

케어비데로봇을 이용한 배설간호가 중환자실 환자의 실금관련피부염, 욕창위험도, 생리학적 지표에 미치는 효과

신나연¹, 김태곤^{2*}, 장진영³, 김미연¹

¹차의과학대학교 분당차병원 수간호사, ²차의과학대학교 신경외과 교수,
³차의과학대학교 신경외과 전문간호사

The Effects of Carebidet Robot during Defecation on Incontinence Associated Dermatitis, Pressure Ulcer Risk, and Biological Markers in Critical Care Patients

Na Yeon Shin¹, Tae Gon Kim^{2*}, Jin Young Jang³, Mi Yeon Kim¹

¹Unit manager, Department of nursing, CHA Bundang Medical Center

²Professor, Department of Neurosurgery, CHA Bundang Medical Center, CHA University School of Medicine

³Advanced practice nurse, Department of neurosurgery, CHA Bundang Medical Center,

요 약 본 연구의 목적은 중환자실 환자를 대상으로 케어비데로봇을 이용한 배설간호가 실금관련 피부염, 욕창위험도, 생리적 지표(혈청 알부민, 단백질, 헤모글로빈, 림프구 변화)에 미치는 효과를 확인하기 위해 시행되었다. 연구대상은 종합병원 중환자실에 입실한 환자들을 대상으로 케어비데로봇 ((주)큐라코)을 이용하여 실험군에게는 케어비데로봇을 1인당 1대씩 장착하고 실금이 발생 될 시 작동하게 하여 건조 완료하였으며, 대조군에게는 실금이 발생될 시 물티슈로 닦고 자연 건조를 시키는 방법으로 1주간 진행하였다. 수집된 자료는 기술통계, t-test, repeated measured ANOVA로 분석하였다. 연구결과 실금 관련 피부염, 욕창 위험도, 알부민, 림프구는 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 본 연구는 케어비데로봇을 이용한 배설간호가 피부 점막에 미치는 효과를 과학적 근거인 생리적 지표로 검증하였다는 점에서 의의가 있으며, 대상자 확대를 통한 추후 연구가 더욱 필요하다.

주제어 : 실금, 실금관련피부염, 욕창위험도, 생리적 지표, 융합

Abstract The purposes of this study were to examine the effects of carebidet robot during defecation on incontinence associated dermatitis, pressure ulcer risk and biological markers in critical care patients. Data were analyzed using t-test, Chi-square test, Fisher's exact test, Mann-Whitney U-test and Repeated measures ANOVA. There was a significant difference in incontinence associated dermatitis, pressure ulcer risk, and improving biological markers between the two groups, and there were significant changes over time and the group by time interactions. The findings of the study demonstrated that carebidet robot during defecation was more effective than the current usual care in reducing incontinence associated dermatitis, pressure ulcer risk, and improving biological markers in critical care patients.

Key Words : Incontinence, Incontinence associated dermatitis, Pressure ulcer risk, Biological markers, Convergence

*This research was funded by Gim-Hae Innopolis Specialized Enterprise in year 2020.

*This research was conducted with the support of Curaco, Inc utilizing it's carebidet robots.

*Corresponding Author : Taegon Kim(tgkim@cha.ac.kr)

Received November 21, 2021

Revised December 9, 2021

Accepted December 20, 2021

Published December 28, 2021

1. 서론

실금 관련 피부염 (incontinence-associated dermatitis, IAD)은 장기간 조직에 실금이나 배설물에 포함된 효소 자극, 땀으로 인한 습기가 노출되어 염증과 홍반이 발생하는 실금관련 피부 문제로서, 직접적인 피부 손상을 야기하며 주로 활동에 제약이 있는 환자들에게 발생한다[1]. 실금환자의 약 50%에서 IAD가 발생하며 [2], 이를 치료하지 않을 경우 피부가 벗겨지며 세균이나 진균에 의한 이차 감염이 유발될 수 있다[1]. 또한 IAD가 피부에 발생하면 마찰력, 압력, 전단력에 취약해지게 됨으로서[3] 쉽게 욕창으로 진행되는데[4] 실제로 욕창환자 중 과반수 이상이 변실금 또는 요실금이 있으며, 이러한 실금이 있는 환자에서 욕창이 동반된다는 연구 결과[5]를 통해 실금관련피부염과 욕창의 발생은 밀접한 연관이 있으며 악화요인으로 작용하는 건강문제임을 알 수 있다. 그러나 실금관련피부염과 욕창은 발생 원인이 다른데, 욕창은 압력과 전단력(shearing force)에 의해 피부손상이 일어나는 것이며 실금관련피부염은 대소변이라는 화학적 자극이 원인이다[6]. 일반적으로 실금이 발생하는 회음부와 욕창 호발부위(천골, 미골, 좌골)가 해부학적으로 가깝고, 실금관련피부염과 욕창 모두 피부손상이 있을 뿐만 아니라 고위험 대상자군도 비슷하다[4]. 이와 같이 실금관련피부염과 욕창을 구별하는 것은 쉽지 않기 때문에[4,6] 실금관련피부염은 모두 욕창으로 인식되어 욕창의 원인인 압력, 마찰력, 전단력을 감소하는데 중재의 초점을 두고 있다[6]. 두 질환을 구분하지 못하는 것은 부적절한 예방과 치료를 초래하므로[6], 발생 원인에 따른 적합한 관리방법을 선택하기 위해 반드시 두 질환은 구분되어야 한다는 주장이 확산되고 있다[4]. 따라서 실금관련피부염은 욕창 중재를 통해서 해결될 수 없고 반드시 실금관련 고유의 중재가 필요하다. 의료기관에서는 실금으로 인한 피부염 예방과 관리를 강조하며 실금관련피부염이 욕창으로 발전되지 않도록 노력하고 있는 실정이다[7]. 이와 같이 욕창을 예방하는 것이 중요해짐에 따라 욕창 발생에 기여하는 실금간호의 중요성도 함께 높아지고 있다. 따라서 실금간호의 내용을 단지 욕창 예방을 위한 피부간호에 국한시키지 말고 실금과 관련된 간호 고유의 전략을 포함해야 하며, 욕창간호 프로토콜과는 구분되는 실금간호 프로토콜이 개발되어야 한다는 주장이 제기되고 있다[8]. 현재 욕창간호 지침서 내에 실금 등 습기관리를 위한 간호가 포함된 경우라도 실금간호 내용이 구체적이지 않기 때문에 실금간호가 잘 지

