



일반 질병(당뇨, 신장질환 등)에 의한 청력영향

- 신장질환/류마티스성 관절염과 난청

산업안전보건연구원 직업병연구센터 / 김 규 상

꼭 읽는 순서

- ① 인간의 청력 ② 일반인의 소음 노출 ③ 환경소음과 도시소음의 문제
- ④ 일상생활에서의 저주파음의 노출과 건강영향 ⑤ 소음환경 하에서의 어음인지와 청력손실
- ⑥ 소음 노출과 일시적 난청 ⑦ 소아 아동의 소음 노출과 청력영향
- ⑧ 취미 및 스포츠 활동에 따른 소음 노출과 청력영향 ⑨ 청력의 연령효과와 노인성 난청
- ⑩ 건강행태(음주, 흡연 등)와 청력영향 ⑪ 일반 질병(당뇨, 신장질환 등)에 의한 청력영향
- ⑫ 화학물질의 이독성 ⑬ 소음 이외 물리적 요인(진동, 라디오파, 방사선 등)에 의한 청력영향
- ⑭ 특수 종사자의 청력영향(공공 근무 종사자, 군인, 음악가, 기타 등) ⑮ 청력보존프로그램의 평가
- ⑯ 소음성 난청의 청능재활

신장질환과 난청

신장질환과 내이질환의 연관성은 널리 알려져 있다. 크게 분류하면 첫째, Alport 증후군과 같은 선천성 질환으로 인해 신장과 내이의 질환이 동반되어 발생한 난청, 둘째, 신장과 내이에서 동시에 독성을 가지는 약물에 의한 난청, 셋째, 신장 이식 후 발생한 난청, 마지막으로 혈액투석이나 복막투석을 받고 있는 만성 신부전증 환자에서 보이는 난청으로 나눌 수 있다(Hutchinson과 Klodd, 1982).

이중 혈액투석을 받는 만성 신부전증 환자의 청력손실에 대하여 가장 많은 연구가 진행되어 왔으나 그 원인은 아직 확실히 규명된 바가 없다.

혈액투석 환자에서의 청력손실의 빈도는 청력의 측정과 난청 지표가 다르지만 혈액투석을 받는 만성 신부전증 환자의 40%(Bergstrom 등, 1983), 소아 말기(ends-tage) 신장 환자의 47%(Bergstrom과 Thompson, 1983), 장기투석 환자의 60%(K-usakari 등, 1981)로 연구 보고에 따라 차이

〈표 1〉 혈액투석 환자의 청력 영향 연구(Thodi 등, 2006)

Study	#subjects	Age (years)	Duration of study	Audiometry method	hearing loss	Effects of haemodialysis on hearing
Ozen <i>et al.</i> [48]	7	Adults	1 HD	PT	yes	20 dB improvement
Visenscio and Gerber [50]	8	Adults	5 HD	PT	yes	no
Klingerman <i>et al.</i> [45]	12	Adults	1 yr	PT	yes	NO
Rossini <i>et al.</i> [15]	2		1 HD	ABR	yes	yes
Pratt <i>et al.</i> [51]	38	Adults	1 HD	ABR	yes	yes
Magliulo <i>et al.</i> [52]	20	Adults	1 HD	ABR	yes	yes
Gartland <i>et al.</i> [12]	31	Adults	1 HD	PT	yes	improved on 1/3 of pts
Pagani <i>et al.</i> [49]	98	Adults	<5→ 10 yrs	ABR	yes	No
Bazzi <i>et al.</i> [1]	91	Adults	<5→ 10 yrs	PT	yes	No
Nikolopoulos <i>et al.</i> [30]	9	Children	1 HD	PT	yes	No
Ozturan and Lam [2]	15	Adults	1 HD	PT + DPOAEs	yes	No
Niedzielska <i>et al.</i> [47]	7	Children	1 HD	ABR	yes	yes
Stavroulaki <i>et al.</i> [32]	9	Children	1 HD	PT - DPOAEs	yes	No
Serbetcioglu <i>et al.</i> [16]	19	Children + adults	1 HD	PT	yes	No
Orendorz-Fraczkowska <i>et al.</i> [27]	20	Children	1 HD	ABR + DPOAEs	yes	yes, subclinical changes
Yassin <i>et al.</i> [13]	71	Adults	3 yrs	PTA	yes	improvement
Kusakari <i>et al.</i> [53]	37	Adults	4 years/by 3-12 months	PTA	yes	NO
Heinrich <i>et al.</i> [46]	20	Adults	1-4 years	PTA	yes	NO
Mirahmadi and Vaziri [54]	23	Adults	1-5 years	PTA	yes	NO
Johnson and Mathog [3]	61	Adults	1 HD	PTA	yes	NO

가 많다(Thodi 등, 2006).

