

# 환경보건센터 뉴스레터

## 살생물제(Biocide)란 무엇일까요?

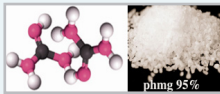
인간, 농작물, 가축에게 피해를 주는 세균, 박테리아, 해충을 포함한 생물체를 퇴치하거나 무력화시키는 용도로 사용하는 모든 제품을 말합니다. 종류로는 보존제, 살균제, 살충제, 방부제 등이 있습니다. 살생물제는 환경부의 「생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률」에 의해 관리되고 있습니다. 특히 어린이, 임산부 등 노출에 취약한 계층을 우선적으로 배려하며, 오용과 남용으로 인한 피해를 예방하기 위해 제정되어 시행되고 있습니다.



### 살생물물질

유해성분을 제거, 제어, 무해화, 억제하는 효과를 가진 **화학물질, 천연물질 또는 미생물**을 통칭

PHMG, PGH, CTIT/MIT 및 OIT 등 화학물질 자체



### 살생물제품

유해성분의 제거 등을 주 기능으로 하는 제품 (**화학물질 등의 혼합물로부터 살생물 물질을 생성하는 제품**)

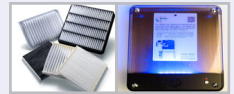
소독제, 방충제, 살충제, 방부제, 가습기살균제 등



### 살생물처리제품

제품의 주된 목적 이외에 유해생물 제거 등의 부수적인 목적을 위하여 **살생물 제품**을 사용한 제품

항균 에어컨필터, 탈취 양말, 보존제가 함유된 제품 등



## 살균·소독제 안전하게 사용하기

### 첫째, 안전한 소독제품 선택하기



환경부에 신고하거나 승인받은 **코로나19 살균·소독제** 선택

소독제 목록 및 정보는 <https://ecolife.me.go.kr> 참고

• 제품 구매 시, 안전마크와 신고번호 (승인번호)를 확인하세요.

제품의 뒷면에 **안전기준확인 마크**와 승인번호가 있다면 엄격한 검사를 통과한 제품입니다.



• 표준사용량과 사용법을 확인하세요.

사용량과 노출량에 따라 위험성이 다르기 때문에 반드시 **용법, 용량 및 주의사항**을 지켜주세요.

출처 : 초록누리 홈페이지 중앙방역대책본부 · 중앙사고수습본부, 코로나바이러스감염증-19 대응 집단시설 다중이용시설 소독안내(제3~4판)

### 둘째, 개인보호구 착용 및 청소하기



• 방수용 장갑



• 보건용 마스크



• 충분히 환기하기

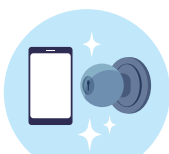


• 소독할 표면 청소하기

### 셋째, 올바른 소독 방법



액체형 제품의 경우, 일회용 전에 소독제 적시기



손이 자주 닿는 물품, 벽면을 닦은 후 일정 시간 유지



깨끗한 물로 적신 천으로 표면 닦기



스프레이형 제품의 경우, 대상의 표면에 30cm 간격을 두고 분사한 후, 1분 뒤에 마른 천 등으로 닦기

## 살균·소독제 건강영향

## 염소계 소독제

## ▶ 유효성분

치아염소산, 치아염소산나트륨(락스), 치아염소산칼슘, 아염소산나트륨 등

## ▶ 주의사항

희석된 치아염소산은 유효농도가 빠르게 떨어지기 때문에 사용 직전 희석해서 사용 / 치아염소산나트륨은 산(acid)과 반응하여 염소가스가 발생할 수 있음

## ▶ 위험성

피부 및 눈 자극(비가역적 손상)이 발생 가능하며, 스프레이나 미스트 형태의 노출은 호흡기계에 자극을 주고 기침, 숨막힘, 통증 등을 일으킬 수 있음

## ▶ 응급조치

[섭취시] 구토 유발 금지(부식성 물질이 재차 식도를 통과함으로써 염증이 악화 될 수 있음)

[눈 및 피부] 눈을 비비지 않도록 주의하고 즉시 물로 15분 이상 씻어낸다.

