

생리식염수와 에센셜오일을 이용한 가글링이 전신마취를 위한 경구 기관 내 삽관 환자의 균집락화에 미치는 영향

고상진 · 나연경 · 홍해숙

경북대학교 간호대학

Effects of Normal Saline and Essential Oil Gargling on Bacterial Colonization in Intubated Patients for General Anesthesia

Sang Jin Ko, Yeon Kyung Na, Hae Sook Hong

College of Nursing, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose: The purpose of this study was to compare and analyze the effects of gargling using normal saline or essential oil on oral bacterial colonization of the subjects who did transoral endotracheal intubation for general anesthesia. **Methods:** A repeated measures, non-equivalent control group pretest-posttest design was used in this study. The subjects of the study included 58 people; the gargling group with normal saline (n = 19); the gargling group with essential oil (n = 20); and the control group (n = 19). Data were collected from University hospitals in a Korean province from August 13-31, 2012. The collected data were analyzed with χ^2 -test, t-test, ANOVA and Scheffé test using SPSS 19.0. **Results:** Although statistically significant differences among the three groups did not appear in the change of the aerobic bacterial colony before and after the experiments, the aerobic bacterial colony of the gargling group with normal saline (71.58 ± 143.39) and the group with essential oil (6.95 ± 332.07) have increased less compared to the control group (145.42 ± 385.01). The change of the anaerobic bacterial colony before and after the experiments, the control group was (167.58 ± 483.58) and the gargling group with essential oil was (169.70 ± 291.60) and increased, while the gargling group with normal saline (-42 ± 331.09) reduced, but statistically significant differences have not appeared. **Conclusion:** These findings indicated that oral gargling with normal saline is effective in reducing anaerobic bacterial colonization.

Key Words: Saline solution; Essential oils; Bacteria; Intubation

국문주요어: 생리식염수, 에센셜오일, 균집락화, 기관내삽관

서론

1. 연구의 필요성

현대 의료기술의 발달은 진단 및 치료 목적의 시술이나 수술을 증가하여 침습적인 조작 및 인공의료기구 사용이 늘어나게 하였으

며, 이에 따른 병원감염의 발생 보고는 계속 증가하고 있다. 병원 감염이란 입원 당시에 없었던 혹은 잠복하고 있지 않았던 감염이 입원 기간 중에 발생하는 것을 의미한다(Korean Association of Infection Control Nursing [KAICN], 2012). 병원감염의 발생은 치료 및 입원 일수를 늘리며 심하면 환자의 생명까지도 위협할 수 있으므로 병원감

Corresponding author: Hae Sook Hong

College of Nursing, Kyungpook National University, 680 Gukchaebosang-ro, Jung-gu, Daegu 700-422, Korea
Tel: +82-53-420-4932 Fax: +82-53-421-2758 E-mail: hshong@knu.ac.kr

*이 논문은 제1저자의 경북대학교 석사학위논문 일부 발췌한 것임.

*This article is based on a part of the first author's master's thesis from Kyungpook National University.

투고일: 2014년 3월 28일 심사완료일: 2014년 3월 31일 게재확정일: 2014년 5월 7일

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

염의 예방은 매우 중요한 간호중재의 하나이다.

병원 감염 중 기관 내 삽관으로 인한 폐렴은 삽입된 관이 상부기도부터 하부기도까지 세균의 직접적인 전도 경로를 만들기 때문에 가장 흔하게 발생하며, 구강 내 세균과 밀접한 관련이 있다(Pneumatikos, Dragoumanis, & Bouros, 2009). 구강 내 존재 하는 상재균은 면역이 약화된 환자에게 균혈증 및 심내막염을 일으키기도 하고 (Jeong & Kim, 2010), 구강 내에서 번식한 병원균이나 하부기도 감염을 일으키는 세균이 삽입된 관을 통해 번식하게 되면 폐렴을 유발하기도 한다(Kim, Lee, Jeong, Cho, & Kwon, 2000). 이처럼 구강 내 세균들은 구강 내 질환뿐 아니라 폐렴이나 심혈관계 질환 같은 전신 질환과도 연관되어 있으므로 분비물이 하부기도로 들어가는 것을 예방하고 구강 내 병원균을 줄이는 것이 폐 내로 세균이 전파되는 것을 막아 폐렴을 예방하는 방법이 된다(Song, So, Ju, & Kim, 2011).

구강 내 세균을 줄이기 위한 간호 중재 방법 중 하나인 가글링은 용액으로 입안을 헹구어내는 행위를 말하는 것으로 그 자체만으로 세척효과를 가지므로 상부호흡기 감염을 예방하는 비용 효과적인 방법이다(Sakai et al., 2008). 또한 양치용액의 살균효과뿐 아니라 치아 표면의 세균집락 형성을 방해함으로써 세균을 감소시킬 수 있다고 보고되고 있으며(Fine et al., 1996), 최근 용액에 따른 효과에 대한 다양한 연구가 활발히 진행되고 있다.

현재 임상에서 구강 간호 용액으로 많이 사용되는 것은 과산화수소(hydrogen peroxide), 포비돈요오드(Povidone[polyvinyl-pyrrolidone]-iodine), 클로르헥시딘(chlorhexidine gluconate), 생리식염수 등이 있다 (Song et al., 2011). 그러나 생리식염수 이외의 용액들은 부작용을 일으킬 수 있으며 비용 측면에서 부담이 될 수 있고(Kim & Kim, 2005), 화학제재의 과도한 사용은 구강 내 환경에 혼란을 초래하여 다른 세균에 의한 감염, 구토, 설사 등의 부작용을 가지고 올 수 있다(Chung, 2006). 따라서 약물의 부작용으로부터 안전하게 사용할 수 있는 구강 소독제가 필요하므로 구강 내 세균에 대한 선택적 효과가 있는 소재에 대해 연구 및 개발이 필요하다(Lee, 2008).

생리식염수는 우리 몸의 체액과 농도를 동일하게 조정하여 제조한 무색, 무취의 용액으로 비용이 저렴하고 부작용이 없어 구강간호 용액으로 많이 사용되고 있다. 생리식염수는 용액 자체의 살균효과는 없으나 클로르헥시딘 및 탄톤(benzylamine)과의 비교 연구에서 병원균과 구내염의 발생빈도나 구강안위감 등에는 차이가 없는 것으로 나타났다(Choi & Kim, 2004; Jung, 2005; Kim, Jun, & Choi, 1997; Song et al., 2011). 이를 통해 볼 때 생리식염수를 구강 간호 용액으로 이용하는 것은 비용 절감 측면에서도 의의가 있다고 여겨진다.

