

중환자실 입원환자의 눈 간호 프로토콜 적용 효과: 무작위 대조군 전후 실험연구

임규원¹ · 하신영² · 강인순²

¹부산대학교병원 응급중환자실, ²부산대학교 간호대학

Effectiveness of the Eye Care Protocol in the Intensive Care Unit Patients: A Randomized Controlled Trial

Lim, Kyu Won¹ · Ha, Shin Young² · Kang, In Soon²

¹Emergency Intensive Care Unit, Pusan National University Hospital, Busan

²College of Nursing, Pusan National University, Yangsan, Korea

Purpose: This study investigated the effects of an eye care protocol (ECP) on patients in the intensive care unit (ICU). **Methods:** This study utilized a randomized controlled design. Participants were patients who met the inclusion criteria and were admitted to the ICU (36 in the experimental group and 38 in the control group). The experimental group received an ECP, while the control group received standard eye care, starting the day after admission, for a duration of 10 days. The ECP classifies the degree of eyelid obstruction into three stages based on the degree of exposure to the lower eyelid conjunctiva and cornea. The protocol included cleansing with normal saline gauze, administering eye drops, applying silicone and polyurethane films, and recommending consultation with an ophthalmologist if necessary. The effectiveness of ECP was assessed by analyzing tear volume, hyperemia, chemosis, and eye discharge. Data analysis was conducted using SPSS 27.0, employing the Mann-Whitney U-test and generalized estimating equations. **Results:** On day 5, the experimental group demonstrated a significant increase in tear volume in both eyes compared with the control group. However, no statistically significant differences were observed in the incidence of hyperemia, chemosis, and eye discharge on days 5 and 10 of the intervention. **Conclusion:** The application of the ECP in this study increased tear volume in ICU patients, thereby reducing discomfort caused by dry eyes. It has the potential to prevent complications such as damage to the surface of the eyeball resulting from decreased tear volume.

Key words: Eye; Intensive Care Units; Dry Eye Syndromes; Xerophthalmia; Randomized Controlled Trial

서론

1. 연구의 필요성

중환자실에서의 집중 치료는 입원환자들의 전반적인 신체 시스템을 유지하기 위해, 특히 생명을 위협하는 문제들에 초점이

맞춰져 있으며[1], 중환자실 간호사는 주로 심혈관, 호흡기, 신경학적 상태를 포함한 중환자의 주요 신체 기능의 안정화에 중점을 두고 복잡하고 다양한 간호를 적용한다[2]. 이러한 중환자 간호의 특성으로 중증 환자의 눈에 대한 간호는 상대적으로 간과되기 쉽지만[3], 눈 간호의 경우 무의식 환자나 혼수 대상자에게

주요어: 눈, 중환자실, 안구건조증, 각막건조증, 무작위 대조군 실험연구

Address reprint requests to : Ha, Shin Young

College of Nursing, Pusan National University, 49 Busandaehak-ro, Mulgeum-eup, Yangsan 50612, Korea

Tel: +83-51-510-8356 Fax: +83-504-015-0716 E-mail: dnyun1@pusan.ac.kr

Received: February 16, 2024 Revised: May 7, 2024 Accepted: June 11, 2024 Published online August 21, 2024

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution NoDerivs License. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0>)

If the original work is properly cited and retained without any modification or reproduction, it can be used and re-distributed in any format and medium.

필수적이며[4] 중환자실 입원환자들의 경우 감염 및 부상으로 눈을 보호하는 여러 많은 메커니즘의 손상 위험이 있으므로 눈 간호는 매우 중요하다[5].

중환자실에서 진정상태 또는 혼수상태에 있는 환자는 효과적으로 눈꺼풀을 닫는 것에 어려움이 있어 노출성 각막병증의 합병증이 발생할 위험성이 매우 크고[6], 결막부종, 미생물 결막염 역시 다발하는 것으로 보고되고 있다[7]. 이러한 합병증은 특히 중환자실 입원 이후 평균 2~7일 후에 가장 많이 발생하는 것으로 나타났다[2]. 중환자실 입원환자에게 발생하는 안구 합병증은 결막염과 같은 가벼운 병증에서부터 각막궤양이나 영구적인 안구 손상을 유발하는 각막 천공과 같은 심각한 병증까지 다양하다[1]. 이러한 눈 관련 합병증은 중환자실 퇴실 이후에도 환자에게 안구 표면의 손상, 시력 감퇴와 같은 심각한 결과를 초래할 수 있고, 신체적·심리적 측면에서 환자 삶의 질 저하에 영향을 미칠 수 있다[8].

북미간호진단협회(North American Nursing Diagnosis Association)는 눈을 축축하게 하는 눈물의 질과 양의 감소로 인한 안구 건조 위험성의 간호진단 이외에 중환자실 환자에게서 쉽게 관찰할 수 있는 눈 깜박임 횟수의 감소, 안구의 노출, 글라스고우 혼수척도(Glasgow Coma Scale) 7점 이하, 기관 삽관 상태, 인공호흡기의 적용, 근이완제의 사용, 부종의 여부, 중환자실 재실 기간, 기관 절개의 상태 등으로 인한 각막 손상의 위험을 간호진단에 추가하였다[9]. 이는 중환자실 환자의 눈 간호에 있어 간호사가 이러한 위험 요인을 미리 파악하였을 때, 효과적이고 효율적인 간호 중재의 제공이 가능함을 의미한다[10].

한편, 중환자실 간호사가 환자의 안구 손상 정도를 평가하기 위해 사용할 수 있는 지표는 눈물양의 감소, 불완전한 눈꺼풀 폐쇄, 결막의 충혈과 부종, 삼출물의 발생 등이 있다[11]. 눈물양 감소와 결막충혈이 눈 손상의 지표로 가장 많이 나타났고, 삼출물 분비, 결막부종 및 토끼눈증(lagophthalmos)은 안구건조증을 평가할 수 있는 지표로 나타났다[12]. 만약 중환자실 간호사들이 환자의 눈에 발생한 질환 및 눈 간호가 필요한 상태를 신속하게 파악하지 못한다면, 조기에 문제를 적절히 중재하는 것이 어려워져 환자의 영구적인 기능 손실까지 초래할 수 있다. 따라서 환자가 중환자실에 입실한 초기에 안구 손상의 지표들을 확인하여 적절한 눈 간호를 제공하는 것은 중요하다[13].

국외에서는 중환자실 환자의 눈 간호를 증진하기 위해 눈 간호 지침과 프로토콜을 개발하고 이를 적용하여[7,14-16], 안구 손상의 조기 발견과 그에 따른 매일의 눈 세척, 안연고 적용, 테이프를 이용한 눈꺼풀 감기기 등의 후속 조치의 중요성을 강조하고 있다[15]. 중환자실 입원환자에게 눈 간호 프로토콜의 적용은 의

료진의 눈 간호 지식 향상 및 수행률의 개선과[14] 더불어, 환자의 노출성 각막병증의 발생 및 회복 후 시각의 결함을 예방하였고[14-16], 각막염, 결막염, 안구건조증, 각막궤양과 같은 눈 관련 합병증 발생을 낮추었다[17]. 이러한 긍정적 효과에도 불구하고, 성인 중환자실 환경에서 눈 간호 관련 중재 및 프로토콜에 대한 통합적 문헌 고찰[18] 및 메타분석[19] 연구에서는 각 프로토콜 및 중재에 제시된 인공누액, 윤활액의 점적 및 윤활 연고 도포의 효과 및 시간적 간격, 눈꺼풀을 폐쇄하는 방법 등이 선행 연구[20-24]마다 차이를 보인다고 보고하며 이에 대해 강력하고 일관된 방법을 제안하기 위해서는 반복적인 추가 연구가 더 필요하다고 제안하고 있다[18].

국내 간호사들은 중환자실 임상 실무 환경에서 눈 간호의 중요성과 지침 및 프로토콜에 대한 필요성을 인식하고 있으나, 이와 관련된 국내 연구는 중환자실 간호사들의 눈 간호에 대한 지식, 인식 및 수행 실태[25]를 확인한 연구와 중환자실 입원환자의 눈 간호를 위한 근거 기반 지침 개발[26]의 연구 총 2건만이 확인되었다. 연구에 따르면, 중환자실 간호사들은 중환자실에서 눈 간호의 중요성과 눈 간호 표준 지침의 필요성을 높게 인식하고 있지만, 눈 간호의 수행은 이전 환자를 돌본 경험과 의사 지시에 의존하여 수행하는 것으로 파악되었다[25]. 한편, 중환자 눈간호의 근거 기반 지침을 개발하기 위한 노력의 연구에서는 문헌 고찰 및 전문가 타당도 검증을 통해 눈 간호 프로토콜을 구성하였으나[26], 해당 프로토콜을 대상자에게 적용하여 효과를 입증한 후속 연구는 확인되지 않았다.

