

개의 초기 원발성 녹내장안에서 Ahmed valve 이식술의 적용

박신애 · 정만복 · 박영우 · 김원태 · 김세은 · 서강문¹

서울대학교 수의과대학, BK21 수의과학연구인력양성사업단, 수의안과학교실

(게재승인: 2008년 8월14일)

Ahmed Valve Implantation for Early Glaucoma Treatment in Dogs

Shin-Ae Park, Man-Bok Jeong, Young-Woo Park, Won-Tae Kim, Se-Eun Kim, and Kang-Moon Seo¹

Department of Veterinary Ophthalmology, College of Veterinary Medicine and BK21 Program for Veterinary Science, Seoul National University

Abstract : The purpose of this study was to compare the long term prognosis of Ahmed valve implantation and medical therapy in dogs with early primary glaucoma. The medical records of dogs with early primary glaucoma from the Veterinary Medical Teaching Hospital of Seoul National University between January 2005 and May 2008 were reviewed. Five dogs underwent Ahmed valve implantation and medical therapy was performed in six dogs. Breeds of the dogs included Shih Tzu(n = 7), American cocker spaniel(n = 2), and miniature poodle(n = 2). Adequate intraocular pressure(IOP) was better maintained in the Ahmed valve implantation group than in the medical treatment group throughout the follow-up period. Mean time for vision loss to develop after treatment in the Ahmed valve implantation group(198.0 ± 115.4 days) was significantly longer than that in medical treatment group(43.2 ± 30.4 days, p < 0.05). Post-operative complications included occlusion of the tube by fibrin in the anterior chamber (n = 1), fibrous capsule about the episcleral base of the device(n = 1), and dislocation of the valve body(n = 1). It is considered that Ahmed valve implantation is more effective strategy to control IOP and maintain vision than medical treatment in early glaucomatous dogs.

Key words : Ahmed valve, dog, IOP, glaucoma, vision.

서 론

녹내장은 안압의 상승으로 인해 망막 신경절 세포와 축삭 돌기를 손상시켜 결국 시력저하와 실명을 유발하는 질환으로 사람과 개에서 두 번째로 실명을 많이 일으키는 질환으로 알려져 있다(15). 고안압 상태가 되면 빠르게는 수시간에서 수일 이내에 실명하게 되므로, 조기 진단과 신속하고 적절한 치료를 통해 안압을 하강시키고 적정 안압을 유지하는 것이 중요하다(11). 그러나 다양한 약물 치료와 수술법이 시도되어 왔음에도 불구하고, 현재까지 장기간 시력과 적정 안압을 유지하기 위한 이상적인 치료법은 밝혀지지 않았다(4).

약물을 이용한 녹내장 치료는 대부분 초기에는 매우 좋은 효과를 나타내나, 장기적으로는 효과적이지 않으며 하루에 수 회 약물을 점안해야 하는 번거로움이 있다(11). 안압을 유지하기 위한 수술법으로는 안방수 생성을 줄이기 위한 모양체 파괴술과 안방수의 배출을 촉진하기 위한 다양한 필터법과 전안방 shunt 이식법이 보고되었다(1,5). Ahmed valve는

현재 가장 많이 이용되는 전안방 shunt로 안압이 8-10 mmHg에 도달하면 valve가 작동하여 튜브를 통해 안방수를 배출시킨다(4). Ahmed valve 이식술은 개에 대한 in vitro 실험에서 효과가 입증되었으며(13), 개의 녹내장에서 Ahmed valve 이식과 레이저 모양체 파괴술을 병용한 치료에 대한 보고와, 백내장 수술 후 속발적으로 발생한 녹내장에서의 Ahmed valve 적용에 대한 증례 보고가 있다(3,12).

본 연구는 국내에서 발생한 개의 초기 원발성 녹내장안에서 Ahmed valve를 적용하였을 때의 장기 예후를 알아보기 위해 실시되었으며, 예후는 적정 안압 유지와 시력 보존의 측면에서 약물 치료만을 실시한 증례들과 비교 평가하였다.