지 않고 있어 실금관련피부염의 예방을 위한 구체적인 프로토콜 개발에 관심이 집중되고 있다[9]. 국내외적으로 지금까지 개발된 근거기반 실금간호 고유의 지침은 없었고 외국의 경우 대부분이 욕창관리 지침 내에 실금간호나 피부간호에 대한 권고들이 포함되어 있었다. 국내의 경우도 근거에 기반한 실금간호 지침이 없이 대부분의 실금환자는 기저귀에 의존하고 있고[10], 외국에서 일반적으로 사용하는 피부간호 제품이나 실금 조절을 위한 다양한 기구들은 거의 사용되지 않고 있는 등, 적절한 실금간호가 이루어지지 않고 있으므로 이에 대한 대책이 시급하다. 특히 급성의료기관의 중환자실 환자는 변실금이나 고열에 의한 땀, 상처배액 등에 의해 피부가 지나치게 습해지는 경우가 많아[11] 중환자실 실금환자의 실금관련피부염 발생율이 42.5%에 달하는 보고도 있어[3] 이들의 실금관련피부염을 예방하기 위한 간호중재 개발 전략이 필요하다. 중환자의 경우 순환과 호흡기능의 장애로 조직의 산소포화도가 감소되어 있고 말초혈관을 수축시키는 약물의 투여, 세포간질 부종에 의한 말초조직의 혈류 감소 등으로 실금관련피부염이나 욕창과 같은 피부 문제가 빈번하다[6]. 중환자의 변실금 유병률은 33%에 이르고[12] 대부분 무의식 상태이므로 실제 배설이 피부에 닿아 있는 경우는 더 흔하며 변실금 환자의 1/3이 실금관련피부염으로 발전하기 때문에 높은 이환율을 보인다[4,7]. 그러나 중환자의 경우 기저질환의 심각성으로 실금관련 피부문제는 치료의 우선순위에서 밀려 실금관련피부염이 악화되고 욕창으로 진행되는 경우가 흔하다[9].

최근 로봇기술이 의료 영역에서 사용되고 있으며, 수술뿐만 아니라 진단, 치료, 재활, 간호 영역 등 다양한 영역에서 사용되고 있다[14]. 특히 대상자 케어 영역에서 두드러지게 사용되고 있는데, 케어비테로봇은 대상자들이 가정에서 독립적인 생활을 하도록 도움을 주고 노인 요양시설에서 간호 인력을 보조하고 있다[13]. 또한 인지 기능이 저하된 대상자를 대상으로 엔터테인먼트 기능을 갖춘 로봇 프로그램을 적용했을 때, 인지기능의 저하를 늦추고 일상생활 수행능력을 향상시키는데 도움이 된다[14]. 또한, 케어비테로봇이 양치를 돕거나 일상생활수행 지원과 같은 직접적인 간호 보조를 제공하기도 하고, 간호사가 준비한 약물을 해당 환자에게 전달하는 등의 약물 준비 및 관리 같은 보조를 통해 간호사가 환자의 직접 간호에 더 많은 시간을 할애하는 데 도움이 된다[14].

이러한 연구결과를 바탕으로 간호사의 업무에서 효율성 제고 방안으로 케어비테로봇이 최근 이슈가 되고 있으며, 다양한 차원에서 케어비테로봇이 개발되어 활용되

고 있으며, 케어비데로봇의 실용화를 앞두고 있는 상황이다. 이에 따라 실제 케어비데로봇을 활용할 간호사가 판단하기에 어떤 분야나 업무에서 케어비데로봇이 활용 가능하고 효율적인지에 대한 연구가 필요한 실정이나 중환자실 대상자에 관한 조사는 매우 드물다. 또한 케어비데로봇의 도입에 앞서 케어비데로봇에 대한 활용 가능성 및 효율성 인식을 조사하여 케어비데로봇 개발 및 활용 시 필요한 기초자료를 마련하는 것이 필요하다. 종합병원에 근무하는 간호사를 대상으로 한 간호간병통합서비스에서의 케어비데로봇 요구도를 조사한 결과에서 케어비데로봇이 간호사의 업무 부담을 줄여줄 것으로 기대한다는[15] 보고가 있으나 임상 실무에서 적용 가능한 대상자나 간호사를 지원하는 케어비데로봇을 이용한 간호의 효과를 측정하는 연구는 매우 부족하다. 이에 본 연구에서는 욕창 간호의 일부로서 피부 간호에 국한시킨 기존의 실금 간호 내용과는 차별화하고 중환자실에 입원한 환자에게 적용하여 케어비데로봇을 이용한 배설 간호가 중환자실 환자의 실금 관련 피부염과 욕창위험도에 미치는 효과를 확인하고자 한다. 또한 이를 통하여 실금관련 피부염 예방 및 관리, 욕창 발생 감소와 더불어 간호사 업무의 효율성과 간호의 질 향상을 위한 케어비데로봇의 활용에 대한 기초 자료를 제공하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구설계

본 연구는 케어비데로봇을 이용한 배설 간호가 중환자실 환자의 실금관련 피부염, 욕창위험도, 혈청 알부민, 단백질, 헤모글로빈, 림프구 변화에 미치는 효과를 알아보기 위한 비동등성 대조군 전후 시차 실험 설계이다.

2.2 연구대상

연구 대상자는 S시 1개 종합병원 중환자실에 입실한 환자 중 선정기준에 적합하며, 연구 참여에 자발적 동의를 한 환자를 대상으로 하였다. 구체적인 기준은 다음과 같다.

첫째, 만 20세 이상 70세 미만의 성인환자로 중환자실 입실 전 위장관계 장애나 실금이 없었던 자

둘째, 하체를 복용지 않은 환자, 복부 수술을 하지 않은 환자

셋째, Diaper Dermatitis Scale[16], 욕창위험도 점수(Branden scale)[17] 사정시 정상 범위에 있는 자로 중환자실 입실 당시 회음부와 둔부에 피부손상이 없는 자
넷째, 혈청 알부민, 단백질, 림프구 수치가 정상 범위에 있는 자

2.3 연구 가설

본 연구의 구체적인 가설은 다음과 같다.

2.3.1 제 1가설 : 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용한 실험군과 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용 받지 않은 대조군간에 측정 시기에 따른 실금관련 피부염에 차이가 있을 것이다.

2.3.2 제 2가설 : 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용받은 실험군과 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용 받지 않은 대조군간에 측정 시기에 따른 욕창 위험도에 차이가 있을 것이다.

2.3.3 제 3가설 : 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용받은 실험군과 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용 받지 않은 대조군간에 측정시기에 따른 생리학적 지표에 차이가 있을 것이다.

2.3.3.1 제 3-1 가설 : 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용받은 실험군과 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용 받지 않은 대조군간에 측정시기에 따른 혈청 알부민 변화에 차이가 있을 것이다.

2.3.3.2 제 3-2 가설 : 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용받은 실험군과 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용 받지 않은 대조군간에 측정시기에 따른 단백질 변화에 차이가 있을 것이다.

2.3.3.3 제 3-3 가설 : 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용받은 실험군과 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용 받지 않은 대조군간에 측정시기에 따른 헤모글로빈 변화에 차이가 있을 것이다.