전정기능 장애보다 난청장애가 많으며, 감각신경성 난청, 양측성의 대칭형 청력손실, 고음역(4-8 kHz)의 역치손실 특성을 보이며, 만성신부전증의 진행과 더불어 청력손실의 정도도 커진다. 〈표 1〉과 〈표 2〉는 혈액투석 환자와 만성 신부전증 환자의 청력 영향 연구를 정리한 것이다.

Bain 등(2007)의 만성 신장질환과 신장 이식 환자에 대한 장기추적조사를 통한 청각기능에 대한 연구에서 stage 3/4의 만성 신장질환(C군), stage 5의 B군(신장이식

전단계 B1; 신장이식 1년 후 B2), 성-연령을 짝짓기한 건강대조군(A군)의 청력에서 유의한 차이가 있으며, 각 군의 주파수별 감각신경성 난청 발생률과 각 군의 난청 정도에 따른 유병률은 신장질환의 정도에 따라 증가하고 있다(표 3), 〈표 4〉, 〈표 5〉.

순음청력검사뿐만 아니라 객관적 검사인 청성뇌간반응에서 만성 신장질환 환자는 I, III, V파와 I-III, I-V파 간 잠복기가 길게 나타나 감각신경성 난청 소견을 보였다(Bain 등, 2007).

혈액투석을 받는 만성 신부전증 환자의 청력손실 원인으로 이독성 약물의 복용, 전

〈표 2〉 만성 신부전증 환자의 청력 영향 연구(Thodi 등, 2006)

Study	# of subjects	Age (years)	Audiometry method	hearing loss/ Auditory dysfunction
Heinrich <i>et al.</i> [46]	20	Adults	PT	yes
Charachon <i>et al.</i> [39]	54	Adults	PT	yes
Risvi and Holmes [43]	1	Adults	PT	yes
Johnson <i>et al.</i> [3]	71	Adults	PT	yes
Johnson and Mathog [52]	61	Adults	PT	yes
Kusakari <i>et al.</i> [53]	229	Adults	PT	yes
Bergstrom and Thompson [36]	151	Children	PT	yes
Rossini <i>et al.</i> [15]	17	Adults	ABR	yes
Komsuoglu <i>et al.</i> [21]	36	Adults	ABR	yes
Marsh <i>et al.</i> [22]	27	Adults	ABR + ERP	yes
Anteunis, Mooy [35]	1	Adult	PT	yes
Baldini <i>et al.</i> [25]	19	Adults	ABR	yes
Antonelli <i>et al.</i> [4]	46	Adults	PT + ABR	yes
Warady <i>et al.</i> [26]	14	Children	PT + ABR	yes
Mancini <i>et al.</i> [29]	68	Children	PT	yes
Nikolopoulos <i>et al.</i> [30]	46	Children	PT	yes
Samir <i>et al.</i> [31]	34	Children	TEOAE	yes
Stavroulaki <i>et al.</i> [32]	9	Children	PT + DPOAE	yes
Zeigelboim <i>et al.</i> [40]	37	Adults	PT	yes
Orendorz-Fraczkowska <i>et al.</i> [27]	20	Children	PT + OAE + ABR	yes

〈표 3〉 건강대조군과 만성 신장질환 그리고 신장이식 환자의 청력(Bains 등, 2007)

