

외이염 발생견에서 고막평가를 위한 초음파 및 이경 검사법 비교

이종원 · 엄기동¹ · 성윤상 · 이해운 · 문금정 · 배선희 · 변태경 · 송경호 · 전종훈 · 장광호 · 오태호 · 이근우
경북대학교 수의과대학

Comparison of Ultrasonography and Video-otoscopy for the Evaluation of the Tympanic Membrane in Otitis Dogs

Jong-won Lee, Ki-dong Eom¹, Yun-sang Seong, Hae-oon Lee, Kum-jung Moon, Sun-hee Bae, Tae-kyung Byun, Gyoung-ho Song, Jong-hoon Jeon, Kwang-ho Jang, Tae-ho Oh and Keun-woo Lee

College of Veterinary Medicine, Kyungpook National University

Abstract: The aim of this study was to compare ultrasonography with video-otoscopy for the evaluation of the external ear canal and the tympanum. Fifty dogs with clinical signs of the bilateral ear diseases were examined using otoscopy under general anesthesia. Ultrasonographic examination was performed with an 11 MHz linear-array probe and a 6.5 MHz convex probe, with the external ear canal filled with saline. Saline functioned as a contrast media and enhanced image quality of ultrasonography. The images of 100 ears before and after the ear cleansing were obtained at otoscopy and ultrasonography. On the video-otoscopic images, the tympanic membrane was identified in 59 ears before the ear cleansing and 91 ears after cleansing. On the ultrasonography, the tympanic membrane was detected in 98 ears before the ear cleansing and in all ears after cleansing. With these results, it was concluded that ultrasonography with infusing saline into the ear canal, could be a useful diagnostic procedure to identify the tympanic membrane in otitis dogs.

Key words : ultrasonography, external ear canal, video-otoscopy.

서 론

개 귀는 외이, 중이 및 내이로 구성된다. 외이는 고막에 의하여 중이와 경계를 이루며 귀바퀴, 수직이도, 수평이도 및 고막으로 구분된다¹³. 정상 외이도 길이는 5-10 cm이고 직경은 4-5 mm이며, 유연한 연골로 이루어져 있어 검이경 관찰이 가능하다⁹. 고막은 중이와 외이를 연결하는 얇은 반투명성 상피막으로서 복측보다 배측이 이도 입구쪽을 향하고 있으며, 수평이도 장축에 대해 최대 45° 각을 형성하고 있다^{3,7,9}.

귀질환은 개에서 발생하는 질환 중 10-20%를 나타내고 있으며, 그 중 외이염과 중이염이 각각 30%와 20% 이상을 차지한다^{2,9,10,14}. 귀질환은 주로 외이염, 고막파열, 중이염 등이 단독 또는 병발하여 나타나지만 임상증상을 기초로 외이염과 중이염을 감별하기는 어렵다^{2,9,13,14}.

소동물 임상에서 외이염 및 중이염과 고막파열 여부를 진단하기 위한 방법으로는 육안 검사, 검이경 검사, 방사선 촬영 및 이도 조영술 등이 사용되고 있다. 또한, 진단의 정확성을 높이기 위해 자기공명영상 또는 컴퓨터단층촬영 등이 이용되고 있다^{2,4,6-10,14,15}. 그러나, 이러한 검사 방법은 진정 또는 마취와 같은 화학적 보정이 필요하고 많은 검사비용과 시간이 소요되고 방사선 피폭과 같은 단점을 지니고 있다^{4,6,8,9,15}

실제 육안으로 관찰이 가능한 검이경을 비롯한 이경 검사는 외이염과 중이염의 진단과 예후 판정을 위해 효과적으로 사용되고 있지만, 외이도 내강이 협소하거나 질병으로 인해 협착을 보이는 경우 또는 외이도 내에 염증 삼출물이나 귀지가 충전된 조건에서는 외이도뿐만 아니라 고막의 정상여부를 확인하기 어렵다^{5,9,13}. 초음파 검사의 경우, 수의 임상에서 널리 보급되어 유용하게 사용되고 있으나, 외이도가 연골성 구조로 이루어져 있고 외이도와 고막은 공기와 직접 접촉하고 있어, 귀질환에 대한 적용은 보편화되지 않고 있다^{3,8,15,16}.

