

과산화수소와 질산은 살균소독액의 공기 분사 소독 후 박테리아 살균 효과에 대한 연구

경희대학교 치과대학 구강악안면외과학교실

이백수, 김주동

I. 서론

병원은 전염성세균 및 각종 바이러스, 미확인 병원균 등에 가장 오랫동안 노출되는 공간이다. 이것은 환자의 2차 감염은 물론 의료진들의 건강을 위협하는 요인이 되고 있다. 환자와 의료진의 안전을 위해서 위생관리상태를 최적화해야 하며, 여러 경우에 미생물학적 안정성을 확보하기 위해서는 반드시 공기나 표면의 오염을 관리해야만 한다.

오염된 상태의 공기가 제한된 공간에 있게 되면 계속적으로 순환되어 오염물질의 농도가 증가되기 때문에 실내공간이 오염되었을 경우에는 인체에 미치는 영향이 대기오염의 영향보다 더욱 큰 것으로 나타났다. 대부분의 종합병원은 강제 환기 방식을 채택하고 있으므로 오염된 실내공기는 고령의 환자, 유아 환자, 면역 억제 상태의 환자들에게 감염의 위험성을 증가시킬 수 있으며 일반적으로 병원 환경의 위생조절은 병원 내 공기 전파에 의한 감염방지의 중요한 수단으로 인정하고 있다.¹⁾

과산화수소는 비할로겐류 산화제로서 무색 투명한 점조 액체이며, 산화환원 작용이 있고, 빛, 열, 효소에 의해 분해되어 물과 산소로 된다. 과산화수소는 강력한 살균 및 표백작용이 있고 그 사용법이 간단하기 때문에 일반 창상의 소독뿐만 아니라 표백제, 산화제 유도체 제조 등에 광범위하게 사용되며 최근에는 인쇄기관, 반도체 제조용, 섬유, 화학 전자산업등에서 그 사용량이 계속 증가하고 있다.¹⁵⁾

여러 세균중, 황색포도상구균 (*Staphylococcus*

aureus)은 건강인의 비강, 인후의 점막이나 피부에 정상 미생물 총으로 존재하며, 기회감염을 통하여 국소 및 전신감염을 유발하는 그람 양성 구균으로 화농성 감염의 80%를 차지하고 병원내 감염(nosocomial infection)의 주요 원인균의 하나이다. 병원내 공기오염은 실내 환경오염 중 주요 부분을 차지 하며, 병원내 공기 오염과 병원내 감염과는 비례적으로 발생한다고 보고 되어 있다. 치과 진료에 있어서도 술자와 환자 간의 혈액이나 타액, 진료기구 등을 통한 직접 접촉에 의한 질병의 감염가능성은 상당히 높은 것으로 보고되고 있으며²⁾, 특히 치과 진료기구에 의해 분사 확산되는 환자의 타액 등은 진료실 내 공기오염의 주원인이 되고있다.

황색포도상구균에 의한 병원성 감염은 주요한 건강 문제가 될 수 있으며 치과 치료후 발생하는 심내막염, 균혈증, 골수염, 복막염, 연조직 감염등에 깊이 관여하고 있다.³⁻⁵⁾

특히 메티실린 내성 황색포도상구균(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)은 전세계적으로 원내감염의 주요 원인으로 알려져 특별 관리되고 있으며, 공기를 통해 환자와 술자간에 상호 교통할 수 있다.⁶⁻⁷⁾

현재까지 치과 영역에서도 소독과 멸균에 대한 중요성은 항상 강조되어 왔던 부분이며 특히 구강악안면외과 영역에서는 더욱 중요시 되어왔다. 그러나 고압증기멸균법이나 가스멸균법에 의한 기구등의 멸균은 잘 이루어지고 있으나 진료실 내의 공기에 대한 소독과 멸균에 대한 개념은 미흡한게 현실이다. 따라서

본 연구를 통하여 치과 진료실 내의 공기 소독에 대한 실험을 통해 임상적 적용 근거를 마련하고자 하였다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 장소

본 실험은 경희대학교 치과대학 부속 치과병원 구강 악안면외과 진료실내의 소수술실에서 3주간 시행되었으며, 소수술실은 가로 5.8m, 세로 3.7m, 높이 2.7m이다(전체 용적 57.94m³). 소수술실에는 수술용 유니트 1대와 임프란트용 엔진 2기, 이동형 엔진 및 수술용 Mayo stand, OCS용 컴퓨터 1기, 에어컨, 그 외 기구 수납장, 수세대 등이 있다.

