

연옥이 첨가된 콘택트렌즈 보관용기의 항녹농균 효과

Anti-pseudomonal Effect of a Nephrite-containing Contact Lens Storage Case

이상민¹ · 정재우¹ · 이동현¹ · 박성희² · 이종현¹ · 유학선² · 김윤경³ · 이지은^{1,4}

Sang Min Lee, MD¹, Jae Woo Jung, MD¹, Dong Hyun Lee, MD¹, Sung Hee Park, MS², Jong Heon Lee, MD¹,
Hak Sun Yu, PhD², Yoon Kyung Kim, PhD³, Ji-Eun Lee, MD, PhD^{1,4}

부산대학교 의학전문대학원 양산부산대학교병원 안과학교실¹, 부산대학교 의학전문대학원 기생충학 및 열대의학교실²,
부산여자대학교 안경광학과³, 부산대학교 의학전문대학원 양산부산대학교병원 의생명융합연구소⁴

Department of Ophthalmology, Pusan National University Yangsan Hospital, Pusan National University School of Medicine¹, Yangsan, Korea

Department of Parasitology and Tropical Medicine, Pusan National University School of Medicine², Yangsan, Korea

Department of Optometry, Busan Women's College³, Busan, Korea

Research Institute for Convergence of Biomedical Science and Technology, Pusan National University Yangsan Hospital, Pusan National University School of Medicine⁴, Yangsan, Korea

Purpose: To compare the anti-pseudomonal effect of nephrite-containing contact lens (CL) storage cases with conventional CL storage cases.

Methods: The degree of proliferation and adhesion of *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) on 1st–3rd generation silicone hydrogel contact lenses (SHCLs) was compared by using both 5% nephrite-containing CL storage cases and conventional CL storage cases. The degree of adhesion of *P. aeruginosa* to the CL was also compared in 1% or 5% nephrite solution and multipurpose solution (MPS).

Results: Nephrite-containing CL storage cases showed a significant inhibitory effect on *P. aeruginosa* proliferation ($p = 0.03$) and significantly reduced the number of adherent *P. aeruginosa* on all 1st–3rd generation SHCLs compared with conventional CL storage cases ($p = 0.02$, $p = 0.03$, and $p < 0.01$, respectively). There was no significant anti-pseudomonal effect of 1% and 5% nephrite solutions compared with MPS.

Conclusions: Nephrite may be the next generation substance that reduces infectious keratitis caused by *P. aeruginosa* when added to CL storage cases.

J Korean Ophthalmol Soc 2018;59(8):724-729

Keywords: Contact lens storage case, Infectious keratitis, Multipurpose solution, Nephrite, *Pseudomonas aeruginosa*

■ Received: 2018. 2. 14. ■ Revised: 2018. 5. 20.

■ Accepted: 2018. 7. 20.

■ Address reprint requests to Ji-Eun Lee, MD, PhD

Department of Ophthalmology, Pusan National University
Yangsan Hospital, #20 Geumo-ro, Mulgeum-eup, Yangsan
50612, Korea

Tel: 82-55-360-2590, Fax: 82-55-360-2161

E-mail: jiel75@hanmail.net

* This article has been supported by the National Research
Foundation of Korea (Grant No. NRF-2017R1D1A1B03032153).

* Conflicts of Interest: The authors have no conflicts to disclose.

감염각막염은 영구적 실명을 초래할 수 있는 중요한 질환으로, 콘택트렌즈 사용으로 인해 그 발생 빈도가 점차 증가하고 있다.^{1,2} 국내에서 콘택트렌즈 착용과 관련된 감염각막염의 가장 흔한 원인균은 녹농균으로 알려져 있으며,³ 세균에서 분비되는 독소와 단백질분해효소로 인해 각막조직의 파괴가 급속하게 진행하여 24시간 이내 각막천공이 발생할 수 있다.⁴⁻⁶ 현재까지도 진행이 빠르고 치료 후에도 심한 시력손상을 남길 위험이 큰 녹농균에 의해 발생한 콘택트렌즈 관련 감염각막염 사례가 다수 보고되고 있는 실정이다.^{7,8}

