

유리체강내 덱사메타손 삽입술 후 발생하는 안압상승에 대한 예방적 안압하강제의 효과

The Effect of Prophylactic IOP-Lowering Medication after Intravitreal Dexamethasone Implantation

한정빈 · 서경훈 · 유승영

Jung Bin Han, MD, Kyung Hoon Seo, MD, Seung-Young Yu, MD, PhD

경희대학교 의학전문대학원 경희대학교병원 안과학교실

Department of Ophthalmology, Kyung Hee University Medical Center, Kyung Hee University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To investigate the effect of prophylactic intraocular pressure (IOP)-lowering medication after intravitreal dexamethasone implantation.

Methods: This is a retrospective analysis of 39 eyes undergoing intravitreal dexamethasone implantation for macular edema. Eyes were divided into two groups, those which had used prophylactic IOP-lowering medication and those which had not. IOP was measured preoperatively, at one week, and monthly until six months post-injection in each group.

Results: The mean pre-injection IOP for the group that had not used prophylactic IOP-lowering medication and the group that had was 13.95 ± 3.32 mm Hg and 13.56 ± 3.71 mm Hg, the mean post-injection IOP at two months was 15.81 ± 3.75 mm Hg and 12.56 ± 5.02 mm Hg, and that at six months was 12.90 ± 2.95 mm Hg and 11.44 ± 3.59 mm Hg, respectively. The difference between the two groups was statistically significant at one week, one month, two months, and three months ($p = 0.001, 0.002, 0.011, 0.035$, respectively). A greater than 22 mm Hg increase in IOP was seen in four eyes (19.05%) in the group that had not used IOP-lowering medication and in one eye (5.56%) in the group that had. A greater than 5 mm Hg increase in IOP from baseline was seen in eight eyes (38.10%) in the group that had not used IOP-lowering medication and in one eye (5.56%) in the group that had.

Conclusions: After intravitreal dexamethasone implantation, prophylactic IOP-lowering medication will significantly prevent IOP increase and decrease the number of patients requiring additional treatment that could cause potential damage to the retina and optic nerve.

J Korean Ophthalmol Soc 2014;55(12):1828-1833

Key Words: Intraocular pressure-lowering medication, Intravitreal dexamethasone implantation, Prophylactic use

황반부종은 비정상적인 망막 모세혈관의 투과성에 의해

발생하며 황반부의 혈관 외 부종 양상으로 나타나는데 망막정맥폐쇄, 당뇨망막병증, 후포도막염 등 다양한 기저질환과 연관되어 관찰된다.¹⁻³

황반부종은 위와 같은 질환을 가진 환자에서 시력상실을 유발하는 가장 큰 원인이지만 유리체강내로 치료약제를 일정 농도 이상 전달하기 어려워 치료는 상당히 제한적이다.^{4,5} 혈액망막 장벽의 파괴와 혈관투과성에 영향을 미치는 다양한 염증세포, 사이토카인, 세포 간 접합분자 등이 황반부종

■ Received: 2014. 6. 13.

■ Revised: 2014. 8. 21.

■ Accepted: 2014. 11. 5.

■ Address reprint requests to **Seung-Young Yu, MD, PhD**
Department of Ophthalmology, Kyung Hee University Medical Center, #23 Kyungheedaero, Dongdaemun-gu, Seoul 130-872, Korea
Tel: 82-2-958-8451, Fax: 82-2-966-7340
E-mail: syyu@khu.ac.kr

© 2014 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.

의 기전으로 제시되어 항혈관내피세포성장인자와 코르티코스테로이드 등이 치료약제로 쓰이고 있으며 혈액 망막장벽을 우회하기 위해 직접 유리체강내로 투여하고 있다.^{6,8}

최근 개발된 유리체강내 텍사메타손 삽입물은 미분화 텍사메타손을 포함하고 있는 생분해성의 lactic acid와 glycolic acid의 혼성중합체로 유리체강내 삽입 후 몇 달에 걸쳐 서서히 방출하게 된다. 실제로 Haller et al⁹은 지속적인 황반부종을 보이는 질환을 대상으로 유리체강내 텍사메타손 삽입물을 사용하여 시력회전과 황반중심두께감소, 형광물질 누출의 호전이 약 6개월간 유지됨을 관찰하였다.

