

= 증례보고 =

후테논낭하 트리암시놀론 주입 후 발생한 안압 상승에서 트리암시놀론의 수술적 제거

하상원 · 김명준 · 박동호 · 김시열 · 신재필

경북대학교 의학전문대학원 안과학교실

목적: 후테논낭하 트리암시놀론 주사 후 발생한 안압 상승에서 트리암시놀론의 수술적 제거로 안압이 정상화된 증례에 대해 보고하고자 한다.
증례요약: 당뇨황반부종으로 인해 후테논낭하 트리암시놀론(40 mg)을 주사한 3명의 환자에서 술 후 급격한 안압 상승으로 최대한의 약물치료를 하였으나 반응하지 않았다. 3명의 증례 모두에서 앞방각은 열려 있었고 홍채 및 앞방각 신생혈관은 관찰되지 않았다. 세극 등 현미경 검사에서 하부 후테논낭하에 트리암시놀론의 침착이 관찰되었다. 트리암시놀론의 수술적 제거 후 안압강하제의 사용 없이 안압이 정상으로 유지되었다.

결론: 후테논낭하 트리암시놀론 주사 후 발생한 안압 상승에서 안압강하제의 치료로도 안압이 조절되지 않는 경우에는 트리암시놀론의 수술적 제거를 고려해볼 수 있을 것이다.

〈대한안과학회지 2012;53(1):175-179〉

스테로이드, 특히 트리암시놀론 아세트나이드는 당뇨망막 병증이나 망막혈관질환으로 인한 황반부종, 맥락막신생혈관, 포도막염 등에서 널리 사용된다.¹⁻⁴ 트리암시놀론의 투여 방법 중 후테논낭하 주사는 유리체내 주사에 비해 안내염, 유리체출혈, 망막박리 등의 합병증이 적어 안전한 투여 방법으로 여겨지나 이 또한 여러 가지 합병증을 유발할 수 있다.⁵⁻¹⁰ 그 중 가장 중요한 것이 안압 상승으로 이러한 안압 상승은 트리암시놀론을 후테논낭하로 주입하였을 경우 가장 흔한 합병증으로 보고되고 있다.^{4,10-18} 대부분의 경우 안압강하제의 투여 만으로도 안압 조절에 성공하는 경우가 많으나 드물게는 섬유주 절제술 등의 수술적 치료가 필요한 경우도 있다.^{3,4,11,16,19,20} 본 증례에서는 이와 같은 경우에 트리암시놀론의 수술적 제거 만으로 안압 조절에 성공하였기에 보고하고자 한다.

증례보고

증례 1

48세의 남자 환자로 증식당뇨망막병증으로 인한 우안의

유리체출혈과 황반부종으로 유리체절제술, 안내레이저광응고술, SF6 가스 유리체강내 주입술 및 하이츰 후테논낭하에 트리암시놀론 아세트나이드(동광제약, 40 mg/1 ml) 주사를 시행하였다. 술 전 우안의 안압은 12 mmHg였고, 트리암시놀론 주사 후 14일째 우안 안압이 40 mmHg로 증가하였다. 앞방각경 검사상 앞방은 열려 있었고 신생혈관이나 주변홍채앞유착 소견은 없었다. 세극등 현미경 검사상 하부 결막하에 테논낭 내의 트리암시놀론이 관찰되었다(Fig. 1). 코속(Cosopt®, MSD, Whitehouse Station, NJ, USA), 알파간(Alphagan® P, Allergan, TX, USA), 잘라탄(Xalatan®, Pharmacia & Upjohn, Uppsala, Sweden)과 경구용 methazolamide를 사용하며 경과를 관찰하였으나 안압이 32 mmHg로 유지되어 1개월 후에 하부 결막을 박리한 후 테논낭과 함께 유착된 트리암시놀론을 제거하였다(Fig. 2). 수술 후 1일에 안압은 20 mmHg로 측정되었으며, 안압강하제를 사용하지 않고도 술 후 1주일에 21 mmHg, 1개월에 20 mmHg로 유지되었다.

