



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

의과학 석사학위 논문

유발이음향방사(TEOAE)를 이용한
신생아 청각선별검사

아주대학교대학원

의학과

오정훈

유발이음향방사(TEOAE)를
이용한 신생아 청각선별검사

지도교수 박 홍 준

이 논문을 의학과 석사학위 논문으로
제출함.

1999년 12월

아 주 대 학 교 대 학 원

의 학 과

오 정 훈

오정훈의 의학 석사학위 논문을
인준함.

심사위원장 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

아 주 대 학 교 대 학 원

1999년 12월 일

유발이음향방사(TEOAE)를 이용한 신생아 청각선별검사

난청은 현재 발견되는 신생아의 선천성 질환들중 발병률이 매우 높은 장애의 하나로서 신생아 천명당 1.5-3명의 발현율을 보이지만 신생아의 특성상 출생시 발견하기 어렵기 때문에 대다수의 경우 2세 이후에 이르러서야 발견되고 진단되며 이로 인해 언어 발달에 가장 중요한 시기를 놓치게 된다. 저자는 이러한 신생아 난청에 대한 조기진단의 중요성을 인식하고 신생아 난청 선별검사의 유용성 및 문제점을 분석하여 국내실정에 적절한 신생아 난청 선별검사 모델을 정착시키기 위하여 본 연구를 시행하였다. 1998년 3월부터 1999년 2월까지 아주대학교병원에서 출생한 모든 정상 신생아 2,301명을 대상으로 유발이음향방사(Transient Evoked Otoacoustic Emissions, TEOAEs)를 시행하였으며 입원중 검사에 통과하지 못한 경우에는 외래 추적검사를 시행하였고 난청은 뇌간유발반응검사를 시행하여 확진하였다. 평균 검사소요시간은 105.1초였으며, 생후 24시간 이전에 비해 24시간 이후에 검사를 시행한 경우에서, 그리고 남아에 비해 여아에서 검사소요시간이 유의하게 적게 소요되었다. 생후 24시간을 기준으로 그 이후에서의 검사 통과율이 유의하게 높았으며, 입원중 검사에서 전체 신생아의 85%가 통과되었다. 입원중 통과되지 못한 345명중 36명이 추적되지 않았고, 최종적으로 유발이음향방사에서 통과되지 못한 12명중 2명은 편측 난청, 1명은 양측 난청을 가진 것으로 확인되었다. 결론적으로 이러한 선별검사를 널리 시행함으로써 신생아 난청의 조기진단에 대한 선별검사의 정착이 필요할 것으로 사료되는

바이다.

핵심되는 말 : 신생아 난청, 청각선별검사, 유발이음향방사

차 례

논문인준서	i
국문요약	ii
차례	iv
그림 차례	v
표 차례	vi
I. 서론	1
II. 대상 및 방법	3
III. 결과	5
IV. 고찰	11
V. 결론	15
참고문헌	16
영문요약	18

그림 차례

그림 1. 분만방법, 검사순서, 성별에 따른 검사소요시간.....	7
그림 2. 출생후 시간에 따른 검사소요시간.....	7
그림 3. 출생후 시간에 따른 검사통과율.....	8
그림 4. 검사시도 횟수에 따른 누적 통과율.....	8
그림 5. 각 주파수별로 나타나는 평균 반응강도와 최고치 분포.....	9
그림 6. 분만실과 외래에서의 검사 시행도.....	10

표 차례

표 1. 유발이음향방사의 판정조건.....	4
-------------------------	---

유발이음향방사(TEOAE)를 이용한 신생아 청각선별검사

< 지도 박 홍 준 교수 >

아주대학교 대학원 의학과

오정훈

I. 서론

난청은 현재 발견되는 신생아의 선천성 질환들중 발병률이 매우 높은 장애의 하나로서 신생아 천명당 1.5-3명의 발현율을 보이며,⁶⁾⁻⁸⁾ 96년 보건복지부의 통계에 의한 인구 천명당 15.2명의 국내출생률에 근거할 때 국내에서도 매년 2,000명에 이르는 난청신생아가 새로 태어난다고 추정할 수 있다.

