

= 증례보고 =

백내장 수술 중 트리판 블루가 유리체로 유입된 증례

이미연 · 이현수 · 주천기

가톨릭대학교 의과대학 안과 및 시과학교실

목적: 수술 중 섬모체 띠용해가 발견된 백내장 환자의 백내장 수술에서 Trypan Blue를 사용 중, 유리체로 유입되어 수술 시야를 해친 증례를 보고하고자 한다.

증례요약: 과숙 백내장이 있으며, 섬모체 띠용해나 수정체 이탈과 같은 이상이 없었던 환자의 백내장 수술에서, 과숙 백내장으로 전낭 절개가 어려운 상황에서의 안전한 전낭 절개를 위한 전낭 염색 목적으로 Trypan Blue를 전방에 주입하였다. 수술 중 섬모체 띠용해가 관찰되었으며, 이 부분으로 Trypan Blue가 유리체로 유입되어 환자의 red reflex가 소실되어 수술 시야가 나빠졌지만, 추가 처치를 하지 않고 백내장 수술을 마무리하였다. 수술 직후 푸른빛을 띠던 환자의 망막은 수술 후 1주, 정상화 되었으며, 시력 회복도 정상적인 경과를 밟아 수술 이전보다 시력의 호전이 있었다.

결론: Trypan Blue가 유리체로 유입되었을 때, 위험한 합병증을 유발하지 않았다. 하지만 섬모체 띠용해 등 문제가 수술 전 발견되었거나, 예상되는 환자에서 Trypan Blue등의 염색물질을 사용시에는 유리체로 유입이 가능하여 수술 시야를 나쁘게 할 수 있으므로, 철저한 술전 검사 및 수술중 특별한 주의가 필요할 것으로 사료된다.

〈한안지 49(7):1189-1193, 2008〉

Trypan Blue는 Indocyanine Green, Fluorescein sodium 2% 등과 더불어 전낭 절개시, 독성 없이 전낭을 염색할 수 있는 것으로 알려진 염색약이다.¹⁻⁴ Trypan Blue는 렌즈 전낭의 기저막만을 선택적으로 염색하는 것으로 알려져 있으며⁵, 2004년 12월 안과적 수술에서 렌즈의 전낭 염색에의 이용에 대해 FDA의 승인을 받았다. 현재, Trypan Blue 0.06% (Vision Blue, DORC International, Netherland)는 과숙 백내장 등 red reflex가 소실되어 전낭 절개에 어려움이 있는 환자의 백내장 수술에서 전낭 염색, 나아가 최근에는 후낭 염색에 이용되고 있다. 정확한 전낭 절개는 capsular tear를 막고, 인공 수정체가 정확히 수정체 낭내에 삽입되는데 매우 중요하다. 전낭

을 정확히 관찰 할 수 없는 상태에서 전낭 절개를 하는 경우 radial capsule tear 등 합병증이 발생할 확률이 훨씬 높게 되는 등 전낭 절개를 이상 없이 완전히 시행하는데 어려움이 있다. Trypan Blue를 이용하여 전낭 염색을 시행한 후 전낭 절개를 하는 경우, 빠르고 간단하게 이런 문제점들을 막을 수 있는 장점이 있다. 하지만 Trypan Blue가 전방에서 유리체로 유입될 수 있는 위험 요인을 가진 눈에서는, 수술 중 Trypan Blue의 유리체 유입으로 인해, 갑작스럽게 수술 시야가 나빠지거나, 유리체로 유입된 Trypan Blue에 의해 망막 색소 상피 독성 등 합병증을 유발할 위험이 있으므로 주의가 필요하다.⁹ 이런 위험 요인에는 섬모체 띠용해, 수정체 위치 이탈이 있거나 예상되는 경우, 외상 병력이 있는 경우, 고도 근시 등이 있다. 저자들은 수술전 검사에서 섬모체 띠용해나, 수정체 위치 이탈 등의 이상이 발견되지 않았으나, 수술 중 섬모체 띠용해가 발견된 환자에서 백내장 수술을 하던중, 전낭 염색을 위해 Trypan Blue를 사용하는 과정에서 Trypan Blue가 유리체로 유입되는 것을 경험하였다. 이러한 증례가 국내에서 보고된 바가 없기에 이를 보고하고자 한다.

