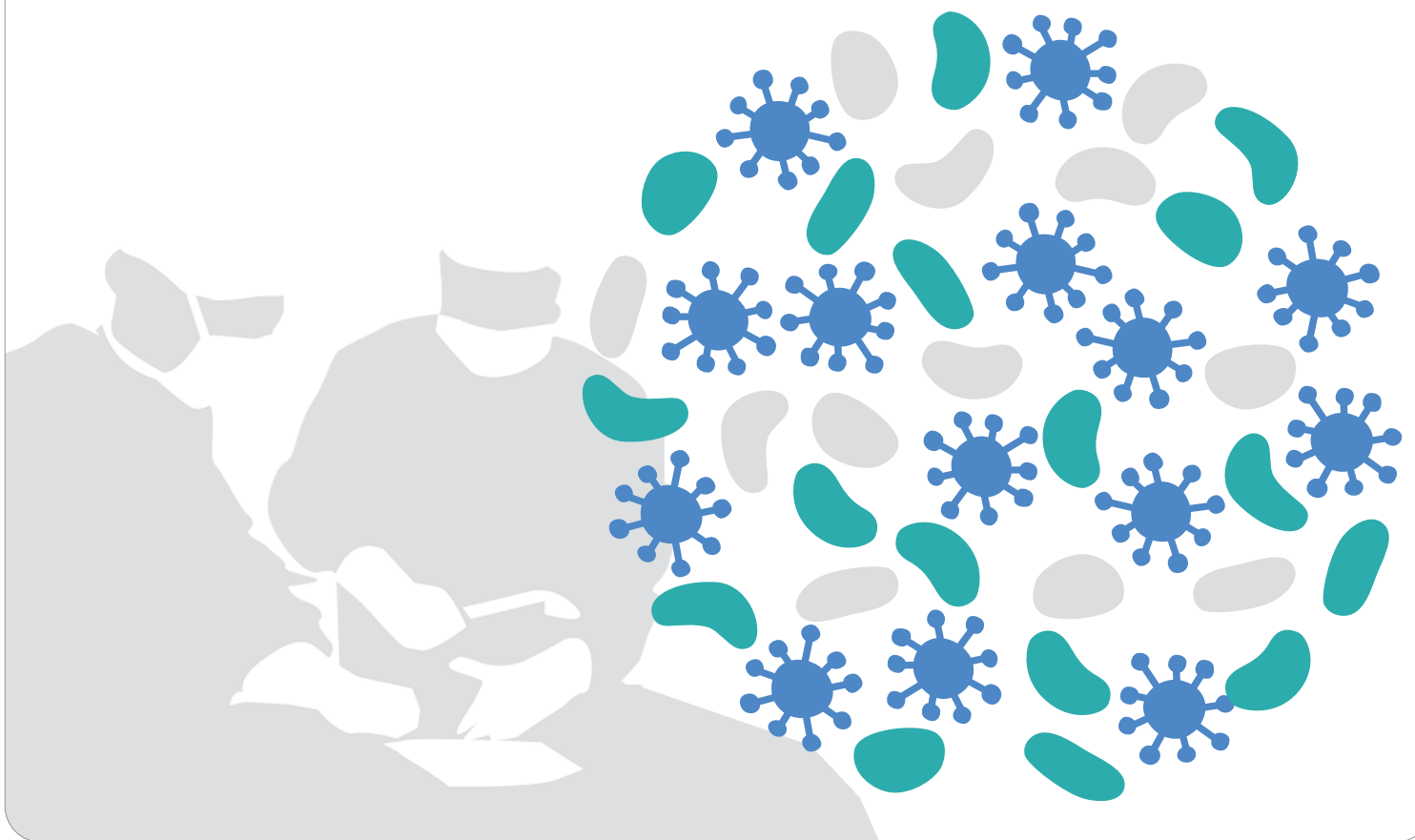


ISSN 2466-2135

JSI

JOURNAL OF SURGICAL INFECTION

Volume 5, Number 2
September 2020



Aims and Scope

대한수술감염학회지(*Journal of Surgical Infection*)는 2016년 3월, 대한수술감염학회의 공식 학술지로 창간되어 연 1회 발행되었으나, 2018년부터는 연 2회 3월 30일, 9월 30일에 발행한다. 국내외 보건의료의 전문가들에게 수술과 연관된 감염성 질환과 관련된 여러 영역의 연구를 출판하여 그 결과를 공유하고 논의하고 하고자 한다. 본 학술지는 수술과 관련된 의사, 간호사, 약사 등의 보건의료 종사자와 공공보건 연구자 등을 대상으로 한다.

대한수술감염학회지는 외과적 감염성 질환의 자연사, 병인, 진단, 치료, 역학, 예방 등의 다양한 주제에 대한 원저, 종설, 증례보고 등을 게재하며, 높은 수준의 연구를 출판하여 궁극적으로 수술감염 질환을 예방하고 치료하는 것을 그 목적으로 한다.

Journal of Surgical Infection (J Surg Infect) was launched in March 2016 as an official publication of the Korean Surgical Infection Society. It was published annually. It will be published biannually in the 30th day of March and September from 2018. The journal provides the health provider associated with surgery from a great opportunity to promote, share, and discuss various new issues and developments in different areas of infectious diseases related with all surgery via publishing their research results. The journal aims to present an academic platform for physicians, medical scientists, allied health scientists and public health workers, especially those related with surgery.

The editors welcome original research articles, review articles, case reports, and clinical studies in all aspects of surgical infectious diseases (natural history, pathology, pathogenesis, diagnosis, treatment, epidemiology, prevention, and health promotion). We aim to publish the highest quality research, and then to prevent and cure surgical infectious diseases.

Open Access

This is an Open Access Journal distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/bync/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Manuscript Submission and Subscription Information

All manuscripts must be submitted online through the e-mail at siskorea3@gmail.com

The subscription price of this journal is 100,000 KRW (US \$120 or equivalent) annually.

For further information about subscription, submission, or any other subjects, please contact the editorial office below.

제5권 제2호 (2020년 9월)

인 쇄 2020년 9월 25일

발 행 2020년 9월 30일

발행인: 강중구

편집인: 강상욱

발행처 대한수술감염학회

06349 서울특별시 강남구 밤고래로 1길 10,

5층 528호 (수서동, 수서현대벤처빌)

Tel: (02) 459-8287, Fax: (02) 459-8256

E-mail: siskorea3@gmail.com

편집제작 ㈜ 메드랑

05116 서울시 광진구 광나루로56길 85, 프라임센터 31층

Tel: (02) 325-2093, Fax: (02) 325-2095

E-mail: info@medrang.co.kr

Volume 5 Number 2 (September 2020)

Printed on September 25, 2020

Published on September 30, 2020

Publisher: Jung Gu Kang, M.D.

Editor-in-Chief: Sang-Wook Kang, M.D.

Published by Korean Surgical Infection Society

10, Bangogae-ro 1-gil, Gangnam-gu, Seoul 06349, Korea

(Room 528, Suseo Hyundai Ventureville)

Tel: +82-2-459-8287, Fax: +82-2-459-8256

E-mail: siskorea3@gmail.com

Printed by MEDrang Inc.

31st Floor, Prime Center, 85 Gwangnaru-ro 56-gil, Gwangjin-

gu, Seoul 05116, Korea

Tel: +82-2-325-2093, Fax: +82-2-325-2095

E-mail: info@medrang.co.kr

Editor-in-Chief

강상욱 (세브란스병원)

Sang-Wook Kang (Yonsei University College of Medicine)

Associate Editor

정은주 (세브란스병원)

Eun-Joo Jung (Yonsei University College of Medicine)

Editorial Board

권인규 (강남세브란스병원)

In Gyu Kwon (Yonsei University College of Medicine)

권혜연 (원주세브란스기독병원)

Hye Youn Kwon (Yonsei University Wonju College of Medicine)

김원식 (서울대학교병원)

Won Sik Kim (Seoul National University College of Medicine)

김임경 (세브란스병원)

Im-Kyung Kim (Yonsei University College of Medicine)

박현숙 (세브란스병원)

Hyun Sook Park (Yonsei University Severance Hospital)

배성욱 (계명대 동산병원)

Sung Uk Bae (Keimyung University Dongsan Medical Center)

서석교 (세브란스병원)

Seokkyo Seo (Yonsei University College of Medicine)

윤상희 (상계백병원)

Sang Hee Youn (Inje University Sanggye Paik Hospital)

이동원 (세브란스병원)

Dongwon Lee (Yonsei University College of Medicine)

이진호 (국민건강보험 일산병원)

Jin Ho Lee (National Health Insurance Service Ilsan Hospital)

정성택 (인하대병원)

Sungtaek Jung (Inha University College of Medicine)

정혜숙 (강북삼성병원)

Hae Suk Cheong (Kangbuk Samsung Hospital)

최낙준 (고려대학교 구로병원)

Nak-Jun Choi (Korea University College of Medicine)

최윤락 (세브란스병원)

Yunrak Choi (Yonsei University College of Medicine)

하루미 (한양대학교 구리병원)

Rumee Ha (Hanyang University Guri Hospital)

Manuscript Editor

김세정 ((주)메드랑)

Se Jueng Kim (MEDrang Inc.)

종 설

- 27 복잡 상처에서 음압 상처 치료 적용에 대한 고찰
박민영, 정윤빈, 박슬기, 정은주
- 35 화상 드레싱 재료와 방법
윤재철

원 저

- 40 급성충수돌기염의 단일 절개에 대해 사용한 피부접착제의 미용 및 임상적 결과에 대한 후향적 연구
전유라, 배성욱
- 46 복강경하 전자궁절제술의 예방적 항생제로 사용한 Cefotetan과 Cefotiam의 효과 비교
김혜인, 김희연, 이용재, 서석교
- 52 위절제술 직후 복강 내 세균배양검사 결과와 수술 후 합병증과의 상관관계
전시열, 권인규, 노성훈, 최승호

Review Articles

- 27 **Review of Negative Pressure Wound Therapy for Complicated Wound**
Min-young Park, Yoon Bin Jung, Seulkee Park, Eun-Joo Jung
- 35 **Burn Dressing Materials and Methods**
Jaechul Yoon

Original Articles

- 40 **Cosmetic and Clinical Outcomes of Skin Adhesives in Single-Site Wounds for Acute Appendicitis: A Retrospective Study**
Yu Ra Jeon, Sung Uk Bae
- 46 **Comparative Effectiveness of Cefotetan and Cefotiam as Prophylactic Antibiotics in Patients Undergoing Laparoscopic Hysterectomy**
Hye In Kim, Heeyon Kim, Yong Jae Lee, Seok Kyo Seo
- 52 **The Correlation between the Intraoperative Bacterial Culture for Peritoneal Fluid and Postoperative Complications after Gastrectomy**
Shiyeol Jun, In Gyu Kwon, Sunghoon Noh, Seung Ho Choi

복잡 상처에서 음압 상처 치료 적용에 대한 고찰

박민영, 정윤빈, 박슬기, 정은주

연세대학교 의과대학 외과학교실

Review of Negative Pressure Wound Therapy for Complicated Wound

Min-young Park, Yoon Bin Jung, Seulkee Park, Eun-Joo Jung

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Negative pressure wound therapy (NPWT) has been commonly used to heal of complex wounds such as diabetes mellitus foot or pressure ulcers by facilitate tissue granulation and hasten the healing process. Recently, the application of NPWT is also expanding in the area of surgical wounds. The object of this report is to review the results of randomized controlled trials on NPWT.

Key Words: Negative pressure wound therapy, Wound, Wound healing, Surgical hospitalist

서론

복잡 상처는 감염 위험의 증가, 재원 기간의 증가, 의료 비용의 증가, 의사 간호사의 업무량 증가 등 많은 부정적 상황과 연결되어 있다. 복잡 상처의 관리는 상처 치유 과정에 대한 정확한 지식을 기초로 다양한 상처 치료 방법들을 시기적절하게 적용하는 것이 가장 중요한 요소이다. 과거의 복잡 상처의 치료는 거즈와 생리식염수를 이용하여 개방상태로 습윤 상처소독을 하였고, 항상 감염의 위험을 최소화하기 위해 노력하였다. 이후 1960년대에 상처의 습도 유지가 중요하다는 것이 알려지면서 하이드로젤(hydrogels), 알지네이트(alginates), 고분자 및 생물학적 기반 드레싱(poly-

meric and biologically based dressing) 등이 발달하여, 여러 가지 제재들이 다양하게 이용되고 있다.¹ 최근 많이 이용되는 음압 상처 치료(negative pressure wound therapy, NPWT)는 1990년대 초반에 처음 개발된 후 복잡 상처 치료에 꾸준히 사용되고 있으며, 최근 적용 범위가 확대되고 있다.^{2,3} 본 내용은 외과 영역에서 발생하는 복잡 상처에 대한 음압 상처 치료 연구의 결과들을 살펴보고, 한국의 의료수가 및 외과계 입원전담전문의 제도 등 변화하고 있는 의료 환경에서 어떻게 적용되어야 할지 정리해보고자 한다.

본문

1. 음압 상처 치료의 원리(Principles of NPWT)

음압 상처 치료(NPWT)의 기본 원리는 상처 바닥에 대기압 이하(<760 mmHg, <101 kilopascals, <1.0 atm)의 압력을 가하여 상처 부위 삼출액 및 감염물질을 제거하고, 기계적 스트레스를 가하여 상처 치유에 중요한 신호전달경로를 활성화시켜 육아조직의 생성을 촉진함으로써 상처 치유를 도모하는 것이다. 일반적으로 상처 표면에 적용

Received: August 11, 2020, Revised: August 22, 2020

Accepted: August 27, 2020

Corresponding author: Eun-Joo Jung

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea

Tel: +82-2-2228-4879, Fax: +82-2-313-8289, E-mail: udumbala@naver.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8297-0611>

되는 NPWT의 압력은 약 75-125 mmHg 정도이다. 아직 NPWT의 정확한 작용 기전에 대해서는 완전하게 이해되고 있지 않지만, Huang 등¹에 따르면 다음의 주요 4가지 작용 기전이 제시되고 있다.

1) 상처 수축 혹은 거시변형(Wound shrinkage or macrodeformation)

거시변형은 NPWT에 사용되는 폴리우레탄 에테르 폼(polyurethane ether foams)에 의해 상처 표면으로 전달되는 구심력에 의해 상처가 수축하는 것을 말한다. 약 125 mmHg의 압력이 폼에 작용하면 폼의 부피가 약 80% 감소하고, 이에 따라 상처 가장자리의 기계적 변형이 일어나 육아조직형성이 촉진된다.^{1,4} 돼지 실험 모델에서는 75 mmHg 압력에서 최대 상처 수축이 관찰되었고, 이것은 대부분의 상처에 적합한 압력이다. 단, 많은 양의 삼출액이 있는 상처에는 더 높은 압력이 필요하다.⁴

2) 미세변형(Microdeformation)

미세변형은 다공성 폼 제재가 음압에 노출되었을 때 발생하는 마이크로-밀리미터 단위의 변화를 말한다. 상처 경계면에서 폼을 통한 압력이 세포를 신장시키고, 혈관 신생 및 세포 분열을 위한 분자 경로를 활성화함으로써 상처 치유 과정이 이루어진다.¹ Tanaka 등⁵은 토끼의 상처 치유 과정을 NPWT군과 non-NPWT군으로 나누어 분자수준의 변화를 분석하였고, NPWT군에서 대조군에 비해 혈관내피성장인자-2 (vascular endothelial growth factor-2), 혈관내피성장인자-3 (vascular endothelial growth factor-3)가 빠르고 풍부하게 발현되어 혈관 신생이 촉진됨을 확인하였다.

3) 삼출액의 제거(Fluid removal)

대부분의 복합 상처는 삼출액 및 부종이 동반되어 있고, 이런 과도한 체액의 축적은 상처 조직 및 세포에 압력을 가하여 상처 치유를 지연시킨다. 각각의 세포는 세포 골격 및 세포 외 기질과의 상호 작용을 통해 고유한 장력을 생성하여 증식 반응을 유도하는데 삼출액의 증가와 부종은 이러한 고유 장력을 약화시켜 치유 과정을 방해한다.¹ NPWT는 상처로부터 발생한 독소 및 박테리아 등을 직접적으로 제거하고, 과도한 세포 외액을 제거함으로써 모세혈관에 작용하는 정수압을 낮춰 결과적으로 세포 관류를 회복시키고 상처 치유 과정을 돕는다.¹ 또한, 간접적으로도 상처 가장자리에 림

프 밀도를 증가시킴으로써 림프 배액을 향상시켜 체액이 배액 될 수 있도록 돕는다.^{1,6}

4) 상처 주변 환경의 안정화(Stabilization of the wound environment)

NPWT에 사용하는 폼 제재는 단일재 역할을 하여 상처의 온도를 유지한다. 또한, 폼 제재 위에 덮는 폴리우레탄 드랩(polyurethane drape)은 상처층에 대기압 미만의 인위적 압력이 유지되도록 하며, 증발로 인한 수분 손실을 줄이고, 수증기와 기타 가스에 대한 제한적 투과성으로 상처의 습윤 환경을 유지시킨다.¹ NPWT를 덮는 상처 치료 제재는 단백질과 미생물에 대한 비투과성으로 상처 감염 위험을 감소시킨다.¹

2. 음압상처 치료의 효과(Efficacy of NPWT)

NPWT는 다양한 상처—화상, 궤양, 이식피부 절편, 이식조직 등—부위에 음압을 주어 상처 부위 삼출액 및 감염 물질 등을 제거하고 육아조직의 생성을 촉진함으로써 상처 치유를 도모한다.¹ NPWT의 초기 연구는 개방 골절 상처 중심으로 이루어졌고, 점차 당뇨병성 족부 병변과 욕창으로 범위가 넓어졌다.³ Blume 등⁷과 Armstrong 등⁸에서는 당뇨병성 족부 병변을 대상으로 습윤 드레싱(advanced moist wound treatment)과 NPWT를 비교하여 완전한 상처 치유 비율, 완전 상처 치유까지 걸린 시간, 치료 개시 후 28일째 상처의 면적 감소를 등을 평가하였다. 완전 상처 치료 비율에서 Blume 등⁷은 NPWT군에서 43.2%, 대조군은 28.9% 결과를 보였고(p=0.007), Armstrong 등⁸에서 NPWT군은 56%, 대조군은 39% (p=0.04)로 두 연구 모두 NPWT군이 대조군에 비해 완전한 상처 치유 비율이 유의하게 높았다. Armstrong 등⁸에서 완전 상처 치유까지 걸린 시간은 NPWT군이 56일, 대조군이 77일(p=0.005)로 NPWT군이 대조군에 비해 유의하게 짧았다. Blume 등⁷에서 치료 개시 후 28일째 되었을 때 감소된 상처 면적은 NPWT군에서 -4.32 cm² 감소를 보였고, 대조군에서는 -2.53 cm² 감소하여 NPWT군에서 뚜렷한 상처 면적 감소를 보였다 (p=0.021).

Vuerstaek 등⁹과 Llanos 등¹⁰에서는 각각 피부 궤양 및 외상으로 인한 피부손실 환자에서 피부이식 후 NPWT와 기존 상처 관리(conventional wound care)를 비교하여 상처 치유 기간, 피부이식 성공률, 재원 기간 등을 평가하였다.

Vuerstaek 등⁹에서 완전히 상처가 치유되는 데까지 걸린 기간은 NPWT군 29일, 대조군 45일로 NPWT군에서 상처 치유 기간이 유의하게 짧았다($p=0.0001$). Llanos 등¹⁰은 외상으로 인한 피부손실 환자에게 피부 이식 수술 후 4일째 되는 날 이식 피부 손실 면적을 평가하였고, NPWT군의 손실 면적이 0 cm^2 , 대조군 4.5 cm^2 로 NPWT군이 유의하게 이식 피부 손실도 적었다($p=0.001$). NPWT군은 83%의 이식 피부 생존률을 보인 반면 대조군은 70%의 생존률을 보였고($p=0.011$), 재이식의 빈도도 대조군에 비해 NPWT군이 유의하게 낮았다($p=0.045$). 즉, 만성 궤양 상처 혹은 외상으로 인한 피부 손실 상처에서 피부 이식수술 후 NPWT를 적용하는 것이 기존 상처 관리에 비해 빠르게 상처 치유 과정이 이루어지고, 완전한 상처 치유에 도움이 된다. 또한, Joseph¹¹은 깊이가 깊은 만성 상처에서 기존의 상처 소독(wet-to-moist dressing)과 NPWT를 비교하였고, 만성 상처 깊이의 감소가 NPWT군이 상처의 깊이가 빠르게 감소하였다(NPWT 66%, non-NPWT 20%, $p<0.0001$).

척추 손상 환자와 같이 침상에서만 지내는 환자에서 흔하게 발생하는 압박궤양 상처에도 NPWT가 많이 사용된다. Ploumis 등¹²은 척추 손상 환자에서 발생한 압박궤양 상처에 NPWT를 적용한 군과 표준 습윤 상처 치료를 적용한 군을 비교했을 때 NPWT군이 대조군에 비해 상처의 범위나 부피가 더 많이 감소하였고, 약 2배 정도 빠르게 상처 치유가 되었다.

복잡 상처 치료에 있어 상처 치유 속도 및 완전 치유율도 중요하나 치유과정에서 발생하는 통증도 치료방향 결정할 때 반드시 고려되어야 할 요소이다. 상처 치료 과정에서 발생하는 통증은 NPWT군과 표준 상처 치료군에서 치료 첫 주에는 큰 차이가 없었지만, 치료 5주차에는 NPWT를 적용한 군에서 통증이 경감되었다.⁹ NPWT가 삼출물을 흡수하고 한번 적용하면 약 3-4일 유지할 수 있기 때문에 삼출물 양에 따라 하루에도 여러 번 반복적으로 소독을 시행해야 하는 표준 상처 치료에 비해, 상처에서 나는 악취 조절도 용이하며, 이를 통해 환자의 삶의 질을 높이고 환자 및 보호자의 심리 사회적 기능을 향상시키는 장점이 있다.^{9,13} 본문에서 언급한 NPWT의 효과 및 부작용에 대한 주요 무작위 임상연구 결과는 Table 1과 같다.

3. 비용(Cost effectiveness)

NPWT의 장점 중 하나는 해결하기 어려운 상처에 대하

여 기존의 표준 습윤 상처 치료보다 치유 기간 및 재원 기간을 줄이는 것이다. 피부이식 환자 대상으로 NPWT를 적용했던 연구에서 NPWT군이 기존 상처 관리군에 비해 이식 피부 면적 손실도 적고, 재이식률도 낮았다.¹⁰ 이는 평균 재원 기간의 단축으로 연결된다(NPWT 13.5일, control 17일, $p=0.01$). 재원 기간의 단축은 의료비 감소로 이어질 수 있지만 각 나라의 의료 시스템에 따라 그 비용적 이득에는 차이가 있다. 특히 우리나라와 같이 입원비를 포함하여 의료비가 저렴한 환경에서 재원 기간의 단축은 비용적 측면에서 가시적인 이득이 되지 않을 수 있다. 하지만 재원 기간의 단축이 병원감염의 위험을 줄일 수 있다는 측면은 중요한 장점 중 하나이다.

