

Management of Pediatric Unilateral Sensorineural Hearing Loss

Sung Wook Jeong and Lee-Suk Kim

Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, College of Medicine, Dong-A University, Busan, Korea

소아 일측성 감각신경성 난청의 치료

정 성 욱 · 김 리 석

동아대학교 의과대학 이비인후-두경부외과학교실

Received March 10, 2016

Revised June 9, 2016

Accepted June 17, 2016

Address for correspondence

Lee-Suk Kim, MD, PhD

Department of Otorhinolaryngology-

Head and Neck Surgery,

College of Medicine,

Dong-A University,

26 Daesingongwon-ro, Seo-gu,

Busan 49201, Korea

Tel +82-51-240-5428

Fax +82-51-253-0712

E-mail klsolkor@chol.com

Every one of a thousand of neonates is born with unilateral sensorineural hearing loss (UHL) and the prevalence of UHL increases in school aged children due to delayed-onset or acquired HL. Some studies showed that UHL impacted on speech-language development and school performance adversely. Therefore, appropriate intervention for UHL children may be needed. Treatment approach for UHL children can be chosen depending on the degree of HL. Cochlear implantation (CI) provides benefits of binaural hearing including better speech perception in noise and sound localization to children with acquired severe-to-profound UHL. However, children with congenital severe-to-profound UHL and long duration of HL gain the unfavorable benefit from CI. Contralateral routing of signal hearing aid and bone anchored hearing device should not be recommended for young children with UHL because these devices can introduce noise to normal hearing ear and young children are not able to competently monitor their listening environment and to make judgments about when these devices may be appropriate. Conventional hearing aid (HA) has the potential of providing binaural hearing for UHL children with amplifiable hearing and the studies realized the binaural hearing when UHL children wore HA. However adherence to HA is poor because of some reasons including parents' reluctance to fit a HA in the presence of a normal-hearing ear and stigma effect. Long term follow up data of these interventions for UHL children are lacking. So fully informed consent is required during decision making process for UHL children until the concrete guideline of intervention for UHL children is established.

Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2016;59(10):699-705

Key Words Child · Sensorineural hearing loss · Unilateral hearing loss.

서 론

영구적인 일측성 감각신경성 난청은 신생아 1000명당 약 1명에서 발생한다.^{1,2)} 그리고 지연성 난청의 발생과 외상, 감염, 이독성 약물 사용 등에 기인한 후천성 난청의 발생으로 학령기에는 약 0.1~5% 정도가 일측성 감각신경성 난청을 가지는 것으로 보고되었다.^{3,4)} 소아 일측성 감각신경성 난청의 원인은 와우신경부전(cochlear nerve deficiency)이 가장 흔하며, 그 외 거대세포바이러스 감염, 뇌막염, 두부 외상 등이 있다.⁵⁾ 일

측성 난청의 진단 연령은 과거에는 평균 5.5세 정도였으나,⁶⁾ 신생아 청각선별검사가 도입된 이후 신생아 일측성 난청의 진단이 크게 증가하였다.

과거에는 대부분의 소아 일측성 난청 환자가 적절한 말·언어 발달을 이루기 때문에 특별한 치료가 필요 없다고 생각하였고, 듣기에 어려움이 있는 경우에는 교실에서 앞자리에 좌석을 배치하거나 FM 기기를 사용하는 정도의 소극적 개입을 하는 정도였다.⁷⁻⁹⁾ 그러나 1980년대 이후 여러 연구에서 일측성 난청을 가진 아동의 많은 수가 건청 아동에 비해 말·언어

발달 지연, 학업 성취도 저하, 그리고 사회·정서적 측면의 어려움(social-emotional difficulty)을 겪는 것으로 보고하고 있어,¹⁰⁻¹²⁾ 소아 일측성 난청의 치료에 대한 관심이 증가하고 있다. 그러나 양측성 감각신경성 난청을 가진 소아 환자에 대한 치료 방침이 구체적으로 확립되어 있는 것이 비해, 소아 일측성 난청에 대한 치료 방침은 아직 확립되어 있지 않다. 즉 일측성 감각신경성 난청을 가진 소아 중 치료가 필요한 대상자의 선정 기준과 치료 방법의 선택 등 구체적인 지침은 아직 정립되어 있지 않다. 소아 일측성 감각신경성 난청과 관련하여 최근까지 발간된 문헌 고찰을 통해, 일측성 난청이 아동의 발달에 미치는 영향과 치료 방침에 대해 고찰해 보고자 한다.