그러나 이러한 난청은 신생아의 특성상 출생시 발견하기 어렵기 때문에 대다수의 경우 2세 이후에 이르러서야 발견되고 진단되는 경향이 있으며, 이로 인해 언어 발달에 가장 중요한 시기를 놓치게 되어 언어재활의 어려움과 더불어 평생 장애인으로 남게 되는 사회적 문제를 유발하게 된다.⁹⁾¹⁰⁾ 신생아 난청은 갑상선 저하증, 페닐케토산뇨증(PKU), 낭성섬유증(Cystic fibrosis) 등의 다른 선천성 신생아 질환과 비교해 볼 때 훨씬 높은 비중을 차지함에도 불구하고 이들 질환과 달리 현재 대부분의 병원에서는 신생아에 대하여 난청에 대한 선별검사를 시행하지 못하고 있는 실정이다. 이에 저자는 이러한 신생아 난청에 대한 조기진단의 중요성을 인식하여, 신생아 난청의 유병률을 알아보고 선별검사의 조기정착을 위하여 그 유용성 및 문제점을 분석하여 국내실정에 적절한 신생아 난청 선

별검사 모델을 정착시키기 위하여 본 연구를 시행하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상

1998년 3월부터 1999년 2월까지 아주대학교병원에서 출생한 모든 정상 신생아 2,301명을 대상으로 하였으며, 양측 4,602귀의 검사를 시행하였다.

2. 검사방법

ILO 88 Otodynamics analyzer system과 ILO 88 v.3.92 software를 이용한 유발이음향방사(Transient Evoked Otoacoustic Emissions, TEOAEs)를 시행하였고, 신생아실에 인접한 소음이 적은 검사실을 이용하였다. 검사실의 평균 소음강도는 35.3 dB였으며, 이는 방음된 검사실의 소음기준 30 dB보다는 약간 높지만 평균적인 저소음 환경의 40-50 dB 보다 낮은 소음정도로서 검사의 진행에 지장을 주지 않는 범위였다. 검사의 판독은, reproducibility가 50% 이상이면서 3개 이상의 주파수 대역에서 3 dB 이상의 반응-소음강도 차이를 보이는 경우를 통과(Pass)로 하였고, reproducibility가 50% 이하의 양성이거나 3개 미만의 주파수 대역에서 3 dB 이상을 보이는 경우, 또는 3 대역 이상에서 3 dB 미만의 반응강도를 보이는 경우를 부분 통과(Partial Pass)로 보았으며, 이에 해당되지 않는 경우는 모두 실패(Fail)된 것으로 하였다. (표 1.)

분만 다음날 유발이음향방사 검사를 시행하여 양측 귀의 결과에서 편측에 실패가 있거나 양측 모두 부분 통과를 보인 경우 퇴원할 때까지 매일 재검사를 시행하였는데, 자연분만은 2-3일, 제왕절개의 경우는 5-6일경에 퇴원하게 되므로 검사에서 실패하였을때 대개 3회 이상의 시도가 가능하였다. 퇴원할 때까지 검사에서 통과하지 못한 경우에는 생후 3주 외래 방문시에 유발이음향방사를 다시

시행하였고, 2회 시행해서 실패한 경우 뇌간유발반응검사로 난청을 확인하였다.
 생후 뇌간유발검사를 시행할 때까지의 기간은 약 2개월이었다.

표 1. 유발이음향방사의 판정조건.

Table 1. Interpretation criteria of TEOAE.

	Pass	Partial Pass	Fail
Reproducibility	> 50%	< 50%	< 50%
Response spectrum over the noise (>3 dB)	(+) in > 3 frequency bands	(+) in 1-2 frequency bands	(-)

III. 결 과

1. 검사 소요시간

검사대상 2,301명의 신생아중 자연분만은 1,187명, 제왕절개에 의한 분만은 1,114명이었다. 한쪽 귀에 probe를 fitting 시킨 후 검사에 소요된 총 평균시간은 105.1 ± 63.6 초였으며, 분만방법에 따른 검사시간은 자연분만에서 105.5 ± 60.1 초, 제왕절개에서 104.7 ± 62.1 초로 유의한 차이는 없었으며, 양측 귀의 검사순서에 따른 검사시간의 차이 역시 관찰되지 않았다. ($p > 0.05$) 그러나 남아에서의 108.5 ± 62.1 초에 비해 여아의 검사시간이 102.6 ± 63.1 초로 유의하게 적게 소요된 결과를 보였다. ($p < 0.05$) (그림 1.)

출생후 시간에 따른 검사소요시간은 생후 24시간 이전에 비해 그 이후에서 유의하게 검사시간이 단축되는 결과를 보였으며, 생후 48시간 이전과 이후는 차이가 없었다. (그림 2.)