2. 실험 방법

1) 배지

균주를 채취하기 위한 배지로는 일반 세균용 Trypticase Soy Agar(TSA, (주)코매드, 한국)와 포도상구균 선택 배지인 Mannitol Salt Agar(MSA, (주)코매드, 한국)를 직경 9cm의 Petri dish와 Rodac plate로 제작해서 사용하였으며 조성은 다음과 같다.

· 일반세균용 배지(TSA)

enzymatic digest of casein 15g/l, enzymatic soybean meal 5g/l, sodium chloride 5g/l, agar 15g/l

· 포도상구균용 배지(MSA)

proteose peptone 10g/l, Beef extract 1g/l, sodium chloride 7g/l, agar 15g/l, phenol red 0.025g/l, D-mannitol 10g/l

Mannitol Salt Agar는 7.5%의 고농도의 염(NaCl)이기 때문에 대부분의 세균이 성장이 억제되는 반면 Staphylococcus의 성장은 억제되지 않는다. 또한 phenol red에 의해 병원성 Staphylococcus는 노란색을, 비병원성은 붉은색을 띤다.

2) 소독액과 분사기

소독액과 분사기는 NOCOLYSE[®] 와 NOCOSPRAY[®] (AIREL, 프랑스)를 사용하였다. NOCOLYSE[®] 는 과산화수소(hydrogen peroxide(H₂O₂))와 질산은(silver nitrate(AgNO₃))의 혼합물이며 NOCOSPRAY[®] 는 소독액인 NOCOLYSE[®] 를 공기중에 이온화된 액체 미세입자로 일정한 날짜와 시간에 동일량을 초속 80m의 속도로 자동 분사하게 한다.

3) 소독액의 분사방향과 분사량

분사기의 위치는 직사각형의 수술실내에서 짧은 변의 방향으로 분사되도록 설치하여 소독액의 확산정도를 평가할 수 있도록 하였으며, 분사량은 매일 100ml로 일정하게 하였다.

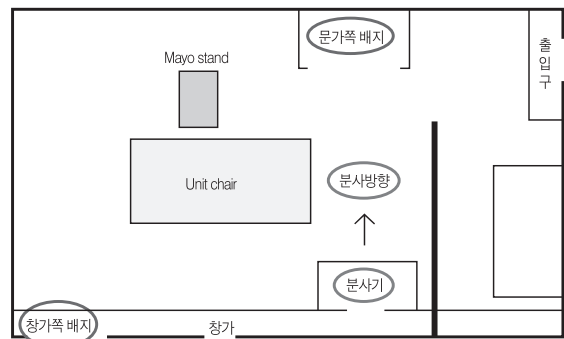


Fig 1. Schematic Draw of surgery Room

4) 대조군과 실험군

실제 환경을 평가하기 위하여 실험기간 중에도 수술은 계속 시행하였다.

실험 첫째날 소독액을 분사하지 않고 채취한 시료를 대조군으로 하였고, 이후 NOCOLYSE[®] 를 매일 새벽 5시에 분사하였으며 오후 5시에 검체를 취득하였다. 시료는 1주일 간은 매일 채취하였으며, 이후 2주, 3주 후 채취하여 이를 실험군으로 하였다. 실험기간동안 수술은 평상시와 동일하게 시행하였으며 수술건수는 table 1 과 같다.

5) 시료채취방법

공기중 세균은 공기중 부유균, 공중 낙하균, 표면 오

Table 1. The Number of Operation

	The Number of Operation
Control (1 st day)	1
NOCOLYSE [®] spray (2 nd day)	3
3 rd day	2 (night work)
4 th day	0
5 th day	0
6 th day	2
7 th day	0
8 th day	0
14 th day	2
21 st day	2

염균으로 분류할 수 있으며, 이 실험은 이 중에서 공중 낙하균과 표면 오염균을 대상으로 하였다.