증례 2

53세의 남자 환자로 당뇨망막병증으로 양안에 범망막레이저광응고술을 시행한 후 좌안의 황반부종으로 하이츰 후테논낭하로 트리암시놀론 아세트나이드(40 mg) 주사를 시행하였다. 트리암시놀론 주사 전의 양안 안압은 우안 14 mmHg, 좌안 12 mmHg였으며, 주사 후 3개월에 좌안의 안

■ 접수 일: 2011년 3월 28일 ■ 심사통과일: 2011년 5월 24일
■ 게재허가일: 2011년 11월 18일

■ 책임저자: 신재필

대구시 중구 동덕로 130
경북대학교병원 안과
Tel: 053-420-5801, Fax: 053-426-6552
E-mail: jps11@hanmail.net

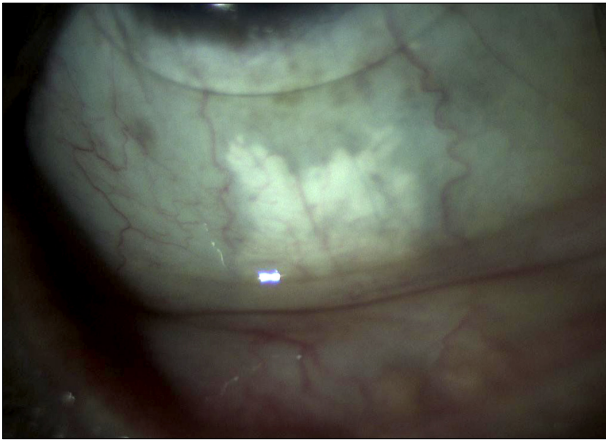


Figure 1. Slit lamp biomicroscopy shows precipitates of triamcinolone acetonide in the inferior sub-Tenon after injection of sub-Tenon triamcinolone acetonide.

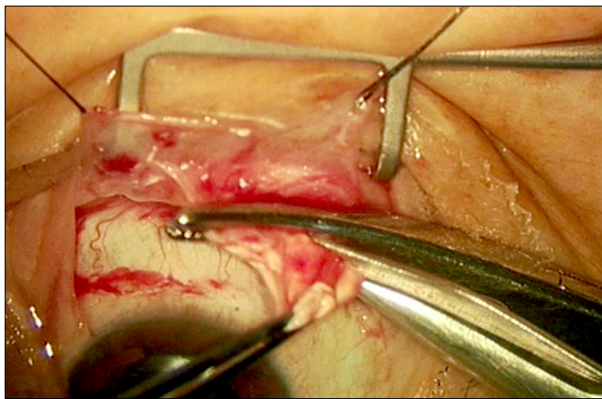


Figure 2. Sub-Tenon triamcinolone acetonide and Tenon's capsule is removed with forceps and tenotomy scissors after dissection of the conjunctiva.

압이 44 mmHg로 증가하였으며, 앞방각경 검사상 앞방이 열려있었으며 세극등 현미경 검사상 하부 결막에 테논낭 내의 트리암시놀론이 관찰되었다. 코숏, 알파간, 잘라탄 및 경구용 methazolamide를 사용하며 경과를 관찰하였으나, 안압이 42 mmHg로 유지되어 2주 후에 하부 결막을 박리한 후 테논낭과 함께 유착된 트리암시놀론을 제거하였다. 제거 후 1일에 안압은 18 mmHg로 측정되었으며, 1주에 26 mmHg, 1개월에 안압은 녹내장 약물을 사용하지 않고도 14 mmHg로 유지되었다.

증례 3

29세 여자 환자로 양안의 증식당뇨망막병증과 좌안의 유리체출혈로 유리체절제술, 안내 레이저광응고술을 시행한 후 경과관찰 도중에 좌안의 황반부종이 심하여 하이측 후 테논낭하로 트리암시놀론 아세트나이드(40 mg) 주사를 시

행하였다. 주사 전 좌안의 안압은 20 mmHg였고, 주사 후 2개월에 좌안의 안압이 36 mmHg로 증가하였으며, 역시 앞방각은 열려 있었고 홍채신생혈관이나 앞방각신생혈관은 관찰되지 않았다. 하부결막에 트리암시놀론의 결정이 결막 하에 관찰되었다. 코숏, 알파간, 잘라탄과 경구용 methazolamide 등을 사용하며 경과를 관찰하였으나 안압이 41 mmHg로 유지되어 2주 후에 하부 결막을 박리한 후 테논낭과 함께 유착된 트리암시놀론을 제거하였다. 술 후 1일에 안압은 24 mmHg로 측정되었으며, 1주에 안압은 15 mmHg, 1개월에 안압은 18 mmHg로 유지되었으며 안압강하제의 사용은 필요가 없었다.