또한 새로운 대체약물의 필요성이 대두되면서 최근 항균, 항염증, 항바이러스, 항진균 효과가 보고되고 있는 에센셜오일의 구강

내 세균에 대한 효과와 적정 농도에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으며(Lee, 2008; Lee et al., 2006; Ouhayoun, 2003; Takarada et al., 2004), Kim과 Kim (2005)은 티트리 오일을 이용한 구강함수 후 배양된 균의 수가 줄고 병원균 검출 역시 감소되어 효과적인 구강 간호 용액임을 보고하였다.

기관 내 삽관환자에 대한 구강간호의 중요성에도 불구하고 수술 전의 구강간호에 대한 지침이 거의 없고, 수술 당일 아침 양치질을 권장하고 있으나 중요성에 대한 인식 부족으로 잘 행해지고 있지 않은 실정이다. 구강 간호에 대한 연구로는 중환자실에서 기관 내 삽관 환자에게 구강소독제를 이용하여 폐렴을 예방하고자 한 연구(Choi & Kim, 2004; Ku, Kim, & Hwang, 2011; Munro, Grap, Jones, McClish, & Sessler, 2009; Park & Sohng, 2010; Pedreira, Kusahara, de Carvalho, Núñez, & Peterlini, 2009), 에센셜오일 가글링을 이용한 수술 환자의 구취와 구강 상태에 관한 연구(Song & Hur, 2012) 등은 있었지만 수술을 위한 기관 내 삽관과 관련된 폐렴을 예방하기 위해 시행되는 구강 간호에 대한 연구가 부족하여 구강 내 세균 관리에 대한 연구가 필요하다.

따라서 전신마취를 위해 경구 기관 내 삽관을 시행하는 환자의 수술 전과 후의 구강 내 균집락화의 정도를 확인하고 생리식염수와 티트리 오일, 페퍼민트 오일의 혼합액을 이용한 구강 가글링이 균집락화에 미치는 영향을 파악, 요인을 분석함으로써 기관 내 삽관 환자의 구강간호 중재에 기초자료를 제공하고자 본 연구를 시도하였다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 생리식염수나 에센셜오일을 이용한 가글링이 전신마취를 위해 경구 기관 내 삽관을 시행한 수술 환자의 구강 내 호기성, 혐기성 세균의 집락화에 미치는 효과를 검증하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 생리식염수를 이용한 가글링군, 에센셜오일을 이용한 가글링군 및 대조군 간의 수술 전과 후의 호기성 균 집락수를 비교한다.
- 2) 생리식염수를 이용한 가글링군, 에센셜오일을 이용한 가글링군 및 대조군 간의 수술 전과 후의 혐기성 균 집락수를 비교한다.
- 3) 대상자의 일반적 특성과 수술과 관련된 특성에 따른 대조군과 실험군의 호기성 세균과 혐기성 세균의 집락수를 파악한다.

3. 용어 정의

1) 생리 식염수를 이용한 가글링

0.9% 염화나트륨(NaCl)용액(생리식염수)을 이용하여 입안을 헹구어내는 것으로 구강위생과 구강 내 질병 예방을 위해 사용하고 있는 방법이다. 본 연구에서는 멸균생리식염수(크린조, JW Pharma-

ceutical co., Ltd., Seoul, Korea) 30 cc를 이용하여 1분간 입을 오므렸다 부풀렸다를 반복하여 행구어 내는 것을 의미한다.

2) 에센셜오일을 이용한 가글링

본 연구에서는 증류수(멸균증류수, JW Pharmaceutical Co., Ltd., Seoul, Korea) 30 cc에 티트리 오일(Tea Tree, Primavera life Co., Ltd., Berlin, Germany) 150 μ L와 페퍼민트 오일(Peppermint, Primavera life Co., Ltd., Berlin, Germany) 150 μ L를 희석하여 만든 용액으로 1분간 입을 오므렸다 부풀렸다 반복하여 행구어 내는 것을 의미한다.

3) 정상 체중과 과체중

정상체중은 몸무게(kg)를 신장의 제곱(m²)으로 나눈 값인 체질량 지수(Body Mass Index, BMI)가 18.5 이상 22.9 이하, 과체중은 23 이상을 의미한다(Korean Endocrine Society & Korean Society for the Study of Obesity, 2010).

4) 균집락화와 집락 수 변화량

균집락화란 채취한 검체를 혈액 한천 배지(blood agar plate)에 접종하여 배양한 균이 집락을 형성하여 육안으로 확인된 상태를 말하며, 집락 수의 변화량은 실험 전과 후 균집락화 수의 차이를 의미한다. 구강은 적당한 온도, 습도와 영양 공급도 풍부해서 500종 이상의 호기성, 혐기성 세균이 상주하고 있으며, 개인의 감수성, 연령, 건강상태, 식이상태 위생 상태에 따라 그 종류와 비율이 항상 변할 수 있으므로(Rosan & Lamont, 2000) 본 연구에서는 실험 전과 후의 세균 수뿐만 아니라 개인차를 고려해 실험 전과 후에 세균 집락의 변화량을 파악하였다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 생리식염수나 에센셜오일을 이용한 가글링이 전신마취를 위한 경구 기관 내 삽관을 시행하는 대상자의 구강 내 균집락화에 미치는 효과를 비교, 분석하기 위한 비동등성 대조군 전후설계(repeated measures, non-equivalent control group pretest-posttest design)이다.

2. 연구 대상

본 연구는 2012년 8월 13일부터 31일까지 D시 소재 K대학교병원에 입원하여 전신마취를 위해 경구 기관 내 삽관을 시행한 후 수술을 받은 환자를 대상으로 하였다. 대상자 수는 집단 3, 유의수준

0.05, 효과크기 0.5, 검정력을 80%로 했을 때 집단별로 14명씩 42명으로 산정되었으나(Cohen, 1988), 탈락률을 고려하여 집단별 20명씩, 총 60명을 대상으로 결정하였다. 이 중 가글링의 효과를 고려하여 수술시간이 4시간 이상인 대상자를 제외하고 대조군 19명, 실험군 I 19명, 실험군 II 20명, 총 58명의 자료를 최종 분석하였으며, 구체적인 대상자의 선정 기준은 다음과 같다.

