

## 혈액 투석 중 양측 돌발성 난청이 순차적으로 발생한 만성신부전 환자 1예

제주대학교 의과대학 이비인후과학교실  
김세형 · 임길채 · 최승효

### Bilateral Sudden Sensorineural Hearing Loss Occurred in Order in Patient with Chronic Renal Failure during Hemodialysis

Se-Hyung Kim, MD, Gil Chai Lim and Seung Hyo Choi, MD

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Jeju National University School of Medicine,  
Jeju, Korea

#### — ABSTRACT —

Hemodialysis (HD) is a valid treatment modality in patients with chronic renal failure (CRF). Both CRF and HD have been noted as a possible cause of tinnitus, vertigo and sensorineural hearing loss (SNHL). There have been many efforts to elucidate the etiologic factors of hearing impairment in patients with CRF who underwent HD. But, it is difficult to explain association between them. Especially, sudden SNHL (SSNHL) in patients with CRF who underwent HD is highly unusual. We report, with a review of literatures bilateral SSNHL associated with CRF and HD as its treatment. At first, patient developed profound SSNHL in right side with benign paroxysmal positional vertigo (BPPV) after HD for 18 months. In spite of the treatment with systemic steroid and intratympanic dexamethasone injection (ITDI) hearing result was poor. And then SSNHL occurred in left side after 6 months. Hearing result was poor. (J Clinical Otolaryngol 2012;23:110-116)

**KEY WORDS** : Sudden hearing loss · Renal dialysis · Chronic kidney failure.

## 서 론

만성 신부전증은 신장 질환이 진행하여 사구체 여과율로 대표되는 신장의 기능이 정상으로 회복될 수 없을 정도로 저하된 상태의 질환이다. 그에 따른 체내 독성물질

의 축적에 의해 여러 전신증상을 유발할 수 있다. 이비인후과 영역에서는 비출혈, 호흡장애, 요독성 구내염, 타액선염, 인두통과 현훈 및 청력장애를 일으킬 수 있는 것으로 알려져 있다.

또한 혈액투석은 만성 신부전증 환자의 예후를 현저히 증가시키고 생명을 연장시키는 중요한 치료로서 매년 그 대상이 증가하고 있는 실정이나 이명, 어지러움, 난청 등의 여러 부작용을 유발하는 경우가 많다.

1927년 Alport가 만성 신부전증과 청력감소를 동반한 증례를 보고한 이후 혈액투석을 받는 만성 신부전증 환자에서의 청력감소는 많은 연구가 진행되었다. 만성 신부전증 환자에서 청력장애의 빈도에 대하여 국외 문헌에서

논문접수일 : 2012년 3월 30일  
논문수정일 : 2012년 4월 19일  
심사완료일 : 2012년 5월 14일  
교신저자 : 최승효, 690-767 제주특별자치도 제주시 아란 13길 15 제주대학교 의과대학 이비인후과학교실  
전화 : (064) 64-717-1837 · 전송 : (064) 717-1131  
E-mail : photen27@naver.com

는 43%에서 75%로 보고하였으며,<sup>1-3)</sup> 우리나라에서는 34%에서 59.5%로 보고하여 보고자 마다 차이가 큰 것을 알 수 있다.<sup>4)</sup> 또한 혈액투석 치료를 받는 환자들에서 발생하는 감각신경성 난청의 빈도 또한 9.9%에서 77.1%로 다양한 결과를 제시하고 있다.<sup>1,2,5,6)</sup>

한편 돌발성 난청은 확실한 원인 없이 수시간 또는 2~3일 이내에 갑자기 발생하는 감각신경성 난청으로 이비인후과 질환 중 응급처치가 필요한 질환의 하나이다. 대부분 원인을 찾지 못하는 경우가 많고, 바이러스 감염과 혈관장애가 주된 발병기전으로 생각되며 그 외에 와우막 파열, 자가면역성 질환, 청신경종양, 두부외상 등의 원인이 알려져 있다.