일측성 난청이 아동에게 미치는 영향

일측성 난청을 가진 아동은 건청 아동에 비해 말·언어 발달이 저하되는 경향이 있으며 이러한 현상은 영유아기부터 시작되는 것으로 보고되고 있다.¹³⁻¹⁵⁾ 일측성 난청을 가진 영아 34명과 건청 대조군을 대상으로 Infant-Toddler Meaningful Auditory Integration Scale로 평가한 청각적 수행력과 전언어기 발성의 정도를 평가한 연구에 따르면, 일측성 난청을 가진 영아군에서는 21%가 청각적 수행력의 지체를 보이고 41%가 전언어기 발성의 지체를 보이는 반면 건청군에서는 각각 4%에서만 지체를 보여, 일측성 난청이 말·언어 발달에 미치는 부정적 영향은 영아기부터 나타난다고 하였다.¹³⁾ 유아기 일측성 난청 아동의 말·언어 발달에 대한 연구에서도 유사한 결과를 보고하였다. 4~6세의 고·심도 일측성 난청 아동들을 대상으로 언어 기술(language skill)을 평가한 한 연구에 따르면 일측성 난청 아동은 건청 대조군에 비해 언어 발달이 유의하게 지연되어 있었다고 하였고,¹⁴⁾ 역치 30 dB HL 이상의 일측성 난청을 가진 영유아 31명을 대상으로 한 연구에서도 이들의 두 단어 발화가 건청 아동에 비해 늦다고 하였다.¹⁵⁾ 다른 환자-대조군 연구에서 일측성 난청 아동군이 건청 대조군에 비해 언어 발달과 어휘력이 부진한 것으로 보고하였다.¹⁶⁾

소아기의 일측성 난청은 아동의 말·언어 발달 외에 학업 성적에도 부정적 영향을 미친다는 보고가 있다. 일측성 난청을 가진 60명의 아동을 대상으로 한 Bess 등¹⁷⁾의 연구에 따르면, 일측성 난청 아동의 35%가 한 학년 이상 유급하였는데, 이것은 건청 아동 유급률인 3.5%의 10배에 해당한다고 하였다. 다른 연구에서도 일측성 난청 아동들이 한 학년 이상의 빈번한 유급과 추가적인 개인 교육을 받는 등 학업적 어려움을 겪는다고 보고하였다.¹⁸⁻²⁰⁾ 최근의 코호트 연구에서는 일측성 난청을 가진 아동은 어휘력, 구어 언어 능력, 그리고 언

어 지능(verbal IQ)과 전체 지능(full scale IQ)이 건청 아동에 비해 낮은 것으로 보고하였다.²¹⁾ 또한 일측성 난청을 가진 아동과 청소년들은 교우 관계에서 위축되고 스스로 활동을 제한하는 경향이 있으며, 스스로 심각한 장애를 가지고 있고 삶의 질이 낮다고 인지한다는 보고도 있다.^{22,23)}

일측성 난청 아동이 말·언어 발달과 학업에 어려움을 겪는 이유는 양이청의 처리(binaural processing) 능력이 부족하기 때문이다.^{17,24-27)} 음원에서 발생한 소리는 머리 그림 효과(head shadow effect)에 의해 서로 다른 시간에 서로 다른 강도로 두 귀에 도달하게 되는데, 소리가 두 귀에 도달하는 미세한 시간의 차이(interaural time difference, ITD)와 두 귀에 도달하는 소리 크기의 미세한 차이(interaural level difference, ILD)를 대뇌에서 분석하는 것을 양이청의 처리라고 하며, 이를 통해 소리 방향 찾기(sound localization)와 소리 분리(sound segregation), 즉 배경 소음 속에서 듣고자 하는 말소리만을 구분하는 것이 가능해진다. 양이청의 처리는 상올리브핵(superior olivary complex)이 담당하는데, 이 중 ILD의 처리는 외측상올리브(lateral superior olive), ITD의 처리는 내측상올리브(medial superior olive)가 담당하며 이들 핵 속에 위치한 GABA_B 수용체의 활성화에 의해 조절되는 것으로 알려져 있다.²⁸⁾

실제로 일측성 난청을 가진 아동과 건청 아동을 대상으로 한 여러 연구에서, 일측성 난청을 가진 아동은 건청 아동에 비해 소리 방향 찾기(특히 난청 귀 쪽 방향에서 기원한 소리) 능력의 저하,¹⁷⁾ 소음환경에서 말지각의 저하^{17,24,25)}를 겪는 것으로 보고되었다. 일측성 난청으로 인한 양이청의 결함으로 인해 일상 생활 환경에서 타인의 말소리를 이해하는 데 어려움을 겪게 되고, 이는 말·언어 능력과 학업 성취도 저하를 초래한다.²⁹⁾ 더욱이 아동은 교실, 복도, 운동장 등에서 대부분의 시간을 보내는데, 환자 본인과 대화 상대방 모두 정지해 있지 않고 지속적으로 움직이는 상황이 많고 주변 소음이 비교적 많은 환경에서 생활하기 때문에, 소리 방향 찾기 능력 저하와 소음환경에서의 말지각 저하로 인한 의사 소통의 장애가 성인에 비해 더욱 크게 나타날 수 있다.⁵⁾