재료 및 방법

대상 동물 및 조사 항목

2005년 1월부터 2008년 5월까지 서울대학교 수의과대학 동물병원에서 일차성 초기 녹내장으로 진단 받은 환자 중, 내원 당시 시력이 있었거나, 응급 감압 처치 후 24시간 이내에 시력이 회복되었으며, 초진 이후 60일 이상 추적조사가 이루어졌던 개의 진료기록을 조사하였다. 환자의 나이, 성별, 품종을

¹Corresponding author.
E-mail : kmseo@snu.ac.kr

조사하였으며, 증상 발현 후 내원까지 소요된 시간, 신체검사 및 안검사 결과, 치료 방법, Ahmed valve 이식술 여부, 술 중 mitomycin-C (MMC) 적용 여부, 추적 조사 기간, 시력 및 정상 안압 유지 기간을 조사하였다. 환자군은 Ahmed valve 이식술을 실시한 군과 약물치료만을 실시한 군으로 나누어 시력 및 안압 유지에 대한 예후를 비교 평가 하였다.

진단

모든 환자에서 녹내장 진단을 위해 내원 시 병력 청취와 신체검사, 전반적인 안검사를 실시하였다. 안검사로는 눈물량 검사(Schirmer tear test[®], Schering-Plough animal health, NJ, USA)와 안반사 검사를 실시하였으며, 시력 평가를 위해 협박반응 검사를 실시하고 필요에 따라 장애물 검사, 시각 위치 반응 검사, 망막 전위도 검사를 실시하였다. Proparacaine (0.5% Alcaine[®], Alcon, Puur, Belgium)을 한방울 점안 후 압평 안압계(Tonopen[®], Mentor, Norwell, NA, USA)를 이용하여 안압 검사를 실시하고, 틱새등 생체 현미경(SL-202[®], Shin-Nippon, Tokyo, Japan) 검사로 각막, 전안방, 수정체의 병변을 확인하였다. 안압이 30 mmHg 이상으로 측정되고, 상공막 혈관 확장, 각막 부종, 통증 등의 증상이 동반되는 경우에 녹내장으로 확진하였다. 도상검안경(Keeler Vantage[®], Keeler, Windsor, UK) 검사로 녹내장에 의한 망막 변성과 시신경유두 패임 여부를 관찰하였다.

치료

응급 처치

모든 개체에서 초기 응급 처치로 감압을 위해 latanoprost (Xalatan[®], Pfizer Manufacturing, Puurs, Belgium)를 한 방울 점안하고, cephalic vein에 24 gauge 정맥 카테터를 장착한 후 mannitol(대한 D-만니톨주사액 K.P.[®], 대한약품공업, 안산, 대한민국) 1g/kg를 30분 동안 점적 주입하였다. Latanoprost 점안을 기준으로 안압이 정상범위(<25 mmHg)로 측정될 때까지 30분 간격으로 안압을 측정하였다.

위의 처치로 1시간 이내에 안압이 회복되지 않는 경우 필요에 따라 methazolamide(메조민[®], 비씨월드제약, 여주, 대한민국) 5 mg/kg을 경구투여하고, timolol(Timabak[®], Thea, Ferrand, France)과 dorzolamide(Trusopt, Laboratories Merck Sharp & Dohme, Chibret, France)를 한방울씩 점안하였다. 지속적으로 감압이 이루어지지 않는 경우 3-5시간 이내에 전안방 천자를 통하여 감압을 실시하였다. 전안방 천자는 diazepam(메로드[®], 동화약품, 인천, 대한민국) 0.2 mg/kg과 propofol(프로바이브주[®] 1%, 명문제약, 화성, 대한민국) 4-6 mg/kg을 정맥 투여하여 전신마취 하에 30 gauge 주사바늘을 각막 윤부에서 1 mm 정도 안쪽 각막에 삽입하여 개체에 따라 0.7-1.2 ml의 안방수를 제거하였다.

감압이 이루어진 후 24시간 까지 안압과 시력을 지속적으로 평가하였다.

Ahmed valve 이식 환자군

Ahmed valve 이식술을 결정한 환자에서는, 12시간 절식 후 diazepam 0.2 mg/kg과 tramadol(도란전주[®], 삼성제약, 서울, 대한민국) 4 mg/kg을 정맥주사하여 전마취하고 술 중 감염 및 술 후 염증을 예방하기 위하여 cefazolin(세파졸린주[®], 국제약품, 성남, 대한민국) 30 mg/kg, dexamethasone(덱산[®], 비씨월드제약, 서울, 대한민국) 0.5 mg/kg, flunixin meglumine(Fluximine[®], Bomac laboratories, Manukau, New Zealand) 0.5 mg/kg을 정맥투여하였다. Propofol 4-6 mg/kg을 정맥주사하여 마취를 유도 하였으며 삽관 후 isoflurane(포린[®], 중외제약, 서울, 대한민국)과 산소로 마취를 유지하였다. 삭모와 멸균을 실시한 후 환자는 dorsal recumbency로 눕히고 머리는 진공 베개로 고정하였다.

