

소음성 난청의 조기발견

가톨릭의대 예방의학교실 이 광 목

소음의 특성

소음은 일반적으로 원하지 않는 소리라고 정의한다. 소리는 공기나 어떤 매체의 진동에 의해서 귀에 전달되어 일어나는 감각인데 경우에 따라서는 진동체와 신체가 직접 접촉되어 감지될 수도 있다. 사람의 귀는 16 ~ 20,000 Hz의 소리를 감지할 수 있다.

협대음(narrow-band noise)은 좁은 범위의 진동에 대부분의 에너지를 갖는 것을 뜻하며, 순음이란 하나의 일정한 진동수를 가진 음을 말한다. 그리고 광대음(광역음, wide-band noise)은 넓은 범위의 진동수에 에너지가 비교적 널리 퍼져 있는 것을 뜻한다.

소음의 유해특성은 몇가지 인자로 설명된다.

○ 강도(intensity) - 사람이 느끼는 소리의 강도는 가청범위의 진동수를 갖는 진동에 의해서 발생하는 음압의 자승의 대수(logarithm)에 비례한다(같은 진동수의 경우). 그래서 음압수준(sound pressure level)은 dB라는 대수척도(log, scale)로 측정된다.

○ 주파수(진동수) - 사람이 들을 수 있는

음의 주파수는 16 ~ 20,000Hz이나 우리가 말하는 소리는 250 ~ 4,000Hz의 범위라고 하며 높은 소리일수록 더욱 해롭다.

○ 기간(duration) - 소리에 의한 영구적장애는 소리에 폭로되는 기간과 비례한다. 그래서 결과적으로는 내이에 전달되는 에너지의 총합과 비례한다고 생각한다. 따라서 소음을 측정할때는 폭로되는 소음의 총합을 재야하는데 실제로는 어려우나 요즘은 그러한 기기들이 시판되고 있다.

○ 성질(양상, mature) - 이것은 소음 에너지가 시간적으로 어떻게 분포되어 있는가 하는 것인데 쉽게 말하면 일정한 크기의 소리가 계속되는 음(정상음), 변동음, 간헐적인 음 등으로 나뉜다. 이외에 충격음이라고 표현되는 음은 강도가 큰 소음이 짧은 시간내에 충격적으로 일어나는 것을 뜻한다.

소음에 폭로되는 직업

산업이 기계화되면서 사업장의 소음은 커져왔다. 그래서 이런 곳에서 일하는 사람은 소음성 청력손실을 가져올 위험이 커진 것이 사실이다. 예를 들면, 광산터널을 뚫는 작업, 암석이나 돌을

다루는 일, 중공업(제철, 주물공장등), 대형의 내연기관 엔진, 방직업, 제트엔진의 검사, 조선업, 제관업 등이다.

청력손실의 유형과 그 기전

가청역의 큰 소리에 폭로되면 내이의 와우각에 회복될 수 없는 상처를 입게 된다. 초기의 변화는 와우각의 기저부에 있는 세포가 영향을 받는 것이다.

청력손실은 일시적일수도 있고 영구적인 경우도 있다. 청각피로현상이라 보고 있는 소음성일시난청은 커다란 소리에 짧은 기간 폭로될 때 경험할 수 있다. 이런 경우 소음폭로가 중단되면 곧 회복된다(완전히 회복되는데에는 72시간이 걸린다고 보고 있다).

일시적난청이 회복되지 않은 상태에서 계속적으로 폭로되면 영구적으로 난청이 일어나고 이는 회복되지 않는다. 순수한 소음성난청의 정도는 청력계로 측정된 청력에서 노인성으로 일어나는 난청의 정도를 뺀 것을 말하는데 실제의 산출에는 어려움이 따른다. 일반적으로 말하는 청력장애란 청력손실과는 좀 다른데, 일상생활에서 언어소통에 지장이 있는 것을 뜻한다. 그래서 회화음이 아닌 음역의 청력손실은 청력장애라고 하지는 않는다.

소음폭로의 결정과 평가

산업장에서 측정할 때 쓰이는 소음기는 일반적으로 그 특성이 다른 소리의 걸림장치가 부착되어 있는데 다시말해서 A, B, C의 세가지 필터가 쓰이며 그 측정값은 각각 dB(A), dB(B), dB(C)로 표시한다. 요즘에는 dB(A)가 권장되어 있다. 그러나 대부분의 계기는 충격음의 측정에는 쓰이지 않는다. 충격음은 충격음을 측정하는 특수 계기로 측정하여야 한다. 그러나 간편하게 일반 소음계로 측정된 결과에 10dB를 더해 주어 대응하는 방법이 쓰이기도 한다.

요즘에는 작업시간 동안의 평균폭로량이라는 개념

으로 Leg 라는 단위가 쓰이는데 이것은 일정 간격동안 측정된 음의 강도를 시간평균한 것으로 산업장밖의 생활환경소음측정에 이용되고 있다.

생물학적 평가

청력장애는 500, 1000, 2000, 4000Hz의 청력손실의 산술평균이 26~30 dB 이상인 경우를 뜻한다(WHO). 그러나 이것은 나라에 따라 다르다. 폭로된 근로자에 대한 청력을 추적하면 환경측정에서 평가된 이론적인 위험과 다른 경우가 있다. 이것은 실제로 귀에 전달되는 모든 소리에너지를 평가할 수 없는데에 있다고 본다. 그래서 주기적인 청력검사가 필요하다.