성인 중환자에게 적용되는 일부 눈 간호 프로토콜은 환자 눈의 상태를 고려하지 않고 인공호흡기 적용과 같은 외부 영향요인만을 고려하여 중재를 제공하거나[15], 눈 상태 평가를 할지라도 세극등(slit lamp)과 같은 안과 진료용 기기를 이용해야 하므로[16] 임상 현장에서의 적용에 불편함을 초래하는 것으로 확인되었다. 그에 비해, Alansari 등[7]이 개발한 눈 간호 프로토콜은 시진으로 눈꺼풀의 닫힘 정도, 결막의 충혈 및 부종, 삼출물의 발생을 신속하고 간편하게 사정하고 이에 따른 눈 간호를 제공할 수 있다는 장점이 있다. Alansari 등[7]의 프로토콜은 사정 결과에 따라 눈꺼풀을 닦고, 안구 건조를 예방할 수 있는 윤활보조제를 도포하며 폴리에틸렌 커버로 눈을 덮어주는 눈 간호 행위를 선택하여 수행하도록 구성되어 있다. 이 프로토콜은 중환자실 간호사들이 통상적으로 근무조마다 멸균 생리식염수 거즈로 눈꺼풀을 닦는 방법으로 수행하던 기존의 눈 간호에서 크게 벗어나지 않아 업무 부담의 증가 없이 비교적 쉽게 실무를 수행할 수 있는 장점이 있다. 또한, 중환자실에서 깊은 진정 상태의 환자 또는 무의식 환자만을 대상으로 눈 간호 프로토콜을 적용한 기존 연구

[14,27]와는 달리 이 프로토콜은 모든 중환자실 환자를 대상으로 안구 표면 질환의 위험 요인을 확인한 뒤 눈 간호 프로토콜을 적용한다는 점에서 적용 대상의 범위가 넓어 많은 환자에게 눈 간호 프로토콜을 제공할 수 있는 것으로 알려져 있다. 이 프로토콜을 적용한 국외 선행연구에서는 안구건조증 및 각막혼탁의 빈도가 유의하게 감소하는 결과를 보고했고, 안구 합병증 및 문제의 감소에 효과적임을 시사하며 후속 연구를 제안한 바 있다[1]. 이처럼 Alansari 등[7]의 프로토콜은 실무에 유용하고 효과적인 눈 간호 프로토콜임에도 불구하고 국내에서는 이 눈 간호 프로토콜을 적용하여 효과를 검증한 연구가 확인되지 않았다.

따라서 본 연구는 국내의 중환자실 입원환자를 대상으로 Alansari 등[7]의 눈 간호 프로토콜을 바탕으로 구성된 중환자실 눈 간호 프로토콜을 적용하고 효과를 확인하여 중환자실 입원환자의 눈 관련 불편함과 합병증을 예방하고 중환자실 간호사의 눈 간호 실무에 도움이 되고자 시도되었다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 중환자실 입원환자를 대상으로 눈 간호 프로토콜을 적용하여 효과를 평가하기 위함이다.

3. 연구 가설

가설 1. 눈 간호 프로토콜을 적용한 실험군은 대조군에 비해 눈물양이 많을 것이다.

가설 2. 눈 간호 프로토콜을 적용한 실험군은 대조군에 비해 결막충혈의 발생이 적을 것이다.

가설 3. 눈 간호 프로토콜을 적용한 실험군은 대조군에 비해 결막부종의 발생이 적을 것이다.

가설 4. 눈 간호 프로토콜을 적용한 실험군은 대조군에 비해 안구삼출물 발생이 적을 것이다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 Alansari 등[7]의 눈 간호 프로토콜을 바탕으로 구성된 눈 간호를 중환자실 입원환자에게 적용하여 그 효과를 검증하기 위한 무작위 대조군 전후 설계를 이용한 실험연구이다.

2. 연구 대상

본 연구의 대상자는 부산광역시 소재 부산대학교병원의 응급 중환자실, 외상중환자실, 신경외과중환자실에 입원한 만 19세 이상의 성인 환자로 자가 눈 간호가 어려운 환자 중 연구대상자의

보호자 및 법정대리인이 연구 목적을 이해하고 연구 참여에 자발적으로 동의한 자였다. 본 연구대상자의 선정 기준은 (1) 현재 눈 질환을 앓고 있지 않은 자(안과 전문의에게 진단받거나 기존 안약을 점적하고 있는 경우는 제외), (2) 중환자실에 입실하여 안과적 수술이 계획되어 있지 않은 자, (3) 의식 수준(level of consciousness [LOC]) 5단계에서 각성(alert) 미만의 단계에 해당하는 자였다.

대상자 수는 G*Power version 3.1.9.4 프로그램을 이용하였으며, 선행연구[28]를 근거로 양측검정, 유의 수준 $\alpha = .05$, 검정력 $(1 - \beta) = .90$, 효과크기(d) = .80으로 independent t-test 분석을 이용하여 계산한 결과 실험군 34명, 대조군 34명으로 산출되었다. 탈락률 40% 이상 고려하여 대상자 선정 기준을 만족하고 연구 참여에 동의한 실험군 55명, 대조군 55명 총 110명을 대상으로 시행하였다. 대상자의 무작위 배정을 위해 한컴오피스 2022 한셀(Hancom Inc.) 프로그램을 이용하여 110개의 번호 중 55개 번호를 선정하여 실험군, 나머지 55개 번호는 대조군으로 설정하였고, 중환자실의 종류와 관계없이 전자의무기록을 통한 입실 시간에 따라 순서대로 대상자에게 번호를 부여하여 각 번호에 해당하는 군으로 실험군, 대조군 대상자를 무작위 할당하였다. 중재 기간 중 실험군에서 중환자실 퇴실 12명, 사망 6명, 중도 참여 거부 1명으로 총 19명이 중도 탈락하였으며 대조군에서 중환자실 퇴실 12명, 사망 5명으로 총 17명이 중도 탈락하여, 실험군과 대조군에서 총 36명이 중도 탈락하며 전체 탈락률은 33%였다. 최종 분석에 포함된 대상자는 실험군 36명, 대조군 38명으로 총 74명이었다(Figure 1).

3. 연구 도구

1) 대상자의 일반적 특성 및 임상적 특성

대상자의 일반적 특성과 임상적 특성은 전자의무기록을 통해 정보를 파악하여 조사 기록지로 수집하였다. 대상자의 일반적 특성으로 성별과 나이를 확인했고, 임상적 특성으로 동반 질환, 질병 분류, 안구 건조에 영향을 미치는 약물 복용, LOC, 기관삽관 및 기관절개관의 유무, 인공호흡기 사용 여부 및 사용기간, 중환자실 재실일수를 포함하였다.

2) 눈물양

대상자의 눈물양은 Strip Meniscometry (SM) Tube (Echo Electricity Co.)를 사용하여 측정하였다. SM Tube를 하안검 눈물띠(tear meniscus)에 접촉하면 스트립 중앙에 있는 흡수체의 모세관 작용을 통해 눈물을 흡수하게 되고, 스트립 끝에 있는 염료가 흡수된 눈물에 용해된다. 스트립에 표시되어 있는 알파벳

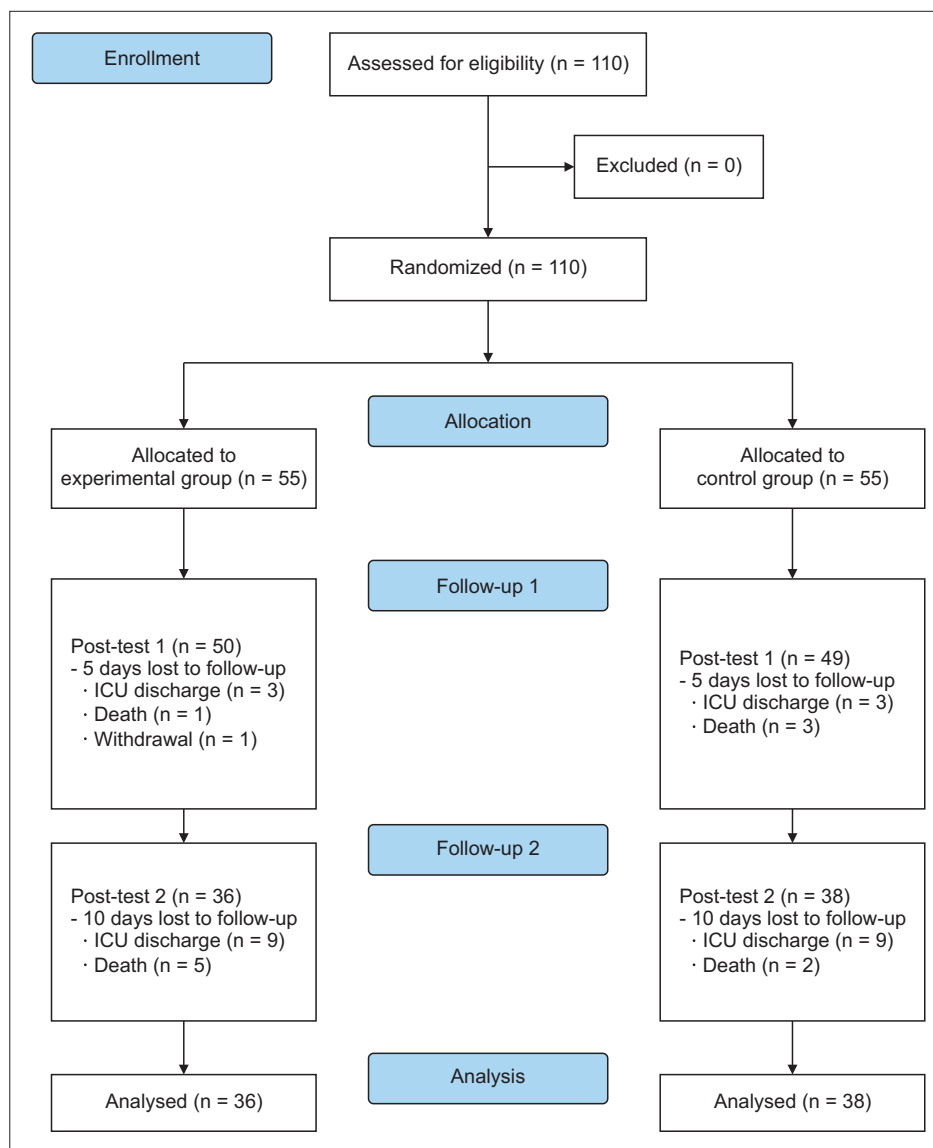


Figure 1. Flow diagram of the study.