이와 같이 여러 연구에서 일측성 난청이 아동의 말·언어 발달과 학업 성취도에 부정적 영향을 미친다고 보고하고 있으나, 이와 반대로 일측성 난청을 가진 아동의 말·언어 발달과 학업 성적이 건청 아동에 비해 유의한 차이가 없음을 보고하는 연구들도 있다.^{7,30)}

소아 일측성 난청의 치료

앞서 살펴본 바와 같이 많은 일측성 난청 아동들이 말·언

어 발달의 지체, 학업 성취도 저하, 사회·정서적 어려움을 겪기는 하지만, 이와 반대로 정상적인 말·언어 발달과 학업 성취도를 이루는 경우도 있다.^{7,17,21,22,30} 또한 일측성 난청은 반대 측에 정상 귀를 가지고 있기 때문에, 일측성 난청으로 인한 청각적 문제는 양측성 난청과 달리 주변 소음이 있는 상황, 여러 화자와의 대화 상황, 난청 귀 쪽에 화자가 위치하는 상황 등 특정 듣기 환경에 국한하여 나타난다. 따라서 모든 일측성 난청 아동이 치료가 필요하다고 보기는 어렵다. 미국 청각학회(American Academy of Audiology)에서 제안한 pediatric amplification protocol³¹)에서도, 일측성 난청을 가진 아동 중 일부에서 소리의 증폭(amplification)이 필요하며 그 시행 여부는 아동의 청력, 발달 상황, 의사소통, 교육적 요인은 물론 아동과 부모의 선호도를 고려하여 환자 개개인의 상황에 따라 결정하여야 한다고 권고하고 있다. 이와 같이 아직은 모든 일측성 난청 환자에 대해 치료를 권고하고 있지는 않으며 일측성 난청 아동 중 치료가 필요한 대상자의 선정 기준과 치료 방법의 선택 기준도 확립되어 있지 않다. 따라서 일측성 난청 아동에 대한 치료 여부는 일측성 난청이 아동에게 미칠 잠재적 영향, 적용 가능한 치료 방법의 종류와 장단점 등에 대한 정보를 보호자에게 제공하고 충분한 상담을 통해 결정하여야 할 것이다.

일측성 난청의 치료에 적용될 수 있는 방법에는 보청기, 인공와우, contralateral routing of signal hearing aid(CROS 보청기), bone anchored hearing aid(BAHA) 등이 있다. 이 중 보청기와 인공와우는 난청 귀를 듣게 하는 방법이고 CROS 보청기와 BAHAs는 건측 귀로 소리를 보내어 듣게 하는 방법이다. 이러한 다양한 치료 방법의 선택에 있어서 우선적 고려사항은 난청의 정도이다.^{5,12} 일측성 난청을 가진 아동의 난청 귀의 청력 역치는 경도에서 심도까지 다양하게 나타나지만, 다수의 아동은 고·심도 난청을 가지는 것으로 보고되고 있다.^{22,23} Umansky 등²²)에 따르면, 7~12세의 35명의 일측성 감각신경성난청 아동 중 21명(60%)이 고·심도 난청이었고, Rachakonda 등²³)에 따르면 13~18세의 63명의 일측성 감각신경성난청 청소년 중에서 40명(63%)이 고·심도 난청을 가지고 있었다고 하였다. 또한 일측성 난청 아동들은 난청의 정도가 심할수록 소음하 말지각 능력이 부족하고 소리 방향 찾기 능력이 저하되는 것으로 보고되었다.¹⁷

이와 같이 유병률이 높고 아동의 듣기 능력에 미치는 영향이 큰 고·심도 일측성 난청의 치료에 대해 먼저 살펴보고, 이후에 중등고도 이하의 일측성 난청의 치료에 대해 알아보고자 한다.

고·심도 소아 일측성 난청의 치료

고·심도 일측성 난청을 가진 소아에게 적용할 수 있는 치료법은 CROS 보청기, BAHAs, 그리고 인공와우이식이 있다.

CROS 보청기와 BAHAs

CROS 보청기와 BAHAs는 난청 귀로 들어오는 청각 정보를 건측 귀로 전해주는 장치이기 때문에, 난청 귀 쪽으로 말소리 정보가 들어오는 경우에는 도움이 되지만 소음이 들어오는 경우에는 이 소음이 건측 귀로 전달되어 건측 귀가 말소리 정보를 지각하는 데 방해가 되는 단점이 있다.³²