## 알코올계 소독제

## ▶ 유효성분

에탄올(에틸알코올), 이소프로판올(이소프로필알코올) 등

## ▶ 주의사항

빠르게 휘발되는 특성이 있어 신속한 살균 소독에 적합하지만 플라스틱 및 고무 재질에 손상을 주며 접착제 등을 녹일 수 있으므로 주의 필요

## ▶ 위험성

점막 자극 증상이 있으며, 피부 독성은 미미한 것으로 알려져 있음. 급성중독의 경우 구토, 저체온증, 저혈압 및 급성 간손상 등을 일으킬 수 있음

## ▶ 응급조치

[섭취 시] 소아나 고령자의 경우 입안을 확인하여 남아있는 물질을 제거하고 닦아낸다.

[눈 및 피부] 충분한 물로 15분 이상 씻은 후, 이상이 계속되는 경우 의사와 상담

## 4급 암모늄계 소독제

## ▶ 유효성분

벤잘코늄염화물(염화-n-알킬벤질디메틸암모늄, 알킬벤질디메틸암모늄염화물), 염화-n-알킬디메틸에틸벤질암모늄, 염화벤제토늄 등

## ▶ 주의사항

사용 전 소독하고자 하는 표면을 깨끗이 닦아야 한다(유기물, 비누 및 경수 등에 의해 쉽게 비활성화 됨)

## ▶ 위험성

급성으로 섭취하였을 시 호흡부전을 일으키며, 코의 자극감, 타는 느낌 및 과도한 분비물을 생성한다. 만성영향으로 기도 수축을 유발하며, 폐의 염증반응이 늘어날 수 있다.

## ▶ 응급조치

[흡입 시] 즉시 신선한 공기가 있는 곳으로 이동하며, 의식과 호흡이 없다면 인공호흡 실시

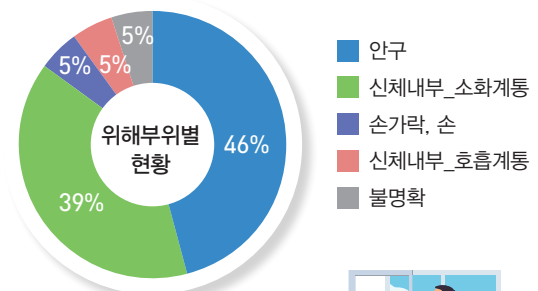
[눈 및 피부] 최소 15분 이상 오염부위를 씻어낸다.

출처 : 환경부 화학제품관리과, 코로나19 살균소독제품의 안전한 사용을 위한 세부지침 일본중독정보센터, 급성중독 초기대응 포인트 가정용품편

## 살균·소독제 피해사례

국내 소비자위해감시시스템(CISS)에 접수된 살균·소독제 관련 위해사례는 2020년 73건으로 2018년(6건)에 비해 큰 폭으로 증가했습니다. 위해부위를 확인할 수 있는 39건을 분석한 결과, 18건(46%)이 '안구'에 발생한 사고였고, 이어 살균·소독제를 삼켜 '신체내부\_소화계통'에 발생한 사례가 15건(39%)이었습니다. 살균·소독제로 인한 '안구' 사고 18건 중 10건(56%)은 만 14세 이하 어린이에게 발생한 것으로, 가정에서는 살균·소독제를 어린이의 손이 닿지 않는 곳에 보관하고, 사용방법 준수와 응급상황 발생을 대비한 각별한 주의가 요구됩니다.