© 2018 The Korean Ophthalmological Society

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

콘택트렌즈와 연관된 감염각막염의 발생은 콘택트렌즈 착용은 물론, 보관 및 세척과 같은 관리용품의 상태, 착용자의 잘못된 습관에 의해서도 증가될 수 있다. 따라서 최근에는 콘택트렌즈 자체의 항균 효과를 높이는 동시에, 렌즈 보관용기, 세척액 등의 관리 제품들도 항균 효과를 개선시키는 등 콘택트렌즈 관련 합병증을 줄이기 위한 다방면의 연구들이 이루어지고 있다.⁹⁻¹¹ 국외에서는 콘택트렌즈, 다목적용액, 렌즈와 관리용품에 새로운 물질을 첨가하여 항균 효과를 높이는 개발이 이루어지고 있는 반면,¹²⁻¹⁴ 국내에서는 이와 같은 연구가 전무한 실정으로, Jung et al¹⁵이 연육(nephrite)을 첨가한 콘택트렌즈 보관용기와 다목적용액에서 항아메바 효과가 증대됨을 보고한 바 있어, 콘택트렌즈 관리 체계에서 항균 효과를 증대시키기 위한 첨가물질로 옥의 가능성을 제시한 바 있다. 이에 본 연구에서는 콘택트렌즈와 관련된 감염각막염에서 가장 흔한 원인균으로 알려진 녹농균에 대해 연육이 콘택트렌즈 보관용기와 관리용액의 첨가물질로서 항균 효과가 있는지 알아보고자 하였다.

대상과 방법

연육이 첨가된 보관용기의 항녹농균 효과를 알아보기 위해 폴리에틸렌 재질의 전통적인 콘택트렌즈 보관용기의 전체 무게 5%에 해당하는 연육을 용기에 균일하게 포함되도록 하여 새로운 보관용기를 제작하였다. 본 연구는 양산부산대학교병원 의학연구윤리 심의위원회(institutional review board, IRB)의 승인 면제하에 진행되었다.

세대별 콘택트렌즈는 1세대 Air Optix® (Alcon, Fort Worth, TX, USA), 2세대 Acuvue Oasys® (Johnson & Johnson, Limerick, Ireland) 및 3세대 Biofinity® (Cooper vision, Southampton, UK)로 상용화되어 있는 실리콘하이드로겔렌즈를 구분하여 준비하였다. 소프트콘택트렌즈용 다목적용액은 Opti-Free Express® (Alcon, Fort Worth, TX, USA)를 사용하였고, 연육수는 나노 크기의 미세입자로 가공한 연육분을 phosphate buffer saline (PBS)에 100 mg/mL 농도로 준비하여 pH 7.2로 보정한 후 24시간 동안 보관하였다. 이후 2,500 rpm에서 5분간 원심분리하여 상층액을 취한 후 1% 및 5%로 각각 희석된 용액을 만들었다.

녹농균(*Pseudomonas aeruginosa*)은 양산부산대학교병원 병원체 자원은행에서 제공한 병원체 자원(P04011)을 이용하여 수행되었으며, 녹농균을 PBS에 희석하여 볼텍스 혼합기를 이용하여 잘 섞은 후 트립틱소이배지(Tryptic soy agar plate)에 도말하여 37°C에서 24시간 배양하였다. 배양 후 Luria-Bertani (LB) 한천배지에 1개의 집락(colony)을 접종

하여 37°C에서 10-18시간 배양하였다. 이후 분광광도계(Spectronic 21D®, Milton Roy Co., Ivyland, PA, USA)를 이용하여 optical density (OD) 600의 값이 0.1이 되도록 준비하였다.

기존의 콘택트렌즈 보관용기와 연육이 첨가된 보관용기에서 녹농균의 증식 정도를 비교하기 위해 PBS 용액 2 mL가 채워진 각 보관용기에 녹농균 0.1 mL (2×10^7 /mL)를 접종하였다. 접종된 보관용기들을 실온에서 24시간 동안 배양시킨 후 0.1 mL 표본을 LB 한천배지에 접종하였다. 접종된 용기를 33°C에서 24시간 배양 후 배양된 균의 집락수를 집락형성단위(colony-forming unit, CFU)로 측정하였다. 실험은 각각 5회씩 반복 수행하여 그 결과를 평균하여 비교하였다.