〈접수일 : 2007년 10월 22일, 심사통과일 : 2008년 3월 18일〉

통신저자 : 주 천 기

서울시 서초구 반포동 505

가톨릭대학교 강남성모병원 안과

Tel: 02-590-1523, Fax: 02-590-1524

E-mail: ckjoo@catholic.ac.kr

* 본 논문의 요지는 2007년 대한안과학회 제98회 추계학술대회에서 비디오로 발표되었음.

* 본 과제는 교육인적자원부, 산업자원부, 노동부의 출연금으로 수행한 최우수실험실지원 사업의 연구결과임.

증례보고

44세 남자 환자가 양안의 시력 저하를 주소로 내원하였다. 환자의 최대 교정 시력은 우안 0.125, 좌안 0.1

이었다. 환자 안축장의 길이는 우안이 28.75, 좌안이 29.15로 양안 모두 고도 근시였으며, 양안 모두 과숙 백내장을 가지고 있었다. 이전의 외상 병력은 없었으나, 환자 양안 모두 약시의 과거력을 가지고 있었다. 그 외 전안부 소견, 안압 등은 정상이었으며, 망막에서는 양안 모두 시신경 유두주위 및 맥락막 위축 등의 근시성 변화의 모습을 보였으며, 우안에는 과거 망막 열공으로 레이저 시술을 시행받은 흔적이 발견되었으나 안정적인 상태였다. 수술 전에 섬모체 띠용해, 수정체 위치 이탈 등의 이상은 발견하지 못하였으나, 고도 근시 환자로 섬모체의 이상은 생각해 볼 수 있었다. 좌안의 백내장 수술을 계획하여 국소 마취하에 백내장 수술을 시행하였다. 이측 투명 각막 절개를 시행하였으며, 과숙 백내장으로 전방 관찰에 어려움이 있어, 전방 절개에 도움을 받기 위해 Trypan Blue 0.06% (Vision Blue, DORC International, Netherland)를 전방 위쪽으로 주입하여 전방 염색을 시행하였다. 이때 방수에 의한 Trypan blue의 희석을 막고, 전방내 Trypan blue의 응집을 돕기 위해 air bubble을 먼저 주입한 후^{2,6} Trypan Blue 0.3 ml를 전방내 주입 후 1분간 기다렸다. Trypan Blue에 의해 전방 염색이 이루어진 상태에서 전방절개를 무사히 마친후 수정체 유화술을 시행하였으며, 이 과정에서 3시 방향에 90° 범위의 섬모체 이상과 함께 유리체의 전방내 유출이 관찰되어, Tension ring을 삽입하였다(Fig. 1). 발견된 섬모체 띠용해는 수술 중 술기에 의해 발생한 것이 아닌, 수술 전부터 섬모체의 이상이 있었으나, 발견하지 못한 것으로 사료된다. 주의를 기울여 수정체 유화술을 마무리하는 과정에서 갑작스럽게 red reflex가 소실되면서, 수술 시야에 장애를 겪게 되었다. 갑작스럽게 나타난 현상으로 일단 수술을 잠시 중단하였으며, 주

입한 Trypan Blue가 유리체내로 유입되었다고 판단하였다. 바로 전방 내의 Trypan blue를 Balanced salt solution을 이용하여 세척하였고, 다시 수술을 진행하였다. Red reflex가 소실되어 수술 시야에 장애가 있는 상태로 수정체 유화술 과정을 마무리하였다. 그후 인공수정체를 무사히 삽입하였으며, 전방 유리체 절제술 시행 후, 수술을 마무리하였다.

수술 후 1병일째, 환자의 좌안 최대 교정 시력은 0.125였다. 망막에서는 푸른빛이 관찰되었으며(Fig. 2, 3), 이는 일주일간 지속된 후 소실되었다(Fig. 4). 다른 망막의 이상 소견은 관찰되지 않았다. 수술 후 시행한 망막 전위도 검사에서도 정상 소견을 보였다. 수술 후 2달째, 환자의 최대 교정 시력은 0.2였다.