Freq(KHz)	Group C (n = 20)	Group A+B1 (n = 40)	Unpaired t-Value	Group A (n = 20)	Group B1 (n = 20)	Paired t-Value	Group B1 (n = 20)	Group B2 (n = 20)	Paired t-Value
0.25	8.25 ± 3.35	10.69 ± 4.74	2.303*	11.88 ± 4.93	9.50 ± 4.34	1.618	9.50 ± 4.34	9.25 ± 4.74	0.244
0.5	7.99 ± 2.51	11.69 ± 5.23	3.702**	12.75 ± 4.65	10.63 ± 3.97	1.555	10.63 ± 3.97	11.14 ± 5.59	-0.456
1.0	7.50 ± 3.03	12.57 ± 6.00	4.350**	13.63 ± 4.90	11.50 ± 6.90	1.123	11.50 ± 6.90	11.38 ± 5.93	0.106
2.0	7.00 ± 2.51	15.38 ± 6.76	6.941**	15.13 ± 4.48	15.63 ± 8.58	0.231	15.63 ± 8.58	16.25 ± 8.17	-0.388
4.0	8.75 ± 3.19	20.13 ± 9.15	7.055**	18.88 ± 5.41	21.38 ± 11.8	0.862	21.38 ± 11.8	21.75 ± 12.3	-0.192
8.0	10.75 ± 3.35	31.01 ± 13.8	8.759**	31.38 ± 7.67	30.63 ± 18.3	0.169	30.63 ± 18.3	27.13 ± 17.2	1.350

*P < .05
**P < .001.

해질의 불균형, 요독성 독소, 신장과 와우조직의 면역학적 유사성, 빈혈, 장기간의 투석 등이 제기되어 왔다.

혈액투석이 청력에 미치는 효과에 대해서

는 연구자마다 청력의 호전, 악화 등 다양한 이견을 보이고 있다.

혈액투석이 청력을 악화시키는 기전으로는 내림프액과 외림프액의 용량과 압력의 변화에 따른 삼투압 불균형, 투석시에 나타나는

〈표 4〉 각 군의 주파수별 감각신경성 난청 발생률(Bains 등, 2007)

Frequencies (KHz)	Group C (n = 20)	Group A (n = 40)	Group B1 (n = 20)	Group B2 (n = 20)
Low (0.25-0.5)	-	-	-	-
Middle (1.0-2.0)	-	-	5%	5%
High (4.0-8.0)	-	70%	55%	55%

〈표 5〉 각 군의 난청 정도에 따른 유병률(Bains 등, 2007)

Severity of Hearing Loss	Group C	Group A	Group B1	Group B2
Normal hearing	100%	30%	40%	40%
Mild hearing loss	-	55%	30%	30%
Moderate hearing loss	-	15%	15%	15%
Severe hearing loss	-	-	5%	5%
Profound hearing loss	-	-	-	-

저혈압과 그에 따른 저산소증, 빠른 초여과 (ultrafiltration)시에 나타나는 급성 신경염, 조기 동맥경화증 등이 제기되어 왔으나 정립되어 인정된 이론은 아직 없는 실정이다.

만성 신부전증은 사구체 여과율의 저하에 따른 체내 독성물질의 축적에 의해 여러 전신증상을 유발하는 질환으로 이비인후과 영역에서는 비출혈, 호흡장애, 요독성구내염, 타액선염, 인두통과 현훈 및 청력장애를 일으킬 수 있다.

만성 신부전증 환자의 청력손실 원인에

대하여 많은 연구가 진행되어 왔으나 아직 그 원인이 뚜렷이 밝혀진 바는 없다. 그 원인을 크게 신부전증과 관계된 것과 관계없는 것으로 나눌 수 있는데 Bergstrom 등(1973)은 이독성 약물과 같은 신부전증과 관계없는 원인으로 인한 난청이 전체의 80%를 차지한다고 하였다. 그러나 Klingergerman 등(1981)은 난청이 있는 군과 정상 청력을 보인 군에서 이독성 약물복용의 빈도는 차이가 없었다고 하였다.

이독성 약물로는 aminoglycoside계 항생제와 furosemide와 ethacrinic acid 등 이뇨제가 많이 거론되어 왔다. 신부전증과 관계된 난청의 원인으로 Yassin 등(1970)은 저나트륨증이 청력 손실을 가져오고 저나트륨증이 개선되면 청력손실이 정상화된다고 하였다.

Quick(1973)과 Arnold(1975)는 동물실험을 통하여 와우각 혈관조와 콩팥 기저막 사이에 항원의 공유가 있음을 관찰하고 항원의 공유가 청력손실의 원인임을 주장하였다. Shaheen 등(1997)은 만성 신부전증으로 발생한 빈혈이 와우의 기능 이상을 야기하고 빈혈 치료제인 erythropoietin이 청력손실을 방지할 수 있었다고 보고하였다.