하지만 유리체강내 약물 농도가 오래 유지되는 만큼 텍사메타손으로 인한 부작용이 관찰되는데 그중 안압상승이 가장 흔하게 보고되고 있다. 유리체강내 텍사메타손 삽입술로 인한 안압상승이 빈번히 발생함을 관찰한 연구는 몇 차례 보고되었으나⁹⁻¹¹ 아직 예방적으로 안압하강제를 사용하여 안압상승 예방효과를 관찰하였던 연구는 아직까지 없다.

따라서 본 연구에서는 유리체강내 텍사메타손 삽입술 주입술을 시행하고 나서 발생하는 안압상승의 양상을 관찰하고 예방적 안압하강제의 사용 유무에 따라 관찰되는 안압 변화양상의 차이를 비교하여 예방적 안압하강제의 효과와 그 의의에 대해 알아보고자 한다.

대상과 방법

2012년 1월에서 2013년 7월까지 망막정맥폐쇄, 당뇨병망막병증, 황반변성으로 인한 황반부종에 대해 유리체강내 텍사메타손 삽입술 주입술을 시행 받고 6개월 이상 경과관찰이 가능했던 39명 39안을 대상으로 무작위로 예방적 안압하강제(2% dorzolamide hydrochloride and 0.5% timolol maleate fixed combination; Cosopt[®], MSD, USA)를 점안한 군과 점안하지 않은 군으로 나누어 후향적으로 분석하였다. 최근 6개월 내에 안내수술을 받은 경우, 레이저치료를 받은 경우, 시력이나 망막상태에 영향을 줄 수 있는 다른 질병을 가지고 있는 경우는 대상에서 제외하였으며 과거 녹내장 또는 고안압증으로 진단받았던 병력이 있는 경우, 최근 6개월 이내 스테로이드 점안제 또는 전신적 스테로이드를 사

용한 경우 또한 대상에서 제외하였다.

대상 안을 Proparacaine hydrochloride 0.5% (Alcaine[®], Alcon, USA)로 점안마취 후 5% Povidone-iodine solution을 이용하여 충분히 세척한 뒤 텍사메타손 삽입물(OZURDEX[®], Allergan, USA)을 각막윤부에서 3.5 mm 떨어진 섬모체평면부를 통해 유리체강내로 삽입하였다. 이후 Moxifloxacin hydrochloride 0.5% (Vigamox[®], Alcon, USA)를 하루 4회 3일간 점안하게 하였으며 Dorzolamide Hydrochloride와 Timolol Maleate의 혼합제를 하루 2회 2달간 점안하도록 하였다.

시술 전과 첫 시술 1주, 1, 2, 3, 4, 5, 6개월 후에 골드만 압평안압계로 안압을 측정하여 두 군의 안압변화를 비교하였으며 안압이 5 mmHg 이상 상승한 환자의 비율, 안압이 22 mmHg 이상 측정된 환자의 비율을 비교하였다. 경과관찰 기간 동안 안압이 22 mmHg 이상 측정되는 경우 안압이 높다고 판단하고 안압하강제를 추가로 사용하였는데 추가 안압하강제는 안압하강제를 사용하지 않은 군에서는 Dorzolamide Hydrochloride와 Timolol Maleate의 혼합제를 사용하고 안압하강제를 사용 중인 군에서는 Brimonidine Purite 0.15% (Alphagan P[®], Allergan, USA)를 사용하였다. 통계는 SPSS 18.0 for Windows (SPSS Inc., Chicago, IL)를 이용하여 분석하였으며 *p*-value가 0.05 이하인 경우에 통계학적으로 의미가 있는 것으로 보았다.