2.3.3.4 제 3-4 가설 : 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용받은 실험군과 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 적용 받지 않은 대조군간에 측정시기에 따른 림프구 변화에 차이가 있을 것이다.

2.4 연구 도구

2.4.1 일반적 특성

대상자의 일반적 특성, 질병 관련 특성은 구조화된 설문지를 사용하여 측정하였다. 일반적 특성은 연령, 성별, BMI, 흡연, 음주상태, 진단명, 입원기간, 수술 유무의 9 문항을 수집하였다.

2.4.2 실금관련피부염

본 연구에서는 Brian 등[16]이 개발한 Diaper Dermatitis Scale을 이용하였다. 이 도구는 4개 영역(홍반의 정도, 피부염 범위, 구진과 농포, 창상의 정도)의 변화를 의료진이 시진을 통하여 객관적으로 사정하는 것으로, 홍반의 정도 항목은 0~3점, 그 외 영역은 0~1점 범위의 점수로 측정하여 4개 영역의 평가점수를 합산하여 측정된 점수를 의미한다. 점수가 높을수록 실금관련 피부염이 심각한 것을 의미하며, 점수 범위는 0점에서 6점이다. 개발 당시 Brian 등[19]의 연구에서 Cronbach's α 값은 .70이었으며 본 도구의 Cronbach's α 값은 .84이었다.

2.4.3 욕창위험도

본 연구에서는 욕창 위험도를 측정하기 위해 병원간호사회에서 공개한 한국어로 번안된 Braden scale 도구 [17]를 사용하여 측정하였다.

‘감각 인지(sensory perception)’, ‘습기(moisture)’, ‘활동(activity)’, ‘움직임(mobility)’, ‘영양 상태(nutrition)’, ‘마찰력과 전단력(friction & shear)’의 6개 하부 항목으로 구성되어 있으며 ‘감각 인지’, ‘습기’, ‘활동’, ‘움직임’, ‘영양 상태’항목은 1~4점, ‘마찰력과 전단력’ 항목은 1~3점의 점수 범위를 갖는다. Braden scale의 총점은 최저 6점에서 최고 23점까지의 범위를 나타내며 총점이 낮을수록 욕창발생의 위험이 높음을 의미한다. Braden scale은 총점에 따라 구간별로 나뉘어 욕창발생 위험정도를 분류하는데, 6~9점이 ‘최고 위험군’, 10~12점이 ‘고위험군’, 13~14점이 ‘중정도 위험군’, 15~18점이 ‘저위험군’으로 분류한다. 본 연구에서는 Braden scale 총점을 계산하여 12점 이하인 경우 ‘고위험군’, 12점 초과인 경우 ‘고위험군이 아님’으로 재분류하여 욕창 고위험 분류에 대한 측정자간 일치도를 살펴보았다.

2.4.4 생리적 지표

본 연구에서는 생리적 지표를 측정하기 위해 혈청 알

부민, 단백질, 림프구 수치를 확인하였다. 정상 범위는 혈청 알부민은 3.5~5.2g/dl, 혈청 단백질은 6.5~8.0g/dl, 혈청 림프구 수치는 2100~2500/mm³ 이다.

2.5 자료수집 및 윤리적 고려

자료수집 기간은 2020년 12월 25일부터 2021년 3월 31일까지 약 3개월간 진행하였다. 대상자 모집은 C 종합병원 중환자실에 입실하는 대상자에게 연구의 목적 및 진행절차를 알리고 모집하였다. 참여 의사를 밝힌 연구대상자로부터 실험 참여 및 진료기록 열람 동의서에 서명을 하고 본 연구를 허락한 지원자를 대상으로 선정하였고, 선정 기준에 부합하는지 확인하기 위하여 의무기록을 이용하였다. 선정·제외기준에 모두 맞는 대상자만이 본 연구에 등록되었으며 배정은 중환자실 입실 순서에 따라 하였다. 본 연구에서는 연구 대상자의 윤리적 보호를 위하여, 해당 병원의 임상 시험심사 위원회의 심의를 거쳐 연구승인을 받아 진행하였다. 자료수집 시 대상자에게 목적, 연구방법을 설명하고 설명서 및 동의서를 받았다. 설문에 참여하여 제공되는 금전적인 보상은 없으며, 대상자가 원하면 언제라도 참여를 철회할 수 있음을 설명하였다. 연구자는 무기명으로 번호로 코드화하여, 익명화된 설문지로 자료수집을 진행하여 연구대상자의 신원정보가 노출되지 않도록 할 것임을 알려주었다. 수집된 자료는 기밀유지를 위하여 연구자로부터 접근을 허가 받은 자 이외에는 연구 자료에 대한 접근을 제한하며 공개적으로 열람되지 않음을 밝히고, 연구목적외로만 사용할 것과 자료는 연구 논문이 발표된 후 폐기할 것이라는 점을 설명하고 서면 동의를 받았다.

2.6 자료분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 26.0 Program을 이용하여 분석하였다. 실험군과 대조군의 일반적 특성, 질병 관련 특성은 실수와 백분율, 평균과 표준편차를 구하였다. 실험군과 대조군의 일반적 특성, 질병 관련 특성에 따른 두 집단간의 동질성 검정은 Chi-square test와 independent t-test, Fisher's exact test로 분석하였다. 실험군과 대조군의 실금관련 피부염, 욕창 위험도, 생리적 지표의 정규성 검정은 Shapiro wilk test를 이용하여 분석하였으며, 실험군과 대조군의 실금관련 피부염, 욕창 위험도, 생리적 지표의 동질성 검정은 independent t-test, Mann Whitney U test를 이용하여 분석하였다. 실험군과 대조군의 시점에 따른 실금관련 피부염, 욕창 위험도,

생리적 지표의 변화량의 차이는 independent t-test를 이용하여 분석하였다.

실험군과 대조군의 실금관련 피부염, 욕창 위험도, 생리적 지표의 변화량의 시점간 차이는 Repeated measures ANOVA를 이용하였다.