R쪽으로 오른쪽 눈의 눈물양을 측정하고, L쪽으로 왼쪽 눈의 눈물양을 확인하였다[29]. 5초가 지난 후, 염색된 눈물 칼럼의 길이가 mm 단위로 표시되고 이것을 읽어 눈물의 양을 평가하였다.

3) 결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물

결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물이 있는 안구와 정상 안구의 사진을 포함한 교육자료를 제작하여 중환자실 간호사에게 제공하여 결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물의 유무를 시진 하도록 교육하였다. 결막충혈 및 결막부종의 사정 방법으로 엄지와 검지로 상, 하안검을 위아래로 가볍게 잡아당기고 안구 결막을

노출해 충혈 및 부종 유무를 확인하도록 하였다[30]. 결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물은 양안 중 한 곳 이상에서 발생하였을 경우 발생한 것으로 판단하고, 발생의 유무를 확인하였다.

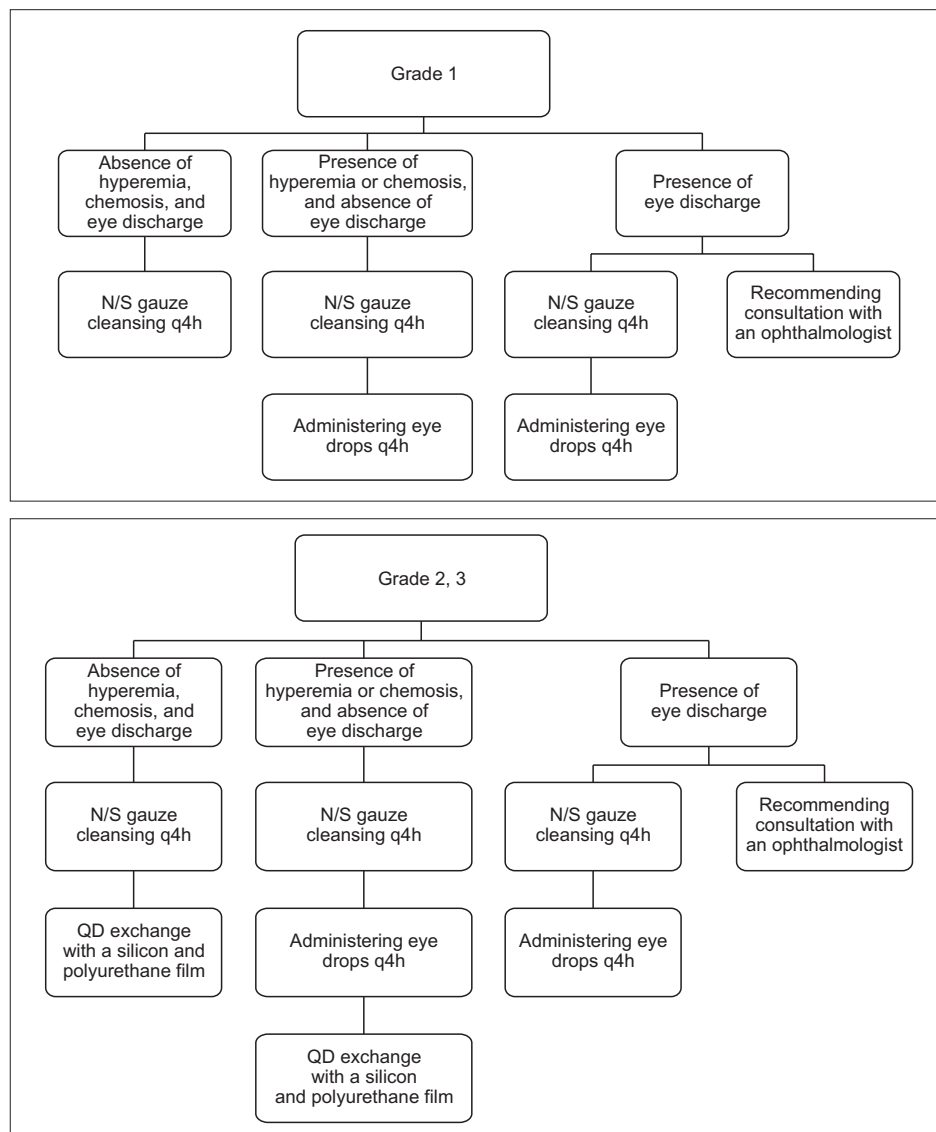
4. 눈 간호 프로토콜

본 연구에서 사용한 눈 간호 프로토콜은 Alansari 등[7]이 개발한 중환자 눈 간호 프로토콜을 바탕으로 국내 중환자실 실정에 맞게 구성하였다. Alansari 등[7]의 프로토콜은 중환자실에 입원한 환자의 눈꺼풀 폐쇄 정도에 따라 Grade 1, Grade 2, Grade 3으로 나누어 결막충혈 및 결막부종 유무, 안구삼출물의

유무를 확인하여 멸균수 거즈로 눈을 닦았으나 본 연구에서는 중환자실에서 기존의 눈 간호로 눈꺼풀을 닦는 방법과 동일한 적용을 위해 멸균 생리식염수 거즈로 눈을 닦는 행위로 구성하였다. 또한, Alansari 등[7]의 프로토콜은 안연고와 폴리에틸렌 커버를 이용하여 눈 간호가 제공되었으나 본 연구에서는 눈꺼풀을 움직이는 환자들의 불편함을 감소시키기 위해 인공누액(한미약품, 한국)을 점적하였고, 최근 중환자실 환경에서 쉽게 이용할 수 있는 실리콘과 폴리우레탄 성분의 SRTO 필름(제이에이치(주), 한국)을 적용하는 것으로 중재를 구성하여 Alansari 등[7]의 프로토콜과는 차이가 있다. 또한, Alansari 등[7]의 프로토콜

에서는 각막의 혼탁, 각막상피의 손상 등의 징후나 호흡기계 감염이 있는 경우 안과의에게 협진을 의뢰하도록 하였으나, 본 연구에서 구성한 눈 간호 프로토콜은 시진으로 안구삼출물이 있는 경우 즉시 안과의에게 협진을 의뢰하도록 수정 보완하였다.

구체적인 프로토콜의 내용은 다음과 같다. 초기 사정 시, 눈꺼풀 폐쇄가 Grade 1 (눈꺼풀이 완전히 닫힘)으로 확인되고 결막 충혈 및 결막부종, 안구삼출물이 모두 없는 경우, 대상자에게 4시간마다 1번씩 멸균 생리식염수 거즈로 눈을 닦는 간호를 제공한다. 만약, 결막충혈 또는 결막부종이 있으나 안구삼출물이 없는 경우 4시간마다 멸균 생리식염수 거즈로 닦고 인공누액을 점



QD = Quaque die (once daily; a day); N/S = Normal saline.

Figure 2. Eye care protocol in intensive care unit.

적하게 되고, 안구삼출물이 존재하는 경우 추가적으로 안과 협진의뢰를 제안한다. 눈꺼풀 폐쇄가 Grade 2 (눈꺼풀이 완전히 닫히지 않고 하안검 결막이 보이는 상태)와 Grade 3 (눈꺼풀이 완전히 닫히지 않고, 각막이 보이는 상태)로 확인되고 결막충혈 및 결막부종, 안구삼출물이 모두 없는 경우, 대상자의 눈을 4시간마다 1번씩 멸균 생리식염수 거즈로 닦고 실리콘과 폴리우레탄 성분의 눈꺼풀 위에 눈 전체가 덮이도록 필름을 적용하는 간호를 제공하며 이는 하루 한 번 교환한다. 만약, 결막충혈 또는 결막부종이 있으나 안구삼출물이 없는 경우 4시간마다 멸균 생리식염수 거즈로 닦은 후 추가로 인공누액을 점적하게 되고, 실리콘과 폴리우레탄 성분의 필름을 적용하도록 한다. 안구삼출물이 있는 경우는 4시간마다 멸균 생리식염수 거즈로 닦은 후 인공누액을 점적과 더불어 안과 협진의뢰를 제안한다(Figure 2).

멸균 생리식염수 거즈로 눈 닦는 방법은 7단계로 구성되며 과정은 다음과 같다[31]. (1) 손을 씻는다. (2) 생리식염수 거즈(4 cm × 4 cm)를 준비한다. (3) 윗 눈꺼풀의 속눈썹을 따라, 안쪽에서 바깥쪽까지 한 동작으로 부드럽게 닦는다. (4) 아래 눈꺼풀을 부드럽게 잡고 거즈의 봉오리로 눈꺼풀 아래 여백을 따라, 안쪽에서 바깥쪽까지 한 동작으로 부드럽게 닦는다. (5) 눈썹 바로 아래 손가락을 대고 부드럽게 위로 올려서 안구에 어떠한 압력도 주지 않도록 주의한다. (6) 거즈의 봉오리로 눈꺼풀 위쪽 여백을 따라, 안쪽에서 바깥쪽까지 한 동작으로 부드럽게 닦는다. (7) 사용한 거즈는 폐기한다.

인공누액 점적 방법은 미국안과학회에서 권장하는 방법을 사용하였으며 7단계로 구성되고 내용은 다음과 같다[32]. (1) 손을 씻는다. (2) 인공누액을 흔든다. (3) 캡을 제거한다(드로퍼의 팁을 만지지 않는다). (4) 한쪽 손으로 눈꺼풀을 아래로 당겨 포켓을 형성한다. (5) 인공누액을 점적한다(눈이나 눈꺼풀에 닿지 않도록 한다). (6) 눈꺼풀을 닫고 코와 만나는 곳에 부드럽게 압력을 가한다. (7) 흘러내리는 물방울은 닦아낸다.