출처 : 한국소비자원, 소비자위해감시시스템 환경독성환경보건센터 2020년 성과보고 자료집



## 전문가 컬럼

## 위드(with) 코로나 시대, 올바른 방역에 대하여

2021년 7월 WHO는 코로나19의 감염이 의심되거나 확인된 경우의 감염 예방관리(Infection prevention and control during health care when coronavirus disease is suspected or confirmed) 지침을 업데이트했습니다. WHO는 코로나바이러스의 환경적 소독에 관한 내용에서 "실내공간에서 일상적으로 물품 등의 표면에 소독제를 분무하거나 훈증하는 것은 어떠한 경우에도 권장하지 않는다."라고 발표하였습니다. 2020년 코로나19 확산 초기 국내에서는 공간방역(드론 분무, 살균 터널, 공기 중 분무 등)이 방역의 지표로 받아들여질 정도로 많은 곳에서 실시되기도 했습니다. 국내 방역 당국에서는 살균·소독제를 천이나 헝겊에 묻혀 표면을 닦는 '표면소독'과 '환기'를 코로나19 환경관리지침으로 배포하고 철저한 준수를 요구하고 있습니다. 현재 국내에서는 코로나19 확진자가 연일 최고치를 경신하고 있습니다. 불안한 심리를 아직도 보여 주기식 공간방역으로 해소하고자 하는 곳이 있을까 우려가 됩니다. 환경부와 중앙방역대책본부는 코로나19 살균·소독제품의 안전사용 및 오·남용 방지를 위한 방역지침 준수를 당부하고 있습니다. 위드(with) 코로나 시대, 지속적으로 환기와 표면소독의 표본방역 지침을 준수하여 살균·소독제에 대한 건강영향 우려를 최소화 하는 일상생활이 이루어지길 바랍니다.



윤성용 교수 순천향대 환경독성 환경보건센터장

- 삼성서울병원 아토피 환경보건센터
- 고려대 안암병원 천식 환경보건센터
- 울산대병원 아토피질환 환경보건센터
- 제주대학교 아토피피부염/알레르기비염 환경보건센터
- 단국대의료원 소아발달장애 환경보건센터
- 서울대 의과대학 선천성기형 환경보건센터

- 동아대학교 중금속노출 환경보건센터
- 강원대병원 강원도 환경보건 기반구축 환경보건센터
- 순천향대 천안병원 충청남도 환경보건 기반구축 환경보건센터
- 순천향대 구미병원 환경독성 환경보건센터
- 한국환경정책·평가연구원 환경보건정보 환경보건센터
- 서경대학교 환경보건 연구정보 환경보건센터

- 가톨릭대학교 환경보건 전문인력 육성 환경보건센터
- 서울시립대학교 환경보건 전문인력 육성 환경보건센터
- 인하대병원 환경보건 전문인력 육성 환경보건센터
- 평택대학교 환경보건 전문인력 육성 환경보건센터

# 생활화학제품 관련 연구 동향

## 국내·외 생활화학제품 관련 피해사례 비교분석

순천향대구미병원 환경독성 환경보건센터

### 배경 및 목적

국내·외(한국, 미국, 일본) 생활화학제품 피해사례를 수집하여 사고가 빈번한 품목, 계층, 사고원인 등을 분석하고, 비교하여 국내 생활화학제품 관련 피해 예방대책에 대한 가이드라인을 제공하고자 한다.

### 방법

국가	조사대상 기간	자료제공 기관	조사 내용	조사방법
한국	2018. 01 ~ 2020. 09	한국소비자원	생활화학제품 피해사례 동향과악	사례분석
일본	2016. 01 ~ 2018. 12	일본중독정보센터	가정용품 피해사례 동향과악	사례분석
미국	2018. 01 ~ 2020. 11	미국위생통독극물센터	살균소독제 피해사례 동향과악	사례분석

### 결과

한국 : 한국소비자원 소비자위해감시시스템에 보고된 생활화학제품 관련 피해사고 건수는 '18년 411건, '19년 544건, '20년 445건이었다. 연령대별 분포는 10세 미만에서 '18년 74건, '19년 104건으로 다른 연령대에 비해 높게 나타났으며, '20년에는 50대에서 73건으로 비교적 높게 나타났다. 생활화학제품 관련 어린이(만 14세 이하) 안전사고는 접착제, 살충제, 소독제, 표백제 등으로 사고 발생 건수가 많은 것으로 나타났다.

