

멸균된 치과기구의 유효기간에 관한 융합연구

나재경¹, 박해련¹, 성혜린¹, 송인하¹, 주정환¹, 강경희^{2*}

¹건양대학교 치위생학과 학사

²건양대학교 치위생학과 부교수

Convergence Study on Sterilized Dental Instruments Expiration Date

Jae-Gyeong Na¹, Hae-Ryeon Park¹, Hye-Lin Sung¹, In-Ha Song¹,
Jung-Hwan Joo¹, Kyung-hee Kang^{2*}

¹Bachelor, Department of Dental Hygiene, Konyang University

²Associate professor, Department of Dental Hygiene, Konyang University

요 약 본 연구는 치과에서 사용하는 기본기구인 Mirror, Explorer, Pincette에서 멸균 후 시간이 경과함에 따른 미생물 오염도를 알아보고자 하였다. 치과에서 주로 사용하고 있는 Mirror, Explorer, Pincette을 10개씩 포장하여 각 기구별 60개의 샘플을 사용하였다. 미생물 오염도는 멸균직후, 2주차, 3주차, 4주차, 5주차, 6주차에 10개의 샘플을 수거하여 건조필름배지(3M Petrifilm Plates)를 이용하여 검사하였다. 멸균 직후인 0주차에는 모든 기구에서 균이 검출되지 않았으나, 6주차에서는 Mirror, Explorer, Pincette에서 각각 2개의 기구에서 균이 검출되었다. Mirror에서는 실험 2주차와 4주차에서 평균 2-4개의 colony가 관찰되었고, Explorer는 5주차부터 평균 1-2개의 colony가 발견되기 시작하였으며, Pincette에서는 5주차까지 colony가 발견되지 않았으나, 6주차에서는 평균 1-2개의 colony가 발견되었다. 이 결과를 바탕으로 보다 안전한 기구사용과 더불어 멸균기구의 유효기간의 필요성을 제시하고자 한다.

주제어 : 치과기구, 오염, 멸균, 유효기간, 융합

Abstract This study aimed to investigate the contamination rate of microorganisms by times after sterilization in mirrors, dental explorers, and pincettes which are the basic tools used in the dental clinic. 60 samples by each tool were used upon packaging them by 10 units. Contamination rate of microorganisms were tested using dry film media(3M Petrifilm Plates) which is a quick check upon collecting 10 samples right after sterilization, at Week 2, 3, 4, 5, and 6. At Week 0 when was right after sterilization, no microorganism was detected in any tools while they were detected in 2 mirrors, 2 dental explorers, and 2 pincettes at Week 6. 2 to 4 colonies on average were detected in mirrors at Week 2 and 4, 1 to 2 colonies in explorers from Week 5, and no colony was found in pincettes until Week 5 but 1 to 2 colonies at Week 6. Based on these results, the needs of effective periods are suggested for the sterilized tools together with their safe usages.

Key Words : Dental Instrument, Contamination, Sterilization, Expiration Date, Convergence

1. 서론

경제 성장을 통한 국민들의 생활 및 문화적인 수준의 향상으로 구강건강에 대한 사회적인 관심이 증대되고 인

식이 향상되고 있다[1].

2006년 7월 보건복지부에서 치과병원의 감염관리에 대해 치과 의료기관 감염방지기준을 마련하였고, 진료실에서 사용하고 있는 치과진료소재 및 장비에 대한 소

*Corresponding Author : Kyung-hee Kang(dhkhkang@konyang.ac.kr)

Received September 20, 2018

Accepted December 20, 2018

Revised December 4, 2018

Published December 28, 2018

독·멸균의 지침서를 제공하여 환자와 환자사이 또는 환자와 진료담당 의료진과의 교차 감염을 방지하는 등 진료실 위생수준의 질적 향상을 시도하고 있다. 보건복지부가 정한 감염방지 기준에 따르면, 사용한 기구를 멸균하기 위해선 깨끗하게 세척 후 적당한 포장재, 면제품 또는 용기를 이용해 소독·멸균하고 반드시 멸균날짜를 적어두어야 한다. 또한 포장이 손상된 경우 멸균한 기자재들을 다시 세척하여 포장한 후 멸균하여 보관하여야 한다. 대한치과감염관리협회에서는 치과감염과 관련된 교육, 치과감염과 관련된 소식지 출판 등과 같은 치과 의료기관 감염예방을 위해 노력하고 있다.