본 연구는 생리식염수를 이도내 주입하여 초음파 검사를 통한 외이염 진단및고막 안정성 평가 가능성을 확인하고, 이경 검사법과 비교하여 그 유용성을 평가하고자 하였다.

재료 및 방법

육안 검사와 검이경 검사를 통해 만성 외이염이 있다고 판단되는 개 50마리를 실험에 이용하였다. 평균 연령은 36±22개월령, 평균체중은 4.3±1.2 kg이었다.

이경 장비로는 ELICA Endoscopic vision system[®] (MGB Endoscopy Co. USA)을 사용하였으며, 직경 2.7 mm, 입영 각 30°, 길이 175 mm인 관절내시경을 사용하였다. 외이도 내 조직파편을 제거하기 위하여 검이경과 견인 겸자를 사용하였다. 초음파 장비로는 Sonoace 9900 PRIME[®] (Medison Co. Korea)을 사용하였으며, 탐촉자는 11 MHz 선형 탐촉자와 6.5 MHz 볼록 탐촉자를 이용하였다.

¹Corresponding author.
E-mail : eomkd@knu.ac.kr

화학 보정을 위해 xylazine hydrochloride (립폰®, 바이엘 코리아, 한국) 2 mg/kg을 근육주사하고 10분 후 ketamine hydrochloride (케타민®, 유한양행, 한국) 10 mg/kg을 근육 주사하여 전신마취를 유도하였다. 마취 후 하악, 상악, 턱 관절 부위 및 외이도 주변 피모를 충분한 넓이로 삭모하였다. 검체를 황와위 보정 후 이경을 세정하지 않은 외이도를 통해 수평이도 내로 삽입하여 수평이도 내 부종, 용종, 삼출물 성상, 조직파편(염증 삼출물, 귀지, 털), 상피층을 확인하고 고막 관찰 가능 여부를 평가하였다.

초음파 검사를 위해 목을 신장시키고 실온에 보관한 생리 식염수를 외이도 내에 주입 후 수직외이도를 마사지하여 식염수가 수평외이도까지 충분히 진입할 수 있도록 하였다. 초음파용 젤을 삭모부위에 도포한 다음 외이도 장축 단층 검사를 위해 탐촉자를 외이도 외측에 위치시켜 하악골 후방 아래쪽으로 또는 하악골 후방에서 시계방향(좌측 외이도인 경우)으로 회전시키며 관찰하였다. 외이도 단축 단층 검사를 위해 탐촉자를 외이도 외측에 위치시킨 다음 복측으로 이동하면서 검사를 실시하였다. 수직 외이도가 끝나는 부위에 초음파 빔이 반대편 측두골을 향해 진행되도록 탐촉자 각도를 조절하면서 수평 외이도와 고막을 검사하였다.

외이도 세정 전 초음파 관찰이 끝난 후, 검이경과 견인경자를 사용하여 외이도 내 조직파편을 제거하고 생리 식염수로 세정흡인 과정을 반복하였다. 이경을 통하여 세정된 외이도내 상태와 고막 관찰 여부를 재평가하고, 세정전과 동일한 방법으로 초음파 검사를 실시하였다.

결 과

외이도 세정 전 수평이도는 조직파편이 존재하여 이경을 통한 관찰이 불가능한 경우도 있었으며, 수평이도와 고막은 59개의 이도에서 관찰 가능하였다. 귀질환이 있는 외이도는 조직파편(염증 삼출물, 귀지, 털)이 수평이도를 막고 있을 뿐만 아니라 염증으로 인한 부종이 존재하여 고막까지 접근이 어려웠다. 단두종의 경우는 총 44개의 귀 중 16개(36.3%)에서만 고막을 관찰할 수 있었다. 그러나 그 외의 품종에서는 56개의 귀 중 43개(76%)에서 고막을 확인할 수 있었다. 이경은 수평이도의 염증성 상피층 조직 자극에 의한 의인성 창상으로 이도 내 출혈을 유발하기도 하였다. 조직파편이 존재하지 않은 외이도에서 이경으로 고막까지 접근한 경우에도 수평이도 표면의 분비물로 인해 전체적인 외이도 관찰이 용이하지 못했다.