수술 전 과정은 미세수술용 현미경(Leica M-651[®], Leica Microsystems, Heerbrugg, Switzerland) 하에서 이루어졌으며 수술에 사용된 shunt는 Ahmed valve(Ahmed Valve[®] S-2, New World Medical, Cucamonga, CA, USA)였다. 수술은 일반적인 전안방 shunt 수술법에 준하여 실시하였다(4). 위쪽 각막 윤부에서 5 mm 떨어진 곳에서 120° 정도의 결막을 절개하고 결막낭 쪽으로 둔성 분리하여 결막 플랩을 형성하였다(Fig 1A). 장치를 이식하기 전에 끝이 날카롭지 않은 27 gauge cannula를 이용하여 전안방으로 삽입될 튜브의 끝으로 balanced salt solution(BSS; Balanced salt solution plastic bag type[®], Baxter Co., Alliston, Canada) 1 ml 을 주입하여 장치의 개통성을 확인하였다(Fig 1B). MMC(Mitomycin-C[®], Kyowa, Tokyo, Japan)는 1 mg/ml로 희석하여 valve를 이식하기 전 수술용 cellulose sponge(Ivalon, M-Pack Worldwide Inc, Eudora, USA)에 적신 후 1분간 결막 플랩 안쪽에 적용한 후 BSS로 세척해주었다. Valve의 몸체는 결막 플랩 아래 등쪽 끝은근과 바깥쪽 끝은근 사이로 삽입하여 body의 전측을 각막 윤부에서 10 mm 정도 떨어진 곳에 위치시켰다(Fig 1C). 장치의 전측에 있는 봉합용 구멍을 통해 8-0 nylon(Blue nylon[®], 아이리, 부산, 대한민국)을 이용하여 valve를 상공막에 봉합하여 고정시켰다. 튜브는 전안방 내에서의 길이가 2-3 mm정도 되도록 끝을 30° 정도로 비스듬히 잘라주었다(Fig 1D). 공막 위에 위치하는 튜브를 고정시키기 위해 윤부를 기점으로 한 2/3 두께의 공막 플랩을 만들고(Fig 1E), 23 gauge 바늘을 이용해 플랩 아래에서 전안방으로 통하는 터널을 만들어주었다(Fig 1F). 터널을 통해 튜브를 전안방내에 삽입하고 공막 플랩과 결막 플랩을 각각 6-0 polygalactin 910(Vicryl[®], Ethicon, Woluwe, Belgium)으로 봉합하였다(Fig 1G).

환자는 술 후 3-5일간 입원 후 정기적으로 재진 하였으며 안압, 시력, 술 후 포도막염 여부, 피브린 응고물에 의한 튜브의 폐색 여부, 결막하에 이식한 valve 주변의 섬유소성 낭 형성 여부를 검사하였다. 술 후 치료로는 술 후 포도막염에 대한 치료로 amoxicillin, clavulanate 합제(Clavamox[®],