치과 의료진과 치과이용자 두 집단 간에 우선순위에 대한 연구에서 치과 의료진의 경우 의료의 질과 친절 서비스가 모두 동일 할 때 감염관리를 가장 우선시하였으며 다음은 진료비, 통증에 대한 배려 순으로 나타났다. 치과이용자의 경우 진료비를 가장 우선시하였으며 다음은 감염관리, 통증에 대한 배려 순으로 나타나 두 집단 모두 치과 선택 시 감염관리가 우선시 여기는 것으로 보고되어진 바 있다[2,3]. 침습적인 의료처치에 사용되는 의료기구로 인한 환자의 감염을 예방하기 위하여 사용하는 의료 기구에 대한 멸균과정을 준수하고, 멸균상태를 유지하기 위한 기구 보관을 위한 수칙을 준수하여야 한다 [4,5]. 치과에서 사용하는 기본기구인 Mirror, Explorer, Pincette을 포함한 기본 기구는 멸균을 원칙으로 시행하지만, 관리와 보관법은 근무처에 따라 통계적으로 유의한 차이가 있음이 보고되었다[6]. 멸균된 상태로 구입해서 진료에 사용하는 재료나 용구들도 있으나, 대부분 병원에서 자체 멸균 과정을 거친 후 사용하게 되므로, 멸균품의 효율적인 관리는 병원감염관리 측면뿐만 아니라 비용절감 측면에서도 큰 의미가 있다[7-9].

치과는 많은 사람이 지속적으로 출입하고 의료진과 접촉할 수 있는 기회가 많기 때문에 미생물에 의한 세균 감염이 항상 일어날 수 있다[10,11]. 기구 멸균 후 유효기간 관리 과정이 생략되어 있으면 기간을 고려하지 않고 기구를 사용하여 감염의 가능성과 위험을 유발시킬 수 있다. 현재 감염관리의 중요성에 대한 인식이 높아짐으로 멸균품의 유효기간에 관한 연구가 많이 보고되고 있지만, 치과임상에서 사용되는 기구의 미생물 오염 등과 관련된 연구는 미비한 실정이다[12-14].

따라서 본 연구에서는 치과 기본기구인 Mirror, Pincette, Explorer의 멸균 후 시간이 경과함에 따라 세균

에 노출되고 미생물이 집락 되는 시간과 상대적인 오염 정도를 연구하였다. 이 연구를 바탕으로 치과기본기구의 단일 또는 복합사용 시 감염의 노출을 줄이고 보다 안전한 기구사용과 더불어 병원 종사자에게 멸균기구의 유효기간의 필요성을 제시하고 더 나아가 독자적인 업무영역 구축, 활용에 기초자료를 제시하고자 한다.

2. 연구재료 및 방법

2.1 연구 재료

본 연구는 치과에서 주로 사용하고 있는 기본기구(Mirror, Pincette, Explorer)를 10개씩 포장하여 보관하였다. 각 기구별 60개의 샘플을 사용하였으며, 멸균직후, 2주차, 3주차, 4주차, 5주차, 6주차에 주차별 10개의 샘플을 수거하였다. 미생물 오염도는 건조필름배지(3M Petrifilm Plates)를 이용하여 분석하였다[15].