경도에서 심도에 이르는 다양한 일측성 난청을 가진 아동들을 대상으로 CROS 보청기의 효과를 조사한 연구에 따르면, 소음 상황에서 CROS 보청기 착용이 말지각에 도움이 되지 않으며 건측 귀를 부분적으로 폐쇄하여 건측 귀의 듣기를 방해하는 단점이 있다고 하였다.³³ 반면 BAHAs는 건측 귀를 폐쇄하지 않고 소리의 질이 좋은 장점이 있으며 심도 일측성 난청 아동에서 소음하 말지각과 삶의 질을 향상시킨다는 보고가 있다.^{34,35} 23명의 심도 일측성 난청 아동을 대상으로 BAHAs의 효과를 조사한 연구에 따르면, BAHAs 이식 후 소음하 말지각 검사와 설문조사에서 유의한 개선이 있었다고 하였고,³⁴ BAHAs 이식을 받은 심도 일측성 난청 아동 8명을 대상으로 한 연구에서는 대부분의 아동이 다자간 대화, 음악 감상, TV 시청, 농 구 측에 앉은 사람과의 대화에서 도움이 된다고 하였다.³⁵ 이러한 장치들은 주변의 소음 상황을 파악하여 선택적으로 사용할 때 효과가 있으므로 청소년에서는 도움이 될 수 있으나 상황 판단 능력이 매우 부족한 어린 소아들에서는 적절하지 않다.^{12,26} 또한 난청 귀를 듣게 하는 장치가 아니므로, 일측성 난청의 본질적인 결함인 양이청을 회복하지는 못한다.⁵

인공와우이식

인공와우이식은 난청 귀를 듣게 하므로 양이청을 회복하게 하는 근본적인 치료라고 할 수 있다.²⁶ 성인 일측성 고·심도 난청 환자에게 시행한 인공와우이식에 대해서는 다수의 연구들이 있으며 좋은 결과들을 보고하고 있다. 최근의 메타분석에 따르면, 성인 일측성 농 환자에서 인공와우이식은 소음하 말지각, 소리 방향 찾기, 그리고 주관적인 듣기 능력을 유의하게 개선시킨다.³⁶ 반면 소아 일측성 고·심도 난청 환자에게 시행한 인공와우이식에 대한 보고들은 매우 다양한 결과를 보여주고 있다.

Hassepass 등³⁷)은 3명의 후천성 일측성 심도 난청 아동에게 시행한 인공와우이식의 결과를 보고하였다. 이 보고에는 미로염으로 급성 난청이 발생한 10세 3개월의 아동(농기간 5

개월), 전정도수관확장증으로 인한 진행성 난청이 농에 이른 11세 9개월의 아동(농기간 18개월), 그리고 난청 발생 시점과 원인이 명확치 않은 4세 4개월의 아동(출생 시 이음향방사검사에서 정상 반응을 보인 것을 근거로 후천성 난청으로 추정하며 농기간은 미상)이 포함되었는데, 3명의 아동 모두 수술 후 12개월에 소음하 말지각과 소리 방향 찾기 능력이 향상되었고 Speech, Spatial, and Qualities of Hearing Scale 설문에서도 수술 전에 비해 향상된 듣기 능력을 보여주었다. Plontke 등³⁸⁾은 측두골 골절로 인해 언어습득 후 일측 청력을 소실한 8세 소아에게 초기에 인공와우이식을 시행하여 소음하 말지각과 소리 방향 찾기 능력이 개선되고 환자의 주관적 만족도가 높았다고 보고하였다. 반면 3명의 선천성 일측성 농 아동에게 인공와우이식을 시행한 보고에서는 상반된 결과를 보여주었다.³⁹⁾ 4.5세에 수술한 아동은 도움이 되지 않아 인공와우를 사용하지 않는다고 하였고, 6.8세에 수술한 아동은 소리 자극을 진동으로 감지하며 소음하 말지각과 소리 방향 찾기 능력에 개선이 없다고 하였다. 1세 5개월에 수술한 아동은 공식적인 말·언어 평가를 할 수 없어 이식 후 결과를 제시하지 않았다. 이 연구에서는 9세에 뇌막염이 발생하여 일측 청력을 소실한 아동에서 5주 후 인공와우이식을 시행한 결과도 함께 보고하였는데, 수술 후에 소음하 말지각과 소리 방향 찾기 능력이 개선되었다고 하였다.³⁷⁾ 최근에 Arndt 등⁴⁰⁾은 13명의 일측성 농 아동에게 시행한 인공와우이식의 결과를 보고하였다. 거대세포바이러스 감염으로 인해 선천성 일측성 농이 발생한 두 아동에게 각각 4.3세와 13.8세에 인공와우이식을 시행한 결과 두 아동 모두 소음하 말지각과 소리 방향 찾기에 있어서 유의한 진전이 없으며, 4.3세에 수술을 받은 아동은 학교에서만 인공와우를 사용하고, 13.8세에 수술받은 아동은 인공와우를 사용하지 않는다고 하였다. 반면 언어습득기 농 2명과 언어습득 후 농 9명의 경우 인공와우이식 후 소음하 말지각과 소리 방향 찾기 능력에 유의한 개선이 있었다고 하였다. 또한 후천성 일측성 농 아동들은 난청 기간이 짧은 아동이 난청 기간이 긴 아동에 비해 수행력이 우수하였다고 하였다. 비록 제한된 숫자의 보고이기는 하지만, 이상의 보고들을 종합하면 후천성 일측성 난청을 가진 아동은 인공와우이식 후 소리 방향 찾기 능력과 소음하 말지각과 같은 양이청의 능력이 향상되지만, 선천성 일측성 난청 아동에서 난청 기간이 짧지 않은 경우에는 인공와우이식의 결과가 좋지 못하다고 할 수 있다.