실리콘과 폴리우레탄 성분의 필름을 적용하는 방법은 연구를 시행한 병원에서 기존에 사용하고 있는 방법을 이용하였으며 4단계로 구성되고 다음과 같다. (1) 손을 씻는다. (2) 실리콘과 폴리우레탄 성분의 필름을 준비한다. (3) 필름의 절취선을 따라 뜯어낸다(부착하는 필름의 크기는 절취선 한 칸을 기준으로 한다). (4) 눈꺼풀을 닫은 상태에서 눈 전체가 덮이도록 필름을 부착한다.

5. 연구 진행 절차

1) 자료수집 기간 및 절차

본 연구를 시행하기 전 부산대학교 기관생명윤리위원회(Institutional Review Board [IRB])의 승인을 받았으며, 자료수집 기

간은 2023년 3월 6일부터 2023년 10월 10일까지였다. 먼저, 부산대학교병원의 보건의료정보팀에 공문을 통해 의무기록 조회 승인을 요청하였고, 해당 병원 간호부에 연구의 목적과 방법을 설명하고 동의를 구하였다. 중환자실 입원환자의 연구 참여를 유도하고, 중환자실 간호사의 연구 협조를 구하기 위해 응급중환자실, 외상중환자실, 신경외과중환자실 대상자의 주치의와 수간호사에게 협조문을 보냈다. 또한, 각 중환자실 입구와 보호자 대기실에 연구대상자 모집 문건을 부착하여 환자의 보호자 및 법정 대리인이 볼 수 있게 하고, 자발적으로 본인의 환자가 연구에 참여하기를 희망한 자를 연구대상자로 선정하였다. 연구대상자의 보호자 및 법정 대리인이 연구에 참여하기를 희망하고 연구동의서에 사인을 한 경우, 의무기록의 열람을 통해 조사 기록지에 대상자의 일반적 특성 및 임상적 특성을 조사하고, 연구 관리의 편의를 위하여 대상자의 입실 후 24시간 이후에 해당하는 간호사 근무조(Day, Evening, Night)가 처음으로 눈 간호 프로토콜 또는 기존의 눈 간호를 시행하였다.

2) 연구보조자의 훈련

각 중환자실에 연구보조자 모집을 위한 공고문을 부착하여 자발적인 참여자를 구하였다. 연구보조자로 모집된 중환자실 간호사 5인을 대상으로 중환자실 입원환자의 눈 간호 프로토콜 수행 및 수행확인표 작성 방법을 교육하였다. 연구보조자는 중환자실 간호사의 눈 간호 프로토콜 수행 일치도를 확인하는 업무를 담당하였고, 실무를 담당하는 중환자실 간호사들이 실제 환자에게 7단계의 멸균 생리식염수 거즈로 눈을 닦는 행위, 7단계의 인공누액 점적 행위, 4단계의 실리콘과 폴리우레탄 성분의 필름을 적용하는 행위를 정확하게 수행하는지에 대해 확인하는 동시에 구두로 순서를 설명할 수 있는지를 평가하였다. 특히, 중환자실 간호사가 눈 간호 프로토콜을 수행하는 과정에서 고려해야 하는 눈꺼풀의 닫힘 정도, 결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물 사정법을 제대로 숙지하고 있는지도 함께 확인하여 중환자실 간호사의 정확한 눈 간호 프로토콜 수행에 도움을 주도록 연구보조자를 훈련하였다.

3) 눈 간호 프로토콜 교육

각 중환자실에 근무 중인 간호사 총 141명(응급중환자실 31명, 외상중환자실 84명, 신경외과중환자실 26명)을 대상으로 PPT와 서면 자료를 이용하여 중환자실 입원환자 눈 간호 프로토콜의 대상자 사정, 전체 프로토콜, 올바른 중재법, 중재 시행 시 기록하는 수행확인표 작성법을 교육하였다. 교육은 근무 전 또는 후 30분 동안 각 중환자실 간호사실에서 연구자가 수행하였고,

1회 교육 시 간호사는 최소 2명에서 최대 7명으로 총 35회를 시행하였다.

교육 후, 중재를 제공할 전체 중환자실 간호사 141명의 눈 간호 프로토콜 수행과 수행확인표 작성 방법의 숙지를 확인하기 위해 각 중환자실에 입원한 환자 중 2명을 임의로 선정하여 프로토콜을 수행하도록 하였고, 이를 해당 중환자실 연구보조자 1인과 타 중환자실 연구보조자 1인이 평가하였다. 평가에서 환자 상태의 사정 내용(Grade 분류, 결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물 유무)이 연구보조자 2인과 일치하고, Grade 분류 및 결막충혈, 결막부종, 안구삼출물 유무에 따른 중재를 순서대로 올바르게 수행할 때, 프로토콜을 숙지한 것으로 평가하였다. 환자 사정 항목의 내용 중 하나라도 연구보조자 2인의 평가와 일치하지 않는 경우 또는 눈 간호 프로토콜을 올바르게 수행하지 않으면 재교육을 시행한 후 다시 평가를 진행하였다.

평가 후 재교육을 시행한 경우는, 사정 단계에서 눈꺼풀 닫힘 정도에 따라 Grade 1, 2, 3를 구별하는 평가 항목에서 일치하지 않았던 간호사 32명, 결막충혈 및 부종이 있는 상태와 정상을 구별하는 항목에서 일치하지 않았던 간호사 각 3명, 1명이었다. 해당 간호사들은 각각 1회의 재교육을 시행하였고, 재평가에서 연구보조자와의 일치도를 확인한 후 평가 완료하였다. 한편, 눈 간호 중재 중 인공누액 점적 방법을 올바르게 수행하지 않았던 간호사 12명 역시, 재교육 1회를 시행한 후 재평가에서 올바른 수행을 하여 평가를 완료하였다.

4) 실험처치

중환자실 간호사는 실험군인 연구대상자가 중환자실에 입원하고 24시간 이후, 교대 근무가 시작하는 시간인 오전 7시, 오후 3시, 오후 11시에 연구대상자의 눈꺼풀의 폐쇄 정도와 결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물의 유무에 따른 중환자실 입원환자의 눈 간호 프로토콜을 시작하였고, 프로토콜에 따라 중재를 10일간 시행하였다. 대조군에는 중환자실에서 입원환자에게 일상적으로 시행하고 있는 기존 눈 간호인 멸균 생리식염수 거즈로 눈꺼풀을 닦는 행위를 근무조별로 Day (오전 7시), Evening (오후 3시), Night (오후 11시)마다 10일간 시행하였다. 실험군과 대조군의 침상 옆에 각각 체크리스트 1과 2를 부착하여 중재 전 중환자실 간호사가 프로토콜을 한 번 더 확인하게 하여 중재가 적절하게 이루어지도록 하였고, 중재 후 체크리스트의 작성을 확정하도록 하였다. 연구보조자가 지속적으로 올바른 중재가 이루어지고 있는지 확인하였고, 중재 전 의문사항이 있을 시 연구자 또는 연구보조자에게 연락하여 확인한 후 실험 처치가 이루어지도록 하였다.

5) 자료수집

연구자는 연구대상자가 중환자실에 입원한 24시간 이내에 조사 기록지를 이용하여 연구대상자의 일반적 특성 및 임상적 특성을 조사하였고, 중재 전 눈물양을 측정하고, 결막충혈 및 부종, 안구삼출물 유무를 확인하여 사전 조사를 수행하였다. 눈물양 측정의 경우 중재 4일 이후부터 중재가 끝나는 시기인 7일까지 유의한 증가 상태를 유지한 선행연구[1]를 바탕으로 측정에 드는 비용과 노력을 고려하여 5일째의 측정을 사후 조사로 확인하였다. 따라서, 사후 조사는 5일째 눈물양, 결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물의 유무를 측정하였고, 10일째 결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물의 유무를 추가적으로 확인하였다. 측정은 5일째, 10일째 해당일 눈 간호가 처음으로 이루어지는 시간인 오전 7시 직전에 이루어졌다.

6. 자료 분석 방법

본 연구에서 수집된 연구의 자료는 SPSS WIN 22.0 (IBM Co.)을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성 및 임상적 특성은 빈도, 백분율의 기술 통계로 분석하였다. 실험군과 대조군의 사전 동질성 검정은 chi-square test, Fisher's exact test 및 independent t-test로 분석하였다. 실험군과 대조군의 종속변수에 대한 정규성 검정을 Shapiro-Wilk test를 통해 분석한 결과, 눈물양은 정규분포를 따르지 않는 것으로 나타나 사전 동질성 검정은 Mann-Whitney U-test로 확인하였고, 결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물 유무에 대한 사전 동질성 검정은 chi-square test로 확인하였다. 실험군과 대조군의 눈물양에 대한 그룹 내 사전, 사후 비교는 Wilcoxon signed-rank test로 검증하였고, 실험군과 대조군의 그룹 간 차이는 Mann-Whitney U-test로 검증하였다. 결막충혈, 결막부종, 안구삼출물의 발생은 generalized estimating equations로 분석하였다.