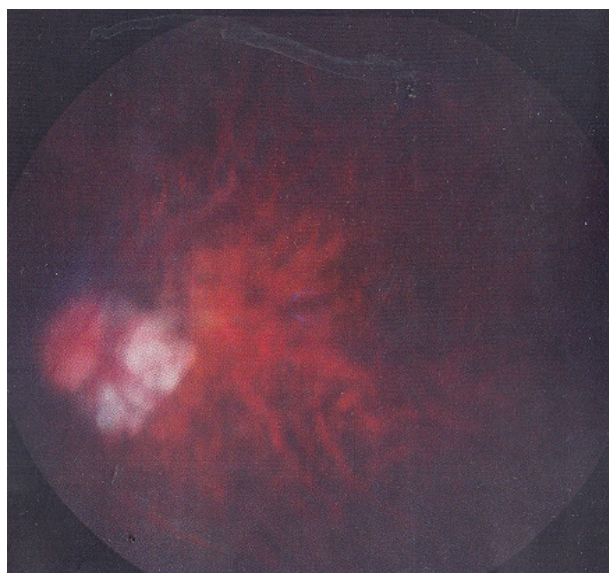


Figure 2. Fundus photograph on the first postoperative day shows a moderate bluish hue in the vitreous cavity.

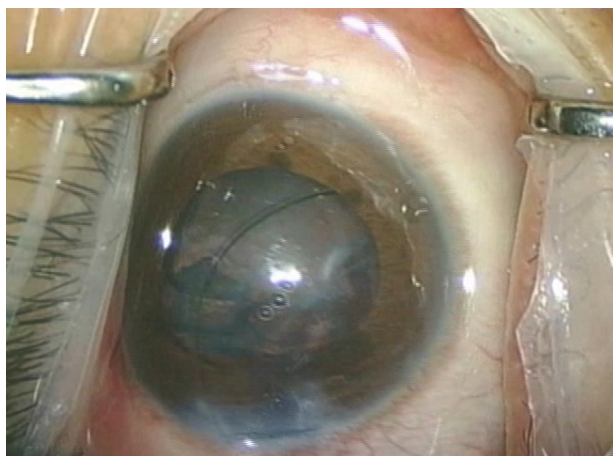


Figure 1. Zonulysis and prolapsed vitreous were found during cataract surgery, and tension ring was applied.

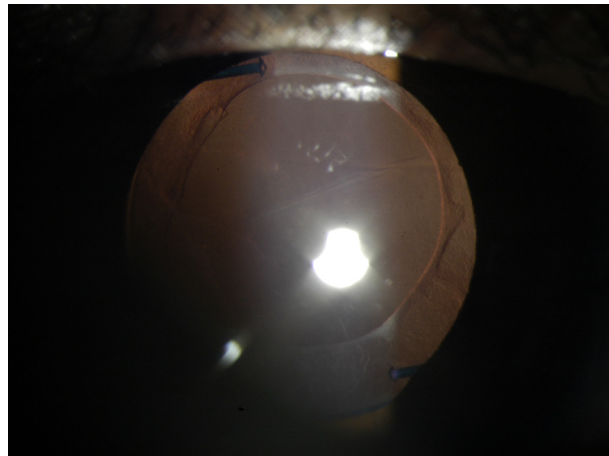


Figure 3. Slitlamp examination on the first postoperative day reveals a slight blue fundal glow instead of an orange glow.

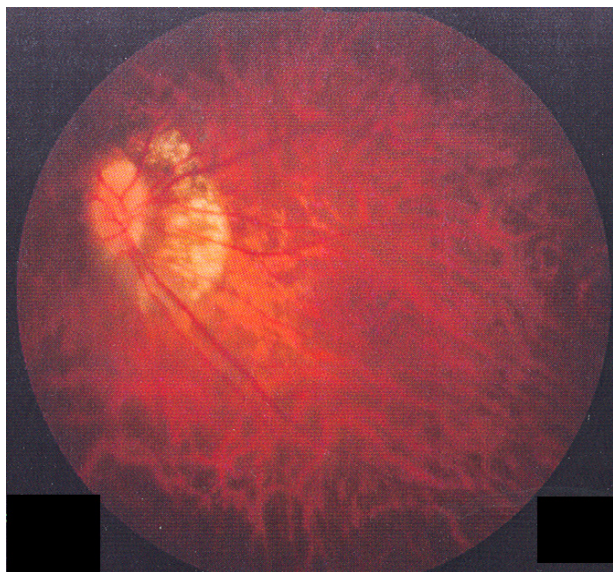


Figure 4. Fundus photograph 1 week after operation shows normal red fundus reflex.

좌안의 백내장 수술 1주 후 우안의 백내장 수술을 시행하였으며, 수술 중 특별한 문제 없이 수술을 마쳤다. 우안의 결과는 수술 후 2주 교정 시력 0.2로 좌안과 유사하였다. 약시의 과거력과 반대는 백내장 수술의 결과를 고려하여 보면, 환자의 좌안 백내장 수술 후 결과는 기대 최대 교정 시력에 합당한 결과였으며, 환자도 만족하였다.