이와 같이 선천성 일측성 고·심도 난청 아동에서 난청 기간이 긴 경우에 인공와우이식의 결과가 나쁜 이유를 설명할 수 있는 이론 중 하나는 귀 선호 증후군(aural preference syndrome)이다. 정상인에서 우측 귀의 청각 정보는 좌측 청각피

질로, 좌측 귀의 청각 정보는 우측 청각피질로 주로 전달된다. 즉 정상인의 양측 대뇌 청각피질은 반대측 귀를 선호한다. 그런데 발달 초기에 일측 농이 발생하면, 중추청각로는 건측 귀를 향해 재편(reorganization)되고 농 귀를 향해서는 약한 central representation을 보이는데 이것을 귀 선호 증후군이라고 한다.^{5,41,42)} 다시 말해 귀 선호 증후군은 일측성 난청 환자에서 양측 청각피질이 모두 건측 귀를 선호하게 되는 현상이며, 난청 귀에 대한 치료 후에도 양측 청각피질의 비정상적인 건측 귀 선호 현상이 교정되지 않는다.⁵⁾ 이러한 현상은 고양이를 이용한 동물 실험⁴¹⁾과 첫 번째 인공와우이식을 초기에 시행한 순차적 양측 인공와우이식 환자들을 대상으로 한 연구^{5,42)}에서 증명된 바 있다.

선천성 일측성 난청 아동도 초기 인공와우이식을 시행하여 난청 기간을 줄이면 그 결과가 양호할 가능성도 있으나,²⁶⁾ 이와 관련된 문헌 보고는 아직 없는 상황이다. 최근에 Friedman 등⁴³⁾이 4명의 일측성 난청 아동에게 시행한 인공와우이식의 결과를 보고하였는데, 각각 10세와 6세 때 수술한 두 명의 아동은 결과가 매우 부진하였으나 비교적 이른 시기인 3세 때 수술한 아동은 수술 후 3개월이 지난 시점에 이식 귀의 단음절 단어인지 점수가 32%, 문장인지 점수가 70%로 개선되었고 일상생활에서 소리가 어디서 나는지를 부모에게 더 이상 묻지 않는다고 하였다. 이 문헌 보고에는 생후 11개월의 매우 이른 시기에 인공와우이식을 시행한 일측성 난청 아동도 포함되었으나, 아쉽게도 이식 후 경과 관찰기간이 짧아 말·언어 평가 결과를 제시하지는 않았다. 선천성 일측성 난청 아동 중 고·심도 난청의 비율이 높다는 점,^{22,23)} 이들에게 양이청을 제공할 수 있는 근본적인 치료가 인공와우이식이라는 점,²⁶⁾ 그리고 난청 기간이 긴 선천성 일측성 난청 아동에게 시행한 인공와우이식의 결과가 좋지 못하다는 점^{39,40,43)} 등을 고려하면, 이러한 아동에게 시행한 초기 인공와우이식의 효과를 밝히기 위한 많은 연구가 필요하다고 할 수 있다.

선천성 일측성 고·심도 난청의 초기 인공와우이식과 관련하여 다음의 두 가지 고려 사항을 염두에 둘 필요가 있다. 첫 번째는 대상자 선정이 어렵다는 점이다. 선천성 일측성 고·심도 난청을 가지고 태어나더라도 이후 성인이 되어 특별한 어려움 없이 생활하는 사람도 있는데, 선천성 일측성 고·심도 난청을 가진 아동이 성인이 되었을 때 난청으로 인해 어려움을 겪게 될지 여부를 영유아기에 미리 예측하여 인공와우이식의 시행여부를 결정하는 것이 현재로서는 불가능하기 때문이다.^{26,43)} 두 번째 고려할 점은 선천성 일측성 고·심도 난청 아동들은 인공와우이식의 불량 예후인자 중 하나인 와우 신경부전을 가지고 있을 가능성이 높다는 점이다.^{40,44)} Purcell 등⁴⁴⁾의 보고에 따르면, 84명의 선천성 고·심도 일측성 난청

아동의 골성와우신경관(bony cochlear nerve canal)의 너비가 평균 1.78 mm로 건측 귀의 평균 너비인 2.12 mm에 비해 유의하게 좁았다고 하였다. 또한 Arndt 등⁴⁰⁾은 24명의 선천성 일측성 난청 아동 중 14명에서 와우신경부전이 동반되었다고 하였다.

중등고도 이하 소아 일측성 난청의 치료

보청기

보청기는 이론적으로 중등고도 이하의 난청에서는 유용하게 적용될 수 있는 도구이다. 하지만 일측성 난청을 가진 아동에서의 보청기 효과에 대한 연구는 충분하지는 않으며, 보청기 사용 대상을 정하는 청력 기준도 확립되어 있지 않다.

