소음환경이 대전지역 전화상담원들의 청력에 미치는 영향

The Affect the Noise Environment to the Hearing Sensitivity for the Telephone Counselors in Daejeon

우송대학교 언어치료청각재활학부
박성일 · 추서재 · 구지혜 · 윤혜란 · 임선미

Sungil Park, Seojae, Chu, Jihye Gu, Hyeran Yoon and Sunmi Lim

Department of Speech Pathology and Audiology, Woosong University, Daejeon, Korea

ABSTRACT

In this study, the hearing of the employees who work in telephone consultation was examined whether it had been affected by the noise exposures in the work environments. Noise can damage the sensitive structures in the inner ear and cause noise-induced hearing loss (NIHL). The fifteen employees with 5 years of working experience as a telephone counselor were the experimental group and fifteen employees who work in usual offices were the control group. Portable pure tone audiometry was conducted in a quiet room. In the result, the hearing of both ears was better in the control group than the experimental group. The degree of hearing loss in the right ear appeared larger than the left ear in the control group. Also, the pure tone average of the experimental group was significantly larger than that of the control group. In particular, the differences of 4,000 and 8,000 Hz between groups were greater than other frequencies. These results indicated that noise environment affects hearing thresholds of the experimental group. However, in this study, we tested only 15 phone counselors. So further studies are needed to investigate a big test group.

Key words: Hearing loss, Noise exposure, Noise-induced hearing loss (NIHL), Telephone consultation

INTRODUCTION

통계청 전국 사업체조사(2008)에 의하면 소음성 난청은 우리나라에서 가장 흔한 직업병으로 매년

3,500여 명의 직업병자가 발생하고, 매년 200여명이 산업재해보상 인정을 받고 있다. 백도명 외(1993)에 의하면 우리나라 산업장의 환경 소음측정 결과 작업장의 소음허용기준 90 dBA를 초과하는 사업장이 연구자에 따라 31%에서 58%에 이르고 있다. 또한, 특수건강진단 결과에 의한 우리나라 소음성 난청 유소견자는 다른 직업성 질환과 비교하여 55 ~ 80% 이상의 높은 유소견율을 보이고 있으며, 산업재해보상 보험법에 따른 소음성 난청 직업병자 또한 뇌심혈 관

논문접수일: 2015년 5월 15일
논문수정일: 2015년 6월 23일
게재확정일: 2015년 7월 10일
교신저자: 박성일, 대전광역시 동구 동대전로 171(자양동 17-2)
우송대학교 서캠퍼스 보건과학관(W5) 402호
Tel: (042) 630-9224, Fax: (042) 630-9229
E-mail: psyies@naver.com

계 질환과 근골격계질환 등 작업관련성 질환을 제외하고는 진폐증과 더불어 전통적인 직업병의 다수를 이루고 있다. 2014년 제조업체를 대상으로 한 작업환경 실제조사에서도 5인 이상 전체 조사 대상 사업장 100,774개 소중 58.2%인 58,655개소에서 소음 발생 작업공정을 보유하고 근로자수로는 2,918,057명중에 12.4%인 361,872명이 해당 공정에 근무하고 있는 것으로 나타났다(한국산업안전공단, 2014). 작업환경 중 소음은 1995 ~ 2000년 최근의 작업환경 측정 결과에서도 소음의 노출기준 초과율이 1995년 39.7%에서 2000년 26.5%로 감소추세에 있으나 유해인자 중 가장 높은 초과율을 보이고 있다(강성규 외, 2002).

김대환 외(2007)은 소음에 노출되는 직업을 가진 근로자들에게 나타나는 소음성난청은 청력역치가 우측 귀보다 좌측 귀가 더 나뉘었으며 고주파수 음역대인 4,000 Hz에서의 차이가 컸고, 주파수가 증가함에 따라서 양쪽 귀의 청력역치 차이가 증가한다는 결과로 나타났다. 무작위로 선발한 성인 남성 집단을 대상으로 한 청력역치에 대한 많은 연구들에서는 4,000 Hz 주파수대의 평균 청력역치가 우측 귀에 비해서 좌측 귀가 더 나뉘었다고 보고했다. 이는 여러 원인들이 있을 수 있겠지만, 그 중에 소음에 대한 감수성이 좌측귀가 더 예민한 것으로 보고되었다.

작업환경으로 인한 소음성 난청에 대한 부분을 좀 더 살펴보면, 김성아 & 김규상(2004)에 의하면, 연속형 소음 및 임펄스형 소음에 노출되는 전자제품 음향 검사자들의 직업특성상 소리를 직접적으로 들어야 하기 때문에 청력보호구를 착용할 수 없다. 연구 대상자는 TV전자제품 제조업체에서 음향성능 검사작업을 하는 작업자 10명으로 소음이 대상자의 청력에 어떠한 영향을 미치는지 알아본 결과 직업상의 평균 소음수준은 83.3 dBA이며 소음의 대역은 67.1 ~ 92.6 dBA로 나타났다. 음향 검사자들의 청력은 4,000 ~ 8,000 Hz에서 유의한 청력손실을 보였으며, 특히 6,000 Hz의 청력손실이 가장 크게 나타나는 결과를 보였다. 정동규(1976)에 의하면 85 dBA 이상의 소음