(1) 공중 낙하균

직경 9cm의 TSA Petri dish와 MSA Petri dish를 각 3개씩, 총 12개를 두 군데의 장소에 분산시켜 놓는다. 수술실내 통행량이 가장 많은 출입구쪽과 수술실내 가장 안쪽인 창가위에 전일 오후 5시부터 당일 오후 5시까지 24시간동안 노출시켜 놓은 후 채취하였다.

(2) 표면 오염균

TSA와 MSA Rodac plate를 각 2개씩 총 4개를 1쌍으로 하여 매일 오후 5시에 stamping 방법으로 다음의 3군데 장소의 검체를 취득하였다.

- ① 수술용 유니트 상부
- ② 수술실내 Mayo stand 상부
- ③ 수술실내 바닥 상부

6) 미생물 배양 및 계측

채취한 시료들은 37℃ 항온 배양기에서 48시간 동안 배양한 후 각각의 형성된 colony 수를 계산하여 평균치를 구하였으며, 대조군에 대한 colony 수의 감소율을 계산하였다.

III. 실험 결과

1. 공중낙하균 TSA 배지

공중낙하균의 전체 균수에서, 대조군에서는 출입구 쪽이 창쪽보다 두배 이상의 colony 형성이 이루어졌다. NOCOLYSE[®] 분사 후에는 분사의 정면 방향인 출입구쪽에서는 이후 3주 까지 지속적으로 90% 이상의 감소율을 보였으나, 분사의 측면 방향인 창 쪽에서는 효과의 차이는 있었지만, 분사 이전과 비교시 40~50%내외의 colony 수의 감소 효과가 있었다. (Table 2)

2. 공중 낙하균 MSA 배지

대조군에서는 TSA와는 달리 창 쪽에서 약간 더 많은 colony 형성을 보였다. 그러나 NOCOLYSE[®] 분사 후에는 출입구쪽에서는 지속적으로 colony 형성이 되지 않았다. 창 쪽에서는 약간의 차이는 있으나 대개 80%내외의 감소율을 보였다. (Table 3)

3. 표면 오염균 TSA 배지

수술용 유니트에서는 분사 2일(실험3일)째 대조군과 비교시 2배 이상의 증가량을 보인 것을 제외하고, 전반적으로 감소양상을 보였으며 평균 약 90% 정도였다. Mayo stand의 경우는 5.5개의 colony 형성으로 가장 적은 표면 오염균의 수를 보였으며, 실험 내내 지속적으로 낮은 수준이 유지되었다. 그러나 바닥의 경우 감소량에 변동이 있으나 대조군과 비교시 전반적 감소를 보였다. (Table 4)

4. 표면 오염균 MSA 배지

TSA배지에서와 같이 수술용 유니트의 표면오염균이 분사 2일(실험4일)째 8배 이상으로 급격히 증가한 양상을 보였으나 이후 지속적 감소를 보였다. Mayo stand에서도 TSA에서와 같이 계속 낮은 수준의 colony 형성 나타내었다. 반면 바닥에서는 증가와 감소가 번갈아 나타나며 변화가 심하였다. (Table 5)

Table 2. TSA CFU and Decreasing Rate of Droplet Airborne Bacteria

Measuremnt	Door		Window	
	CFU	Decreasing rate(%)	CFU	Decreasing rate(%)
Control(1 st day)	107.3		52	
NOCOLYSE [®] spray (2 nd day)	2.6	97.6	33	36.5
3 rd day	8.3	92.3	52.3	-0.6
4 th day	1.6	98.5	36.3	30.2
5 th day	2	98.1	28	46.2
6 th day	3	97.2	46.3	11.0
7 th day	3	97.2	24	53.8
8 th day	4.3	96.0	21.6	58.5
14 th day	10	90.7	32.3	37.9
21 st day	4.6	95.7	23.3	55.2