Briggs 등⁴⁵⁾은 경도에서 중등고도에 이르는 일측성 난청을 가진 학령기 아동을 대상으로 시행한 소음하 말지각 검사의 결과를 보고하였다. 조용한 환경과 소음 환경 모두에서 보청기 착용이 공식적인 말지각 검사의 점수를 향상시키지는 못하였으나 주관적 만족도를 평가하는 설문에서는 보청기 사용이 일상 생활과 학업 등 다양한 영역에서 유의한 이득이 있는 것으로 조사되었다. 일측성 난청을 가진 학령기 아동의 소리 방향 찾기 능력을 검사한 다른 연구에서는 보청기 사용이 소리 방향 찾기 능력을 향상시키며 보청기 착용을 시작한 나이가 어릴수록 효과가 크다고 하였다.⁴⁶⁾ 이와 같이 중등고도 이하의 일측성 난청을 가진 경우에는 보청기 착용이 주관적인 듣기 능력의 향상과 소리 방향 찾기 능력의 향상 등 도움이 되지만, 실제로 보청기 착용에 대한 순응도는 높지 않다. Kiese-Himmel¹⁵⁾은 31명의 일측성 난청 아동을 대상으로 한 연구에서, 중등고도 이하의 난청을 가진 경우 81%의 아동이 보청기를 사용하지만, 고·심도 난청 아동의 경우 보청기를 잘 사용하지 않거나 전혀 사용하지 않는다고 하였다. Davis 등⁴⁷⁾은 보청기를 처방받은 27명의 일측성 난청 아동을 대상으로 한 연구에서, 26%는 항상 보청기를 착용하고 4%는 학교에서만 착용하며 50%는 전혀 착용하지 않는다고 하였다. 일측성 난청 아동이 보청기를 처방받더라도 지속적으로 사용하지 않는 것은 보청기 처방에 대한 의사의 소극적 태도와 반대측 정상 귀의 존재에 기인할 수 있다.⁵⁾ 보청기를 전혀 착용하지 않는 아동의 부모들은 아동이 보청기를 착용하지 않는 주된 이유가 보청기 착용자라고 하는 낙인(stigma)과 주변의 놀림 때문으로 생각한다는 보고도 있다.¹²⁾

결 론

비록 정상적인 발달을 보이는 경우도 있으나 많은 일측성

난청 아동은 말·언어 발달, 학업, 사회·정서적 측면에서 어려움을 겪을 가능성이 크기 때문에 적절한 치료적 개입이 필요하다고 할 수 있다. 고·심도 난청의 경우 인공와우이식, CROS 보청기, BAHA가 치료 방법이 될 수 있다. 후천성 고·심도 난청 아동은 인공와우이식을 통해 소음하 말지각과 소리 방향 찾기 능력이 개선되나 선천성 고·심도 난청 아동이 난청 기간이 긴 경우에는 인공와우이식의 효과가 부진하다. 또한 소아 일측성 고·심도 난청 아동은 인공와우이식의 불량 예후 인자인 와우신경부전을 동반할 가능성이 높으므로 영상검사를 통해 이를 반드시 확인하여야 한다. CROS 보청기와 BAHA는 건측 귀를 듣게 하는 장치이므로 양이청을 제공하지는 못한다. 또한 기기를 착용한 귀 쪽으로 소음이 들어올 때 이 소음이 건측 귀로 전달되어 말지각을 방해할 수 있기 때문에 주변 소음 환경을 잘 판단하여 기기 사용여부를 결정하기 어려운 어린 소아에는 적합하지 않다. 중등고도 이하 일측성 난청 아동에서는 보청기가 도움이 될 수 있으나 순응도는 낮다.

여러 연구에도 불구하고 일측성 난청 아동 중 치료가 필요한 대상자의 선정 기준, 치료 시기, 치료 방법의 선택 등 중요한 치료 지침들이 아직 확립되어 않다. 신생아 청각선별검사의 보편화와 함께 일측성 난청의 조기 진단이 크게 증가하고 있는 만큼 일측성 난청 아동의 치료 방침을 확립하기 위한 더 많은 연구가 필요하며, 현 시점에서 일측성 난청 아동의 치료는 미국 청각 학회의 권고와 같이 아동의 청력, 발달 상황, 의사소통, 교육적 요인은 물론 아동과 부모의 선호도 등을 종합적으로 고려하여 환자 개개인의 상황에 따라 신중하게 결정하여야 할 것이다.

Acknowledgments

This study was supported by research funds from Dong-A University.