2. 검사 통과율

출생후 시간별로 검사의 통과율을 비교해 보았을 때, 역시 생후 24 시간 이후에서 그 이전에 비해 유의하게 높은 통과율을 보였다. ($p < 0.05$) (그림 3.) 검사의 횟수가 증가함에 따라서 통과, 실패 여부를 판단하였을 때의 통과율은 3차검사까지는 계속 증가하였으나, 3차 이후에는 검사가 반복되어도 통과율이 증가하지 않았다. 총 누적 통과율 (cumulative pass rate)은 85% 로서 대부분의 신생아가 퇴원전 검사에서 통과하였다. (그림 4.)

3. 각 주파수별 평균 반응강도와 최고치 분포

유발이음향방사에서 각 주파수별로 나타나는 평균 반응강도와 최고치 분포는 모두 3-4 kHz에서 가장 높은 값을 보였다.(그림 5.)

4. 퇴원후 추적검사

입원중 검사에서 통과되지 못한 345명중 36명이 일차 추적되지 않았고 309명이 외래 추적검사로서 유발이음향방사를 시행하였다. 그중 44명이 실패되어 38명이 TEOAE를 재시행하였는데 이 과정에서 6명이 추적되지 않았다. 2차 유발이음향방사검사에서 최종적으로 실패한 12명의 신생아중 4명은 추적검사가 되지 않았으며, 5명은 뇌간유발반응검사상 정상 소견을 보였고, 2명에서 뇌간유발반응청력 검사에서 편측 고도의 난청을, 1명에서 양측 중등도의 난청을 가진 것으로 확인되었다. (그림 6.)

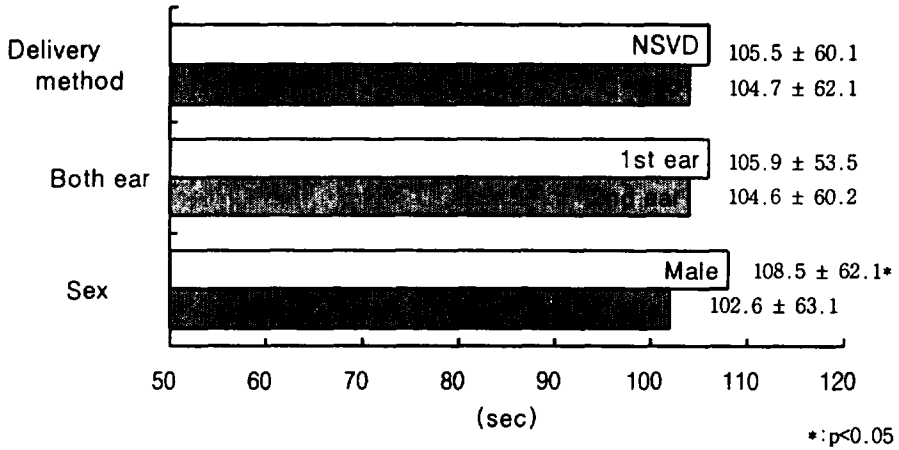


그림 1. 분만방법, 검사순서, 성별에 따른 검사소요시간.

Fig 1. Test time of TEOAE according to delivery method, first ear tested, and sex.

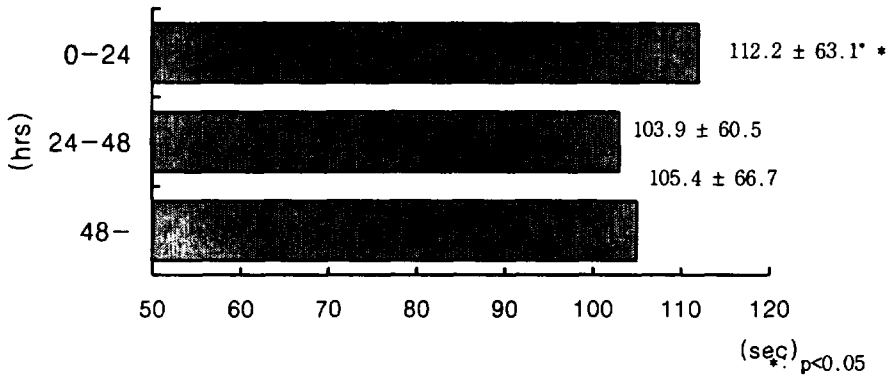


그림 2. 출생후 시간에 따른 검사소요시간.

Fig 2. Test time of TEOAE according to time after birth.