고 찰

백내장 수술에서 수정체 유화 수술 과정에서 갑작스럽게 망막의 red reflex가 소실되는 경우 수술 중 발생한 망막박리, 유리체 출혈, 수정체 탈구 등 여러 가능성을 생각해 볼 수 있다. 본 증례에서 수술 중 갑작스럽게 발생한 red reflex 소실은 섬모체 띠용해 부위를 통해 Trypan blue가 유리체로 유입됨으로써 발생한 것으로 판단된다. 보고된 바에 의하면, 0.06% Trypan blue가 1분간 망막에 노출된 경우 망막 독성을 나타내지 않는 것으로 보고되고 있다.^{7,8} 하지만, 본 증례의 경우 수술 후 1주일간 망막에서 푸른 빛을 관찰하였으며, Kodjikian et al에 의하면 Trypan blue(0.05%, 0.06%, 0.1%, 0.1%, 0.5%)를 망막 색소 상피세포에 6일 이상 노출시, 망막 색소 상피세포에 세포 독성이 있다고 보고한바 있어,⁹ 1주일간 망막에 Trypan blue가 노출되었을 경우 망막에 독성을 주었을 가능성을 배제할 수 없었다. 하지만, 환자의 망막, 망막 전위 유발도 검사상, 수술 후 경과 관찰에서 이상 소견이 관찰되지 않았으며, 환자의 수술 후 시력도 예상된 결과

를 보여 본 증례에서 Trypan blue의 유리체내 잔류에 의해 망막 독성이 발생된 증거는 찾을 수 없었다.

섬모체 띠용해, 수정체 이탈과 같은 위험 요인을 가지고 있는 경우, 또는 외상 병력 등이 있어 본 증례와 같이 Trypan blue가 유리체로 유입될 위험이 예상되는 경우에서 Trypan blue를 전방 염색에 이용할 경우 Trypan blue가 유리체로 유입되어 망막에 영향을 줄 경우를 고려하여 최대한 낮은 농도로, 적은 양의 염색약을 사용하도록 한다. 실제로 수술방에서 사용하는 0.06%보다 낮은 0.0125%농도를 0.1 ml사용하였을 경우에도 성공적으로 전방 염색이 시행되었다고 보고되고 있다.^{10,11} 또한 이런 환자에서는 Trypan blue를 주입시, 점탄 물질과 함께 사용함으로써 도움을 받을 수 있는데,^{2,13} 점탄 물질을 염색약과 함께 섞어 전방내에 주입하거나, 점탄 물질을 전방에 채운 후 염색약을 전방에 주입하는 방법이 있다. 점탄 물질의 점성에 의해서 염색약이 전방내에서 불필요하게 퍼지는 것을 막을 수 있으며, 이에 의해 Trypan blue가 홍채 뒤쪽으로 퍼지지 않고, 전방의 중심쪽에 집결되도록 돕는다. 또한 점탄 물질과 함께 사용시 각막 내피 세포의 손상을 최소화 할 수 있는 장점이 있다.^{14,15}

Trypan Blue는 전방 염색에 안전하다고 입증되어,¹⁻⁴ 전방 절개에 도움을 줌으로써 안전한 백내장 수술에 도움을 준다. 하지만 섬모체 띠용해, 수정체 이탈(Subluxation)과 같은 위험 요인을 가지고 있는 경우, 그리고 본 증례와 같이 수술 전 검사에서 이상이 관찰되지 않지만, 외상 병력이 있거나 고도 근시, 기존에 유리체 절제 수술을 받은 병력이 있는 등, 숨겨진 이상이 있을 가능성이 높은 환자의 경우 수술 중 염색약이 유리체로 흘러 들어가 수술 시야를 나쁘게 하고, 망막 독성을 유발하는 일이 없도록 위에서 언급한 특별한 주의가 필요하겠다. 또한 본 증례와 같은 경우가 발생시, 빠른 세척을 통해 염색약에의 노출을 최소화하는 처치가 필요하겠다. 무엇보다도 철저한 수술 전 검사를 통해 미리 위험 요인을 파악하는 것이 중요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 1) Horiguchi M, Miyake K, Ohta I, Ito Y. Staining of the lens capsule for circular continuous capsulorrhexis in eyes with white cataract. Arch Ophthalmol 1998;116:535-7.
- 2) Melles GR, de Waard PW, Pameyer JH, Houdijn Beekhuis W. Trypan blue capsule staining to visualize the capsulorrhexis in cataract surgery. J Cataract Refract Surg 1999;25:7-9.
- 3) Jacob S, Agarwal A, Agarwal S, et al. Trypan blue as an adjunct for safe phacoemulsification in eyes with white