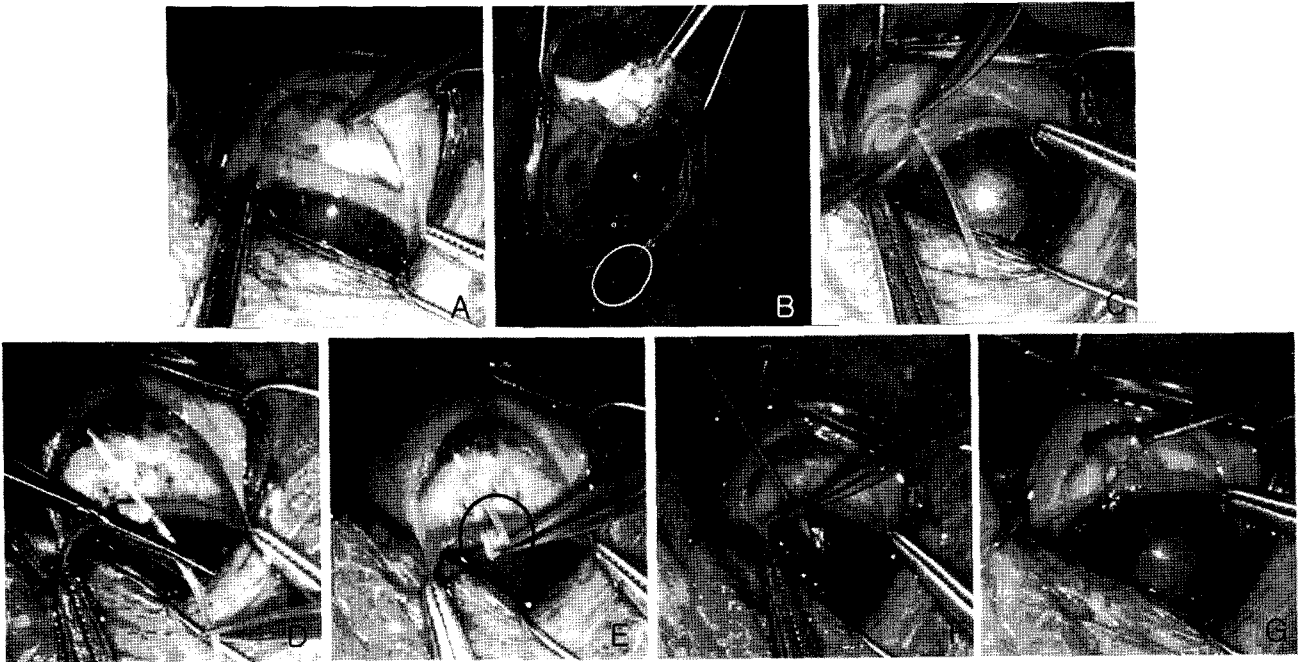


Fig 1. Ahmed valve implantation in a 10 years old, female, Shih Tzu dog. (A) A fornix-based incision was made through the conjunctiva. (B) The implant was primed prior to implantation by injecting 1 ml balanced salt solution using a blunt 27 gauge canula. (C) The valve body was inserted into the pocket between the dorsal rectus muscle and the lateral rectus muscle and sutured to the episclera. (D) The drainage tube was trimmed to permit a 2-3 mm insertion of the tube into the anterior chamber (AC). (E) A 2/3 thickness limbal-based scleral flap was made. (F) A tunnel from the scleral flap base to the anterior chamber was created using a 23 gauge needle. (G) The tube was inserted into the AC through the tunnel and the scleral flap and conjunctival flap was sutured closed.

Pfizer Animal Health, NY, USA) 12.5 mg/kg, carprofen (Rymadyl®, Pfizer Animal Health, NY, USA) 2.2 mg/kg를 하루 2회 1주일간 경구투여 하였으며, polymyxin B, neomycin, dexamethasone 합제(Maxitrol®, Alcon Inc, Puurs, Belgium)와 ciprofloxacin(씨펙스®, 삼일제약, 안산, 대한민국), flurbiprofen(Ocufen® Allergan, Waco, USA)을 1일 4-6회 점안하였다. 전안방 내에 피브린 응고물이 관찰되는 경우, 튜브의 폐색을 예방하기 위하여 위의 전안방 천자 시와 동일한 방법으로 전신마취하여 30 gauge 바늘을 이용하여 250 µg/ml의 농도로 희석된 tissue plasminogen activator(액티라제주®, Boehringer Ingelheim Pharma, Ingelheim, Germany) 25 µl를 intracameral injection 하였다. Valve 주위로 섬유소성 낭이 형성되어 전안방에서 배출된 안방수가 낭 내에 고여있는 경우 30 gauge 바늘을 이용하여 낭 내에 있는 안방수를 제거하고 낭을 파괴시킨 후 5-fluorouacil(5-FU; 5-에프유®, 중외제약, 서울, 대한민국) 5 mg을 낭 내에 주입하였다.

약물 치료 환자군

응급 처치로 안압이 25 mmHg 이하로 감소하면, latanoprost, timolol, dorzolamide을 점안하여 안압을 유지시켰다. 지속적인 재진을 통해 안압, 시력, 병발 안질환 등을 검사하고 점안약의 종류와 점안 횟수를 조정하였다. 시력을 소실한 이후에 안상태에 따라, 전신마취 후 안구 적출술을 실시하거나, 유

리체내에 gentamycin(국제겐타마이신®, 국제약품, 성남, 대한민국) 25-35 mg과 dexamethasone 1 mg 합제를 주입하였다.