고 찰

스테로이드의 사용으로 인한 안압 상승은 안과영역에서 중요한 합병증의 하나로 보고되고 있다. 이러한 안압 상승은 후테논낭하로 트리암시놀론을 주사하였을 경우 1.7-44.2% 까지 다양하게 보고되고 있다.^{4,10-18,21}

스테로이드의 사용으로 인한 이차성 녹내장은 개방각녹내장과 임상양상이 비슷하며 섬유주의 형태학적인 변화를 일으켜 앞방수의 유출장애를 유발하는 것으로 알려져 있다. 스테로이드는 섬유주세포의 스테로이드 수용체에 작용하여 유전자 발현을 변화시켜 중합된 점액다당류의 축적을 일으키고, 세포외 기질에서 콜라겐, 엘라스틴, 파이프록틴과 같은 물질의 생산을 증가시키고, 세포외 단백질분해효소(protease)를 감소시키며, 섬유주세포의 세포골격을 재배열시키는 것으로 알려져 있다.²²⁻²⁵

스테로이드의 국소 주사로 인한 안압 상승의 위험 인자로서 Yamamoto et al¹⁵은 젊은 여자에서 안압 상승이 잘 유발된다고 하였고 Iwao et al¹⁶은 역시 젊은 환자에서 호발하였다고 하였다. 반면에 Hirooka et al¹⁷은 나이는 상관없이 당뇨병이 있는 경우 안압 상승이 잘 생기는 것으로 보고하였다. Hirano et al²⁶은 나이가 어릴수록, 술 전 안압이 높을수록 잘 생긴다고 하였고 Inatani et al¹⁹은 다기관연구에서 나이가 젊고, 술 전 안압이 높고 주사하는 스테로이드의 용량이 높을수록 잘 생기며 후테논낭하 주사보다는 유리체내 주사 후에 더 잘 생긴다고 보고하였다. 본 연구에서는 증례환자들의 나이가 48세, 53세, 29세로 비교적 젊은 나이였고 당뇨병을 앓고 있어 젊은 나이의 당뇨병반부종에서 트리암시놀론의 사용은 주의를 요할 것으로 생각된다.

또 다른 위험인자로서는 개개인의 감수성이다. Levin et al²⁰은 이전의 국소 또는 전신적 스테로이드 사용 후 후테논낭하 트리암시놀론을 주사하였을 경우 스테로이드 반응군

의 44%에서, 비반응군은 13%에서 유의한 안압 상승을 보였다고 하였으며 Kim and Park²¹은 과거에 유리체강내로 트리암시놀론을 주사하였던 34안을 대상으로 후테논낭하로 트리암시놀론을 주입하였을 경우 스테로이드 반응군에서는 39%, 비반응군에서는 6%에서 안압 상승이 나타났다고 보고하였다. 본 증례의 환자들은 이전에 스테로이드에 대한 반응 여부를 알 수 없었으나 향후 치료에서 스테로이드에 대한 반응을 나타낼 것으로 예상된다.

다른 하나의 위험인자는 트리암시놀론의 주사 위치이다. Mueller et al¹³은 후테논낭하로 깊숙이 주사한 경우 안압 상승은 없었다고 보고하였으며, Herschler²⁷는 스테로이드를 전테논낭하로 주입 시 후테논낭하로 주사하는 것보다 더 많은 빈도의 녹내장이 발생하는 것으로 보고하였고, Okka et al²⁸은 각막윤부에 가까운 앞쪽으로 주사할수록 잘 생긴다고 보고하였다. Shimura et al¹⁸은 주사 중에 약물이 앞쪽으로 역류될 경우 잘 생긴다고 보고하였는데, 당뇨황반부종 환자를 대상으로 트리암시놀론을 후테논낭하로 주사 시 약물의 역류가 있는 경우의 40%에서, 역류가 없었던 경우는 2%에서 24 mmHg 이상의 안압 상승을 보였다고 하였다. 즉 후테논낭하 트리암시놀론의 주사 도중 앞쪽 결막하로 약물이 역류하는 경우에는 약물의 치료효과도 떨어지고 안압 상승에 대한 위험도 높다고 보고하였다. 본 증례에서도 3 증례 모두에서 생체현미경검사에서 하부 결막하에 침착된 트리암시놀론의 결정이 관찰되어 Shimura et al¹⁸의 주장을 뒷받침한다고 할 수 있다.