REFERENCES

- 1) Barsky-Firkser L, Sun S. Universal newborn hearing screenings: a three-year experience. *Pediatrics* 1997;99(6):E4.
- 2) Finitzo T, Albright K, O'Neal J. The newborn with hearing loss: detection in the nursery. *Pediatrics* 1998;102(6):1452-60.
- 3) Shargorodsky J, Curhan SG, Curhan GC, Eavey R. Change in prevalence of hearing loss in US adolescents. *JAMA* 2010;304(7):772-8.
- 4) Niskar AS, Kieszak SM, Holmes A, Esteban E, Rubin C, Brody DJ. Prevalence of hearing loss among children 6 to 19 years of age: the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 1998;279(14):1071-5.
- 5) Gordon K, Henkin Y, Kral A. Asymmetric hearing during development: the aural preference syndrome and treatment options. *Pediatrics* 2015;136(1):141-53.
- 6) Bess FH, Tharpe AM. Unilateral hearing impairment in children. *Pediatrics* 1984;74(2):206-16.
- 7) Hallmo P, Møller P, Lind O, Tonning FM. Unilateral sensorineural hearing loss in children less than 15 years of age. *Scand Audiol* 1986;

- 15(3):131-7.
- 8) Lieu JE, Tye-Murray N, Karzon RK, Piccirillo JF. Unilateral hearing loss is associated with worse speech-language scores in children. *Pediatrics* 2010;125(6):e1348-55.
 - 9) Newman CW, Jacobson GP, Hug GA, Sandridge SA. Perceived hearing handicap of patients with unilateral or mild hearing loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1997;106(3):210-4.
 - 10) Tharpe AM. Unilateral and mild bilateral hearing loss in children: past and current perspectives. *Trends Amplif* 2008;12(1):7-15.
 - 11) Lieu JE. Speech-language and educational consequences of unilateral hearing loss in children. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130(5):524-30.
 - 12) McKay S, Gravel JS, Tharpe AM. Amplification considerations for children with minimal or mild bilateral hearing loss and unilateral hearing loss. *Trends Amplif* 2008;12(1):43-54.
 - 13) Kishon-Rabin L, Kuint J, Hildesheimer M, Ari-Even Roth D. Delay in auditory behaviour and preverbal vocalization in infants with unilateral hearing loss. *Dev Med Child Neurol* 2015;57(12):1129-36.
 - 14) Borg E, Risberg A, McAllister B, Undemar BM, Edquist G, Reinholdson AC, et al. Language development in hearing-impaired children. Establishment of a reference material for a 'Language test for hearing-impaired children', LATHIC. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2002;65(1):15-26.
 - 15) Kiese-Himmel C. Unilateral sensorineural hearing impairment in childhood: analysis of 31 consecutive cases. *Int J Audiol* 2002;41(1):57-63.
 - 16) Klee TM, Davis-Dansky E. A comparison of unilaterally hearing-impaired children and normal-hearing children on a battery of standardized language tests. *Ear Hear* 1986;7(1):27-37.
 - 17) Bess FH, Tharpe AM, Gibler AM. Auditory performance of children with unilateral sensorineural hearing loss. *Ear Hear* 1986;7(1):20-6.
 - 18) Bovo R, Martini A, Agnoletto M, Beghi A, Carmignoto D, Milani M, et al. Auditory and academic performance of children with unilateral hearing loss. *Scand Audiol Suppl* 1988;30:71-4.
 - 19) Lieu JE, Tye-Murray N, Fu Q. Longitudinal study of children with unilateral hearing loss. *Laryngoscope* 2012;122(9):2088-95.
 - 20) Kesser BW, Krook K, Gray LC. Impact of unilateral conductive hearing loss due to aural atresia on academic performance in children. *Laryngoscope* 2013;123(9):2270-5.
 - 21) Lieu JE. Unilateral hearing loss in children: speech-language and school performance. *B-ENT* 2013;Suppl 21:107-15.
 - 22) Umansky AM, Jeffe DB, Lieu JE. The HEAR-QL: quality of life questionnaire for children with hearing loss. *J Am Acad Audiol* 2011;22(10):644-53.
 - 23) Rachakonda T, Jeffe DB, Shin JJ, Mankarious L, Fanning RJ, Lesperance MM, et al. Validity, discriminative ability, and reliability of the hearing-related quality of life questionnaire for adolescents. *Laryngoscope* 2014;124(2):570-8.
 - 24) Hartvig Jensen J, Johansen PA, Børre S. Unilateral sensorineural hearing loss in children and auditory performance with respect to right/left ear differences. *Br J Audiol* 1989;23(3):207-13.
 - 25) Reeder RM, Cadieux J, Firszt JB. Quantification of speech-in-noise and sound localisation abilities in children with unilateral hearing loss and comparison to normal hearing peers. *Audiol Neurootol* 2015; 20 Suppl 1:31-7.
 - 26) Boyd PJ. Potential benefits from cochlear implantation of children with unilateral hearing loss. *Cochlear Implants Int* 2015;16(3):121-36.