전통적인 콘택트렌즈 보관용기와 5%의 연육이 포함된 콘택트렌즈 보관용기에 실제 보관된 콘택트렌즈에 녹농균이 부착되는 정도를 비교하기 위해, PBS 용액 2 mL가 채워진 각 보관용기에 녹농균 0.1 mL (2×10^7 /mL)를 접종한 후 1, 2, 3세대 렌즈와 함께 보관하였다. 실온에서 24시간 동안 배양 후, 콘택트렌즈를 2 mL PBS로 세척하여 렌즈에 부착되지 않은 세균들을 씻어내었다. 세척된 콘택트렌즈를 무균적으로 시험관에 담아 3,000 rpm으로 3분간 원심분리시켜 콘택트렌즈에 부착된 세균들을 떨어지도록 하였다. 이후 각각의 튜브에서 취해진 세균부유액을 10^4 배 및 10^5 배 희석하고 LB 한천배지에 접종하여 37°C, 5% CO₂ 조건에서 18시간 동안 배양하였다. 희석된 LB 한천배지에서 자란 세균집락을 CFU 단위로 측정하였으며 각각 5회 반복 수행하여 결과를 평균하여 비교하였다.

기존의 다목적용액과 연육수의 녹농균에 대한 항균 효과를 비교하기 위해 다목적용액과 1% 및 5% 연육수 각각을 전통적인 콘택트렌즈 보관용기에 2 mL씩 채운 후 1, 2, 3세대 렌즈를 넣고 세균부유액 0.1 mL (2×10^7 /mL)를 접종하였다. 실온에서 24시간 동안 배양한 후, 앞서 시행한 동일한 방법으로 렌즈에 부착된 녹농균의 수를 측정하여 비교하였다. 위 실험은 각각 5회씩 반복 수행되었다.

통계처리는 SPSS for Windows 18.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA) 통계 프로그램을 이용하였으며, 녹농균의 집락수를 *t*-test 및 analysis of variance (ANOVA) with the Scheffe test를 이용하여 비교하였다. 유의도(*p*값) 0.05 미만인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

배양된 균주를 각각의 렌즈 보관용기에 접종하여 실온에서 24시간 동안 배양한 결과, 기존의 콘택트렌즈 보관용기

에 비해(Fig. 1A), 5% 연육이 포함된 보관용기에서(Fig. 1B) 녹농균의 증식이 감소하였으며 각 군의 CFU는 9.62 ± 0.4 및 9.49 ± 0.8 로 통계적 유의성을 보였다(Fig. 2, $p=0.03$).

일반 콘택트렌즈 보관용기와 5% 연육이 첨가된 보관용기에 각 세대별 콘택트렌즈를 보관한 후 녹농균을 배양한 결과, 기존의 콘택트렌즈 보관용기(Fig. 3A-C)에서보다 5% 연육이 첨가된 보관용기(Fig. 3D-F)에서 얻은 CFU가 모든 세대에서 낮게 측정되었다. 보관용기에 따른 CFU는 1세대

콘택트렌즈에서는 각각 8.49 ± 0.6 및 8.24 ± 0.8 , 2세대 콘택트렌즈에서는 각각 8.47 ± 0.6 및 8.32 ± 1.4 , 3세대 콘택트렌즈에서는 각각 8.55 ± 0.2 및 8.20 ± 0.4 로 모든 세대에서 통계적 유의성을 보였다(Fig. 4, 각각 $p=0.02$, $p=0.03$ 및

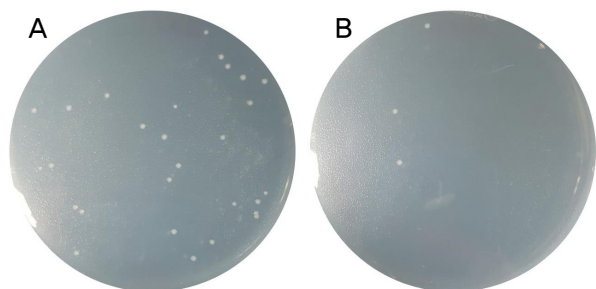


Figure 1. Representative photographs of bacterial colonies on Luria-Bertani agar plate. The number of *Pseudomonas aeruginosa* colonies was significantly reduced in 5% contact lens (CL) storage cases containing 5% nephrite (B) compared with traditional CL storage cases (A).