반복된 혈액투석에 따른 점진적인 청력감소의 양상에 대한 분석과 보고는 국외 및 국내에서 발표된 바가 있으나 혈액투석 이후 발생한 양측 돌발성 난청은 국내 문헌상 보고된 바가 없다. 이에 저자들은 만성 신부전증환자에서 혈액투석 치료 중 순차적으로 발생한 양측 돌발성 난청 사례를 경험하였기에 이에 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

## 증 례

환자는 60세 여자로 과거력 상 고혈압과 협심증으로 본원 심장내과에서 고혈압약과 아스피린 복용 중이고, 또한 당뇨병 만성신부전으로 자가 복막 투석을 시행해 오다 2008년 10월부터 주 당 2회의 혈액 투석으로 치료 중이었다. 2010년 4월 13일 혈액 투석 치료 후 갑작스런 어지러움과 우측의 돌발성 감각신경성 난청이 발생하였다. 그 당시 혈색소 수치는 9.2 g/dL, BST는 180~192 mg/dL였으며, 혈중 나트륨 수치는 137 mmol/L으로 정상이었다. 청력검사상 우측은 측정불능, 좌측은 35 dB의 정도의 완만한 하강형 감각신경성 난청 소견을 보였다(Fig. 1A). 당뇨 환자였기 때문에 외래 초진 시 고실내 스테로이드 주입술을 시행하였다. 하지만 청력이 회복되지 않아 입원하여 고용량 경구스테로이드 치료를 받았다. 입원하고 있는 동안 우측으로 고개를 돌리면 어지러움이 발생하였고 우측 저주파 영역의 청력이 다소 회복되었다. 병실에서 시행한 우측 Lateral positioning 검사에서 우측으로 향하는 수평 안진이 확인되어 우측 측반고리관의

양성 돌발성 체위성 어지러움 진단 하에 우측 Barbecue maneuver를 시행하였다. 2010년 6월 3일 어지러움은 호전된 상태이나 똑바로 누우면 주변이 약간 도는 느낌 호소하여 전정재활 치료를 시행하였다. 2010년 8월 17일 시행한 청력검사 상 우측의 청력은 이전 검사보다 저음역에서 호전된 소견을 보였다(Fig. 1B). 2010년 10월 7일에는 좌측의 돌발성 감각신경성 난청이 발생하였다. 10월 5일 검사에서 Hb 8.2 g/dL, glucose는 307 mg/dL, 혈중 나트륨 수치는 137 mmol/L으로 정상이었으나 10월 7일 시행한 청력검사 상 양측 모두 측정불능(scale out) 결과를 보였다(Fig. 1C). 이후 어지러움은 점차 회복양상을 보였고 2010년 10월 13일 시행한 청력검사에서는 우측의 청력은 다소 호전되었으나 좌측의 청력은 여전히 측정불능 상태였다(Fig. 1D). 이후 10월 26일 시행한 청력검사에서는 양측의 청력이 조금씩 호전되었다. 마지막 외래 방문 시 시행한 뇌간 유발반응검사에서는 양측 90 dBnHL 자극에도 반응이 없었다(Fig. 1E) 또한 마지막 순음청력검사 상 양측의 청력이 저주파영역에서 일부 호전되기는 하였으나 여전히 양측 고도 난청 소견을 보였다(Fig. 1F). 현재 우측 보청기를 사용하고 있으나 적응하는데 실패하였다. 또한 환자는 만성 신장질환으로 인하여 조영제 사용이 어렵고, 비용 부담 문제로 내이도 MRI는 시행하지 않았다. 후미로성 병변에 대한 정확한 판단은 불가능하였으나 이학적 검사상 의심할 만한 소견은 없었다.

## 고 찰

혈액투석이 청력에 미치는 효과에 대해서는 연구자마다 다양한 이견을 보이고 있다. 혈액투석을 받는 만성 신부전증 환자에서의 청력손실에 대하여 그 동안 많은 연구가 진행되어 왔으나 그 원인은 아직 확실히 정립된 바가 없다. 혈액투석 환자에서의 청력손실의 빈도는 연구자에 따라 차이가 많으며, 그 원인으로 이독성 약물의 복용, 고혈압, 노인성 난청, 소음성 난청, 전해질 및 삼투압의 불균형, 빠른 초여과(ultrafiltration)에 의해 나타나는 급성 신경염, 요독성 독소(uremic toxins)와 그에 따른 신경섬유의 요독성 신경병증(axonal uremic neuropathy), 신장과 와우 조직의 면역학적 유사성, 빈혈, 고지단백질