7. 윤리적 고려

본 연구를 진행하기 전 부산광역시 부산대학교 기관생명윤리위원회(IRB) 심의에서 승인(PNUIRB/2022_141_HR)을 받고 연구를 진행하였다. 연구대상자의 보호자 또는 법정 대리인에게 연구자를 소개 후 연구 목적과 과정 및 방법을 설명하였고 연구 참여에 동의하는 자에게 서면동의를 받았다. 수집된 자료는 연구 목적으로만 사용할 것이며 일련번호를 부여하여 익명이 보장되고, 연구대상자에게는 어떠한 비용이나 위험이 따르지 않을 것임과 참여 도중 원하지 않으면 언제든지 참여 동의를 철회할 수 있음을 설명하였으며, 이 경우 참여 중단으로 인한 어떠한 불이익도 발생하지 않음을 설명하였다. 또한, 연구대상자의 보호자 또는

Table 1. Homogeneity Test of General Characteristics of Participants

(N = 74)

Characteristics	Categories	Exp. (n = 36)	Cont. (n = 38)	χ^2 or t	p-value
		n (%) or M $\pm$ SD			
Gender	Man	21 (58.3)	29 (76.3)	2.73	.099
	Woman	15 (41.7)	9 (23.7)		
Age (yr)	< 50	6 (16.7)	8 (21.1)	0.23	.630
	$\geq$ 50	30 (83.3)	30 (78.9)		
Comorbidity	No	27 (75.0)	23 (60.5)	1.77	.184
	Yes	9 (25.0)	15 (39.5)		
	Diabetes mellitus	9 (100.0)	14 (93.3)	0.63	.429
	Thyroid disease	0 (0.0)	1 (6.7)		
Classification of disease ^{††}	Trauma	21 (58.3)	14 (36.8)		.342
	Neurological disease	6 (16.7)	7 (18.4)		
	Circulatory disease	2 (5.5)	5 (13.2)		
	Respiratory disease	1 (2.8)	4 (10.5)		
	Others	6 (16.7)	8 (21.1)		
Medication [†]	No	4 (11.1)	1 (2.6)	2.11	.146
	Yes	32 (88.9)	37 (97.4)		
	Sedatives	27 (75.0)	33 (86.8)		
	Antihypertensive	17 (47.2)	13 (34.2)		
	Neuromuscular blocker	8 (22.2)	12 (31.6)		
	Diuretics	6 (16.7)	3 (7.9)		
	Corticosteroid	1 (2.8)	5 (13.2)		
	Benzodiazepines	1 (2.8)	3 (7.9)		
LOC ^{††}	Drowsy~stupor	8 (22.2)	3 (7.9)		.220
	Semi-coma~coma	1 (2.8)	1 (2.6)		
	Sedation	27 (75.0)	34 (89.5)		
Intubation ^{††}	No	5 (13.9)	2 (5.3)		.384
	Yes	31 (86.1)	36 (94.7)		
	Duration (day)	9.90 $\pm$ 2.07	7.94 $\pm$ 2.76		
Tracheostomy	No	23 (63.9)	22 (57.9)	0.08	.772
	Yes	13 (36.1)	16 (42.1)		
	Duration (day)	4.62 $\pm$ 3.23	5.00 $\pm$ 3.03		
Mechanical ventilation (PEEP $\geq$ 5 cmH ₂ O)	No	19 (61.3)	18 (56.3)	0.02	.881
	Yes	12 (38.7)	14 (43.7)		
	Duration (day)	4.75 $\pm$ 3.33	5.43 $\pm$ 2.98		
ICU length of stay (day) ^{††}	11	4 (11.1)	2 (5.3)		.424
	$\geq$ 12	32 (88.9)	36 (94.7)		
Amount of tears (mm)	OS	3.50 $\pm$ 1.91	4.26 $\pm$ 3.26	− 0.50 [§]	.619
	OD	4.31 $\pm$ 2.93	4.26 $\pm$ 2.93	− 0.19 [§]	.852
Hyperemia	No	25 (69.4)	26 (68.4)	0.01	.924
	Yes	11 (30.6)	12 (31.6)		
Chemosis	No	22 (61.1)	21 (55.3)	0.26	.610
	Yes	14 (38.9)	17 (44.7)		
Eye discharge ^{††}	No	36 (100.0)	36 (94.7)		.494
	Yes	0 (0.0)	2 (5.3)		

Cont. = Control group; Exp. = Experimental group; ICU = Intensive care unit; LOC = Level of consciousness; M = Mean; OD = Oculus dexter; OS = Oculus sinister; PEEP = Positive end-expiratory pressure; SD = Standard deviation.

[†]Multiple responses, ^{††}Fisher's exact test, [§]Mann-Whitney U-test.

법정 대리인에게 수집된 자료는 정보의 유출 방지를 위하여 코드화하고 암호화된 보안장치에 보관하고 연구가 종결된 후 3년의 보관 기간이 끝나면 수집된 자료는 폐기될 것을 설명하였다. 연구에 참여한 대상자에게는 1인당 실리콘 테이프 1개와 인공누액 1통을 제공하였다.

연구 결과

1. 대상자의 특성과 종속변수에 대한 동질성 검정

연구대상자의 일반적 특성인 성별과 나이, 임상적 특성인 동반 질환, 질병 분류, 안구 건조에 영향을 미치는 약물 복용, LOC, 기관삽관 및 기관절개관 유무, 인공호흡기 사용 여부 및 사용기간, 중환자실 재실일수에 대한 동질성 검증에서 실험군과 대조군 간의 통계적으로 유의한 차이가 없어 두 집단이 동질함을 확인하였다.

종속변수인 연구대상자의 사전 눈물량은 왼쪽 눈에서 실험군 3.50 ± 1.91 mm, 대조군 4.26 ± 3.26 mm ($Z = -0.50$, $p = .619$)로 측정되었고, 오른쪽 눈에서 실험군 4.31 ± 2.93 mm, 대조군 4.26 ± 2.93 mm ($Z = -0.19$, $p = .852$)로 측정되었으며 동질성 검증 결과 양안에서 두 군 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 사전 결막충혈은 실험군 30.6%, 대조군 31.6%로 두 군 간 통계적으로 유의한 차이가 없었고($\chi^2 = 0.01$, $p = .924$), 결막부종 또한 실험군 38.9%, 대조군 44.7%로 두 군 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다($\chi^2 = 0.26$, $p = .610$). 안구삼출물 또한 실험군 0%, 대조군 5.3%로 두 군 간 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p = .494$). 따라서, 종속변수인 눈물량, 결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물 모두 실험군, 대조군 사이 통계적으로 유의한 차이가 없어 사전 동질성을 확보하였다(Table 1).

2. 연구가설 검증

1) 가설 1: '눈 간호 프로토콜을 적용한 실험군은 대조군에 비해 눈물양이 많을 것이다'

실험군 왼쪽 눈의 눈물량은 중재 전 평균 3.50 ± 1.91 mm에서 중재 5일 평균 5.69 ± 2.89 mm로 증가하였고, 통계적으로 유의한 차이가 있었으며($Z = -3.87$, $p < .001$), 오른쪽 눈의 눈물량은 중재 전 평균 4.31 ± 2.93 mm에서 중재 5일 평균 5.92 ± 3.20 mm로 증가하였고, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($Z = -3.26$, $p = .001$). 실험군과 대조군의 중재 전·후 눈물량의 변화량은 왼쪽 눈의 경우 실험군 2.19 ± 3.02 mm에 비해 대조군은 -0.50 ± 3.10 mm로 실험군의 눈물량은 증가하였고 대조군은 감소하는 경향을 보였으며, 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($Z = -3.75$, $p < .001$). 오른쪽 눈은 실험군 1.61 ± 2.84 mm에 비해 대조군은 -1.05 ± 3.15 mm로 왼쪽 눈과 마찬가지로 실험군의 눈물량은 증가하였고 대조군은 감소하는 경향을 보였으며, 이는 통계적으로 유의한 차이가 있었다($Z = -4.04$, $p < .001$). 따라서 눈 간호 프로토콜 적용은 기존 시행되고 있는 눈 간호를 제공하는 것보다 중환자실 입원환자의 눈물량을 증가시키는 것으로 나타나 가설 1은 지지되었다(Table 2).

2) 가설 2: '눈 간호 프로토콜을 적용한 실험군은 대조군에 비해 결막충혈의 발생이 적을 것이다'

결막충혈은 중재 전 실험군 30.6%, 대조군 31.6%에서 중재 5일 실험군 41.7%, 대조군 36.8%, 중재 10일 실험군 47.2%, 대조군 31.6%로 나타났다. 실험군과 대조군 간 중재 전, 5일, 10일에 그룹($\chi^2 = 0.53$, $p = .466$)과 시점($\chi^2 = 2.19$, $p = .335$)에서 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 시점에 따른 발생률에서 그룹 간 유의미한 교호작용 역시 확인되지 않아($\chi^2 = 1.43$, $p = .489$) 가설 2는 기각되었다(Table 3).

Table 2. Differences in Amount of Tears between Group

(N = 74)

Variables	Groups	Pre-test (1 day)	Post-test 1 (5 days)	Z (p) [†]	Difference	Z (p) ^{††}
		M ± SD			M ± SD	
OS (mm)	Exp.	3.50 ± 1.91	5.69 ± 2.89	− 3.87 (< .001)	2.19 ± 3.02	− 3.75 (< .001)
	Cont.	4.26 ± 3.26	3.76 ± 2.10	− 0.76 (.444)	− 0.50 ± 3.10	
OD (mm)	Exp.	4.31 ± 2.93	5.92 ± 3.20	− 3.26 (.001)	1.61 ± 2.84	− 4.04 (< .001)
	Cont.	4.26 ± 2.93	3.21 ± 1.70	− 1.80 (.072)	− 1.05 ± 3.15	

Cont. = Control group; Exp. = Experimental group; M = Mean; OD = Oculus dexter; OS = Oculus sinister; SD = Standard deviation.