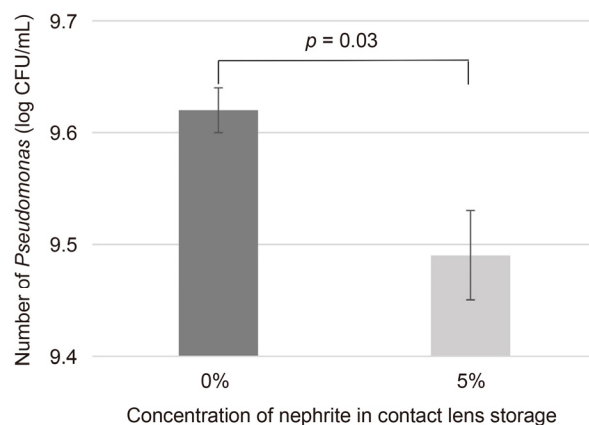


Figure 2. Number of *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) on contact lens (CL) storage cases. CL storage cases containing 5% nephrite significantly reduced the numbers of *P. aeruginosa* compared with traditional CL storage cases. Using a unpaired *t*-test to compare the differences between the two groups.

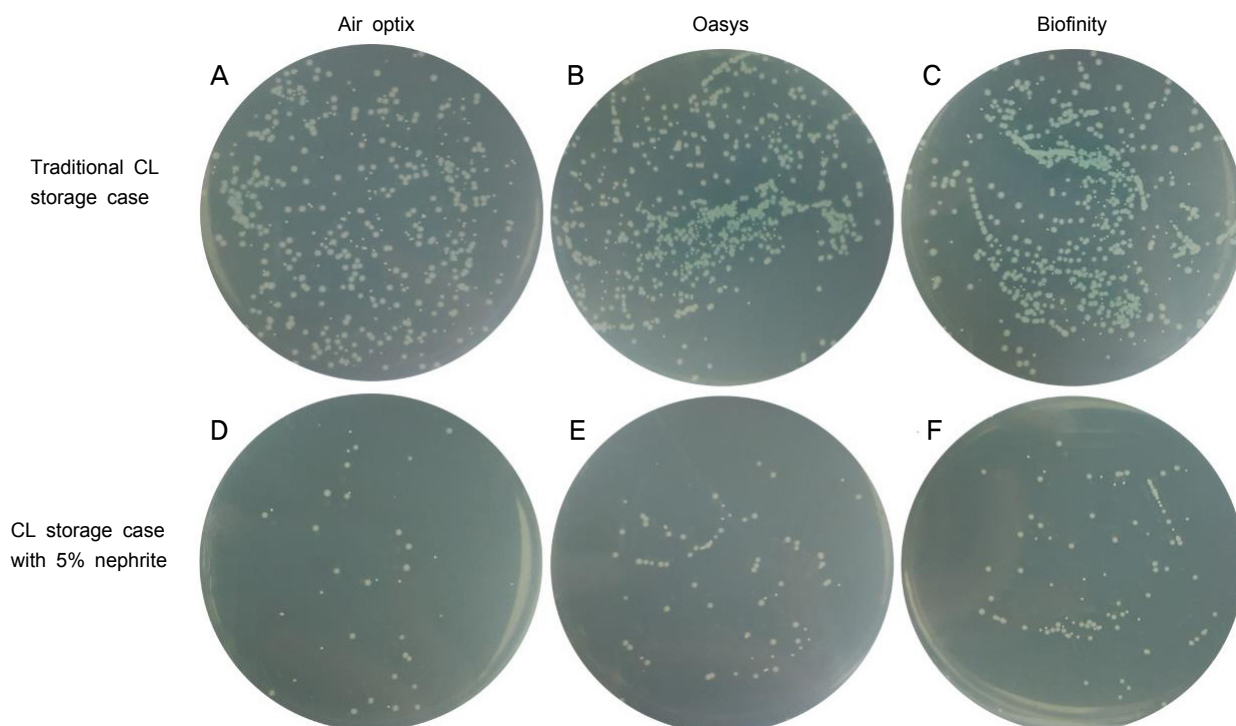


Figure 3. Representative photographs of bacterial colonies on Luria-Bertani agar plate. These pictures (A-F) show the decreased number of *Pseudomonas aeruginosa* colonies in all generations of silicone hydrogel contact lenses stored at contact lens (CL) storage cases containing 5% nephrite.