결 과

총 39안이 유리체강내 텍사메타손 삽입술 주입술을 시행 받았으며 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군은 21안, 사용한 군은 18안으로 각각 남자 8명과 여자 13명, 남자 5명과 여자 13명이었으며 평균나이는 각각 62.24 ± 11.90세, 63.50 ± 12.01세로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다(*p*=0.835, Mann-Whitney test). 질환별로는 각각 망막정맥폐쇄 9안, 9안, 당뇨병망막병증 9안, 6안, 황반변성 3안, 3안이었다(Table 1).

평균 안압은 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군에서 시술 전 13.95 ± 3.32 mmHg, 첫 시술 1주 후 14.95 ± 4.75 mmHg, 1개월 후 15.76 ± 3.81 mmHg, 2개월 후 15.81 ± 3.75 mmHg,

Table 1. Patients demographics in each group

Variable	Not use (n = 21)	Use (n = 18)	<i>p</i> -value
Age (years)	62.24 ± 11.90	63.50 ± 12.01	0.835*
Sex (M:F)	8:13	5:13	0.496†
Disease (RVO:DR:AMD)	9:9:3	9:6:3	0.599‡
Baseline IOP (mm Hg)	13.95 ± 3.32	13.56 ± 3.71	0.530*

Values are presented as mean ± SD unless otherwise indicated.

RVO = retinal vein occlusion; DR = diabetic retinopathy; AMD = age-related macular degeneration; IOP = intraocular pressure.

*Mann-Whitney test; †Chi-square test; ‡Linear by linear association.

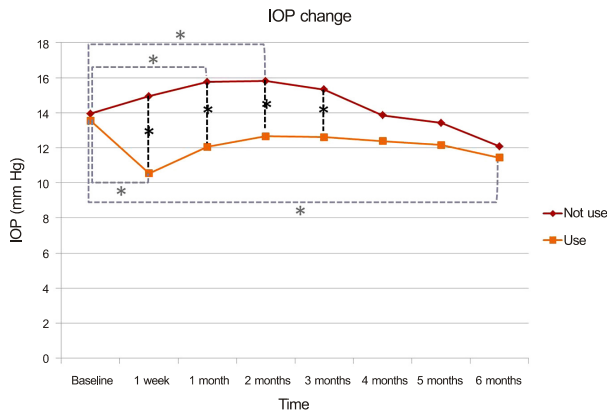


Figure 1. Graph showing the mean intraocular pressure (IOP) after intravitreal dexamethasone implantation in patients who are on prophylactic anti-glaucomatic drug (use) and in patients who are not on prophylactic anti-glaucomatic drug (not use). * $p < 0.05$.

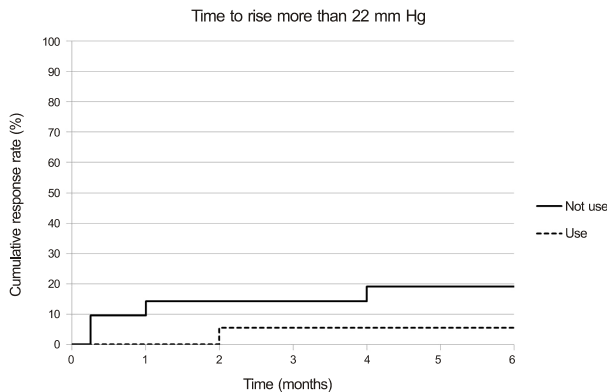


Figure 2. Cumulative response rate of cases with incident intraocular pressure (IOP) rise more than 22 mm Hg by months since initial intravitreal dexamethasone implantation in patients who are on prophylactic anti-glaucomatic drug (use) and in patients who are not on prophylactic anti-glaucomatic drug (not use) ($p = 0.209$, log rank test).