스테로이드로 인한 안압 상승의 치료로는 일반적인 녹내장 약물의 투여, 섬유주절제술,^{3,4,11,16,19,20} 레이저섬유주성형술,²⁹ 수술적 제거^{12,20,28,30-34} 등이 알려져 있다. 대부분의 경우 녹내장약물의 투여만으로 안압 조절에 성공하였다는 보고가 많다. 그러나 이러한 약물 투여만으로 안압 조절에 실패할 경우 수술적 치료를 선택하게 된다. 고식적인 섬유주절제술의 성적은 비교적 양호한 것으로 알려져 있으며 최근 Yuki et al²⁹은 선택적 레이저섬유주성형술(selective laser trabeculoplasty, SLT)로 안압 조절에 성공하였음을 보고하였으나 안압 하강이 시간에 따른 트리암시놀론의 감소로 인한 것인지 SLT 자체로 인한 것인지는 알기 어렵다.

트리암시놀론의 수술적 제거는 일부 증례보고에서 그 효과가 확인되었다.^{12,28,30-33} 수술적 제거의 장점은 섬유주절제술보다는 덜 침습적이고 합병증이 적은 것을 들 수 있다. 반면에 수술시야의 한계로 인하여 후극부쪽으로 깊숙이 위치한 트리암시놀론은 제거가 불가능하다는 단점이 있다. 그러나 대부분의 증례보고와 본 증례에서도 마찬가지로 수술시야에서 보이는 트리암시놀론만 제거하더라도 안압 조절에 성공하였으며 안압강하제의 사용도 필요가 없는 경우가

많아 수술적 제거가 가지는 장점이 많음을 알 수 있다.

본 증례에서는 안압 상승 이후 시야검사나 빛간섭단층촬영 등을 통한 시신경의 형태학적인 분석을 통해 녹내장 발생 유무를 확인하지 않았으나 안저검사상 시신경유두의 저명한 녹내장성 변화는 없었다. 본 증례에서 녹내장 발생의 확인 없이 초기에 트리암시놀론을 제거한 이유는 당뇨망막병증의 경우 혈류문제로 인해 일반적인 녹내장 환자와는 달리 안압 상승에 대한 시신경의 저항력이 약하고³⁵ 후테논낭하 스테로이드 주입에 의한 이차적인 녹내장은 늦게 발생하여 오래 지속하는 것으로 알려져 있기 때문이다.^{27,34} Kalina³⁴는 결막하 스테로이드 주입 후 안압 상승은 평균 7.1주에 시작하여 약 3개월 정도 지속한다고 보고하였고 Herschler²⁷는 안압 상승이 평균 9.4주 후부터 시작되어 평균 3개월 정도 지속한다고 보고하였다. 일부 보고에서는 후테논낭하로 주입된 트리암시놀론이 13개월까지도 지속한다고 보고하였고 수술로 절제한 조직에서 트리암시놀론의 잔량을 검사하였을 때 Kalina et al³³은 7개월 후에도 평균 약 20%의 잔량이 남아 있음을 보고하였다. Okka et al²⁸도 약 30.5%의 트리암시놀론이 제거한 조직에서 발견됨을 보고하였다. 본 증례와 같이 이미 혈류장애가 동반된 당뇨병과 같은 경우 일반적인 녹내장치료약제에 반응이 없는 경우에는 빠른 수술적 제거가 필요할 것으로 생각된다.

이상의 증례에서 당뇨 황반부종을 치료하기 위해 후테논낭하로 트리암시놀론을 주입한 후 발생한 안압 상승에서 안압강하제의 사용으로 안압이 조절되지 않는 경우 트리암시놀론의 수술적 제거로 안압을 정상으로 유지할 수 있었으며, 이러한 경우 섬유주절제술과 같은 침습적인 수술을 시행하기 전에 먼저 트리암시놀론의 수술적 제거를 일차 치료로 고려해 볼만하다.