- 1) 본 연구의 목적을 이해하고 연구 참여를 허락하고 서면 동의한 자
- 2) 의사소통이 충분히 가능한 자
- 3) 18세 이상의 성인 환자
- 4) 전신마취를 위해 경구 기관 내 삽관을 시행한 자
- 5) 수술시간이 1-4시간인 자
- 6) 미국 마취과학회 신체 등급 분류에 의거 American Society of Anesthesiology (ASA) Class 1-2에 해당하는 자
 - Class 1 : 전신질환이 없는 건강한 자
 - Class 2 : 수술질환이나 동반질환으로 경도나 중증도의 전신질환을 가진 환자
- 7) 수술 당일 양치를 하지 않은 자

3. 윤리적 고려

K대학교병원의 IRB 승인(KNUH 2012-08-010)을 받았으며, 수술 대상자에게 본 연구의 목적과 내용에 대해 자세하게 설명한 후 서면동의서를 받아 연구를 진행하였다.

4. 실험 방법

1) 예비 실험

예비 실험은 2012년 5월에 연구자와 연구 보조자 1인, 총 2명을 대상으로 하였다. 예비실험을 통해 검체 채취 및 접종방법, 배지종류, 배지에 자란 미생물 수를 세어서 계산하는 방법, 소요시간 등 전반적인 실험과정을 검증하였다.

1차 예비 실험은 면봉을 이용하여 채취한 검체를 500 μ L의 3차 증류수에 섞어 원액과 1/10으로 희석한 용액을 혈액 한천 배지(blood agar plate, Hanil Komed, Co., Ltd., Seoul, Korea), 맥콘키 한천 배지(MacConkey agar plate, Hanil Komed, Co., Ltd., Seoul, Korea)에 접종, 도말하여 24시간과 48시간 배양하였다.

2차 예비 실험은 검체의 희석 비율을 재확인하기 위해 진행하였다. 수송 시 검체의 부피를 줄여 실험의 편의성을 높이기 위해 2차 예비 실험은 3차 증류수 30 μ L를 사용하였다. 이는 증류수의 용량이 줄어든 것을 감안하여 1/10로 희석할 뿐만 아니라, 1/100로도 희석하여 1차 예비 실험에서 선택된 혈액 한천 배지에 접종하여 골고

루 도말하였고, 호기성, 혐기성 배양기에서 24시간 배양한 후 배지를 확인하였다.

2) 검체 채취 절차

검체 채취는 연구자와 연구자 외 1인이 일회용 장갑을 착용하고 시행하였다. 구강 내 안쪽 볼 점막을 문질러 검체를 채취하되 점막을 문지르는 행위 자체로 인해 세균 수가 달라질 것을 고려하여 실험 전 검체 채취는 오른쪽, 실험 후 검체 채취는 왼쪽 안쪽 볼을 이용하였다.

3) 실험 처치

본 연구에 사용된 티트리 오일은 구강 가글링 용액으로 광범위한 항미생물 효과가 있으며(Kim & Kim, 2005; Ouhayoun, 2003), 페퍼민트 오일은 페퍼민트의 멘톨 성분 특유의 청량감으로 이미 구강 가글링 용액으로 다양하게 이용되고 있다. 티트리와 페퍼민트 오일은 19가지 구강 내 세균에 대해 1.25-2.5 µL/mL에서 최소 성장 억제 농도인 것으로 확인되어(Lee et al., 2006), 본 연구에서는 5 µL/mL의 용액을 만들었으며, 티트리 오일 150 µL와 페퍼민트 오일 150 µL를 증류수 30 cc에 0.1%로 희석하여 만든 용액을 냉장 보관하여 사용하였다.

가글링 방법은 30초보다 1분의 가글링 후에 치아 표면의 치태에 있는 세균이 대부분 사멸되었다고 보고한 바(Ouhayoun, 2003), 본 연구에서는 1분간 입을 오므렸다 부풀렸다 반복하여 행구어 내었다. 가글링 용액의 양은 Song과 Hur (2012)의 선행 연구에 근거하여 30 cc로 시행하였다.

4) 미생물 배양검사

실험에 사용된 3차 증류수는 Mili-Q water purification system (Millipore Co., Ltd., Bedford, USA)을 통과한 3차 증류수로서 모든 pore size 0.45 µm의 여과막(membrane filter)으로 여과한 후 고압증기 멸균(autoclaved)하여 사용하였다.

(1) 혼합(vortex mixing)

당일 수집된 샘플은 연구자가 검사실에서 1분간 혼합기(Grand-bio PV-1 vortex mixer, Grand, UK)를 이용하여 완전히 섞었다.

(2) 접종(injection)

완전히 섞인 샘플 20 µL에 3차 증류수 180 µL를 섞어 1/10로 희석한 후 1분간 혼합기를 이용하여 완전히 섞었다. 1/10로 희석된 용액 30 µL와 3차 증류수 270 µL를 섞어 1/100로 희석하여 1분간 혼합기

를 이용하여 섞었다.

1/100로 희석된 용액을 혈액천배지에 2개에 피펫(pipet)을 이용하여 100 µL씩 접종하였고 이를 스프레더(spreader)를 이용하는 평판 도말법을 시행하였다.

(3) 배양(incubation)

37도 호기성 배양기(WiseVen WOF-105, Daihan Scientific Co., Ltd., Seoul, Korea)와 85% N₂, 10% H₂, 5% CO₂ 상태의 혐기성 배양기(혐기성 미생물 배양 작업대 VS-5600A, Vision Scientific Co., Ltd., Daejeon, Korea)에서 24시간 동안 배양하였다.

5) 구강 내 균집락화

배양한 후 구강 내 미생물이 형성한 집락형성단위(Colony Forming Unit [CFU])를 크기나 형태, 색상에 관계없이 육안으로 확인 가능한 배지에 배양된 집락의 수를 헤아려 전수조사(Complete enumeration)하였다.

5. 자료 수집 절차

본 연구의 대상자는 2012년 8월 13일부터 31일까지 대구시내 소재 K대학교병원에 수술실에 들어오는 순서대로 대조군, 실험군 I, 실험군 II에 배정하였으며, 구체적인 자료 수집 방법은 다음과 같다.

1) 모든 처치는 일회용 장갑을 착용하고 시행하였다.

2) 수술환자가 대기실에 들어오면 연구자는 환자에게 수술 전 본 연구의 목적과 방법, 가글링에 충분한 설명 후 서면 동의를 받았다.

3) 환자의 오른쪽 볼 점막부위를 멸균된 1회용 면봉으로 가볍게 5회 골고루 문지른 후 3차 증류수 30 µL가 든 수송용 배지에 면봉을 짧게 부러뜨려 넣었다.