이금형 등(1999)의 연구에서는 혈색소치와 청력의 손실은 상관관계가 없었으나 erythropoietin 치료를 받은 군이 비치료군에 비하여 혈색소치가 더 높았으며 난청의 빈도도 의미있게 낮게 나타났다. 또한 치료군의 청력이 비치료군에 비하여 더 좋은 경향을 보였다.

일반적으로 erythropoietin 치료를 받지 않는 만성 신부전증 환자들도 수혈을 통해 빈혈을 치료하므로 빈혈을 난청의 원인으로 단정하기에는 어려운 점이 있다. 그러나 erythropoietin 치료군이 수혈로 빈혈을 치료하는 경우에 비하여 혈색소치의 변동이 심하지 않아 항상성을 유지할 수 있다고 생각된다. 추후 빈혈과 혈색소치의 급격한 변동이 난청을 야기하는지, 또는 erythropoietin 자체가 빈혈과 관계없이 청력을 호전시키는지에 대하여 더 많은 연구가 필요하다.

혈액투석에 청력에 미치는 영향에 대하여 Yassin 등(1970)은 혈액투석으로 전해질 불균형이 교정되어 청력이 호전된다고 하였으나, Johnson 등(1976)과 Henrich 등(1977)은 혈액투석이 청력에 영향을 미치지 않는다고 보고하였으며, Rizvi 등(1980)과 Oda 등(1974)은 혈액투석에 의한 조기 동맥경화증, 빠른 초여과에 따른 급성 신경염, 삼투압 불균형과 저혈압 및 전색증으로 인

한 내이의 저산소증 등으로 인해 청력이 악화된다고 하였다.

혈액투석 기간이 청력손실에 미치는 영향에 대하여 Bazzi 등(1995)은 5년 이하의 혈액투석을 한 군과 10년 이상 혈액투석을 한 군의 청력손실이 차이가 없음을 들어 장기간의 혈액투석이 청력에 영향을 미치지 않는다고 하였으며 Kligerman 등(1981)은 고음역난청의 경우 투석기간이 길수록 난청의 빈도를 증가시킨다고 하였다.

청력손실을 보인 혈액투석 환자의 내이조직 소견을 보면 Bergstrom 등(1973)은 와우의 혈관조에서 석회화로 의심되는 푸른 침착과 일반적인 혈관의 변성 소견을 보고하여 혈액투석 환자의 조기 동맥경화증을 난청의 원인으로 제기하였다.

혈관의 변성은 당뇨병성 난청 환자의 내이에서도 흔히 관찰되는 소견으로 당뇨병성 신부전증 환자에서 비당뇨군에 비하여 임상적으로 의미있는 난청의 빈도와 청력역치가 의미있게 높아 당뇨병과 혈액투석에 의한 혈관 변성이 청력손실에 상승적으로 작용한 것으로 유추할 수 있다.

류마티스성 관절염

류마티스성 관절염 환자에서 청력이 저하

〈표 6〉 류마티스성 관절염 환자와 나이, 성을 일치시킨 대조군의 청력(이승주 등, 2009)

Freq (Hz)	Right (mean ± STD (dB))			Left (mean ± STD (dB))			
	RA (n=40)	Control (n=40)	P	RA (n=40)	Control (n=40)	P	
AC	250	15.4 ± 6.2	14.8 ± 7.5	Ns	15.4 ± 9.8	14.6 ± 8.7	Ns
	500	15.5 ± 6.8	14.5 ± 7.9	Ns	18.0 ± 9.9	13.9 ± 5.2	<0.05
	1,000	18.1 ± 6.5	17.4 ± 7.2	Ns	18.5 ± 10.5	14.5 ± 6.5	<0.05
	2,000	16.0 ± 8.4	16.6 ± 8.1	Ns	17.4 ± 10.0	13.3 ± 7.0	<0.05
	4,000	21.3 ± 13.2	17.0 ± 9.5	Ns	20.0 ± 13.6	16.6 ± 8.1	Ns
	8,000	30.9 ± 17.5	23.6 ± 14.5	<0.05	30.4 ± 17.6	23.3 ± 13.9	<0.05
	10,000	40.0 ± 21.1	32.6 ± 21.2	Ns	47.0 ± 21.4	43.9 ± 21.2	Ns
12,500	70.3 ± 21.6	68.6 ± 23.6	Ns	66.3 ± 23.2	66.9 ± 23.6	Ns	
BC	250	8.6 ± 5.4	7.2 ± 5.3	Ns	8.4 ± 5.5	6.6 ± 5.0	Ns
	500	10.5 ± 6.8	9.4 ± 6.4	Ns	10.6 ± 6.7	8.9 ± 5.7	<0.05
	1,000	13.2 ± 7.5	12.2 ± 6.9	Ns	13.1 ± 7.6	11.4 ± 6.2	Ns
	2,000	14.8 ± 8.1	15.0 ± 8.0	Ns	15.0 ± 8.0	14.4 ± 7.6	<0.05
	4,000	16.6 ± 13.3	13.5 ± 10.5	Ns	16.4 ± 13.7	12.5 ± 9.0	<0.05