미국 : 미국 독성통제센터협회(American Association of Poison Control Center, AAPCC)에 보고된 소독제 및 손소독제 오남용 사고 건수는 18년 859건, 19년 863건, 20년 1,297건으로 최근 코로나19로 인한 사용량 증가로 피해 건수가 증가하는 추세를 보였다. 어린이(13세 이하) 노출 사고보고는 최근 3년간 약 1,200여 건으로 나타났으며, 그 중 영아(1~23개월)와 유아(만2~5세)의 노출 사고가 전체의 약 80% 이상을 차지하였다.

일본 : '18년 가정용품 흡입사고 종합보고 건수는 1,294건으로 '17년도(1,298건)와 비슷한 수준이었다. 그 중, 세정제 보고 건수가 가장 많았으며, 다음으로 살충제, 표백제 순이었다. 어린이 사고보고 건수에 따르면 1위 품목은 담배로 16년 147건(25.5%), 17년 147건(43.6), 18년 130건(20.8%)이 발생하였다. 2위와 3위는 의약품·의약외품, 식료품 순으로 나타났다.

### 결론

최근 3년간 한·미·일 국가의 생활화학제품 관련 노출 사고분석 결과, 생활화학제품 분류체계가 국가별 특성을 반영하는 것으로 나타났다. 우리나라는 가습기살균제 사건 이후, 「생활화학제품 및 살생물제의 안전관리에 관한 법률」이 제정되면서, 생활화학제품 카테고리가 명확히 구분 되어졌다. 이는 생활화학제품에 대한 관리체계를 개편하고 안전확인대상 생활화학제품의 확인 검사와 안전기준적합 확인신고 절차로 이원화된 결과이다. 미국의 경우, 생활화학제품 중 소독제·손소독제 관련 사례분석이 진행되었으며, 정보기관의 수와 수집하는 정보의 범위가 매우 방대하였다. 또한 위해성이 우려되는 제품군(살균소독제 등)은 자살 및 범죄 목적으로 사용되는 보고 건수가 존재하는 등, 미국 현실을 반영한 피해사례 조사체계가 확립되어 있었다. 일본의 경우는 우리나라와 비슷한 사고유형을 보였지만 어린이 피해사례에서 담배가 1순위를 차지하는 것으로 나타나 간접적으로 일본의 보건정책 규정을 확인할 수 있었다.

[출처: 순천향대구미병원 환경독성 환경보건센터 2020년 사업성과보고서]

— 순천향대구미병원 환경독성 환경보건센터 최재원 사무국장 편집 —

## 일반적인 4급 암모늄 화합물 소독제 노출로 인한 인간의 독성학적 종말점(endpoint) 변경

Terry C. Hrubec 외(E. Via College of Osteopathic Medicine)

### 배경 및 목적

최근 많은 연구결과에서 4급 암모늄 화합물 (Quaternary Ammonium Compounds: QACs)이 염증을 증가시키고, 미토콘드리아 기능을 교란하며, 에스트로겐 신호를 변경하며, 콜레스테롤 합성을 억제한다는 것이 알려졌습니다. 또한 염화벤잘코늄 혼

합물은 임신 중인 생쥐 모체에서 태반을 통해 콜레스테롤 합성을 변화시킬 수 있다는 것이 확인되었습니다. 이러한 연구가 인간의 독성으로 이어진다면, 많은 기본적인 생리적 기능과 질병 생성과정에 영향을 미칠 수 있습니다. 그러나 QACs에 대한 연구결과가 부족한 실정이라 인과관계를 밝히는데 현실적인 어려움이 있습니다. 본 연구에서는 QACs에 대한 노출 범위를 결정하고 노출과 관련된 체계적인 반응이 있는지 여부를 결정하고자 하였다.