CFU : Colony Forming Unit

Table 3. MSA CFU and Decreasing Rate of Droplet Airborne Bacteria

Measuremnt	Door		Window	
	CFU	Decreasing rate(%)	CFU	Decreasing rate(%)
Control(1 st day)	13.3		18.6	
NOCOLYSE [®] spray (2 nd day)	0	100	4.6	75.3
3 rd day	0	100	15	19.4
4 th day	0	100	5.6	69.9
5 th day	0	100	7.3	60.8
6 th day	0	100	4.6	75.3
7 th day	0	100	3.6	80.6
8 th day	0	100	2.6	86.0
14 th day	0	100	3.3	82.3
21 st day	0	100	2.6	86.0

CFU : Colony Forming Unit

Table 4. TSA CFU and Decreasing Rate of Surface Contamination Bacteria

Measuremnt	Unit Chair		Mayo Stand		Floor	
	CFU	Decreasing rate(%)	CFU	Decreasing rate(%)	CFU	Decreasing rate(%)
Control(1 st day)	58		5.5		31	
NOCOLYSE [®] spray (2 nd day)	2.5	95.7	3.5	36.4	7	77.4
3 rd day	120.5	-107.8	0.5	90.9	28.5	8.1
4 th day	0.5	99.1	0.5	90.9	5	83.9
5 th day	0	100	1.5	72.7	4	87.1
6 th day	6	89.7	2	63.6	21.5	30.6
7 th day	2.5	95.7	4	27.3	9.5	69.4
8 th day	3	94.8	2	63.6	16	48.4
14 th day	8	86.2	2.5	54.5	21.5	30.6
21 st day	3	94.8	5.5	0	22.5	27.4

CFU : Colony Forming Unit

Table 5. MSA CFU and Decreasing Rate of Surface Contamination Bacteria

Measuremnt	Unit Chair		Mayo Stand		Floor	
	CFU	Decreasing rate(%)	CFU	Decreasing rate(%)	CFU	Decreasing rate(%)
Control(1 st day)	10.5		3.5		10	
NOCOLYSE [®] spray (2 nd day)	4	61.9	1.5	57.1	4.5	55
3 rd day	103	-881	1.5	57.1	34	-240
4 th day	1	90.5	1	71.4	1.5	85
5 th day	1	90.5	0	100	0.5	95
6 th day	11	-4.8	0	100	9	10
7 th day	0.5	95.2	3.5	0	3	70
8 th day	0	100	0	100	12.5	-25
14 th day	1	90.5	0.5	85.7	13.5	-35
21 st day	0.5	95.2	0.5	85.7	15.5	-55

CFU : Colony Forming Unit

IV. 총괄 및 고찰

130여년전 Joseph Lister는 carbolic acid spray를 사용함으로써 수술실내 공기 감염을 감소시키는 것을 시도하였고, 그의 이러한 노력은 그 당시의 이환률 및 사망률을 낮추는데 기여하였다. 이후 20세기 초까지 손이나 기구 등의 접촉에 의한 오염이 수술부위 감염의 일차적 원인으로 생각되었으며 1960년대에 이르러서야 수술실내에서의 공기에 관하여 관심을 기울이기 시작하였다.⁸⁾

공기중 박테리아는 공기중에서 직접 침전하여 창상에 도달할 수 있으며, 기구등의 노출면에 떨어져서도 창상에 도달할 수 있고⁹⁾, 정형외과 수술인 고관절대치술시 통상환기하에서 수술환자보다 청정공기하에서 수술한 환자가 1~4년 후의 재수술 가능성이 약 50%라는 연구가 있다.¹⁰⁾

이러한 수술실내의 공기 중 박테리아의 가장 큰 원인 요소는 사람들의 왕래에 의한 것이며,¹¹⁾ 중앙 수술실에서는 수술실내 감염을 예방하기 위한 수단으로 1930년대 이후로 단파자외선(shortwave ultraviolet radiation)을 사용하여 좋은 효과를 보아왔으며^{12),13)} 현재는 HEPA(High Efficiency Particulate Air) filter를 이용하여 공기관리를 실시하고 있다.