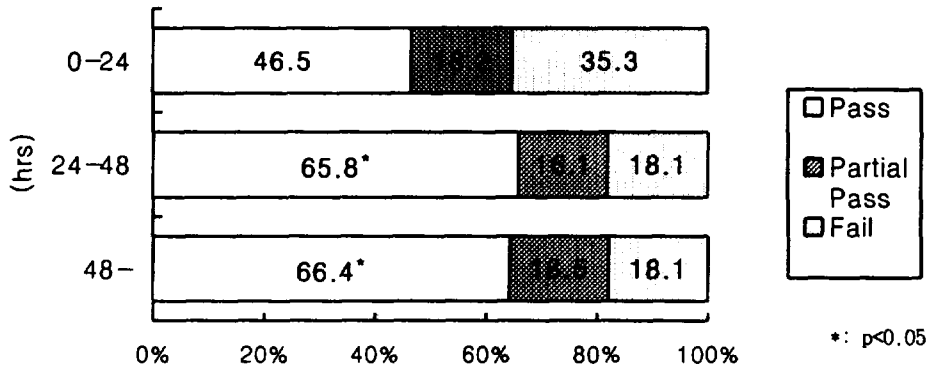


그림 3. 출생후 시간에 따른 검사통과율.
 Fig 3. Pass rates of TEOAE according to time after birth.

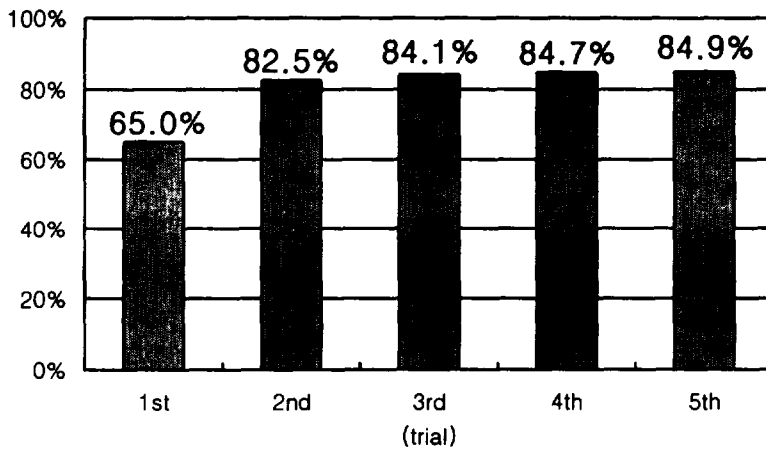


그림 4. 검사시도 횟수에 따른 누적 통과율.
 Fig 4. Cumulative pass rates of TEOAE according to the number of trials.

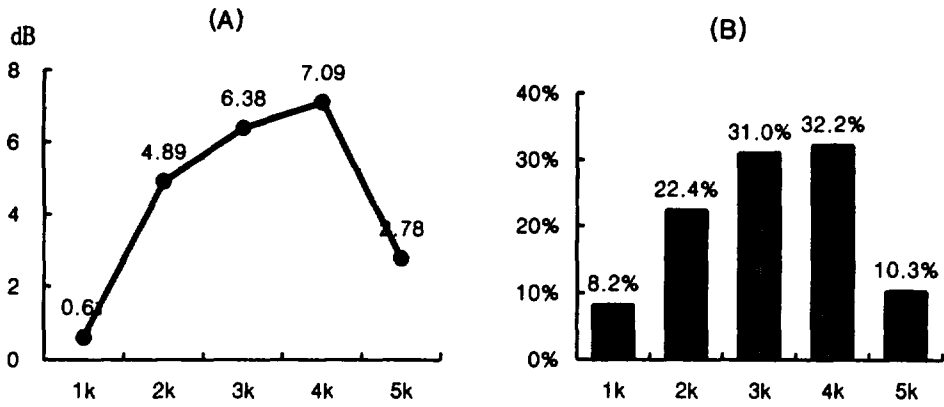


그림 5. 각 주파수별로 나타나는 평균 반응강도와 최고치 분포.

Fig 5. Mean intensities (A) and peak distribution (B) of reproducible components in individual frequency bands of TEOAE.