## 방법

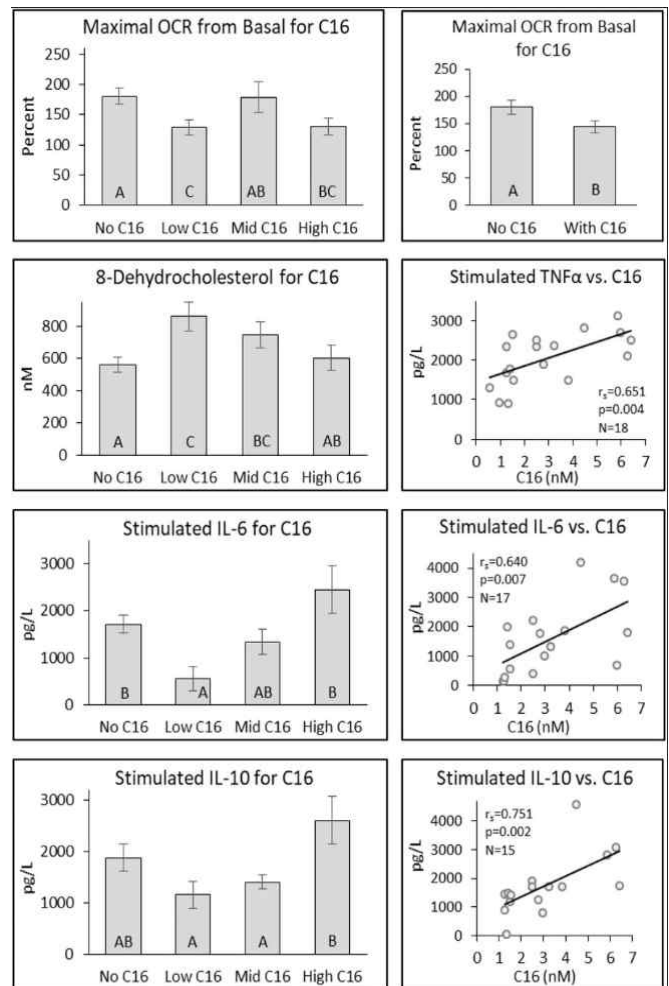
이전에는 인체 내부의 QACs 농도는 모니터링되지 않았다. 본 연구는 43명의 무작위 자원봉사자의 혈액에서 QACs 농도를 검출할 수 있는지 여부와 QACs 농도가 용량 의존적인 방식으로 염증, 미토콘드리아 기능 및 콜레스테롤 합성과 연관되어 있는지 여부를 시험했습니다. 혈액 표본 모집은 미국 버지니아주 블랙스버그에서 모집한 참가자들로부터 수집되었다. 측정된 혈액 농도는 QACs가 없는 그룹과 비교하였으며, 각 그룹 간의 평균을 비교하여 상관관계를 파악하였습니다.

## 결과

43명의 대상자 중, 20명의 혈액에서 C16 BAC 잔류물을 함유하고 있었다. 이 중 두명의 측정치는 평균에서 3.8 및 5.5 표준 편차로 나타나 분석에 포함하지 않았다. C14 BAC는 IL-6에 영향을 미쳤는데, 이는 3그룹(Low C16, Mid C16, High C16)에 걸쳐 용량 반응을 보여주는 염증의 일반적인 마커로 나타났다. 또한, 24명의 혈액에서 C16 BAC 잔류물을 함유하고 있었다. 이 중 한명의 값은 특이치(평균에서 6.3 표준편차)로 식별되었으며 분석에 포함되지 않았습니다.

