

교육자료 - 소음 방지대책

1. 소음이 인체에 미치는 영향

소음으로 인한 건강장애 중 가장 나쁜 영향을 미치는 것으로는 청력손실이 있으며, 그 외에도 생리적으로는 수면장애, 정신적 긴장으로 인한 피로의 가중, 자율신경의 흥분으로 인한 소화불량, 근육긴장, 신경질, 두통 등의 건강장애와 주의력 저하로 인한 이차적인 작업의 능률저하를 초래하고 대화가 불가능하여 위험신호를 인지하지 못해 사고가 증가할 수 있습니다. 이러한 회화방해 현상은 소리의 음폐 효과 때문인데, 다음의 표에서 제시된 내용과 그림을 참고하여 소음이 인체에 미치는 영향에 대해 자세히 살펴보시기 바랍니다.

dB	생리	작업능률	장소	회화
100	<ul style="list-style-type: none"> • 심전도에 변화 			
90	<ul style="list-style-type: none"> • 자율신경 • 내분비계에 변화 • 에너지대사 증진 	<ul style="list-style-type: none"> • 타이프속도 저하 • 작업량 감소, 에러 증대 		
80		<ul style="list-style-type: none"> • 문장이해도 저하 		
70		<ul style="list-style-type: none"> • 주의집중력의 저하 (학교환경소음) 	<ul style="list-style-type: none"> • 사업장 	<ul style="list-style-type: none"> • 전화에 의한 대화가 곤란
60	<ul style="list-style-type: none"> • 수면방해(상업지역) 		<ul style="list-style-type: none"> • 실내경기장 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.3m 거리에서 회화가 가능 청취방해
50	<ul style="list-style-type: none"> • 수면방해(주거지역) • 호흡, 맥박의 증가 	<ul style="list-style-type: none"> • 산수계산능력 저하 	<ul style="list-style-type: none"> • 큰 사무실 	
40	<ul style="list-style-type: none"> • 수면방해(병원) • 뇌파에 변화 		<ul style="list-style-type: none"> • 도시주택 • 교실, 병원 	
30			<ul style="list-style-type: none"> • 침실 	

소음이 인체에 미치는 영향



2.소음성 난청

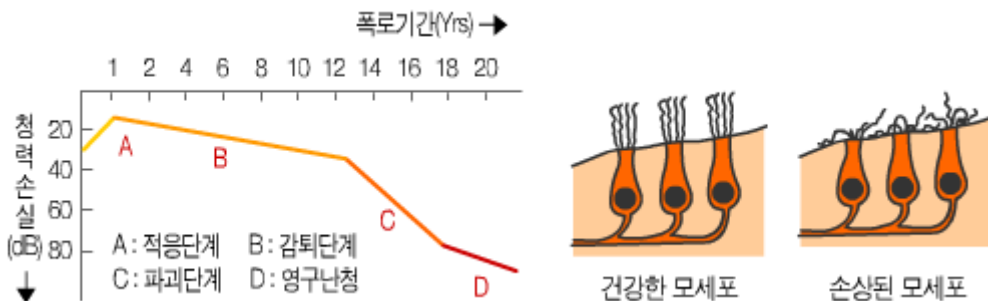
소음성 난청이란, 장기간 소음에 노출되어 나타나는 것으로, 일시적 난청과 영구적 난청이 있습니다.

1)일시적 난청(Temporary Threshold Shifts, TTS)

- 소음에 노출되어 일시적으로 신경의 전도성이 저하되는 신경세포의 가역적인 피로현상
- 청신경세포의 피로현상으로 회복되려면 12~24시간이 소요

2)영구적 난청(Permanent Threshold Shifts, PTS)