AC : air conduction, BC : bone conduction, Freq : frequency, STD : standard deviation, RA : rheumatoid arthritis, NS : not significant

된다는 연구 보고도 많다.

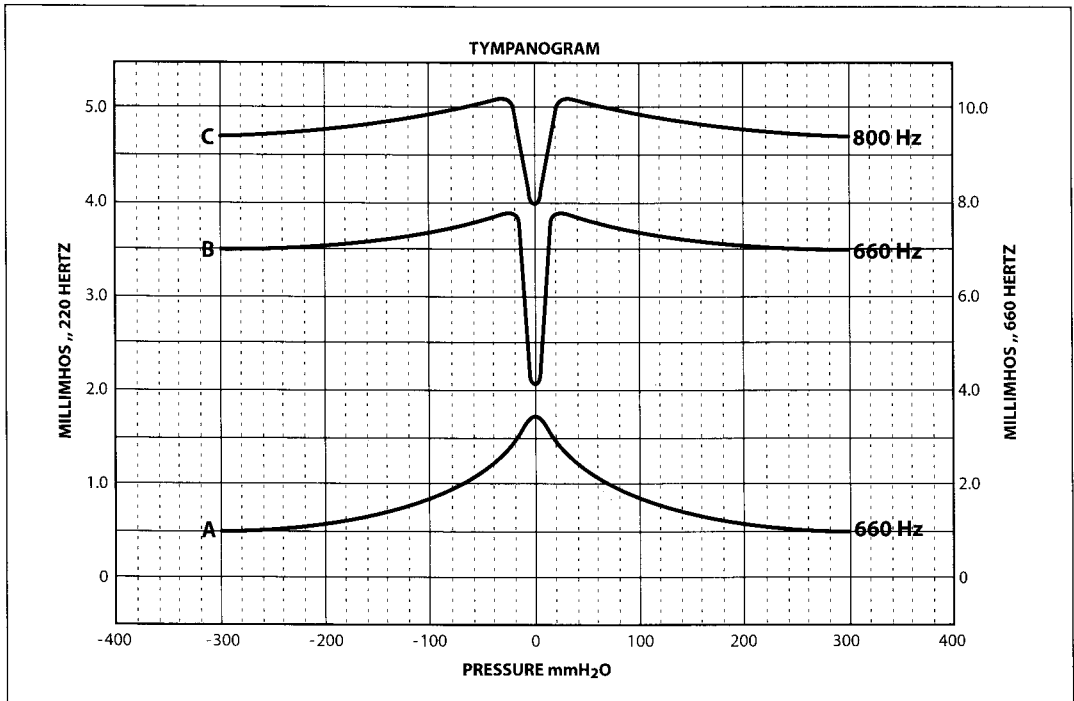
Ferrara 등(1988)은 류마티스성 관절염의 초기에는 전음성 난청의 소견을 보이다가, 병이 진행됨에 따라 감각신경성 또는 혼합성 난청을 보인다고 하였다.

류마티스성 관절염 환자에서 발견되는 감각신경성 난청의 빈도는 24%에서 60%로 다양하게 보고되고 있는데, 그 기전은 관절염을 일으키는 면역학적 이상과 동일할 것으로 생각되나 아직 명확히 규명되고 있지는 않다.

전음성 난청은 침추골, 침등골 관절이 인

체의 다른 관절들과 동일한 기전에 의하여 침범되어, 중이의 음향전달 기전이 느슨해져서, 또는 이소골의 경도(stiffness)가 증가하여 생긴다는 대립된 견해가 있다. 이러한 청력감소가 류마티스성 관절염의 활동성(activity), 중증도(severity)와 연관성이 있는지에 대해서도 각기 다른 연구 결과가 제시되고 있다.