$p < 0.01$). 다목적용액과 1% 및 5% 연옥수에 1, 2, 3세대 콘택트렌즈를 위치시킨 뒤 녹농균을 접종 후 배양하여 콘택트렌즈에 부착된 녹농균을 관찰한 결과 연옥이 포함된 보관용액은 기존의 다목적용액에 보관하였을 때와 비교하여 유의한 항균 효과를 확인할 수 없었다(Fig. 5, $p > 0.05$).

고 찰

전 세계적으로 콘택트렌즈의 사용이 보편화되면서 콘택트렌즈와 연관된 감염각막염 발생이 증가하게 되었고,¹⁶ 서양에서는 포도상구균이 가장 흔한 원인균으로 보고되었지만,¹⁷ 국내에서는 녹농균이 가장 흔한 원인균으로 보고되고 있다.³

콘택트렌즈 사용에 의한 감염각막염이 발생하는 기전은 다음과 같다. 콘택트렌즈 착용으로 인해 각막에 저산소증과 고이산화탄소증이 발생하게 되고 각막상피세포의 대사작용과 각막 지각이 감소하여, 미세한 손상이 발생한다 하더라도 환자가 자각증상을 느끼지 못하는 가운데 각막실질에는 젖산이 지속적으로 축적하게 되어 각막실질부종이 발생하게 된다.¹⁸ 이로 인해 약해진 각막 상피에 손상이 발생하고 손상부위로 감염원이 침투하여 감염각막염을 유발하게 된다.

이 중 가장 중요한 단계는 저산소증으로 인해 각막이 정상 상태를 유지하지 못하게 되는 것으로, 이를 개선하기 위

해 현재까지 산소투과율과 함수율이 개선된 새로운 콘택트렌즈가 개발 및 보급되었다.¹⁹⁻²¹ 하지만 이러한 콘택트렌즈 재질의 발달에도 불구하고 사용자의 관리, 착용습관 등으로 인해 감염각막염은 여전히 발생하고 있어, 콘택트렌즈 재질 향상만으로는 각막염 발생을 낮추는 데 한계가 있음이 보고되었다.²² 특히 콘택트렌즈 보관용기 및 세정액의 오염이 감염각막염을 발생시키는 중요한 유발인자로 보고되고 있어,²²⁻²⁴ 국외에서는 이들 관련된 제품에서 항균 효과 개선을 위한 연구들이 활발하게 이루어지고 있는 반면,²⁵⁻²⁷ 국내에서는 아직 이런 연구와 제품화에 대한 노력이 부족한 실정이다.

연옥은 마그네슘, 칼슘, 철분이 주성분으로 구성되어 있어 연옥을 신체에 착용하면 당뇨병 및 고혈압을 포함한 심혈관계 질환에 유익할 수 있음이 보고된 바 있다.²⁸ 특히 Yeom et al²⁹은 연옥이 interleukin-1-beta, tumor necrosis factor, cyclo-oxygenase-2 같은 염증 유발의 유전자 발현을 억제함을 보고하였으며, Han et al³⁰은 12-O-tetradecanoyl-phorbol-acetate로 유발한 염증모델에서 연옥이 indomethacin (0.5 mg/20 μ L)과 유사한 염증억제 효과를 보였으며, 10 mg 농도에서 가장 큰 효능을 나타냄을 보고한 바 있다. 최근 Jung et al¹⁵은 연옥을 이용하여 콘택트렌즈 보관용기 및 다목적용액에서 콘택트렌즈 사용자에게 흔한 가시야메마 각막염의 발생을 낮추는 첨가물로서의 효과가 있음을 보고하여 연옥이 콘택트렌즈와 보관용기의 첨가물질로서의 가능성이 있음을 제시하였다.