- 비가역적인 파괴현
- 소음의 세기 및 폭로기간
- 청력손실이 적응단계에서 장기간(5~10년) 지속
- 고주파 및 개인감수성



3)소음성 난청의 특성

소음성 난청의 특성에 대하여 미국산업 의학회에서 기술한 내용인데, 이를 살펴보면 소음성 난청은

- ①항상 내이의 모세포에 작용하는 감각신경성 난청
- ②소음성 난청은 거의 항상 양측성인데, 청력검사 상 소견도 일반적으로 비슷하게 양측성으로 나타남
- ③소음성 난청은 농을 일으키지 않는데, 일반적으로 저음한계는 약 40데시벨이며, 고음한계는 약 75데시벨
- ④소음 노출이 중단되었을 때 소음 노출의 결과로 인한 청력 손실이 진행되지 않음
- ⑤과거의 소음성 난청으로 인해 소음 노출에 더 민감하게 반응하지 않음
- ⑥초기 저음역에서 보다 고음역에서 청력손실이 현저히 심하게 나타남
- ⑦지속적으로 소음에 노출될 때에는 고음역에서의 청력손실은 보통 10~15년에 최고치에 이룸
- ⑧지속적인 소음 노출이 단속적인 소음노출보다 더 큰 장애를 초래하게 되는데, 이는 단속적인 소음 노출은 휴식기간 동안 회복되기 때문

4)소음성 난청의 증상

소음성 난청은 주로 난청, 이명, 고막소견, 전정기능 장애 등의 증상을 유발함

■난청

- 자각적으로 난청을 자각하는 것은 장애가 진행되었을 때이고, 난청을 자각하지 못하지만 청력검사를 하면 청각 역치의 상승을 아는 때가 많다. 청력저하는 대부분 양측성이지만, 소음이 편측의 귀에 강하게 폭로되었을 때는 좌우의 차이를 많이 나타낼 수 있다.

■이명

- 소음작업에 종사하는 작업자에게서 많이 호소되고 있는 증상
- 강력한 소음 폭로 후 수 분에서부터 수 시간 이상 계속
- 청기 장애 또는 그 가능성을 나타내는 전구증상

■고막소견

- 고막의 함몰, 비후, 혼탁 등의 소견
- 청력손실과의 관계는 없는 것으로 보여져 소음에 의한 특징적인 소견은 보이지 않음

■전정기능 장애

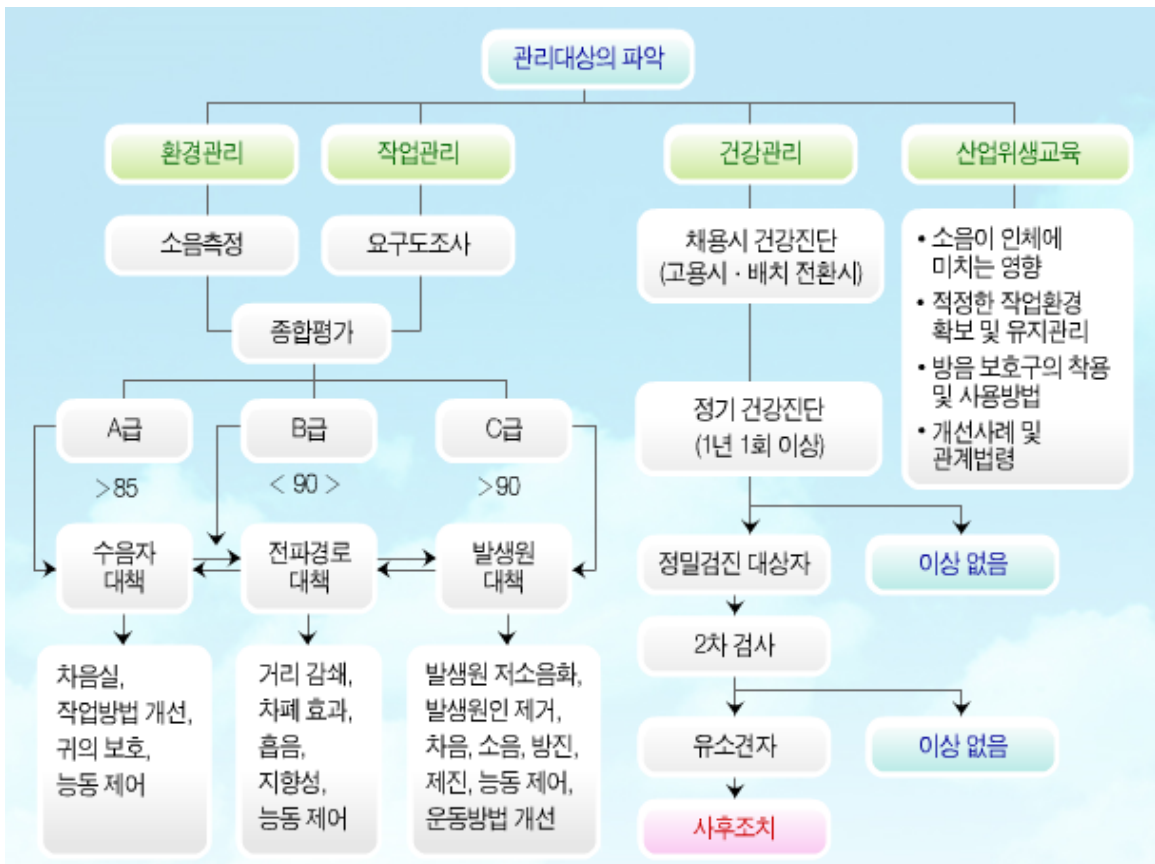
- 여러가지 음향외상은 정전질환을 발생할 수 있는 소지를 미로에 남게 한다