외이도 세정 전 생리 식염수를 주입하여 초음파 검사를 실시한 경우 외이도 외측 부분에 탐촉자를 접촉하여 외이도 전체 상태, 조직파편 크기와 외이도 내 위치를 파악할 수 있었다. 외이도 내 조직파편은 에코를 갖는 불규칙한 음영으로 나타났으며(Fig 1A), 외이도 벽면은 불규칙하고 연골 내벽에 부착된 귀지와 함께 거칠고 지지분한 음영을 형성하였다. 고막은 수평 외이도 끝부분에서 고에코 선상으로 98개 귀에서 관찰되었다.

외이도 세정 후 실시한 이경 검사 시 91개 귀에서 수평이도와 고막이 관찰되었다. 외이도 세정 과정 중 6개 고막에서 견인경자에 의한 의인성 파열이 나타났다. 고막이 관찰되지 않은 9개 외이도는 수평이도 내강이 너무 좁아 이경으로 고막 가까이 접근이 불가능 하거나, 세정과 흡인과정에서 수평이도에 출혈이 심하여 이경을 통한 고막 확인이 불가능한 경우였다.

외이도 세정 후 식염수를 주입하여 실시한 초음파 단층상은 세정 전 보다 음영이 명확하게 나타났으며, 고막 또한 선명한 고에코 선상으로 확인되었다(Fig 2). 세정 전 초음파를 통해 관찰되지 않은 2개의 귀를 포함한 모든 귀에서 세정 후 고막이 관찰되었다(Fig 1B). 수평이도 내 염증이 심한 경우, 외이도 내강을 따라 외측으로 위치한 연골 내측 부분에 비후소견을 관찰할 수 있었다. 세정에 따른 의인성 고막 파열이 유발되었던 6개 고막에서도 고막파열에 의한 고실포 내 식염수 저류가 확인되었다.

고 찰

소동물 임상에서 흔히 접할 수 있는 외이염은 세균 또는

Table 1. Evaluation of the tympanic membrane using endoscopy and ultrasonography before and after cleansing

Breed	No.	Before cleansing		After cleansing	
		E	U	E	U
brachycephalic	44	16	42	38	44
non-brachycephalic	56	43	56	53	56
total	100	59	98	91	100

E: endo-otoscopy, U: ultrasonography

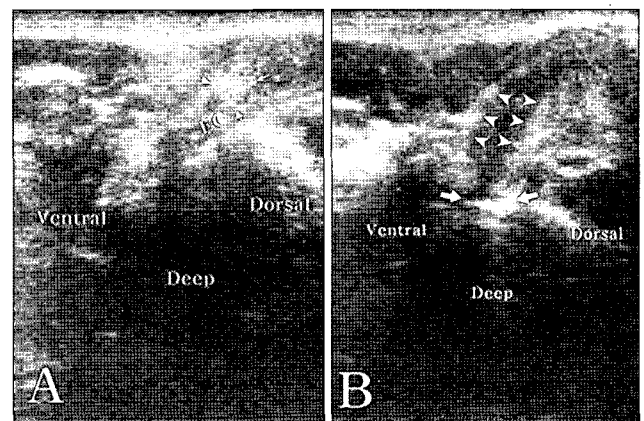


Fig 1. A. Sagittal plane of the severe otitis dog. The diameter of the external ear canal appears narrow. Arrows indicate the complex of the cerumen, exudates and hair. The tympanic membrane is not identified. B. In the same ear after flushing and removing the debris using an alligator forceps, the external ear canal (arrow heads) and the tympanic membrane (arrows) are easily identified through the contrast effect of the anechoic saline.

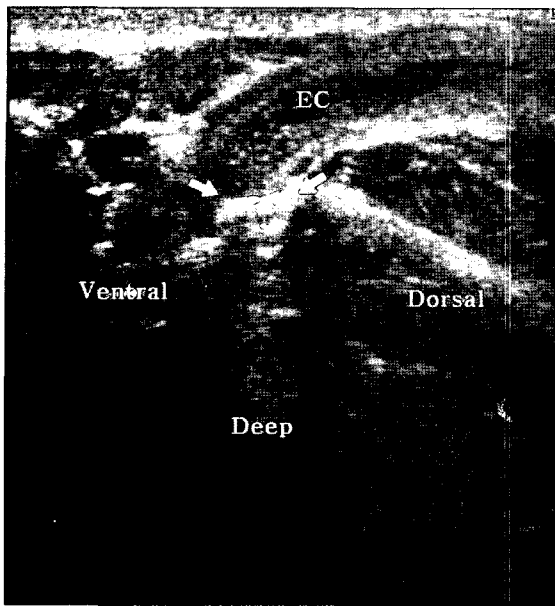


Fig 2. Sagittal plane of the mild otitis dog. The external ear canal (EC) and the tympanic membrane (arrows) are easily identified.