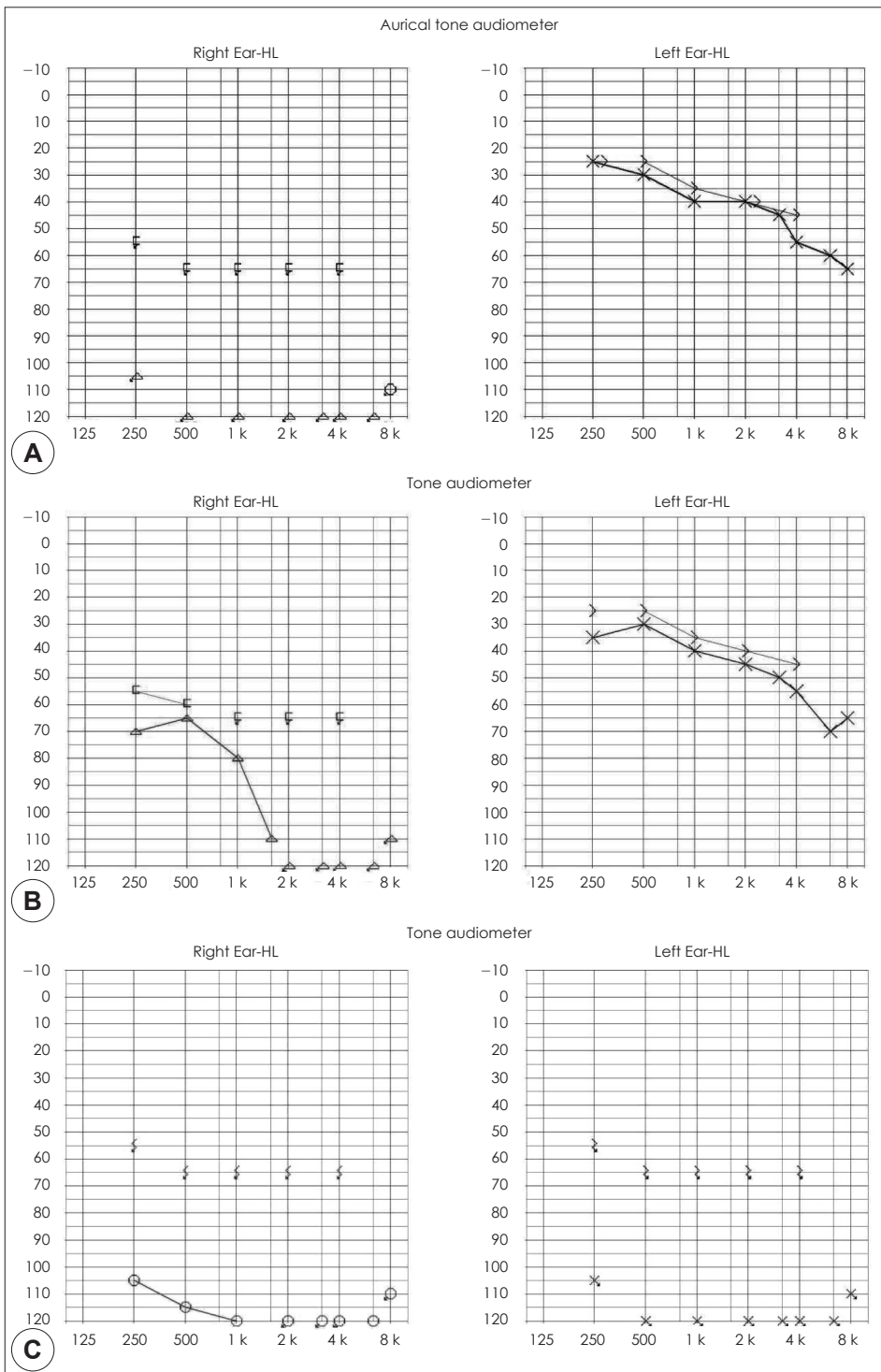


Fig. 1. Audiologic results of case.