4) 실험군 I은 생리식염수 30 cc로 1분간 입안을 골고루 가글링하였고, 실험군 II는 티트리 오일과 페퍼민트 오일을 희석한 증류수 30 cc로 1분간 입안을 골고루 가글링하였으며, 대조군은 아무런 처치도 하지 않았다.

5) 수술실 입실 후 수술 진행

6) 수술을 마치고 환자가 마취회복실로 오면 연구자는 환자의 왼쪽 볼 점막부위를 5회 골고루 문지른 후 3차 증류수 30 µL가 든 수송용 배지에 면봉을 짧게 부러뜨려 넣었다.

6. 자료 분석 방법

자료 분석은 SPSS version 19.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 유의수준 0.05 기준으로 하였으며, 구체적인 자료 분석 방법은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일반적 특성과 질병과 관련된 특성은 실수와 백분율로 나타내었고, 세 집단의 동질성 검증을 위해 χ^2 -test를 이용하였다.
- 2) 실험처치의 효과를 비교하기 위하여 세 집단의 실험 전과 후의 호기성, 혐기성 세균의 집락화의 수는 ANOVA, 사후검정 Scheffé test로 분석하였다.
- 3) 대상자의 특성에 따른 호기성, 혐기성 세균의 집락수를 알아보기 위하여 Independent t-test와 ANOVA를 실시하였다.

연구 결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성 중 성별은 여성이 대조군 52.6%, 생리식염수 가글링군 57.9%, 에센셜오일 가글링군 60%로 남성에 비해 더 많았다. 나이는 40세 이상 60세 미만이 대조군 52.6%, 생리식염수 가글링군이 52.6%, 에센셜오일 가글링군이 50%로 제일 많은 연령대였다. 체중은 정상체중이 대조군, 생리식염수 가글링군, 에센셜오일 가글링군이 각각 36.8%, 52.6%, 40%였으며, 과체중인 대상자는 57.9%,

47.4%, 55%로 대부분의 대상자가 정상체중이거나 과체중이었다. 결혼 상태는 기혼인 대상자가 더 많았으며 대조군 94.7%, 생리식염수 가글링군 79.7%, 에센셜오일 가글링군이 90%였다. 종교는 대조군과 생리식염수 가글링군에서 무교인 사람이 57.9%, 68.3%으로 더 많았고, 에센셜오일 가글링군에서 종교가 있는 사람이 60%로 더 많았다. 흡연을 하는 대상자는 대조군, 생리식염수 가글링군, 에센셜오일 가글링군 각각 26.3%, 15.8%, 25%였고, 고혈압이 있는 사람은 각각 21.1%, 15.8%, 15%로 조사되어 세 집단은 동질하였다(Table 1).

2. 대상자의 수술과 관련된 특성

수술시간은 대조군, 생리식염수 가글링군, 에센셜오일 가글링군에서 2시간 이내인 경우가 각각 31.6%, 63.2%, 45%였으며, 2시간에서 4시간 사이가 각각 68.4%, 36.8%, 55%로 조사되었다. 수술경험이 있는 대상자는 대조군의 경우 36.8%, 생리식염수 가글링군 42.1%, 에센셜오일 가글링군 45%였고, 수술 경험이 없는 대상자는 대조군 63.2%, 생리식염수 가글링군 57.9%, 에센셜오일 가글링군 55%였다. 수술과는 일반 외과가 대조군, 생리식염수 가글링군, 에센셜오일 가글링군에서 각각 36.8%, 31.6%, 45%로 가장 많았다(Table 2).

3. 대상자의 수술 전과 후의 호기성 세균과 혐기성 세균의 집락 수

구강 가글링 방법에 따른 호기성 세균의 변화량은 대조군이 145.42 (± 385.01), 생리식염수 가글링군, 에센셜오일 가글링군은 71.58 (± 143.39), 6.95 (± 332.07) 모두 증가하였으며 그룹별 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 그러나 대조군의 호기성 세균의 증가량보다 실험군의 증가량이 적었으며, 특히 에센셜오일 가글링군의 호기

Table 1. General Characteristics of Subjects (N = 58)

Characteristics	Cont.	Exp. I	Exp. II	χ^2	p
	(n = 19)	(n = 19)	(n = 20)		
	n (%)	n (%)	n (%)		
Gender					
Male	9 (47.4)	8 (42.1)	8 (40)	0.23	.893
Female	10 (52.6)	11 (57.9)	12 (60)		
Age(yr)					
< 40	1 (5.3)	6 (31.6)	4 (20)	5.57	.218
40-59	10 (52.6)	10 (52.6)	10 (50)		
≥ 60	8 (42.1)	3 (15.8)	6 (30)		
BMI (kg/m ²)					
Under weight (< 18.5)	1 (5.3)	0 (0)	1 (5)	1.81	.772
Normal (18.5-22.9)	7 (36.8)	10 (52.6)	8 (40)		
Overweight (≥ 23)	11 (57.9)	9 (47.4)	11 (55)		
Marital status					
Single	1 (5.3)	4 (21.1)	2 (10)	2.36	.308
Married	18 (94.7)	15 (79.7)	18 (90)		
Religion					
Yes	8 (42.1)	6 (31.6)	12 (60)	3.27	.195
No	11 (57.9)	13 (68.4)	8 (40)		
Smoking					
Yes	5 (26.3)	3 (15.8)	5 (25)	0.79	.788
No	14 (73.7)	16 (84.2)	15 (75)		
Hypertension					
Yes	4 (21.1)	3 (15.8)	3 (15)	0.40	.913
No	15 (78.9)	16 (84.2)	17 (85)		

Cont. = Control group; Exp. I = Normal saline gargling group; Exp. II = Essential oil gargling group; BMI = Body mass index.

Table 2. Operation related Characteristics of Subjects (N = 58)

Characteristics	Cont.	Exp. I	Exp. II	χ^2	p
	(n = 19)	(n = 19)	(n = 20)		
	n (%)	n (%)	n (%)		
Operation time (min)					
< 120	6 (31.6)	12 (63.2)	9 (45)	3.84	.147
120-240	13 (68.4)	7 (36.8)	11 (55)		
Operation history					
Yes	7 (36.8)	8 (42.1)	9 (45)	0.33	.944
No	12 (63.2)	11 (57.9)	11 (55)		
Operation part					
GS	7 (36.8)	6 (31.6)	9 (45)	12.41	.414
OBGY	3 (15.8)	4 (21.1)	5 (25)		
ENT	3 (15.8)	6 (31.6)	3 (15)		
NS	4 (21.1)	1 (5.2)	1 (5)		
OS	2 (10.5)	2 (10.5)	2 (10)		

Cont. = Control group; Exp. I = Normal saline gargling group; Exp. II = Essential oil gargling group; GS = General surgery; OBGY = Obstetric and gynecology; ENT = Ear, nose and throat; NS = Neurosurgery; OS = Orthopedics.