그러나 이러한 관리 및 설비는 병원급의 중앙수술실에 한정되어있고 치과병원이나 치과의원에서는 이에 대한 대처가 미흡하다. 실제로 실내공기의 오염이 대기의 오염보다 사람들에게 더 해가 된다¹⁴⁾고 하였으며, 병원내 감염의 가장 큰 원인 세균인 황색포도상구균 및 메티실린 내성 황색포도상구균(MRSA)이 치과종사자 모두에서 검출되었다는 보고가 있다.⁵⁾ 더 큰 문제는 메티실린 내성 황색포도상구균은 4~8/㎝의 미립자로 공기전파를 통해 환자와 의료종사자간에 서로 옮겨갈 수 있다는 것이다.⁶⁾

본 연구는 치과병원의 반 개방형 진료실내에서 실제 진료 행위와 병행하여 공기로부터의 낙하세균 및 표면 오염균에 대한 평가 및 과산화수소와 질산은 살균소독액의 분사로 인한 그 소독효과를 알아봄으로써

실제 임상과 관련한 결과를 도출하고자 하였다. NOCOLYSE[®]의 미생물 파괴 기전은 초속 80m의 분사가 액체를 이온화 시키고, 이때 분사된 Ag⁺ 이온이 염화 칼슘 혹은 염화 나트륨으로 구성되어 있는 박테리아의 세포벽에 부착한다. 이 Ag⁺가 OH⁻의 활성화에 촉매작용을 하게 되고 OH⁻가 박테리아를 자기 파괴시키는 세포막의 염화물들을 활성염소(Cl₂)로 변화시킨다. 이것은 내성을 일으키지 않는다고 알려져 있다. 그리고 TSA 배지를 이용하여 전체 세균수와 MSA 배지를 이용하여 병원내 감염과 다양한 치과 질환의 원인균인 Staphyococcus를 분리 검출하였다. 배지의 노출 시간은 24시간으로 하루 동안의 공중낙하균과 표면오염균을 측정하였으며 공기 분사 12시간 후의 소독 효과를 알아보고자 하였다.

실험 2일째, NOCOLYSE[®]의 분사를 시작한 날은 실험 기간중 가장 수술이 많았던 날임에도 불구하고, 공중낙하균 TSA 배지에서는 77.6%, MSA는 69.7%, 표면오염균 TSA는 86.3%, 58.8%로 큰 폭의 감소를 보였다. 실험 3일(분사2일)째는 시료 채취 시간인 오후 5시 까지 수술이 진행되어, 수술 직후 시료를 채취하였다. 그 결과 표면오염균수가 급격히 증가한 것으로 사료된다. 하지만 Mayo stand에서는 오히려 감소하는 양상으로 나타났는데, 이는 수술중 계속해서 방포(drape)되어있으므로 공기와 접촉하지 않았기 때문으로 생각된다. 4일, 5일째는 휴진날로 colony 수가 지속적으로 낮게 유지되었으나, 6일째는 약간의 증가양상을 보였다. 이 날은 두건의 수술이 있던 날로 앞의 3일째의 결과와 6일째의 이러한 결과들은 Ann Tammelin¹¹⁾의 연구에서도 발표되었듯이 수술실내에서는 출입하는 사람들이 박테리아의 매개체가 된다는 것을 반영한 결과라고 할 수 있다. 특히 대부분의 치과진료실내의 수술실은 청결구역과 준청결구역의 구분이 명확하지 않아 그 오염효과는 매우 크다. 이후 3주째까지는 바닥을 제외하고는 지속적으로 낮은수준의 colony 형성이 이루어졌다.