3개월 후 15.33 ± 4.61 mmHg, 4개월 후 13.86 ± 4.10 mmHg, 5개월 후 13.43 ± 3.54 mmHg, 6개월 후 12.90 ± 2.95 mmHg로 시술 1개월 후와 2개월 후 안압이 시술 전과 비교하여 유의하게 높았다($p=0.037$, 0.013 , respectively, Wilcoxon signed rank test). 그리고 예방적 안압하강제를 사용한 군에서는 시술 전 13.56 ± 3.71 mmHg, 첫 시술 1주 후 10.56 ± 3.40 mmHg, 1개월 후 12.06 ± 3.61 mmHg, 2개월 후 12.56 ± 5.02 mmHg, 3개월 후 12.72 ± 5.67 mmHg, 4개월 후 12.39 ± 2.97 mmHg, 5개월 후 12.17 ± 2.53 mmHg, 6개월 후 11.44 ± 3.59 mmHg로 시술 1주 후와 6개월 후 안압이 시술 전과 비교하여 유의하게 낮았으며($p=0.002$, 0.025 , respectively, Wilcoxon signed rank test) 시술 1, 2, 3, 4, 5개월 후의 안압은 시술 전보다 낮지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지

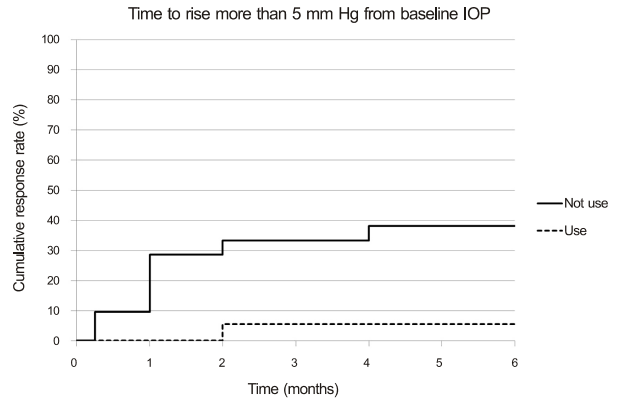


Figure 3. Cumulative response rate of cases with incident intraocular pressure (IOP) rise more than 5 mm Hg from baseline by months since initial intravitreal dexamethasone implantation in patients who are on prophylactic anti-glaucomatic drug (use) and in patients who are not on prophylactic anti-glaucomatic drug (not use) ($p = 0.016$, log rank test).

않았다(Fig. 1). 두 군을 비교하였을 때 시술 1주 후, 1개월 후, 2개월 후, 3개월 후 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군에서 유의하게 안압이 높았다($p=0.001$, 0.002 , 0.011 , 0.035 , respectively, Mann-Whitney test).

안압이 22 mmHg 이상 측정된 경우는 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군에서 4안(19.05%)으로 시기별로 나누어 시술 전부터 누적하였을 때 시술 1주 후까지 2안, 1개월 후까지 3안, 2개월 후까지 3안, 3개월 후까지 3안, 4개월 후까지 4안, 5개월 후까지 4안, 6개월 후까지 4안이었으며 예방적 안압하강제를 사용한 군에서는 1안(5.56%)으로 시술 1주 후까지 0안, 1개월 후까지 0안, 2개월 후까지 1안, 3개월 후까지 1안, 4개월 후까지 1안, 5개월 후까지 1안, 6개월 후까지 1안이였다(Fig. 2). 두 군을 비교한 결과 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군에서 22 mmHg 이상의 안압상승을 보인 경우가 더 많이 관찰되었으나 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다($p=0.209$, log rank test). 그리고 안압이 시술 전과 비교하여 5 mmHg 이상 상승한 경우는 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군에서 8안(38.10%)으로 시술 전부터 시술 1주 후까지 2안, 1개월 후까지 5안, 2개월 후까지 7안, 3개월 후까지 7안, 4개월 후까지 8안, 5개월 후까지 8안, 6개월 후까지 8안이었으며 예방적 안압하강제를 사용한 군에서는 1안(5.56%)으로 시술 1주 후까지 0안, 1개월 후까지 0안, 2개월 후까지 1안, 3개월 후까지 1안, 4개월 후까지 1안, 5개월 후까지 1안, 6개월 후까지 1안이였다(Fig. 3). 두 군을 비교하였을 때 5 mmHg 이상 상승한 경우가 예방적 안압하강제를 투여하지 않은 군에서 투여한 군에 비해 더 많이 관찰되었으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p=0.016$, log rank test).