Table 3. Number of Aerobic Bacterial Colony between Control and Experimental Groups

(N = 58)

Variables	Cont. (n = 19)	Exp. I (n = 19)	Exp. II (n = 20)	F	p	Scheffé
	M (±SD)	M (±SD)	M (±SD)			
Aerobic bacterial colony						
Pre-test	138.00 (± 187.27)	51.05 (± 36.04)	168.80 (± 346.89)	1.35	.268	
Post-test	283.42 (± 408.29)	122.63 (± 154.84)	175.75 (± 203.62)	1.66	.199	
Difference	145.42 (± 385.01)	71.58 (± 143.39)	6.95 (± 332.07)	1.00	.374	
Anaerobic bacterial colony						
Pre-test	304.21 (± 356.08)	169.53 (± 295.61)	164.15 (± 177.73)	1.49	.234	
Post-test	471.79 ^a (± 570.66)	127.53 ^b (± 129.40)	333.85 (± 293.15)	4.03	.023	a > b
Difference	167.58 (± 483.58)	-42.00 (± 331.09)	169.70 (± 291.60)	2.00	.145	

Cont. = Control group; Exp. I = Normal saline gargling group; Exp. II = Essential oil gargling group.

Table 4. Difference of Aerobic Bacterial Colony according to Characteristics

(N = 58)

Characteristics	Cont. (n = 19)			Exp. I (n = 19)			Exp. II (n = 20)		
	M (±SD)	t/F	p	M (±SD)	t/F	p	M (±SD)	t/F	p
Gender									
Male	93.44 (± 265.55)	-0.55	.591	-12.13 (± 31.87)	-2.87	.015	22.38 (± 461.94)	0.17	.871
Female	192.20 (± 478.18)			132.45 (± 163.15)			-3.33 (± 233.21)		
Age (yr)									
< 40	1,306.00	9.24	.002	31.33 (± 97.51)	0.39	.725	-6.75 (± 84.05)	3.22	.065
40-59	61.70 (± 208.52)			87.20 (± 163.65)			-136.50 (± 342.08)		
≥ 60	105.00 (± 347.80)			100.00 (± 182.93)			255.17 (± 298.19)		
Smoking									
Yes	149.00 (± 359.45)	0.02	.981	-6.67 (± 41.55)	-2.07	.058	-5.40 (± 41.95)	-0.93	.927
No	144.14 (± 406.80)			86.25 (± 151.62)			11.07 (± 386.10)		
Hypertension									
Yes	95.00 (± 203.64)	-0.29	.777	101.00 (± 182.00)	0.38	.710	145.00 (± 246.12)	0.77	.450
No	158.87 (± 425.18)			66.06 (± 141.60)			-17.41 (± 345.21)		
Operation time (min)									
< 120	140.17 (± 589.48)	-0.04	.969	46.50 (± 147.19)	-1.00	.332	-55.78 (± 249.13)	-0.76	.460
120-240	147.85 (± 278.47)			114.57 (± 136.20)			58.27 (± 391.69)		

Cont. = Control group; Exp. I = Normal saline gargling group; Exp. II = Essential oil gargling group.

성 세균의 증가량은 6.95 (± 332.07)로 실험 전과 후에 거의 차이가 나타나지 않았다. 대상자의 실험 전과 후의 호기성 세균의 집락수를 따로 비교해보았을 경우에도 실험 전과 후의 구강 내 호기성 세균의 집락수는 유의한 차이가 없었다.

구강 가글링 방법에 따른 혐기성 세균의 변화량은 그룹별 통계적으로 유의한 차이는 없었지만, 대조군과 에센셜오일 가글링군이 167.58 (± 483.58), 169.70 (± 291.60) 증가한 반면 생리식염수 가글링군은 42.00 (± 331.09) 감소하였다. 대상자의 실험 전과 후의 혐기성 세균의 집락수를 따로 비교해보았을 경우, 실험 전 구강 내 혐기성 세균의 집락수는 생리식염수와 에센셜오일을 이용한 가글링 후 대조군 471.79 (± 570.66), 생리식염수 가글링군이 127.53 (± 129.40), 에센셜오일 가글링군 333.85 (± 293.15)였으며, 구강 가글링 방법에 따른 유의한($p = .023$) 차이가 있었다. 사후 검정 결과 대조군과 생리식염수가

가글링군에서 차이가 있는 것으로 나타났다(Table 3).

4. 대상자의 특성에 따른 호기성 세균과 혐기성 세균의 집락 변화량

성별에 따른 세균의 집락 변화량은 여성의 경우 대조군의 호기성 세균이 192.20 (± 478.18), 혐기성 세균이 286.20 (± 522.39) 증가하였고, 생리식염수 가글링군의 호기성 세균이 132.45 (± 163.15) 증가, 혐기성 세균이 26.36 (419.66) 감소하였고, 에센셜오일 가글링군의 혐기성 세균이 180.50 (± 317.73) 증가하여 대부분 여성이 남성보다 세균의 집락 변화량이 더 크거나 감소량이 적었다. 나이는 60세 이상의 세균 집락 변화량이 대조군의 호기성 세균이 105.00 (± 347.80), 혐기성 세균이 235.00 (± 592.74) 증가하였고, 생리식염수 가글링군의 호기성 세균이 100.00 (± 182.93) 증가, 에센셜오일 가글링군의 호기성 세균이 255.17 (± 298.19), 혐기성 세균이 420.83 (± 348.13) 증가

Table 5. Difference of Anaerobic Bacterial Colony according to Characteristics

(N=58)

Characteristics	Cont. (n=19)			Exp. I (n=19)			Exp. II (n=20)		
	M (±SD)	t/F	p	M (±SD)	t/F	p	M (±SD)	t/F	p
Gender									
Male	35.22 (±426.28)	-1.14	.270	-63.50 (±171.40)	-0.24	.817	153.50 (±267.69)	-0.20	.846
Female	286.70 (±522.39)			-26.36 (±419.66)			180.50 (±317.73)		
Age (yr)									
< 40	1,037	2.46	.117	0.67 (±185.75)	2.41	.121	156 (±88.85)	4.89	.021
40-59	26.70 (±290.44)			39.20 (±199.64)			24.50 (±209.74)		
≥ 60	235 (±592.74)			-398 (±701.74)			420.83 (±348.13)		
Smoking									
Yes	16.20 (±401.12)	-0.81	.431	-79.67 (±251.20)	-0.21	.837	22 (±55.31)	-1.33	.199
No	221.64 (±512.17)			-34.94 (±350.42)			218.93 (±322.70)		
Hypertension									
Yes	183.75 (±872.70)	0.07	.943	-366 (±729.77)	-0.91	.458	188 (±303.12)	0.12	.910
No	163.27 (±370.63)			18.75 (±188.69)			166.47 (±299.02)		
Operation time (min)									
< 120	8.33 (±601.86)	-0.97	.344	-19 (±180.82)	0.39	.704	114.67 (±352.22)	-0.76	.460
120-240	241.08 (±425.81)			-81.43 (±515.80)			214.73 (±239.48)		

Cont. = Control group; Exp. I= Normal saline gargling group; Exp. II= Essential oil gargling group.