2.7 실험 처치

케어비데로봇((주)큐라코)을 이용한 배설 간호를 적용하기에 앞서 연구원을 훈련시켰다. 경기도 C 종합병원의 중환자실 간호사 20명을 대상으로 4시간동안 연구과정의 진행방법, 자료수집방법, 평가도구, 평가방법과 케어비데로봇 작동법, 환자 적용 방법을 설명하고 시범을 보여준 후, 직접 수행해보도록 하였다. 연구원 훈련 이후 중환자실 환자를 대상으로 대상자가 중환자실에 입실한 순서대로 배정 번호에 따라 대조군과 실험군으로 나누어 흡수 그룹은 대조군이 되며, 짝수 그룹은 실험군이 되도록 하였다. 대조군과 실험군에게 근거기반 임상간호 실무지침 중 욕창 간호 선행연구를 근거로 프로토콜에 따라 2시간마다 하루 4회씩 자세 변경을 실시하며 회음부와 둔부를 포함한 회음부 간호를 실시하였다. 실험군에게는 케어비데로봇을 1인당 1대씩 장착하고 실금이 발생할 시 작동하게 하여 건조 완료하였으며, 대조군에게는 실금이 발생할 시 물티슈로 닦고 자연 건조를 시키는 방법으로 1주간 진행하였다. 케어비데로봇은 내장된 센서로 환자의 대소변을 감지해 자동으로 처리하게 하는 의료기기로 연결된 컵으로 대소변을 흡입하고 회전 노즐을 이용하여 세정한 후 온풍으로 건조하는 기능이 있는 제품이다. 연구 보조원이 실험군 환자에게 직접 설치하였으며, 후광효과를 방지하기 위하여 수행자와 관찰자를 다르게 하였다. 실험군과 대조군 모두에게 실험 시작 전, 실험 시작 후 1회, 실험 종료 후 1회, 총 3번 실금 관련 피부염을 관찰자가 직접 측정하였다.

3. 연구결과

3.1 일반적 특성, 질병 관련 특성에 대한 동질성 검증

연구 대상자의 일반적 특성 및 질병관련 특성 중 실금 관련 피부염 및 욕창 위험도에 영향을 미칠 수 있는 요인인 연령, 성별, BMI, 흡연, 음주상태, 진단명, 입원기간, 수술 유무를 조사하였다. 실험군과 대조군의 동질성 검정을 위해 Chi-square 검정과 t 검정을 실시한 결과 모

든 항목에서 통계적으로 유의한 차이가 없어 실험군과 대조군간의 동질성이 검증되었다(Table 1).

3.2 중재 전 종속변수에 대한 실험군, 대조군의 동질성 검증

본 연구의 종속변수인 실금관련 피부염, 욕창위험도, 생리적 지표(혈청 알부민, 단백질, 림프구) 변화의 정규성은 실험군과 대조군이 30명 이하인 점을 고려하여 Shapiro wilk test로 검증하였다. 종속변수인 실금관련 피부염, 욕창 위험도, 생리적 지표(혈청 알부민, 단백질, 림프구)에 대한 중재 전 정규성 결과 욕창 위험도, 생리적 지표 중 혈청 알부민, 단백질은 정규 분포를 나타냈지만, 실금관련 피부염과 생리적 지표 중 림프구에서 정규 분포를 나타내지 않았다(Table 2). 정규성 검증결과에 따라 욕창위험도, 생리적 지표 중 혈청 알부민과 단백질의 사전 동질성 검사는 independent t-test로 동질성을 검증한 결과, 통계적으로 유의한 차이가 없어 실험군과 대조군간의 동질성이 검증되었다($t = -0.16 \sim -0.22$, $p = .115 \sim .876$). 실금관련 피부염과 생리적 지표 중 림프구는 Mann-Whitney로 동질성을 검증한 결과, 통계적으로 유의한 차이가 없어 실험군과 대조군간의 동질성이 검증되었다($Z = -0.17 \sim -1.31$, $p = .212 \sim .990$)이와 같이 실험군과 대조군은 중재 전 종속변수의 동질성 검증에서 통계적으로 유의한 차이가 없어, 두 집단은 통계적으로 차이가 없는 것으로 나타났다고 할 수 있다(Table 2).

3.3 연구 가설 검증

3.3.1 제 1가설

‘케어비데로봇을 적용한 실험군은 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 받지 않은 대조군보다 실금 관련 피부염 정도는 시간이 경과함에 따라 차이가 있을 것이다’라는 가설을 검증한 결과는 Table 3와 같다. 사전, 실험 중, 실험 후의 실금 관련 피부염을 반복 측정 분산분석 시행한 결과 실험군과 대조군의 실금 관련 피부염은 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며($F = 282.68$, $p < .001$), Repeated measures ANOVA로 분석한 결과 측정시기에 따라 유의한 차이가 있음이 확인되었다($F = 38.02$, $p < .001$). 또한 시간과 집단의 상호작용에서도 통계적으로 유의미한 것으로 나타나, 제 1가설은 지지되었다($F = 25.65$, $p < .001$)(Table 3).

3.3.2 제 2가설

‘케어비데로봇을 적용한 실험군은 케어비데로봇을 이

용한 배설 간호를 받지 않은 대조군보다 욕창위험도가 시간이 경과함에 따라 차이가 있을 것이다’라는 가설을

Table 1. Baseline Demographic and Clinical Characteristics of Subjects

(N=55)

Variables	Categories	Exp.	Cont.	t	χ^2	p	Range
		(n=27)	(n=28)				
		n(%) or M±SD					
Age(yr)	20~30	1(3.2)	1(3.2)		.46	.971 [†]	
	31~40	5(16.7)	4(12.9)				
	41~50	5(16.7)	6(19.4)				
	51~60	9(30.0)	11(35.5)				
	61~70	7(23.3)	6(19.4)				
Gender	Male	11(36.7)	13(41.9)	.18		.787	
	Female	16(53.3)	15(48.4)				
BMI	20<	6(20.0)	7(22.6)		.53	.820	
	21~25	16(53.3)	14(45.2)				
	25>	5(16.7)	7(22.6)				
Smoking	Non smoking	14(46.7)	10(32.3)		1.45	.282	
	Smoking	13(43.3)	18(58.1)				
Drinking(per week)	None	9(30.0)	8(25.8)		2.99	.413 [†]	
	2~3	7(23.3)	10(32.3)				
	4~6	4(13.3)	7(22.6)				
	7	7(23.3)	3(9.7)				
	Cancer	5(20.0)	7(22.6)				
Diagnosis	Neurologic disease	15(41.6)	11(35.5)		2.22	.557 [†]	
	Spinal disease	5(20.0)	8(25.8)				
	Etc(Medical disease)	1(3.3)	2(6.5)				
Operation	Yes	18(60.0)	5(16.1)	1.74		.227	
	No	9(30.0)	23(74.2)				
Period of hospital admission days		42.78±13.74	36.46±20.23	.73	df(45.37)	.469	7~135
Period of icu admission days		12.68±8.34	14.36±10.84	.80	df(63.10)	.379	7~24

Exp.= Experimental group; Cont.= Control group; M= Mean; SD= Standard deviation.