상처 치료 비용을 분석한 미국 연구에서 당뇨병성 족부 병변에 대하여 NPWT와 습윤 상처 치료를 비교하였고, 상처 치료 비용 및 치료과정에서 발생하는 외래 진료비, 입원비, 항생제 사용비, 재수술 시 수술 비용 등을 모두 포함하여 평가하였다. 상처의 완전한 치유까지 사용된 총 상처 치료 비용은 NPWT군에서 25,954 USD이고, 습윤 상처 치료군에서 38,806 USD로 NPWT군에서 전체 의료비가 줄어들음을 확인하였다.¹⁴ 또한, 피부 이식 환자에서 NPWT와 기존 상처 관리를 비교한 유럽 연구에서도 상처 치료 비용(인건비, 재료비)을 평가하였다. NPWT를 적용한 경우 발생한 평균 비용은 3,881 USD, 기존 상처 소독 시 발생한 평균 비용은 5,452 USD ($p=0.001$)로 NPWT가 대조군에 비해 비용 효과적인 것으로 나타났다.⁹ 하지만 이것은 상처 치료수가, 의료인력 투입에 대한 시간비용이 비싼 외국의 연구 결과이고, 의사 인력이 저렴한 국내에서는 상이한 결과가 도출될 수 있다.

4. 부작용(Complication)

NPWT 적용과 관련하여 감염, 피부자극, 통증, 부종, 출혈 등과 같은 합병증이 보고되었다.^{7,8,12} 하지만 이들은 NPWT군에서만 유의하게 증가된 합병증은 아니며, 기존의 상처 치료군에서도 비슷한 비율로 합병증이 보고되었기 때문에 NPWT와 직접적인 관련이 있다고 할 수는 없다.^{7,8} 하지만 드물게 상처 감염으로 인한 패혈증, 대량 출혈, 내장기관과 직접 접촉할 경우 장-피부 누공 형성, 개흉술 후 발생한 종격동염(poststernotomy mediastinitis)에 적용하는 경우 심장 파열도 보고된 바 있기 때문에, NPWT를 적용하기 전 적응증에 대한 진지한 고민이 필요하다.¹⁵ 이러한 이유

Table 1. An Overview of Trial Characteristics

Trial	Country	Patients & study settings, wound characteristics	Primary outcome	Secondary outcome	Complications	Conclusion
Blume et al., 2008 [7]	USA	<ul style="list-style-type: none"> • 342 diabetes patients with DM foot ulcer • Mean age: 58 yr • Duration: 16 weeks or until complete wound closure • Follow-up: 3 & 9 months • Received treatment: NPWT: 169 Control: 166 • Control: AMWT- predominantly hydrogels and alginates 	<ul style="list-style-type: none"> • Proportion of complete wound closure NPWT: 73/169 (43.2%) Control: 48/166 (28.9%) p=0.007 • 75% wound closure NPWT: 105/169 (62.1%) Control: 85/166 (51.2%) p=0.044 	<ul style="list-style-type: none"> • Time to achieve wound closure NPWT: 96 days (76-114) Control: no estimable, p=0.001 • Duration of treatment NPWT: 63.6±36.57 days Control: 78.1±39.29 days • Reduction in wound area on day 28 NPWT: -4.32 cm² Control: -2.53 cm², p=0.021 • Mean time to 76%-100% granulation tissue formation NPWT: 56 days (42-84) Control: 114 days (44-ND), p=0.022 	<ul style="list-style-type: none"> • Rate of secondary amputation NPWT: 7 (4.1%) Control: 17 (10.2%) p=0.035 • Others: Wound infection Osteomyelitis Staphylococcus infection Infected skin ulcer Edema Cellulitis Note: 2 in NPWT and 13 in control were minor amputations 	<p>NPWT appears to be as safe as and more efficacious than AMWT for the treatment of diabetic foot ulcers.</p>
Armstrong et al., 2005 [8]	USA	<ul style="list-style-type: none"> • 162 diabetes patients with foot amputation due to diabetic wound • Mean age: 59 yr • Duration: 16 weeks or until complete wound closure • Follow-up: no • Received treatment NPWT: 77 Control: 85 • Control: Moist wound therapy with alginates, hydrocolloids, foams, or hydrogels 	<ul style="list-style-type: none"> • Proportion of complete wound closure NPWT: 43/77 (56%) Control: 33/85 (39%) p=0.04 	<ul style="list-style-type: none"> • Time to achieve wound closure NPWT: 56 days (26-92) Control: 77 days (40-112), p=0.005 • Median time to 76%-100% granulation tissue formation NPWT: 42 days (40-56) Control: 84 days (57-112), p=0.002 	<ul style="list-style-type: none"> • Rate of secondary amputation NPWT: 2 (3%) Control: 9 (11%) p=0.06 • High level (below or above knee) amputation NPWT: 0 Control: 5 (2 above knee) p=0.06 	<p>NPWT seems to be a safe and effective treatment for complex diabetic foot wounds, and could lead to a higher proportion of healed wounds, faster healing rates, and potentially fewer re-amputations than standard care.</p>
Vuerstaek et al., 2006 [9]	Netherland, Belgium	<ul style="list-style-type: none"> • 60 hospitalized for full thickness punch skin grafting • Mean age: NPWT 72 yr, Control 74 yr • Duration: until wound closure • Follow-up: 3, 6, 12 months after discharge • Received treatment NPWT: 28 Control: 26 	<ul style="list-style-type: none"> • Time to complete healing NPWT: 29 days Control: 45 days p=0.0001 	<ul style="list-style-type: none"> • Median time to wound bed preparation NPWT: 7 days (5.7-8.3) Control: 17 days (10-24), p=0.005 • Skin graft survival NPWT: 83% Control: 70%, p=0.011 • Recurrence after 1 year f/u NPWT: 12 (52%) Control: 10 (42%), p=0.47 	<ul style="list-style-type: none"> • Overall rate of adverse events NPWT 40% Control: 23%, p=0.17 • Others (NPWT : control): Wound infection: 0:1 Cutaneous damage: 7:2 Pain: 3:1 Erysipelas: 1 in NPWT Bleeding at donor site: 2 in control 	<p>NPWT should be considered as the treatment of choice for chronic leg ulcers owing to its significant advantages in the time to complete healing and wound bed preparation time compared with conventional wound care.</p>

Table 1. Continued

Trial	Country	Patients & study setting, wound characteristics	Primary outcome	Secondary outcome	Complications	Conclusion
Lianos et al, 2006 [10]	Chile	<ul style="list-style-type: none"> 60 patients with skin loss (2/3 from burns) in a burn unit for split thickness skin grafting Mean age NPWT 34 yr; Control 34.5 yr Duration: 4th post-operative day Follow-up: until discharge from hospital Received treatment 	<ul style="list-style-type: none"> Area loss of the skin graft in cm² measured at POD#4 NPWT: 0 cm² Control: 4.5 cm² p=0.001 	<ul style="list-style-type: none"> Re-grafting NPWT: 5/30 Control: 12/30, p=0.045 Hospital stay NPWT: 13.5 days (11-22) Control: 17 days (10-31), p=0.01 	No other complications	The use of NPWT significantly diminishes the loss of STSG area, as well as shortens the days of hospital stay.
Ploumis et al, 2019 [12]	-	<ul style="list-style-type: none"> Review article (7 studies) 224 patients with pressure ulcers in the ischial tuberosities, stage 3, 4 Mean age: 48.3 yr (16-87 yr) 	<ul style="list-style-type: none"> Papp et al.: Decrease in complications and reduced length of stay in hospital from NPWT. Sundby et al.: Both photographic wound assessment tool (PWAT) and wound surface area (WSA) were improved in the group where intermittent negative pressure (INP) as well SWC were used, in comparison to SWC-treatment alone. Kreutzträger et al.: NPWT has similar complications rates and hospital length of stay with the wound irrigation and dressings. Dwivedi: NPWT is better than SWC procedures and cost-effective for management of PrUs (47% less cost) De: Topical negative pressure (TNP) resulted in almost 2 times faster wound healing than treatment with sodium hypochlorite. Citak: The VAC is a safe, easy and effective means in chronic wound care management, however inadequate with deep ulcer wounds with underlying osteomyelitis. Coggrave: Decrease in wound dimensions and wound volume. Reduction in local edema and nursing time spent on dressings. 	<ul style="list-style-type: none"> Hematoma Wound edge necrosis Wound infection Necrotizing fasciitis Rash Excoriation 	The studies that we included in our qualitative synthesis showed that vacuum assisted closure promoted the healing of PrUs in individuals with SCI	

DM: diabetes mellitus, NPWT: negative pressure wound therapy, AMWT: advanced moist wound therapy, ND: not determined, PrUs: pressure ulcers, SCI: spinal cord injury, SWC: standard wound care, f/u: follow-up, POD: post-operative day, STSG: Split Thickness Skin Graft, VAC: Vacuum assisted closure.

로 2009년에 미국 식품의약국(US Food and Drug Administration)에서는 NPWT에 의한 사망 위험을 경고한 바 있다.^{15,16} 그러므로 복잡상처 치료 과정에 있어 NPWT 적응증과 금기증을 충분히 이해하고 적용하는 것이 필요하다.

5. 복부 상처에서의 NPWT 적용

앞서 언급한 당뇨병성 족부 병변, 압박궤양, 피부이식 외에도, 외상에 의한 혹은 수술 후 복부 상처에서도 NPWT를 적용할 수 있다. 특히 열린 복부 창상(open abdomen)에서의 NPWT의 적용이 많이 알려져 있다. 열린 복부 창상은 장절제를 포함하지 않은 수술(예, 외상 후 damage-control 수술, 파열된 복부 대동맥류 수술), 복부 패혈증(abdominal sepsis)으로 수술 후 복강내 고혈압(intra-abdominal hypertension) 및 복부 구획증후군(abdominal compartment syndrome)의 위험도가 높은 경우 근막 봉합을 지연하기 때문에 발생한다.¹⁷ 이때 열린 복부를 보호하기 위해 artificial burr (Whitmann™ patch), Mesh/sheet, zipper, dynamic retention suture 등의 방법이 시도되고 있고, NPWT가 artificial burr와 함께 안전하게 이차성 근막 봉합율을 높이는 것으로 알려져 있다.^{17,18}

최근에는 NPWT의 적응증이 점차 광범위해지고 있고, 치료 목적 외에 수술 부위 감염(surgical site infection) 예방 목적으로 사용 범위가 확대되고 있다. 수술 후 봉합된 상처에 적용하는 incisional NPWT (iNPWT)의 안정성과 효용성을 입증하기 위한 연구들이 진행되고 있다. 가장 흔한 예로 복회음절제술 후 회음부 상처 감염 및 벌어짐은 약 30%-60% 정도로 보고되고 있으며, 상처 관련 합병증은 삶의 질 저하 및 의료비 증가를 가져올 뿐만 아니라 항암치료 시작을 지연시킴으로써 종양의 재발과도 관련이 된다. 일부 연구에서 복회음절제술 절제술 후 회음부 상처에 대한 iNPWT의 적용은 기존 상처 치료와 비교하여 상처 관련 합병증의 빈도가 낮은 긍정적 결과를 보고하기는 하였지만, 연구의 제한점이 많아 아직 일반화하기에는 어려움이 있다.¹⁹ iNPWT의 효용성, 안정성, 비용 효과 등에 대한 연구가 진행 중이나 아직 일관된 결론이 도출되지는 못했으며, 추가적 전향 연구가 필요하다.²⁰

고찰

18세기 전쟁 부상자들의 상처를 입으로 직접 흡입하는 것이 상처 치유에 효과적이었다는 점에 착안하여 19세기에 Dr. Gustav Bier는 상처의 삼출액과 농양, 혈종을 배액할 수 있는 cupping system을 만들었다.² 1990년대에 폴리우레탄 폼과 기계식 진공을 이용한 지금의 NPWT가 개발되어, 초기 개방 골절 상처에 적용되었으며 점차 그 적응증이 확대되고 있다. 현재는 치료뿐 아니라 상처 합병증의 예방 측면으로 사용이 확대되고 있다.

이렇듯 NPWT의 적용은 광범위해지고 있으나 이것이 기존의 습윤 상처 치료 및 외과적 괴사조직제거술(surgical debridement)을 완전히 대체할 수는 없다. 왜냐하면 NPWT는 상처의 치료 과정을 촉진해주는 방법이지, 감염을 조절하거나 괴사조직을 제거해주는 방법이 아니기 때문이다. 즉, 상처 기저면의 감염이 어느정도 조절되고, 괴사조직이 제거되어 상처가 호전될 수 있는 환경이 조성되었을 때, NPWT가 일련의 상처 치유 과정을 촉진해주는 역할을 제대로 할 수 있다. 또한, NPWT의 금기증으로 알려진 감염 상처, 골수염, 악성 종양 상처, 누공 상처 및 혈관이나 문합 부가 노출된 상처에는 대량출혈 및 누공 등 심각한 합병증의 가능성 때문에 NPWT 대신 기존의 상처 치료방법을 고려해야 한다. 따라서 복잡 상처에 있어 가장 중요한 것은 상처에 대한 정확한 평가이며, 이에 근거하여 상처 치료 계획을 세워야 하며, NPWT 역시 적응증과 금기증에 대한 충분한 이해를 바탕으로 사용해야 한다.

비용적 측면을 살펴보면 외국의 자료에서는 NPWT가 복잡 상처의 치료기간 및 재원일수를 단축시켜 비용 대비 효과가 높음이 입증되었다.^{9,14} 반면 국내에서는 비교적 저렴한 인건비용과 의료수가로 치료기간 및 재원일수의 단축이 비용적 측면에서 큰 이득이 되지 못한다. 국내에서 단순 상처소독은 보험가 5,000원 정도이며, 감염 상처 소독 비용도 10,000원을 넘지 않는다. 괴사조직제거술(debridement)을 하는 경우 22,330원으로 외국에 비해 소독비용이 매우 저렴한 편이며, 1일 1회 밖에 청구할 수 없기 때문에, 하루에 여러 번 소독하더라도 1회만 수가산정이 가능하다. 반면 NPWT의 비용은 처치비와 재료비를 포함하여 보험가 120,900원으로 적지 않은 편으로 만성적의 어려운 상처가 아니라면 기존의 습윤 상처 치료가 조금 더 많이 고려되고 있다. 더욱이 수술 감염 예방을 위한 iNPWT는 보험 수가문제

로 비용대비 효용성이 떨어져 이용되지는 못하고 있는 실정이다. 국내에서는 NPWT 적용에 따른 치료기간 및 재원 기간의 단축이 의료비용 감소로 연결되는 것은 어려운 실정이나 다만 재원일수의 단축이 원내감염의 비율을 줄일 수 있는 미시적 장점은 있다. 향후 국내 의료 환경을 기반으로 한 전향적 연구를 통해, NPWT의 적응증과 비용적 측면에 대한 분석이 필요하다. 특히 의사 인력에 의한 상처관리 처치 수가, 처치 비용의 수가청구 횟수 제한 등에 대한 적절성을 평가할 필요가 있다.

마지막으로, 외과 상처 관리에 있어 가장 중요한 첫 단계는 상처에 대한 정확한 평가이며, 이를 기반으로 수술을 포함한 여러 가지 상처 치료 방법을 시기적절하게 사용하는 것이 중요하다. 특히, 고령화 사회가 되면서, 여러 기저질환을 가진 고령환자가 큰 수술을 받는 경우가 늘어나고 있고, 침상에서만 지내는 고령환자의 욕창, 당뇨발 등 간단하지 않은 상처의 빈도 또한 높아지고 있다. 하지만 아직까지도 아직 상처 관리는 전공의에 의해 이루어지는 간단한 것으로 간과되는 것이 현실이다. 최근 외과 전문의로 구성된 외과계 입원 전담 전문의에 의한 상처 치료에 대하여 국내 보고들이 시작되고 있다.²¹⁻²³ 환자의 안전과 의료의 질적 향상, 의료 자원의 효율적 배분을 목표로 하는 입원 전담 전문의 제도에서 상처 관리는 외과계 입원 전담 전문의의 중요한 역량 중 하나이다. 외과 전문의에 의한 복잡 상처의 관리, 양질의 진료를 통한 재원 기간 감소 및 병원감염 위험 감소를 통하여 환자 안전에 도움이 되고, 시기적절하게 수술적 처치를 포함한 상처 치료 방법을 적용함으로써 의료 자원의 효율적 배분 측면에서도 도움이 된다. 또한, 외과 전문의와 상처 장루 간호사가 한 팀으로 상처를 관리함으로써 상처 관리의 전문성을 향상시킬 수 있는 선순환 시스템을 구축할 수 있다.

결론

복잡 상처에 NPWT를 적용하기 위해서는, NPWT의 원리, 적응증 및 금기증을 충분히 이해한 후 정확한 상처 평가를 기반으로 치료 방침을 결정해야 한다. 적절한 NPWT의 적용은 상처의 빠른 회복과 재원 기간의 감소에 도움이 된다. 이에 외과계 입원 전담 전문의와 상처 장루 전담간호사의 협력이 중요한 역할을 할 것으로 기대한다.

Conflicts of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Author Contributions

Conceptualization: Eun-Joo Jung. Data acquisition: Min-young Park, Yoon Bin Jung. Formal analysis: Min-young Park, Yoon Bin Jung. Supervision: Eun-Joo Jung, Seulkee Park. Writing—original draft: Min-young Park. Writing—review & editing: Eun-Joo Jung, Seulkee Park, Yoon Bin Jung.

ORCID

Min-young Park, <https://orcid.org/0000-0003-0230-6620>

Yoon Bin Jung, <https://orcid.org/0000-0001-9829-1931>

Seulkee Park, <https://orcid.org/0000-0002-7639-1015>

Eun-Joo Jung, <https://orcid.org/0000-0002-8297-0611>

References

- Huang C, Leavitt T, Bayer LR, Orgill DP. Effect of negative pressure wound therapy on wound healing. *Curr Probl Surg* 2014;51:301-331.
- Miller C. The history of negative pressure wound therapy (NPWT): from “lip service” to the modern vacuum system. *J Am Coll Clin Wound Spec* 2013;4:61-62.
- Singh D, Chopra K, Sabino J, Brown E. Practical things you should know about wound healing and vacuum-assisted closure management. *Plast Reconstr Surg* 2020;145:839e-854e.
- Borgquist O, Ingemansson R, Malmjö M. The influence of low and high pressure levels during negative-pressure wound therapy on wound contraction and fluid evacuation. *Plast Reconstr Surg* 2011;127:551-559.
- Tanaka T, Panthee N, Itoda Y, Yamauchi N, Fukayama M, Ono M. Negative pressure wound therapy induces early wound healing by increased and accelerated expression of vascular endothelial growth factor receptors. *Eur J Plast Surg* 2016;39:247-256.
- Lancerotto L, Bayer LR, Orgill DP. Mechanisms of action of microdeformational wound therapy. *Semin Cell Dev Biol* 2012;23:987-992.
- Blume PA, Walters J, Payne W, Ayala J, Lantis J. Comparison of negative pressure wound therapy using vacuum-assisted closure

- with advanced moist wound therapy in the treatment of diabetic foot ulcers: a multicenter randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2008;31:631-636.
8. Armstrong DG, Lavery LA; Diabetic Foot Study Consortium. Negative pressure wound therapy after partial diabetic foot amputation: a multicentre, randomised controlled trial. *Lancet* 2005;366:1704-1710.
 9. Vuerstaek JD, Vainas T, Wuite J, Nelemans P, Neumann MH, Veraart JC. State-of-the-art treatment of chronic leg ulcers: a randomized controlled trial comparing vacuum-assisted closure (V.A.C.) with modern wound dressings. *J Vasc Surg* 2006;44:1029-1037.
 10. Llanos S, Danilla S, Barraza C, Armijo E, Piñeros JL, Quintas M, et al. Effectiveness of negative pressure closure in the integration of split thickness skin grafts: a randomized, double-masked, controlled trial. *Ann Surg* 2006;244:700-705.
 11. Joseph E. A prospective randomized trial of vacuum-assisted closure versus standard therapy of chronic non-healing wounds. *Wounds* 2000;12:60-67.
 12. Ploumis A, Mpourazanis G, Martzivanou C, Mpourazanis P, Theodorou A. The role of vacuum assisted closure in patients with pressure ulcer and spinal cord injury: a systematic review. *World J Plast Surg* 2019;8:279-284.
 13. Browning K, Zeda G, Cardin J, Dedig L. A new focus for negative pressure wound therapy: palliative care, a case series. *J Wound Ostomy Cont Nurs* 2014;41 Suppl 3:S25-S35.
 14. Apelqvist J, Armstrong DG, Lavery LA, Boulton AJ. Resource utilization and economic costs of care based on a randomized trial of vacuum-assisted closure therapy in the treatment of diabetic foot wounds. *Am J Surg* 2008;195:782-788.
 15. Li Z, Yu A. Complications of negative pressure wound therapy: a mini review. *Wound Repair Regen* 2014;22:457-461.
 16. Wallis L. FDA warning about negative pressure wound therapy. *Am J Nurs* 2010;110:16.
 17. Navsaria P, Nicol A, Hudson D, Cockwill J, Smith J. Negative pressure wound therapy management of the "open abdomen" following trauma: a prospective study and systematic review. *World J Emerg Surg* 2013;8:4
 18. van Hensbroek PB, Wind J, Dijkgraaf MG, Busch OR, Goslings JC. Temporary closure of the open abdomen: a systematic review on delayed primary fascial closure in patients with an open abdomen. *World J Surg* 2009;33:199-207.
 19. Gologorsky R, Arora S, Dua A. Negative-pressure wound therapy to reduce wound complications after abdominoperineal resection. *Perm J* 2020;24:19.173.
 20. Webster J, Liu Z, Norman G, Dumville JC, Chiverton L, Scuffham P, et al. Negative pressure wound therapy for surgical wounds healing by primary closure. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;3:CD009261.
 21. Park S, Jung YB, Jung EJ. Present and future of surgicalist system in Korea. *J Korean Med Assoc* 2019;62:569-572.
 22. Jung EJ, Oh JH, Kim NK. Surgical site infection on perineal wound after abdominoperineal resection: cooperation with surgicalists. *J Surg Infect* 2019;4:42-45.
 23. Oh SJ, Jung EJ. Prospects for the Korean model of the surgical hospitalist system. *J Korean Med Assoc* 2020;63:236-239.

화상 드레싱 재료와 방법

윤재철

한림대학교 한강성심병원 화상외과

Burn Dressing Materials and Methods

Jaechul Yoon

Department of Surgery and Critical Care, Burn Center, Hallym University Hangang Sacred Heart Hospital, Seoul, Korea

Compared to treating burn wound with only ointment and dry gauze in past, burn dressing tends to look more difficult and look special as various materials have been developed and applied in recent years. Burns are similar to other wound management. If wound is minor burn, general physician sufficiently can manage the burn wounds. But, in fact, most burn patients are transferred to burn center. Physician have to know about latest burn dressing materials and methods.