이에 따라 본 연구는 녹농균에 대한 연옥의 항균 효과를

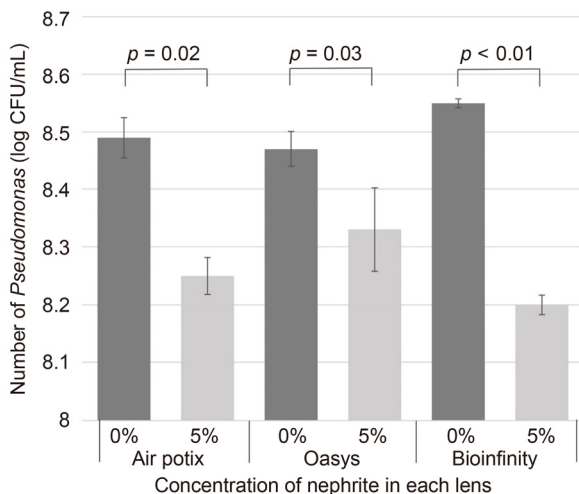


Figure 4. The number of *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) adhering to contact lenses. The number of *P. aeruginosa* adhering to contact lenses in contact lens storage case containing 5% nephrite was significantly reduced compared with traditional contact lens storage case regardless of the generation of silicone hydrogel contact lenses. Using a unpaired *t*-test to compare the differences between the two groups.

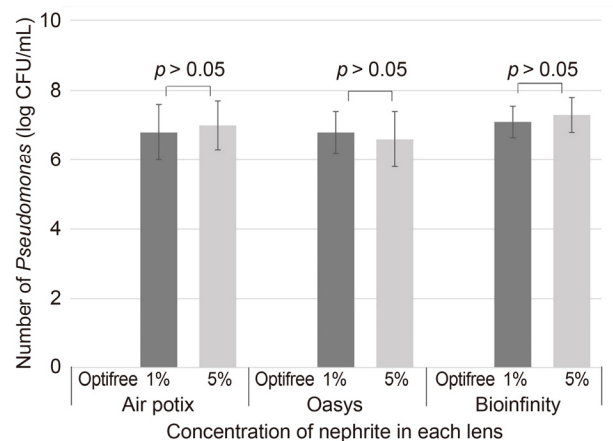


Figure 5. Relationship of the number of *Pseudomonas aeruginosa* colonies among contact lenses treated with multipurpose solution and 1% and 5% nephrite solutions. Nephrite solutions showed a lot of colonies compared with optifree solution, regardless of the generation of silicone hydrogel contact lenses. Using a unpaired *t*-test to compare the differences between the two groups.

확인해 보고자 하였으며, 그 결과 일반적인 콘택트렌즈 보관용기에서보다 5% 연옥이 첨가된 콘택트렌즈 보관용기에서 녹농균의 증식이 유의하게 억제됨이 관찰되었다. 또한 일반 콘택트렌즈 보관용기에서보다 5% 연옥이 첨가된 보관용기에 보관하였을 때 모든 세대의 콘택트렌즈에서 녹농균의 부착이 감소되는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 상용화된 다목적용액과 비교 시 1% 및 5%의 연옥수에 콘택트렌즈를 보관하였을 때에는 녹농균에 대한 개선된 항균 효과는 확인할 수 없었다. 하지만 다목적용액에 연옥을 첨가하였을 때 가시아메바에 대한 살충 효과가 기존의 다목적용액보다 증대됨이 보고된 바 있어,¹⁵ 다목적용액에 첨가물질로서 연옥을 포함시킬 때 녹농균에 대한 항균 효과를 증대시킬 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 제한점으로는 Jung et al¹⁵이 보고한 가시아메바각막염에 대한 연옥의 살충 효과를 확인한 보고 이외 국내외에서 연옥의 항균작용에 대한 연구가 충분히 이루어진 바가 없어 실험결과와의 비교가 어려우며, 콘택트렌즈 관리용품의 첨가물질로서 연옥을 사용할 경우 콘택트렌즈 사용자의 각막 및 결막 세포에 대한 안정성이 아직 평가되지 못하였다는 것이다. 따라서 콘택트렌즈 및 다목적용액 등의 관리용품에 첨가물질로 연옥을 상용화하기 위해서는 각막 및 결막 세포에 대한 연옥의 안정성에 대한 평가가 선행되어야 할 것이다.

