시킨다.^{55, 16)} 이는 세균뿐 아니라 바이러스, 진균까지도 파괴시키며 1시간이상 작용시킬 경우 아포(spore)까지도 사멸시킬 수 있다¹⁷⁾. 그러나 이는 불용성이며 화학적으로 불안정한뿐 아니라 생체조직에 대한 자극이 심하므로 소독제로서는 부적합하다. 이에 비하여 povidone-iodine(PVP-I)은 유기중합체(organic polymer)인 povidone을 iodine과 결합시킨 것으로서 수용성이며 화학적으로 안정되어 있고 조직독성이 없을뿐 아니라 기본 iodine에 과민한 환자에게도 반응을 일으키지 않는다고 한다.¹⁸⁾ 기본 iodine의 살균력을 유지하며¹⁹⁾ iodine을 천천히 유리시킴으로서 그 효능을 연장시키고¹⁹⁾ 혈액, 농양, 혈청, 피사조직등의 유기물질이 존재하더라도 살균력이 지속된다고 한다.¹³⁾ Jores²⁰⁾는 PVP-I 과 다른 소독제의 비교에서 PVP-I 은 소독제의 요구조건을 거의 만족시켜주는 이상적인 것이라고 하였다.

본 실험에서도 가장 우수한 살균력을 나타냄을 알 수 있었다.

H₂O₂도 역시 산화제로 작용한다. 더우기 타액등

에 함유된 catalase 효소에 의하여 분해되고 이때 발생하는 발생기 산소는 특히 혐기성균에 유효하다고 한다.³⁾ 본 연구결과에서는 접촉시간에 따른 살균력의 변화가 점차적으로 나타남이 뚜렷했으며 이를 구강소독제로서 사용할 경우, 경우에 따라 접촉시간을 조절할 필요가 있을 것이며, 적어도 4분이상의 접촉시간이 요할 것으로 사료되는 바이다.

중금속 혼합물인 수은은 높은 농도에서는 단백질 변성제(protein denaturants)로, 낮은 농도에서는 효소의 -SH기와 결합함으로써 살균력을 나타낸다^{15, 16)}. 수은의 유기물체인 merthiolate는 수은보다 살균력이 우수하며 조직에 덜 자극적이라고 하나 본 실험에서는 가장 살균력이 낮았으며 그 효능을 재검토 할 필요가 있다고 본다. 그러나 alcohol을 포함한 merthiolate tincture는 비교실험에서 우수한 성적을 보였는데 이는 함유된 alcohol의 영향에 기인한 것으로 사료된다.

alcohol의 살균작용은 단백질변성제 및 표면장력감소(surface tension reduction) 작용으로 설명되고 있다. 아포형성, 세균의 영양형(vegetative form)에서는 살균력이 뛰어나나 아포는 파괴되지 못하며, ethyl alcohol 보다, isopropyl alcohol이 우수한 효과를 나타낸다²¹⁾고 보고하고 있다. 본 연구에서는 Pseudomonas aeruginosa와 Streptococcus salivarius의 두 균주만이 15초의 접촉시간에서 생존할 수 있었으나, 그 이상의 접촉시간에서는 어떤 균주에서도 생존발육을 볼 수 없었다.

benzalkonium chloride는 대표적인 4가 ammonium 화합물로서, Gram양성 및 음성균 모두에 항균력을 나타내고 있으며, alkaline pH에서 더욱 효과가 우수하다.³⁾ 이는 표면장력강하제(surface tension depressor)로 작용하여 세포막의 투과성을 증대시켜 세균증식의 억제 및 살균효과를 나타내며 단백질변성제로도 작용한다. 본 실험에서는 PVP-I 과 같이 가장 우수한 성적을 나타내었으나, 생체내에서 이것을 적용하였을 때에는, 각종 유기물질에 의하여 그 살균력에 있어서 어느정도의 감소를 예상할 수 있지 않을까 사료된다.