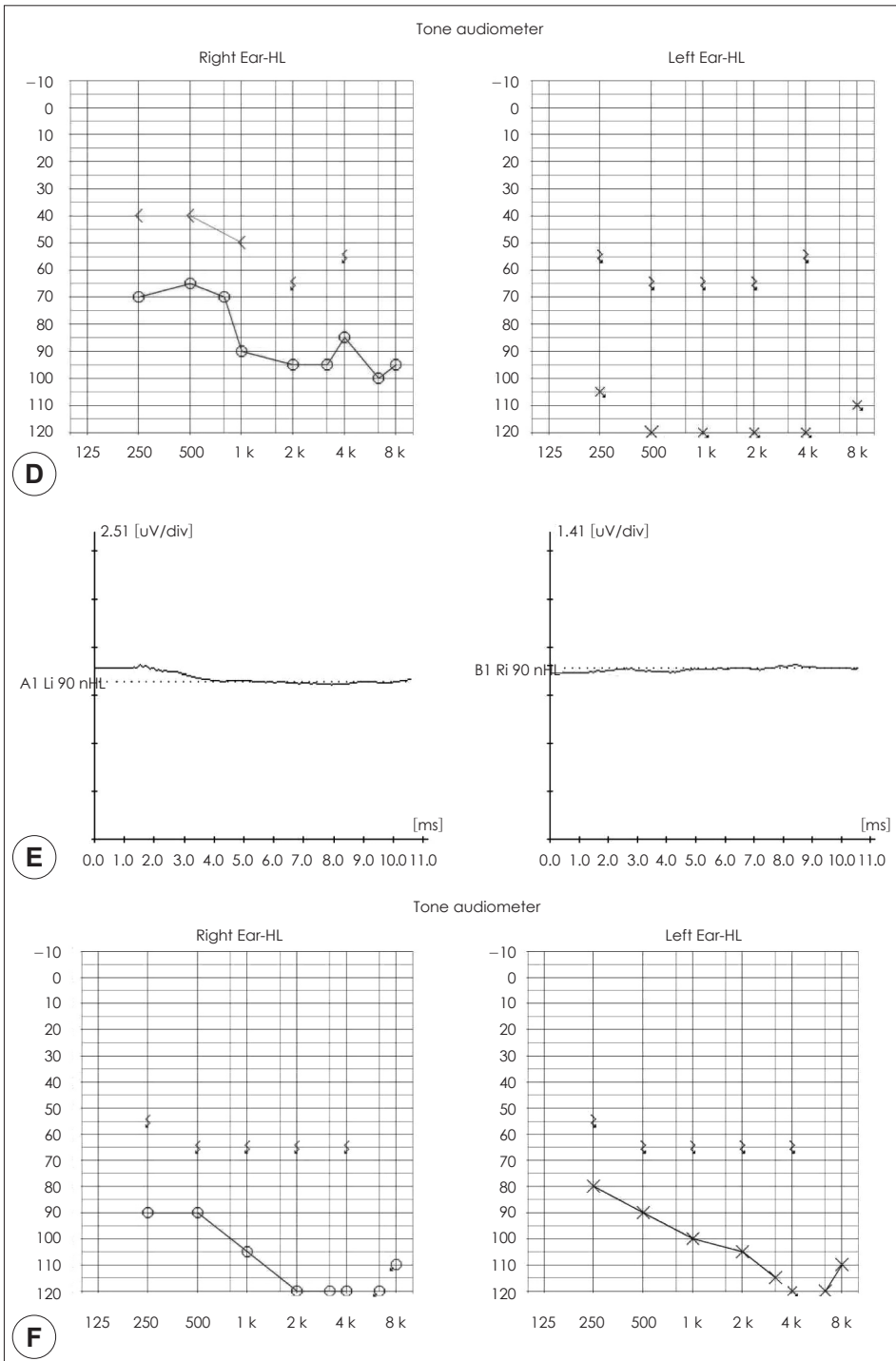


Fig. 1. Continued.