임상적인 영향

직업성 소음폭로로 인한 청력손실은 다음과 같은 것으로 보고 있다.

○ 공기전도나 골전도에 장애가 있는 내이의 청력손실이고 비감쇄난청(recruitment)이 있다.

○ 양쪽귀에 동시에 일어나는데 양쪽의 청력손실정도가 반드시 대충성은 아니다.

○ 4,000Hz에서 처음 일어난다. 그래서 초기에는 청력검사도(audiogram)상에서 4,000Hz의 청력이 저하되는 것을 볼 수 있다. 그래서 초기난청은 속삭이는 얘기외에는 지장이 없기 때문에 본인이 느끼지 못한다. 이때 계속 소음에 폭로되면 넓은 주파수에 걸쳐 난청이 오고 심하면 생활에 지장이 있는 정도로 악화된다.

○ 한번 이 영구난청이 오면 회복되지 않는다.

때로는 임상적인 현상이 다르게 나타나기도 한다. 예를 들면 한쪽 귀에만 청력장애가 오는 경우이다. 이것은 작업자세가 소음원에 대칭이 아닌 경우이고 더욱이 아주 심한 충격음일때 온다.

폭발현상이나 재해로 인해서 갑작스런 큰 소음에 폭로되어 급성의 apoplexy를 일으키는 근로자 있는데, 이 경우의 난청은 심하며 그 진행

도 빠르다고 한다. 이러한 소음은 500Hz 보다 낮은 주파수의 소음에서 일어난다.

폭로 - 영향 관계

지금까지 알려진 바로는 하루 8시간 동안 75 dB(A) Leg 이하에서는 청력손상의 위험은 아주 적다고 한다. 이것을 dB(A)로 말한다면 80dB(A)소음에 폭로되어도 청력손실은 없다는 것이 된다. 그러나 85dB(A)에 폭로되면 5년후 1%의 근로자에게 경한 청력손실을 일으키며, 10년 근로하면 3%의 근로자에게 15년후에는 5%의 근로자에게 청력손실이 온다. 90dB(A)의 소음에 폭로되면 같은 기간에 각각 4%, 10%, 14%의 근로자에게 청력손실이 일어나며, 95dB(A)일 때는 7%, 17%, 24%라고 한다.

예후 (prognosis)

소음성 난청은 여러해 동안에 걸쳐 일어나는 것이 보통이다. 그리고 나빠지는 속도는 소음수준, 소음의 성질, 폭로기간, 개인의 감수성 그리고 확인할 수 없는 다른 요인들에 의해서 좌우된다.

이외에 다른 병리적인 상태, 중독증상, 상해, 노인성상태등이 영향을 준다. 소음에 대한 감수성에 대한 중이의 질환이 미치는 영향에 대하여 논란이 되었는데 심한 labyrinthitis를 제외하고 부정적이다. 청력장애는 신경계나 맥관계에 변화를 가져올 수 있다고도 한다. 그래서 asthenia나 neurotic state가 되기도 한다.

감별진단(differential diagnosis)

감염이나 중독으로 인한 청신경 장애, otosclerosis 그라 중이염과 구별되어야 한다.

감수성

뇌막염을 앓은 사람, 귀에 독성을 나타내는 약물로 치료를 받은 일이 있는 사람, 조기난청 성향을 가진 사람, 당뇨병자, 고혈압증자는 소음

에 대한 감수성이 예민하다고 알려져 있다. 그러나 이염이나 중이의 염증이 있었던 사람의 경우는 아직 확실하게 알려져 있지 않다. 그러나 귀에 어떤 병리소견이 있는 사람은 주의를 하는 것이 좋다.

소음을 들려주든가 해서 청각피로를 일으키어 감수성을 알아낼 수 있다는 보고는 있다. 이 검사는 2,000 Hz, 80dB 소리에 8분간 폭로후 4,000Hz의 청력을 측정하는 것이라고 한다. 그러나 반드시 일치하지는 않는다고 한다.

건강진단

○ 채용시건강진단

소음작업에 종사하게 될 사람은 모든 과거력을 조사하고 일반건강진단외에 청력에 관한 것을 특히 유의하고 청력검사를 하여 두는 것이 좋다.

○ 정기건강진단

건강진단 항목은 채용시와 같으면 되고, 1년 한번 청력검사를 하여야 한다.

이때 screening test는 공장내에 조용한 곳이 있으면 현장에서 실시하여도 무방하나 방음실에서 행하는 것을 원칙으로 한다.

유소견자의 관리

유소견자는 증상이 진행되는 것을 예방하기 위해서 소음작업을 떠나게 하는 것이 좋다.

대책

소음수준을 낮추는 것이 근본원리인데 이것은 흡음시설, 반사감소판, 격리, 칸막이 등이 이용되나 근본적으로는 저소음시설로 재설계할 수 있으면 가장 좋다.

다음으로는 보호구의 사용이다. 보호구는 8~30dB 정도의 차음효과가 있는데 muff형의 보호구가 더 효과적이며 소음이 아주 큰 곳에서는 귀마개와 귀덮개를 동시에 착용하여 효과를 높일 수 있다.