*Wilcoxon signed rank test, **Mann-Whitney U-test.

Table 3. Differences in Hyperemia, Chemosis and Eye Discharge between Groups over Time

(N = 74)

Variables	Groups	Pre-test (1 day)	Post-test 1 (5 days)	Post-test 2 (10 days)	Sources	χ^2	<i>p</i> -value
		n (%)					
Hyperemia	Exp.	11 (30.6)	15 (41.7)	17 (47.2)	Group	0.53	.466
	Cont.	12 (31.6)	14 (36.8)	12 (31.6)	Time	2.19	.335
					G × T	1.43	.489
Chemosis	Exp.	14 (38.9)	17 (47.2)	14 (38.9)	Group	0.00	.970
	Cont.	17 (44.7)	18 (47.4)	13 (34.2)	Time	4.82	.090
					G × T	0.86	.651
Eye discharge	Exp.	0 (0.0)	2 (5.6)	2 (5.6)	Group	112.70	< .001
	Cont.	2 (5.3)	3 (7.9)	2 (5.3)	Time	230.22	< .001
					G × T	0.12	.724

Cont. = Control group; Exp. = Experimental group; G = Group; T = Time.

3) 가설 3: ‘눈 간호 프로토콜을 적용한 실험군은 대조군에 비해 결막부종의 발생이 적을 것이다’

결막부종은 중재 전 실험군 38.9%, 대조군 44.7%에서 중재 5일 실험군 47.2%, 대조군 47.4%, 중재 10일 실험군 38.9%, 대조군 34.2%로 나타났다. 실험군과 대조군 간 중재 전, 5일, 10일에 그룹($\chi^2 = 0.00$, $p = .970$)과 시점($\chi^2 = 4.82$, $p = .090$)에서 통계적으로 유의한 차이가 없었고, 시점에 따른 발생률에서 그룹 간 유의미한 교호작용도 역시 확인되지 않아($\chi^2 = 0.86$, $p = .651$), 가설 3은 기각되었다(Table 3).

4) 가설 4: ‘눈 간호 프로토콜을 적용한 실험군은 대조군에 비해 안구삼출물 발생이 적을 것이다’

안구삼출물의 발생은 중재 전 실험군 0%, 대조군 5.3%에서, 중재 5일 실험군 5.6%, 대조군 7.9%, 중재 10일 실험군 5.6%, 대조군 5.3%로 나타났다. 중재 전, 5일, 10일에 그룹($\chi^2 = 112.70$, $p < .001$)과 시점($\chi^2 = 230.22$, $p < .001$)에서 통계적으로 유의한 차이가 있었지만, 시점에 따른 발생률에서 그룹 간 유의미한 교호작용은 확인되지 않아($\chi^2 = 0.12$, $p = .724$), 가설 4는 기각되었다(Table 3).

논 의

본 연구는 중환자실 입원환자를 대상으로 눈 간호 프로토콜을 적용한 간호 제공이 눈물양, 결막충혈, 결막부종 및 안구삼출물 발생에 미치는 효과를 확인하기 위해 수행하였다. 본 연구의 주요 결과를 바탕으로 다음과 같이 논의하고자 한다.

본 연구대상자의 93%가 안구 건조에 영향을 미치는 진정제, 항고혈압제, 신경근 차단제, 이뇨제, 코르티코스테로이드, 벤조디

아제핀계 약물을 투약하였고, 82%가 약물에 의한 진정 상태였다. 중환자실 환자들의 임상적 특성인 깊은 진정상태나 근육이완제 등의 약물 사용은 토끼눈증, 결막염, 결막부종, 표재성 각막염, 각막 손상과 같은 안구 표면 질환의 발생과 밀접한 관련이 있으며[33,34], 안구 건조의 심각성과 손상 정도에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[11]. 감염에 취약한 중환자실의 안구 감염 발생은 전신 감염으로 이어질 수 있으므로 중환자실 입원환자에게 적절한 눈 간호를 제공하는 것은 환자의 예후에 영향을 주는 중요한 간호 중재라고 생각한다.

본 연구에서 구성한 눈 간호 프로토콜을 실험군에 중재한 결과, 기존의 눈 간호를 받던 대조군에 비해 5일에 눈물양이 유의하게 증가함이 확인되었으며 이는 선행연구에서[1] 중재 4~7일에 눈물양이 유의하게 증가한 것과 유사한 결과이다. 눈물양은 보통 중환자실에 입원 후 5일째부터 감소하는 것으로 알려져 있으며[35], 눈물의 감소와 증발은 안구 건조를 초래한다[36]. 이는 눈의 불편함, 시각장애, 안구 표면의 잠재적 손상을 유발할 수 있으므로[37] 안구가 건조해지는 것에 주의를 기울이는 것은 눈 간호에서 가장 중요한 부분이다[16]. 이러한 관점에서 볼 때, 본 연구에서 제공한 눈 간호 프로토콜은 중환자실 입원환자의 눈물양 증가에 영향을 미쳐 눈의 보호에 효과적임을 나타내며 연구의 의의가 있다. 하지만 염증 발생 초기, 투명한 장액성 안구 삼출물 및 눈물 과다 분비가 발생할 수 있으며[38], 이는 실험에서의 눈물양 측정값에 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 본 연구에서 측정된 눈물이 감염으로 인한 눈물 또는 투명한 장액성 삼출물인지 중재의 긍정적 결과로 인한 비감염성 눈물의 증가인지에 대한 구분에 있어서 연구의 제한이 있을 것으로 판단된다. 이에 후속 연구에서는 눈물양 측정에서의 비감염성의 순수한 눈물과 투명한 장액성 삼출물의 구분을 위한 장치가 마련되어야 할 것

으로 생각된다.

눈 간호 프로토콜을 통해 눈물양이 증가한 결과와 달리, 중환자실 입원환자의 결막충혈의 발생에 효과가 없는 것으로 나타났으며 이는 선행연구에서 실험군과 대조군의 충혈 발생률의 유의한 차이를 보이지 않은 결과와 같았다[1]. 결막충혈은 감염 이외에 미세혈관의 팽창을 유발하는 다양한 원인과 관련이 있으며, 눈 세척으로 인한 눈의 피로, 외부 자극, 알레르기 유발 물질의 노출 등으로 인해 발생할 수 있다[39]. 눈 간호 과정에서 눈 위생 관리의 중요성은 강조되어 왔지만[40], 일부 연구에서는 눈 세척의 과정이 포함되지 않은 중재가 다수 존재하며[16,20,24], 눈 세척의 방법에 따른 효과를 비교하거나 표준 기준(gold standard)을 제안한 선행연구는 발견하지 못했다. 본 연구에서는 중재 전 중환자실 간호사에게 멸균 생리식염수 거즈로 눈 닦는 방법을 7 단계로 교육하고 평가하였으나[31], 1회 눈을 닦을 때 사용하는 구체적인 거즈의 개수나 거즈를 적시기 위한 멸균 생리식염수의 양에 관한 내용은 포함하지 않았다. 멸균 생리식염수 20 mL로 눈을 세척하는 과정이 포함된 눈 간호 프로토콜을 적용한 연구[41]에서 눈 간호 프로토콜이 노출성 각막병증을 감소시켰다는 결과가 보고되었지만, 멸균 생리식염수로 눈을 닦거나, 눈에 점적할 때 노출성 각막병증의 발생이 많았다는 상반된 결과의 연구[21] 또한 존재하여 이에 관해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다. 이에 더하여 기존의 눈 간호로 근무조당 한 번씩(8 시간마다) 눈 세척을 제공받은 대조군에 비해 4시간마다의 눈 세척을 포함하고 있는 눈 간호 프로토콜을 제공받은 실험군 대상자는 위생적인 눈 관리가 가능하였지만, 잦은 세척 횟수로 인해 결막에 자극을 더 가했을 가능성이 있어 보인다. 이로 인해 대조군에 비해 실험군에서 중재 5일, 10일에 결막충혈의 발생이 많았던 것으로 판단되며, 이는 추후 연구에서 프로토콜의 수정 및 보완을 고려해야 함을 나타낸다고 생각한다.

결막부종은 인공호흡기 호기말양압의 사용으로 인한 정맥혈의 환류 방해, 기관 내 튜브의 팽팽한 고정, 체액 과다 또는 저알부민혈증으로 인한 전신부종, 복외위와 같은 자세로부터 유발될 수 있다[5]. 외상환자의 경우 손상된 연부조직의 염증으로 조직 부종이 발생하기 쉽고, 뇌출혈의 발생 시 두부 쪽 압력이 증가하여 결막부종이 유발될 수 있다[42]. 본 연구에서 중환자실 입원환자의 결막부종의 발생은 실험군과 대조군 간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났지만, 외상이나 뇌출혈로 중환자실에 입원한 대상자에게 결막부종이 발생한 경우가 실험군의 70%, 대조군의 50%임을 확인하였다. 이에 더하여 실험군과 대조군 모두 결막부종의 발생이 중재 전에 비해 중재 5일에 증가하였다가 중재 10일에 줄어든 것을 확인할 수 있었는데, 이는 중환자실에서 치료를

받는 과정에서 환자 상태가 호전되어 앞서 언급한 결막의 부종을 야기시키는 요인들이 제거되는 것과 연관이 있었을 것으로 추측된다. 한편, 본 연구에서는 결막충혈 및 부종의 심각도에 따른 변화를 자료수집 과정에서 확인하지 않아 사전에 결막충혈 및 결막부종 있었던 경우, 연구를 진행하며 충혈, 부종 정도 변화의 확인 없이 발생 유무에 초점을 맞추어 확인하여 결과 변수로 사용했다는 한계가 있다.