 - 27) Ruschetta MN, Arjmand EM, Pratt SR. Speech recognition abilities in noise for children with severe-to-profound unilateral hearing impairment. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2005;69(6):771-9.
 - 28) Grothe B, Koch U. Dynamics of binaural processing in the mammalian sound localization pathway--the role of GABA(B) receptors. *Hear Res* 2011;279(1-2):43-50.
 - 29) Welsh LW, Welsh JJ, Rosen LF, Dragonette JE. Functional impairments due to unilateral deafness. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2004;113(12): 987-93.
 - 30) Keller WD, Bundy RS. Effects of unilateral hearing loss upon educational achievement. *Child Care Health Dev* 1980;6(2):93-100.
 - 31) American Academy of Audiology. Pediatric Amplification Protocol (October 2003) [cited 2015 Jun 5]. Available from: URL: <http://www.audiology.org>.
 - 32) Kenworthy OT, Klee T, Tharpe AM. Speech recognition ability of children with unilateral sensorineural hearing loss as a function of amplification, speech stimuli and listening condition. *Ear Hear* 1990; 11(4):264-70.
 - 33) Updike CD. Comparison of FM auditory trainers, CROS aids, and personal amplification in unilaterally hearing impaired children. *J Am Acad Audiol* 19945(3):204-9.
 - 34) Christensen L, Richter GT, Dornhoffer JL. Update on bone-anchored hearing aids in pediatric patients with profound unilateral sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2010;136(2):175-7.
 - 35) Doshi J, Banga R, Child A, Lawrence R, Reid A, Proops D, et al. Quality-of-life outcomes after bone-anchored hearing device surgery in children with single-sided sensorineural deafness. *Otol Neurotol* 2013;34(1):100-3.
 - 36) Blasco MA, Redleaf MI. Cochlear implantation in unilateral sudden deafness improves tinnitus and speech comprehension: meta-analysis and systematic review. *Otol Neurotol* 2014;35(8):1426-32.
 - 37) Hassepass F, Aschendorff A, Wesarg T, Kröger S, Laszig R, Beck RL, et al. Unilateral deafness in children: audiologic and subjective assessment of hearing ability after cochlear implantation. *Otol Neurotol* 2013;34(1):53-60.
 - 38) Plontke SK, Heider C, Koesling S, Hess S, Bieseke L, Goetze G, et al. Cochlear implantation in a child with posttraumatic single-sided deafness. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2013;270(5):1757-61.
 - 39) Távora-Vieira D, Rajan GP. Cochlear implantation in children with congenital and noncongenital unilateral deafness: a case series. *Otol Neurotol* 2015;36(2):235-9.
 - 40) Arndt S, Prosse S, Laszig R, Wesarg T, Aschendorff A, Hassepass F. Cochlear implantation in children with single-sided deafness: does aetiology and duration of deafness matter? *Audiol Neurootol* 2015; 20 Suppl 1:21-30.
 - 41) Kral A, Hubka P, Heid S, Tillein J. Single-sided deafness leads to unilateral aural preference within an early sensitive period. *Brain* 2013;136(Pt 1):180-93.
 - 42) Gordon KA, Wong DD, Papsin BC. Bilateral input protects the cortex from unilaterally-driven reorganization in children who are deaf. *Brain* 2013;136(Pt 5):1609-25.
 - 43) Friedmann DR, Ahmed OH, McMenomey SO, Shapiro WH, Waltzman SB, Roland JT Jr. Single-sided deafness cochlear implantation: candidacy, evaluation, and outcomes in children and adults. *Otol Neurotol* 2016;37(2):e154-60.
 - 44) Purcell PL, Iwata AJ, Phillips GS, Paladin AM, Sie KC, Horn DL. Bony cochlear nerve canal stenosis and speech discrimination in pediatric unilateral hearing loss. *Laryngoscope* 2015;125(7):1691-6.
 - 45) Briggs L, Davidson L, Lieu JE. Outcomes of conventional amplification for pediatric unilateral hearing loss. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 2011;120(7):448-54.
 - 46) Johnstone PM, Nábělek AK, Robertson VS. Sound localization acuity in children with unilateral hearing loss who wear a hearing aid in the impaired ear. *J Am Acad Audiol* 2010;21(8):522-34.
 - 47) Davis AC, Reeve C, Hind S, Bamford J. Children with mild and unilateral hearing impairment. In: Seewald RC, Gravel JS, editors. *A Sound Foundation Through Early Amplification*. USA: Proceedings of the Second International Conference;2001. p.179-84.

정답 및 해설

답 ⑤

해설 후비공비용은 대체로 일측성으로 발생하며 남아에서 호발하는 경향이 있다. 수술적 치료로 과거에는 Caldwell-Luc 수술법을 사용하지만 내시경수술이 도입되면서 재발률이 현저하게 떨어졌다. 상악동에서 가장 많이 발생하나 드물게 사골동이나 접형동 등에서도 발생한다. 일반적인 비용과 조직학적인 차이는 없는 것으로 알려져 있다. 후비공비용의 정확한 발생부위를 확인하고 주위의 정상 점막 일부를 함께 제거하는 것이 재발 방지에 중요하다.