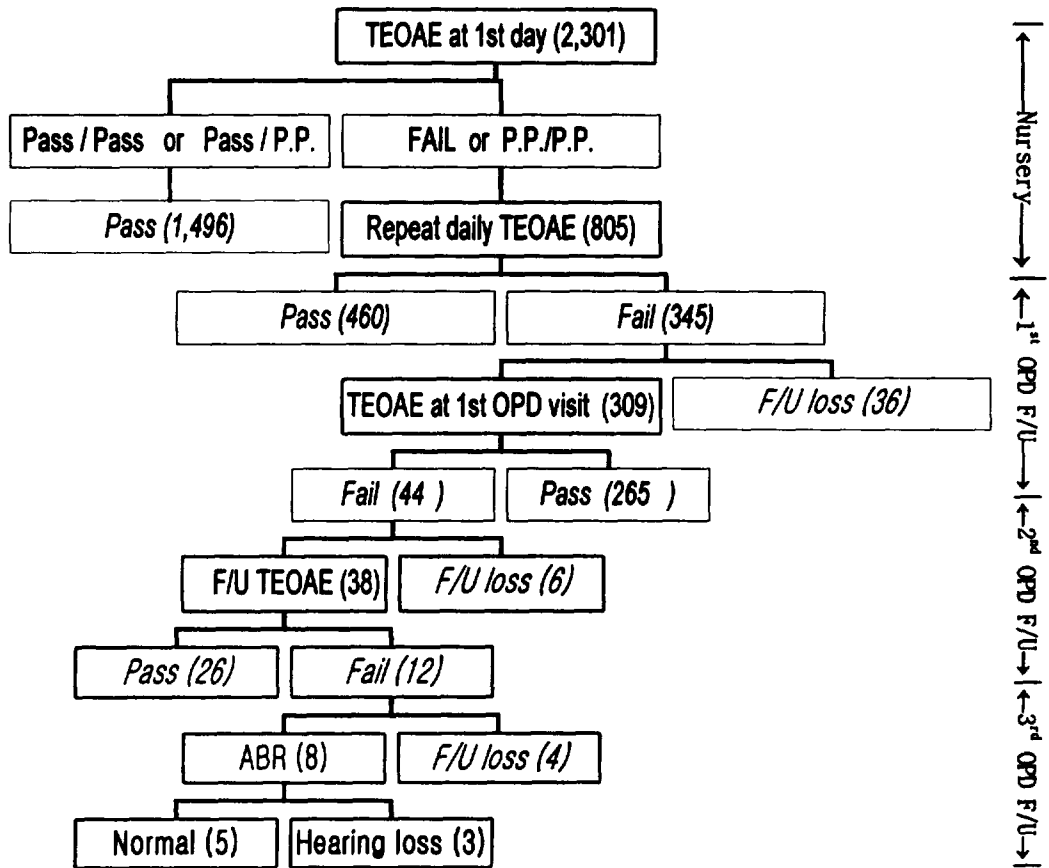


그림 6. 분만실과 외래에서의 검사 시행도.

Fig 6. Schematic flow-sheet of TEOAE and ABR tests in nursery and outpatient clinic.

IV. 고찰

신생아 난청의 조기진단과 재활치료의 중요성에 대해서는 이미 많은 연구에서 논의되어왔고, 그 필요성에 대해서는 이론의 여지가 없을 것이다. 이러한 난청을 조기에 발견하기 위한 방법들로서 High risk registry를 이용한 선별검사가 이용되어져 왔으나 고위험군 신생아만을 대상으로 선별검사할 경우 실제 난청 환자의 50%만을 발견해낼 수 있을 뿐으로,¹¹⁾¹²⁾ 고위험군에 속하지 않는 나머지 50%의 난청 환아들을 조기에 발견, 치료하기 위해 1993년 NIH Consensus Conference에서는 모든 신생아들을 대상으로 하는 보편적인 선별검사의 중요성이 논의되었고 가능한 한 많은 수의 신생아를 검사하기 위한 여러 방법들이 보고되었다.

청각선별검사를 시행하는 방법으로서 필요한 Protocol에 요구되는 조건으로는 감수성과 특이성이 높아야 하고, 객관적인 criteria가 적용되어야 한다. 또한 신생아가 병원에서 퇴원하기 전에 시행이 가능하여야 하고 비침습적이며 선별검사로써 적합한 비용을 가져야 한다. 이러한 조건을 충족시키기 위해 행동관찰청력검사 (behavioral test), 임피던스 청력검사, 뇌간유발반응청력검사, 유발이음향방사등 여러가지 검사 방법들이 시행되어 왔는데 현재 신생아 난청의 선별검사로써 많이 쓰이고 있는 방법은 뇌간유발반응검사와 유발이음향방사로서 이들은 청각기관의 상태를 잘 반영해 주는 검사방법으로 생후 3개월 미만의 영아들에 대해서도 유용하게 이용될 수 있다. 이음향방사(Otoacoustic emission, OAEs)는 1978년 Kemp에 의해 처음 기술된 이후,¹³⁾ 뇌간유발반응검사에 비해 검사 소요시간이 짧다는 장점에 따라 일차선별검사로써 더 적합하다고 인정되어 많은 선별검사에서 이용되어져 왔다.¹⁴⁾⁻¹⁵⁾ 또한 이음향방사는 비침습적이며 마취가 필요