혈증 (hyperlipoproteinemia), 바이러스 감염, 혈관 질환, 투석 시에 나타나는 저혈압 및 전색증으로 인한 내이의 저산소증, 장기간의 투석 등이 가능한 원인으로 추정되고 있다.<sup>7,8)</sup>

한편 Ozturan 등<sup>9)</sup>은 혈액투석의 급성효과를 알아보기 위한 연구에서 일 회의 혈액투석 전 후의 순음청력검사와 변조유발이음향검사를 측정한 결과 혈액투석이 청력에 영향을 주지 않음을 보고하였고, 발생한 감각신경성 난청의 경우는 환자들의 신장질환 자체에 의한 것이라고 주장하였다. 이와 함께 Stavroulaki 등<sup>10)</sup>도 말기신부전소아 환자에서 혈액투석이 청력에 미치는 효과를 연구한 결과 한 번의 혈액투석 치료 자체는 청력에 영향을 주지 않는 것으로 보고하고 있다. 혈액투석이 청력에 미치는 영향에 대하여 Johnson 등과 Henrich 등 또한 혈액투석과 청력소실에 영향을 미치지 않는다고 보고하였다. Yassin 등<sup>3)</sup>은 혈액투석으로 전해질 불균형이 교정되면 오히려 청력이 호전된다고 보고하였다.

혈액투석의 횟수 및 기간이 청력소실에 미치는 영향에 대하여 Oda 등은 혈액투석 치료의 횟수가 임상적인 청력손실 정도와 측두골 내 와우의 조직병리소견의 손상 정도와 밀접한 관련이 있음을 보고하였고, Kligerman 등<sup>1)</sup> 또한 18개월 이하의 혈액투석을 받은 군에서는 난청의 빈도가 30%였으나 그 이상의 기간 동안 혈액투석을 한 군에서는 67%의 빈도를 보여 청력손실의 차이가 있음을 보였고 장기간의 혈액투석과 청력소실 간에 관계가 있음을 보고하였다. 한편 Kusakari 등은 혈액투석 기간 동안 청력손실이 증가하지 않았다고 보고하였고, Bazzi 등은 5년 이하의 혈액투석을 한 군과 10년 이상 혈액투석을 한 군 간에 청력손실의 차이가 없음을 보고하며 장기간의 혈액투석이 청력에 영향을 미치지 않는다고 발표하였다.

여러 연구로부터 신장질환과 내이질환의 연관성은 이미 널리 알려진 사실이다. 이에 대해 가능한 설명으로 내림프액의 생성과 이온성분의 유지에 중요한 역할을 담당하는 와우의 혈관선조(stria vascularis)는 신원(nephron)과 해부학적, 생리학적, 약리학적, 병리학적으로 많은 유사성을 가진다.<sup>11)</sup> 신원과 혈관선조는 외형적으로는 서로 다르지만 상피구조가 혈관과 근접하여 있으며 기저막이 미세혈관 내피세포에 인접해 있고, 상피세포가 체액 및

전해질의능동수송(active transport)에 관여하여 체액의 항상성 유지에 기여한다.<sup>12)</sup> Quick 등과 Arnold 등은 동물 실험을 통하여 와우의 혈관조와 신장의 기저막 사이에 항원의 공유가 청력손실의 원인일 가능성을 제기하였고, 최근 Shaheen 등은 빈혈이 만성 신부전증에서 발생한 청력 손실에 중요한 원인 인자가 되며 이 때 장기 혈액투석 환자에서 사용되는 빈혈 치료제인 erythropoietin 이 의미 있는 청력의 개선 효과가 있음을 보고하였다.

청력손실의 양상은 거의 모든 보고자들이 양측성, 감각신경성, 고음장애형이라고 보고하였고, 특히 Kligerman 등은 고음역(>2 KHz) 난청의 빈도가 54%였으며, Johnson 등은 6 kHz에서, Hutchinson 등은 8 kHz에서 청력손실이 현저하고 고음장애의 정도는 투석기간에 따라 증가한다고 발표하였다. 본 증례의 경우도 최초 돌발성 난청 발생시 정상측은 고음역의 청력장애가 동반되었다.