C16 BAC는 스테롤 항상성, 염증 및 미토콘드리아 기능에 영향을 미쳤다. 혈액에 C16 BAC 잔류물이 있는 개체는 콜레스테롤 합성 중간체 8-DHC에 대해 역 U형 비 단조 용량 반응을 보였으며, Low C16 및 Mid C16에서 가장 높은 농도를 보였다. 염증성 마커인 Stimulated IL-6 및 Stimulated IL-10은 Low C16 및 Mid C16이 현저히 낮은 혈중 농도로 J형 비 단조 용량 반응을 나타내었다. 미토콘드리아 호흡 마커인 Basal의 Maximum OCR은 일반적으로 노출 그룹 전체에서 감소하였다. 미토콘드리아 기능은 혈중 C16 BAC를 가진 사람에 비해 C16 BAC에 노출된 사람이 현저한 감소를 보여주었다.

Figure 1. Differences in selected analytes by C16 BAC concentration found in the blood. Individual bar graphs depict the mean  $\pm$  SE for different analytes. Bars identified by different letters indicate a significant difference ( $p \leq 0.05$ ) between groups. Analytes stratified into two groups were compared by either t-test or Wilcoxin Rank Sum Test, while those stratified into four groups were compared by ANOVA or Kruskal Wallis test. Scatterplot correlations were determined by Spearman's Rank Correlation ( $r_s$ ).



## 결론

QACs 용량에 따라 미토콘드리아 기능 저하 및 염증성 사이토카인 증가와 관련이 있었다. 콜레스테롤 합성 경로 매개체가 일반적으로 증가하여 콜레스테롤 상태에 장애가 있음을 나타내었다. 생쥐에 기반한 연구와 마찬가지로 QACs가 염증성 사이토카인 증가, 미토콘드리아 기능 감소, 콜레스테롤 합성 억제를 촉진하였다. 여기서 확인된 노출이 인간의 질병과 직접적인 상관관계가 있는지는 확인을 할 수 없을 뿐만 아니라, 인간의 흡수, 분포, 신진대사, 제거와 같이 노출의 일차적 원인도 알 수 없었다. 그러나 QACs에 만성적으로 노출되면 사람의 혈액에서 측정 가능한 농도가 발생한다는 것을 입증한, 첫 번째 연구이며, 데이터는 QACs 노출로 인한 건강 영향의 가능성을 명확하게 나타내었다.

[출처: Hrubec T. C., Seguin R. P., Xu L., Cortopassi G. A., Datta S., Hanlon A. L., Lozano A. J., McDonald V. A., Healy C. A., Anderson T. C., Musse N. A., Williams R. T., Toxicology Reports 2021, 8, 646-656.]

- 순천향대구미병원 환경독성 환경보건센터 최재원 사무국장 편집 -

# 미산성 차아염소산수의 *S. mutans*와 *A. actinomycetemcomitans*에 대한 살균 효과 송지연 외(동서대학교 보건과학과)

## 배경 및 목적

치과 임상에서 사용되고 있는 차아염소산수의 항균 효과에 있어서 치아우식 관련 균과 치주질환 관련 균의 항균 정도를 확인하고자 하였다. 또한 차아염소산수의 보관 기간에 따른 항균 효과의 차이를 시판용 구강세정제의 항균 효과와 비교하여 미산성 차아염소산수가 구강 세정 용액으로써 대체 사용 가능한지 여부를 알아보고자 실험을 진행하였다.

## 방법

디스크 확산법은 실험균주에 대한 미산성 차아염소산수의 항균 효과를 측정하기 위해서 *S. mutans*의 경우  $2 \times 10^5$  CFU/ml의 농도로 희석하여 BHI agar plate에 100μl씩 도말하였다. 미산성 차아염소산수의 구강 미생물 성장억제 정도를 확인하기 위해서 흡광도(OD)를 측정하였다. 통계분석은 SPSS 통계프로그램 24(SPSS Inc., Chicago, U.S.A)를 이용하여 실험군들의 평균과 표준편차를 산출하고, one-way ANOVA를 통해 Scheffe, Tukey 사후검정을 이용하여 각 실험 용액별 다중비교와 동질비교를 시행하였다.