소음성 난청의 요인과 영향

작용측 요인		반응측 요인	영향	
발생조건	전파경로	개인, 집단 속성	직접적 영향	간접적 영향
음원의 종류 음원의 수 음압레벨 스펙트럼 변동성 간헐성 충격성 지속시간 방향성 발생시각	전파거리 지형 지상조건 지상구조물 건물구조	성별 연령 기질, 체질 건강정도 능력 직업 폭로력 폭로조건	감각적 피해 청취방해 청력손실	정신적 피해 수면장애 정신적 작업방해 신체적 영향

3. 소음 방지대책

1) 소음관리체계



작업환경 중의 소음에 의한 건강장해를 예방하기 위해서는 유해물질관리에서와 마찬가지로 환경관리, 작업관리, 건강관리 및 보건교육 등 산업보건관리의 원리에 입각해서 추진하는 것이 바람직합니다. 소음성 난청을 예방하기 위한 소음관리체계의 개요는 다음과 같이 먼저, 관리대상을 어디에 두고 관리방법을 어떻게 선택할 것인가를 염두해 두어야 합니다.

2) 소음관리 절차 흐름도



다음의 흐름도는 사업장의 소음관리 절차를 나타낸 것입니다. 먼저 소음의 노출 기준을 고찰하여 소음의 수준을 측정하고 조사하여, 소음 수준이 90데시벨 미만인지의 여부에 따라 미만이면 노출 기준의 준수를 의미합니다. 그러나 이를 초과한 경우에는 폭로되고 있는 작업자의 범위를 결정하여, 소음폭로가 노출기준을 초과하는지를 조사합니다. 그리고 주파수 분석을 실시하여 실행가능한 공학적 대책이 있는지에 따라 대책의 실시 및 정보를 제공해 주어 노출기준을 준수하도록 해야 합니다.

3) 소음관리

분류	방법	구체에
소음원 대책	<ul style="list-style-type: none"> 발생원의 저소음화 발생원의 제거 차음(遮音) 소음(消音) 방진(防振) 제진(制振) 능동제어 운전방법의 개선 	<ul style="list-style-type: none"> 저소음형 기계의 사용 급유, 부조합의 조정, 부품교환 방음커버 소음기, 흡음덕트 방진고무 사용 제진재 장착 소음기, 덕트, 차음벽에 활용 자동화, 변경배치
전파경로 대책	<ul style="list-style-type: none"> 거리감쇠 차폐효과 흡음(吸音) 지향성 능동제어 	<ul style="list-style-type: none"> 변경배치 차폐물, 방음층, 방음실 건물내부 흡음처리 음원의 지향상태 소음기, 덕트, 차음벽에 이용
수음자 대책	<ul style="list-style-type: none"> 차음 작업방법의 개선 귀의 보호 능동제어 	<ul style="list-style-type: none"> 방음감시실 작업스케줄의 조정, 원격조작 귀마개, 귀덮개 소음장치 부착

4) 방음보호구

방음보호구는 실제로 청각기에 들어가는 소음량을 줄여주는데, 보호구 착용 시 종류에 따라 적합한 것을 채택하는 것도 중요한 일입니다.