한편 오염된 benzalkonium chloride가 병원내감염(hospital infection)의 원인으로 보고된 많은 예가 있어 benzalkonium chloride를 사용할 경우에 있어서 주의가 요한다. Frank와 Schaffner²²⁾는 benzalkonium chloride로써 피부소독을 한 경우에서 9명의 Pseudomonas cepacia로 인한 패혈증(septicemia) 환자가 발생하여 이의 원인을 조사한 결과, 오

염된 소독제를 사용한 것으로 결론짓고 원내(院内)에서의 사용을 제한하도록 요구했으며. Kaslow 등²³⁾은 venipuncture를 할때 benzalkonium chloride를 사용한 79명의 환자들의 혈액배양에서 *Pseudomonas cepacia*와 *enterobacter*등의 Gram 음성장내세균을 검출하였으며, iodine과 alcohol로 대체시킨 결과 호전되었다고 보고한바 있다. 이외의 여러 보고들²⁴⁻²⁷⁾도 benzalkonium chloride가 병원내 감염의 원인이 될 수 있는고로 소독제로서 부적합성을 지적하고 있음은 유의해야 될 것임을 암시해 주고있다.

Zimmer 등⁵⁾은 PVP-I와 merthiolate tincture, mercresin, benzalkonium chloride등의 구강소독제를 사용하여 구강내 균총을 사멸시킬 수 있는 소독제들의 희석농도를 비교한 결과, PVP-I (10%)가 다른 소독제보다도 훨씬 높은 희석비율에서도 살균이 가능하다고 하였으며 구강소독제로서 권장할 수 있는 것으로 말하고 있다. 그러나 최근에 이르러 PVP-I을 사용한 경우에서도 병원내 오염으로 인해 pseudobacteremia를 야기한 최초의 보고가 있다.

즉, Craven 등²⁸⁾은 16명의 환자로부터 채취한 35개의 혈액배양에서, *Pseudomonas cepacia*의 검출을 볼 수 있었다고 보고하였는데, 그들에 의하면, 이는 제조과정에서의 오염으로 간주하였으며, 따라서 소독제의 사용전에 반드시 생물학적분석(biologic assay)를 하도록 권장하고 있다.

소독제에 대한 세균의 저항성은 세균세포에 의한 지질의 축적이나 세균에 의한 소독제의 파괴에 기인한다고 말하고 있다.²⁹⁾

Kossiakoff가 mercuric chloride와 boric acid에 대한 *Bacillus subtilis*의 감수성 저하를 최초로 밝힌 이래, Cason 등³⁰⁾은 silver nitrate에 대한 세균의 저항성을, Berger와 Wyss³¹⁾은 phenol에 대한 세균의 저항성을, Chaplin³²⁾, Soprey와 Maxcy³³⁾는 benzalkonium chloride에 대한 증가된 저항성을 보고하고 있으며, Stickler³⁴⁾는 chlorhexidine에 대한 세균의 저항성을 보고하고 있다.

그러나 Houang³⁵⁾등은 7 strains의 세균으로써 PVP-I에 대한 세균의 저항성을 연구한 결과, parents으로부터 20대(passages)에 이르기까지 최소 억제농도(MIC) 및 최소 살균농도(MBC)와 살균시간(killing time)에 있어서 유의 변화가 없음(no significant change)을 보고하여 PVP-I에서는 세균의 저항성이 거의 나타나지 않는다고 하였다.

Prince 등³⁶⁾은 6 가지의 Gram음성간균을 이용하여 소독제의 저항성을 측정하고, chlorhexidin은 5

내지 8 계대(繼代)후에 대부분 저항성이 나타나고 이와 함께 benzalkonium chloride에 대한 교차내성(cross resistance)이 발생했으나 PVP-I에서는 그와 같은 교차내성 현상이 나타나지 않았다고 하였다.

한편 Berkelman 등³⁷⁾은 PVP-I의 희석농도와 살균력을 평가한 최근의 연구에서 PVP-I (10%)가 100배까지는 희석될수록 저장원액(stock)보다 살균력이 오히려 우수하다고 밝혔다. 그들은 PVP-I의 농도가 묽을수록 iodine-linkage의 약화를 초래하여 유리 iodine의 발생이 증가되기 때문이라고 추측하고 있는 것 같다.

본 연구실험에서는 각종 소독제의 농도변화에 따른 살균력은 시행치 못하였으나 소독제의 종류에 따라 구강세균총에 미치는 영향에 매우 다양하게 나타남을 보여 주었다.