만성 신부전증과 관계된 청력 소실의 원인으로 Yassin 등은 저나트륨혈증(hyponatremia)에 주목하였고 저나트륨혈증이 호전되면 청력이 정상화된다고 보고하였다. 그러나, 이에 반해 Henrich 등은 저나트륨혈증과 난청은 관계가 없다고 제시하였다. 그 외 고지단백질혈증, 요독성 독소, 빈혈 등에 의한 와우의 손상 등이 청력소실의 원인으로 제시되어 왔다.<sup>8)</sup>

Bergstrom 등<sup>2)</sup>은 만성 신부전증에서 발생하는 아직 밝혀지지 않은 요독성 독소를 난청의 원인으로 제시하였으나 그 독소가 직접 증명된 바는 없다. 1996년 Miyata 등<sup>13)</sup>은 sugar aldose와 단백질 사이에 비효소 반응에 의해 형성되는 advanced glycation end-product(AGE)-modified  $\beta$ 2-microglobulin이 만성 신부전증환자에서 증가하고 일반적인 투석방식으로는 제거되지 않아 체내에 축적되어 여러 가지 투석 관련 합병증을 일으키는 내독소로 작용한다고 보고하였다.

Bergstrom 등은 만성 신부전증으로 혈액투석 치료를 받은 난청 환자들의 측두골 내이 조직소견을 조사하여 와우의 외림프액 공간에 섬유화 조직을 발견하였고, 혈관조에서 석회화로 의심되는 푸른 침착물과 일반적인 혈관의 변성소견을 보고하며 비정상적인 칼슘-인 대사 과정이 이와 관련이 있을 것으로 추정하였다. 만성신부전증에서는 칼슘대사 이상이 일어나 혈액투석 등의 치

료로는 교정이 되지 않는 부갑상선호르몬의 증가로 인하여 골다공증, 골이영양증 등이 발생할 수 있다. 저자들은 또한 혈액투석 환자의 조기 동맥경화증을 난청의 원인으로 주목하였다. Rizvi 등은 만성 신부전증으로 복막 및 혈액투석 치료를 받은 이후 양측 고도난청이 발생한 환자의 사후 측두골 내이 소견에서 내림프계와 감각기관의 구조적 손상을 확인하고 삼투압의 불균형에 기인하는 것으로 추정하였다.

한편 본 증례의 경우 돌발성 감각신경성 난청과 함께 양성 돌발성 체위성 어지러움이 동반되었고 이는 결국 이전 보고들에서 알려진 바와 같이 보다 광범위하고 심각한 내이 혹은 제8번 뇌신경의 손상을 의미하므로 돌발성 감각신경성 난청의 예후에는 불량한 인자임을 알 수 있다. 어지러움을 함께 호소하는 돌발성 감각신경성 난청 환자에서 양성 돌발성 체위성 어지러움을 동반한 경우가 25.7% 였다고 보고하였다.<sup>14)</sup> 그리고 최근 연구에서도 돌발성 감각신경성 난청과 병발된 양성 돌발성 체위성 어지러움은 청각 기능의 회복에 부정적인 영향을 주는 예후인자로 보고하였고 이는 보다 광범위한 내이미로의 손상과 함께 난형낭의 손상을 의미한다.<sup>15)</sup>

저자들이 경험한 본 증례의 경우 환자의 돌발성 난청이 만성 신부전증 때문인지 아니면 혈액투석 자체에 의한 영향인지는 분명치 않다. 와우가 측부 순환이 없는 미로동맥에서 혈액을 공급받고, 돌발성 난청의 주된 발병기전으로 혈관장애가 중요한 요소로 작용하는 점을 고려할 때 추측 가능한 원인으로는 투석과정에서 발생한 급성의 삼투압 불균형이 세포막의 파괴를 유발하고 그 결과 유모세포의 손상이 발생하였을 가능성이 있다. 향후 이런 경우의 환자들에게 청각 재활을 위한 치료 방법으로 고실내 스테로이드 주입술의 재시도를 시도해 볼 수 있겠고, 환자가 동의하고 전신적인 상태가 허락하는 범위에서 인공 와우 이식과 같은 적극적인 치료 또한 고려해볼 수 있을 것으로 생각한다.