2.2 연구방법

멸균된 면봉을 이용해 각 기구별 동일한 위치에서 총 50회씩 swab 한 후 절단하여, 절단된 시료를 3ml의 증류수가 담긴 멸균 tube에 넣은 후 voltex를 이용하여 1분간 강하게 진동시켜 세균 부유 액을 만들었다. 세균 부유액은 1ml을 Petrifilm의 중앙에 떨어뜨린 후 applicator를 이용하여 눌러주고 36°C의 배양기에서 48시간동안 배양하였다.

2.3 통계처리

실험을 통해 얻은 값에 대한 통계처리는 PASW Statistics 18.0(SPSS) 통계프로그램으로 분석하였다. 실험 결과들은 주차에 따라 기구들을 비교하기 위하여 균 이 검출된 값으로 백분율을 구하였고 추출된 값들의 기대빈도가 5보다 작은 셀이 전체의 20% 이상이기 때문에 Fisher's exact test를 이용하였다. 통계적 유의성 판정을 위한 유의수준은 0.05로 설정하였다.

3. 연구결과

3.1 주차별 멸균기구의 미생물 오염도

주차별로 멸균된 Mirror, Pincette, Explorer의 균 배양

검사 결과는 다음과 같다. 멸균 직후인 0주차에는 모든 기구에서 균이 검출 되지 않았다. 2주차에서는 5개의 Mirror에서 균이 검출 되었으며, 다른 Pincette와, Explorer에선 검출 되지 않았다. 3주차에서는 0주차와 같이 모든 기구에서 균이 검출 되지 않았다. 4주차에서는 두 개의 Mirror에서 균이 검출되었으며, 다른 Pincette와, Explorer에선 검출 되지 않았다. 5주차에서는 1개의 Explorer에서 균이 검출 되었으며, 다른 Pincette와 Mirror에선 검출 되지 않았다. 6주차에서는 모든 기구에서 균이 검출 되었으며, Mirror, Pincette, Explorer에서 각각 2개 씩 균이 검출되었다. Explorer는 5주부터 균이 검출되기 시작하여 6주차가 되자 균이 검출되는 기구의 개수가 늘어났다. Pincette은 6주차에서 처음으로 균이 검출되었다. Table 1

3.2 주차별 멸균기구의 미생물 colony 형성

주차별 멸균기구의 미생물 colony 형성을 건조필름배지에 접종한 후 48시간 동안 배양하여 관찰한 결과이다. Mirror에서는 실험 2주차에서 평균 2-4개의 colony가 관찰되었고, 4주차의 Mirror에서도 평균 2-4개의 colony가 관찰되었다. Pincette에서는 5주차까지 colony가 발견되지 않았다. Explorer에서는 5주차에서 평균 1-2개의 colony가 발견 되었다. 6주차에서는 실험한 모든 기구에서 평균 1-2개의 colony가 관찰되었다. Colony는 주차에 따라 개수의 차이는 없었다. Fig 1

3.3 멸균 기구에 따른 주차별 미생물 오염도

멸균 된 기구에서 균이 검출 된 빈도는 Mirror에서 2주차에 50%로 가장 높게 나타났다. 멸균 된 Mirror의 주

Table 1. Results of bacterial culture test according to each instrument by week

Week	Instrument																												
	Mirror									Pincette						Explorer													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
6	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-

-: No growth +: Growth

Table 2. Differences of bacterial culture test according to each instrument by week

Week	Instrument			N	P
	Mirror	Pincette	Explorer		
0	+ 0(0%) - 10(100%)	0(0%) 10(100%)	0(0%) 10(100%)	30	0.083
2	+ 5(50%) - 5(50%)	0(0%) 10(100%)	0(0%) 10(100%)		
3	+ 0(0%) - 10(100%)	0(0%) 10(100%)	0(0%) 10(100%)		
4	+ 2(20%) - 8(80%)	0(0%) 10(100%)	0(0%) 10(100%)		
5	+ 0(0%) - 10(100%)	0(0%) 10(100%)	1(10%) 9(90%)		
6	+ 2(20%) - 8(80%)	2(20%) 8(80%)	2(20%) 8(80%)		
N	60	60	60		
P	0.008	0.153	0.416		