하여 대체로 가장 많이 증가한 연령대였다. 비흡연자의 세균 집락 변화량은 대조군의 호기성 세균이 144.14 (±406.80), 혐기성 세균이 221.60 (±512.17) 증가, 생리식염수 가글링군의 호기성 세균이 86.25 (±151.62) 증가, 혐기성 세균이 34.94 (±350.42) 감소하였고, 에센셜오일 가글링군의 호기성 세균이 11.07 (±386.10), 218.93 (±322.70) 증가하여 흡연자와 변화량이 비슷하거나 더 증가하는 양상을 보였다. 고혈압이 있는 대상자의 호기성 세균의 집락 변화량은 대조군 95.00 (±203.64), 생리식염수 가글링군 101.00 (±182.00), 에센셜오일 가글링군이 145.00 (±246.12) 증가하였고, 혐기성 세균의 집락 변화량은 대조군 183.75 (±872.70) 증가, 생리식염수 가글링군이 366.00 (±729.77) 감소, 에센셜오일 가글링군이 188.00 (±303.12) 증가하였다. 수술시간이 2시간 이상 4시간 미만인 대상자의 대조군, 생리식염수 가글링군, 에센셜오일 가글링군의 호기성 세균의 집락 변화량은 각각 147.85 (±278.47), 114.57 (±136.20), 58.27 (±391.69) 증가하였으며, 혐기성 세균의 집락 변화량은 각각 241.08 (±425.81) 증가, 81.43 (±515.80) 감소, 214.73 (±239.48) 증가하였다(Tables 4, 5).

논 의

수술을 위해 전신마취를 하는 환자는 호흡유지를 위해 기관 내 삽관을 시행하게 되며, 수술 전 금식과 면역력 저하 등으로 세균이 증식하기 쉬운 구강 내 환경이 조성됨으로써 삽입된 관을 통해 세균이 번식하게 되고 이는 호흡기계 감염을 유발할 수 있다. 본 연구는 전신마취를 위해 경구 기관 내 삽관을 하는 환자의 가글링 용액

에 따른 수술 전과 후의 균집락화 정도를 파악함으로써 병원 감염 예방을 위한 간호중재방법을 개발하고자 시도되었다.

본 연구 결과 실험 전과 후의 집락수를 따로 비교하였을 때는 실험 전 세균 간 유의한 차이가 없었던 반면, 실험 후의 혐기성 세균 수는 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 사후 점정 결과, 생리식염수군이 대조군에 비해 세균수가 유의하게 감소되었다. 그러나 실험 전과 후의 호기성 세균의 집락 수 변화량은 유의한 차이는 없었으나 실험군이 대조군에 비해 세균의 증가량이 적은 것으로 나타나 생리식염수를 이용한 구강 가글링은 대조군에 비해 호기성 세균수의 증가량이 적었으며, 혐기성 세균수를 줄이는 데 효과가 있는 것으로 나타났다. 이는 생리식염수가 살균효과는 없지만 사람의 타액과 유사하여 수술 전 금식으로 건조해진 환자의 구강에 정상적인 구강환경을 유지하는 데 도움을 주고 가글링을 통한 구강의 탈락물을 세척함으로써 나타난 효과일 것이라 생각된다(Lim, Kim, Kim, & Kim, 2013). 전신마취를 위한 기관 내 삽관환자의 수술 전, 후의 세균의 집락화에 관한 선행 연구가 없어 비교하는 데 어려움이 있으나 구강함수제 종류에 따라 중환자실에서 기관 내 삽관환자에게 구강간호의 효과를 파악한 연구, 항암치료를 받는 환자의 구내염 발생 빈도를 본 연구와 비교해보면, 생리식염수와 클로르헥시딘 구강 함수의 비교에서 중증도와 상관없이 생리식염수가 구내염 발생 예방에 효과적이었다(Song et al., 2011). 또한 구강감염 예방이나 세균 발생 수에 차이가 없어(Jung, 2005), 저렴하고 환자의 불편감이 적은 생리식염수가 구강간호에 더 적합하다고 하였으며 생리식염수와 탄퐁을 이용한 연구(Choi & Kim, 2004)에서도 병원균의 발생

빈도의 차이가 없었다. 반면 Ku 등(2011)의 연구에서는 통계적으로 유의한 차이가 없었지만 클로르헥시딘액을 사용한 경우 구강 내 세균이 더 적게 발생하였다고 하였다. 이와 같이 생리식염수의 구강 간호 효과에 대해서는 연구자에 따라 상반된 결과를 보이고 있다. 이런 결과에 대해 Park과 Sohng (2010)은 생리식염수가 항균효과가 적어 구강 내 미생물을 제거하는 데 한계가 있고, 기관 내 삽관을 하고 있는 기간이 길어질수록 생리식염수는 병원균에 효과가 없기 때문이라고 하였다. 본 연구의 결과에서는 생리식염수를 이용한 구강 가글링이 효과적인 것으로 나타났으며, 이는 중환자실에 비해 수술실에서 비교적 짧은 시간 동안 기관 내 삽관을 시행하였기 때문이라 생각된다.