결론적으로 혈액투석 환자에서의 청력손실은 흔하며 이러한 복합적인 원인들에 의해 발생할 수 있다. 특히 돌발성 난청이 발생한 경우 일반적인 치료에 대하여 불량한 예후를 보였다. 향후 청력손실을 조기에 발견할 수 있는 청력검사의 발전과 조절 가능한 원인 인자에 대한 고려, 청력 손실을 유발 가능한 혈액투석 기계 자체의

원인 인자 제거 및 혈액투석치료 이후 발생한 청력손실에 대해 스테로이드 사용 이외의 새로운 치료에 대한 전향적인 연구가 만성신부전으로 혈액투석 치료를 받는 돌발성 난청 환자들의 예후를 향상시킬 수 있을 것이다. 또한 혈액투석 치료를 받는 만성 신부전 환자에게 돌발성 난청이 발생할 경우 정상 측에도 돌발성 난청이 나타날 수 있음을 보고하는 바이다.

**중심 단어 :** 돌발성 난청 · 혈액 투석 · 만성신부전.

**REFERENCES**

- 1) Kligerman AB, Solangi KB, Ventry IM, Goodman AI, Weseley SA. Hearing impairment associated with chronic renal failure. *Laryngoscope* 1981;91(4):583-92.
- 2) Bergstrom L, Jenkins P, Sando I, English GM. Hearing loss in renal disease: clinical and pathological studies. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1973;82(4):555-76.
- 3) Yassin A, Badry A, Fatt-Hi A. The relationship between electrolyte balance and cochlear disturbances in cases of renal failure. *J Laryngol Otol* 1970;84(4):429-35.
- 4) Lee KH, Park YH, Kang JM, Kim YO, Lee SK, Kwon YJ, et al. Hearing loss in patients with chronic renal failure with hemodialysis treatment. *Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg* 1999;42(9):1012-6.
- 5) Kusakari J, Hara A, Takeyama M, Suzuki S, Igari T. The hearing of the patients treated with hemodialysis: a long term follow-up study. *Auris Nasus Larynx* 1992;19(2):105-13.
- 6) Thomsen J, Bech P, Szpirt W. Otologic symptoms in chronic renal failure. The possible role of aminoglycoside-furosemide interaction. *Arch Otorhinolaryngol* 1976;214(1):71-9.
- 7) Gatland D, Tucker B, Chalstrey S, Keene M, Baker L. Hearing loss in chronic renal failure-hearing threshold changes following haemodialysis. *J R Soc Med* 1991;84(10):587-9.
- 8) Shaheen FA, Mansuri NA, al-Shaikh AM, Sheikh IA, Huraib SO, al-Khader AA, et al. Reversible uremic deafness: is it correlated with the degree of anemia? *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1997;106(5):391-3.
- 9) Ozturan O, Lam S. The effect of hemodialysis on hearing using pure-tone audiometry and distortion-product otoacoustic emissions. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 1998;60(6):306-13.
- 10) Stavroulaki P, Nikolopoulos TP, Psarommatas I, Apostolopoulos N. Hearing evaluation with distortion-product otoacoustic emissions in young patients undergoing haemodialysis. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 2001;26(3):235-42.
- 11) Quick CA, Fish A, Brown C. The relationship between cochlea and kidney. *Laryngoscope* 1973;83(9):1469-82.
- 12) Park HM, Cho CS, Park GH, Rhee CK. Changes of vestibulo-ocular reflex and its relation with auditory functions in chronic renal failure patients receiving hemodialysis.

- Korean J Otolaryngol-Head Neck Surg 2000;43(9):937-41.*
- 13) Miyata T, Iida Y, Horie K, Cai Z, Sugiyama S, Maeda K. *Pathophysiology of advanced glycation end-products in renal failure. Nephrol Dial Transplant 1996;11 Suppl 5:27-30.*
- 14) Park HM, Jung SW, Rhee CK. *Vestibular diagnosis as prognostic indicator in sudden hearing loss with vertigo. Acta Otolaryngol Suppl 2001;545:80-3.*
- 15) Song JJ, Yoo YT, An YH, Yoo JC, Kim JS, Koo JW. *Co-morbid benign paroxysmal positional vertigo in idiopathic sudden sensorineural hearing loss: an ominous sign for hearing recovery. Otol Neurotol 2012;33(2):137-41.*