- : No growth, + : Growth
Fisher's exact test (p<0.05)

차에 따른 미생물 검출의 경우는 p값이 0.008으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$). 그러나 멸균 된 Pincette의 주차에 따른 미생물 검출의 경우 p값이 0.153으로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 멸균 된 Explorer의 주차에 따른 미생물 검출의 경우도 p값이 0.416으로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. Mirror는 2주차에서 50%, 4주차에서 20%의 빈도로 균이 검출 되었으며 Pincette는 5주차까지 0%로 균이 검출되지 않았고

Explorer는 5주차에서 10%의 빈도로 균이 검출 되었으며 6주차에는 Mirror, Pincette, Explorer에서 모두 20%의 균이 나타났다. 그러나 Mirror, Pincette, Explorer의 기구 별 멸균 유효기간의 차이는 p값이 0.083으로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. Table 2

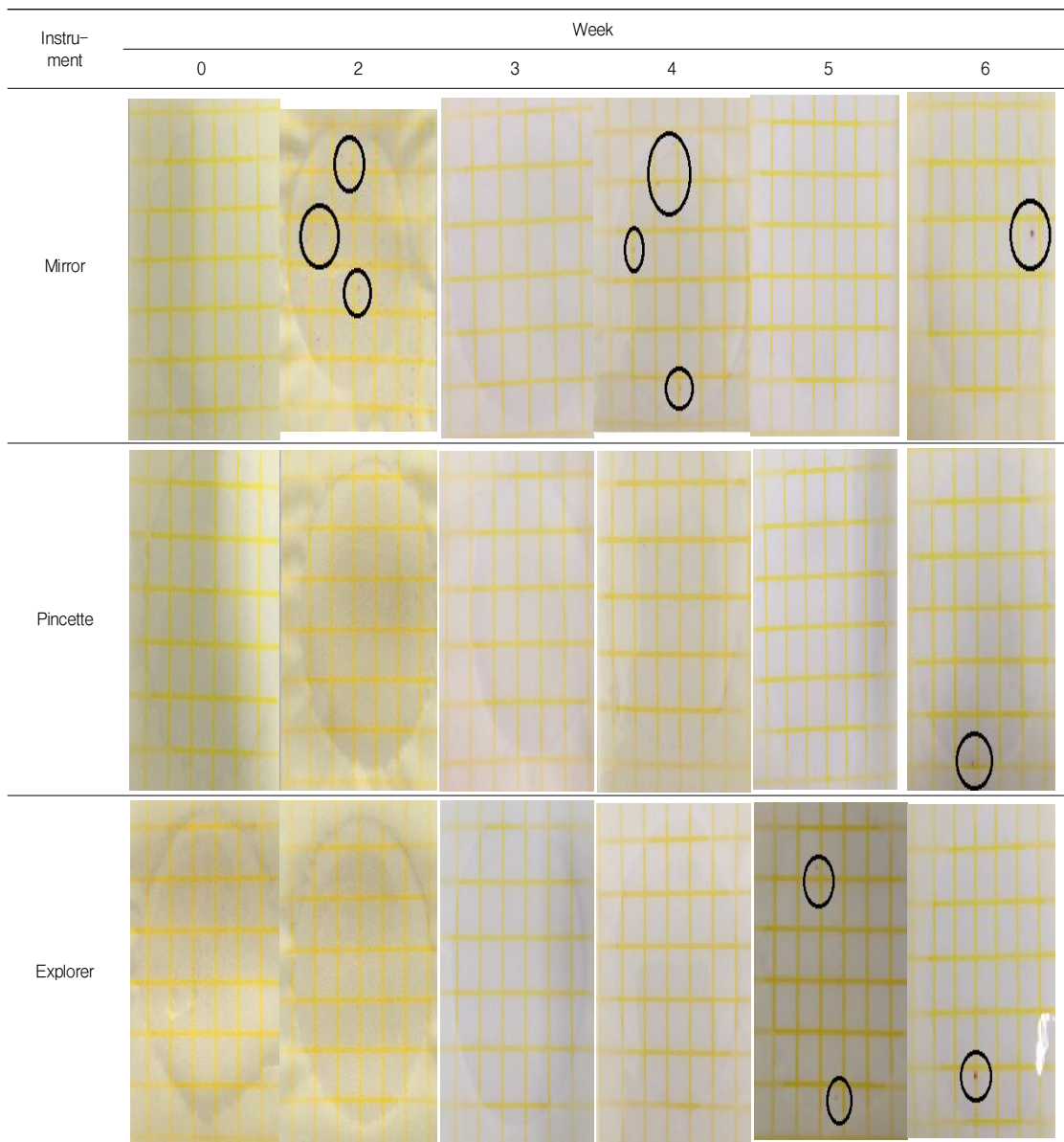


Fig. 1. Colony formation on the surface of mirror, pincette, explorer by week

4. 고찰 및 결론

의료기관은 환자와 직접적으로 접촉하기 때문에 위생 관리가 철저하게 이루어져야한다[16,17]. 환자뿐만 아니라 의료인들도 감염성 질환과 알러지성 질환에 노출되어 있다. 치과에서는 이러한 질병들의 감염을 막기 위한 방법으로 고압증기멸균을 실시하여 기구를 멸균하고 있다. 자칫, 기구를 멸균한 것으로 안심을 할 수도 있지만, 더욱 안전한 진료환경구축을 위하여 이미 멸균이 되어진 기구에 대해서도 유효기간을 확인해야 한다. 현재까지의 멸균품의 유효기간에 관한 선행 연구들은 연구 간 멸균품의 유효기간 설정에 차이가 있어, 멸균 유효기간을 설정함에 어려움이 있었다. 멸균 유효기간에 관한 연구를 통해 유효기간을 연장해도 된다는 결과가 도출되기도 하였으며 국내에서는 일부 종합병원에서 멸균품의 유효기간에 대한 연구를 실시한 후 멸균 유효기간을 연장한 사례도 있었다[18].