자료 분석

자료의 통계학적 분석은 SPSS 15.0(SPSS Inc., Illinois, USA)을 이용하여 실시하였다. Mann-Whitney U test를 이용하여 Ahmed valve 이식군과 약물치료군의 안압과 시력 유지 기간을 비교하였다. 발생 연령, 발병 후 내원까지의 기간, 초진 시 안압이 시력 유지 기간에 미치는 영향을 평가하기 위해 multiple regression analysis를 이용하였다. $P < 0.05$ 인 경우에 유의성을 인정하였다.

결 과

조사 기간 동안 본원에서 원발성 녹내장으로 진단 받은 개는 총 144두였으며 그 중 내원 당시 시력이 있었던 환자는 4두, 응급 감압 처치 후 시력이 회복된 환자는 7두였다. 품종은 Shih Tzu($n = 7$), American cocker spaniel($n = 2$), miniature poodle($n = 2$)로 분포되어 있었다. 성별 분포로는 암컷이 7두, 수컷이 4두로 암컷의 비율이 높았다. 발병 후 내원까지 소요된 시간의 중앙값은 Ahmed valve 이식군과 약물치료군 모두 2일이었다.

Ahmed valve를 이식한 환자는 5두, 약물 치료만을 실시한 환자는 6두였다. Ahmed valve 이식군과 약물치료군의 발병

연령의 중앙값은 각각 7세(4-12세)와 9.5세(4-12세)였고 추적 조사 기간의 중앙값은 각각 240일(90-360일)과 120일(60-360일)이었다. Ahmed valve 이식군 중 수술 중 MMC는 4 두에서 적용하였다.

수술 또는 약물 치료 시작 이후 추적조사 기간 동안 전반적으로 약물치료군이 Ahmed valve 이식군에 비해 평균 안압이 높았으며, 특히 5개월 이후로는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$, Fig 2). 평균 시력 유지 기간은 Ahmed valve 이식군(198.0 ± 115.4 일)이 약물치료군(43.2 ± 30.4 일)보다

유의적으로 길었다($p < 0.05$, Table 1). 그 외 발생 연령 ($p = 0.83$), 발병 후 내원까지의 기간($p = 0.33$), 초진 시 안압 ($p = 0.52$)은 시력 유지 기간에 통계학적으로 유의적인 영향을 미치지 않았다.

Ahmed valve 이식술의 술 후 단기 부작용으로는 1일째 섬유소에 의한 튜브 폐색($n = 1$, Fig 3A)이 있었고 장기 부작용으로는 34일째 결막하에 이식된 valve 몸체 주변으로 섬유소성 낭 형성($n = 1$, Fig 3B), 51일째 valve 몸체의 변위 ($n = 1$, Fig. 3C)가 있었다. 섬유소에 의한 튜브 폐색은 전안

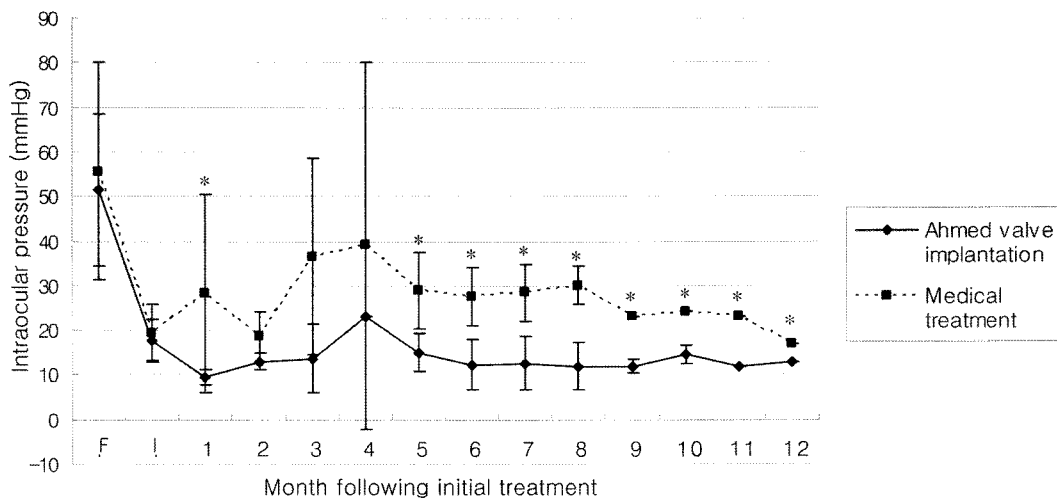


Fig 2. Mean IOP for the Ahmed valve implantation group ($n = 5$) and the medical treatment group ($n = 6$) from the first presentation to 12 months after the initial treatment. F: The first presentation. I: Immediately after the initial emergency treatment. *: $p < 0.05$.