효모 감염에 의해 발병하며, 발병과 진행에 영향을 미치는 소인과 원발 원인은 다양하다. 중이염은 외이염에서 속발하는 빈도가 높다. 급성 외이염에서 16%, 만성 외이염에서 50% 이상이 중이염으로 발전되는 것으로 고막파열이 밀접한 관계가 있다고 보고되고 있으나 논쟁의 여지가 있으며, 염증이 있는 모든 개에서 고막파열을 보이지는 않는다^{10,13,14}. 그러나 일반적으로 중이염 진단은 고막파열 확인을 통해 이루어지고 있어 고막파열은 중이염 진단의 지표가 된다^{9,13,14}.

외이염, 중이염과 고막파열을 진단하기 위한 검사방법은 검이경, 이경, 방사선 사진, 컴퓨터단층촬영(CT), 자기공명영상(MRI) 등이 있다^{1,3,6,8,10}. 이 중 검이경, 이경을 통한 외이도와 고막 평가는 외이도내 염증, 수직이도 부종, 수평이도 출혈, 협착, 용종, 조직파편 등에 의해 시야가 간섭되는 단점이 있다. 또한, 검사 과정에서 검이경과 이경은 수평이도에 존재하는 고막에 의인성 파열을 유발할 가능성이 크며, 이는 본 실험과정에서도 6개 고막에서 나타났다. 방사선 검사는 가장 일반적으로 사용되고 있지만 외이도와 고막에 대한 평가에는 어려움이 있으며, 고실포 진단의 정확성에 대해서는 의문성이 제기되고 있다¹⁷. CT는 중이염 진단에 매우 유용한 검사로서 특히 비인두 용종과 외이도 종양 진단에 이용되고 있으며, 방사선 사진과 달리 해부 구조물들이 중복되어 나타나지 않기 때문에 판독이 용이하다는 장점이 있다. MRI는 방사선, CT보다 내이염 또는 연부 조직 변화를 쉽게 관찰할 수 있으나 비용 부담이 많아 CT처럼 쉽게 이용할 수 없다는 단점이 있다⁴. 초음파 검사의 경우 외이도가 연골과 연부 조직으로 이루어진 관상 구조로 내강이 공기와 접촉되어 있어 단순 초음파상으로 영상화가 매우 어렵다. 그러나 외이도 내 식염수를 충전하면 이도 내에 조직파편이 존재하여도 성

상과 구조를 확인할 수 있어 일반적인 귀 세정 시와 같이 진정이나 마취 없이 비침습적으로 검사할 수 있다^{6,7,12}.

외이도 세정을 하지 않고 이경 검사 시 수직이도로의 접근은 용이하였으나 수평이도 내 조직파편이 시야를 간섭하여 수평이도 표층 및 고막의 평가는 59개의 귀에서만 가능하였다. 외이도에 습성 염증이 있는 경우 외이도를 부분적으로 관찰할 수 있으나 수평이도의 부종이 심한 경우 의인성 창상을 유발할 수 있어 주의가 필요하다고 판단된다. 이경 검사법과 비교를 위해 생리 식염수를 외이도에 충만하게 하여 선형 탐촉자를 이용, 세정하지 않은 외이도 외측에서 외이도와 고막을 단층 검사하였다. 선형 탐촉자를 이용하여 외이도 외측에서 접근 할 경우 관찰이 어려웠던 고막은 볼록 탐촉자를 이용하여 하악골 외측과 복측에서 단층 스캔으로 관찰할 수 있었으며, 고실포에 액체가 저류된 영상으로 고막의 파열 유무를 확인할 수 있었다. 선천적으로 이도가 협소한 단두종에서는 고막의 관찰이 어려웠으며 그 외의 품종에서는 선형탐촉자라도 충분히 관찰되었다. 외이도 내에 존재하는 조직파편은 외이도 음영 내에서 고에코성 형태를 나타내었다. 이경을 통해서만 전체적인 조직파편의 형태와 위치를 정확히 판단할 수 없었지만 초음파를 통해서만 조직파편 형태와 외이도 내 위치를 확인할 수 있었다. 그러나, 외이도 내에 조직파편이 많이 존재하는 경우는 초음파 검사에서도 외이도 음영이 명확하지 못하였다. 세정하지 않은 외이도에서 이경으로 고막을 관찰할 경우 단두종은 36% 그 외종은 76% 고막을 확인할 수 있었지만, 초음파를 사용할 경우는 단두종은 95% 그 외 종은 100% 고막을 확인할 수 있어 초음파가 외이염 환경에서 고막이나 외이도 성상을 확인하는데 더욱 유용하다고 판단된다. 특히, 단두종 품종인 경우 뚜렷한 효과가 있다고 생각된다.