Key Words: Dressing, Materials, Methods

서론

화상 드레싱(burn dressing)은 특별하지 않다. 수술 후 상처나 열린 상처 드레싱을 하는 것과 마찬가지로 접근하면 되며 단지 관리를 해야 하는 면적이 더 넓어진다고 생각하고 접근하는 것이 타당하다. 화상을 입은 면적이 넓고 특수한 화상이라면 초기에 화상전문병원으로 전원을 하는 것이 마땅하며 작은 면적의 경우라면 일반의들도 충분히 진료 가능하므로 환자가 원거리를 이동하지 않도록 하는 것이 필요하다.

본론에서는 화상전문병원이 아니더라도 어느 의료기관에 서든지 적용 가능한 화상드레싱 재료에 대해서 나열하고 이

런 재료를 가지고 드레싱 하는 방법에 대해서 설명하겠다.

본론

1. 물(Water)

실온의 깨끗한 물 또는 생리식염수로 상처를 씻어내는 것이 드레싱의 시작이다. 물 자체가 세균 수를 줄여주게 되고 화상 당시 묻어 있는 오염물질을 제거하게 된다. 상처에 물이 닿는 것이 감염을 일으키는 것이 아니라 드레싱 제재에 물이 닿으면서 교체하지 않고 방치할 경우 세균에 오염이 된다는 것을 환자에게 설명하는 것이 필요하다.

2. 국소 항균 화합물(Topical antimicrobial compounds)

1) 비누(Soap)

비누는 국소항균제(topical antimicrobial agents)의 첫 번째 형태이며 보통 물을 이용하여 상처를 씻어내는 동안 같이 사용하게 된다.¹ 비누의 역할은 균막(biofilm)을 제거하고 환자에게서 병원체를 씻어내는 데 있다.² 화상 상처를 비누와 물로 세척하면 48시간 동안 세균 수를 2로그 감소시

Received: August 29, 2020, Revised: August 31, 2020

Accepted: September 5, 2020

Corresponding author: Jaechul Yoon

Department of Surgery and Critical Care, Burn Center, Hallym University Hangang Sacred Heart Hospital, 12 Beodeunaru-ro 7-gil, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07247, Korea

Tel: +82-2-2639-5442, E-mail: justinoj@hallym.or.kr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5206-3378>

켜 이식피부의 상태를 개선한다는 연구도 있다.³ 비누는 보통 사용하는 바디워셔 등을 통칭한다.

2) 포비돈(Povidone-iodine)

포비돈은 국소항균제로 흔하게 사용되고 있다. 용액과 연고 형태가 있다고 하지만 현재 국내에는 포비돈 단독으로 된 연고는 비용 문제로 생산되고 있지 않다. 국소적으로 적용할 경우 통증을 유발한다. 그리고 요오드가 화상 상처에 닿을 경우 요오드독성, 급성 신장 손상 등을 일으킬 수 있으며 요오드 자체가 섬유아세포(fibroblast)나 각질세포(keratinocyte)에 세포독성을 일으킬 수 있다. 하지만 정상 피부에 굉장히 효과적인 살균제로 사용되고 있다.⁴ 화상센터에서는 보통 상처 부위 감염이 심각하여 적심(soaking) 드레싱이 필요한 경우를 제외하고는 자주 사용하지 않는다. 포비돈에 추가로 지방소체(liposome)가 추가되어 있는 레피젤®(Repigel; Mundipharma Korea Ltd., Seoul, Korea)이라는 제품도 있는데 세균의 세포막을 뚫고 들어가는 역할을 하여 작용한다고 한다. 이 제품은 현재 균막을 제거하는데 기계적 제거와 함께 약물을 사용할 경우 효과적으로 사용하고 있다.

3) 설파디아진은(Silver sulfadiazine)

실마진®(Silmazin; Dong Wha Pharm. Co., Ltd., Seoul, Korea), 일바돈®(Ilvadone; Ildong Pharmaceutical Co., Ltd., Seoul, Korea) 연고라고 알려진 설파디아진은은 항균 효과가 24시간 유지된다. 보통 녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*)에 효과적이라고 알려져 있다. 크림 같은 삼출물(exudate)이 나올 수 있으므로 자주 드레싱을 교체해주어야 한다. 설파디아진은은 사용이 간편하고 적용 후에 통증이 적지만 상처 치유를 지연시키기도 한다.⁵ 은독성에 의한 과립구(granulocyte) 감소가 있다고 하지만 논란이 있고 일시적 현상으로 보고 있다.⁶ 그리고 크림 같은 삼출물로 인해서 가성가피(pseudoeshcar)가 나타나서 화상상처의 깊이를 판단하는데 방해가 되기도 한다.

보통의 의원급에서는 폼(form)이나 하이드로콜로이드(hydrocolloid) 재료가 없을 경우 설파디아진은에 거즈 드레싱을 하고 화상전문병원으로 방문하는 경우가 많다. 이런 처치에 대해서 비판을 하는 경우가 있으나 모든 의원에서 일차적 처치로 할 수 있는 가장 경제적이고 나쁘지 않은 처치라고 판단된다.

4) 초산마페나이드(Mafenide acetate)

현재 대한민국에서는 크림형태의 메페드 크림®(Mefede Cream; Dongkoo Bio & Pharma Co., Ltd., Seoul, Korea), 설파론 크림®(Sulfaron Cream; CMIC CMO Korea Co., Ltd., Bucheon, Korea), 마펙크림®(Mapec Cream; Tai Guk Pharm. Co., Ltd., Buyeo, Korea)과 가루형태로 생리식염수에 용해하여 사용하는 설파마이론 5% 토피칼 솔루션산®(Sufamylon® for 5% topical solution, Mylan®)이 공급되고 있다. 설파마이론은 파우더 형태로 생리식염수에 용해하여 습윤 드레싱을 하는 형태로 공급되고 있다. 주로 녹농균(*Pseudomonas*)과 클로스트리듐(*Clostridium*)에 효과적이며 조직 침윤이 강력하여 가피(eschar)를 통과하여 작용할 수 있는 제재이다.⁷ 하지만 적용했을 때 통증이 설파디아진은에 비해서 강하게 나타나기 때문에 설명이 필요하다. 설파마이론은 고가여서 적용 시에 고려할 필요가 있다.

5) 무피로신(Mupirocin)

무피로신은 이소루실(isoleucyl)-tRNA 합성효소 및 세균의 단백질 합성을 억제한다.⁸ 메티실린 내성 황색포도상구균(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) 감염에 사용되는 국소항균제이다. 보통 내성으로 인해서 10일 이상 사용하지 않는다.

6) 히알루론산(Hyaluronic acid)

히알루론산은 자연적으로 몸에서 생성되는 다당체이다. 히알루론산은 상처 치유에서 2가지 중요한 역할을 하는 데 세포 증식(proliferation)과 세포 이동(migration)이다. 히알루론산이 상처 초기에 일시적 구조물을 만들어서 영양공급의 확산을 도와주고 세포대사에서 발생한 부산물을 제거하는데 도움을 준다. 또한, 각질세포(keratinocyte)의 증식과 이동을 돕는다. 이런 구조물들은 수분공급을 도와준다고 한다.⁹ 이 연고도 현재 시판되어 있고 초기 얇은 상처 치료에 도움을 주나 깊은 상처일 경우에는 감염조절을 위해서 국소항균 연고를 사용하는 게 좋을 것으로 생각된다.

3. 드레싱 재료

부분층 손상으로 알려진 2도 화상은 피부의 진피층이 노출되는 경우이다. 보통 이런 상처는 표피세포(epidermal cells)가 땀샘이나 기름샘, 모낭에 남아있기 때문에 피부 이식 수술 없이 치유가 될 수 있다. 2도 화상에서 쓰이는 재료

들은 3가지 조건을 제공해야 한다. 첫째, 습윤환경을 조성하여야 하는 데 건조한 환경은 세포의 이동(migration)을 막기 때문이다.¹⁰ 둘째, 과도한 수분 소실을 막아야 하고 세균 침입을 막아야 한다. 셋째, 드레싱 교체 시 통증이 있기 때문에 교체하는 횟수를 감소시켜야 한다.

1) 합성피부대체재(Synthetic skin substitute)

합성피부대체재는 국소 항균 크림이나 연고를 사용하여 거즈 드레싱을 했을 때보다 치유시간이나 입원기간 및 통증 관리에서 더 뛰어나다고 보고되고 있다.¹¹

(1) 하이드로콜로이드(Hydrocolloid)

국내에는 듀어덤® (Duoderm; ConvaTec, Skillman, NJ, USA)으로 알려져 있고 다른 제품들도 시판되고 있다. 보통 3가지 층인 다공성이고 부드럽게 접착되는 내부층; 메틸셀룰로스(methyl cellulose), 흡수성 중간층; 반투과성 외부층으로 이루어져 있다. 자체 접착력이 있기 때문에 보통 2차 드레싱은 필요하지 않다. 이 재료는 습윤 환경을 유지하고 상처 삼출물의 흡수를 많이 하지는 못하고 접착된 안쪽으로 삼출물이 모이는 게 보이게 된다. 삼출물 뿐만 아니라 박테리아나 조직파편(debris)이 남아있기 때문에 교환 시 씻어내고 기계적으로 죽은 조직 제거(mechanical debridement)를 시행해야 한다.¹² 드레싱 교환 시에 삼출물을 흡수하는 능력이 떨어지므로 화상 초기 2-3일 동안 삼출물이 많을 경우에는 다른 재료를 선택하는 것이 좋다. 적용 시에 자주 교체하는 것보다 삼출물이 많이 흘러 나올 경우 교체해주는 것이 더 효과적이다. 자주 교체하면 이미 치유된 부분에 찰과상(abrasion)이 나타날 수 있기 때문이다. 다른 단점으로는 악취가 날 수 있으며 접촉성 피부염이 발생할 수 있으므로 주변 조직에 피부염이 보이면 사용을 중단해야 한다.

(2) 폼(Form)

국내에는 알레빈® (Allevyn; Smith & Nephew Medical, Hull, UK), 메디폼® (Medifoam; Mundipharma Korea Ltd.) 등 많은 종류가 시판되고 있다. 보통 두 층으로 이루어져 있는데 상처부위에 닿는 내부층은 친수성 실리콘 또는 폴리우레탄으로 이루어지고 외부층은 소수성이고 가스 투과가 가능하나 누출과 세균오염을 막는다.¹³ 폼은 흡수력이 좋아서 삼출물이 많은 상처에 사용하게 되면 주변 정상조직으로 흘러내리지 않는다는 장점이 있다. 그래서 2-3일에 한번 교환해도 된다. 단점으로는 자체 접착력이 없는 폼의 경우는 이차 드레싱을 해주어야 하는 경우가 있으며 불투명해서 상처가 보

이지 않기 때문에 감염이 의심되는 경우 매일 교체해줘야 하는 경우도 발생하며 물에 닿으면 추가 교체를 해주어야 한다. 보통 화상센터에서는 환자에게 샤워 하게 하면 바로 교환하도록 교육을 한다. 샤워 후에 바로 교환할 경우의 장점은 충분한 물로 재료를 떼어 내기 때문에 폼이 상처에 달라 붙어서 발생하는 찰과상(abrasion)이 줄어들고 상처를 씻어내는 효과가 있기 때문이다. 또한, 삼출액이 적은 경우에는 건조(desiccation)가 나타날 수 있으므로 다른 재료를 사용한다.

(3) 알지네이트(Alginate)

알지네이트는 해초에서 추출한 섬유질 드레싱 재제이다. 이 제제의 특징은 물에 녹지 않으나 상처에서 나오는 나트륨이 많은 삼출액과 만나면 이 복합체에서 칼슘 이온을 나트륨 이온으로 교환하고 상처를 덮는 무정형 젤을 형성한다. 삼출액이 많은 경우에 적당하며 교환 시에는 충분히 생리식염수에 적셔 축축하게 한 후 제거하면 통증을 줄일 수 있다.¹⁴ 화상에서는 주로 이식 공여부에 사용하며 다른 상처에서는 메우기(packaging)를 하는 용도로 사용된다.

(4) 하이드로파이버(Hydrofiber)

상품으로 아쿠아셀® (Aquacel; ConvaTec) 등이 알려져 있고 상처 삼출액을 흡수하여 일시적 상처를 덮기 위해서 사용한다.¹⁵ 은을 함유하는 제제의 경우 항균력이 추가된다고 알려져 있고 얇은 화상이나 이식 공여부에 사용된다.

2) 생물학적 제재(Biologic material)

화상치료를 가피절제술 이후나 2도 화상의 경우에 일시적으로 환부에 적용하는 생물학적 제재로는 동종피부(allograft), 이종피부(xenograft)와 양막(amnion)이 있다.

(1) 동종피부(Allograft)

동종 피부는 보통 장기기증자의 피부에서 얻어지며 냉동 보존된 상태로 공급된다. 일시적으로 상처를 덮는데 사용되며 생착되는 경우는 드물며 7-14일이면 면역반응에 의해서 자연 탈락 된다.¹⁶ 국내에서는 건강보험 인정기준에 따라 3도 화상 부위가 체표면적 10% 이상인 환자에서 가피절제술 후 사용되고 있다.

(2) 이종피부(Xenograft)

여러 가지 동물 유래 피부가 있었지만, 최근에는 돼지유래 이종피부만이 사용되고 있다.¹⁷ 보통 균집락을 억제하기 위해 은(silver) 제제와 결합하여 사용하며 혈관을 형성하지는 않지만 깨끗한 표재성 상처에 부착되어서 상처가 치유되는 동안 통증을 줄이는데 도움이 된다.¹⁸

(3) 양막(Human amnion)

다른 나라에서는 보통 표재성 상처의 일시적인 드레싱을 위해서 사용된다.¹⁹ 국내에서는 보통 화상에 의해서 각막 손상 시에 일시적으로 덮는 경우에 사용되고 있고 일부 화상을 다루는 의원급에서 비급여로 사용 중이나 고가이므로 사용이 제한된다.

4. 드레싱 방법

환자가 응급실이나 외래로 방문하였을 때 수상기전, 수상 후 경과한 시간, 면적, 상처의 깊이를 파악하는 것이 중요하다. 화상상처는 응고(zone of coagulation), 정체(zone of stasis), 충혈(zone of hyperemia)의 세 가지 부위로 나눌 수 있다.²⁰ 응고부위는 비가역적 조직 손상을 받은 부위이고 남아있는 살아있는 세포는 없다. 정체부위는 살아있는 세포와 괴사한 세포가 섞여 있는 부분으로 적절히 치료 받지 않으면 괴사할 수도 있고, 적절하게 관류가 되지 않거나 건조, 부종, 또는 감염된다면 응고 부위로 변할 수 있는 부위이다.²¹ 화상 상처의 주변부인 충혈 부위는 혈류가 유지되고 감염이 되지 않는다면 치료를 통해서 치유되는 부위이다. 초기 시진에서 보이는 상처보다 깊게 변할 수 있기 때문에 환자에게 설명할 때 이를 이상 지나야 얇은 상처들이 판별될 수 있다는 것을 강조해야 한다.

수상 초기에 방문하였을 경우에는 이들 세 가지 부위가 나타나지 않는 경우가 많으며 수포(blister)나 주변부의 발적(redeness)만 나타나는 경우가 많다. 그래서 면적이 넓지 않은 경우에는 초기에는 적절한 냉각(cooling)이 치료가 되며 흐르는 수돗물이나 생리식염수로 씻어주는 것이 좋다.²² 조직이 44°C 이상 유지될 경우 손상이 지속될 수 있기 때문이다.²³ 하지만 얼음 등을 이용한 과도한 냉각은 상처를 더 깊게 만든다는 연구결과가 있다.²⁴ 냉각은 면적이 넓은 화상의 경우에는 적당하지 않은데 그 이유는 저체온증을 유발 시킬 수 있기 때문이다. 그래서 냉각은 보통 체표면적 10% 이내의 화상에서 20분 정도가 적절한 시간이라고 알려져 있다.²⁵

수포를 어떻게 두어야 할지는 화상 경험이 많은 의사들도 현재도 논쟁이 되는 부분이다. 초기에 제거하는 부류도 있고²⁶ 마지막까지 남겨두는 것을 선호하거나²⁷ 주사기로 흡입하는 경우도 있다. 보통은 곧 터질 것으로 예상되는 수포는 제거하는 경우가 많다.

상처를 씻어줄 때 보통은 실온의 물이나 생리식염수를 사용하며 필요하다면 비누를 사용할 수 있다.

1도 화상의 경우에는 냉각 제재인 번실드(Burnshield®; Burnshield Ltd., Johannesburg, South Africa)나 다른 제재를 대어주고 추후 2도 화상으로 변하는지 여부를 체크하면 된다.

2도 화상의 경우 매일 상처를 세척해주고 주변 염증이나 감염이 있는지 확인이 필요하며 삼출액이 많을 경우 폴리우레탄 폼을 이용하여 드레싱을 해주고 필요하다면 국소항균제를 같이 적용해주고 상처가 깨끗하고 삼출액이 적다면 하이드로콜로이드 제재를 사용한다.

3도 화상의 경우에는 상처가 작다면 구축(contraction) 치유를 유도할 수 있는지를 파악하고 수술이 필요한지 여부도 파악하는 것이 필요하며 화상상처 깊이에 따라서 화상센터로 전원이 필요하다(Table 1).²⁸

마지막으로 상처부위 감염이 없는 경우에도 초기 응급실이나 외래에서 항생제를 처방하는 경우가 많다. 깨끗한 상처의 경우에는 예방적으로 항생제를 투여하는 것은 옳지 않다고 생각하며 상처 주변 발적이나 상처부위 뜨겁게 만져지고 압통이 발생하여 감염 증상이 있는 경우 사용하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 초기 처방은 진통제만 처방해주거나 일반의약품으로 진통제를 구매하도록 하는 것도 좋을 것으로 생각된다.

결론

화상상처를 평가할 때 기전, 면적, 깊이 등에 대해서 면밀한 조사가 필요하다. 본론에서는 외래나 응급실에서 작은

Table 1. Criteria for Transfer of a Burn Patient to a Burn Center

- Second-degree burns greater than 10% total body surface area (TBSA)
- Burns that involve the face, hands, feet, genitalia, perineum, and major joints
- Third-degree burns
- Electrical burns including lightning injuries
- Chemical burns
- Inhalation injury
- Patients with pre-existing medical disorders that could complicate management, prolong recovery, or affect mortality
- Any burn with concomitant trauma in which the burn injuries pose the greatest risk to the patient
- Hospitals without qualified personnel or equipment for the care of critically burned children.

Adapted from the Advanced Burn Life Supporters Manual. Chicago, IL: American Burn Association; 2011.²⁸

면적을 기준으로 사용되고 일반의 수준에서 사용할 수 있는 드레싱 재료나 방법에 대해서 기술하였고 저자가 사용하고 있는 방법들을 언급하였다. 수술치료에 대한 방법이나 치료 여부 결정 방법은 다루지 않았다. 화상치료에서 어려운 점은 흔하게 접할 수 있는 외상이 아니라는 것, 수상 이후에 상처의 깊이가 계속 변화과정을 거치게 되면서 초기에는 자연치유가 가능할 것이라고 판단했던 2도 화상 부위가 피부 이식이 필요할 수 있는 화상으로 변할 수 있다는 것이다. 드레싱을 지속하면서 상처치유가 지연되거나 판단하기 어려운 경우에는 화상센터로 전원이 필요하다.

Conflicts of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References

- Herndon DN. Total burn care. 5th ed. Amsterdam: Elsevier; 2017.
- Burmölle M, Thomsen TR, Fazli M, Dige I, Christensen L, Homøe P, et al. Biofilms in chronic infections - a matter of opportunity - monospecies biofilms in multispecies infections. *FEMS Immunol Med Microbiol* 2010;59:324-336.
- Barret JP, Herndon DN. Effects of burn wound excision on bacterial colonization and invasion. *Plast Reconstr Surg* 2003;111:744-750; discussion 751-752.
- Georgiade NG, Harris WA. Open and closed treatment of burns with povidone-iodine. *Plast Reconstr Surg* 1973;52:640-644.
- Aziz Z, Abu SF, Chong NJ. A systematic review of silver-containing dressings and topical silver agents (used with dressings) for burn wounds. *Burns* 2012;38:307-318.
- Greenhalgh DG. Topical antimicrobial agents for burn wounds. *Clin Plast Surg* 2009;36:597-606.
- Mendelson JA. Topical mafenide hydrochloride aqueous spray in initial management of massive contaminated wounds with devitalized tissue. *Prehosp Disaster Med* 2001;16:172-174.
- Denning DW, Haiduven-Griffiths D. Eradication of low-level methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* skin colonization with topical mupirocin. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1988;9:261-263.
- Voigt J, Driver VR. Hyaluronic acid derivatives and their healing effect on burns, epithelial surgical wounds, and chronic wounds: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Wound Repair Regen* 2012;20:317-331.
- Junker JP, Kamel RA, Catterson EJ, Eriksson E. Clinical impact upon wound healing and inflammation in moist, wet, and dry environments. *Adv Wound Care (New Rochelle)* 2013;2:348-356.
- Salisbury RE, Wilmore DW, Silverstein P, Pruitt BA Jr. Biological dressings for skin graft donor sites. *Arch Surg* 1973;106:705-706.
- Hermans MH. HydroColloid dressing (Duoderm) for the treatment of superficial and deep partial thickness burns. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 1987;21:283-285.
- Gee Kee EL, Kimble RM, Cuttle L, Khan A, Stockton KA. Randomized controlled trial of three burns dressings for partial thickness burns in children. *Burns* 2015;41:946-955.
- Brenner M, Hilliard C, Peel G, Crispino G, Geraghty R, O'Callaghan G. Management of pediatric skin-graft donor sites: a randomized controlled trial of three wound care products. *J Burn Care Res* 2015;36:159-166.
- Blome-Eberwein S, Johnson Rm, Miller Sf, Caruso Dm, Jordan Mh, Milner S, et al. Hydrofiber dressing with silver for the management of split-thickness donor sites: a randomized evaluation of two protocols of care. *Burns* 2010;36:665-672.
- Herndon DN. Perspectives in the use of allograft *J Burn Care Rehabil* 1997;18(1 Pt 2):S6.
- Song IC, Bromberg BE, Mohn MP, Koehnlein E. Heterografts as biological dressings for large skin wounds. *Surgery* 1966;59:576-583.
- Ersek RA, Navarro JA. Maximizing wound healing with silver-impregnated porcine xenograft. *Today's OR Nurse* 1990;12:4-9.
- Kesting MR, Wolff KD, Hohlweg-Majert B, Steinstraesser L. The role of allogenic amniotic membrane in burn treatment. *J Burn Care Res* 2008;29:907-916.
- Jackson DM. The diagnosis of the depth of burning. *Br J Surg* 1953;40:588-596.
- Shupp JW, Nasabzadeh TJ, Rosenthal DS, Jordan MH, Fidler P, Jeng JC. A review of the local pathophysiologic bases of burn wound progression. *J Burn Care Res* 2010;31:849-873.
- Jandera V, Hudson DA, de Wet PM, Innes PM, Rode H. Cooling the burn wound: evaluation of different modalities. *Burns* 2000;26:265-270.
- Moritz AR, Henriques FC. Studies of Thermal Injury: II. The relative importance of time and surface temperature in the causation of cutaneous burns. *Am J Pathol* 1947;23:695-720.
- Sawada Y, Urushidate S, Yotsuyanagi T, Ishita K. Is prolonged and excessive cooling of a scalded wound effective? *Burns* 1997;23:55-58.
- Wood FM, Phillips M, Jovic T, Cassidy JT, Cameron P, Edgar DW. Water first aid is beneficial in humans post-burn: evidence from a bi-national cohort study. *PLoS One* 2016;11:e0147259.
- Rockwell W, Ehrlich H. Should burn blister fluid be evacuated? *J Burn Care Rehabil* 1990;11:93-95.
- Swain AH, Azadian BS, Wakeley CJ, Shakespeare PG. Management of blisters in minor burns. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987;295:181.
- American Burn Association. Advanced burn life supporters manual. Chicago, IL: American Burn Association; 2011.