지금까지의 연구 결과를 보면 류마티스성 관절염 환자에서 청력 감소의 유형과 유병률은 연구자에 따라서 큰 차이를 보이고 있어, 류마티스성 관절염이 청력에 미치는 영향에 대해서 어떤 정설도, 일치된 견해도 없



(그림 1) 류마티스성 관절염 환자의 고막운동성 계측(660 Hz(A), 정상; 660 Hz(B), 이상) (Rosenberg 등, 1978)

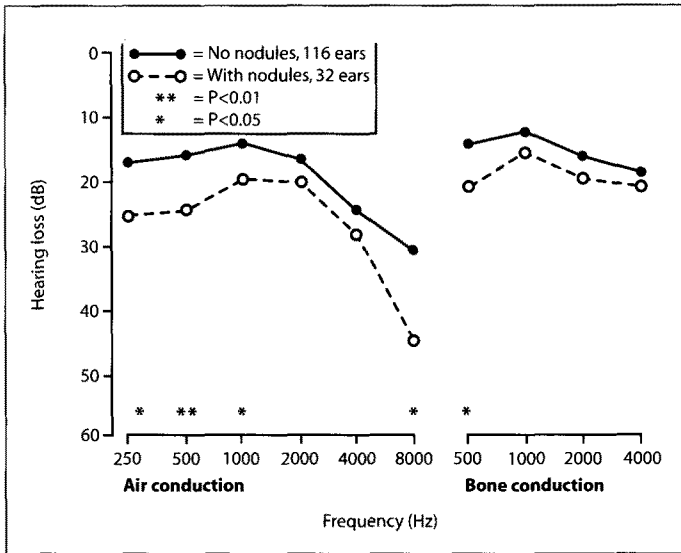
다고 할 수 있다.

더욱이 최근의 한 연구에서는, 류마티스성 관절염 환자들이 주관적으로 난청을 호소하는 경향이 있기는 하지만, 객관적인 청력검사서 정상 대조군과 의미 있는 차이를 보이지는 않았다고 하였다(Halligan 등, 2006).

우리나라의 류마티스성 관절염 환자의 연구로는 이승주 등(2009)의 연구가 있는데, 주파수별 청력역치는 기도 8,000 Hz에서 환자군 평균 청력역치가 우측 30.9 dB, 좌측

30.4 dB로, 대조군에서의 우측 23.6 dB, 좌측 23.3 dB보다 의미 있게 높았다. 좌측 기도 500, 1,000, 2,000 Hz와 골도 500, 2,000, 4,000 Hz에서의 평균역치가 환자군에서 대조군보다 의미 있게 높게 나왔으나 모두 25 dB 이하였다. 우측은 기도 8,000 Hz를 제외한 다른 주파수의 평균역치가 두 군 간의 차이를 보이지 않았다(표 6).

이 연구에서 감각신경성 난청의 소견을 보인 어떤 경우에서도 어음명료도 검사와 역치상 순응검사(suprathreshold adap-



〈그림 2〉 류마티스성 결절 여부에 따른 청력(Goodwill 등, 1972)

tation test, STAT)에서 이상을 보이지 않아 환자군에서 보이는 감각신경성 난청이 후미로성 병변이기보다는 미로성 병변임을 시사하였다.

후미로성 병변을 시사한 연구자도 있었지만, 대개의 연구자들이 같은 보고를 하고 있다.

감각신경성 난청의 기전으로는 내이에 면역복합체가 침착되어 혈관염을 일으키거나, 내이의 항원에 대한 자가 항체에 의해 와우의 유모세포가 파괴되는 것이 제시되고 있으나 아직 명확히 규명되고 있지는 않다 (Raut 등, 2001).

또한 혈관염으로 인한 mononeuritis multiplex의 일환으로 발생한 청각신경염

(auditory neuropathy)도 원인이 될 수 있다고 하며 류마티스성 관절염의 치료에 사용되는 면역조절 약물 또는 항염증 약물이 난청의 원인이 될 수 있다고 한다.

류마티스성 관절염 환자에서 전음성 난청은 발견되지 않았다는 보고도 있으나, 24%까지 보고되고 있어, 감각신경성 난청보다는 적으리라 생각되고 있다.