하지 않고, 시행하기 간편하며, 특별한 숙련을 요하지 않고 검사 소요시간이 수분 내로 짧고 검사비용이 저렴하다는 장점을 가지고 있다. 검사의 민감성(sensitivity)과 특이성에 대해서는, 일반적으로 뇌간유발검사와 이음향방사 모두 다른 방법에 비해 매우 우수한 결과를 보이는 것으로 알려져 있으나 Stevens 등은²⁾ 유발이음향방사가 뇌간유발반응보다 오히려 더 높은 sensitivity (94% vs 84%)를 보인다고 하였으며, 장¹⁾등도 유발이음향방사는 93-98%, 뇌간유발반응은 86%의 sensitivity를 보인다고 하였다. 그러나 이음향방사는 검사결과가 주위 환경이나 피검자 내부의 소음에 의한 영향을 많이 받기 때문에 소음이 적은 검사실을 필요로 한다. 국내에서도 박⁵⁾ 등이 퇴원후 한달째 소아과로 내원한 신생아들을 대상으로 청각검사실에서 측정하였는데, 이 경우 기존의 청각검사 업무와 중복되어 혼잡이 예상되기 때문에 본 연구에서는 신생아실에 인접한 분만실을 이용함으로써 편리하게 검사를 수행할 수 있었다.

일반적으로 이음향방사는 검사 소요시간이 5분 이내로 이음향방사 검사의 가장 큰 장점이며, 본 연구에서도 한쪽 귀를 검사하는데 걸린 평균소요시간은 105.1초로서 하루평균 10여명에 이르는 신생아들을 매일 검사하는데 시간적 어려움 없이 시행할 수 있었다. 결과에서와 같이 분만방법이나 좌·우측중 어느 귀를 먼저 검사하는지 여부는 검사 소요시간에 영향을 주지 않았으며, 다만 여아에서 남아에 비해 검사시간이 유의하게 적게 소요되는 것으로 보여졌다. 그 이유에 대해서는 자세히 알려진 바가 없으나, 장¹⁾ 등에 의하면 일반적으로 이음향방사가 여아에서 더 잘 측정되고 반응도 더 강하다는 주장이 있고 이는 남녀의 정상범위에 대한 각기 다른 기준이 필요하다는 사실을 의미할 수도 있다.

생후 24시간 이전과 이후에서 보여진 검사시간 및 통과율의 유의한 차이는 신생아 외이도 내의 태지(vernix caseosa)에 의한 영향인 것으로 보고되고 있는데,

실제 검사에서 실패되는 신생아에서의 가장 많은 원인이 울음 (irritability) 및 의이도내 이물로서 Kok등¹⁸⁾의 정상 신생아에 대한 유발이음향방사 선별검사서 생후 36시간 이내에서의 검사 실패율 (22%)이 생후 108시간 이후의 검사 실패율 (11%)에 비해 2배 높은 수치를 보인다 하였으며, Cavanaugh¹⁹⁾는 81명의 정상 만삭아에서 otoscopy를 시행하여 생후 1일 경에는 56%가 태지 등의 이물에 의해 의이도가 폐쇄된 소견을 보였으나 생후 2일에는 단지 24%만이 폐쇄된 소견을 보였다고 보고하였고, Doyle등²⁰⁾은 생후 24시간 이전에는 14.3%가, 이후에는 11.7%가 폐쇄된 소견을 보였다고 하였다. 의이도내 이물이 이음향방사의 통과율에 끼치는 영향에 대한 직접적인 연구로서 Chang등²¹⁾은 41명의 만삭아 (82귀)를 대상으로 이음향방사를 이경검사를 통한 의이도 이물제거 이전과 이후에 각각 시행하여 76%와 91%의 통과율을 보임으로써 의이도 폐쇄와 이음향방사검사 통과율간의 상관관계를 보였고, Doyle등²⁰⁾도 같은 결과를 보고하였다.