급성충수돌기염의 단일 절개에 대해 사용한 피부접착제의 미용 및 임상적 결과에 대한 후향적 연구

전유라¹, 배성욱²

계명대학교 의과대학 의학과¹, 계명대학교 의과대학 동산병원 외과학교실²

Cosmetic and Clinical Outcomes of Skin Adhesives in Single-Site Wounds for Acute Appendicitis: A Retrospective Study

Yu Ra Jeon¹, Sung Uk Bae²

Department of Medicine, Keimyung University School of Medicine¹, Department of Surgery, Keimyung University Dongsan Hospital, Keimyung University School of Medicine², Daegu, Korea

Objectives: While skin adhesives have been shown to produce fewer wound complications and a better cosmetic result compared to trans- or only subcutaneous sutures, However, limited data are available on the clinical outcomes and cosmetic consequences of scarring in patients undergoing single-port laparoscopic appendectomy. Herein, we report our initial experience of skin adhesives in single-site wounds for acute appendicitis.

Methods: The study group included 20 adult patients who underwent a single-port laparoscopic appendectomy for acute appendicitis between December 2018 and July 2020. The patients completed the patient scar assessment questionnaire postoperatively for the assessment of cosmetic outcomes.

Results: The median total operation time was 78 minutes (37-123 minutes), and a drainage tube was placed in 3 patients (15.0%). The pain scores measured on postoperative day 0 and 1 using the numeric rating scale were 2 (1-2) and 2 (2-4), respectively. The median total length of incision was 2.0-cm (2.0-3.0-cm), and median time to soft diet initiation and length of stay were 12 hours (6-28 hours) and 49 days (30-72 days), respectively. Three patients (15.0%) developed postoperative complications: one experienced superficial surgical site infection (5.0%), one ileus (5.0%), and one voiding difficulty (5.0%). Eleven patients responded to the telephone questionnaire and the median scores of the appearance, consciousness, satisfaction with appearance subscales, and total score were 13 (10-20), 6 (6-14), 13 (8-19), 7 (5-14), and 40 (29-66).

Conclusion: Skin adhesives on single-site wounds for acute appendicitis can be safe and feasible. Further large-scale comparative studies are needed to prove the advantages of this procedure.

Key Words: Laparoscopy, Appendicitis, Surgical tape, Natural orifice endoscopic surgery

서론

복강경하 충수돌기 절제술은 1982년 Semm이 도입한 이래 지난 20여 년간 그 횟수가 비약적으로 증가해왔으며 미세침습수술이 발전함에 따라 단일 포트 복강경 충수돌기 절제술 또한 적용되고 있다.¹⁻⁵ 단일 포트 복강경 수술은 배꼽 부위에 하나의 포트만을 삽입하기 때문에 수술 후 흉터가 배꼽 부위로 국한되고 그로 인해 흉터가 눈에 잘 띄지 않

Received: August 31, 2020, Revised: September 4, 2020

Accepted: September 11, 2020

Corresponding author: Sung Uk Bae

Department of Surgery, Keimyung University Dongsan Hospital, Keimyung University School of Medicine, 1035 Dalgubeol-daero, Dalseo-gu, Daegu 42601, Korea

Tel: +82-53-250-7322, Fax: +82-53-250-7322, E-mail: sabiston0000@hanmail.net
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7876-4196>

는다는 미용적인 장점으로 주목 받고 있다. 또한, 다중 포트 복강경수술과 마찬가지로 개복술에 비해 수술 후 감염과 통증의 발생이 적고 다중 포트 복강경수술과 비교하였을 때 수술 후 합병증 또한 큰 차이가 없어 기존의 다중 포트 복강경 충수절제술을 대체할 수 있는 술식으로 연구되고 있다.^{2,3,6}

복강경 수술 후 포트 절개의 봉합에 있어서 단순 봉합, 스테이플러(stapler) 또는 스테리스트립(Steri-Strip) 등의 봉합 방법 외에 피부 접착제를 이용한 피부 봉합에 대한 연구들이 있었다. 피부 접착제의 종류는 매우 다양한데, 그 중 하나인 N-Butyl-2-cyanoacrylate는 상처부위에 적용이 간편하고, 봉합사나 스테이플러와 비교하여 이차적인 상처가 적고 통증이 적으며 봉합사 등의 제거가 필요하지 않고 이물질과 균 등이 침투하지 못하도록 보호막을 형성해 물이 필요한 일상생활이 가능하다. 특히 수술 부위의 흉터에 대한 환자의 미용적 만족도가 높다는 면에서 다양한 수술 분야의 봉합 방법으로 선택되어져 왔다.⁷⁻⁹

단일 포트 복강경하 충수돌기절제술을 포함한 복강경 충수돌기절제술 후 포트 절개에 대해 피부 접착제를 이용한 피부 봉합에 대한 연구들은 아직 보고된 바가 없다. 이에 본 연구는 급성 충수돌기염 환자에 대해 단일 포트 복강경하 충수돌기절제술 후 피부접착제를 이용한 배꼽 절개 봉합에 대한 안전성과 효용성 및 미용적 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상

2018년 12월부터 2020년 7월까지 급성 충수돌기염을 진단받아 단일 포트 복강경하 충수돌기 절제술을 받은 환



Fig. 1. Application of skin adhesive to a single-ncision after single-port laparoscopic appendectomy.

자들 중 만 14세 이상의 환자를 대상으로 자료를 수집 및 분석하였으며 의무기록 중 수술기록, 마취기록, 병동 및 외래 경과 관찰 기록에서 획득하였다. 수술 전 진단은 컴퓨터 단층촬영 및 초음파 검사로 이루어졌다. 연구 대상군에 해당하는 환자들의 나이, 성별, 농양의 유무, 수술 시간, 절제한 충수돌기 조직의 크기, 수술 후 배액의 필요성, 절개 부위 길이, 식이 시작 시기, 입원 기간, 수술 후 숫자평가척도(Numeric Rating Scale, NRS), 합병증 유무, 재입원 여부에 대해 조사하였으며 수술 후 흉터 부위에 대한 환자 흉터 평가 설문을 진행하였다.

2. 수술 방법

모든 수술 절차는 환자가 반듯이 누운 상태에서 전신마취 하에 수행되었으며 마취 유도 시 예방적 항생제 목적으로 세푸록심 1.0 g을 정맥 주사하였다. 수평선에서 30도 각도를 이루는 수술대에 환자를 반듯하게 위치한 후 수술대를 오른쪽 아래로 10-15도의 각도만큼 기울였다. 수술 전 클로르헥시딘을 이용하여 복부 소독을 시행하였고 배꼽의 피부에 2.0 cm의 단일 수직 절개를 시행했다. 배꼽 절개를 통하여 복강 내에 단일 포트를 삽입하였으며 CO₂ 흡입제를 최대 12 mmHg까지 투입함으로써 복강 내 공간을 확보하였다. 충수절제 후 생리식염수로 세척한 후 단일 포트의 멸균 봉지에 담겨 배꼽의 절개부위를 통해 채취되었다. 포트 제거 후 배꼽 부위 근육막은 2-0 바이크릴(Covidien, Mansfield, MA, USA) 봉합사로 봉합하였으며 피하층은

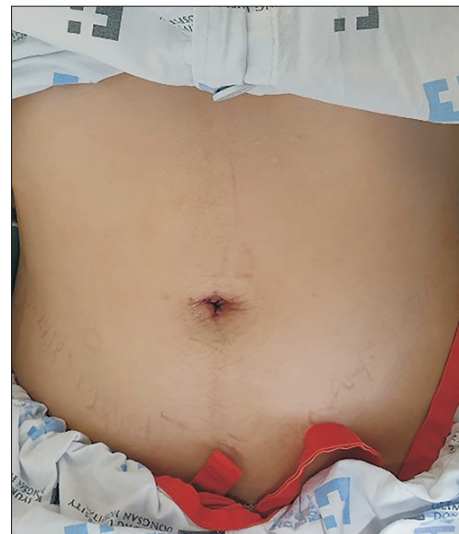


Fig. 2. Postoperative scar view on the first day after surgery.

4-0 모노신(B. Braun Aesculap AG & Co KG, Tuttlingen, Germany)으로 봉합하였다. 수술 부위 봉합은 피부 접착제(Dermabond™; Ethicon, Norderstedt, Germany)의 캡슐을 깨뜨린 후 캡슐의 팁을 따라 상처 부위에 본드액을 도포함으로써 이루어졌다(Figs. 1, 2).

3. 평가 지표

연속변수에 대한 기술 통계는 중간값과 범위로 표시하였다. 환자가 느끼는 통증의 정도는 NRS 척도를 통해 통증이 없음을 0점, 환자가 상상 가능한 가장 극심한 통증을 10점으로 기준을 잡아 환자가 느끼는 통증을 ‘주관적으로’ 표현하였다. 주로 ‘5점’을 약물 복용이 필요한 수준의 통증이라고 설명한다. 수술 부위 감염의 경우 감염의 깊이에 따라 피부의 네 개 층에서 피하 조직까지 영향을 미친 경우 ‘표재성’ 절개 수술 부위 감염, 심부 연부 조직까지 영향이 있는 경우 ‘심부’ 절개 수술 부위 감염, 기관 및 체내 공간까지 영향을 미친 경우 ‘기관 및 체강’ 수술 부위 감염으로 정의한다.

수술 부위에 대한 환자의 만족도 평가에 있어 사용된 환자 흉터 평가 설문지(Patient Scar Assessment Questionnaire, PSAQ)는 외관, 의식, 외관에 대한 만족도, 그리고 증상에 대한 만족도의 총 네 가지에 세부 항목에 속하는 질문들로 구성된다. ‘외관’은 흉터의 색, 길이와 폭, 평평함, 질감, 광채 및 흉터 부위의 전반적인 모습에 대한 사항으로 세분화되며 ‘의식’은 수술 부위의 가려움, 통증, 불편함, 무감각, 이상한 감각, 그리고 전반적인 증상에 대하여 환자에게 묻는다. ‘외관에 대한 만족도’에서는 수술 부위의 흉터가 환

Table 1. Patient Characteristics

Variable	Value
Patient	20
Sex	
Male	10 (50.0)
Female	10 (50.0)
Age (yr)	37 (29-50)
Body mass index (kg/m ²)	23.0 (21.1-26.3)
ASA score	
I	11 (55.0)
II	9 (45.0)

Values are presented as number (%) or median (range). ASA: American Society of Anesthesiologists.

자 본인과 타인의 눈에 얼마나 잘 띄는지, 그리고 흉터에 대한 전반적인 의식 정도가 얼마나 되는지 확인할 수 있으며 ‘증상에 대한 만족도’는 흉터 부위 감각, 색감, 주변 피부와의 색감의 조화, 전체적인 외관 등에 대한 만족도를 환자에게 평가하도록 한다. 각 문항은 환자의 답변에 따라 1점부터 4점까지 점수가 부여되며 1점이 가장 우수한 점수이다.

결과

1. 환자군의 특징

환자들 연령의 중간값은 37세(29-50세)로 여성 10명(50%), 남성 10명(50%), 총 20명으로 이루어졌으며 환자군 전체의 체 질량 지수의 중간값은 23.0 kg/m² (21.1-26.3 kg/m²)였다(Table 1). 미국마취과학회 신체상태 분류(American Society of Anesthesiologists physical status)에 따라 환자의 신체적 상태를 평가한 결과 11명(55%)은 class I, 9명(45%)은 class II로 분류되었다.

2. 수술 중 결과

환자 중 개복 수술을 필요로 한 경우는 없었으며, 20명의 환자 중 16명(80%)은 단일 구멍 단일 포트 수술, 나머지 4명(20%)은 단일 포트에 5 mm 포트를 추가적으로 사용한 수술 방법을 채택하였다(Table 2). 충수돌기염의 세부 구분

Table 2. Operative Outcomes

Variable	Value
Types of operations	
SILS	16 (80.0)
SILS + 5-mm additional port	4 (20.0)
Total operation time (min)	78 (37-123)
Type of appendicitis	
Suppurative appendicitis	12 (60.0)
Gangrenous appendicitis	4 (20.0)
Perforated appendicitis	4 (20.0)
Periappendiceal abscess	5 (25.0)
Diameter of resected appendix (mm)	10.5 (6-16)
Length of resected appendix (cm)	6.5 (3.5-7.8)
Drain placement	3 (15.0)
Total length of incision (cm)	2.0 (2.0-3.0)

Values are presented as number (%) or median (range). SILS: single-incision laparoscopic surgery.

으로 화농성 충수돌기염이 12명(60%), 괴저성 충수돌기염이 4명(20%), 천공형 충수돌기염이 4명(20%)이었으며 충수 돌기 주변부의 농양 소견을 보인 환자는 5명(25%)이었다. 총 수술 시간의 중간값은 78시간(37-123시간)이었고 절제된 충수돌기 검체의 지름은 0.5 mm (6-16 mm), 길이는 6.5 cm (3.5-7.8 cm)였다. 3명(15.0%)의 환자에서 염증성 삼출물의 배액을 위한 튜브가 삽입되었으며, 절개 부위 길이 총합의 중간값은 2.0 cm (2.0-3.0 cm)였다.

3. 수술 후 결과

수술 종료 시점으로부터 연식 가능 시점까지의 시간은 12시간(6-28시간)이었고 총 입원 기간은 9시간(30-72시간)이었다(Table 3). 환자의 주관적인 통증 정도를 평가한 NRS 중간값 점수에서 수술 당일은 2점(1-2점), 수술 다음 날에는 2점(2-4점)으로 조사되었다. 수술 이후 한 달 이내에 발생한 합병증 중 수술 부위 감염 1명(5%), 장폐색증 1명(5%), 배뇨 곤란 1명(5%)으로 총 3명(15%)의 합병증이 발견되었다. 20명의 환자 중 재입원 및 재수술을 필요로 한 환자는 없었다.

4. 수술 후 환자 흉터 평가 설문 결과

총 28개의 질문에 대하여 환자의 답변에 따라 1점에서 4점까지 채점이 부여되었고 수술 후 설문 조사일까지의 기간은 17주였다(Table 4). 수술 부위의 외관, 의식 정도, 흉터와 증상에 대한 만족도를 조사한 결과 36점 만점인 '외관' 세부항목에서 13점(10-20점), 24점 만점인 '의식' 세부

항목에서 6점(6-14점), '외관에 대한 만족도' 세부항목에서 32점 만점에 13점(8-19점), '증상에 대한 만족도' 세부항목에서는 20점 만점에 7점(5-14점)이었다. 설문 점수의 112점 만점 중에 조사된 총점의 중간값은 40점(29-66점)이었다.

고찰

본 연구는 본 저자들이 알기에는 급성 충수돌기염 환자에 대해 단일 포트 복강경하 충수돌기절제술 후 피부접착제를 이용한 배꼽 절개 봉합에 대한 첫 번째 보고이다. 본 연구는 배꼽 부위의 창상감염에 대한 자료를 중심으로 의무기록 및 전화를 통해 진행된 연구로, 한 명의 환자에서(5%) 단일 포트의 삽입 부위인 배꼽의 표재성 창상감염이 발견되었으며 NRS를 이용해 측정된 수술 후 통증 점수에서 수술 당일은 2점(1-2점), 수술 다음 날에는 2점(2-4점)으로 조사되었다. 또한, 수술 후 환자 흉터 평가 설문 결과 수술 부위의 외관, 의식 정도, 흉터와 증상에 대한 만족도를 조사한 112점 만점의 총점 중에 조사된 총점은 40점(29-66점)이었다. 본 연구의 결과로 미루어 볼 때 급성 충수돌기염 환자에 대해 단일 포트 복강경하 충수돌기절제술 후 피부접착제를 이용한 배꼽 절개 봉합은 임상적으로 안전하며 미용적으로 우수한 결과를 기대할 수 있겠다.

지금까지 감염성 질환인 급성 충수돌기염에서의 복강경 수술 후 피부 접착제를 이용한 피부 봉합에 대한 연구는 거의 없었다. 악안면 절개에 대해 피부 접착제와 피부 밀 봉합(subcuticular suture) 간의 비교 연구에 따르면 수술 후 감염의 발생률은 피부접착제 사용 시 13명당 1명 꼴로, 비교대상인 기존의 봉합 방식과 유의미한 차이가 없었다.¹⁰ 또한, 제왕절개 후 피부 접착제와 스테리스트립을 이용한 봉

Table 3. Postoperative Outcomes

Variable	Value
Time to 1st soft diet (hr)	12 (6-28)
Hospital stay, median (range)	49 (30-72)
Numeric rating score, POD #0	2 (1-2)
Numeric rating score, POD #1	2 (2-4)
Complications	3 (15.0)
Surgical site infection	1 (5.0)
Ileus	1 (5.0)
Voiding difficulty	1 (5.0)
Readmission	0 (0)
Reoperation	0 (0)

Values are presented as median (range) or number (%). POD: postoperative day.

Table 4. Patient Scar Assessment Questionnaire (PSAQ) Scores at 12 Weeks Postoperatively

Subscales	Best possible score	PSAQ score
Appearance	9	13 (10-20)
Consciousness	6	6 (6-14)
Satisfaction with appearance	8	13 (8-19)
Satisfaction with symptoms	5	7 (5-14)
Total	28	40 (29-66)

Values are presented as median (range).

합법을 비교한 연구에서 피부접착제를 이용한 환자군에서는 7.6%, 스테리스트립을 이용한 환자 군에서는 7.9%의 창상 감염률을 보고하였다.¹¹ 본 연구에서는 총 20명의 연구 대상 중 1명(5%)에서 수술 부위 감염과 관련된 증상을 호소하였으며 이는 단일공 복강경하 충수돌기절제술 후 피부접착제를 이용한 배꼽 절개 봉합이 수술 후 창상감염의 관점에서 안전하다고 할 수 있겠다.

수술 후 통증의 면에서는 수술 절개에 대한 봉합법의 종류에 따라 수술 후 통증이 다를 수 있다. 충수돌기절제술, 지방종 절제술, 담낭절제술 등의 외과 영역의 수술 후 피부접착제와 스테이플러와 단순 봉합 간의 수술 후 시각상사척도로 통증을 비교한 연구에서 수술 후 12시간, 24시간, 48시간, 72시간 후 통계학적으로 유의하게 피부접착제를 이용한 환자 군에서 통증 점수가 낮았다.¹² 본 연구에서는 환자의 수술 당일과 그 다음날 통증을 평가한 결과 NRS 점수 체계에서 이들 모두 평균 2점으로 긍정적인 평가를 얻을 수 있었다. 환자가 느끼는 주관적 통증의 감소가 단순히 피부접착제의 영향이라고 단정지을 수는 없지만, 피부 접착제의 특성상 피하조직을 봉합하는 과정에서 사용되는 ‘깨매지 않는’ 봉합법이기 때문에 다른 봉합 방법에 비해 수술 후 통증이 적을 것이라고 추정할 수 있다.

지금까지 단일 포트 복강경수술과 다중포트 복강경수술의 상처 반흔에 대한 미용적 결과를 PSAQ를 이용하여 비교한 몇몇 연구들이 있었다. Ostlie 등¹³은 급성 담낭염에 대해서 단일 포트와 다중포트 복강경수술을 PSAQ를 이용한 미용적 결과를 비교한 연구에서 다중 포트 군에서 총점 41.9점, 단일 포트 군에서 총점 35.2점으로 통계학적으로 유의하게 단일 포트 군에서 미용적으로 우수한 것으로 보고하였고, Gasior 등¹⁴은 소아의 급성 충수돌기염에서 수술 후 6주 뒤에 PSAQ를 이용하여 시행한 미용 설문에서 단일 포트군에서 39점, 다중 포트 군에서 43점으로, 단일 포트 군에서 통계학적으로 유의한 미용적 우수성을 보여 주었다. 본 연구에서는 비교 연구는 아니지만 20명의 환자 중 총 11명이 응답하였으며, PSAQ를 이용한 미용설문의 총점이 40점으로 기존의 연구들을 참고하였을 때 단일 포트 삽입을 위한 배꼽 창상에 대해 피부 접착제를 이용한 봉합방법 또한 우수한 미용효과를 기대할 수 있겠다. 하지만 피부 접착제의 사용이 다른 봉합 방법에 비해 유의미하게 높은 만족도로 이어지는지에 관해 확인하기 위해서는 추후 더 많은 환자군을 대상으로 한 전향적 비교연구가 필요하다.

본 연구의 제한점으로 후향적 연구이고 비교 연구가 아니며 대상 환자 수가 많지 않다는 것이다. 특히 환자 흉터 평가 설문 과정에서 타 연구에 비하여 환자군의 규모가 작았기 때문에 환자들의 답변 간에 발생하는 편차가 보정되지 못한 채 넓은 신뢰범위로 반영되었다고 생각한다. 피부 접착제가 다른 봉합 방법과 비교하였을 때 합병증 및 창상 감염 면에서 우수한 결과를 보이는지 여부에 대해 확실하게 하기 위해서는 추가적인 비교 연구가 필요하다.

본 연구의 결과로 미루어 볼 때, 급성 충수돌기염 환자에 대해 단일 포트 복강경하 충수돌기절제술 후 피부접착제를 이용한 배꼽 절개 봉합은 창상 감염의 관점에서 안전하고 실용성 있다고 생각되며 우수한 미용적 결과가 기대된다.

Conflicts of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Author Contributions

Conceptualization: Yu Ra Jeon, Sung Uk Bae. Data acquisition: Yu Ra Jeon. Formal analysis: Sung Uk Bae. Funding: Sung Uk Bae. Supervision: Sung Uk Bae. Writing—original draft: Yu Ra Jeon. Writing—review & editing: Sung Uk Bae.