세정 후 이경과 초음파 검사를 실시하기 위해 생리식염수를 사용하였다. 생리식염수는 고막이 파열된 경우라도 이독성이나 자극이 적고 안전하며 경제적이라는 장점이 있다^{3,6,10,12,17}. 세정과 흡인과정을 거친 후 이경 검사에서 91개, 초음파 검사에서 모든 귀의 외이도와 고막을 관찰할 수 있었다. 세정 전과 비교하여 세정 후 이경 검사에서 외이도와 고막을 관찰할 수 있는 비율이 증가하였으나 세정, 흡인 과정과 견인 검사를 이용한 분비물을 제거하는 과정에서 수평이도 내에 의인성 창상이 쉽게 발생하는 단점이 나타났다. 반면, 초음파 검사에서는 외이도 내에 조직파편이 존재하는 경우 식염수가 외이도 내에 충분히 주입되지 않아 음영이 명확치 않거나 외이도 내강이 협소하여 고막을 뚜렷하게 확인할 수 없었던 견종에서도 세정, 흡인만으로 외상없이 모든 귀에서 외이도와 고막을 관찰 할 수 있었다. 외이도에 식염수를 충전 하여 초음파 관찰한 결과 세정 전보다 외이도 음영이 선명하였고, 고막은 고에코성 선상으로 뚜렷하게 나타났다.

지금까지 보고된 바에 따르면 고실벽과 같이 얇은 뼈는 내측에 액체가 저류하는 경우 저주파 초음파 빔이 통과할 수 있기 때문에 고실의 초음파 검사가 가능하다고 알려지고 있다^{3,4,10,14}. 그러나 이러한 연구는 정상 고실포와 액체가 충만

한 고실포 검사에 국한되어 있고, 염증성 질환을 보이는 외이도와 고막에 대한 초음파 검사 방법과 파열된 고막의 초음파 검사와 관련된 연구 보고는 없는 실정이다. 본 연구의 결과에서 생리식염수 주입을 통해 고실 내 액체를 저류시킴으로 고막의 평가를 더욱 용이하게 할 수 있었으며 그와 더불어 외이도 내 충전된 식염수는 외이도 내부구조를 명확히 할 수 있었다. 이러한 초음파 검사는 외이도 내 조직파편의 위치를 정확히 파악하여 견인검사 등으로 제거 시 더욱 안정성을 확보할 수 있을 것으로 판단되며, 생리식염수 주입을 이용한 외이도의 초음파 검사는 화농 등으로 액체가 충전되어 있지 않더라도 고막과 고실 내부를 조기에 자극이나 독성없이 관찰할 수 있을 것으로 사료된다.

이상의 결과로 미루어 귀 질환에 이환된 개에서 외이도염의 진단을 위해서는 비침습적이며 고막의 관찰이 용이한 외이도 내 식염수 주입을 통한 초음파 검사법이 이경검사에 선행되어야 할 것으로 판단된다. 향후 초음파에 대한 좀 더 많은 연구가 이루어진다면 귀 구조물 질환 진단뿐 아니라 실시간 초음파 검사 하에서 외이도 및 고실 내 질환처치에 있어 매우 유용할 것으로 기대된다.