실험을 진행한 소수술실은 가로 5.8m, 세로 3.7m, 높이 2.7m로(전체 용적 57.94m³) 직사각형의 구조이

다. 본 실험에서는 분사액의 확산 능력을 평가하기 위하여 짧은 방향으로 분사방향을 설정하였다. 공중 낙하균의 대조군에서는 출입구 쪽이 창 쪽보다 더 많은 colony가 형성되었다. 이는 출입구 쪽이 사람들의 왕래가 더 많았기 때문이라고 생각된다. 하지만 NOCOLYSE[®] 분사 이후에는 MSA배지에서 드러나듯이 출입구 쪽은 지속적으로 colony가 형성되지 않았으나 창쪽은 소량이나마 colony가 형성되었으며, TSA 배지에서도 출입구쪽에서는 95%이상의 감소율로 창쪽보다 훨씬 우수한 결과를 보였다. 대조군과 비교해 볼 때 사람들의 왕래가 많음에도 불구하고 출입구쪽에서 감소율이 높은 것은 고무적인 결과이나, 창쪽은 출입구쪽에 비해 그러하지 못하였다. 이는 분사의 방향의 문제로 생각된다. 출입구쪽은 분사의 정면인데 반하여 창쪽은 측면 방향으로 인하여 그 효과에 차이가 있으므로 분사의 결정시 그 방향설정이 소독효과를 증대시키는데 중요한 요소로 작용할 것이다. 수술용 유니트나 Mayo stand와는 달리 바닥면의 표면오염균 결과는 NOCOLYSE[®]의 분사에 관련없이 일관성이 없는 결과를 보였다. 이는 바닥이라는 특수한 장소와 표면오염균 채취방법의 오차에 기인하는 것 같다. 표면오염균은 stamping 방법으로 채취하게 되고 이때 채취장소에서 세균이 많은 곳과 적은 곳 어느 곳이 선택되느냐에 따라 약간의 차이가 날 수 있다. 또 바닥은 수술용 유니트나 Mayo stand와 같이 다른 장소에 비해 사람들의 통행에 가장 영향을 많이 받는 곳이므로 위와 같은 결과가 나온 것으로 생각된다. 본 연구에서 NOCOLYSE[®] 사용군에서는 매우 우수한 연구 성적을 얻어 치과병원 및 치과의원에서의 무균적 시술에 큰 도움이 될것으로 생각된다. 다만, 한 군데의 반개방성 장소에서 한가지의 소독액만을 사용한 연구의 결과이다. 위에서 언급했듯이 공기소독 분사기의 분사방향의 다양한 설정과 여러 가지 소독액에 대한 비교연구 및 공중낙하균과 표면오염균에 대한 수술실내 왕래하는 사람들과의 연관성에 관한 추가적인 연구가 필요하리라 사료된다.

V. 결론

본 연구는 경희대학교 치과대학 부속 치과병원 구강 악안면외과 진료실내의 소수술실에서 3주간 시행하였으며, 질산은과 과산화수소의 혼합물인 NOCOLYSE[®]와 소독액 분사기인 NOCOSPRAY[®]를 이용하여 진행하였다. 공중낙하균과 표면오염균을 TSA와 MSA 배지를 이용하여 총 세균수 및 Staphococcus를 분리 검출하였고 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 공중 낙하균 측정에서 NOCOSPRAY[®]가 직접 분사되는 방향에서는 세균의 감소율이 95% 정도로, 매우 우수한 효과를 보였으나 측면 방향으로는 감소율이 다소 떨어졌다.
2. 표면 오염균 측정에서는 수술 중 항상 방포(drape)되어있는 Mayo stand에서 세균수가 가장 적게 나타났다. 즉 수술시 적절한 방포는 무균적 시술에 도움이 된다.
3. 수술실 이용 빈도가 많으면 그와 비례하여 전체 세균수가 증가하였다.

결론적으로 NOCOLYSE[®] 사용으로 공중 낙하균에서는 80% 이상, 표면 부착균에서는 50% 이상의 세균수 감소를 보여 진료실의 오염원 제거에 우수한 효과를 나타내었으며, 보다 효과적인 수술실내 공기의 감염관리를 위해서는 수술실내 출입하는 인원을 최소화하여야 한다.

REFERENCES

1. Cho HJ, Hong KS, Kim JH, Kim HW : Assessment of airborne bioaerosols among different areas in the hospitals. J Biomed Lab Sci Vol 10 No 1 : 115-125, 2000.
2. Moon SE, Lee DK, Kim KJ : Infection Pattern of Staphylococcus aureus in the Dental Clinic. The J Kor Maxillofac Plast and Recon Surg Vol 25 No 1 :

25–32, 2003.