에센셜오일을 이용한 구강 가글링은 호기성, 혐기성 세균을 모두 증가시켰으나 대조군에 비해 호기성 세균은 그 증가량이 적었고, 혐기성 세균은 그 증가량이 비슷하였다. 이는 Kim과 Kim (2005)의 연구에서 화학용법을 받는 암 환자에게 티트리오일을 이용한 구강함수를 시행하여 연구한 결과 배양된 균의 수가 줄었고 *Candida albicans*, *Acinetobacter baumannii*, *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) 등의 병원균 검출이 실험처치 후 감소한 것과 Kang, Na와 Kim (2010)의 연구에서 티트리, 제라늄, 라벤더, 페퍼민트를 이용하여 호스피스 대상자에게 구강 간호를 제공한 결과 *Candida albicans*를 감소시킨 결과와는 달리 세균수의 감소에 큰 효과가 없었다. 이는 Kim과 Kim (2005)의 연구에서는 0.02%의 농도의 함수액을 하루 2회 일주일간 사용하였으며, Kang 등(2010)의 연구에서는 0.5%의 구강간호용액을 이용하여 1회 7분씩, 매일 2회 일주일간 사용한 것과 본 연구에서 0.1%의 용액으로 1회 1분간 가글링 시행한 것과 비교해보았을 때, 본 연구에서는 가글링을 적용한 횟수와 기간이 짧아 세균 감소 효과가 없었을 것이라 생각된다. 호기성, 혐기성 세균에 대한 에센셜오일의 효과를 본 Jung, Jeon, Kim, Chun과 Hong (2003)의 연구에서는 2%와 4% 농도의 bergamot과 eucalyptus 모두 혐기성 및 호기성 세균에서 의미 있는 감소를 보였으며 호기성 세균보다는 혐기성 세균에서 더 큰 효과를 보여 본 연구 결과와 달랐다. 이는 Jung 등(2003)의 연구에서는 사람의 비자극성 전 타액을 채취한 것과 본 연구에서 볼의 점막 부위를 면봉으로 긁어 검체를 채취한 방식이 다른 것과 blood heart infusion (BHI) blood agar 배지를 사용한 것, 2%, 4%의 농도의 에센셜오일을 사용한 등 본 연구방법의 차이 때문이라 사료된다. 기존 연구에서 사용한 에센셜오일의 종류와 배합이 모두 다르며 본 연구와도 차이가 있어 비교하는 데 어려움이 있다. 에센셜오일은 종류가 다양하고 그에 따른 효과가 조금씩 다르며 오일의 배합에 따라 시너지 효과를 나타내기도 하고, 병원균에 대한 효과가 규명되었다 해도 숙주에 따라 균주에 대해 동일

한 방식으로 반응하지 않으므로(Lee, 2008), 항균효과나 오일의 배합, 농도 그리고 처치의 적용횟수와 검체 채취 방법을 고려한 반복 연구가 필요하다.

구강 내 상재균은 타액, 연령, 숙주의 방어능력, 구강위생관리 정도, 치아 상태, 탄수화물 섭취 등에 다양한 요인들에 의해 영향을 받는다(Jeong & Kim, 2010). 따라서 본 연구에서는 대상자의 성별, 나이, 흡연, 고혈압, 수술 시간에 따른 호기성 세균과 혐기성 세균의 집락 변화량을 살펴보았으며, 나이에 따른 대조군과 성별에 따른 생리식염수 가글링군의 호기성 세균의 집락 변화량과 나이에 따른 에센셜오일 가글링군의 혐기성 세균의 집락 변화량에 유의한 차이를 나타내었다.

본 연구에서 세균 집락 변화량이 60세 이상에서 다른 그룹보다 크게 증가한 것으로 확인되었는데, 이는 Oh와 Weintraub (2005)이 노인의 경우 체액성 및 세포성 면역기전 등의 방어기제가 약해지고 침샘의 기능이 저하되는 등의 세균 집락정도를 증가시키는 요인들이 많이 가지고 있다는 것과 일치된 결과이며, 세균의 집락은 연령에 따라 차이가 있는 것으로 생각된다. 그러나 40세 미만의 대조군에서 가장 큰 세균 증가량을 보였는데 이는 그룹에 속한 대상자가 1명인 것을 고려해볼 때, 개인적 특성으로 생각되어 본 연구의 결과에서 배제하였다. 또한 본 연구 결과 60세 이상에서 생리식염수 가글링이 혐기성 세균은 오히려 감소하는 것으로 나타났는데, Kim과 Kim (2014)의 연구에서 식염수를 이용하여 구강간호를 실시한 결과 병원균의 수가 줄어들었다고 보고한 것과 유사한 결과이다. 따라서 생리식염수 가글링이 특히 60세 이상의 대상자에게 효과가 있는 것으로 추정된다.

수술시간에 따른 세균 집락의 변화량에 관한 본 실험 결과는 시간이 길어질수록 세균의 집락수가 증가하는 것으로 파악되었다. 이는 기관 내 삽관을 시행하여 입을 벌린 채 누워있게 되면 입안의 수분이 증발되고 침 분비 자극이 줄어들 정상적인 타액선의 작용이 일어나지 않아서 구강 내부가 침에 의해 세척될 기회가 없기 때문에 구강 내 세균이 증식하기 쉬운 환경이 조성되기 때문이며(Cha & Park, 2011), 인공호흡기 사용기간이 경과함에 따라 기관 내 균집락률이 증가한 Cha와 Park (2011)의 연구와 일맥상통하는 점이 있다. 그러나 본 연구에서는 생리식염수 가글링군에서 혐기성 세균의 집락수가 수술 시간이 길어질수록 감소하는 것으로 나타났으므로 생리식염수를 이용한 가글링은 수술 시간이 긴 대상자에게 좀 더 효과적으로 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

따라서 수술 후 구강 내 세균을 감소시키기 위해 간호중재의 개발이 필요하며, 생리식염수를 이용한 구강 가글링이 혐기성 세균의 집락화에 효과가 있음을 증명함으로써 임상 간호 실무에 적용할

수 있는 기초자료로 제공될 수 있다고 생각된다.

결론 및 제언

본 연구는 전신마취를 위한 경구 기관 내 삽관 환자를 대상으로 생리식염수와 에센셜오일을 이용한 가글링이 균집락화에 미치는 효과를 파악하여 구강 간호 중재의 기초자료를 제공하고자 시도된 비동등성 대조군 전후설계의 유사 실험연구이다. 연구 결과, 가글링 방법에 따라 경구 기관 내 삽관 환자의 실험 전과 후의 세균의 집락화는 유의하지는 않았으나, 생리식염수를 이용한 구강 가글링은 대조군에 비해 호기성 세균수의 증가량이 적었으며, 혐기성 세균수를 줄이는 데 효과가 있는 것으로 나타났다. 에센셜오일을 이용한 구강 가글링은 호기성, 혐기성 세균을 모두 증가시켰으나 대조군에 비해 호기성 세균은 그 증가량이 적었고, 혐기성 세균은 그 증가량이 비슷하였다. 따라서 생리식염수를 이용한 가글링은 기관 내 삽관환자의 수술 전 간호중재방법으로 이용 가능할 것으로 생각되며, 이 결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 대상자의 수를 늘려 반복연구가 필요하다. 둘째, 세균의 집락화에 영향을 미치는 생리식염수와 다른 구강함수체에 관한 연구가 필요하다. 셋째, 생리식염수를 이용한 가글링이 병원균의 집락화에 미치는 효과를 파악하는 후속연구가 요구된다.