Fig 3. Complications following Ahmed valve implantation. (A) Occlusion of the tube caused by fibrin in the anterior chamber 1 day after implantation in a 7-year-old, female, American cocker spaniel. (B) Development of a fibrous capsule about the episcleral base of the device 34 days after implantation in a 5-year-old, female, American cocker spaniel. (C) Dislocation of the valve body 51 days after implantation in a 9-year-old, male, Shih Tzu.

Table 1. Mean time for vision loss to develop after initial treatment in the Ahmed valve implantation group and the medical treatment group

	Ahmed valve implantation ($n = 5$)	Medical treatment ($n = 6$)	P-value ¹
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	
Time for vision loss (day)	198.0 \pm 115.4	43.2 \pm 30.4	0.018

¹Statistical significance was evaluated by Mann-Whitney U-test.

방 내 tissue plasminogen activator를 주입한 이후 30분 이내에 회복되었다. 섬유소성 낭은 수술 중 MMC를 적용하지 않은 개체에서 형성되었으며, 이 증례에서는 valve를 통해 빠져나온 안방수가 낭내에 저류 되어 valve의 작동을 정지시킴에 따라 일시적으로 안압이 34 mmHg로 상승하였으나, 주사침을 이용해 낭을 파괴시키고 저류된 안방수를 제거한 후 5-FU를 주입한 이후에 다시 8 mmHg로 하강하였다. 이후에 섬유소성 낭에 의한 안압상승은 관찰되지 않았다. valve 몸체가 변위된 증례에서는 발견 당시 안압이 51 mmHg로 상승하였으나 수술적으로 Valve를 재 이식한 이후에 10 mmHg 이하로 유지되었다.

약물치료군에서는 3두에서 안압의 지속적인 상승과 보호자의 점안과 비용에 대한 부담으로 인해 gentamycin을 유리체에 주입하거나(n=2), 전안구염의 병발로 안구 적출술을 실시하였다(n=1).

고 찰

조사 기간 동안 본원에 내원한 전체 원발성 녹내장에 이환된 개 중에서 시력이 남아있거나 응급 감압 처치 후 시력이 회복된 환자는 약 8%로 매우 낮았다. 이는 대부분 내원시기의 지연으로 인해 불가역적인 망막 변성이 일어났기 때문이다. 따라서 녹내장의 위험성과 치료시기에 대한 보호자 교육이 이루어져야 할 것으로 생각되며, 특히 원발성 녹내장의 품종 소인이 있는 품종에서의 적극 홍보가 필요할 것이다.

본 연구의 조사 대상이 되었던 11두 중 7두를 차지한 Shih Tzu는 녹내장에 대한 품종소인이 밝혀지지 않은 품종으로(6) 이는 국내 품종 선호도에 기인한 것일 가능성이 있으나, 추후 국내 Shih Tzu에서의 녹내장 유병률이나 유전학적 연구가 필요할 것으로 생각한다. 그 외 각 2두씩 차지하였던 American cocker spaniel과 miniature poodle에서는 녹내장에 대한 품종소인이 보고되었다(6).

본 연구에서 약물 치료군이 Ahmed valve 이식군에 비해 추적조사 기간이 짧았던 이유는 약물 치료를 하다가 gentamycin 초자체내 주사 또는 안구적출술을 실시하여 치료를 종료한 경우가 많았기 때문이었다.

안압 변화의 추이를 살펴보면, 약물 치료 군에서는 1개월째와 3-8개월째에 평균 안압이 25 mmHg 이상인 고안압 상태를 나타냈다. Ahmed valve 이식 군과 안압을 비교해 보았을 때 1, 3, 4개월 째는 개체 별 안압의 차이가 커서 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, 5개월 이후로는 약물치료군이 유의적으로 높음을 확인할 수 있었다. 따라서 장기적으로 적정 안압을 유지함에 있어서 Ahmed valve 이식이 약물치료보다 효과적인 것으로 생각된다.