본 연구에서는 고실도(tympanogram)를 시행하지 않았기 때문에 중이의 상태가 이음향방사의 결과에 영향을 미치는지 여부는 관찰되지 않았으나, Bonfils²²⁾등은 신생아의 이음향방사 검사시 고실도를 함께 시행하여 flat tympanogram을 보이는 경우 2 kHz 이하의 저주파대역에서 감소된 방사에너지를 보인다 하였으며, Kemp¹⁶⁾등은 중이강내 음압을 보이는 신생아의 이음향방사는 3-5 kHz 사이의 중간대역에서만 관찰되고 저주파대역에서는 관찰되지 않는다고 하여, 방사에너지의 유발이 중이저류액의 존재에 의해 영향을 받는다는 사실을 시사하였다.²⁾ 반면 Levi²³⁾등은 의이도의 폐쇄 없이 중이저류액만 있는 경우에는 이음향방사의 결과에 영향을 미치지 않는다고 하여 의이도내의 태지만이 출생직후 통과율을 저하시키는 요인이 된다고 주장하였다.

본 연구에서는 유발이음향방사 검사에서 각 주파수별 평균 반응강도와 최대방

사치를 보이는 주파수평균 (Peak frequency)이 모두 3-4 kHz에서 가장 높은 결과를 보임으로써 1-2 kHz의 저주파대역에서 상대적으로 낮은 반응강도를 나타내었는데, 장¹⁾ 등은 1-2 kHz에서 가장 높은 peak를 보인다 하였으며,³⁾²⁴⁾ Fitting이 불완전할 경우 유발이음향방사에서 1 kHz 이하의 저음역 에너지를 감지하지 못하게 된다고 하였다.¹⁶⁾²²⁾

검사결과가 음성일 경우 유발이음향방사 선별검사는 단지 난청에 대해 상당한 위험도를 가진 소집단을 결정하는데 그 의의를 가질 뿐이므로 이는 청력장애의 증거가 아니라 추가적인 검사를 필요로 하는 하나의 위험인자로만 해석되어야 한다.⁴⁾ 일반적으로 click 유발이음향방사에서 음성인 신생아의 청력이 정상인 것으로 보고될 가능성은 95-98%인 것으로 보고되고 있으며,⁴⁾ 본 연구에서도 외래 추적검사시 최종적으로 실패한 12명의 신생아들 중 3명에서 뇌간유발반응 검사상 난청이 있는 것으로 확인되었다.

한편 입원중 검사에서 실패하여 외래에서 재검사를 시행하여야 할 신생아들 345명중 36명이 검사를 시행하지 않았으며, 이는 아직 일반인들에게 난청의 조기 선별검사의 중요성에 대한 인식이 정립되지 않았기 때문인 것으로 보인다. 이러한 문제점을 보완하기 위해서는 일반인을 대상으로 적극적인 홍보와 함께 보다 효율적인 추적검사 모델을 고안하는 방안을 모색해야 하리라 생각된다.

V. 결 론

12개월동안 본원에서 출생한 모든 정상신생아 2,301명을 대상으로 선별검사를 시행한 결과 3명의 난청아를 조기에 진단할 수 있었다. 선별검사를 위해서는 신생아실 인접한 곳에 소음이 적은 검사실이 필요하며, 검사시기는 생후 24시간 이후에 시행하는 것이 효과적이었다. 외래 추적검사시 추적되지 못하는 신생아들에 대한 효과적인 추적검사방법이 보완되어야 할 것으로 보여지며, 국내에서도 이러한 선별검사를 널리 시행함으로써 신생아 난청의 조기진단에 대한 선별검사의 정착이 필요할 것으로 사료되는 바이다.

참고문헌

- 1) 장선오, 장용주, “이음향방사의 임상”, *임상이비*, 7, pp.294-307, 1996
- 2) 장용주, 장선오, 문병권, 박석원, 김민영, “소아삼출성중이염 환자에서 일과성음에 의한 유발이음향방사검사 소견에 미치는 삼출액의 영향”, *한이인지*, 41(5), pp.567-570, 1998
- 3) 장선오, 정하원, 동현중, 정필상, 노관택, “정상 청력인의 Click음에 대한 유발이음향방사”, *한이인지*, 35(1), pp.43-49, 1992
- 4) 장선오, 송병호, 조양선, 최중환, “건강한 신생아의 Click 유발이음향방사”, *한이인지*, 36(3), pp.512-518, 1993
- 5) 박현민, 정상용, 이현주, 이정구, 장영표, “생후 1개월된 유아에서의 클릭유발이음향방사 선별검사”, *한이인지*, 40(2), pp.258-264, 1997
- 6) Watkin P, Baldwin M, McEnery G, “Neonatal at risk screening and the identification of deafness”, *Arch Dis Child*, 66, pp.1130-5, 1991
- 7) Parving A, “Congenital Hearing disability : epidemiology and identification : A comparison between two health authority districts”, *Int J Pediatr Otolaryngol*, 27, pp.29-46, 1993
- 8) White KR, Behrens TR, et al, “The Rhode Island hearing assessment project : implications for universal newborn hearing screening”, *Semin Hear*, 14, pp.1-119, 1993
- 9) Kuhl PK, Williams KA, Lacerda F, et al, “Linguistic experience alters phonetics perception in infants by six months of age”, *Science*, 255, pp.606-8, 1992
- 10) Joint Committee on Infant Hearing 1994 Position Statement, *ASHA*, 36, pp.38-41, 1994
- 11) Papas DG, “A study of the high-risk registry for sensorineural hearing loss”, *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 91, pp.41-44, 1983
- 12) Elzman S, Matkin N, Sabo M, “Early identification of congenital sensorineural hearing loss”, *Hear J*, 40, pp.13-17, 1987
- 13) Kemp DT, “Stimulated acoustic emissions from within the human