REFERENCES

- Cha, K. S., & Park, H. R. (2011). Endotracheal Colonization and Ventilator-associated Pneumonia in Mechanically Ventilated Patients according to Type of Endotracheal Suction System. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 41(2), 175-181.
- Choi, S. H., & Kim, Y. K. (2004). The effects of oral care with normal saline on oral state of patients in intensive care unit. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*, 16(3), 452-459.
- Chung, S. H. (2006). The effect of essential oil mouthrinse on oral health of the community indwelling elderly. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 36(1), 84-93.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fine, D. H., Furgang, D., Lieb, R., Korik, I., Vincent, J. W., & Barnett, M. L. (1996). Effects of sublethal exposure to an antiseptic mouthrinse on representative plaque bacteria. *Journal of Clinical Periodontology*, 23(5), 444-451.
- Jeong, H. J., & Kim, S. J. (2010). Distribution and antimicrobial susceptibility of bacteria in the oral cavity of smokers or non-smokers. *The Korean Journal of Microbiology*, 16(4), 334-340.
- Jung, S. H., Jeon, L. S., Kim, C. C., Chun, Y. H., & Hong, J. P. (2003). The effect of essential oil on oral bacteria. *Journal of Oral Medicine and Pain*, 28(1), 11-22.
- Jung, S. N. (2005). *The effects of the normal saline and chlorhexidine on oral care hygiene of patients on intensive care unit*. Unpublished master's thesis, Dankook University, Seoul.
- Kang, H. Y., Na, S. S., & Kim, Y. K. (2010). Effects of oral care with essential oil on improvement in oral health status of hospice patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 25(1), 5-16.
- Kim, J. O., & Kim, N. C. (2014). Effects of 4% Hypertonic saline solution mouthwash on oral health of elders in long term care facilities. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 44(1), 13-20.
- Kim, N. C., & Kim, H. J. (2005). The effects of teatree oil gargling on oral cavity micro-organism growth and perceived discomfort of patient receiving chemotherapy. *Journal of Korean Academy of Adult Nursing*, 17(2), 276-286.
- Kim, Y. A., Lee, K. W., Jeong, Y. S., Cho, D. H., & Kwon, H. G. (2000). Yeasts isolated from oral cavity of the healthy adults. *Korean Journal of Clinical Pathology*, 20(1), 30-35.
- Korean Association of Infection Control Nursing. (2012). *KAICN text of infection control* (2nd ed.). Seoul: Hyunmoonsa.
- Korean Endocrine Society & Korean Society for the Study of Obesity. (2010). Management of Obesity, 2010 recommendation. *Endocrinol Metab*, 25(4), 301-304.
- Ku, M. J., Kim, K. N., & Hwang, S. K. (2011). Effects of oral care with 0.12% chlorhexidine and saline solution on oral status, incidence of oral pathogens and clinical pulmonary infection score in children with cardiac surgery. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 18(3), 356-364.
- Lee, S. Y. (2008). *Antimicrobial effect of essential oils on oral bacteria*. Unpublished doctoral dissertation, Chonbuk National University, Jeonju.
- Lee, Y. S., Kim, S. G., Yang, T. C., Kim, G. S., Jeon, J. G., & Chang, K. W. (2006). The antibacterial and growth inhibitory effect of some essential oils against the oral micro-organism. *Journal of Korean Academy of Oral Health*, 30(4), 490-496.
- Lim, H. S., Kim, J. J., Kim, M. J., & Kim, H. K. (2013). Salivary bacterial counts on application time of oral antiseptic agents and mechanical irrigation. *Journal of Korean Association of Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgeons*, 35(3), 155-160.
- Munro, C. L., Grap, M. J., Jones, D. J., McClish, D. K., & Sessler, C. N. (2009). Chlorhexidine, toothbrushing, and preventing ventilator-associated pneumonia in critically ill adults. *American Journal of Critical Care*, 18(5), 428-437.
- Oh, E., & Weintraub, N. (2005). Can we prevent aspiration pneumonia in the nursing home? *Journal of the American Medical Directors Association*, 6(3), 76-80.
- Ouhayoun, J. P. (2003). Penetrating the plaque biofilm: Impact of essential oil mouth wash. *Journal of Clinical Periodont*, 30(5), 10-12.
- Park, J. H., & Sohng, K. Y. (2010). Comparison of care interventions on the oral status of intubated patients in intensive care units. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, 17(3), 324-333.
- Pedreira, M. L., Kusahara, D. M., de Carvalho, W. B., Núñez, S. C., & Peterlini, M. A. (2009). Oral care interventions and oropharyngeal colonization in children receiving mechanical ventilation. *American Journal of Critical Care*, 18(4), 319-328.
- Pnematikos, I. A., Dragoumanis, C. K., & Bouros, D. E. (2009). Ventilator-associated pneumonia or endotracheal tube-associated pneumonia? an approach to the pathogenesis and preventive strategies emphasizing the importance of endotracheal tube. *Anesthesiology*, 110(3), 673-680.
- Rosan, B., & Lamont, R. J. (2000). Dental plaque formation. *Microbes Infect*, 2, 1599-1607.
- Sakai, M., Shimbo, T., Omata, K., Takahashi, Y., Satomura, K., Kitamura, T., et al. (2008). Cost-effectiveness of gargling for the prevention of upper respiratory tract infections. *BMC Health Services Research*, 8, 258.

- Song, J. A., & Hur, M. H. (2012). Effects of A-solution on halitosis and oral status in preoperative NPO patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 42(3), 405-413.
- Song, J. E., So, H. S., Ju, D., & Kim, E. J. (2011). Randomized controlled trial for preventing stomatitis discomfort among acute leukemic patients. *Journal of Korean Oncology Nursing Society*, 11(1), 33-40.
- Takarada, K., Kimizuka, R., Takahashi, N., Honma, K., Okuda, K., & Kato, T. (2004). A comparison of the antibacterial efficacies of essential oils against oral pathogens. *Molecular Oral Microbiology*, 19(1), 61-64.