기구의 미생물 오염 등과 관련된 연구에서 유[19]는 미생물의 오염 가능성이 줄이기 위해서는 네일 종사자와 고객이 모두 손의 세척만 아니라 소독한 도구를 사용하여야만 감염으로부터 안전할 수 있다고 하였다 노[20]의 연구에서는 소독과 멸균을 진행하기 이전에 세척의 중요성이 간과되고 있는 경우가 있다고 하였으며, 중재 활동 효과를 보다 정밀한 실험연구를 통하여 입증하고 이에 따라 지침서 개발의 연구가 필요하다고 보고하였다.

본 연구에서는 치과에서 사용되는 기본기구들의 멸균 유효기간에 대하여 알아보고자 하였다. 실험의 멸균 유효 기간은 국내에서 멸균 품에 대해 유사한 연구를 시행한 임[21]의 연구결과에서 멸균품의 유효기간을 감염 관리위원회를 통해 2주에서 4주로 연장하기로 하여 본 연구에서는 실험기간을 6주로 설정하였고, 시간이 경과함에 따라 Mirror, Explorer, Pincette에서 미생물이 검출되는 시간을 관찰하였다. 멸균품의 유효기간에 대한 연구 결과, 2주차에서는 멸균된 10

개의 Mirror중 5개의 Mirror에서만 균이 검출 되었는 데 3주차에서는 어떠한 기구에서도 균이 검출되지 않았다. 이는 2주차의 실험과정 중에서 외부와 접촉에 의한 오염에 의해 나타난 결과로 생각된다. 이러한 추정된 결과로 볼 때, 어떠한 미세한 접촉만으로도 오염이 될 수 있으므로 진료 시 철저한 감염관리가 요구되어질 필요가 있다고 생각된다. 멸균 후 4주가 지난 1개의 Mirror에서

미생물이 검출 되었고, 멸균 후 6주가 지난 기구에서는 Mirror, Explorer, Pincette의 각각 2개의 기구에서 균이 검출 되었기에 유효기간이 최대 6주를 넘지 않는 것으로 실험결과가 나타났다. 따라서 기구를 멸균 한 뒤에도, 주기적으로 멸균된 기구의 유효기간을 확인하여야 할 것이며, 4주차에서부터 미생물이 검출되기 시작하였기에, 멸균 후, 4주가 지난 기구에 대하여 재 멸균을 실시하는 것이 바람직하다 생각된다.