참고문헌

- 1) Choi YJ, Oh IK, Oh JR, Huh K. Intravitreal versus posterior subtenon injection of triamcinolone acetonide for diabetic macular edema. Korean J Ophthalmol 2006;20:205-9.
- 2) Ozdek S, Deren YT, Gurelik G, Hasanreisoglu B. Posterior subtenon triamcinolone, intravitreal triamcinolone and grid laser photocoagulation for the treatment of macular edema in branch retinal vein occlusion. Ophthalmic Res 2008;40:26-31.
- 3) Kim YJ, Kang SW, Ahn BH, Ham DI. The results of posterior subtenon steroid injection in uveitis patients. J Korean Ophthalmol Soc 2003;44:66-72.
- 4) Jea SY, Byon IS, Oum BS. Triamcinolone-induced intraocular pressure elevation: intravitreal injection for macular edema and posterior subtenon injection for uveitis. Korean J Ophthalmol 2006;20:99-103.
- 5) Giles CL. Bulbar perforation during periocular injection of corticosteroids. Am J Ophthalmol 1974;77:438-41.

- 6) Ellis PP. Occlusion of the central retinal artery after retrobulbar corticosteroid injection. *Am J Ophthalmol* 1978;85:352-6.
- 7) Nozik RA. Orbital rim fat atrophy after repository periocular corticosteroid injection. *Am J Ophthalmol* 1976;82:928-30.
- 8) Kusaka S, Ikuno Y, Ohguro N, et al. Orbital infection following posterior subtenon triamcinolone injection. *Acta Ophthalmol Scand* 2007;85:692-3.
- 9) Oh IK, Baek S, Huh K, Oh J. Periocular abscess caused by *Pseudallescheria boydii* after a posterior subtenon injection of triamcinolone acetonide. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2007; 245:164-6.
- 10) Kuo HK, Lai IC, Fang PC, Teng MC. Ocular complications after a sub-tenon injection of triamcinolone acetonide for uveitis. *Chang Gung Med J* 2005;28:85-9.
- 11) Lafranco Dafflon ML, Tran VT, Guex-Crosier Y, Herbolt CP. Posterior sub-Tenon's steroid injections for the treatment of posterior ocular inflammation: indications, efficacy and side effects. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1999;237:289-95.
- 12) Bui Quoc E, Bodaghi B, Adam R, et al. Intraocular pressure elevation after subtenon injection of triamcinolone acetonide during uveitis. *J Fr Ophthalmol* 2002;25:1048-56.
- 13) Mueller AJ, Jian G, Banker AS, et al. The effect of deep posterior subtenon injection of corticosteroids on intraocular pressure. *Am J Ophthalmol* 1998;125:158-63.
- 14) Helm CJ, Holland GN. The effect of posterior subtenon injection of triamcinolone acetonide in patients with intermediate uveitis. *Am J Ophthalmol* 1995;120:55-64.
- 15) Yamamoto Y, Komatsu T, Koura Y, et al. Intraocular pressure elevation after intravitreal or posterior sub-Tenon triamcinolone acetonide injection. *Can J Ophthalmol* 2008;43:42-7.
- 16) Iwao K, Inatani M, Kawaji T, et al. Frequency and risk factors for intraocular pressure elevation after posterior sub-Tenon capsule triamcinolone acetonide injection. *J Glaucoma* 2007;16:251-6.
- 17) Hirooka K, Shiraga F, Tanaka S, et al. Risk factors for elevated intraocular pressure after trans-tenon retrobulbar injections of triamcinolone. *Jpn J Ophthalmol* 2006;50:235-8.
- 18) Shimura M, Yasuda K, Nakazawa T, et al. Drug reflux during posterior subtenon infusion of triamcinolone acetonide in diffuse diabetic macular edema not only brings insufficient reduction but also causes elevation of intraocular pressure. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2009;247:907-12.
- 19) Inatani M, Iwao K, Kawaji T, et al. Intraocular pressure elevation after injection of triamcinolone acetonide: a multicenter retrospective case-control study. *Am J Ophthalmol* 2008;145:676-81.
- 20) Levin DS, Han DP, Dev S, et al. Subtenon's depot corticosteroid injections in patients with a history of corticosteroid-induced intraocular pressure elevation. *Am J Ophthalmol* 2002;133:196-202.
- 21) Kim WJ, Park YH. The intraocular pressure rise secondary to subtenon's injection of triamcinolone after intravitreal injection. *J Korean Ophthalmol Soc* 2008;49:91-7.
- 22) 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.
- 23) Hernandez MR, Wenk EJ, Weinstein BI, et al. Glucocorticoid target cells in human outflow pathway: autopsy and surgical specimens. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1983;24:1612-6.
- 24) Tawara A, Tou N, Kubota T, et al. Immunohistochemical evaluation of the extracellular matrix in trabecular meshwork in steroid-induced glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2008;246:1021-8.
- 25) Clark AF, Wordinger RJ. The role of steroids in outflow resistance. *Exp Eye Res* 2009;88:752-9.
- 26) Hirano Y, Ito T, Nozaki M, et al. Intraocular pressure elevation following triamcinolone acetonide administration as related to administration routes. *Jpn J Ophthalmol* 2009;53:519-22.
- 27) Herschler J. Increased intraocular pressure induced by repository corticosteroids. *Am J Ophthalmol* 1976;82:90-3.
- 28) Okka M, Bozkurt B, Kerimoglu H, et al. Control of steroid-induced glaucoma with surgical excision of sub-Tenon triamcinolone acetonide deposits: a clinical and biochemical approach. *Can J Ophthalmol* 2010;45:621-6.
- 29) Yuki K, Inoue M, Shiba D, et al. Selective laser trabeculoplasty for elevated intraocular pressure following subtenon injection of triamcinolone acetonide. *Clin Ophthalmol* 2010;26:247-9.
- 30) Mills DW, Siebert LF, Climenhaga DB. Depot triamcinolone-induced glaucoma. *Can J Ophthalmol* 1986;21:150-2.
- 31) Aydin A, Akin T, Bilge AH. Management of persistent glaucoma secondary to depot methylprednisolone. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2007;38:399-401.
- 32) Akduman L, Kolker AE, Black DL, et al. Treatment of persistent glaucoma secondary to periocular corticosteroids. *Am J Ophthalmol* 1996;122:275-7.
- 33) Kalina PH, Erie JC, Rosenbaum L. Biochemical quantification of triamcinolone in subconjunctival depots. *Arch Ophthalmol* 1995; 113:867-9.
- 34) Kalina RE. Increased intraocular pressure following subconjunctival corticosteroid administration. *Arch Ophthalmol* 1969; 81:788-90.
- 35) Nakamura M, Kanamori A, Negi A. Diabetes mellitus as a risk factor for glaucomatous optic neuropathy. *Ophthalmologica* 2005; 219:1-10.