전음성 난청은 중이의 이소골 연쇄 관절부위가 침범되었기 때문으로 생각되는데, 류마티스성 관절염 환자의 측두골에 대해 조직검사를 시행한 보고에서 침추골, 침등골 관절에 퇴행성 변화가 일어나 관절이 콜라겐 조직으로 대체된 것을 볼 수 있었다고 한다(Gussen, 1977). 또한 류마티스성 관절염에 동반되는 혈관염으로 인한 혈액순환 장애로 침골의 장각 등에 괴사가 일어나 관절의 분리가 생길 수도 있다고 한다(Colletti 등, 1997).

Rosenberg 등(1978)의 연구에서는 기존의 이질환자를 제외하고 류마티스성 관절염 환자와 짝짓기한 대조군 연구에서 순음청력 검사상 청력손실의 차이는 보이지 않았지만

〈표 7〉 질병 이환기간에 따른 우측 귀의 청력(Oztürk 등, 2004)

Frequency (Hz)	Mean Hearing Thresholds of Right Ear (dB HL)				
	Controls*	Group I*	Group II*	Group III*	Group IV*
500-2,000	7.6±4.2	11.9±4.6†	16.9±8.3‡	21.7±9.8§‡	25.4±9.4‡§
4,000-8,000	12.5±8.1	16.5±7.8†	30.0±11.9‡	35.5±16.7‡	36.9±18.7‡§
10,000-14,000	23.4±19.5	36.1±20.9†	52.8±17.4‡	59.6±17.0‡	59.8±23.8‡

*P < .0001 (1-way analysis of variance).
 †P < .05 (Tukey HSD Test) compared with controls.
 ‡P < .05 (Tukey HSD Test) compared with controls and of group I.
 §P < .05 (Tukey HSD Test) compared with controls and of group I and II.

류마티스성 관절염에서는 종이검사상 oto-admittance 이상(그림 1, B)이 42%에서 보였지만 대조군에서는 7%가 나타나 기도 전도상 이소골 관절 이완(laxity)의 증가를 암시하였으며, Oztürk 등(2004)의 연구에서는 종이검사상 정적 탄성(static compliance)은 류마티스성 관절염 환자는 0.52 ± 0.9(우측)/0.47 ± 0.8(좌측) mL로 성-연령 짝짓기한 대조군의 0.94 ± 0.3/0.93 ± 0.4 mL에 비해 유의하게 낮게 나타났다.

그리고 류마티스성 관절염 환자에서 보이는 난청이 류마티스성 결절(Goodwill 등, 1972) 또는 질환의 활동성(disease activity)과 rheumatoid factor의 양성여부와 연관이 있다는 보고가 있다(Magaro 등, 1990). 또한 류마티스성 관절염의 이환기간이 오래됨(I군 1-5년, II군 6-10년, III군 11-15년, IV군 16년 이상)에 따라 청력감소

가 심해지는 양상을 보이는 연구도 있다(Oztürk 등, 2004). 반면에 난청과 환자의 나이, 관절염의 지속기간, rheumatoid factor, ESR 등의 요인들 사이에 상관관계가 없다는 보고도 있었다.

이승주 등(2009)의 연구에서는 류마티스성 관절염 환자의 청력 감소와 나이가 연관이 있었는데 이것은 노인성 난청의 가능성을 생각한다면 당연한 결과일 수 있다. 또한 난청이 있는 군에서 ESR과 CRP가 의미 있게 높았다.

Takatsu의 연구(2005)에서도 난청이 있는 경우, ESR이 상승되어 있는 것을 볼 수 있었는데 이것은 류마티스성 관절염에서 볼 수 있는 만성 염증이 난청과 연관이 있을 수 있음을 시사하는 소견이다. 🍷