유는 상대적으로 표면적이 넓고, 손이나 발과의 접촉 시간이 다소 긴 도구에서 높은 다양성을 갖는 세균들이 보였는데, 본 연구 결과에서 Mirror에서 균이 가장 많이 검출된 것은 Mirror가 다른 기구에 비해 표면적이 넓은 이유에서 라고 생각된다.

본 연구의 한계점으로는 멸균의 유효기간과 관련되어 있는 멸균된 기구를 보관하는 수납장의 온도와 습도를 고려하지 않았으며 오직 기구 별 차이와 기간에 따른 차이만 분석하였다. 향후에는 멸균된 기구의 보관 습도와 온도까지 고려된 연구가 필요 할 것이라 생각된다. 또한 멸균 2주차 기구 중 Pincette과 Explorer와는 다르게 연속적으로 5개의 Mirror에서 균이 검출 되어 실험 도중 외부와의 접촉으로 인한 실험결과의 오류가 의심되므로 이후 연구에서는 실험 도중 오염이 되지 않도록 더욱 세심한 주의가 필요하다고 생각된다.

REFERENCES

- [1] E. Ahn & H. Shin. (2018). Comparison of EQ-5D and OHIP-14 sub-dimendions for measuring oral health-related quality of life. *Journal of Korean Academy of Oral Health*, 42(3), 77-83. DOI : 10.11149/jkaoh.2018.42.3.77
- [2] H. N. Sim. (2009). *study on dental staff's perception of the infection management at the dental treatment rooms*. Master's thesis, Seoul: Kyung Hee University.
- [3] Jihad Dagher et al. (2017). Infection Control Measures in Private Dental Clinics in Lebanon. *International Journal of Dentistry*, 11, 1-11. DOI : 10.1155/2017/5057248
- [4] M. H. Jeon et al. (2015). Korean Nosocomial Infections Surveillance System, Intensive Care Unit Module Report: Data Summary from July 2012 through June 2013. *Korean J Nosocomial Infect Control*, 20(2), 37-48. DOI : 10.14192/kjnic.2015.20.2.37