본 연구에서 안구삼출물의 발생은 실험군과 대조군 간에 유의한 차이가 없었다. 이는 중환자실 입원환자의 대부분이 광범위 항생제를 투약하고 있어, 결막염의 원인이 되는 황색포도상구균, 헤모필루스 인플루엔자, 폐렴구균, 녹농균 등의 감염[43]이 예방되어 나타난 결과라고 추측한다. 하지만, 항생제를 사용한 원인 질환이 무엇인지에 대한 자료수집이 이루어지지 않아, 안구 감염에 영향을 미치는 균주에 대한 감염 여부를 확인할 수 없어 추후 연구에서는 이러한 임상적 특성을 확인할 필요가 있다고 생각된다. 또한 본 연구에서의 안구삼출물은 감염의 징후인 누런 색깔을 띤 화농성 삼출물로 정의하였고, 감염성 삼출물이나 액체 양상의 투명한 분비물이 발생한 경우, 감염 여부를 확인하지 않고 멸균 생리식염수로 눈을 닦는 과정에서 제거되었을 가능성이 있다. 따라서 분비물이 감염을 예측하는 인자로 기능을 하기 위해서는 대상자 분비물의 감염성 여부를 확인하는 방법에 대한 고려가 필요할 것으로 판단된다.

한편, 환자의 중증도가 높을수록 중환자실 재실 기간이 길어지며 중환자실 재실 기간이 7일 이상인 경우 눈 관련 문제가 많이 발생하는데[44], 본 연구에서 모든 대상자는 중환자실에 최소 10일 이상 재실하여 결막충혈, 안구삼출물의 발생이 심화했을 수 있음을 추측할 수 있다. 또한, 본 연구에서 대상자 선정 시 현재 안과 전문의에게 진단받은 눈질환을 앓고 있는 자와 중환자실에 입실하여 안과 수술을 계획하고 있는 자를 제외하였지만, 연구의 시작 단계에서 플루오레세인 염색법과 검안경 블루라이트 검사를 시행하여 미세한 각막 표면 질환 대상자를 제외한 선행연구[1]와 비교하였을 때 본 연구에서는 진단받지 않은 가벼운 각막 표면 질환을 가진 대상자들이 포함되었을 수 있다. 이것이 눈 간호 프로토콜의 전반적인 효과에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 한편, 본 연구에서 대상자 탈락률은 33%로 높은 수준이었는데, 이는 중환자실 병상 회전율을 높이기 위한 병원 행정 지침에 따라 중환자실 평균 재실 기간이 단축되는 추세와 연명의료 결정 제도의 활성화로 연명의료 중단 신청이 증가함에 따른 중환자실 퇴실, 사망으로 인한 것으로 생각해 볼 수 있었다. 따라서 추후 중환자실 입원환자 대상 연구에서는 이러한 이유로 발생하는 높은 탈락률을 고려하면서 중재 및 관찰의 적절한 기간을 확

보하기 위한 연구 설계가 필요해 보인다.

Alansari 등[7]이 개발한 중환자 눈 간호 프로토콜에서 안연고(duratears)를 이용한 눈 간호가 제공되었으나, 선행연구[18,19]의 분석에서 안구 손상 예방에 안연고와 인공누액 중 더 효과적인 방법은 확인된 바가 없다. 또한, 의식이 있는 상태에서 눈 깜박임이 가능한 환자의 눈에 안연고를 4시간마다 도포하는 것은 낮 시간 동안 환자들이 눈을 뜨고 감는 데 불편함을 줄 수 있다 생각하여 본 연구에서는 안연고 대신 인공누액의 점적을 선택하였다. 인공누액은 별도의 처방 없이 중환자실 환경에서 쉽게 이용 가능하며, 이는 전체 프로토콜을 해치지 않으며 연구 결과에 큰 영향 없이 안연고로 인한 환자의 불편함을 감소시켰고 실험군에서 눈물량의 유의한 증가를 가져왔다. 한편, Alansari 등[7]이 개발한 중환자 눈 간호 프로토콜에서 안과의 협진의되는 각막의 혼탁, 각막상피의 손상 등의 징후가 보이거나 호흡기계 감염이 있는 경우 하도록 제안하고 있지만, 본 연구에서는 시진으로 안구 삼출물이 있는 경우 즉시 안과의에게 협진의되 하도록 수정 보완하여 안구 손상의 위험이 있는 중환자실 입원환자에게 좀 더 신속하고 적극적으로 눈 간호를 제공할 수 있었다는 간호사들의 평가가 있었다.

본 연구에서 사용한 눈 간호 프로토콜은 가장 가까이에서 환자와 접촉하는 간호사가 독립적인 눈의 시진을 통해 대상자를 사정한 뒤, 중재를 제공하고 이후 눈 상태를 평가하며 지속하여 중재를 이어간다는 점에서 독자적 간호 중재로써 의의가 있다. 또한, 기존의 눈 간호가 8시간마다 눈 세척을 시행하는 단순한 프로토콜이었던 것에 비해 본 연구에서 사용한 눈 간호 프로토콜은 4시간마다 눈 사정 및 세척, 비교적 중환자실 환경에서 쉽게 얻을 수 있는 자원인 인공누액과 폴리우레탄 성분의 필름을 이용한 안구 건조 방지 및 눈 보호 행위의 추가로 눈물량의 증가 효과를 보인 것에도 연구의 의의를 찾을 수 있다. 진정상태에서 의식 수준이 회복되는 일부 대상자들은 눈과 같이 세세한 부분까지 간호사들이 관심을 가지고 간호를 제공하는 것에 대한 정서적 안정을 느끼며 만족스럽다고 표현하였고, 눈 간호 프로토콜을 통한 눈 간호를 수행한 간호사들은 의식이 저하된 대상자에게도 세밀한 간호 제공이 필요함에 대한 인식의 기회가 되었다고 표현하였다.

결 론

본 연구에서는 Alansari 등[7]의 프로토콜을 바탕으로 구성된 눈 간호 프로토콜을 국내의 중환자실 입원환자에게 적용하여 실험군과 대조군의 눈물량, 결막충혈 및 부종, 삼출물에 대해 비교

하였고, 실험군은 대조군에 비해 눈물량이 증가하는 결과를 얻었다. 중환자실 입원환자들은 눈의 불편함을 유발하고 나아가 안구 표면의 잠재적 손상과 시각장애를 유발할 수 있는 안구 건조의 발생 위험이 크므로 이에 주의를 기울이는 것은 눈 간호에서 중요한 부분 중 하나이다. 따라서 중환자실 입원환자에게 본 연구의 눈 간호 프로토콜을 적용한다면 중환자의 노출성 각막병증이나 안구건조증과 같은 안구 표면 합병증을 예방할 수 있을 것으로 기대된다.

하지만, 본 연구는 일개 대학병원 중환자실 입원환자를 대상으로 눈 간호 프로토콜을 적용한 연구로 결과를 일반화하기에는 제한이 있다. 또한, 중환자실 입원환자에게 눈 간호 프로토콜 적용 전, 사정 단계에서 확인해야 하는 결막충혈, 결막부종의 발생 빈도 및 심각도에 대한 분류, 안구삼출물에 대한 명확한 기준이 고려되지 못했고, 편의로 간호 중재를 구성했으며 교육을 통한 프로토콜 숙지 확인 외에 실제 눈 간호 시 중환자실 간호사에 대한 평가가 이루어지지 않은 부분 또한 한계가 있다. 이를 고려하여 보완한 눈 간호 프로토콜을 적용한 후속 연구가 이루어질 것을 제언한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

ACKNOWLEDGEMENTS

None.

DATA SHARING STATEMENT

Please contact the corresponding author for data availability.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization or/and Methodology: Lim K & Kang I.

Data curation or/and Analysis: Lim K & Ha S & Kang I.

Funding acquisition: None.

Investigation: Lim K & Ha S & Kang I.

Project administration or/and Supervision: Lim K & Kang I.

Resources or/and Software: Lim K.

Validation: Lim K & Ha S & Kang I.

Visualization: Lim K & Ha S.

Writing original draft or/and Review & Editing: Lim K & Ha S & Kang I.