†: Fisher's exact test

Table 2. Homogeneity of Incontinence Associated Dermatitis, Risk of Pressure Ulcer, Biological Markers between Experimental and Control Group

(N=55)

Variables	M±SD	t or Z	p	
Incontinence associated dermatitis	Exp.(n=27)	0.63±0.56	-1.31	.212
	Cont.(n=28)	0.43±0.50		
Risk of pressure ulcer	Exp.(n=27)	19.22±1.53	-0.16	.876
	Cont.(n=28)	19.29±1.49		
Serum albumin(pg/ml)	Exp.(n=25)	2.67±0.79	-.22	.824
	Cont.(n=25)	2.72±0.78		
Biological Markers	Total protein(pg/ml)	Exp.(n=25)	-1.60	.115
		Cont.(n=25)		
Lymphocyte		Exp.(n=25)	-0.17	.990
		Cont.(n=25)		

Exp.= Experimental group; Cont.= Control group; M= Mean; SD= Standard deviation

검증한 결과는 다음과 같다. 반복측정 분산분석 결과 욕창위험도는 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며(F=17.40, $p<.001$), 사전, 실험 중, 실험 후 시점에서 반복 측정된 욕창 위험도간에도 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(F=42.50, $p<.001$)(Table 3). 실험군의 욕창위험도는 사전 19.22점에서 실험 후 19.89점으로 사후 조사에서 증가를 보인 것에 비하여, 대조군의 욕창위험도는 사전 19.29점에서 실험 후 16.25점으로 지속적으로 감소하였으며, 통계적으로도 시간과 집단의 상호작용은 통계적으로 유의미한 것으로 나타나, 가설이 지지되었다(F=54.91, $p<.001$)(Table 3).

3.3.3 제 3가설

‘케어비데로봇을 적용한 실험군은 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 받지 않은 대조군보다 생리적 지표가 시간이 경과함에 따라 차이가 있을 것이다’라는 가설을 검증한 결과는 다음과 같다. ‘케어비데로봇을 적용한 실험군과 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 받지 않은 대조군간에 측정시기에 따른 혈청 알부민 발생에 차이가 있을 것이다’(가설 3-1)는 반복측정 분산분석 결과 혈청 알부민은 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 있었고

(F=27.42, $p<.001$), 실험 중, 실험 후의 시점에서 반복 측정된 혈청 알부민도 통계적으로 유의한 차이가 있었다(F=4.13, $p=0.47$). 실험군의 혈청 알부민은 사전 2.67g/dl에서 실험 후 3.45g/dl로 0.18g/dl 상승을 보였으며 통계적으로도 시간과 집단의 상호 작용은 통계적으로 유의미한 것으로 나타나 가설이 지지되었다(F=20.12, $p<.001$) ‘케어비데로봇을 적용한 실험군과 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 받지 않은 대조군간에 측정시기에 따른 혈청 단백질 발생에 차이가 있을 것이다’(가설 3-2)는 반복측정 분산분석 결과 혈청 단백질은 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 있었고(F=21.08, $p<.001$), 사전 조사, 실험 중, 실험 후의 시점에서 반복 측정된 혈청 단백질간에도 통계적으로 유의한 차이가 있었지만(F=5.03, $p=.029$), 통계적으로 시간과 집단의 상호 작용은 유의미하지 않는 것으로 나타나 가설이 기각되었다. ‘케어비데로봇을 적용한 실험군과 케어비데로봇을 이용한 배설 간호를 받지 않은 대조군간에 측정시기에 따른 림프구 발생에 차이가 있을 것이다’(가설 3-3)는 반복측정 분산분석 결과 림프구 발생은 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 있었고(F=13.66, $p<.001$), 실험 중, 실험 후의 시점에서 반복 측정된 림프구도 통계적으로

Table 3. Comparison and Difference of Incontinence Associated Dermatitis, Risk of Pressure Ulcer, Biological Markers between Experimental and Control Group (N=55)

Variables	Categories	Exp.(n=25) Cont.(n=25)		Between groups		source	F	p
		M±SD		t/U	p			
Incontinence associated dermatitis	Pre	0.63±0.56	0.43±0.50	1.54	.136	Group	282.68	<.001
	Post 1	1.74±0.59	3.46±0.88	-8.59.	<.001	Time	38.02	<.001
	Post 2	2.63±0.96	3.96±1.07	-4.98	<.001	G*T	25.65	<.001
Risk of pressure ulcer	Pre	19.22±1.52	19.29±1.49	0.09	.932	Group	17.40	<.001
	Post 1	19.78±1.22	17.03±1.07	8.24	<.001	Time	42.50	<.001
	Post 2	19.89±1.34	16.25±1.78	-4.98	<.001	G*T	54.91	<.001
Biological markers								
Serum albumin	Pre	2.67±0.79	2.73±0.78	-0.08	.934	Group	27.42	<.001
	Post 1	3.20±0.53	2.84±0.62	2.72	.012	Time	4.13	.047
	Post 2	3.45±0.47	2.80±0.59	4.82	<.001	G*T	20.12	<.001
Total protein	Pre	6.34±0.79	6.73±0.95	-1.60	.115	Group	21.08	<.001
	Post 1	6.82±0.49	6.84±0.70	-0.17	.865	Time	5.03	.029
	Post 2	7.02±0.38	6.95±0.66	.427	.671	G*T	0.50	.484
Lymphocyte	Pre	20.59±3.10	18.67±3.37	2.18	.033	Group	3.66	.061
	Post 1	19.70±2.09	19.21±2.45	0.80	.430	Time	2.52	.118
	Post 2	19.14±3.15	18.25±2.71	1.13	.263	G*T	0.74	.393

Exp.= Experimental group; Cont.= Control group; M= Mean; SD=Standard deviation; G*T: Group*Time

유의한 차이가 있었다($F=10.52, p<.001$). 또한 시간과 집단의 상호작용에서도 통계적으로 유의미한 것으로 나타나 가설이 지지되었다($F=8.74, p=.003$)(Table 3).

4. 논의

본 연구 결과 케어비데로봇을 이용한 배설 간호는 실금관련 피부염, 욕창위험도, 림프구 감소와 혈청 알부민 향상에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구에서 실험군의 실금관련 피부염 점수 변화는 사전 0.63점에서 중재 후 2.63점으로 2.24점 증가하였고, 대조군은 사전 0.43점에서 중재 후 3.53점 증가하여 모두 중재 후 실금관련 피부염이 악화된 것을 확인할 수 있었다. 그러나 실험군의 반복측정 분산분석 결과, 시간의 경과에 따른 실

금관련 피부염의 변화의 차이가 통계적으로 유의하여 시간이 경과할수록 케어비데로봇을 이용한 배설 간호의 효과로 시간에 따른 실금관련 피부염의 발생에 차이가 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 20세 이상 성인 환자만을 대상으로 실금관련 피부염을 1주일의 시간동안 관찰하였는데, 이는 실금관련 피부염은 욕창의 최대 호발 부위로서 소변이나 대변에 노출된 후 홍반과 염증이 2~3일 정도에 발생하여 4~5일정도 가장 악화되며 7일 이후부터 감소하게 된다는 연구결과를 뒷받침 해 주는 것[2]으로, 배설간호는 자가 간호가 불가능한 환자에게 의료기관에 내원하는 즉시 시행되어야 한다고 여겨진다. 또한 욕창 분류 체계와 실금관련 피부염을 구분하고 이에 대한 적절한 간호를 위하여 실금관련 피부염에 대한 시각적 감별 능력 향상을 위하여 지식, 욕창 관련 환자를 돌보는 빈도를 파악하고 실금관련 피부염 관련 교육의