- [5] H. Y Kim, E. J. Lee, E. K. Jang & Y. A. Park. (2010). A Study for Infection Control Standards for Medical Devices in NICU. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 16(2), 69-84.
- [6] S. J. Choi. (2011). *A Study on the Status of Performance of Infection Control Standards in Dental Staff*. Master's thesis, Iksan: One Kwang University.
- [7] A. Villa & S. O. Akintoye. (2018). Dental Management of Patients Who Have Undergone Oral Cancer Therapy. *Dent. Clin. North Am*, 62(1), 131-142.
DOI : 10.1016/j.cden.2017.08.010
- [8] H. K. Haridi, A. S. Al-Amman & M. I. Al-Mansour. (2016). Compliance with infection control standard precautions guidelines: a survey among dental healthcare workers in Hail Region Saudi Arabia. *J Infect Prev*, 17(6), 268-276.
DOI : 10.1177/1757177416645344
- [9] K. A. Jang & J. H. Park. (2016). Factors Influencing Infection Control Awareness and Implementation Levels among Dental Hygienists. *Journal of Dental Hygiene Science*, 16(2), 183-192.
DOI : 10.17135/jdhs.2016.16.2.183
- [10] C. E. Park et al. (2018). Study on the Standardization of a Surveillance Culture Laboratory in Infection Control Fields. *Korean Journal of Clinical Laboratory Science*, 50(3), 359-369.
- [11] H. Y. Yoon & S. Y. Lee. (2017). Establishing a laboratory model of dental unit waterlines bacterial biofilms using a CDC biofilm reactor. *Biofouling*, 33(10), 917-926.
- [12] M. A. Sung & S. U. Yoon. (2018). Infection Control practices in accordance characteristic of Dental institutions. *Journal of Digital Convergence*, 16(5), 299-307
DOI : 10.14400/JDC/2018/16.5.299
- [13] D. R. Choi & S. H. Kim. (2015). The study on organization, infection controller, patient infection control of dental clinic in certain areas. *J Korean Dent Hyg Sci*, 15, 399 - 406.
DOI: 10.17135/jdhs.2015.15.4.399.
- [14] S. E. Moon & S. H. Hong. (2015). The correlation of dental hygienist's educational experience in infection control with the activity ratio of infection control in health belief model. *J Korean Dent Hyg Sci*, 15, 430 - 436.
DOI : 10.17135/jdhs.2015.15.4.430.
- [15] S. J. Han. (2001). *The Comparative study on the Effectiveness of Decontamination Methods of Dental Instruments*. Master's thesis, Seoul: Dankook University.
- [16] D. Powers, D. Armellino, M. Dolansky & J. Fitzpatrick. (2016). Factors influencing nurse compliance with Standard Precautions. *Am J Infect Control*, 44(1), 4-7.
DOI : 10.1016/j.ajic.2015.10.001.
- [17] M. Suliman, S. Aloush, M. Aljezawi & M. Bashtawy. (2018). Knowledge and practices of isolation precautions among nurses in Jordan. *Am J Infect Control*, 46(6), 680-684.
DOI : 10.1016/j.ajic.2017.09.023.
- [18] N. S. Song. (2008). *A Contamination Study for Resetting of the Validity Terms of Steam Sterilized Items in a General Hospital*. Master's thesis, Daejeon: Chungnam University.
- [19] S. H. Yoo. (2011). *Real State of Cognition for Safety and Hygiene in Nail Salon, and Analysis of Nail Treatment Tools Contaminated with Microorganisms*. Master's thesis, Seoul: Seokyeong University.
- [20] E. J. Noh. (2009). *Effect of Interventions for the Management of Steam Sterilizers and Sterilized Items in Out-patient Clinics & Clinical Laboratories*. Master's thesis, Ulsan: Ulsan University.
- [21] S. H. Lim. (2003). *A Study for Contamination Time for Steam Sterilized Products*. Master's thesis, Busan: Dong-Eui University.

나 재 경(Jae-Gyeong Na)

[학생회원]



- 2018년 2월 : 건양대학교 치위생학과 졸업
- 관심분야 : 치위생학
- E-Mail : bej0818@naver.com

박 해 련(Hae-Ryeon Park)

[학생회원]



- 2018년 2월 : 건양대학교 치위생학과 졸업
- 관심분야 : 치위생학
- E-Mail : oo5057@naver.com

성 혜 린(Hye-Lin Sung)

[학생회원]



- 2018년 2월 : 건양대학교 치위생학과 졸업
- 관심분야 : 치위생학
- E-Mail : elfwsh@naver.com

송 인 하(In-Ha Song)

[학생회원]



- 2018년 2월 : 건양대학교 치위생학과 졸업
- 관심분야 : 치위생학
- E-Mail : sol21jang@naver.com

주 정 환(Jung-Hwan Joo)

[학생회원]



- 2018년 2월 : 건양대학교 치위생학과 졸업
- 관심분야 : 치위생학
- E-Mail : coskfl30@naver.com

강 경 희(Kyung-hee Kang)

[정회원]



- 2008년 3월 ~ 현재 : 건양대학교 치위생학과 부교수
- 관심분야 : 치위생학, 구강보건학
- E-Mail : dhkhkang@konyang.ac.kr