ORCID

Yu Ra Jeon, <https://orcid.org/0000-0003-1172-949X>

Sung Uk Bae, <https://orcid.org/0000-0002-7876-4196>

References

1. Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy* 1983;15:59-64.
2. Frutos MD, Abrisqueta J, Lujan J, Abellan I, Parrilla P. Randomized prospective study to compare laparoscopic appendectomy versus umbilical single-incision appendectomy. *Ann Surg* 2013;257:413-418.
3. Kye BH, Lee J, Kim W, Kim D, Lee D. Comparative study between single-incision and three-port laparoscopic appendectomy: a prospective randomized trial. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2013;23:431-436.

4. Kang BM, Choi SI, Kim BS, Lee SH. Single-port laparoscopic surgery in uncomplicated acute appendicitis: a randomized controlled trial. *Surg Endosc* 2018;32:3131-3137.
5. Bae SU, Jeong WK, Baek SK. Single-port laparoscopic interval appendectomy for perforated appendicitis with a periappendiceal abscess. *Ann Coloproctol* 2016;32:105-110.
6. Sauerland S, Lefering R, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database Syst Rev* 2002;(1):CD001546.
7. Amiel GE, Sukhotnik I, Kawar B, Siplovich L. Use of N-butyl-2-cyanoacrylate in elective surgical incisions--longterm outcomes. *J Am Coll Surg* 1999;189:21-25.
8. Kent A, Liversedge N, Dobbins B, McWhinnie D, Jan H. A prospective, randomized, controlled, double-masked, multi-center clinical trial of medical adhesives for the closure of laparoscopic incisions. *J Minim Invasive Gynecol* 2014;21:252-258.
9. Buchweitz O, Frye C, Moeller CP, Nugent W, Krueger E, Nugent A, et al. Cosmetic outcome of skin adhesives versus transcutaneous sutures in laparoscopic port-site wounds: a prospective randomized controlled trial. *Surg Endosc* 2016;30:2326-2331.
10. Soni A, Narula R, Kumar A, Parmar M, Sahore M, Chandel M. Comparing cyanoacrylate tissue adhesive and conventional subcuticular skin sutures for maxillofacial incisions--a prospective randomized trial considering closure time, wound morbidity, and cosmetic outcome. *J Oral Maxillofac Surg* 2013;71:2152.e1-e8.
11. Braginsky L, Javellana M, Cleveland E, Elue R, Wang C, Boyle D, et al. Tissue adhesive compared with sterile strips after cesarean delivery: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol* 2019;134:295-301.
12. Ananda BB, Vikram J, Ramesh BS, Khan HM. A comparative study between conventional skin sutures, staples adhesive skin glue for surgical skin closure. *Int Surg J* 2019;6:775-782.
13. Ostlie DJ, Sharp NE, Thomas P, Sharp SW, Holcomb GW 3rd, St Peter SD. Patient scar assessment after single-incision versus four-port laparoscopic cholecystectomy: long-term follow-up from a prospective randomized trial. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2013;23:553-555.
14. Gasior AC, Knott EM, Holcomb GW 3rd, Ostlie DJ, St Peter SD. Patient and parental scar assessment after single incision versus standard 3-port laparoscopic appendectomy: long-term follow-up from a prospective randomized trial. *J Pediatr Surg* 2014;49:120-122; discussion 122.

복강경하 전자궁절제술의 예방적 항생제로 사용한 Cefotetan과 Cefotiam의 효과 비교

김혜인, 김희연, 이용재, 서석교

연세대학교 의과대학 세브란스병원 산부인과학교실

Comparative Effectiveness of Cefotetan and Cefotiam as Prophylactic Antibiotics in Patients Undergoing Laparoscopic Hysterectomy

Hye In Kim, Heeyon Kim, Yong Jae Lee, Seok Kyo Seo

Department of Obstetrics and Gynecology, Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Objectives: The purpose of this study was to compare the efficacy of 1-g doses of intravenous cefotetan with that of 1-g doses of intravenous cefotiam in preventing surgical site infections after laparoscopic hysterectomy.

Methods: We performed a retrospective review of 98 women who underwent laparoscopic hysterectomy for leiomyoma or adenomyosis

Results: Among 98 patients, cefotetan was used for 54 patients while cefotiam for 44 patients as prophylactic antibiotics. The demographic and surgical variables such as pre-, post-operative hemoglobin level, estimated blood loss during the operation, transfusion, operation time, uterus weight were not statistically different between the two groups. The post-operative white blood cell (WBC) count was significantly higher in cefotiam group ($p=0.047$). However, the difference and the ratio of pre- and post-operative WBC count in the two groups were not statistically significant. The postoperative vaginal bleeding and vaginal cuff infection event were fewer for cefotetan group than those for cefotiam group ($p=0.074$).

Conclusion: The use of prophylactic cefotetan resulted in lower vaginal bleeding or vaginal cuff infection rates after laparoscopic hysterectomy compared with cefotiam.

Key Words: Antibiotic prophylaxis, Cefotetan, Cefotiam, Laparoscopic hysterectomy

서론

수술의 예방적 항생제는 수술부위감염을 감소시킬 목적으로 청결창상이나 청결-오염창상에서 투여하는 항생제를

뜻한다. 적절한 예방적 항생제의 사용은 수술부위감염을 예방하여 감염으로 인한 치료 비용 및 입원 기간을 줄이고 의료의 질을 향상시킬 수 있으며, 불필요한 항생제 사용으로 인한 항생제 내성 문제를 줄일 수 있다. 수술부위감염은 요로감염, 폐렴에 이어 3번째로 흔한 의료 관련 감염이며, 적절한 예방적 항생제를 투여를 통하여 발생률을 35% 정도 낮출 수 있다고 알려져 있다.¹

자궁절제술은 국내에서 한해 약 5만-10만 명의 여성이 받는 것으로 알려져 있는 부인과 수술 중 가장 흔히 시행되는 수술 중 하나이며,² 미국에서 가장 보편적인 수술 절차 중 하나로 매년 60만 명 이상의 여성에서 시행된다.³ 수술 부위감염은 수술환자에게 흔하게 나타나는 부작용으로 수

Received: August 31, 2020, Revised: September 3, 2020

Accepted: September 9, 2020

Corresponding author: Seok Kyo Seo

Department of Obstetrics and Gynecology, Severance Hospital, Yonsei University College of Medicine, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul 03722, Korea

Tel: +82-2-2228-2230, Fax: +82-2-313-8357, E-mail: tudeolsoe@yuhs.ac

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3404-0484>

술부위감염률을 2.6%에서 7.9%까지 보고되고 있으며,⁴⁻⁶ 이는 장기 입원, 재입원 위험, 그리고 자궁절제 관련 감염에 대한 의료비 증가와 관련이 있다.⁷

자궁절제술 후 수술부위감염은 지난 20년간 거의 1/10 수준으로 감소했는데, 수술의 예방적 항생제의 일상적인 사용이 이러한 감소에 큰 역할을 했다.^{8,9} 수술의 예방적 항생제는 기준에 부합하는 항생제를 정확한 용법과 용량으로 적절한 기간 동안 사용하는 것이 수술부위감염률을 줄이기 위한 가장 중요한 요인인데, 수술부위 절개 전 1시간 이내에 예방적 항생제를 투여하여야 하며, 수술부위 세균 군(site-specific flora)에 적절한 항생제를 선택하여야 한다.^{6,10,11} 미국산부인과학회(The American College of Obstetricians and Gynecologists, ACOG)에서는 자궁절제술 전 1세대 cephalosporin계 항생제인 cefazolin을 단일 제제로 사용할 것을 권고하고 있으며, 최근 연구에 의하면 cefazolin이 자궁절제술 전 예방적 항생제로 가장 널리 사용되고 있다.^{12,13} 하지만 국내에서는 아직 자궁절제술에 대한 적절한 예방적 항생제 선택에 대한 지침이 없다.

수술 후 골반 감염의 대부분은 혐기성 세균과 관련이 있다. 자궁절제술 후 질원개(vaginal cuff)감염 환자에서 균을 동정할 경우 혐기성 세균이 흔하게 발견되며,¹⁴ 이는 자궁절제술 전 예방적 항생제로 혐기성 세균에 효과적인 항생제를 사용해야 하는 이론적 근거가 될 수 있다. Cefotetan은 2세대 cephalosporin계 항생제로 gram-negative 호기성 세균과 임상적으로 매우 중요한 gram-positive 세균과 혐기성 세균에 대한 광범위한 항균효과를 지니고 있다. 또한, cefotetan은 혈청 반감기가 길고 비교적 혈장과 조직에서도 높은 약물 농도를 보이기 때문에 부인과 수술의 예방적 항생제로 효과적일 수 있으며,¹⁵⁻¹⁷ 혐기성 세균에 대한 항균효과가 없는 항생제와의 비교가 필요해 보인다.

본 연구는 복강경하 전자궁절제술(total laparoscopic hysterectomy)을 받은 환자들을 대상으로 하여 수술 전 예방적 항생제로 cefotetan과 cefotiam을 투여받은 군으로 구분하여, 두 군 간의 수술 전후 백혈구 수치 및 변화, 수술 후 발열 횟수, 수술부위 감염 여부, 입원 기간에 대한 차이를 비교 분석하고자 한다.

대상 및 방법

2020년 1월부터 2020년 7월까지 본원 산부인과에서 복강경하 전자궁절제술을 시행 받은 환자들을 대상으로 하여 예방적 항생제의 차이에 따른 수술 후 합병증을 의무기록을 통하여 후향적으로 분석하였다. 복강경하 전자궁절제술은 포괄수가제의 적용을 받고 있는 수술로 약속처방을 전산화하여 시행하고 있어 담당 의사와 관계없이 수술 방법, 투약, 입원 기간 등 치료법이 동일하게 진행되고 있기 때문에 수술 후 합병증 발생에 대하여 예방적 항생제 이외의 영향을 최소화 하는데 적절하였다고 생각된다.

복강경하 전자궁절제술을 받은 모든 환자는 수술 1시간 이내에 cefotetan 또는 cefotiam 1.0 g을 1회 정맥 투여 받았다. 조직검사서 자궁근종이나 자궁선근증으로 진단 받은 폐경 전 여성들만을 대상으로 하였으며, 주 진단이 자궁근종이나 자궁선근증이 아닌 경우, 수술 전 24시간 이내 38°C 이상 발열이 있었던 환자, 수술 전 감염과 관련된 진단명이 있었던 환자, 수술 중 대장, 방광, 요관 등에 손상이 발생한 경우, 다른 수술이 동시에 진행된 경우, 심혈관계질환, 당뇨, 갑상선질환, 신장질환, 자가면역질환 등 입원 기간 중 투약을 필요로 하는 내과적 질환이 있는 경우는 제외하였다.

환자에 대한 정보는 환자의 나이, 키, 체중, 체질량지수, 출산력, 수술 후 측정된 자궁의 무게, 수술시간, 수술 전후 헤모글로빈 수치 및 변화, 수술 전후 백혈구 수치 및 변화, 수술 후 발열 횟수, 수술부위 감염 여부, 입원 기간 등을 조사하였다. 수술시간은 피부 절개부터 봉합까지 걸린 시간으로 정의하였고 입원 기간은 수술 일부터 퇴원 일까지로 정의하였다.

통계 분석은 SPSS ver. 18.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)을 사용하였다. 연속형 변수는 평균±표준편차로, 범주형 변수는 대상자 수(빈도)로 표시하였다. 예방적 항생제의 종류에 따른 두 군 간의 차이는 변수의 특성에 따라 독립표본 t-test 또는 χ^2 test를 이용하여 분석하였다. $p < 0.05$ 일 경우에 통계적으로 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

결과

후향적 의무기록 검토를 통하여 2020년 1월부터 2020년 7월까지 복강경하 전자궁절제술을 받은 환자 중 본 연구

에 적합한 98명을 대상으로 하여 자료를 수집하고 분석을 시행하였다. 수술 전 예방적 항생제로 cefotetan을 사용한 환자는 54명이었으며 cefotiam을 사용한 환자는 44명이었다.

예방적 항생제로 cefotetan을 사용한 군과 cefotiam을 사용한 군의 일반적 특성 및 수술과 관련된 지표에 대한 동질성 검정 결과는 Table 1과 같다. 일반적 특성인 환자의 연령, 체질량지수, 임신력, 분만력, 수술의 적응증은 두 군 간

유의한 차이는 없었다. 수술과 관련된 지표인 수술 전 헤모글로빈, 수술 후 헤모글로빈, 출혈량, 수혈 여부, 수술 시간, 자궁 무게 또한 두 군 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

자궁적출술 전 예방적 항생제로 cefotetan을 사용한 군과 cefotiam을 사용한 군 간의 수술 후 합병증 및 입원 기간의 차이를 분석한 결과는 Table 2와 같다. 수술 전 백혈구 수는 두 군 간 차이가 없었지만, 수술 후 백혈구 수는 cefotiam을

Table 1. Demographic, Laboratory, and Surgical Variables for 98 Women Given Cefotetan or Cefotiam Prophylaxis for Laparoscopic Hysterectomy

Variables	1 g of cefotetan (n=54)	1 g of cefotiam (n=44)	p-value
Age (yr)	46.33±4.83	45.72±4.88	0.540
BMI (kg/m ²)	23.77±3.80	23.70±3.58	0.928
Gravidity	2.13±1.57	2.43±1.30	0.309
Parity	1.30±0.94	1.57±0.82	0.136
Diagnosis			0.634
Leiomyoma	40 (74.1)	35 (79.5)	
Aenomyosis	14 (25.9)	9 (20.5)	
Preoperative hemoglobin level (g/dL)	11.92±1.94	11.60±1.69	0.407
Postoperative hemoglobin level (g/dL)	10.64±1.67	10.14±1.64	0.143
Estimated blood loss (mL)	91.85±93.02	82.72±86.43	0.619
Perioperative transfusion			1.000
Yes	2 (3.7)	2 (4.5)	
No	52 (96.3)	42 (95.5)	
Operative time (min)	106.28±42.42	108.45±26.16	0.756
Uterine weight (g)	324.67±175.22	365.94±163.80	0.235

Values are presented as mean±standard deviation or number (%). BMI: body mass index.

Table 2. Postoperative Infectious Complications

Variables	1 g of cefotetan (n=54)	1 g of cefotiam (n=44)	p-value
Preoperative WBC count (10 ³ /μL)	5.38±1.41	5.80±1.54	0.160
Postoperative WBC count (10 ³ /μL)	8.37±2.51	9.46±2.82	0.047
Changes of WBC count (10 ³ /μL)	2.30±2.00	3.66±2.58	0.154
Ratio of post- to pre-operative WBC count	1.59±0.38	1.69±0.54	0.302
Febrile morbidity	7 (13.0)	6 (13.6)	1.000
Port site infection	1 (1.9)	0 (0.0)	1.000
Vaginal bleeding or vaginal cuff infection	2 (3.7)	7 (15.9)	0.074
Hospital stay (d)	3.24±0.47	3.15±0.71	0.571

Values are presented as mean±standard deviation or number (%). WBC: white blood cell.

사용한 군에서 통계학적으로 유의하게 높았다. 하지만 수술 전후 백혈구 수의 변화 및 수술 전 백혈구 수에 대한 수술 후 백혈구 수의 비율은 두 군 간 유의한 차이는 없으므로 나타났다. 수술 후 38°C 이상의 발열 횟수는 cefotetan을 사용한 군에서는 7명(13.0%)이었고 cefotiam을 사용한 군에서는 6명(13.6%)으로 두 군 간 유의한 차이는 없었다. 수술 후 투관침(trocar)을 삽입하였던 부위의 감염은 cefotetan을 사용한 군에서만 1명(1.9%) 발생하였고 cefotiam을 사용한 군에서는 발생하지 않았으며 두 군 간 유의한 차이는 없었다. 수술 후 질 출혈 또는 질원개 감염은 cefotetan을 사용한 군에서는 2명(3.7%), cefotiam을 사용한 군에서는 7명(15.9%)이 발생하여 cefotetan을 사용한 군에서 통계학적으로 유의하지는 않았지만 낮은 경향을 보였다($p=0.074$). 입원 기간은 두 군 간 유의한 차이를 보이지 않았다.

고찰

본 연구는 복강경하 자궁절제술을 시행함에 있어 수술 전 예방적 항생제의 종류에 따라 수술 후 합병증의 빈도가 달라질 가능성이 있음을 보여주었다. 자궁적출술 전 예방적 항생제로 cefotetan을 사용한 군은 cefotiam을 사용한 군에 비하여 수술 후 백혈구 수가 통계학적으로 유의하게 낮았으며, 수술 후 질 출혈 또는 질원개 감염이 낮은 경향을 보였다.

Cephalosporin계 항생제는 가장 철저히 연구된 예방적 항생제로 많은 gram-positive 및 gram-negative 세균에 효과적이다. 특히, 1세대 cephalosporin계 항생제인 cefazolin은 가장 널리 사용되고 있으며, 여러 수술 전 예방적 항생제의 지침에서도 복부나 질식 자궁절제술의 일차적인 예방적 항생제로 권장되고 있다.^{12,18} 하지만 cefazolin은 혐기성 세균에 대한 항균 효과가 없기 때문에 몇몇 연구자들은 혐기성 세균에 대한 항균 효과를 보이는 2세대 cephalosporin계 항생제를 사용하기 시작했다. 자궁절제술 전 예방적 항생제로 cefotetan (single intravenous dose of 2 g)과 cefazolin (double intravenous dose 2 g before surgery and after 8 hours)을 비교한 최초의 무작위 연구에서는 cefotetan을 사용한 군에서 비노기계 감염 등을 포함한 총감염률은 유의하게 낮았지만 수술부위감염률은 유의한 차이를 보이지 않았다.¹⁵ 하지만 이 연구에서는 복부 및 질식 자궁절제술을 구분하지 않고 함께 분석하여 수술 방법에 따른

차이를 알 수 없었다. 80명을 대상으로 cefotetan (single intravenous dose of 2 g)과 cefazolin (triple intravenous dose of 1 g)을 비교한 무작위 연구에서는 cefotetan을 사용한 군에서 복부 및 질식 자궁절제술 모두 수술 후 감염률이 유의하게 낮았다.¹⁶ 511명의 복부 자궁절제술을 시행 받는 여성을 대상으로 cefotetan (single intravenous dose of 1 g)과 cefazolin (single intravenous dose of 1 g)을 비교한 무작위 연구에서도 cefotetan을 사용한 군에서 유의하게 감염률이 낮았고 입원 기간도 유의하게 짧았다.¹⁷ 연구마다 수술 방법이 다르고 항생제의 용량 및 용법이 달랐지만 대체적으로 cefotetan 군에서 유의하게 감염률이 낮았고 이러한 결과는 본 연구 결과와도 일치하는 것으로 생각된다. 최근 자궁절제술 전 예방적 항생제에 대한 메타 분석에서도 복부 및 질식 자궁절제술을 구분하여 분석하지는 못했지만 cefotetan 혹은 cefoxitin 등 혐기성 세균에 대한 항균 효과를 보이는 2세대 cephalosporin계 항생제를 사용한 여성에서 수술부위 감염률이 유의하게 낮았다.¹⁹

자궁절제술 후 질원개(vaginal cuff)감염 환자에서 균을 동정할 경우 혐기성 세균이 흔하게 발견되는데, 주로 *Bacteroides* spp., *Prevotella* spp., *Peptostreptococcus* spp., *Gardnerella* spp. 등이 포함된다.¹⁴ 그런데 *Bacteroides fragilis* group 세균은 cefoxitin과 같은 2세대 cephalosporin계 항생제에 상당한 수준의 내성을 보인 반면, metronidazole에는 내성을 거의 보이지 않는다. 따라서 최근에는 자궁절제술 전 예방적 항생제로 metronidazole의 효용성에 관한 연구가 진행되었다. 대규모 코호트 연구에서 cefazolin과 metronidazole을 함께 사용하였을 때 cefazolin 혹은 2세대 cephalosporin 계통의 항생제를 단독으로 사용했을 때 보다 수술 방법에 상관없이 자궁절제술 후 수술부위감염률이 유의하게 낮았다.¹⁷ 또한, 자궁내막암 환자를 대상으로 근치자궁절제술을 시행할 때도 cefazolin과 metronidazole을 함께 사용하였을 때 cefoxitin을 단독으로 사용한 환자에 비하여 수술부위감염률이 유의하게 낮았다.²⁰⁻²²

과거에는 자궁절제술이 대부분 복부 혹은 질식으로 시행하였지만, 최근에는 대부분 복강경을 사용하고 있으며 일부에서는 로봇으로 시행하기도 한다. 하지만 현재 자궁절제술 전 예방적 항생제에 관한 연구는 대부분 복부 혹은 질식 자궁절제술을 시행 받은 여성들을 대상으로 진행되었고 이러한 연구 결과를 바탕으로 지침이 제정되었다.¹² 따라서 자궁절제술을 시행할 때 수술부위감염률을 낮추기 위한 예방적

항생제에 관한 연구가 지속적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다. 본 연구는 의무기록 검토를 통한 후향적 연구이고 대상 환자 수가 적은 한계는 있지만 복강경하 전자궁절제술을 시행한 여성만을 대상으로 한 연구라는 점에서 그 의의가 있으며, 향후 임상에 적용되기 위한 기초자료가 될 수 있다고 생각된다. 국외에서는 자궁절제술에 대한 적절한 예방적 항생제를 권고하고 있으나, 국내에서는 아직 자궁절제술에 대한 적절한 예방적 항생제 선택에 대한 지침이 없으며, 이를 위한 연구도 거의 진행되지 않고 있다. 국내에서도 향후 자궁절제술의 예방적 항생제에 관한 대규모 전향적 연구가 필요하며, 이러한 연구 결과를 바탕으로 적절한 지침을 세워야 할 것으로 사료된다.

결론적으로 복강경하 자궁절제술 전 예방적 항생제로 cefotetan을 사용하였을 때 혐기성 세균에 대한 항균 효과가 없는 항생제에 비하여 염증 수치를 낮추고 수술 후 합병증을 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

Conflicts of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Author Contributions

Conceptualization: Seok Kyo Seo. Data acquisition: Hye In Kim, Heeyon Kim. Formal analysis: Yong Jae Lee, Seok Kyo Seo. Supervision: Seok Kyo Seo. Writing—original draft: Hye In Kim. Writing—review & editing: Heeyon Kim, Yong Jae Lee, Seok Kyo Seo.