6개월 경과관찰 동안 시술로 인한 유리체출혈, 망막출혈, 망막박리 등의 합병증은 발생하지 않았으며 텍사메타손 삽입물에 의한 전신적 약물관련 부작용 또한 관찰되지 않았다.

고 찰

코르티코스테로이드는 항염증물질로서 점안 투여, 전신 투여, 눈주위 주사 등 다양한 형태로 투여되어 왔으며 이때 안압을 상승시킬 수 있다는 것은 잘 알려진 사실이다. 코르티코스테로이드 관련 안압상승은 사용용량과 관련이 있지만 개인마다 코르티코스테로이드에 대한 반응 정도가 달라 다양한 양상을 보인다.¹² 코르티코스테로이드가 유리체강내로 투여되는 경우 안압상승을 유발하는 기전은 아직까지 명확하게 밝혀지지 않았으나 방수의 유출에 문제가 생기는 것으로 알려졌다.¹³

먼저 Wilson et al¹⁴은 텍사메타손이 섬유주세포의 미세구조변화를 유발한다고 보고하였고, Clark et al¹⁵은 텍사메타손이 있는 환경에서 섬유주세포의 미세구조의 변화가 방수유출의 저항과 연관이 있다고 보고하였다. 또한 텍사메타손에 의해 섬유주세포에서 tissue plasminogen activator 및 stromelysin, matrix metalloproteases의 감소가 발생하고 이에 따라 섬유주에 침착되는 부산물들을 제거하는 능력이 저하되어 안압 상승이 발생한다는 가설도 있다.¹⁶⁻¹⁹

유리체강내 텍사메타손 삽입물을 투여한 후 발생하는 안압상승에 대해서는 몇 차례 보고된 바 있다. Haller et al⁹은 망막정맥폐쇄로 인한 황반부종으로 유리체강내 텍사메타손 삽입물을 투여 받은 환자에서 6개월간 안압변화를 관찰하였는데 대부분의 환자에서 시술 2개월 후 안압이 가장 높게 상승하고 이때 16%에서 안압이 25 mmHg 이상으로 측정되었으며 이후 점차 하강하여 6개월 후 안압은 대조군과 차이가 없는 것을 확인하였다. 그리고 전체 관찰기간 동안 환자의 24%에서 고안압증으로 안압하강제를 사용하였으며 대부분의 환자에서 안압하강제로 안압 조절이 가능하였다고 보고하였다. 그리고 Boyer et al¹⁰은 당뇨망막병증에 동반된 황반부종이 있는 환자에서 유리체강내 텍사메타손 삽입물을 투여하여 시술 2개월 후 환자의 9%에서 안압이 25 mmHg 이상으로 측정되고, 6개월 후 모든 환자에서 안압이 다시 25 mmHg 미만으로 측정되는 것을 관찰하였다. 또한 Meyer and Schönfeld¹¹는 망막정맥폐쇄 16안을 대상으로 유리체강내 텍사메타손 삽입물을 투여하고 안압을 1년간 추적관찰하여 시술 2개월 후 안압이 가장 높게 상승하며 69%에서 5 mmHg 이상, 50%에서 10 mmHg 이상 안압이 상승하였고 5-6%에서 안압이 25 mmHg 이상 상승한 것을 관찰하여 스테로이드의 반응에 따라 더 높은 비율의

안압상승도 가능함을 확인하였다. 본 연구에서도 유리체강내 텍사메타손 삽입물 주입술을 시행하고 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군의 안압의 변화를 관찰하였을 때 시술 2개월 후 평균 안압이 가장 높게 상승하였고 이후 하강하는 양상을 보였으며 4안(19.04%)에서 안압이 22 mmHg 이상 상승하여 안압하강제를 통해 21 mmHg 이하로 안압을 조절하였다. 그리고 3안(14.29%)에서 25 mmHg 이상 안압이 상승하였고, 8안(38.10%)에서 시술 전과 비교하여 5 mmHg 이상 안압이 상승한 소견을 보여 앞서 시행되었던 연구들과 유사함을 알 수 있었다.