참고 문헌

1. 이금형, 박영학, 강준명, 김영옥, 이승균, 권용재, 조승호. 혈액투석 환자의 청력손실. 대한 이비인후과학 회지 1999;42:1112-1116.
2. 이승주, 허진욱, 심현준, 이성희. 류마티스성 관절염 환자에서의 청력 감소. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2009;52:118-123.
3. Arnold W. Experimental studies on the pathogenesis of inner ear disturbances in renal diseases. Arch Otorhinolaryngol 1975;101:211-217.
4. Bains KS, Chopra H, Sandhu JS, Aulakh BS. Cochlear function in chronic kidney disease and renal transplantation: a longitudinal study. Transplant Proc 2007;39:1465-1468.
5. Bazzi C, Venturini CT, Pagani C, Arrigo G, D'Amico G. Hearing loss in short and long-term hemodialysed patients. Nephrol Dial Transplant 1995;10:1865-1868.
6. Bergstrom LV, Jenkins P, Sando I, English GM. Hearing loss in renal disease: Clinical and pathological studies. Ann Otol 1973;82:555-576.
7. Colletti V, Fiorino FG, Bruni L, Biasi D. Middle ear mechanics in subjects with rheumatoid arthritis. Audiology 1997;36(3):136-146.
8. Ferrara P, Modica A, Adelfio M, Salli L, Pappalardo A. Audio-vestibular changes in patients with rheumatoid arthritis. Minerva Med 1988;79(12):1043-1047.
9. Goodwill CJ, Lord IJ, Jones RP. Hearing in rheumatoid arthritis. A clinical and audiometric survey. Ann Rheum Dis 1972;31(3):170-173.
10. Gussen R. Atypical ossicle joint lesions in rheumatoid arthritis with sicca syndrome (Sjögren syndrome). Arch Otolaryngol 1977;103(5):284-286.
11. Halligan CS, Bauch CD, Brey RH, Achenbach SJ, Bamlet WR, Mc-Donald TJ, et al. Hearing loss in rheumatoid arthritis. Laryngoscope 2006;116(11):2044-2049.
12. Henrich WL, Thompson P, Bergstrom LV, Lum GM. Effect of dialysis on hearing acuity. Nephron 1977;18:348-351.
13. Hutchinson JC, Klodd DA. Electrophysiologic analysis of auditory, vestibular and brain stem function in chronic renal failure. Laryngoscope 1982;92:833-842.
14. Johnson DW, Mathog RH. Hearing function and chronic renal failure. Ann Otol 1976;85:43-49.
15. Kligerman AB, Solangi KB, Ventry IM, Goodman AI, Weseley SA. Hearing impairment as-

- sociated with chronic renal failure. *Laryngoscope* 1981;91:583-591.
16. Magaro M, Zoli A, Altomonte L, Mirone L, Corvino G, DiGirolamo S, et al. Sensorineural hearing loss in rheumatoid arthritis. *Clin Exp Rheumatol* 1990;8(5):487-490.
 17. Oda M, Preciado MC, Quick CA. Labyrinthine pathology of chronic renal failure patients treated hemodialysis and kidney transplantation. *Laryngoscope* 1974;84:1489-1506.
 18. Oztürk A, Yalcin S, Kaygusuz I, Sahin S, Gök U, Karlidag T, et al. High-frequency hearing loss and middle ear involvement in rheumatoid arthritis. *Am J Otolaryngol* 2004;25(6):411-417.
 19. Quick CA. The relationship between cochlea and kidney. *Laryngoscope* 1973;83:1467-1482.
 20. Raut VV, Cullen J, Cathers G. Hearing loss in rheumatoid arthritis. *J otolaryngol* 2001;30(5):289-294.
 21. Rizvi SS, Holmes RA. Hearing loss from hemodialysis. *Arch otolaryngol* 1980;106:751-756.
 22. Rosenberg JN, Moffat DA, Ramsden RT, Gibson WPR, Booth JB. Middle ear function in rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 1978;37:522-524.
 23. Shaheen FA, Mansuri NA, Sheikh IA, Al-Shaikh AM, Huraib SO, Zazgornik J, et al. Reversible uremic deafness: is it correlated with the degree of anemia? *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1997;106:391-393.
 24. Takatsu M, Higaki M, Kinoshita H, Mizushima Y, Koizuka I. Ear involvement in patients with rheumatoid arthritis. *Otol Neurotol* 2005;26(4):755-761.
 25. Thodi C, Thodis E, Danielides V, Pasadakis P, Vargemezis V. Hearing in renal failure. *Nephrol Dial Transplant*. 2006;21(11):3023-3030.
 26. Yassin A, Badry A, Fatt-hi A. The relationship between electrolyte balance and cochlear disturbances in cases of renal failure. *J Laryngol* 1970;84:492-495.

정정합니다.

지난 산업보건 1월호 '소음과 청각 14'의 제목을 "일반 질병(당뇨, 신장질환 등)에 의한 청력영향 - 당뇨와 난청"으로 정정합니다.