ORCID

Hye In Kim, <https://orcid.org/0000-0001-7961-5988>
 Heeyon Kim, <https://orcid.org/0000-0002-3128-8815>
 Yong Jae Lee, <https://orcid.org/0000-0003-0297-3116>
 Seok Kyo Seo, <https://orcid.org/0000-0003-3404-0484>

References

1. de Lissovoy G, Fraeman K, Hutchins V, Murphy D, Song D, Vaughn BB. Surgical site infection: incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control* 2009;37:387-397.
2. Jung YW, Pak H, Lee I, Kim EH. The effect of diagnosis-related group payment system on quality of care in the field of obstetrics and gynecology among Korean tertiary hospitals. *Yonsei Med J* 2018;59:539-545.
3. Wilcox LS, Koonin LM, Pokras R, Strauss LT, Xia Z, Peterson HB. Hysterectomy in the United States, 1988-1990. *Obstet Gynecol* 1994;83:549-555.
4. Barie PS. Surgical site infections: epidemiology and prevention. *Surg Infect (Larchmt)* 2002;3 Suppl 1:S9-S21.
5. Oliveira AC, Carvalho DV. Postdischarge surveillance: the impact on surgical site infection incidence in a Brazilian university hospital. *Am J Infect Control* 2004;32:358-361.
6. Bratzler DW, Houck PM, Richards C, Steele L, Dellinger EP, Fry DE, et al. Use of antimicrobial prophylaxis for major surgery: baseline results from the National Surgical Infection Prevention Project. *Arch Surg* 2005;140:174-182.
7. Anderson DJ, Podgorny K, Berríos-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger EP, Greene L, et al. Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 update. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35:605-627.
8. Mittendorf R, Aronson MP, Berry RE, Williams MA, Kupelnick B, Klickstein A, et al. Avoiding serious infections associated with abdominal hysterectomy: a meta-analysis of antibiotic prophylaxis. *Am J Obstet Gynecol* 1993;169:1119-1124.
9. Morgan DM, Swenson CW, Streifel KM, Kamdar NS, Uppal S, Burgunder-Zdravkovski L, et al. Surgical site infection following hysterectomy: adjusted rankings in a regional collaborative. *Am J Obstet Gynecol* 2016;214:259.e1-259.e8.
10. Bratzler DW, Houck PM. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis* 2004;38:1706-1715.
11. Barie PS, Eachempati SR. Surgical site infections. *Surg Clin North Am* 2005;85:1115-1135, viii-ix.
12. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Practice Bulletins-Gynecology. ACOG Practice bulletin No. 195: prevention of infection after gynecologic procedures. *Obstet Gynecol* 2018;131:e172-e189.
13. Uppal S, Harris J, Al-Niaimi A, Swenson CW, Pearlman MD, Reynolds RK, et al. Prophylactic antibiotic choice and risk of surgical site infection after hysterectomy. *Obstet Gynecol* 2016;127:321-329.
14. Soper DE, Bump RC, Hurt WG. Bacterial vaginosis and trichomoniasis vaginitis are risk factors for cuff cellulitis after abdominal hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol* 1990;163:1016-1021; discussion 1021-1023.
15. Periti P, Mazzei T, Periti E. Prophylaxis in gynaecological and obstetric surgery: a comparative randomised multicentre study of single-dose cefotetan versus two doses of cefazolin. *Chimioterapia* 1988;7:245-252.

16. Baldoni A, Cosco AG, Epicoco G, Affronti G, Giannone E, Gilardi G. [Comparative study of short-term antimicrobial chemoprophylaxis in gynecologic surgery: cefotetan versus cefazolin]. *Minerva Ginecol* 1989;41:149-155. Italian.
17. Hemsell DL, Johnson ER, Hemsell PG, Nobles BJ, Little BB, Heard MC. Cefazolin is inferior to cefotetan as single-dose prophylaxis for women undergoing elective total abdominal hysterectomy. *Clin Infect Dis* 1995;20:677-684.
18. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surg Infect (Larchmt)* 2013;14:73-156.
19. Pop-Vicas A, Johnson S, Safdar N. Cefazolin as surgical antimicrobial prophylaxis in hysterectomy: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2019;40:142-149.
20. Till SR, Morgan DM, Bazzi AA, Pearlman MD, Abdelsattar Z, Campbell DA, et al. Reducing surgical site infections after hysterectomy: metronidazole plus cefazolin compared with cephalosporin alone. *Am J Obstet Gynecol* 2017;217:187.e1-187.e11.
21. Avila M, Funston JR, Axtell AA, Lentz SE. Preoperative vaginal metronidazole decreases the risk of pelvic infections after radical robotic hysterectomy. *Int J Gynecol Cancer* 2017;27:1783-1787.
22. Song N, Gao M, Tian J, Gao Y. Choice for prophylactic antibiotics: cefazolin plus metronidazole or cefoxitin alone for endometrial cancer surgical staging. *J Obstet Gynaecol Res* 2020;46:1864-1870.

위절제술 직후 복강 내 세균배양검사 결과와 수술 후 합병증과의 상관관계

전시열, 권인규, 노성훈, 최승호

연세대학교 강남세브란스병원 외과

The Correlation between the Intraoperative Bacterial Culture for Peritoneal Fluid and Postoperative Complications after Gastrectomy

Shiyeol Jun, In Gyu Kwon, Sunghoon Noh, Seung Ho Choi

Department of Surgery, Yonsei University Gangnam Severance Hospital, Seoul, Korea

Objectives: Gastrectomy is a clean-contaminated surgery. The purpose of this study is to analyze correlation between bacterial contamination of intraperitoneal fluid immediately after surgery and postoperative complications.

Methods: The medical records of 266 patients who were diagnosed with gastric cancer and underwent gastrectomy from June 15, 2015 to March 20, 2020 at Gangnam Severance Hospital were retrospectively analyzed. Peritoneal fluid via drain catheter was collected in operation room and send to laboratory for bacterial culture.

Results: There were 2 patients with 4 types of bacteria cultured, 11 patients with 3 types, 76 patients with 2 types, 170 patients with 1 type of bacteria. There were 7 patients with no bacterial growth. When the bacteria were classified as pathogenicity, there was no correlation with postoperative complication rate. There was no correlation between the genus of bacteria and complications. However, when *Streptococcus pneumoniae* was identified, complications increased significantly (odds ratio [95% confidence interval]=25.55 [1.228-530.222], p=0.0364). As a result of multivariate analysis, body mass index and operation time were factors that influence complications statistically. Additionally, in complications of Grade III or higher, the growth of *S.pneumoniae*, operation time, and combined organ resection were significantly correlated with postoperative complications.

Conclusion: When a bacterial culture test was performed with intraperitoneal fluid immediately after gastrectomy, bacteria grew up in 97.4%. However, there was no correlation between the culture of bacteria and complications. *S.pneumoniae* was correlated with overall complications, serious complications, and infectious complications. Therefore, active monitoring should be considered for patients with *S.pneumoniae* growth.

Key Words: Gastrectomy, Ascitic fluid, Bacteria, Postoperative complications

서론

위절제 수술은 위암의 완치를 위한 가장 중요한 치료이다. 위절제 수술 후 합병증을 줄이고 재원기간을 줄이는 것이 집도의의 주요 과제 중 하나이다. 위절제술은 수술 중 위, 십이지장, 소장을 절단 및 문합하는 과정이 동반되어 장관 내 세균들이 복강으로 나올 수 있는 clean-contaminated 수술에 해당한다.¹ 그에 따라 세균 감염에 의한 감염성 합병증이 발생 가능하다. 췌두부십이지장 절제술을 시행한 환자

Received: September 9, 2020, Revised: September 9, 2020

Accepted: September 10, 2020

Corresponding author: In Gyu Kwon

Department of Surgery, Yonsei University Gangnam Severance Hospital, 211 Eonju-ro, Gangnam-gu, Seoul 06273, Korea

Tel: +82-2-2019-3369, Fax: +82-2-3462-5994, E-mail: surgeon@yuhs.ac

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1489-467X>

들은 수술 중 삽입한 배액관을 통한 세균배양검사 결과에서 34% 환자에서 세균이 동정되었고, 특정 세균이 동정된 경우 수술 후 췌장 누공 및 합병증과 통계적으로 유의한 상관관계가 있는 것으로 보고되었다.² 하지만 아직 위절제술에서는 복강 내 세균배양 검사 결과에 대한 연구가 진행된 바가 없다. 본 연구는 수술 직후 복강 내에서 세균이 동정되는 정도를 파악하고, 그 결과와 수술 후 합병증의 상관관계를 파악하고자 한다.

대상 및 방법

1. 수술 전후 관리

본 연구는 강남세브란스병원에서 2015년 6월 15일부터 2020년 3월 20일까지 위암으로 진단받고 위절제 수술을 시행한 266명의 환자들의 의무기록을 후향적으로 분석하였다.

환자는 장폐쇄 증상이 없을 경우에는 수술 전날 저녁 미음 혹은 죽을 섭취하고 수술 전 장세척은 시행하지 않았다. 수술은 림프절 절제술을 포함한 위절제술을 시행한 환자만을 포함하였고 4명의 위장관외과 전문의에게 시행되었다. 위절제술을 시행한 후에는 closed suction drain을 삽입하였으며, 배액관은 문합 부위 및 림프절 박리 부위 주변으로 거치하였다. 수술이 완료된 직후, 수술실의 무균적인 환경에서 수술 중 삽입한 배액관을 통하여 채취된 체액으로 세균배양검사를 시행하였다.

항생제 처치로써 수술 당일에만 수술 직전과 수술 후 1회 2세대 세팔로스포린을 투여하였으며,³ 그 이후에는 합병증 여부 및 세균배양검사 결과와 혈액검사 결과에 따라서 일부 필요한 환자에게서만 항생제를 추가로 투여하였다. 환자는 경구 식이 투여가 원활하며 발열 등 이상 증상이 없는 경우 퇴원하였다.

2. 자료수집

환자의 의무기록을 통하여 성별, 나이, 신장, 체중, 과거력, American Society of Anesthesiologist (ASA) score, 수술방법, 문합방법, 림프절 박리범위, 출혈량, 수술시간, 수술 후 합병증 여부, 세균배양검사 결과와 수술 후 재원기간 등을 확인하였다. 림프절 박리 범위는 일본위암학회 가이드라인에 따라 D1, D1+, 혹은 D2 범위로 시행하였으며,⁴ 수술 후 합병증 여부는 Clavien-Dindo Classification에 따라

Table 1. Patient Characteristics (n=266)

Variable	Value
Sex	
Male	185
Female	81
Age (yr)	61.76±12.55
Body weight (kg)	64.95±10.95
Body mass index (kg/m ²)	24.21±3.45
ASA classification	
I	35
II	150
III	81
Operation method	
Open	67 (25.2)
Laparoscopic	199 (74.8)
Lymph node dissection*	
D1	2
D1+	130
D2	126
Others	8
Resection	
Distal subtotal	188
Total	65
Completion total	6
Pylorus preserving	5
Proximal	2
Blood loss (mL)	209±308.85
Operation time (min)	222.24±74.10
Combined resection	
Not done	231
Done	35
Complication [†]	
No	155
Grade 1	14
Grade 2	68
Grade 3	19
Grade 4	8
Grade 5	0
Grade 6	2
Postoperative Day until discharge (days)	11.26±9.96

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation. ASA: American Society of Anesthesiologists. *Based on Japanese Gastric Cancer Association 4th edition. [†]Clavien-Dindo Classification.

Table 2. Types of Cultured Bacteria

Bacteria species	Patient number
Non-pathogenic	
<i>Bacillus</i> sp.	3
<i>Bacteroides thetaiotaomicron</i>	1
<i>Bacteroides vulgatus</i>	1
<i>Bifidobacterium</i> sp.	1
<i>Diphtheroids</i>	15
<i>Kocuria</i> sp.	1
<i>Lactobacillus</i> sp.	13
<i>Lactobacillus vaginalis</i>	1
Opportunistic pathogen	
<i>Actinomyces odontolyticus</i>	2
<i>Bacteroides fragilis</i>	2
<i>Candida albicans</i>	4
<i>Candida glabrata</i>	2
<i>Candida tropicalis</i>	1
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1
<i>Enterobacter cloacae</i>	1
<i>Enterococcus casseliflavus</i>	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	4
<i>Enterococcus faecium</i>	11
<i>Enterococcus hirae</i>	2
<i>Granulicatella adiacens</i>	1
<i>Lactococcus garvieae</i>	3
<i>Lactococcus</i> sp.	1
<i>Leuconostoc</i> sp.	1
<i>Micrococcus</i> sp.	3
<i>Neisseria</i> sp.	1
<i>Rothia dentocariosa</i>	1
<i>Rothia mucilaginosa</i>	4
<i>Rothia</i> sp.	12
<i>Staphylococcus aureus</i>	4
<i>Staphylococcus capitis</i> ss. <i>capitis</i>	2
<i>Staphylococcus capitis</i> ss. <i>Capitis</i> (MRSCN)	1
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8
<i>Staphylococcus epidermidis</i> (MRSCN)	5
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1
<i>Staphylococcus haemolyticus</i> (MRSCN)	1
<i>Staphylococcus hominis</i> ss. <i>hominis</i>	1
<i>Staphylococcus hominis</i> ss. <i>Hominis</i> (MRSCN)	1
<i>Staphylococcus lugdunensis</i>	1
<i>Staphylococcus warneri</i> (MRSCN)	1

Table 2. Continued

Bacteria species	Patient number
<i>Stomatococcus</i> sp.	9
<i>Streptococcus anginosus</i>	6
<i>Streptococcus constellatus</i>	4
<i>Streptococcus gordonii</i>	2
<i>Streptococcus infantarius</i>	1
<i>Streptococcus mitis</i>	105
<i>Streptococcus mutans</i>	1
<i>Streptococcus oralis</i>	8
<i>Streptococcus parasanguinis</i>	32
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	8
<i>Streptococcus salivarius</i>	38
<i>Streptococcus sanguinis</i>	14
<i>Streptococcus sanguis</i>	1
<i>Streptococcus vestibularis</i>	1
α - <i>streptococcus</i>	10
Pathogenic	
<i>Clostridium perfringens</i>	1
<i>Enterococcus avium</i>	1
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1

서 분류하였다.⁵

3. 통계적 분석

자료는 연속형 변수의 경우 평균치와 표준편차로 표시되었고 명목형 변수는 비율을 표시하였다. 연속형 변수에 대해서는 Mann-Whitney test와 일원배치분산분석을 사용하였고, 순위척도에 대해서는 선형 대 선형 결합 분석이 시행되었으며, 명목형 변수에 대해서는 카이제곱 검정 및 Fisher's exact test가 시행되었다.

단일변수 분석에서는 p-value<0.05에서 통계적 유의성을 보이는 것으로 하였으며, 단일변수 분석에서 p-value<0.1 이하인 값을 대상으로 로지스틱 회귀 분석을 통한 다변수 분석이 시행되었다.

결과

1. 환자 특성

전체 266명의 환자 중 성별은 남성 185명, 여성 81명으

로 2.28:1의 비율을 보였다.

환자들의 평균연령은 61.76세였으며 평균 체질량지수 (body mass index, BMI)는 24.23 kg/m²였다. 수술은 개복으로 시행한 환자가 67명, 복강경으로 시행한 환자가 199명이었다. 14명은 복강경으로 시도하였으나 수술 중 개복으로 전환하였다. 전절제 또는 잔위 전절제를 시행한 환자는 71명이었고, 원위아전절제술, 근위부아전절제술 또는 유문부보존 절제술을 시행한 환자는 197명이었다. 수술 시 림프절 박리범위는 D1 범위가 2명, D1+ 범위는 130명, D2 범위는 126명, 그 외는 8명이었다(Table 1).

2. 세균 배양 결과와 합병증의 연관성

환자의 복강 내 세균배양검사서 4가지 균이 배양된 환자는 8명, 3가지 균이 배양된 환자는 11명, 2가지 균이 배양된 환자는 76명, 1가지 균이 배양된 환자는 170명이었고, 균이 배양되지 않은 환자는 7명이었다.

복강 내 세균배양검사로 총 57가지의 균이 배양되었다. 가장 많이 동정된 균은 *Streptococcus mitis*였으며, 105명에서 동정되었다. 그 다음으로는 *Streptococcus salivarius*, *Streptococcus parasanguinis*가 각각 38명과 32명에서 동정되어 순위를 이었다. 해당 균들은 모두 인간의 장에 정상적으로 상재하는 균이다.⁶

균주들은 병원성 여부에 따라 분류하여, 8종의 균은 비병원성 균, 46종의 균을 기회 감염성 균, 3종의 균(*Clostridium perfringens*, *Enterococcus avium*, *Pseudomonas aeruginosa*)은 병원성 균으로 분류하였다(Table 2).⁷⁻⁹

균이 배양되지 않은 환자는 5명, 비병원성 균만 배양된 환자는 17명, 기회 감염성 균이 배양된 환자는 241명, 병원성 균이 배양된 환자는 3명이었다.

배양된 세균의 병원성과 수술 후 합병증과의 상관관계를 살펴보았을 경우, 균이 배양되지 않은 환자 7명 중 7명 모두가 합병증이 발생하였다.

균이 배양된 환자와 균이 배양되지 않은 환자의 합병증 유무를 확인해보았을 때, 균이 배양되지 않은 환자 7명 모두가 수술 후 합병증을 보여 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p-value=0.002).

균이 배양된 환자들을 대상으로 동정된 균 종류들의 수와 수술 후 합병증과의 상관관계를 분석하였을 때, 유의한 차이는 보이지 않았다(p-value=0.096).

비병원성 균이 배양된 환자 17명 중 8명이, 기회감염성 균이 배양된 환자에서는 239명 중 94명이, 병원성 균이 배양된 환자 3명 중 2명이 합병증이 발생하였다. 균의 병원성 여부와 합병증 발생 여부 간에는 상관관계를 보이지 않았다(p-value=0.861).

배양된 균들의 종에 따른 합병증 발생 여부를 파악하는데 있어서 *Streptococcus pneumonia*가 유일하게 합병증 유무에 영향이 있는 것으로 보였다. *S.pneumonia*는 총 8명의 환자에서 배양되었으며, 8명 환자 모두 합병증이 발생하여 통계적으로 유의한 차이를 보였다(p-value=0.001) (Table 3).

Table 3. Univariate Analysis between Bacterial Culture and Complications

Variables	Patients (n=266)	No complication (n=155)	Complication (n=111)	p-value
Bacterial growth				<0.001
Negative	7	0 (0.0)	7 (100.0)	
Positive	259	155 (59.8)	104 (40.2)	
Pathogenecity				0.861
Non-Pathogen	17	9 (52.9)	8 (47.1)	
Opportunistic pathogen	239	145 (60.7)	94 (39.3)	
Pathogen	3	1 (33.3)	2 (66.7)	
Number of Bacterial growth	1.40±0.61	1.34±0.52	1.50±0.71	0.096
<i>S.pneumonia</i>				0.0364
(+)	8	0 (0)	8 (100)	
(-)	258	155 (60.7)	103 (39.3)	

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation. (+): positive, (-): negative.

3. 다변량 분석

세균 배양 외에 합병증에 미치는 요소들에 대하여 단일 변수 분석을 시행하였다.

단일변수 분석 결과로는 체중, BMI, 수술방식(개복 vs. 복강경), *S.pneumonia* 동정 여부, 출혈량, 수술시간이 통계적으로 유의하게 수술 후 합병증 발생에 영향을 미치는 것으로 나타났다(Table 4).

합병증을 Clavien-Dindo Classification에 따라 Grade III 이상인 경우를 중증 합병증으로 정의하여 중증 합병증 발생 여부로 다변수 분석을 시행하였을 경우에는 *S.pneumonia* 배양 양성과 긴 수술시간, 다른 장기 동반 절제에서 통계적으로 유의하게 합병증 발생을 높이는 것으로 분석되었다. D2 이상 림프절 절제 여부는 통계적으로 유의하지는 않았지만, 합병증에 기여할 가능성이 있을 것으로 생각되었다.

마지막으로 발열, 창상부위 감염, 복강 내 체액 저류, 문합부 누출, 췌장염을 감염 관련 합병증으로 정의하여 감염 관련 합병증 유무에 대하여 다변수 분석을 시행하였을 때에는 *S.pneumonia* 동정 여부, 수술방식(개복 vs. 복강경), 수술시간, 다른 장기 동반 절제 여부가 통계적으로 유의하게 합병증 발생 여부에 기여하는 것으로 분석되었다(Table 5).

고찰

현재까지 위절제 수술 후 복강 내 세균배양검사를 시행한 것과 관련된 연구는 많지 않다. 다만 췌두부십이지장 절제술의 경우 768명 중 261명(34.0%)에서 세균이 배양되었다고 보고되었으나, 본 연구에서는 266명의 환자 중 7명을 제외한 259명(97.4%)에서 세균배양검사 양성이 보고되어

Table 4. Univariate Analysis for Complications

Variables	Patients (n=266)	No complication (n=155)	Complication (n=111)	p-value
Sex				0.195
Male	185 (69.5)			
Female	81 (30.5)			
Age (yr)	62 (23-86)	61 (30-84)	63 (23-86)	0.766
Body weight (kg)	64.95±10.95	63.93±11.02	66.36±10.74	0.035
Body mass index (kg/m ²)	24.21±3.45	23.74±3.12	24.86±3.88	0.008
ASA classification				0.067
I	35	20	15	
II	150	91	59	
III	81	44	37	
Operation method				<0.001
Open	67 (25.2)	26 (16.8)	41 (36.9)	
Laparoscopic	199 (74.8)	129 (83.2)	70 (63.1)	
Resection				0.004
Subtotal	197 (73.3)	124 (80.0)	71 (64.0)	
Total	71 (26.7)	31 (20.0)	40 (36.0)	
Lymph node dissection				0.07
Less than D2	140 (52.6)	88 (56.8)	52 (46.8)	
D2	126 (47.4)	67 (43.2)	59 (53.2)	
Blood loss (mL)	209.0±308.85	153.1±269.61	304.14±361.34	
Operation time (min)	222.24±74.10	200.18±58.46	253.05±82.46	<0.001
Combined resection				0.003
Not done	231 (86.8)	143 (92.3)	88 (79.3)	
Done	35 (13.2)	12 (7.7)	23 (20.7)	

Values are presented as number (%), median (range), or mean±standard deviation. ASA: American Society of Anesthesiologists.

Table 5. Multivariate Analysis for Complications

Variables	Overall complication		≥Grade 3 complications		Infected complications	
	p-value	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)	p-value	OR (95% CI)
BMI	0.0239	1.106 (1.013-1.207)	0.333		0.55	
ASA	0.7003		0.506		0.825	
<i>S.pneumonia</i>	0.0333	32.052 (1.315-781.384)	<0.001	41.788 (6.028-289.681)	0.021	7.539 (1.350-42.096)
OP method	0.0502	2.221 (0.999-4.938)	0.905		0.001	3.416 (1.615-7.227)
Resection	0.2479		0.573		0.481	
LN dissection	0.075		0.055	0.381 (0.143-1.019)	0.546	
Blood loss	0.7377		0.297		0.825	
OP time	0.0002	1.010 (1.005-1.016)	<0.001	1.012 (1.007-1.018)	0.002	1.007 (1.003-1.011)
Combined resection	0.1768		0.036	3.178 (1.080-9.346)	0.044	2.474 (1.026-5.962)

BMI: body mass index, ASA: American Society of Anesthesiologists, OP: operation, OR: odds ratio, CI: confidence interval.