auditory system", *J Acoustic Soc Am*, 64, pp.1386-91, 1978

14) Bonfils P et al, "Clinical significance of otoacoustic emissions : A perspective", *Ear Hear*, 11, pp.55-66, 1990

15) Uziel A, Piron JP, "Evoked otoacoustic emissions from normal newborns and babies admitted to an intensive care baby unit", *Acta otolarygol (Stockh)*, pp.528-539, 1990

16) Kemp DT, Ryan S, "Otoacoustic emission tests in neonatal screening programs", *Acta Otolaryngol Suppl*, 482, pp.73-84, 1991

17) Stevens JC et al, "Click evoked otoacoustic emissions in neonatal screening", *Ear Hear*, 11, pp.128-133, 1990

18) Kok MR, van Zanten GA, Brocaar MP, Wallenburg HCS, "Click evoked otoacoustic emissions in 1036 ears of healthy newborns", *Audiology*, 32, pp.213-224, 1993

19) Cavanaugh RM, "Pneumatic otoscopy in healthy full-term infants", *Pediatrics*, 79, pp.520-523, 1987

20) Doyle KJ, Burggraaff B, Fujikawa S, Kim J Macarthur CJ, "Neonatal hearing screening with otoscopy, auditory brainstem response, and otoacoustic emissions", *Otolaryngol Head Neck Surg*, 116, pp.597 - 603, 1997

21) Chang KW, Vohr BR, Norton SJ, Lekas MD, "External and middle ear status related to evoked otoacoustic emission in neonates", *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 119, pp.276-282, 1993

22) Bonfils P, Francois M, Avan P, et al, "Spontaneous and evoked otoacoustic emissions in preterm neonates", *Laryngoscope*, 102, pp.182-186, 1992

23) Levi H, Adelman C, Elidan J, et al, "Transient evoked otoacoustic emissions in newborns in the first 48 hours after birth", *Audiology*, 36, pp.181-186, 1997

24) Bonfils P, Uziel A, "Clinical applications of evoked acoustic emissions : results in normally hearing and hearing impaired subjects", *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 98, pp.326-331, 1989

-Abstract-

TEOAE as a Newborn Hearing Screening

Jeong-Hoon Oh

Department of Medicine

The Graduate School, Ajou University

(Directed by Professor Hong-Joon Park)

Hearing loss is a common congenital disease of the newborn, which has an incidence of 1.5-3 of 1,000 infants. The identification of this problem is difficult and they are discovered after 2-3 years of age without screening. At which time, they miss a very important stage of the language development. The author understands the importance of early diagnosis of neonatal hearing loss and devised a common screening method adjusted to our country's distinct environment.

TEOAE was performed in 2,301 infants from March, 1998 to February, 1999 at Ajou university hospital. The test was performed daily if failed until discharge and was followed at the outpatient clinic. Hearing loss was confirmed by ABR.

The average test time was 105.1 seconds. Test time after 24 hours of birth was shorter than before 24 hours, and was shorter in female compared to male infants. Pass rate after 24 hours was higher than before 24 hours and 85 % of tested infants passed during admission. 36 out of 345 infants failed to follow-up via outpatient clinic. Two were diagnosed with unilateral hearing

loss and one was diagnosed with bilateral hearing loss on ABR.

In conclusion, TEOAE is a useful screening test in the identification of hearing loss in infants.

KEY WORDS : Newborn Hearing loss,
Hearing Screening test,
TEOAE