3. Etienne J, Fleurette J, Favet P : Staphylococcal Endocarditis After Dental Extracton. The Lancet August 30 : 511–512, 1986.

4. Etienne J, Pagon B, Leport C : Staphylococcus Lugdunensis Endocarditis. The Lancet February 18 : 390, 1989.

5. Horiba N, Yoshida T, Suzuki K, Maekawa Y, Ito M, Matsumoto T, Nakamura H : Isolation of Methicillin-Resistant Staphylococci in the Dental Operatory, Journal of Endodontics Vol 21 No 1 : 21–25, 1995.

6. Shiomori T, Miyamoto H, Makishima K: Significance of Airborne Transmission of Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus in an Otolaryngology-Head and Neck Surgery Unit, Arch Otolaryngol Head Neck Surg Vol 127 : 644–648, 2001.

7. Shiomori T, Miyamoto H, Makishima K, Yoshida m, Fujiyoshi T, Udaka T, Inaba T, Hiraki N : Evaluation of bedmaking-related airborne and surface methicillin-resistant Staphylococcus aureus contamination. Journal of Hospital Infection Vol 50 : 30–35, 2002.

8. Edmiston C, Sinski S, Seabrook G, Simons D, Goheen M : Airborne Particulates in the OR Environment, AORN JOURNAL Vol 69 No 6 : 1169–1173, 1999.

9. Gosden P, MacGowan A, Bannister G : Importance of air quality and related factors in the prevention of infection in orthopaedic implant

surgery, Journal of Hospital Infection Vol 39 : 173–180, 1998.

10. Lidwel OM, Lowbury EJ, whyte W, Blowers R, Stanley SJ, Lowe D : Effect of ultraclean air in operating rooms on deep sepsis in the joint after total hip or knee replacement: a randomised study, British Medical Journal Vol 285 No 3 : 10–14, 1982.

11. Tammelin A, Hambraeus A, Stahle E : Routes and Sources of Staphylococcus aureus Transmitted to the Surgical Wound during Cardiothoracic Surgery : Possibility of Preventing Wound Contamination by Use of Special Scrub Suits, Infection Control and Hospital Epidemiology Vol 22 No 6 : 338–346, 2001.

12. Berg M, Bergman BR, Hoborn J: Shortwave Ultraviolet Radiation in Operating Rooms, The journal of Bone and Joint Surgery Vol 71 : 483–485, 1989.

13. Lidwell OM : Ultraviolet radiation and the control of airborne contamination in the operating room, Journal of Hospital infection Vol 28 : 245–248, 1994.

14. Kim YS : Indoor Air Polution, J Korean Med Assoc Vol 32 No 12 : 1279~1285, 1989

15. Inhibitory effect og Hydrngen Peroxide on the Growth of Escherichia coli. J Basic Science Vol 19 : 113~117, 2004.

EXPLANTATION OF FIGURES

Fig 2. Rodac plate of Trypticase Soy Agar

Fig 3. Rodac plate of Mannitol Salt Agar

Fig 4. Colony Forming Unit of Drople Airborne Bacteria on TSA Petri Dish before NOCOSPRAY[®] Air Spray

Fig 5. Colony Forming Unit of Drople Airborne Bacteria on TSA after NOCOSPRAY[®] Air Spray for 3weeks.

Fig 6. Colony Forming Unit of Drople Airborne Bacteria on MSA Petri Dish before NOCOSPRAY[®] Air Spray

Fig 7. Colony Forming Unit of Drople Airborne Bacteria on MSA after NOCOSPRAY[®] Air Spray for 3weeks.