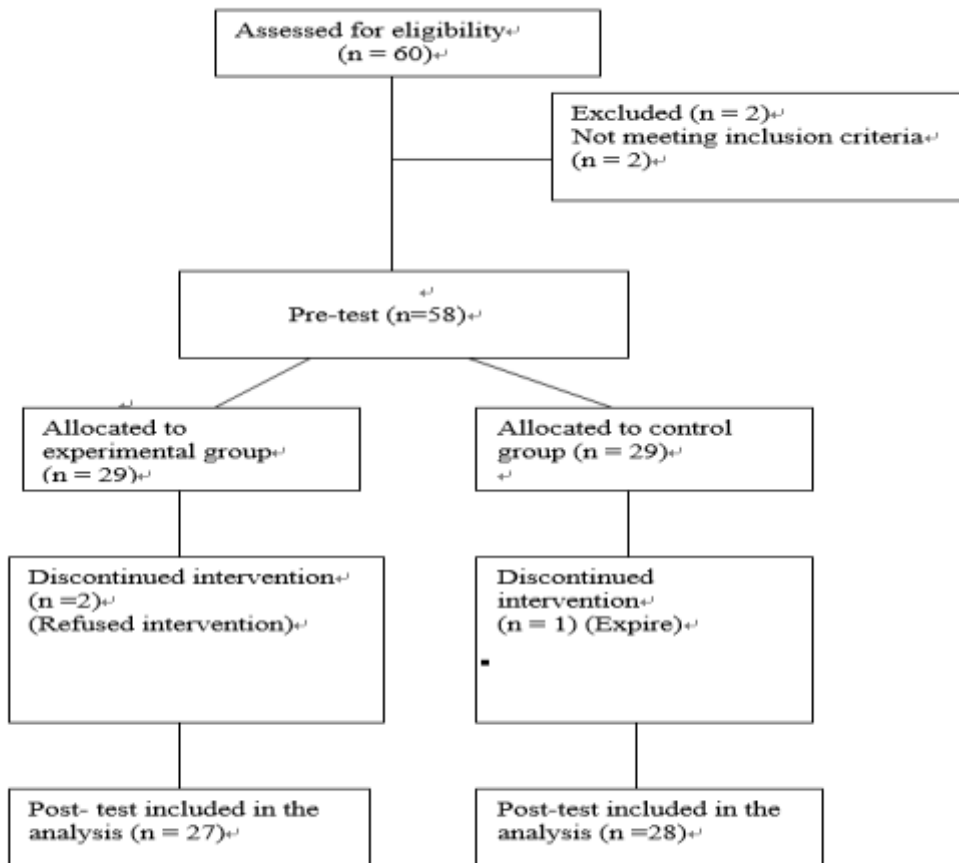


Fig. 1. Flow diagram of the process through the phase of a trial

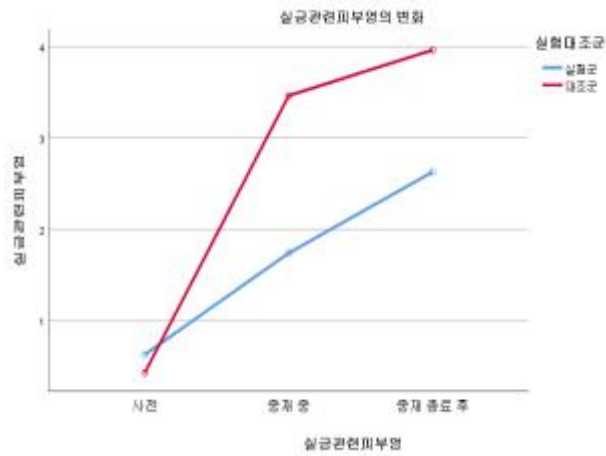


Fig. 2-1. Change of incontinence associated dermatitis according to intervention

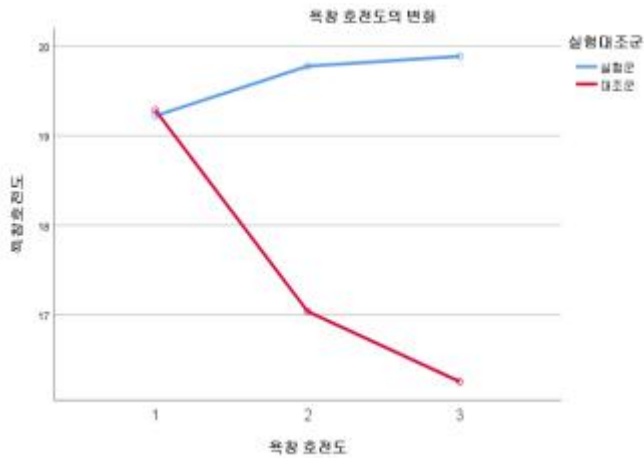


Fig. 2-2. Change of recovery of pressure ulcer according to intervention

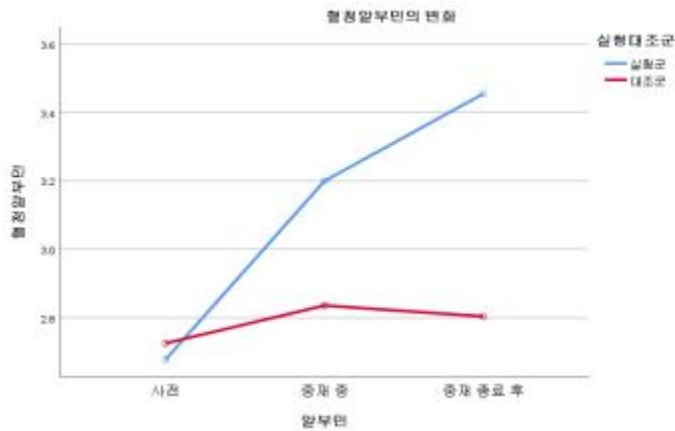


Fig. 2-3. Change of serum albumin concentration according to intervention

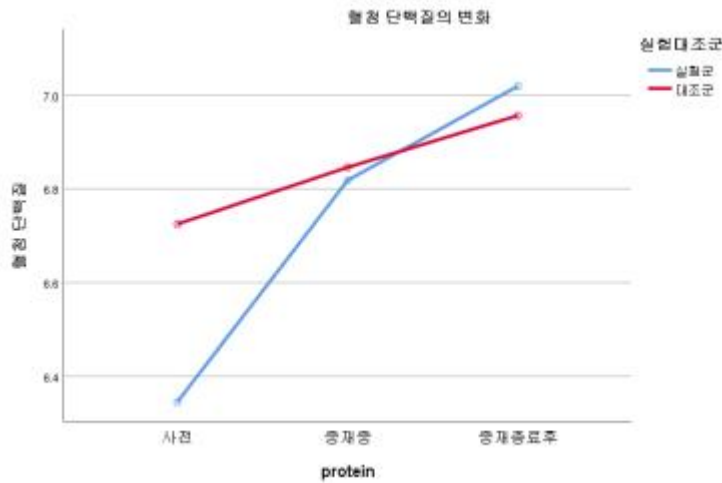


Fig. 2-4. Change of serum total protein concentration according to intervention

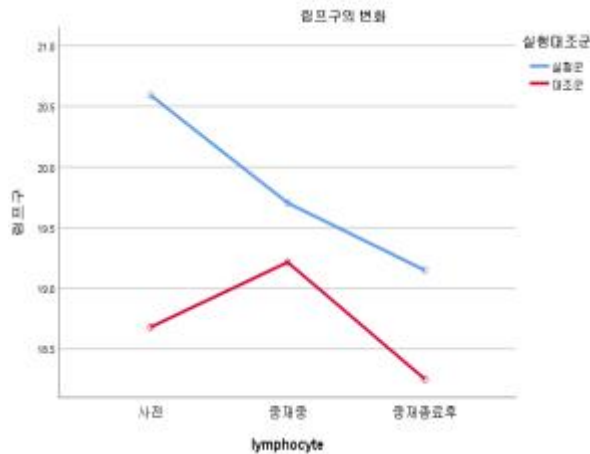


Fig. 2-5. Change of serum lymphocyte concentration according to intervention

참여를 독려하여 시각적 감별 능력을 증진시키는 것이 필요하다고 여겨진다. 이를 위해서는 현재 욕창 관련 간호사 보수교육을 욕창 및 실금 환자 관리 빈도가 낮은 간호사를 위한 입문 교육, 관리 빈도가 높거나 관련 교육에 다수 참석한 자를 위한 상급 과정, 상처간호사 등을 위한 심화 과정 등으로 세분화하고 교육내용도 대상자의 지식 수준에 맞게 난이도를 조정하는 등의 구체화가 필요하겠다. 그리고 본 연구에서 확인된 실금관련 피부염 및 욕창 위험도 사정 분류 도구를 간호사를 위한 욕창 및 실금 관련 교육의 효과를 측정하는 도구로 활용하여 교육 전과 교육 후 일정 기간이 지난 후 측정하고 효과를 평가하여 추후 교육을 위한 자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서 케어비데로봇을 이용한 배설 간호는 생리적 지표의 차이에 효과를 미치는 것으로 나타났다. 연구 측정 기간 동안 혈청 알부민은 실험군과 대조군에서 1차, 2차, 3차 중재 후 모두 상승하였다. 그러나 집단간 유의한 차이가 있었고, 시점간에 유의한 차이가 있었으며, 집단과 시점의 교호작용에 유의한 차이가 있어 가설이 지지되었다. 시점에 따른 혈청 알부민의 변화를 검증하였을 때 중재 중, 중재 후 측정된 혈청 알부민에서는 실험군과 대조군의 유의한 차이가 있었다. 이는 이전 혈청 알부민의 정도가 활동 저하로 인한 실금관련 피부염에 영향을 미치는 요인이라는 점을 고려해 볼 때[5], 본 연구의 대상자들은 모두 처음 실금관련 피부염이 없고, 욕창