결론적으로 콘택트렌즈 사용자에서 발생하는 감염각막염, 특히 질병의 경과가 빠르며 실명에 이르는 심각한 합병증을 초래할 수 있는 녹농균에 의한 감염각막염을 감소시키기 위해 콘택트렌즈 보관용기에 첨가물질로서 연옥을 사용할 경우 기존의 제품들보다 녹농균에 대한 항균 효과가 증대됨을 확인할 수 있었다. 각막 및 결막 세포에서 연옥의 안정성에 대한 후속연구가 이루어진다면, 콘택트렌즈 사용자에게서 현재보다 개선된 녹농균에 의한 감염각막염 예방 효과를 기대해 볼 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- Buehler PO, Schein OD, Stamler JF, et al. The increased risk of ulcerative keratitis among disposable soft contact lens users. *Arch Ophthalmol* 1992;110:1555-8.
- Poggio EC, Glynn RJ, Schein OD, et al. The incidence of ulcerative keratitis among users of daily-wear and extended wear soft contact lenses. *N Engl J Med* 1989;321:779-83.
- Hahn YH, Hahn TW, Choi SH, et al. Epidemiology of infectious Keratitis[I] A multi-center study. *J Korean Ophthalmol Soc* 1998;39:1633-51.
- Duran JA, Refojo MF, Gipson IK, Kenyon KR. Pseudomonas attachment to new hydrogel contact lenses. *Arch Ophthalmol* 1987;105:106-9.
- Sy A, Srinivasan M, Mascarenhas J, et al. Pseudomonas aeruginosa keratitis: outcomes and response to corticosteroid treatment. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2012;53:267-72.
- Vazirani J, Wurity S, Ali MH. Multidrug-resistant pseudomonas aeruginosa keratitis: risk factors, clinical characteristics, and outcomes. *Ophthalmology* 2015;122:2110-4.
- Kang JS, Koo JY, Shyn KH. Three cases of pseudomonas corneal ulcer in wearer soft contact lens. *J Korean Ophthalmol Soc* 1985;26:761-7.
- Jeon SK, Tchah HW. Pseudomonas keratitis due to mishandling of soft contact lenses. *J Korean Ophthalmol Soc* 1996;37:901-7.
- Donzis PB, Mondino BJ, Weissman BA. Microbial contamination of contact lens care systems. *Am J Ophthalmol* 1987;104:325-33.
- Bailey CS. A review of relative risks associated with four types of contact lenses. *Cornea* 1990;9 Suppl 1:S559-61; discussion S62-3.
- Wilson LA, Sawant AD, Simmons RB, Ahearn DG. Microbial contamination of contact lens storage cases and solutions. *Am J Ophthalmol* 1990;110:193-8.
- Amos CF, George MD. Clinical and laboratory testing of a silver-impregnated lens case. *Cont Lens Anterior Eye* 2006;29:247-55.
- Vermeltfoort PB, Hooymans JM, Busscher HJ, van der Mei HC. Bacterial transmission from lens storage cases to contact lenses-Effects of lens care solutions and silver impregnation of cases. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2008;87:237-43.
- Scheuer C, Zhao F, Erb T, Orsborn G. Multipurpose solutions and rates of biocidal efficacy. *Eye Contact Lens* 2009;35:88-91.
- Jung JW, Lee JH, Park SH, et al. Amoebicidal effect of nephrite-containing contact lens storage case. *J Korean Ophthalmol Soc* 2017;58:509-15.
- Schein OD, Poggio EC. Ulcerative keratitis in contact lens wearers. Incidence and risk factors. *Cornea* 1990;9 Suppl 1:S55-8; discussion S62-3.
- Asbell P, Stenson S. Ulcerative keratitis. Survey of 30 years' laboratory experience. *Arch Ophthalmol* 1982;100:77-80.
- Bruce AS, Brennan NA. Corneal pathophysiology with contact lens wear. *Surv Ophthalmol* 1990;35:25-58.
- Teichroeb JH, Forrest JA, Ngai V, et al. Imaging protein deposits on contact lens materials. *Optom Vis Sci* 2008;85:1151-64.
- Giraldez MJ, Serra C, Lira M, et al. Soft contact lens surface profile by atomic force microscopy. *Optom Vis Sci* 2010;87:E475-81.
- Shayani Rad M, Khameneh B, Sabeti Z, et al. Antibacterial activity of silver nanoparticle-loaded soft contact lens materials: the effect of monomer composition. *Curr Eye Res* 2016;41:1286-93.
- Stapleton F, Dart JK, Seal DV, Matheson M. Epidemiology of Pseudomonas aeruginosa keratitis in contact lens wearers. *Epidemiol Infect* 1995;114:395-402.
- Donzis PB, Mondino BJ, Weissman BA, Bruckner DA. Microbial contamination of contact lens care systems. *Am J Ophthalmol* 1987;104:325-33.
- Bowden FW 3rd, Cohen EJ, Arentsen JJ, Laibson PR. Pattern of lens care practices and lens product contamination in contact lens associated microbial keratitis. *CLAO J* 1989;15:49-54.
- Lee GH, Lee JE, Park MK, Yu HS. Adhesion of Acanthamoeba on silicone hydrogel contact lenses. *Cornea* 2016;35:663-8.
- Imayasu M, Shimizu H, Shimada S, et al. Effects of multipurpose contact-lens care solutions on adhesion of Pseudomonas aeruginosa to corneal epithelial cells. *Eye Contact Lens* 2009;35:98-104.
- Dantam J, Zhu H, Stapleton F. Biocidal efficacy of silver-impreg-