I. 결 론

저자는 구강내에 흔히 나타나는 수종의 구강세균에 대하여 일반적으로 널리 이용되는 각종 구강소독제들중에서 어떠한 소독제가 가장 적합하고 이상적인 것인가를 알기 위하여 실험을 실시한 결과 다음과 같은 결론을 내렸다.

1. 소독제의 살균력은 세균의 종류에 크게 관계없이 소독제의 종류에 따라 비슷한 결과를 나타내었다.
2. H₂O₂ (3%)는 접촉시간에 따른 살균력의 변화가 가장 명확히 나타났으며 구강소독제로서 사용할 경우 적어도 4분 이상의 접촉시간이 필요하였다.
3. Alcohol (70%)는 *Pseudomonas aeruginosa*와 *Streptococcus salivarius*만이 15초의 접촉시간에서 약간의 생존율을 보였을뿐 더이상의 접촉시간에서는 발생된 집락을 볼 수 없었다.
4. Merthiolate (0.1%)는 4분의 접촉시간이 지나더라도 모든 균주에서 집락의 발생을 나타내었다. Gram 음성균에서는 다소 낮은 생존율을 보인데 반해 Gram 양성균의 생존율은 비교적 높았다.
5. Benzalkonium chloride (0.1%) 및 PVP-I (10%)에서는 15초의 접촉시간에서도 발생된 집락은 1예(例)도 없었으며 이는 이들 소독제가 구강소독제로서 적합한 것중의 하나임을 보여 주었다. 그러나 benzalkonium chloride는 PVP

-I보다 구강내 유기물질에 의하여 그 살균효과가 훨씬 더 감소되므로 생체내에 적용할 때 그 효능이 저하되지 않을까 추측된다.

참 고 문 헌

1. Lister, J.: On the antiseptic principle of the practice of surgery. In Camac, C.N.B.: Classics of medicine and surgery. New York, Dover Publications Inc., 1936.
2. Dobell, C.: Antony van Leewenhoek and his little animals. New York, Dover Publications Inc., 1932.
3. Nolte, W.A.: Oral microbiology with basic microbiology and immunology. 4th ed. St. Louis, The C.V. Mosby Co., p. 55, 1982.
4. Streitfeld, M. M., and Zinner, D. D.: Microbiologic hazards of local dental anesthesia. II. Pilot study of involuntary aspiration of bacteria into hypodermic needles and anesthetic cartilages after injection. J. Am. Dent. A., 57:657, 1958.
5. Zinner, D. D., Jablon, J. M., and Saslaw, M. S.: Bactericidal properties of povidone-iodine and its effectiveness as an oral antiseptic. Oral Surg., 14:1377, 1961.
6. McCarthy, C., Snyder, M. L., and Parker, R. B.: The indigenous oral flora of a man. I. The newborn to the one-year-old infant. Arch. Oral Biol., 10:61, 1965.
7. Socransky, S. S., and Manganiello, S. D.: The oral microbiota of man from birth to senility. J. Periodont., 42:485, 1971.
8. Carlsson, J.: The early establishment of Streptococcus salivarius in the mouth of infants. J. Dent. Res., 49:415, 1970.
9. Gibbons, R. J., and Van Houte, J.: On the formation of dental plaques. J. Periodont., 44:347, 1973.
10. 李正稭, 崔大郷, 柳 駿: Dental plaque의 균총 및 무기물질에 관한 연구. 연세의대논문집, 7:70, 1974.
11. Newman, M. G., Korikoshi, A., and Rich, S. K.: Differences between the microbiota of supra and subgingival plaque. Int. Ass. Dent. Res. 57th general session (abstracts), p. 122, 1979.
12. Burnett, G. W., Scherp, H. W., and Schuster, G. S.: Oral microbiology and infectious disease. 4th ed. Baltimore, The Williams & Wilkins Co., p. 90, 1976.
13. Rabinowitz, M. S.: Clinical evaluation of providone-iodine as a skin antiseptic in orthopedic surgery. J. New Drugs, 1:1, 1961.
14. Reddish, G. F.: Antiseptics in the hospital pharmacy. Bulletin. Am. Soc. Hosp. Pharm., 13:546, 1956.
15. Hugo, W. B.: The mode of action of antibacterial agents. J. Appl. Bacteriol., 30:17, 1967.
16. Jawetz, E., Melnick, J. E., and Adelberg, E. A.: Review of medical microbiology. 13th ed. Los Altos, California, Lange, 1978.
17. Spaulding, E. H.: Chemical disinfection and antisepsis in the hospital. J. Hosp. Res., 9:5, 1972.
18. Shelanski, H. A., and Shelanski, M. V.: PVP-iodine: history, toxicity and therapeutic uses. J. int. Coll. Surg., 25:727, 1956.
19. Gershenfeld, L.: Providone-iodine as a topical antiseptic. Am. J. Surg., 94:938, 1957.
20. Joress, S. M.: A study of disinfection of the skin: A Comparison of povidone-iodine with other agents used for surgical scrubs. Ann. Surg., 155:296, 1962.