유리체강내 스테로이드 주입술을 시행한 후 발생하는 안압상승에 대한 예방적인 시술이나 약제 투여에 대한 연구는 지금까지 몇 차례 보고되었는데 Bozkurt et al²⁰은 31안의 당뇨황반부종 환자를 대상으로 유리체강내 트리암시놀론 주입술 시행 전 예방적으로 선택적 레이저 섬유주성형술을 시행하여 주입술 1-6달 후의 안압을 유의하게 낮출 수 있었음을 보고하였다. 또한 Lee et al²¹은 유리체강내 트리암시놀론 주입술을 시행한 후 1주일간 안압하강제를 사용하여 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군과 안압을 비교하였는데 1주일 후 안압은 두 군 간에 유의한 차이를 보였으나 1달 이후의 안압은 유의한 차이를 보이지 않아 초기에 발생하는 급격한 안압상승으로 인한 손상은 예방할 수 있으나 장기적인 예방효과는 보이지 않았다고 하였다. 그러나 아직까지 유리체강내 텍사메타손 삽입물 주입술을 시행한 환자에서 예방적 안압하강제의 효과를 관찰한 연구는 없었다.

본 연구에서는 유리체강내 텍사메타손 삽입술을 시행한 환자에서 예방적으로 Dorzolamide Hydrochloride와 Timolol Maleate의 혼합제를 사용하였으며 유리체강내 텍사메타손 삽입물 주입술 시행 시 2달간 유리체강내에서 높은 농도를 유지하고 2-3달 후 빠르게 농도가 줄어들며 안압 또한 2개월 후 안압이 최고치를 보이며 이후 서서히 감소하는 경향을 보이기 때문에 시술 후 2개월간 사용하였다.²² 예방적 안압하강제를 사용한 군에서는 시술 1주 후 평균 안압이 급격하게 하강하였다가 시술 1개월 후부터 상승하여 2개월 후에는 시술 전 안압을 제외하고 가장 높게 상승하였으며 이후 서서히 하강하는 양상을 보였다. 통계적으로 보았을 때 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군에서 시술 전과 비교하여 시술 1주, 1개월, 2개월 후 안압이 유의하게 높았던 것과는 달리 예방적 안압하강제를 사용한 군에서는 시술 전과 비교하여 시술 1주, 6개월 후 안압이 유의하게 낮았으며 나머지 기간 또한 통계적으로 유의하지 않으나 시술 전보다 안압이 낮았다. 그리고 두 군을 비교하였을 때 시술 1주, 1개월, 2개월, 3개월 후 안압이 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군에 비해 유의하게 낮아 예방적 안압

하강제를 사용하였을 때 유의한 안압하강 효과가 있음을 알 수 있었다. 또한 예방적 안압하강제를 사용한 군에서는 1안(5.56%)에서만 안압이 22 mmHg 이상 상승하고 시술 전보다 5 mmHg 이상 상승하여 예방적 안압하강제가 효과적으로 안압상승을 억제하고 22 mmHg 이상의 안압이 관찰되는 빈도 또한 감소시킴을 확인하였다. 이를 통해 안압 상승으로 인한 망막과 시신경 손상을 예방할 수 있음을 알 수 있으며 특히 정상인에 비해 망막과 시신경의 손상 가능성이 높은 망막정맥폐쇄 또는 당뇨망막병증 등을 앓고 있는 환자에서, 그리고 매달마다 경과관찰을 통해 안압을 정기적으로 관찰하기 힘든 환자들에서 고안압이 지속되는 것을 방지하는 데 도움이 될 것으로 생각한다.