- nated contact lens storage cases in vitro. Invest Ophthalmol Vis Sci 2011;52:51-7.
- 28) Lee JY, Seo BI, Lee IH, Park BJ. A mineralogical geochemical and oriental medical study on nephrite well waters. J Science Education Kyungpook National University 2001;25:43-52.
- 29) Yeom MJ, Choi BH, Han DO, et al. In vitro inhibition of pro-inflammatory mediator mRNA expression by nephrite in lipopolysaccharide-induced mouse macrophage cells. Korean J Orient Physiol Pathol 2004;18:1622-7.
- 30) Han DO, Choi BH, Lee HJ, et al. In vivo studies on anti-inflammatory activity of nephrite. Korean J Orient Physiol Pathol 2005;19:977-81.

= 국문초록 =

연옥이 첨가된 콘택트렌즈 보관용기의 항녹농균 효과

목적: 연옥이 첨가된 콘택트렌즈 보관용기의 항녹농균 효과를 일반 콘택트렌즈 보관용기와 비교하였다.

대상과 방법: 5% 연옥이 첨가된 콘택트렌즈 보관용기와 일반 콘택트렌즈 보관용기를 이용하여, 각각의 보관용기에 따른 녹농균의 증식 정도와 1-3세대 실리콘하이드로겔 콘택트렌즈에 대한 부착 정도를 비교하였다. 또한 1% 및 5% 연옥수와 상용 다목적관리용액에서 콘택트렌즈에 대한 녹농균의 부착 정도를 비교하였다.

결과: 일반 콘택트렌즈 보관용기에 비해 5% 연옥이 첨가된 콘택트렌즈 보관용기에서 녹농균의 증식이 유의하게 감소되었으며 ($p=0.03$), 콘택트렌즈에 부착된 녹농균의 수도 모든 세대에서 유의하게 감소하였다(각각 $p=0.02$, $p=0.03$ 및 $p<0.01$). 1% 및 5% 연옥수는 다목적관리용액과 비교 시 녹농균 부착 정도에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

결론: 연옥은 콘택트렌즈 보관용기에 첨가 시 녹농균에 의한 감염 각막염을 감소시킬 수 있는 차세대 물질로서 가능성이 있을 것으로 사료된다.

〈대한안과학회지 2018;59(8):724-729〉