Fig 8. Colony Forming Unit of Surface Contamination Bacteria on TSA Rodac Plate beforer NOCOSPRAY[®]
Air Spray

Fig 9. Colony Forming Unit of Surface Contamination Bacteria on TSA Rodac Plate after NOCOSPRAY[®]
Air Spray for 3weeks

Fig 10. Colony Forming Unit of Surface Contamination Bacteria on MSA Rodac Plate beforer NOCOSPRAY[®]
Air Spray

Fig 11. Colony Forming Unit of Surface Contamination Bacteria on MSA Rodac Plate after NOCOSPRAY[®]
Air Spray for 3weeks

Fig 12. NOCOSPRAY[®] and NOCOLYSE[®]

사진부도

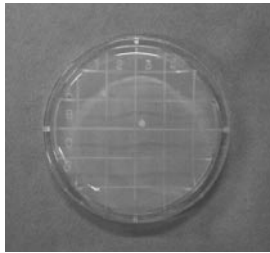


Fig 2

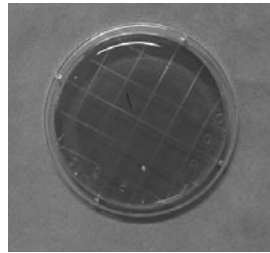


Fig 3

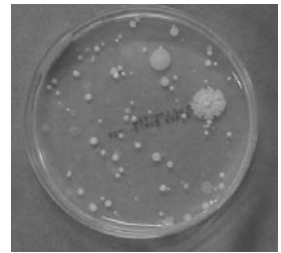


Fig 4

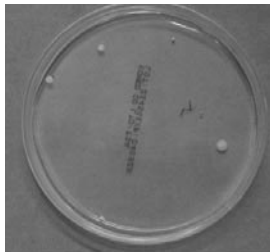


Fig 5



Fig 6

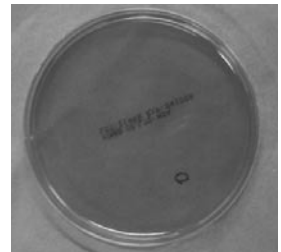


Fig 7

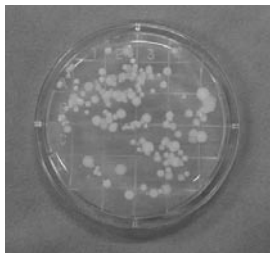


Fig 8

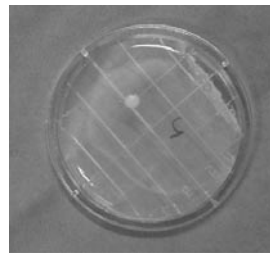


Fig 9

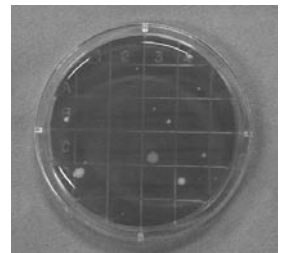


Fig 10

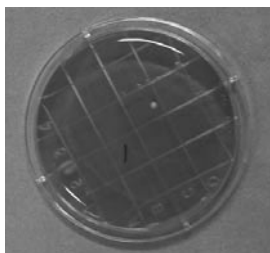


Fig 11



Fig 12

Abstract

A study of disinfection effect after hydrogen peroxide and silver nitrate complex air spray

Baek-Soo Lee, Ju-Dong Kim

Department of Oral & Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Kyung-Hee University

Purpose : This study was designed to evaluate the disinfection effect after hydrogen peroxide and silver nitrate complex (NOCOLYSE[®]) air spray in minor operating room for outpatients.

Materials and Methods : For this study, two kinds of culture medium were used : Trypticase Soy Agar(TSA) for total bacterial colony forming unit and Mannitol Salt Agar(MSA) for staphylococcus conony forming unit. Droplet airborne bacteria were inoculated on Petri dish, and surface contamination bacteria on Rodac plate by stamp method.

Results : In the evaluation of droplet airborne bacterial colony forming unit , the decreasing rate of front side of NOCOSPRAY[®] was 95% with excellent results, but lateral side does not come up to the front side. In the evaluation of surface contamination bacterial colony forming unit, Mayo stand which was always draped during surgery showed the lowest colony forming unit. Then at the time of surgery, proper drape of surgical instrument helped the aseptic environment. The first measure to keep air contamination at a low level is to minimize the frequency of the use of operating room.

Key word : Silver nitrate complex, Droplet airborne bacteria, Surface contamination bacteria