본 연구에서 예방적 안압하강제 사용 후 안압 변화를 분석할 때 예방적 안압하강제를 사용한 군에서 시술 전과 비교하여 6개월 후 안압이 유의하게 낮게 관찰되었는데 이는 예방적 안압하강제 투여가 중단된 지 4개월이 지났고 연구 기간 동안 안압에 영향을 줄 수 있는 추가적인 시술이나 투약이 이루어지지 않았던 것을 고려하였을 때 다소 적은 표본수로 인해 발생한 통계적인 오류로 생각한다.

이 연구의 한계점으로는 주사 직후 단기 안압변화를 관찰하지 않아 삽입된 약제의 부피로 인한 초기의 안압상승에 대한 예방적 안압하강제의 효과를 관찰하지 못한 것이며, 다소 적은 표본수로 인해 비모수적인 방법의 통계학적 분석을 시행한 것 또한 한계점이 될 수 있다. 추후 대상 수를 늘리고 초기의 안압변화까지 관찰하는 연구가 시행되어야 할 것이다.

결론적으로 유리체강내 텍사메타손 삽입물 주입술을 시행하고 나서 안압은 2달 후까지 유의하게 상승하였다가 서서히 감소하며 이에 대해 예방적으로 안압하강제를 사용하는 경우 경과관찰 기간 동안 전반적인 안압의 상승을 유의하게 억제하고 22 mmHg 이상으로 안압이 상승하여 추가적인 치료를 요하는 비율을 감소시키는 양상을 보여 유리체강내 텍사메타손 삽입물 주입술을 시행 받는 환자들에서 발생할 수 있는 잠재적인 시신경과 망막의 손상을 예방할 수 있을 것이다.

REFERENCES

- 1) Ferris FL 3rd, Patz A. Macular edema. A complication of diabetic retinopathy. *Surv Ophthalmol* 1984;28 Suppl:452-61.
- 2) Durrani OM, Tehrani NN, Marr JE, et al. Degree, duration, and causes of visual loss in uveitis. *Br J Ophthalmol* 2004;88:1159-62.
- 3) Orth DH, Patz A. Retinal branch vein occlusion. *Surv Ophthalmol* 1978;22:357-76.
- 4) Kiernan DF, Mieler WF. The use of intraocular corticosteroids. *Expert Opin Pharmacother* 2009;10:2511-25.
- 5) Mansoor S, Kuppermann BD, Kenney MC. Intraocular sustained-release delivery systems for triamcinolone acetonide. *Pharm Res* 2009;26:770-84.
- 6) Campochiaro PA, Hafiz G, Shah SM, et al. Ranibizumab for macular edema due to retinal vein occlusions: implication of VEGF as a critical stimulator. *Mol Ther* 2008;16:791-9.
- 7) Funatsu H, Yamashita H, Noma H, et al. Increased levels of vascular endothelial growth factor and interleukin-6 in the aqueous humor of diabetics with macular edema. *Am J Ophthalmol* 2002;133:70-7.
- 8) Patel JI, Tombran-Tink J, Hykin PG, et al. Vitreous and aqueous concentrations of proangiogenic, antiangiogenic factors and other cytokines in diabetic retinopathy patients with macular edema: Implications for structural differences in macular profiles. *Exp Eye Res* 2006;82:798-806.
- 9) Haller JA, Bandello F, Belfort R Jr, et al. Randomized, sham-controlled trial of dexamethasone intravitreal implant in patients with macular edema due to retinal vein occlusion. *Ophthalmology* 2010;117:1134-46.e3.
- 10) Boyer DS, Faber D, Gupta S, et al. Dexamethasone intravitreal implant for treatment of diabetic macular edema in vitrectomized patients. *Retina* 2011;31:915-23.
- 11) Meyer LM, Schönfeld CL. Secondary glaucoma after intravitreal dexamethasone 0.7 mg implant in patients with retinal vein occlusion: a one-year follow-up. *J Ocul Pharmacol Ther* 2013;29:560-5.
- 12) Lewis JM, Priddy T, Judd J, et al. Intraocular pressure response to topical dexamethasone as a predictor for the development of primary open-angle glaucoma. *Am J Ophthalmol* 1988;106:607-12.
- 13) Jampol LM, Yannuzzi LA, Weinreb RN. Glaucoma and intravitreal steroids. *Ophthalmology* 2005;112:1325-6.
- 14) Wilson K, McCartney MD, Miggans ST, Clark AF. Dexamethasone induced ultrastructural changes in cultured human trabecular meshwork cells. *Curr Eye Res* 1993;12:783-93.
- 15) Clark AF, Wilson K, McCartney MD, et al. Glucocorticoid-induced formation of cross-linked actin networks in cultured human trabecular meshwork cells. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994;35:281-94.
- 16) Johnson DH, Bradley JM, Acott TS. The effect of dexamethasone on glycosaminoglycans of human trabecular meshwork in perfusion organ culture. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1990;31:2568-71.
- 17) Wordinger RJ, Clark AF. Effects of glucocorticoids on the trabecular meshwork: towards a better understanding of glaucoma. *Prog Retin Eye Res* 1999;18:629-67.
- 18) Snyder RW, Stamer WD, Kramer TR, Seftor RE. Corticosteroid treatment and trabecular meshwork proteases in cell and organ culture supernatants. *Exp Eye Res* 1993;57:461-8.
- 19) Jones R 3rd, Rhee DJ. Corticosteroid-induced ocular hypertension and glaucoma: a brief review and update of the literature. *Curr Opin Ophthalmol* 2006;17:163-7.
- 20) Bozkurt E, Kara N, Yazici AT, et al. Prophylactic selective laser trabeculoplasty in the prevention of intraocular pressure elevation after intravitreal triamcinolone acetonide injection. *Am J Ophthalmol* 2011;152:976-81.e2.
- 21) Lee MW, Kyung SE, Chang MH. Prophylactic effect of brimonidine 0.15% on IOP elevation after intravitreal triamcinolone acetonide injection. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:743-52.
- 22) Chang-Lin JE, Attar M, Acheampong AA, et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of a sustained-release dexamethasone intravitreal implant. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52:80-6.