21. Morton, H. E.: The relationship of concentration and germicidal efficiency of ethyl alcohol. *Am. N. Y. Acad. Sci.*, 53:191, 1950.
22. Frank, M. J. & Schaffner, W.: Brief reports: Contaminated aqueous benzalkonium chloride. *J.A.M.A.*, 236:2418, 1976.
23. Kaslow, R. A., Mackel, D. C., and Malison, G. F.: Nosocomial Pseudobacteremia: Positive blood cultures due to contaminated benzalkonium antiseptic. *J.A.M.A.*, 236:2407, 1976.
24. Keown, K. K., Gilman, R. A., and Bailey, C. P.: Open heart surgery: Anesthesia and surgical experiences. *J.A.M.A.*, 165: 781, 1957.
25. Lee, J. C., and Failkow, P. J.: Benzalkonium chloride-Source of hospital infection with Gram-negative bacteria. *J.A.M.A.*, 177: 708, 1961.
26. Malazia, W. F., Gangarosa, E. J., and Goley, A. F.: Benzalkonium chloride as a source of infection. *N. Engl. J. Med.*, 263:800, 1960.
27. Plotkin, S. A., and Austrian R.: Bacteremia caused by pseudomonas species following the use of materials stored in solutions of cationic surface-active agent. *Am. J. Med. Sci.*, 236:621, 1958.
28. Craven, D. E., Moody, B., Connolly, M. G., Kollisch, N. R., Stottmeier, K. D., and McCabe, W. R.: Pseudobacteremia caused by povidone-iodine solution contaminated by *Pseudomonas cepacia*. *N. Engl. J. Med.*, 305:621, 1981.
29. Glazer, I., Spatz, S. S., and Catone, G. A.: Viral hepatitis: Hazard to oral surgeons. *J. Oral Surg.*, 31:504, 1973.
30. Cason, J. S., Jackson, D. M., Lowbury, E.J.L., and Ricketts, C. R.: Antiseptic and aseptic prophylaxis for burns: Use of silver nitrate and isolators. *Brit. Med. J.*, 2:1288, 1966.
31. Berger, H., and Wyss, O.: Studies on bacterial resistance to inhibition and killing by phenol. *J. Bact.*, 65:103, 1953.
32. Chaplin, C. E.: Bacterial resistance to quaternary ammonium disinfectants. *J. Bact.*, 63:453, 1952.
33. Soprey, P. R., and Maxcy, R. B.: Tolerance of bacteria to quaternary ammonium compounds. *J. Food. Sci.*, 33:536, 1968.
34. Stickler, D. J.: Chlorhexidine resistance in *Proteus mirabilis*. *J. Clin. Path.*, 27: 284, 1974.
35. Houang, E. T., Gilmore, O.J.A., Reid, C., and Shaw, E. J.: Absence of bacterial resistance to povidone-iodine. *J. Clin. Path.*, 29:752, 1976.
36. Prince, H. N., Nonemaker, W. S., Norgard, R. C., and Prince, D. L.: Drug resistance studies with topical antiseptics. *J. Phar. Sci.*, 67:1629, 1978.
37. Berkelman, R. L., Holland, B. W., and Anderson, R. L.: Increased bactericidal activity of dilute preparations of povidone-iodine solutions. *J. Clin. Microbiol.*, 15: 635, 1982.