안압의 재 상승은 망막 신경절 세포의 사멸을 일으켜 시력 손상으로 이어지게 된다(12). 본 연구에서도 안압 유지상태가 양호했던 Ahmed valve 이식군이 약물치료군에 비해 시력 유지 기간이 유의적으로 길었다. 본 조사에서의 Ahmed

valve 이식군의 시력 유지기간은 다른 종류의 valve가 있는 전안방 shunt 이식에 대한 선행 연구 결과와 비슷한 결과를 보였다(4).

Ahmed valve 이식술 후 나타날 수 있는 부작용으로는 단기적으로 포도막염과 섬유소 또는 혈괴에 의한 튜브의 폐색이 있고 장기적으로는 공막에 이식된 valve 몸체 주변으로 섬유소성 낭의 형성 등이 알려져 있다(4). 특히 섬유소성 낭은 물이 통과할 수 없는 조직이기 때문에 valve 주변으로 빠져나온 안방수가 저류 되어 valve의 작동을 멈추게 한다(4). 본원에서는 술 후 1주일간 백내장 수술에 준하는 적극적인 소염처치를 실시하여 술 후 포도막염이 문제가 된 증례는 없었고, 1두에서 수술 다음날 전안방내 섬유소 형성에 의해 튜브의 폐색이 일어났으나 신속한 처치로 안압의 상승으로 이어지지는 않았다.

그러나 장기 부작용으로 나타난 섬유소성 낭은 퇴원 이후에 발견된 것으로 보호자가 이상을 느끼고 재 내원하기까지 수 일이 경과하여, 5-FU의 주입 이후 적정 안압은 유지되었으나 시력은 회복되지 않았다. 섬유소성 낭의 형성은 사람과 개에서 전안방 shunt 이식 실패의 주요 원인이며, 이를 예방, 치료하기 위한 방법으로 인의에서 술 중 MMC의 적용, 술 후 5-FU의 결막하 투여에 대한 보고가 있으나 이 약물의 효과에 대해서는 아직 논란이 이루어지고 있다(2, 14). 본 연구에서 섬유소성 낭이 발생한 증례는 술 중 MMC를 적용하지 않은 증례이며, MMC를 적용한 증례에서는 섬유소성 낭이 발생하지 않았다. 그러나 이러한 약물들의 효과에 대해 논하기 위해서는 좀 더 큰 집단에서의 비교 분석에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

그 외에도 사람에서 Ahmed valve 이식술의 성공률을 높이기 위한 방법으로 술 후에 안구 마사지를 실시하여 안압이 더 낮게 유지되었다는 보고가 있어(10), 수술 성공률을 높이기 위해 개에서도 술 후 안구 마사지를 시도해 볼 필요가 있을 것으로 생각된다. 또한 사람에서 valve의 재질이 실리콘으로 이루어진 Ahmed valve를 적용하였을 때 폴리프로필렌으로 이루어진 제품에 비해 valve의 변위 등의 부작용이 적게 일어났다는 보고가 있다(9). 본 연구에서 쓰여진 Ahmed valve는 수의학계에서 보편적으로 쓰이고 있는 폴리프로필렌 valve와 실리콘 튜브로 구성된 제품이었다. 추후 개에서도 실리콘 valve의 적용 후 예후에 대한 비교 평가가 필요할 것으로 생각된다.

한번 안압이 높아졌던 환자에서는 이후 안압 상승이 관찰되지 않더라도 점점 시력이 소실되는 경우가 있는데, 이는 안압 상승에 의해 공막체판의 변형이 일어나고, 이어 망막 혈류량이 감소되어 세포 사멸이 일어나면서 glutamate가 분비되고 칼슘과 산화질소, 산화 자유기를 분비하여 다시 glutamate를 분비시키는 악순환에 의한 것으로 알려져 있다(11). 이 회로의 각 단계에서 세포 사멸을 예방, 지연, 회복시키기 위한 여러 가지 신경 보호 약물에 대한 연구가 인의와 수의학계에서 활발히 이루어지고 있다(7,8,15). 본 연구에서도 Ahmed valve 이식술 이후 안압 상승이 관찰되지 않

있음에도 불구하고 시력이 소실된 증례가 있었다. 따라서 장기간 시력을 유지하기 위해, 수술 여부와 관계없이 망막 신경절 세포 보호를 위한 신경 보호 약물의 적용을 고려해 볼 수 있을 것이다.