REFERENCES

1. Pourghaffari Lahiji A, Gohari M, Mirzaei S, Nasiriani K. The effect of implementation of evidence-based eye care protocol for patients in the intensive care units on superficial eye disorders. *BMC Ophthalmology*. 2021;21(1):275. <https://doi.org/10.1186/s12886-021-02034-x>
2. Grixti A, Sadri M, Edgar J, Datta AV. Common ocular surface disorders in patients in intensive care units. *The Ocular Surface*. 2012;10(1):26-42. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2011.10.001>
3. McHugh J, Alexander P, Kalhor A, Ionides A. Screening for ocular surface disease in the intensive care unit. *Eye*. 2008;22(12):1465-1468. <https://doi.org/10.1038/sj.eye.6702930>
4. Song KY, Chung SK, Yang JH, Choi DW, Kim YH, Kim SS, et al. *Fundamentals of nursing*. Rev. ed. Soomoonsa; 2021. p. 487.
5. Hearne BJ, Hearne EG, Montgomery H, Lightman SL. Eye care in the intensive care unit. *Journal of the Intensive Care Society*. 2018;19(4):345-350. <https://doi.org/10.1177/1751143718764529>
6. Kuruvilla S, Peter J, David S, Premkumar PS, Ramakrishna K, Thomas L, et al. Incidence and risk factor evaluation of exposure keratopathy in critically ill patients: A cohort study. *Journal of Critical Care*. 2015;30(2):400-404. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2014.10.009>
7. Alansari MA, Hijazi MH, Maghrabi KA. Making a difference in eye care of the critically ill patients. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2015;30(6):311-317. <https://doi.org/10.1177/0885066613510674>
8. Fernandes APNL, Araújo JNM, Botarelli FR, Pitombeira DO, Ferreira Júnior MA, Vitor AF. Dry eye syndrome in intensive care units: A concept analysis. *Revista Brasileira de Enfermagem*. 2018;71(3):1162-1169. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0582>
9. Herdman TH, Kamitsuru S. *Nursing diagnoses: Definitions and classification 2018-2020*. 11th ed. Thieme Medical Publishers; 2018. p. 392.
10. Werli-Alvarenga A, Ercole FF, Herdman TH, Chianca TC. Nursing interventions for adult intensive care patients with risk for corneal injury: A systematic review. *International Journal of Nursing Knowledge*. 2013;24(1):25-29. <https://doi.org/10.1111/j.2047-3095.2012.01218.x>
11. Soares RPDS, Fernandes APNL, Botarelli FR, Araújo JNM, Olímpio JA, Vitor AF. Clinical indicators of dry eye severity nursing outcome in intensive care unit. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2019;27:e3201. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2983.3201>
12. Araújo JNM, Botarelli FR, Fernandes APNL, Oliveira-Kumakura ARS, Ferreira Júnior MA, Vitor AF. Predictive clinical factors for ocular dryness in patients admitted to the intensive care unit. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*. 2019;53:e03493. <https://doi.org/10.1590/S1980-220X2018036603493>
13. Öncül H, Yektaş A. Eye problems, eye care and ocular awareness in stage 3 intensive care unit. *Turkish Journal of Intensive Care*. 2020;18(2):70-77. <https://doi.org/10.4274/tybd.galenos.2019.13471>
14. Fashafsheh IHD, Morsy WYM, Ismael MS, Alkaiazi AAE. Impact of a designed eye care protocol on nurses knowledge, practices and on eye health status of unconscious mechanically ventilated patients at North Palestine hospitals. *Journal of Education and Practice*. 2013;4(28):107-120.
15. Kousha O, Kousha Z, Paddle J. Exposure keratopathy: Incidence, risk factors and impact of protocolised care on exposure keratopathy in critically ill adults. *Journal of Critical Care*. 2018;44:413-418. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.11.031>
16. Demirel S, Cumurcu T, Firat P, Aydoğan MS, Doğanay S. Effective management of exposure keratopathy developed in intensive care units: The impact of an evidence based eye care education programme. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2014;30(1):38-44. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2013.08.001>
17. Mobarez F, Sayadi N, Jahani S, Sharhani A, Savaie M, Farrahi F. The effect of eye care protocol on the prevention of ocular surface disorders in patients admitted to intensive care unit. *Journal of Medicine and Life*. 2022;15(8):1000-1004. <https://doi.org/10.25122/jml-2022-0139>
18. de França CF, Fernandes AP, Carvalho DP, de Mesquita Xavier SS, Júnior MA, Botarelli FR, et al. Evidence of interventions for the risk of dry eye in critically ill patients: An integrative review. *Applied Nursing Research*. 2016;29:e14-e17. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2015.05.016>
19. Rosenberg JB, Eisen LA. Eye care in the intensive care unit: Narrative review and meta-analysis. *Critical Care Medicine*. 2008;36(12):3151-3155. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31818f0ee7>
20. Ahmadijeh M, Karbasi E, Jahani Y, Ahmadijeh M, Soltaninejad M, Karzari Z. Efficacy of simple eye ointment, polyethylene cover, and eyelid taping in prevention of ocular surface disorders in critically ill patients: A randomized clinical trial. *Critical Care Research and Practice*. 2020;6267432. <https://doi.org/10.1155/2020/6267432>
21. Davoodabady Z, Rezaei K, Rezaei R. The impact of normal saline on the incidence of exposure keratopathy in patients

- hospitalized in intensive care units. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*. 2018;23(1):57-60.
https://doi.org/10.4103/ijnmr.IJNMR_187_16
22. Kalhori RP, Ehsani S, Daneshgar F, Ashtarian H, Rezaei M. Different nursing care methods for prevention of keratopathy among intensive care unit patients. *Global Journal of Health Science*. 2015;8(7):212-217.
<https://doi.org/10.5539/gjhs.v8n7p212>
 23. Kocaçal E, Eşer İ, Eğrilmez S. Effect of polyethylene cover on the treatment of exposure keratopathy in ICU. *Nursing in Critical Care*. 2021;26(4):282-287.
<https://doi.org/10.1111/nicc.12542>
 24. Nikseresht T, Rezaei M, Khatony A. The effect of three eye care methods on the severity of lagophthalmos in intensive care patients: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Ophthalmology*. 2021:6348987.
<https://doi.org/10.1155/2021/6348987>
 25. Oh EG, Chu SH, Ko IS, Lee WH, Yoo JS, Kim SS, et al. Knowledge, perception & practice of eye care nursing among nurses in intensive care units. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2007;14(4):437-445.
 26. Yoo JS, Lee WH, Kim SS, Ko IS, Oh EG, Chu SH, et al. Development of an eye care protocol for ICU patients. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2008;15(1):34-44.
 27. Suresh P, Mercieca F, Morton A, Tullo AB. Eye care for the critically ill. *Intensive Care Medicine*. 2000;26(2):162-166.
<https://doi.org/10.1007/s001340050040>
 28. Kojima T, Matsumoto Y, Ibrahim OM, Wakamatsu TH, Uchino M, Fukagawa K, et al. Effect of controlled adverse chamber environment exposure on tear functions in silicon hydrogel and hydrogel soft contact lens wearers. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2011;52(12):8811-8817.
<https://doi.org/10.1167/iovs.10-6841>
 29. Dogru M, Ishida K, Matsumoto Y, Goto E, Ishioka M, Kojima T, et al. Strip meniscometry: A new and simple method of tear meniscus evaluation. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2006;47(5):1895-1901.
<https://doi.org/10.1167/iovs.05-0802>
 30. Jarvis C. *Physical examination & health assessment*. 8th ed. Hakjisa Medical; 2020. p. 197.
 31. Stevens S. Cleaning and dressing the eye after surgery. *Community Eye Health*. 2016;29(94):36.
 32. Gudgel DT. How to put in eye drops [Internet]. *American Academy of Ophthalmology*; 2023 [cited 2024 Jan 17]. Available from: <https://www.aaof.org/eye-health/treatments/how-to-put-in-eye-drops>.
 33. Horng CT, Chou HL, Tsai KL, Hsiao HY, Lin SY, Huang SF, et al. The observation for ocular surface diseases in respiratory care center in one regional teaching hospital in Southern Taiwan. *Life Science Journal*. 2014;11(6):672-679.
<https://doi.org/10.7537/marslsj110614.102>
 34. Werli-Alvarenga A, Ercole FF, Botoni FA, Oliveira JA, Chianca TC. Corneal injuries: Incidence and risk factors in the intensive care unit. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 2011;19(5):1088-1095.
<https://doi.org/10.1590/s0104-11692011000500005>
 35. Masoudi Alavi N, Sharifitabar Z, Shaeri M, Adib Hajbaghery M. An audit of eye dryness and corneal abrasion in ICU patients in Iran. *Nursing in Critical Care*. 2014;19(2):73-77.
<https://doi.org/10.1111/nicc.12052>
 36. Kim EC. Diagnosis and treatment of dry eye syndrome. *Journal of the Korean Medical Association*. 2018;61(6):352-364.
<https://doi.org/10.5124/jkma.2018.61.6.352>
 37. The definition and classification of dry eye disease: Report of the Definition and Classification Subcommittee of the International Dry Eye WorkShop (2007). *The Ocular Surface*. 2007;5(2):75-92.
[https://doi.org/10.1016/s1542-0124\(12\)70081-2](https://doi.org/10.1016/s1542-0124(12)70081-2)
 38. Pine KR, Sloan B, Stewart J, Jacobs RJ. The response of the anophthalmic socket to prosthetic eye wear. *Clinical and Experimental Optometry*. 2013;96(4):388-393.
<https://doi.org/10.1111/cxo.12004>
 39. Singh RB, Liu L, Anchouche S, Yung A, Mittal SK, Blanco T, et al. Ocular redness - I: Etiology, pathogenesis, and assessment of conjunctival hyperemia. *The Ocular Surface*. 2021;21:134-144. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2021.05.003>
 40. Sivasankar S, Jasper S, Simon S, Jacob P, John G, Raju R. Eye care in ICU. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2006;10(1):11-14.
<https://doi.org/10.4103/0972-5229.24683>
 41. Narmawala W, Jani HC. Exposure keratopathy: Prophylaxis and impact of eye care education programme in ICU patients. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2017;11(10):NC06-NC09.
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/25906.10717>
 42. Huh Y, Yoo J. Fluid management of trauma patients. *Journal of the Korean Fracture Society*. 2023;36(2):69-76.
<https://doi.org/10.12671/jkfs.2023.36.2.69>
 43. Sethuraman U, Kamat D. The red eye: Evaluation and management. *Clinical Pediatrics*. 2009;48(6):588-600.
<https://doi.org/10.1177/0009922809333094>
 44. Oh EG, Lee WH, Yoo JS, Kim SS, Ko IS, Chu SH, et al. Factors related to incidence of eye disorders in Korean patients at intensive care units. *Journal of Clinical Nursing*. 2009;18(1):29-35.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2008.02388.x>