저위험 대상자였던 정상 집단이며, 중환자실 입실 이후부터 면역력 저하 및 세포 파괴가 가중되었을 것으로 사료된다. 또한 욕창 발생이나 실금관련 피부염 치료시 세포 손상에 따른 림프구 증대가 일어나게 되는데[4], 배설간호가 실금 관련으로 인한 피부염의 발생 기전에 어떠한 영향을 미쳤는지를 규명한 연구는 부족한 실정지만, 신경 섬유화 활성화, 외부 항원의 침투가 일어나며 피부염증을 유발하게 되게 된다[8]는 선행 연구 결과를 고찰해 보았을 때, 실금 관련 피부염으로 인한 피부 점막에 영향을 주는 림프구 발생을 케어비데로봇을 이용한 배설간호를 통해 차단할 수 있다고 사료되며, 현재 실무에서 행하고 있는 간호 중재에도 근거를 제공할 수 있다고 본다. 본 연구는 케어비데로봇을 이용한 배설간호가 피부 점막에 미치는 효과를 과학적 근거인 생리적 지표로 검증하였다는 점에서 의의가 있으며, 대상자 확대를 통한 추후 연구가 더욱 필요하다고 본다.

5. 결론

케어비데로봇을 이용한 배설간호는 중환자실 환자의 실금관련 피부염, 욕창 위험도, 생리적 지표 완화에 효과가 있음을 확인하였다. 이에 케어비데로봇을 이용한 배설간호는 중환자실 환자의 실금관련 피부염, 욕창 위험도, 림프구 생성을 감소시키고 혈청 알부민을 향상시키기 위해 효과가 검증된 간호 중재 방법으로 활용될 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 본 연구는 단일기관에서 대상자 모집을 하였고 표본 수가 작기 때문에 표본의 대표성을 높이기 위해 다기관 연구로 대상자 수를 확대하여 케어비데로봇을 이용한 배설간호의 효과를 재검증할 것을 제언한다. 또한 본 연구는 중환자실 환경 및 영양상태를 통제하여 케어비데로봇을 이용한 배설간호가 효과가 있음을 확인하였으나 연구 대상자가 실험에 참여한다는 실험 효과는 통제하지 못하였다. 따라서 플라시보 대조군을 선정하여 이중 맹검을 유지하고 케어비데로봇을 이용한 배설간호 효과에 따른 실금관련 피부염, 욕창 위험도, 생리적 지표의 변화를 확인하는 연구를 제언한다. 이와 더불어, 현재 기본 간호학에서 제시된 욕창 및 상처 예방 간호제재들의 단점 및 부작용을 보완할 만한 상처간호로서의 가능성이 확인되는 바, 추후 중환자실에 입실하는 환자들에게 케어비데로봇을 이용한 배설간호가 하나의 필수적인 간호로서 기본간호학 이론 및 실습 교육에 기초 자료로 활용되기를 기대한다. 또한 본 연구는

중환자들의 피부 및 상처 간호를 임상 현장에서 중재함으로써 본 연구의 결과를 상차간호 수가산정의 기초 자료로서 정부에 정책 제안하여, 간호사가 피부 및 상처간호를 통해 경제적 가치를 창출할 수 있게 하고, 중환자를 위한 피부 및 상처간호가 제도적으로 정착하는데 일조할 수 있다고 판단된다. 현재 소수의 간호행위, 간호관리료 항목에 한정하여 책정되고 있는 간호행위를 국가의 제도적이고 정책적인 뒷받침을 통해 현재보다 더욱 확대하고, 피부 및 상처간호를 포함한 중환자간호를 보다 체계적이고 효율적으로 제공할 수 있는데 도움을 주는 수가를 현실화하기 위한 근거를 마련했다는 점에 본 연구의 의의가 있다.