더 많은 경우에서 관측되었다. 이러한 원인으로서는 선행 논문에서는 수술 시 3-5 L의 복강 내 세척을 시행하였고, 수술 후 5일 동안 항생제를 투여하였으며, 세균배양검사는 수술 직후가 아닌 1-3일 후 시행하여 복강 내 세균이 희석되거나 항생제에 의해 사멸되었을 가능성 때문인 것으로 추정된다. 본 연구는 수술 직후에 시행하였기 때문에, 소량의 세균이 누출되더라도 배양 검사에서 더 민감하게 자랐던 것으로 추정된다.

세균배양검사가 음성인 경우가 양성인 경우보다 더 많은 확률로 합병증이 발생한 점은 통념에서 벗어나는 것이었다. 세균배양 결과 음성인 환자 중 가장 긴 재원기간의 환자는 위절제 시 담낭절제술을 같이 시행했으며, 이후 총담관의 손상이 있어 폐쇄성 황달이 발생하여 재수술 시행하여 Grade IIIb의 합병증으로 위절제술 후 54일 후 퇴원하였다. 그 다음으로 수술 후 재원기간 53일의 환자는 위전절제 후 식도-공장 문합부 누출로 인하여 재수술한 사례가 있다. 다른 한 환자는 수술 도중 췌미부절제술을 동시 수술로 시행하여 수술 시 1,600 mL의 출혈량이 있었고, 수술 후 췌장염이 있어 Grade II의 합병증으로 수술 후 12일 만에 퇴원하였다. 그 외 환자들 중 2명은 장액종의 합병증으로 수술 후 재원기간 12일 후 퇴원하였고, 복강 내 감염, 장 마비와 흡인성 폐렴의 합병증을 보여 각각 재원기간 17일, 28일 후 퇴원하였다. 위 환자들은 수술 후 2일째 복강 내 세균배양 검사에서 *Klebsiella pneumonia*, 수술 후 3일째 *Staphylococcus aureus*, 수술 후 6일째 *Enterococcus faecalis*가 동정되었다. 따라서 해당 환자들은 처음 세균배양검사가 위음성

이었을 가능성이 높다. 최초의 검사에서 음성이었더라도 이후 복강 내 세균 집락이 형성되고 그로 인하여 수술 후 회복에 좋지 않은 영향을 미쳤다고 추정할 수 있다.

본 연구에서 배양된 세균의 종류 수가 많을수록 합병증 발생이 유의하게 높아지지는 않았지만(p-value=0.096), 전체 환자 수가 더 많아지면 유의하게 나올 수 있을 여지를 보였다. 세균이 더 다양하게 동정된다는 것은, 곧 수술 중 장 내용물의 누출이 더 많을 수 있음을 역으로 유추해 볼 수 있다.

배양된 세균이 비병원성일 경우보다 병원성 균일 경우 더 합병증이 많을 것으로 추정하였으나, 이는 통계적으로 유의하게 입증되지 못하였다(p-value=0.861). 병원성 균이 동정된 환자 3명은 각각 *Enterococcus avium*이 동정되고 상처 벌어짐이 있어 Grade IIIa 합병증이 있고 재원기간 17일 후 퇴원한 환자가 있었고, *Pseudomonas aeruginosa*가 동정된 환자는 발열로 Grade I 합병증이 보고되고 재원기간 6일 후 퇴원하였으며 *Clostridium perfringens*이 동정된 환자는 합병증 없이 7일 후 퇴원하였다. 병원성 균이 배양된 환자가 3명으로 그 수가 적었기 때문에 통계적 유의성을 밝히기 어렵다고 생각된다. 또한, 수술 직후 복강 내 체액에서 병원성 세균이 동정되더라도, 수술 후 1회 항생제를 투여하고, 배액관을 통해 복강 밖으로 세균이 제거되기 때문에 병원성 세균이 추후 복강 내에서 소멸될 가능성이 높을 것으로 생각된다. 그와 더불어, 해당 세균들은 병원 상재균으로, 실제 복강 내에서 추출된 것이 아니라, 세균배양 과정에서 오염되었을 가능성도 고려해야겠다.

합병증이 발생한 111명의 환자 중 75명에서는 이후 배액관 제거 시 catheter tip의 세균배양검사, 혹은 감염성 합병증이 지속될 경우 복강 내 체액의 세균배양검사 및 혈액 배양검사, 창상 감염 및 합병증의 경우는 깊은 상처 면봉 채취 세균배양검사를 시행하였다. 그 결과 기존의 균이 그대로 배양된 경우는 16명(21.3%), 처음 배양된 균이 더 배양되지 않고 새로운 균이 배양된 경우는 41명(54.7%), 균이 배양되지 않은 환자는 18명(24.0%)이었다. 처음 균이 지속적으로 배양된 21.3%의 경우에는 합병증이 해당 균의 배양과 밀접한 관련이 있다고 추정할 수 있지만, 추가 세균배양검사서 처음 발견되었던 균이 배양되지 않는다면 처음 배양된 균은 합병증을 유발하는 것이 아니라고 추정할 수 있을 것이다. 기존의 균이 지속적으로 배양되는 경우보다 다른 균이 새롭게 배양된 경우가 더 많았지만, 복강 내 체액 검사는 완전히 무균적인 배양이 아니기 때문에 그 해석에 유의할 필요가 있다. 배액관을 통한 복강 내 체액 검사는 균의 배액관 내 군락 형성(colonization)과 배양 과정에서의 오염(contamination)이 많기 때문에 새로운 균이 배양되었더라도 새로 배양된 균의 임상적 의의는 그 환자의 임상 양상과 비교하여 해석해야 할 것으로 생각된다.

*S.pneumonia*가 동정된 경우 합병증이 유의하게 많아진 점에 주목할 필요가 있다. *S.pneumonia*는 인간의 정상 상재균이기는 하지만 소화관이 아닌 상부 호흡기계에 존재하며, 기회감염 병원균으로 폐렴 및 세균혈증을 유발하는 경우가 많은 균이다.¹⁰ 복강 내 세균배양검사서 검출되었던 8명 중 5명은 합병증이 발생한 이후 추가 세균배양 검사서 *S.pneumonia*가 지속적으로 검출되었다. 그 외 3명의 환자는 이후 *Candida*, *Streptococcus mitis*, *Staphylococcus epidermidis*가 각각 배양되었다. 8명 중 5명(62.5%)에 대해서는 *S.pneumonia*가 지속적으로 배양되었기 때문에 해당 균의 감염이 합병증과 관련되었다고 추정할 수 있다.

본 연구를 통하여 위절제술 중 복강 내의 장관 내 세균 누출이 임상 의사들의 예상보다 더 높은 확률(97.4%)을 확인할 수 있었다. 따라서 수술 및 장 조작과정에서 장관 내를 조작한 기구들을 교체하거나 포비돈 등 소독제를 이용하여 더 무균적인 수술적 조작이 필요할 수 있을 것이다. 또한, 폐복 전 생리식염수 세척을 시행하는 것도 균을 희석하여 배양 양성률을 낮추는 데에 도움이 될 수 있을 것이라고 생각된다. 균이 높은 확률로 배양되기 때문에, 항생제를 수술 당일까지가 아닌, 더 지속적으로 사용할 지 여부에 대한 문

제제기가 생길 수 있다. 하지만 세균이 배양되었다고 합병증이 유의하게 증가하지 않았기 때문에, 본 연구만으로 항생제를 더 오래 지속할 근거는 되기 힘들다. 그러나, 통계적으로 유의하지는 않았지만, 배양된 균주의 종류가 많은 경우에는 합병증 발생이 높아질 여지가 있고, *S.pneumonia*와 같이 합병증을 유의하게 증가시킨다고 보고되는 균에 대해서는 항생제를 추가적으로 투여할 근거가 있을 수 있다. 이후 추가적인 연구로 *S.pneumonia* 외의 합병증에 영향을 미치는 다른 균종들의 발견이 필요할 것으로 생각된다.

이 연구의 제한점으로는 첫째, 복강 내 세균배양검사를 수술 직후에만 시행하고 합병증이 없는 경우에는 추가적으로 시행하지 않았고, 합병증이 있는 경우에도 67.6%에서만 추가 배양검사가 이루어졌다는 점이다. 추적 세균배양검사가 일괄적으로 이루어질 경우 연구의 해석에 더 근거가 생길 것이다. 두 번째로 세균배양검사는 정성적이기 때문에 세균의 유무는 확인하였지만, 정량적으로 세균의 양은 확인하지 못하는 한계가 있다. 복강 내의 세균의 양과 농도도 합병증을 초래하는지 유무에 중요한 영향을 줄 것이라고 생각된다. 세 번째로 본 연구가 후향적 연구 디자인이라는 점이다. 추후 전향적 연구 설계로 *S.pneumonia* 혹은 기타 세균이 배양된 환자와 배양되지 않은 환자에게 지속적 세균배양검사를 시행하여 합병증과 세균배양검사 결과와의 상관관계를 확인하면 더 명확하게 상관관계를 밝힐 수 있을 것으로 생각된다.

위절제술 후 복강 내 체액으로 세균배양검사를 시행하였을 때, 97.4%에서 세균이 배양되어 대부분의 환자에서 수술 중 오염이 발생하는 것을 알 수 있었다. 하지만, 수술 중 단순 오염과 합병증의 유무와는 상관관계를 보이지 않았기 때문에 일반적으로는 세균 배양 결과에 따라 치료가 달라질 필요는 없겠다. 하지만, *S.pneumonia*가 배양될 경우 합병증, 중증 합병증 및 감염성 합병증의 유무와 상관관계를 보였기 때문에 적극적인 환자 감시가 필요할 것이다.

Conflicts of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Author Contributions

Conceptualization: Seung Ho Choi, In Gyu Kwon.
Data acquisition: Shiyeol Jun. Formal analysis: Shiyeol Jun, In Gyu Kwon. Supervision: Sunghoon Noh, Seung Ho Choi. Writing—original draft: Shiyeol Jun. Writing—review & editing: Shiyeol Jun, In Gyu Kwon.

ORCID

Shiyeol Jun, <https://orcid.org/0000-0002-3888-9218>
In Gyu Kwon, <https://orcid.org/0000-0002-1489-467X>
Sunghoon Noh,
<https://www.mendeley.com/authors/7101653868/>
Seung Ho Choi,
<https://www.mendeley.com/authors/57218084702/>

References

1. Wang S, Xu L, Wang Q, Li J, Bai B, Li Z, et al. Postoperative complications and prognosis after radical gastrectomy for gastric cancer: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *World J Surg Oncol* 2019;17:52.
2. Yang F, Jin C, Li J, Di Y, Zhang J, Fu D. Clinical significance of drain fluid culture after pancreaticoduodenectomy. *J Hepatobiliary Pancreat Sci* 2018;25:508-517.
3. Page CP, Bohnen JM, Fletcher JR, McManus AT, Solomkin JS, Wittmann DH. Antimicrobial prophylaxis for surgical wounds. Guidelines for clinical care. *Arch Surg* 1993;128:79-88.
4. Japanese Gastric Cancer Association. Japanese gastric cancer treatment guidelines 2014 (ver. 4). *Gastric Cancer* 2017;20:1-19.
5. Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, Vauthey JN, Dindo D, Schulick RD, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Ann Surg* 2009;250:187-196.
6. Majumdar S, Singh AB. Normal microbial flora of oral cavity. *J Adv Med Dent Sci Res* 2014;2:62-66.
7. García S, Heredia N. Clostridium perfringens: a dynamic food-borne pathogen. *Food Bioprocess Technol* 2011;4:624-630.
8. Moellering RC Jr. Emergence of Enterococcus as a significant pathogen. *Clin Infect Dis* 1992;14:1173-1176.
9. Sadikot RT, Blackwell TS, Christman JW, Prince AS. Pathogen-host interactions in Pseudomonas aeruginosa pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 2005;171:1209-1223.
10. Bridy-Pappas AE, Margolis MB, Center KJ, Isaacman DJ. Streptococcus pneumoniae: description of the pathogen, disease epidemiology, treatment, and prevention. *Pharmacotherapy* 2005;25:1193-1212.

제1장 연구 관련 윤리규정

제1절 저자가 지켜야 할 연구윤리규정

제1조 표절, 위조, 변조 금지

저자는 연구의 제안, 연구의 수행, 연구결과의 보고 및 발표 등에서 연구부정행위를 하여서는 안 된다. 연구부정행위라 함은 존재하지 않는 데이터 또는 연구결과 등을 허위로 만들어 내는 행위(위조), 연구 자료나 연구 과정 등을 인위적으로 조작하거나 데이터를 임의로 변형·삭제함으로써 연구 내용 또는 결과를 왜곡하는 행위(변조), 타인의 아이디어, 연구내용·결과 등을 정당한 승인 또는 인용 없이 도용하는 행위 또는 자신의 이전에 출판된 아이디어, 연구내용·결과 등을 사실을 밝히지 않고 중복 게재 내지 이중 출판하는 경우(표절) 등의 경우와 부당한 논문저자 표시(제2조)를 포함한다.

제2조 출판 업적의 명기

부당한 논문저자 표시는 연구내용 또는 결과에 대하여 학술적 공헌 또는 기여를 한 사람에게 정당한 이유 없이 논문저자 자격을 부여하지 않거나, 학술적 공헌 또는 기여를 하지 않은 자에게 논문저자 자격을 부여하는 행위를 말한다. 연구나 저술에 대한 기여도가 낮을 경우 저자로 포함하기보다는 각주, 서문, 사등 등에서 감사의 표시를 한다.

제3조 연구물의 중복 투고 및 게재 혹은 이중 출판 금지

저자는 국내외를 막론하고 이전에 출판된 자신의 연구물(게재 예정이거나 심사 중인 연구물 포함)을 새로운 연구물인 것처럼 출판하거나 투고해서는 안 되며, 동일한 연구물을 유사 학회 등에 중복하여 투고해서도 안 된다. 투고 이전에 출판된 연구물의 일부를 사용하여 출판하고자 할 경우에는 출판사의 허락을 얻어서 출판한다.

제4조 인용 및 참고 표시

저자는 타인의 학술 자료 혹은 자신의 자료라 하더라도 이미 출판된 자료를 인용할 경우에는 인용 사실을 명확하게 밝혀야 한다. 더불어 자료의 출처에 대해 정확하게 기술하여야 한다.

제2절 편집위원이 지켜야 할 연구윤리규정

제5조 편집위원은 투고된 논문의 게재 여부를 결정하는 권한 및 책임이 있다. 투고된 논문을 어떠한 선입견이나 친분과 무관하게 취급하여야 하고, 심사위원의 평가와 과학적 타당성에 근거하여 그 게재 여부를 결정하여야 한다.

제6조 편집위원은 투고된 논문의 게재 여부를 결정하기 위해 해당 분야의 전문적 지식과 공정한 판단 능력을 지닌 심사위원에게 논문의 평가를 의뢰해야 한다. 따라서 투고된 논문에 가장 적절한 심사위원을 찾고 선택하기 위해 노력하여야 한다. 공정한 심사를 위해서 저자의 인적 사항이 심사위원에게 노출되지 하여서는 안 된다. 또한 투고된 논문의 심사를 담당 한 심사위원이 누구인지도 노출되어서는 안 된다.

제7조 편집위원은 심사위원의 평가가 과학적 근거에 맞춰 공정하게 되었는지를 판단하고 심사위원의 평가에 근거하여 투고된 논문의 게재 여부를 결정한다.

제8조 편집위원은 심사위원의 투고 논문심사와 관련한 문제 제기 등의 사항이 발생할 경우, 윤리위원회에 신속히 알리고 적절히 대응하여야 한다.

제3절 심사위원이 지켜야 할 연구윤리규정

제9조 심사위원은 학술지의 편집위원이 의뢰하는 논문을 심사규정이 정한 기간 내에 성실하게 평가하고 평가 결과를 편집위원에게 통보해 주어야 한다. 만약 자신이 논문의 내용을 평가하기에 책임자가 아니라고 판단될 경우에는 편집위원에게 그 사실을 통보하여야 한다. 또한 투고된 논문의 추정하는 저자와 이해관계가 있거나 원고 내용과 이해관계가 있다고 판단하면 사유를 밝히고 편집위원에서 심사 거부를 알려야 한다.

제10조 심사위원은 투고된 원고의 내용을 출판 이전에 어떤 형태고든 누출시키면 안 된다. 원고를 복사하면 안 되고, 원고 내용을 심사위원 자신이 작성하는 논문에 인용해서도 안 된다. 투고된 원고를 작성하였다고 추정되는 저자와도 어떠한

방법이라도 원고와 관련된 사항으로 연락해서는 안 된다.

제11조 심사위원은 원고를 심사하면서 중립적이면서 긍정적인 자세를 유지하여야 하고 저자에게 협력하는 태도로 예의 바르게 심사하여야 한다. 개인적인 학술적 신념이나 저자와의 사적인 친분 관계를 떠나 객관적 기준에 의해 공정하게 평가하여야 한다. 충분한 근거를 명시하지 않은 채 논문을 탈락시키거나, 심사자 본인의 관점이나 해석과 상충된다는 이유로 논문을 탈락시켜서는 안 된다. 원고에 대한 지적사항은 구체적이고 납득할 내용이어야 하며 원고가 향상되도록 하는 내용을 담는다.

제12조 심사위원은 게재 여부에 대한 의견과 연구부정행위 가능성이나 중복투고, 중복게재 시도 등을 인지하였을 때에는 편집인에게 별도의 용지에 작성하여 보내고 저자에게 보내는 심사의견서에는 기록하지 않는다.

제2장 연구윤리규정 시행지침

제1조 연구윤리규정 서약

대한수술감염학회의 모든 회원과 본 학회지에 투고하는 모든 저자는 본 연구윤리규정을 준수할 것을 서약해야 한다. 단, 본 윤리규정의 발효 시의 기존회원은 본 윤리규정에 서약한 것으로 간주한다.

제2조 윤리위원회의 구성

윤리위원회는 위원 3인 이상으로 구성되며, 이사회의 추천을 받아 회장이 임명한다. 단, 각 위원은 당해 사건과 직접적인 이해갈등 관계가 있는 경우 그 안전의 조사·심의·의결에 참여할 수 없다.

제3조 부정행위 제보 및 접수

1) 본 학회가 규정한 저자, 편집위원, 심사위원 등이 지켜야 할 연구윤리규정을 위반하는 연구부정행위나 부정행위를 행할 것을 제안 혹은 강요하는 행위에 대해서는 윤리위원회에 제보할 수 있다.

2) 제보자는 구술, 서면, 전화, 전자우편 등 가능한 모든 방법으로 제보할 수 있으며 실명으로 제보함을 원칙으로 한다.

제4조 제보자 및 조사 대상자에 대한 비밀 보호

1) 연구윤리위원회는 제보자의 신원을 노출시켜서는 안 된다. 단, 의도적으로 제보 내용을 허위로 꾸며 내었거나, 허위인 줄 알았음에도 불구하고 이를 신고한 제보자는 보호 대상에 포함되지 않는다.

2) 연구윤리규정 위반에 대해 학회의 최종적인 징계 결정이 내려질 때까지 조사 대상자의 신원을 외부에 공개해서는 안 된다. 또한 무혐의로 판명된 경우, 조사 대상자의 명예회복을 위해 노력해야 한다.

제5조 윤리위원회의 권한

윤리위원회는 연구윤리규정 위반으로 제보된 사안에 대하여 제보자, 조사 대상자, 증인, 참고인 및 증거자료 등을 통하여 폭넓게 조사를 실시한 후, 연구윤리규정 위반이 사실로 판정된 경우에는 회장에게 적절한 제재조치를 건의할 수 있다.

제6조 윤리위원회의 조사 및 심의

연구윤리규정 위반으로 제보된 회원은 윤리위원회에서 행하는 조사에 협조해야 한다. 정당한 조사에 협조하지 않거나 방해하는 것은 그 자체로 연구윤리규정 위반이 된다.

제7조 이의제기 및 변론 기회의 보장

연구윤리위원회는 제보자와 조사 대상자에게 의견진술, 이의제기 및 변론의 권리와 기회를 동등하게 보장하여야 하며 관련 절차를 사전에 알려주어야 한다.

제8조 징계의 절차 및 내용

윤리위원회의 징계 건의가 있을 경우, 회장은 이사회를 소집하여 징계 여부 및 징계 내용을 최종적으로 결정한다. 연구윤리규정을 위반했다고 판정된 회원에 대해서는 경고, 투고 제한, 회원자격 정지 내지 박탈 등의 징계를 할 수 있고, 이 조치를 소속기관을 포함한 대외에 공표할 수 있다.

제9조 연구윤리규정의 개정

연구윤리규정의 개정 절차는 본 학회의 규정 개정절차에 준한다.

부칙: 이 윤리 규정은 2016년 3월 30일부터 시행한다.

본 학술지의 명칭은 대한수술감염학회지이며 영문으로는 *Journal of Surgical Infection (JSI)*이다. 본 학술지는 2016년 3월, 대한수술감염학회의 공식 학술지로 창간되어 연 1회 발행되었으나, 2018년부터는 연 2회 3월 30일, 9월 30일에 발행한다. 본 학술지에 투고되는 원고는 대한수술감염학회의 독창적인 원고이어야 함을 원칙으로 한다. 본 학술지의 투고자격은 수술감염에 관한 내용이면 특별히 문제가 되지 않는다. 학회 간행정보위원회의 심의를 거쳐 게재기준에 합당하여야 하며, 학회 초청고인 경우에는 비회원이라도 게재할 수 있다.

1. 원고의 종류

- 1) 수술감염과 관련된 내용으로 종설, 원저, 증례보고, 편집인에게 보내는 글(letter to the editor) 단신(brief communication) 등으로 한다.
- 2) 종설, 최신연구 소개는 간행정보위원회의 청탁한 원고에 국한한다.

2. 원고의 제출

- 1) 원고는 한글 및 영어로 작성할 수 있다. 단, 한글논문의 경우 초록, 그림, 표는 모두 영어로 표기해야 한다. MS 워드나 아래아 한글프로그램을 사용하며 A4용지에 12포인트 글자크기, 2열 간격으로 2.5 cm 정도의 여백을 둔다.
- 2) 국문의 경우 의학용어는 대한의사협회 발간 용어집(최신판)에 수록된 것을 준용하며, 고유명사, 약품명, 단위 등과 적절한 한글 번역이 없는 의학용어는 영어로 직접 표기한다. 번역어는 있지만 이해가 쉽지 않은 경우에는 그 용어가 최초로 등장할 때 번역어 다음 괄호 속에 원어로 표시하고 다음부터는 번역어만 쓴다.
- 3) 영문 약어는 반복되는 경우에 한하여, 첫 번째 등장할 때 괄호 안에 표기한 후 사용한다.
- 4) 논문 접수는 대한수술감염학회 홈페이지(www.sisk.or.kr)에 접속하여 온라인 논문 투고 시스템 상의 온라인 투고규정을 확인하고 저작권 인계 동의서 및 주저자/공저자에 관한 규정을 다운받아 서명한 후 스캔한 파일을 첨부한다. 심사과정을 거쳐 간행정보위원회의 논문게재 승인이 나면 게재예정 논문 최종파일을 제출한다.