결 론

개의 초기 원발성 녹내장에 있어 Ahmed valve 이식은 약물 치료에 비해 시력과 적정 안압을 유지함에 있어 효과적이었다. Ahmed valve 이식의 술 후 부작용으로는 전안방 내 섬유소 형성에 의한 튜브 폐색, valve 몸체 주변의 섬유소성 낭 형성, valve의 변위가 있었고 이러한 부작용에 대한 적절한 치료가 이루어진 이후 적정 안압이 유지되었다. 그러나 퇴원 이후에 부작용이 나타난 경우, 안압 상승 후 내원이 지연되어 시력을 회복할 수 없었다. 따라서 시력 보존 기간을 연장하기 위하여, 술 후 부작용에 대한 보호자 교육이 철저히 이루어져야 할 것이며 부작용을 예방하기 위한 여러 대안들을 시도해 볼 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구는 BK21 수의과학연구인력양성사업단과 수의과학연구소의 지원에 의하여 이루어졌음.

참 고 문 헌

- Bentley E, Miller PE, Murphy CJ, Schoster JV. Combined cycloablation and gonioimplantation for treatment of glaucoma in dogs: 18 cases (1992-1998). *J Am Vet Med Assoc* 1999; 215: 1469-1472.
- Costa VP, Azuara-Blanco A, Netland PA, Lesk MR, Arcieri ES. Efficacy and safety of adjunctive mitomycin C during Ahmed Glaucoma Valve implantation: a prospective randomized clinical trial. *Ophthalmology* 2004; 111: 1071-1076.
- Garcia-Sanchez GA, Whitley RD, Brooks DE, Trigo F, Pinon A. Ahmed valve implantation to control intractable glaucoma after phacoemulsification and intraocular lens implantation in a dog. *Vet Ophthalmol* 2005; 8: 139-144.
- Gelatt KN, Brooks DE, Kallberg ME. The canine glaucomas. In: *Veterinary Ophthalmology*, 4th ed. Ames: Blackwell Publishing, 2007: 763-811.
- Gelatt KN, Gum GG, Samuelson DA, Mandelkorn RM, Olander KW, Zimmerman TJ. Evaluation of the Krupin-Denver valve implant in normotensive and glaucomatous beagles. *J Am Vet Med Assoc* 1987; 191: 1404-1409.
- Genetics Committee of the American College of Veterinary Ophthalmologists. 5th ed. American College of Veterinary Ophthalmologists. 2006
- Ko ML, Hu DN, Ritch R, Sharma SC, Chen CF. Patterns of retinal ganglion cell survival after brain-derived neurotrophic factor administration in hypertensive eyes of rats. *Neurosci Lett* 2001; 305: 139-142.
- Levin LA, Peeples P. History of neuroprotection and rationale as a therapy for glaucoma. *Am J Manag Care* 2008; 14: S11-14.
- Mackenzie PJ, Schertzer RM, Isbister CM. Comparison of silicone and polypropylene Ahmed glaucoma valves: two-year follow-up. *Can J Ophthalmol* 2007; 42: 227-232.
- McIlraith I, Buys Y, Campbell RJ, Trope GE. Ocular massage for intraocular pressure control after Ahmed valve insertion. *Can J Ophthalmol* 2008; 43: 48-52.
- Miller PE. The glaucomas. In: *Veterinary Ophthalmology*, 4th ed. St. Louis: Elsevier, 2008: 230-257.
- Sapienza JS, van der Woerd A. Combined transscleral diode laser cyclophotocoagulation and Ahmed gonioimplantation in dogs with primary glaucoma: 51 cases (1996-2004). *Vet Ophthalmol* 2005; 8: 121-127.
- Strubbe DT, Gelatt KN, MacKay EO. In vitro flow characteristics of the Ahmed and self-constructed anterior chamber shunts. *Am J Vet Res* 1997; 58: 1332-1337.
- Susanna R, Jr. Partial Tenon's capsule resection with adjunctive mitomycin C in Ahmed glaucoma valve implant surgery. *Br J Ophthalmol* 2003; 87: 994-998.
- Varma R, Peeples P, Walt JG, Bramley TJ. Disease progression and the need for neuroprotection in glaucoma management. *Am J Manag Care* 2008; 14: S15-19.