결 론

유안검사와 겸이경 검사를 통하여 귀 질환이 있다고 판단되는 50 마리 개에서 고막 안정성 평가를 위한 초음파 및 이경 검사법을 비교하였다. 세정 전 이경 및 초음파 검사를 통해서 각각 59%와 98%의 고막을 관찰 할 수 있었다. 세정을 한 후 이경, 초음파 검사 시 91%와 100% 고막을 관찰 하였다. 이경을 이용한 검사 시 외이도 내에 부종, 용종, 조직파편(염증삼출물, 귀지, 털)이 존재하여 관찰이 용이하지 못하였고 특히 단두종인 경우 외이도 내강이 협소하여 이경이 고막 까지 접근을 할 수 없었다. 그러나 초음파는 외이도 세정 전 식염수를 외이도에 충분히 주입하면 외이도에 존재하는 조직파편을 확인 할 수 있었으며, 세정 후에는 모든 실험 개에서 외이도 및 고막을 관찰 할 수 있었다. 본 실험을 통해서 이경과 초음파 검사법을 비교한 결과 귀 질환이 있는 개의 외이도 및 고막 관찰 시 이경보다 초음파가 더욱 용이하게 사용될 수 있을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. Allgoewer I, Lucas S, Schmitz SA. Magnetic resonance

imaging of the normal and diseased feline middle ear. *Vet Radio & ultrasound* 2000; 34: 413-418

2. Angus JC. Otic cytology in healthy and disease. *Vet Clin Small Anim* 2004; 34: 411-424.

3. Angus JC, Campbell KL. Uses and indications for video-otoscopy in small animal practice. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 2001; 31: 809-828.

4. Bischoff MG, Kneller SK. Diagnostic imaging of the canine and feline ear. *Vet Clin Sml Anim* 2004; 34: 437-458.

5. Cole LK. Otoloscopic evaluation of ear canal. *Vet Clin Small Anim* 2004; 34: 397-410.

6. Dickie AM, Doust R, Cromaty L, Johnson VS, Sullivan M, Boyd JS. Ultrasound imaging of the canine tympanic bulla. *Res Vet Sci* 2003; 75: 121-126.

7. Dickie AM, Doust R, Cromarty L, Johnson VS, Sullivan M, Boyd JS. Comparison of ultrasonography, radiography and a single computed tomography slice for the identification of fluid within the canine tympanic bulla. *Res Vet Sci* 2003; 75: 209-216.

8. Dvir E, Kirberger RM, Terblanche AG. Magnetic resonance imaging of otitis media in a dog. *Vet Radio & Ultrasound* 2000; 41: 46-49.

9. Eom KD, Lee HC, Yoon JH. Canalographic evaluation of the external ear canal in dogs. *Vet Radio & Ultrasound* 2000; 41: 231-234.

10. Garosi LS, Lamb CR, Targett MP. MRI findings in a dog with otitis media and suspected otitis interna. *Vet Rec* 2000; 146: 501-502.

11. Gotthelf LN. Diagnosis and treatment of otitis media in dogs and cats. *Vet Clin Small Anim* 2004; 34: 469-487.

12. Griffiths LG, Sullivan M, O'Neill T, Reid SWJ. Ultrasonography versus radiography for detection of fluid in the canine tympanic bulla. *Vet Radio & Ultrasound* 2003; 44: 210-213.

13. Heine PA. Anatomy of the ear. *Vet Clin Small Anim* 2004; 34: 379-395.

14. Lee HO, Eom KD, Seong YS, Kim JE, Oh TH, Jeong KS, Jang KH, Chang DW. Ultrasonographic assessment of the tympanic membrane and tympanic bulla in normal dogs. *J Vet Clin* 2004; 21: 97-101.

15. Lee HO, Eom KD, Seong YS, Lee JM, Lee JW, Kim JE, Jang KH, Lee KW, Chang DW, Lee HC. Ultrasonographic evaluation of external ear canal in dogs. *J Vet Clin* 2004; 21: 149-153.

16. Rosser EJ. Cause of otitis externa. *Vet Clin Small Anim* 2004; 34: 459-468.

17. Trower ND, Gregory SP, Renfrew H, Lamb CR. Evaluation of the canine tympanic membrane by positive contrast ear canalography. *Vet Rec* 1998; 142: 78-81.