REFERENCES

- [1] J. A. Kneeder, J. I. Pfister & S. K. Purcell. *Incontinence associated dermatitis: An online continuing education activity [Internet]*. Aurora, IL: Pfiedler Enterprises; 2013 [cited 2014 February 10]. Available from: <http://www.pfiedler.com/ce/1205/index.html>.
- [2] M. Gray, D. Z. Bliss, D. B. Doughty, J. Ermer-Seltun, K. L. Kennedy-Evans & M. H. Palmer (2007). Incontinence-associated dermatitis: a consensus. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing*, 34(1), 45-54.
- [3] J. Junkin & J. L. Selekof (2007). Prevalence of incontinence and associated skin injury in the acute care inpatient. *Journal of Wound Ostomy and Continence Nursing*, 34(3), 260-269. DOI: 10.1097/01.WON.0000270820.91694.1
- [4] D. Beeckman. (2018). *Incontinence-associated dermatitis (IAD) and pressure ulcers: an overview*. Science and Practice of Pressure Ulcer Management, 89-101. DOI: 10.1007/978-1-4471-7413-4_7
- [5] S. A. Kayser, L. Phipps, C. A. VanGilder & C. Lachenbruch (2019). Examining prevalence and risk factors of incontinence-associated dermatitis using the international pressure ulcer prevalence survey. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing*, 46(4), 285-290. DOI: 10.1097/WON.0000000000000548
- [6] H. Smart & R. Sibbald (2020). Skin care for the protection and treatment of incontinence associated dermatitis (IAD) to minimize susceptibility for pressure injury (PI) development. *World Council of Enterostomal Therapists Journal*, 40(4), 40-44.
- [7] S. A. Kayser, K. Koloms, A. Murray, W. Khawar & M. Gray (2021). Incontinence and incontinence-associated dermatitis in acute care: a retrospective analysis of

total cost of care and patient outcomes from the premier healthcare database. *Journal of Wound, Ostomy, and Continence Nursing*, 48(6), 545-552.
DOI: 10.1097/WON.0000000000000818

- [8] P. Sharma, S. Latha & R. K. Sharma (2021). Development of a need-based interventional skincare protocol on incontinence-associated dermatitis among critically ill patients. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 25(2), 158-165.
- [9] B. Alshahrani, J. Sim & R. Middleton (2021). Nursing interventions for pressure injury prevention among critically ill patients: a systematic review. *Journal of Clinical Nursing*, 30(15-16), 2151-2168.
DOI: 10.1111/jocn.15709C
- [10] C. W. Shin, S. D. Kim & W. Y. Cho (2009). The prevalence and management of urinary incontinence in elderly patients at sanatorium in Busan area. *Korean Journal of Urology*, 50(5), 450-456.
DOI: 10.4111/kju.2009.50.5.450
- [11] Y. H. Choi & S. R. Kim (2021). The effect of uncoated paper application on skin moisture, risk of pressure injury and incidence of pressure injury in neurologic intensive care unit patients: a randomized controlled trial. *International Journal of Nursing Practice*, e12919.
DOI: 10.1111/ijn.12919
- [12] D. Z. Bliss, S. Johnson, K. Savik, C. R. Clabots & D. N. Gerding (2000). Fecal incontinence in hospitalized patients who are acutely ill. *Nursing Research*, 49(2), 101-108.
- [13] J. H. Oh, Y. J. Yi, C. J. Shin, C. S. Park, S. S. Kang, J. H. Kim et al. (2015). Effects of silver-care-robot program on cognitive function, depression, and activities of daily living for institutionalized elderly people. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 45(3), 388-396.
DOI: 10.4040/jkan.2015.45.3.388
- [14] R. Mieronkoski, I. Azimi, A. Rahmani, R. Aantaa, V. Terävä, P. Liljeberg et al. (2017). The internet of things for basic nursing care—a scoping review. *International Journal of Nursing Studies*, 69:78-90.
DOI: 10.1016/j.ijnurstu.2017.01.009.
- [15] E. M. Hong & S. J. Shin (2019). Nurses' perceptions of care robots in long term care facilities. *Journal of Korean Gerontology of Nursing*, 21(1), 22-32.
- [16] S. B. Brian, B. M. Jacinto, B. D. Rodney, C. L. Marie & M. Aceleen(2016). A new scale for assessing the severity of uncomplicated diaper dermatitis in infants: development and validation. *Pediatric Dermatology*, 33(6), 632-639.
- [17] B. J. Braden & Bergstrom N (1994). Predictive validity of the Braden scale for pressure sore risk in a nursing home population. *Research in Nursing and Health*. 17, 459-470.

신 나 연(Shin Na yeon)

[정회원]



- 2018년 2월 : 이화여자대학교 성인 간호학 박사
- 2003년 8월 ~ 현재 : 분당차병원 간호사
- 관심분야 : 성인간호학, 암환자 간호
- E-Mail : nabong78@chamc.co.kr

김 태 곤(Kim Tae Gon)

[정회원]



- 연세대학교 의과대학 신경외과학 박사
- 2005년 ~ 현재 : 차의과학대학교 분당차병원 신경외과학 교실 교수
- 2000년 ~ 현재 : 대한신경외과학회
- 2003년 ~ 현재 : 대한소아신경외과학회
- 2005년 ~ 현재 : 대한뇌혈관외과학회
- 2009년 ~ 현재 : 대한뇌혈관내치료의학회
- 관심분야 : 신경외과학, 뇌혈관외과학, 뇌혈관내치료의학
- E-Mail : tgkim@cha.ac.kr

장 진 영(Jang Jin Young)

[정회원]



- 2014년 8월 : 연세대학교 임상 전문 간호사 석사
- 2005년 6월 ~ 2011년 12월 : 분당차병원 간호사
- 2012년 1월 ~ 현재 : 차의과학대학교 분당차병원 신경외과 전문간호사
- 관심분야 : 성인간호학, 신경외과
- E-Mail : jjy1338@chamc.co.kr

김 미 연(Kim Mi Yeon)

[정회원]



- 차의과학대학교 분당차병원 신경외과 중환자실 수간호사
- 관심분야 : 성인간호학, 신경외과
- E-Mail : dodo00700@chamc.co.kr