- cataract. J Cataract Refract Surg 2002;28:1819-25.
- 4) Dada VK, Sharma N, Sudan R, et al. Anterior capsule staining for capsulorhexis in cases of white cataract; comparative clinical study. J Cataract Refract Surg 2004;30:326-33.
- 5) Singh AJ, Sarodia UA, Brown L, et al. A histological analysis of lens capsules stained with trypan blue for capsulorrhexis in phacoemulsification cataract surgery. Eye 2003;17:567-70.
- 6) Wong VW, Lai TY, Lee GK, et al. A prospective study on trypan blue capsule staining under air vs under viscoelastic. Eye 2006;20:820-5.
- 7) Vote BJ, Russell MK, Joondeph BC. Trypan blue-assisted vitrectomy. Retina 2004;5:736-8.
- 8) Haritoglou C, Eibl K, Schaumberger M, et al. Functional outcome after trypan blue-assisted vitrectomy for macular pucker: a prospective, randomized, comparative trial. Am J Ophthalmol 2004;138:1-5.
- 9) Kodjikian L, Richter T, Halberstadt M, et al. Toxic effects of indocyanine green, infracyanine green, and trypan blue on the human retinal pigmented epithelium. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2005;243:917-25.
- 10) Veckeneer M, van Overdam K, Monzer J et al. Ocular toxicity study of trypan blue injected into the vitreous cavity of rabbit eyes. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2001; 239:698-704.
- 11) Yetik H, Devranoglu K, Ozkan S. Determining the lowest trypan blue concentration that satisfactorily stains the anterior capsule. J Cataract Refract Surg 2002;28:988-91.
- 12) Chowdhury PK, Raj SM, Vasavada AR. Inadvertent staining of the vitreous with trypan blue. J Cataract Refract Surg 2004;30:274-5.
- 13) Gaur A, Kayarkar V. Inadvertent vitreous staining. J Cataract Refract Surg 2005; 31:649.
- 14) Kayikcioglu O, Erakgun T, Guler C. Trypan Blue mixed with sodium hyaluronate for capsulorhexis. J Cataract Refract Surg 2001;27:970.
- 15) Lanzi IM, Mertz MM. Why mix trypan blue with viscoelastic agents? J Cataract Refract Surg 2003;29:435-6.

=ABSTRACT=

Inadvertent Staining of the Vitreous with Trypan Blue During Cataract Surgery

Mee Yon Lee, M.D., Hyun Soo Lee, M.D., Chun Ki Joo, M.D.

Department of Ophthalmology and Visual Science, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: We report a case of inadvertent staining of the vitreous with Trypan Blue during cataract surgery.

Case summary: We performed cataract surgery in a 44-year-old male patient on an eye with mature cataract. Preoperatively, he had no zonular weakness or lens subluxation. We used trypan blue to stain the anterior capsule to facilitate capsulorhexis. We observed zonular weakness during surgery. During phacoemulsification, the dye entered into the vitreous cavity through the area of zonular weakness and a sudden loss of the red fundus reflex developed. However, we did not perform any specific procedure to correct the problem and finished phacoemulsification and intraocular lens insertion. After surgery, slit lamp examination showed a blue fundal glow, which persisted for 1 week. As expected, the patient's BCVA was better than before the operation.

Conclusions: Use of trypan blue is relatively safe for use in cataract surgery. But to use trypan blue or other dye during cataract surgery, it is necessary to have careful pre operative ocular examination. And if some risk factors like zonular weakness or lens subluxation exists, more caution during surgery is needed.

J Korean Ophthalmol Soc 49(7):1189-1193, 2008

Key Words: Trypan blue, Zonulysis

Address reprint requests to **Chun Ki Joo, M.D.**

Department of Ophthalmology, The Catholic University of Korea, Gangnam St. Mary Hospital

#505 Banpo-dong, Seocho-gu, Seoul 137-701, Korea

Tel: 82-2-590-1523, Fax: 82-2-590-1524, E-mail: ckjoo@catholic.ac.kr