5) 중복 게재에 대한 원칙: 타 학술지에 이미 발표되었거나 게재가 예정된 원고의 내용과 동일 또는 유사한 원고는 게재할 수 없다. 본 학술지에 게재 발표된 원고를 임의로 타 학술지에 게재할 수 없고 중복 출간(multiple or duplicate publication)은 Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (Ann Intern Med 1997;126:36-47)에서 규정한 요건을 갖춘 경우에만 가능하다. 단, 초록이나 포스터 발표는 중복 게재로 간주되지 않는다. 중복 게재가 발견된 경우 학회 규정에 따라 저자에게 불이익을 줄 수 있다.

6) 제출 및 문의처

Tel: 02-459-8287, Fax: 02-459-8256
E-mail: udumbala@naver.com

3. 연구윤리규정

1) 논문의 저자는 ICMJE international 권고안에 의거하여 다음 4가지 기준을 모두 충족될 경우 저자로 인정된다.

- (1) 연구의 구상이나 설계 또는 자료의 획득, 분석, 해석에 기여한 자
- (2) 연구 결과에 대한 논문을 작성 또는 중요한 학술적 부분에 대한 비평적으로 수정을 기여한 자
- (3) 출판되기 전 최종본에 대해 승인한 자
- (4) 연구의 정확성 또는 진실성에 관련된 문제를 적절히 조사하고 해결하는 것을 보증하고 연구의 모든 부분에 책임을 진다는 점에 동의한 자

이 중 책임저자는 논문을 대표하는 사람으로서 편집인이 보내는 논문 심사의 논평, 수정사항 등을 받아 연락하고 독자와 연락이 가능한 연락처를 기재하여야 한다.

2) 저자들은 제출된 원고와 관련된 이해관계(conflict of interest)나 경제적 지원여부(financial support)를 밝혀야 하며, 그 내용은 논문의 게재 여부에 영향을 주지 않는다.

3) 본 학회지에 투고하는 원고는 연구의 대상이 사람인 경우(인체실험의 경우), 헬싱키선언(Declaration of Helsinki [1964년 발표, 2013년 개정], <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>)에 입각하여, 피험자 또는 보호자에게 연구의 목적

과 연구 참여 중 일어날 수 있는 정신적, 신체적 피해를 충분히 설명하고 시행되어야 하며, 연구기관 임상시험 윤리위원회 (institutional review board)의 승인을 받았음을 기재하여야 한다.

4) 환자의 성명 또는 머리글자를 표기해서는 안되고, 환자와 관련된 사진을 제출할 때에는 환자의 신원을 알 수 없도록 하여야 하며, 조금이라도 신원이 노출될 가능성이 있는 경우에는 이에 대한 서면 동의를 받았음을 명시하여야 한다.

5) 연구의 대상이 동물인 경우에는 동물 이용에 관한 위원회 (animal utilization committee)나 상응하는 위원회의 승인 여부를 기술하여야 한다.

6) 본 학술지에 투고하는 논문의 정당성과 윤리성에 관해 투고규정에 명시되어 있지 않은 부분은 대한의학학술지편집인 협의회에서 제정한 “의학논문 출판윤리 가이드라인 개정판 (http://www.kamje.or.kr/intro.php?body=publishing_ethics)”이나 “국제 의학논문 편집인 위원회의 가이드라인 (<http://publicationethics.org/international-standards-editors-and-authors>)”이 준용될 수 있다.

7) 연구윤리규정 위반이 확인되면, 논문의 저자에게 징계 조치가 내려질 수 있다. 저자에게 경고, 투고 제한, 회원자격 정지 혹은 박탈 등이 행해질 수 있으며, 편집위원회는 저자의 소속 기관 및 기타 관련 기관에 이 사실을 공지할 수 있다. 만일 편집위원회에서 위반사항을 인식하지 못하고 이미 논문이 게재된 경우 저자의 설명이나 동의 없이 이에 관한 경고 기사가 게재될 수 있다. 또한 연구부정행위의 처리는 COPE (Committee on publication ethics) Flowchart (<http://publicationethics.org/resources/flowcharts>)에 따른다.

4. 원고 심사과정

1) 원고 접수는 수시로 하고 접수일은 편집위원장에게 접수된 날로 한다.

2) 접수된 원고는 간행정보위원회에서 게재 적합성에 대하여 2인 이상의 위원에게 심의를 의뢰하여 그 결과에 따라 논문의 수정/보완을 저자에게 요구할 수 있고, 3회의 심사 후 부적격 판정 시 ‘게재불가’ 처리 할 수 있으며 최종적으로 편집위원회에서 원고의 게재 여부와 재심사 여부 그리고 순서를 결정한다.

3) 간행정보위원회는 필요 시 원문에 영향을 미치지 않는 범위 내에서 편집방침에 따라 저자의 동의를 얻어 수정할 수 있다. 심사에 통과하여 채택된 원고는 인쇄 후 1회 이상 저자에게 최종 교정을 의뢰한다. 저자의 교정이 모두 끝난 후 편집인이 1회 이상 교정을 한다.

4) 편집인의 게재, 게재불가, 또는 원고의 수정 등의 결정이 내려지면 교신저자(corresponding author)에게 통지된다. 최

종 수정된 원고가 본 학술지의 출판 양식과 기준에 완전히 부합하면 게재가 결정되고 발행 시기가 예정된다. 게재불가 판정을 받은 원고는 다시 심의하지 않는다.

5) 심사 후 원저의 경우는 8주, 증례의 경우는 4주 이내에 특별한 이유 없이 수정 원고가 제출되지 않는다면 게재 불가 판정을 할 수 있다.

5. 원저 형식의 작성 요령

1) 일반적 사항

(1) MS 워드로 작성하는 것을 원칙으로 하되 영문 원고도 게재할 수 있다. MS 워드를 사용하여 A4용지에 12 포인트의 그리고 좌측 정렬하여 2열 간격으로 작성하되, 사방으로 최소한 2.5 cm의 여백을 둔다.

(2) 원고는 표지, 영문초록, 서론, 대상 및 방법, 결과, 고찰, 감사의 글, 참고문헌, 그림 또는 사진 설명, 표, 그림 또는 사진의 순서로 배열한다.

(3) 표지 외의 원고에 저자의 성명이나 소속을 기록하지 않는다.

(4) 어깨번호가 문장 말미에 위치하는 경우 마침표나 쉼표 뒤에 어깨 번호를 표기한다.

예) -한다.^{1,3} (O) -한다^{1,3}. (X)

2) 표지

(1) 표지에는 다음의 사항을 순서대로 기록한다.

① 논문제목, 저자(소속, 성명), 국문 및 영문 간추린 제목, 연락처(책임저자 성명, 국문 및 영문 연락처, 전화, 팩스 번호, 이메일, 저자식별번호[ORCID]). (단, 저자의 최종학위는 기입하지 않는다. 저자와 저자 사이는 쉼표(.)로 표기하고 마지막 저자 앞에 and를 추가하며 and 앞에 쉼표(.)를 두지 않는다.)

표지에는 모든 저자의 저자식별 번호(ORCID)를 제시해야 한다. ORCID ID가 없는 경우, ORCID홈페이지(<http://www.orcid.org>)에서 등록할 수 있다.

② 제목: 국문 40자, 영문 20단어 이하로 간결하게 작성한다. 영문제목의 경우 명사와 형용사는 첫 자를 대문자로 표기한다.

③ 줄임제목(running title): 논문제목의 주제를 살려 영문 10단어 이내로 작성한다.

④ 소속이 다른 저자들이 포함된 경우에는 연구가 주로 이루어진 기관을 먼저 기록한다. 그 이외의 기관은 해당저자 이름의 바로 뒤에 어깨번호(1, 2, 3, 4, ...)를 하고, 해당 소속기관의 맨 뒤에 같은 어깨번호로 표기한다.

⑤ 연구비 지원(fund): 연구비수혜, 경제적 지원 여부(financial support)를 밝힌다.

⑥ 이해관계: 만일 논문과 관계된 어떠한 이해 충돌 관계가

있다면 저자는 이를 논문에 밝혀야 한다.

3) 초록

영문을 원칙으로 하며 250단어 이내로 하며, 연구의 목적(Objectives), 방법(Methods), 결과(Results), 결론(Conclusion)으로 구분하여 반드시 줄을 바꾸어 기술한다. 이 형식은 원저에 한하며 그 외의 경우 '원저 이외의 원고'란을 참고한다.

4) 중심단어

영문초록이 끝나는 하단에 5개 이내의 중심단어를 영어로 별도로 기재하며, Index Medicus의 MeSH (Medical Subject Headings, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=mesh>)에 등재된 용어를 사용하는 것을 원칙으로 하되 MeSH에 적절한 해당용어가 없는 경우 일반적인 의학용어로 표기한다.

(예) Key Words: Textiloma; Retained foreign object; Gossypoma

5) 본문

- (1) 서론: 연구의 배경 및 목적을 명확히 기술한다.
- (2) 대상 및 방법: 대상은 동일한 군으로 이루어져야 하며, 방법이 본 연구에 적당한 이유와 그 기준이 명기되어 있어야 한다.
- (3) 결과: 연구목적에 합당한 결과만 객관적으로 기술한다. 표(Table)를 사용할 경우 논문에 표의 내용을 중복 설명하지 않고 중요한 경향과 요점을 기술한다.
- (4) 고찰: 결과가 연구목적이나 가설과 일치하는지를 기술하고, 새롭고 중요한 관찰을 강조한다. 다른 연구자의 결과와 비교하여 저자의 결과의 당위성 및 정확성을 기술하고, 본 연구와 무관한 교과서식 사실들을 나열하지 않는다.

6) 감사의 글(Acknowledgements)

감사의 글에는 저자로 포함하기에는 연구나 저술에 대한 기여도가 낮은 연구자에게 감사의 표시를 할 수 있다.

7) 저자 기여도(Author Contributions)

각 저자의 이름은 다음 범주에 최소 한 번 이상 표시되어야 한다; Conceptualization, Data acquisition, Formal analysis, Funding, Supervision, Writing—original draft, Writing—review & editing. 교신저자는 논문 제출 시 이러한 정보를 작성해야 할 책임이 있으며, 모든 저자는 원고를 제출하기 전에 각자의 기여에 대해 검토 및 토론 과정을 거쳐 동의해야 한다.

8) 참고문헌

- (1) 본문에서 반드시 인용되어야 하며 인용되는 순서대로 참고문헌란에 기재한다.
- (2) 모든 참고문헌(국내문헌, 일본문헌 포함)은 반드시 영어로 기재하여야 한다.
- (3) 저자명의 기입방법은 성 뒤에 이름 첫 글자를 대문자로 쓴다. 저자가 6인 이내면 모두 기재하고, 7인 이상은 6인 이후

“et al.”로 끝맺을 수 있다.

(4) 참고문헌은 원저는 30개 이내, 증례는 15개 이내로 제한한다.

(5) 본문에서 참고문헌 인용방법

① 참고문헌은 순서대로 번호를 위첨자로 붙이며, 번호는 저자의 성 뒤에 기재하여야 하고 저자의 성이 없는 경우는 문장의 마침표나 쉼표 뒤에 기재한다.

(예) Kim¹은-- --이다.²⁻⁵ --하며,⁶

② 저자가 2명 이하일 때는 저자의 성을 다 쓰며, 3명 이상일 때 에는 첫 저자의 성에 “등”을 붙인다.

(예) Kim과 Woo³는--, Park 등⁴은--, Nogueras와 Williams³는--, Goldberg 등⁴은--

(6) 학술지명의 표기는 Index Medicus의 공인된 약자를 사용한다.

9) 참고문헌의 표기양식

- (1) 학술지 : 저자명. 제목. 잡지명 발표년도;권:시작쪽-끝쪽.
(예 1) Jung CL, Cho SE, Hong KS. Clinical significance of minor elevation of cardiac troponin I. Korean J Lab Med 2008;28:339-345.
(예 2) Vagefi PA, Razo O, Deshpande V, McGrath DJ, Lauwers GY, Thayer SP, et al. Evolving patterns in the detection and outcomes of pancreatic neuroendocrine neoplasms: the Massachusetts General Hospital experience from 1977 to 2005. Arch Surg 2007;142:347-354.
- (2) 단행본 : 저자명. 제목. 판. 발행지: 발행사; 년도.
Townsend CM, Beauchamp RD, Evers BM, Mattox K. Sabiston textbook of surgery. 17th ed. Philadelphia: Saunders; 2004.
- (3) 단행본 내의 장(chapter)을 인용할 경우 : 저자명. 장(Chapter)제목. In: 편집인. 제목. 판. 발행지: 발행사; 년도. pp. 시작쪽-끝쪽.
Dozois RR. Disorders of the anal canal. In: Sabiston DC, Lysterly HK, editors. Textbook of surgery: the biological basis of modern surgical practice. 15th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1997. pp.1032-1044.
- (4) 웹사이트(website 상의 정보)
ASA physical status classification system [Internet]. Park Ridge (IL): American Society of Anesthesiologists; 1995 Jan 1 [updated 2010 Jun 8; cited 2010 Oct 10]. Available from: <http://www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm>
- (5) 기타 명시되지 않은 문헌의 인용법은 International Committee of Medical Journal Editors, Uniform Requirements for manuscripts submitted to biomedical journals (JAMA 1997;277:927-34)에 따른다.

10) 표(Table)

본문에서 인용된 순서대로 문장의 첫머리 또는 끝에 기재한다.

(예) ---있다(Table 1).

- (1) 특별한 사유가 없는 한 10개 이내로 작성한다.
- (2) 영문과 아라비아숫자로 기록하고 내용이 논문 안에서 반복되지 않도록 한다.
- (3) 제목은 명료하게 절 혹은 구의 형태로 기술하고 마침표를 찍지 않는다. 명사와 형용사는 첫 자를 대문자로 한다.
- (4) 본문에서 인용되는 순서대로 번호를 붙인다.
- (5) 약어 사용 시 해당표의 하단에 풀어서 설명한다.
- (6) 특정항목을 설명하기 위해 부가설명표시를 사용할 때에는 a,b,c,d,e의 순으로 하며 이를 하단 각주(footnote)에 설명한다.
- (7) 이미 출간된 논문의 표와 동일한 것은 사용할 수 없다.

11) 그림 및 사진

- (1) 그림은 도표(graph), 도화(line drawing), 사진(photograph)을 포함하며, 모든 그림은 본문에서 인용된 순서대로 번호를 기입하여 Fig. 첨부파일 란에 인용순서대로 입력하여 접수한다.
- (2) 그림의 사이즈와 해상도는 논문이 인쇄되었을 때 그림의 질적 수준과 직접적인 관련이 있기 때문에, 투고규정을 잘 지키도록 한다. 특히 그림의 사이즈가 작지 않도록 주의한다. 규격은 사진의 규정을 적용되 해상도는 300 dpi, 300만 화소 이상을 권장하며 2 MB 크기 이하의 ppt, jpg, gif, pdf 파일로 접수한다.
- (3) 제목은 절로, 설명은 완전한 문장의 형태로 현재시제의 영문으로 기술한다.
- (4) 도화(line drawing)는 원본이어야 한다. 타 논문의 그림을 인용할 때는 원칙적으로 원저자의 동의를 얻도록 한다.
- (5) 동일 번호에서 여러 장의 사진 또는 그림이 있는 경우, 아라비아 숫자 이후에 A, B, C 글자를 기입하여 표시한다.

(예) Fig. 1A --, Fig. 1B --

- (6) 현미경 사진인 경우 염색방법 및 배율을 기록한다.

(예) H&E stain, ×400

- (7) 컬러 그림(현미경 사진 포함)을 접수하는 경우 접수한 대로 인쇄하는 것을 원칙으로 하며 이 때 발생하는 추가인쇄비는 저자가 부담한다.
- (8) 그림에 대한 설명은 그림의 하단에 간단한 제목과 함께 내용을 이해할 수 있도록 명료하게 기록해야 한다.

6. 원저 이외의 원고

1) 종설(review article)

종설은 특정 제목에 초점을 맞춘 고찰로서 간행정보위원회에서 위촉하여 게재한다. 종설 형식은 원저를 따르되 내용에 따라 자유롭게 기술한다.

2) 증례 보고(case report)

증례 보고는 단순히 드물다는 이유로 게재하는 것이 아니라 학술적으로 충분히 가치가 있다고 판단되는 경우에 한하여 게재되며, 게재 불가 판정을 받을 확률이 높다는 점을 유념해야 한다.

- (1) 표지: 원저의 규정에 따른다.
- (2) 초록: 영문초록 150단어 이내로 작성하고, 색인단어를 5개 이내로 기입한다.
- (3) 서론: “서론”이라는 제목 없이 증례 보고의 목적과 연관성이 있는 내용만을 명확히 기술하여야 한다.
- (4) 증례 보고: 간결하고 증례와 직접 관련이 있는 사항만 국한하여 기술한다.
- (5) 고찰: 증례가 강조하고 있는 특성부분에 초점을 맞추며 장황한 문헌고찰은 피한다.
- (6) 참고문헌: 15개 이하로 한다.

3) 편집인에게 보내는 글(letter to the editor)

최근 게재된 논문과 관련된 독창적인 의견이나 비평, 또는 논란이 되고 있는 특정 주제에 대한 의견을 투고할 수 있다. 형식은 초록이나 참고문헌 없이 본문으로 한다.

4) 단신(brief communication)

흥미로운 임상증례에 대한 보고로 표지, 본문, 참고문헌으로 구성된다. 본문은 환자의 임상양상과 흥미로운 사진, 검사 소견을 포함하며 최종 진단을 포함하여 투고한다.

7. 편집과 교정

저자가 완성하여 제출한 원고를 편집하면서 편집 상의 수정을 할 수 있다. 편집한 원고는 인쇄하기 전에 저자에게 교정을 한번 의뢰하며, 저자는 교정 의뢰를 받는 즉시 교정하여 제출한다. 게재판정 후 최종교정본을 48시간 이내에 보내지 않으면 발간이 연기될 수 있다.

8. 저작권 및 논문게재료

- 1) 저작권: 타 학술지에 이미 발표되었던 내용과 동일한 원고는 본지에 게재할 수 없으나 사용언어가 다른 논문이거나 양측 잡지의 편집인의 승인이 있는 경우는 이중 게재를 허가한다. 이때는 이 사실을 공지란에 기재한다. 게재승인으로 논문의 내용에 관한 모든 저작권은 대한수술감염학회로 이양된다.
- 2) 논문게재료: 게재확정시 소정의 게재료(100,000원, US \$120)를 대한수술감염학회에 납부한다.
- 3) 별책인쇄료: 필요한 수량의 금액을 인쇄소에 저자가 납부한다.
- 4) 기타 원고에 관한 문의는 간행정보위원장에게 한다.

Tel: 02-459-8287, Fax: 02-459-8256

E-mail: udumbala@naver.com

아래의 저자(들)는 아래의 제목으로 제출되는 논문이 출판되는 경우 온라인을 포함한 모든 형태의 저작권을 대한수술감염학회에 양도하는데 동의합니다. 저자(들)는 아래의 논문이 의도적으로 조작되거나 표절되지 않았음을 서약합니다. 저자(들)는 완성된 논문의 내용을 충분히 숙지하고 그 내용에 이의가 없으며 아래의 논문 또는 논문의 일부가 부정이나 결함이 있을 때 그에 따른 모든 책임을 감수할 것을 서약합니다.

논문제목(Title of Manuscript)

국문:
영문:

저자서명(Authors and Signature)

모든 저자들은 이름을 국문과 영문으로 표기하고 각각 서명해 주십시오.

책임저자(Corresponding Author)

국문 _____	영문 _____	서명 _____
----------	----------	----------

저자(Author)

국문 _____	영문 _____	서명 _____
국문 _____	영문 _____	서명 _____
국문 _____	영문 _____	서명 _____
국문 _____	영문 _____	서명 _____
국문 _____	영문 _____	서명 _____
국문 _____	영문 _____	서명 _____
국문 _____	영문 _____	서명 _____
국문 _____	영문 _____	서명 _____
국문 _____	영문 _____	서명 _____

년 월 일 대표저자 _____ (인)

*공동저자가 더 있는 경우에는 위 양식을 복사하여 사용하십시오.

1. Category of Article

- Original article Review Case report Letter to editor Images of interest

2. 원고형식

- 이 논문은 12 포인트 크기에 좌측 정렬하여 2열 간격으로 작성되었으며 사방 2.5 cm의 여백을 두고 투고 규정에 맞게 작성되었습니다.
- 원고는 표지, 초록, 본문, 참고문헌, 표, 그림, 사진 순서로 각각 별도의 페이지로 작성되었습니다.
- 원고는 표지와 표지를 제외한 나머지 부분으로 나누어 두 개의 파일로 작성하였습니다.
- 표지를 제외한 원고 파일에 저자를 식별할 수 있는 정보는 모두 제거하였습니다.

3. 표지

- 논문 제목, 모든 저자명(국문 및 영문)을 기재하고, 소속이 다른 저자들이 포함된 경우에는 주 연구기관을 먼저 기록하고, 그 외의 기관은 해당저자명 뒤와 소속기관 앞에 괄호 없는 어깨기호를 붙이고 기호 순으로 기재하였습니다.
- 표지의 하단에 책임저자의 성명, 소속, 주소 및 연락처(전화, 팩스, E-mail)를 기재하며 기타 연구비 수혜 및 학술대회 발표 등을 기재하였습니다.

4. 초록

- 원고의 유형별 글자 수 투고규정을 준수하였습니다.
- 중심단어(Key words): 영문초록이 끝나는 하단에 Index Medicus에 공인된 단어 및 약자를 사용하였습니다.

5. 본문

- 인용한 참고문헌은 인용순서에 따라 본문과 동일한 크기의 아라비아 숫자를 괄호 안에 표기하였습니다.

6. 참고문헌

- 본문에 인용된 순서대로 투고규정에 맞게 기재하였습니다.
- 참고문헌의 개수는 규정을 준수하였습니다.
- 학술지명의 표기는 Index Medicus에 공인된 단어 및 약자를 사용하였습니다.

7. 표(Table)와 그림 및 사진(Fig.)

- 각각 별도의 페이지에 본문에 인용된 순서대로 작성하였습니다.
- 표의 제목 및 설명은 투고 규정을 준수하였습니다.
- 이미지는 300 dpi이상의 해상도로 작성하였습니다.
- 사진은 별도의 파일로 작성되었습니다.

8. 이 논문이나 유사한 논문이 전체나 부분적으로 다른 저널에 투고 혹은 출판되었거나 출판 예정인 논문입니까?

- 예 아니오
'예' 라면 설명을 하여 주십시오.

(_____)

9. 모든 저자들이 논문의 내용을 알고 있고 제출에 동의하였으며 저자목록에 등록되어 있습니까?

- 예 아니오

년 월 일

책임저자 서명: _____

JOURNAL OF SURGICAL INFECTION



KOREAN SURGICAL INFECTION SOCIETY