## 결과

*S. mutans* 균의 경우 가그린 용액에서 유의미한 세균성장 억제 효과를 관찰하였다. 생균 수 측정결과 *S. mutans*의 경우 미산성 차아염소산수 진료 전 용액, 진료 후 용액, 수돗물, MAXCLEAN, BHI배지 순으로 7.3, 6.4, 6.7, 6.7, 7.1 log CFU/ml의 세균수가 관찰되었고, *A. actinomycetemcomitans*의 경우 미산성 차아염소산수 진료 전 용액, 진료 후 용액, Columbia배지, MAXCLEAN 순으로 8.8, 8.6, 8.8, 8.7 log CFU/ml의 세균수를 확인하였다. 두 균 모두에서 미산성 차아염소산수의 경우 세균들에 대해 비교적 낮은 항균 효과가 나타났으며, 구강 양치액인 가그린 용액에서 치아우식균과 치주질환 균 모두에서 유의미하게 높은 살균 효과를 보였다. 흡광도 측정 시 *S. mutans*의 경우 미산성 차아염소산수 진료 전 용액, 진료 후 용액, 수돗물, 가그린, MAXCLEAN, BHI배지 순으로 0.721, 0.400, 0.730, 0.040, 0.356, 0.533 mg/ml로 관찰되었다.

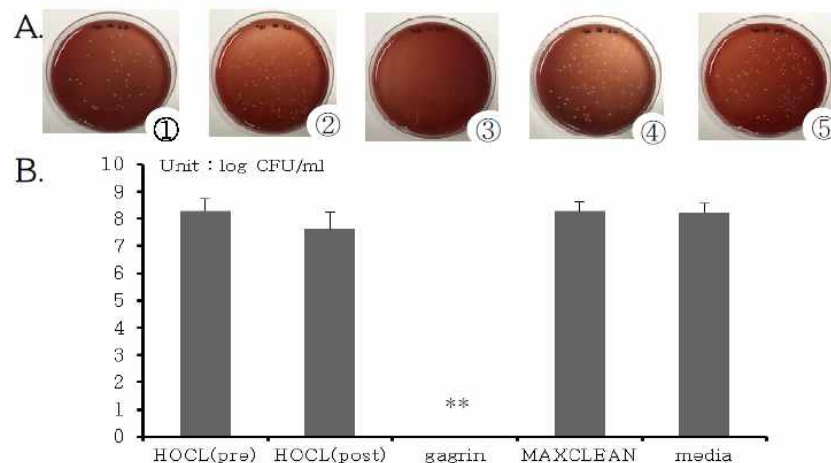


Figure 1. Representative photograph of culture dishes for all groups (① HOCL(pre), ② HOCL(post), ③ Gagrin, ④ MAXCLEAN, ⑤ Media). B: Comparison of viable cell count with all groups in *A. actinomycetemcomitans*. \*\* $p < .01$ , HOCL (pre) vs each experimental groups; one-way ANOVA followed by Scheffe's post-hoc comparison.

## 결론

미산성 차아염소산수는 미생물의 활성을 억제하는 가벼운 소독 효과를 나타내는 것으로 관찰되었다. 특히 *S. mutans*균에 더 높은 소독효과가 관찰되어 치아우식 관련 임상치료 시 가벼운 구강세정제로 활용 가능하며, 또한 장기사용이 가능하므로 구강 양치 시 수돗물의 대체 사용으로 구강 내 치아우식 유발균에 대한 가벼운 구강 소독 효과를 기대할 수 있지만, 경구를 통한 섭취는 금하는 것이 좋다.

[출처: Song Jiyeon, Kim Jiyoung, Lee Kyunghee, Journal of The Korean Society of Integrative Medicine, 2019, 7 (2), 141~151.]

- 순천향대구미병원 환경독성 환경보건센터 최재원 사무국장 편집 -