= 국문초록 =

유리체강내 덱사메타손 삽입물 주입술 후 발생하는 안압상승에 대한 예방적 안압하강제의 효과

목적: 유리체강내 덱사메타손 삽입물 주입술 후 안압변화 양상을 관찰하고 예방적 안압하강제를 사용하였을 때 안압상승예방효과에 대해 알아보고자 한다.

대상과 방법: 황반부종으로 유리체강내 덱사메타손 삽입물 주입술을 시행 받은 39안을 대상으로 예방적 안압하강제를 사용한 군과 사용하지 않은 군으로 나누어 시술 전, 시술 1주 후, 시술 6개월 후까지 한 달 간격으로 안압변화 양상을 관찰하였다.

결과: 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군과 사용한 군에서 안압은 각각 시술 전 13.95 ± 3.32 mmHg, 13.56 ± 3.71 mmHg, 첫 시술 2개월 후 15.81 ± 3.75 mmHg, 12.56 ± 5.02 mmHg, 6개월 후 12.90 ± 2.95 mmHg, 11.44 ± 3.59 mmHg를 보였으며 예방적 안압하강제를 사용한 군에서 시술 1주, 1개월, 2개월, 3개월 후 안압이 유의하게 낮았다($p=0.001$, 0.002 , 0.011 , 0.035 , respectively), 그리고 예방적 안압하강제를 사용하지 않은 군과 사용한 군 각각 4안(19.05%), 1안(5.56%)에서 안압이 22 mmHg 이상 측정되었고($p=0.209$) 8안(38.10%), 1안(5.56%)에서 안압이 시술 전보다 5 mmHg 이상 상승하며 유의한 차이를 보였다($p=0.016$).

결론: 유리체강내 덱사메타손 삽입물 주입술을 시행할 때 발생하는 안압상승은 예방적 안압하강제를 사용하여 유의하게 억제할 수 있으며 추가적인 치료를 필요로 하는 빈도를 낮추어 잠재적인 망막과 시신경의 손상을 예방할 수 있을 것이다.

〈대한안과학회지 2014;55(12):1828-1833〉