=ABSTRACT=

Surgical Removal of Sub-Tenon Triamcinolone Acetonide in Cases of Increased Intraocular Pressure after Sub-Tenon Injection

Sang Won Ha, MD, Myoung Jun Kim, MD, Dong Ho Park, MD, PhD,
Si Yeol Kim, MD, PhD, Jae Pil Shin, MD, PhD

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Purpose: To report cases of the surgical removal of sub-Tenon triamcinolone acetonide to control increased intraocular pressure after sub-Tenon triamcinolone acetonide injection

Case summary: Three patients had no response to maximal medical treatment to control suddenly increased intraocular pressure after sub-Tenon triamcinolone acetonide (40 mg) injection to treat diabetic macular edema. The anterior chamber angle was open in all patients, and there was no neovascularization in the iris or anterior chamber angle. Slit lamp biomicroscopy showed deposition of triamcinolone acetonide in the inferior sub-Tenon area. Intraocular pressure was decreased within the normal range without any medication after removal of triamcinolone acetonide precipitates.

Conclusions: Surgical removal of sub-Tenon triamcinolone acetonide can be as a primary treatment option in cases of increased intraocular pressure which shows no response to maximal medical treatment after sub-Tenon triamcinolone acetonide injection.

J Korean Ophthalmol Soc 2012;53(1):175-179

Key Words: Diabetic macular edema, Intraocular pressure, Triamcinolone acetonide

Address reprint requests to **Jae Pil Shin, MD, PhD**

Department of Ophthalmology Kyungpook National University Hospital

#130 Dongdeok-ro, Jung-gu, Daegu 700-721, Korea

Tel: 82-53-420-5801, Fax: 82-53-426-6552, E-mail: jps11@hanmail.net