■ 귀마개의 감음률: 고주파에서 감음율은 보통 25~35dB

■ 귀덮개의 감음률: 고주파에서 감음율은 보통 235~45dB

이는 귀마개와 귀덮개가 다음과 같은 데시벨 수치의 작업까지 가능하다는 것인데, 동시에 착용하면 3~5데시벨까지 감음시킬 수 있습니다. 하지만, 어떠한 경우도 50데시벨이상 감음시키는 것은 불가능하다는 것을 명심하시기 바랍니다.

■ 귀마개 착용방법

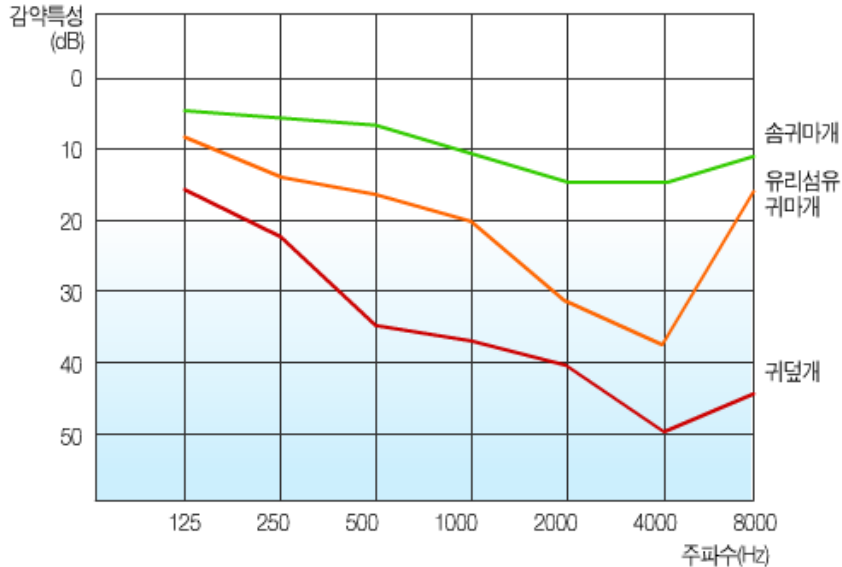
- 1 착용방법을 가르친다.
- 2 착용하기 시작한 첫날은 짧은 시간동안만 착용하고 점차 시간을 늘려간다.
- 3 착용 중 불편사항이 있으면 지체없이 교체한다.
- 4 귀마개는 청결하게 관리를 해야 한다.



귀마개를 착용할 때에는 외이도에 잘 밀착되게 착용하지 않으면 소음감약 효과가 10데시벨 정도 밖에 되지 않습니다.

■ 차음 보호구의 재료별 감약 특성 비교

참고사항



5) 보호구의 종류 및 성능

□ 종류 및 기호

종류	구분	분류	기호	성능
귀마개		1종	EP-1	저음부터 고음까지 차음하는 것.
		2종	EP-2	주로 고음을 차음하며 회화음 영역인 저음은 차음하지 않는 것.
귀덮개		EM		

□ 성능

중심주파수(Hz)	차음치(dB)		
	EP-1	EP-2	EM
125	10 이상	10 미만	5 이상
250	15 이상	10 미만	10 이상
500	15 이상	10 미만	20 이상
1000	20 이상	20 미만	25 이상
2000	25 이상	20 이상	30 이상
4000	25 이상	25 이상	35 이상
8000	20 이상	20 이상	20 이상

6) 보호구의 구조

(1) 귀마개



귀마개는 귀에 잘 맞아야 하고, 사용 중에 심한 불편함이 없어야 합니다. 또한 사용 중에 쉽게 빠지지 않아야 합니다.

(2) 귀덮개



귀덮개는 귀 전체를 덮을 수 있는 크기로 하고, 발포 플라스틱 등의 흡음 재료로 감싸야 합니다. 또한 귀 주위를 덮는 덮개의 안쪽 부위는 발포플라스틱 또는 공기 또는 액체를 봉입한 플라스틱 튜브 등의 재질을 사용하여 귀 주위에 완전히 밀착되는 구조로 해야 합니다. 그리고 머리띠 또는 걸고리 등의 길이를 조절할 수 있는 것으로 철재인 경우에는 적당한 탄성을 가져 착용자에게 압박감 또는 불편함을 주어서는 안됩니다.