에 5년 동안 노출된 근로자들과 일반 근로자들을 실험군과 대조군으로 청력을 비교한 결과 전 주파수 영역에서 소음 노출군의 청력역치 변화량이 일반 근로자들의 청력역치 변화량보다 큰 것으로 나타났으며, 특히, 고음역에서 청력역치 변화량이 크게 차이가 나타났다. 김갑배 외(2011)에 따르면 콜센터에서 헤드셋을 착용한 근로자의 경우 오랜시간 동안 헤드셋에 소음이 노출되어 전체적으로 청력이 떨어진 것을 보였으며, 특히 4,000 Hz에서 남자의 청력역치가 여자보다 좀 더 높게 나타났으며, 헤드셋을 착용한 오른쪽 귀에서 청력역치가 더 떨어진 것을 볼 수 있다.

일반적으로 소음이 있는 환경에서 근무하는 경우 청력이 떨어진다는 연구는 많이 있어 왔으나, 본 연구에서처럼 전화상담직에서 근무할 경우 주위 환경 소음으로 인해 청력이 떨어진다는 연구는 많이 없었다. Planeau(2005)에 따르면 콜 센터의 반 이상은 소음이 ISO에서 권장하는 수준보다 더 높았으며 그 중 전화로 인한 소음에서 반 이상이 85 dBA를 초과하는 수준이었다. 또한 36%는 청력손실이 있다는 것조차 인식하지 않았다.

Peretti et al.(2003)에 의하면 소음 노출 수준은 80 dBA가 적절하며 그 이상 높아졌을 때 콜 센터 직원들은 청력 손실의 위험이 있으며 특정 조건에 따라 다르므로 위험성이 고려된다고 보고한바 있다.

이처럼 직업으로 인한 소음성난청이 매년 증가하고 있고 이러한 소음성 난청은 주로 양쪽으로 난청이 나타나며 대칭성의 특징을 지니고 있으나, 작업 환경에 따라 비대칭성 청력손실로도 나타나고 있다. 본 연구는 직업으로 인한 소음성난청이 우려되는 전화상담 근로자들과 그렇지 않은 일반 사무직 근로자들의 청력을 비교, 분석하여 실제 소음성 난청이 나타나는지, 어느 정도로 나타나는지 본 연구를 통해 알아보고 그에 따른 예방대책을 마련하고자 한다.

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다. 첫째, 전화 상담원인 실험군과 일반 환경 근로자인 대조군의 청력 비교를 통해 소음 노출의 영향을 받는지 살펴본다. 둘째, 실험군의 양이 청력 비교를 통해 어느 쪽에 소음 노출의 영향을 받는지 살펴본다. 셋

째, 실험군과 대조군의 주파수별 청력비교를 통해 어느 주파수대역이 소음 노출의 영향을 받는지 살펴 보도록 한다.

MATERIALS AND METHODS

1. 연구 대상

본 연구는 대전지역에서 실시하였으며, 실험군인 전화 상담직에 종사한지 5년 째 되는 근로자 와 대조군인 일반 사무직에 종사한지 5년 째 되는 근로자를 각각 15명으로 하여 총 30명으로 하였으며, 나이는 모두 20대로 구성하였다. 근무 년수는 김규상(2013)에 의하면, 소음의 노출시간과 청각손실의 상관관계를 보면, 85 dBA에 약 5년 정도 노출되면 약 1% 정도의 소음성 난청이 유발되고 작업장 소음의 강도가 크거나 노출된 기간이 길수록 그 출현률은 높아지며, 또한, 90 dBA 이하에서 5년 동안 노출된 근로자 중에서는 난청발생률이 4.9%로 증가한다는 보고에 의해 작업장 환경의 평균 소음이 최대 87.3 dBA인 콜센터에 5년째 종사하고 있는 근로자들을 대상으로 설정하였다. 또한, 이경검사와 중이검사 결과, 전음성 난청이 의심될 경우는 대상자에서 제외하였으며, 헤드셋은 실험군 모두 오른쪽 귀에 착용하였다.

2. 연구 방법

근무지의 지역소음 측정은 1.2 m 높이에서 dBA 특성치의 평균소음과 최대치를 Bruel & Kjaer사의 sound level meter (type 2260, USA)로 측정하였으며, 개인 소음노출 평가는 동 근로자의 일하는 시간동안 귀 위치에서 Larson Davis사의 noise dosimeter (spark 706, USA)로 측정하였다. 소음 측정은 평균 음압 수준을 측정하는 것으로 해서 콜센터와 일반 사무실에서 중앙에서 1회 실시하였으며, 하루 8시간 근무 시간을 기준으로 오전부터 쉬는 시간을 포함 오후 5시까지 측정하여 평균값으로 기록하

였고, 해당 개인이 노출되고 있는 정확한 소음 강도를 측정해야 하기 때문에 시간가중 평균노출강도(time weighted average, TWA)값도 함께 측정하였으며, 청력 측정을 위해 각 사무실의 근로자 휴게실 중 조용한 방을 선택하여 배경소음을 측정한 후 검사를 진행하였다. 이경검사는 HEINE Otoscope (MINI3000D70, Germany)을 사용하여 외이도 및 고막을 육안으로 확인하며 검사를 실시하였으며, 중이검사는 Impedance Audiometer (GSI 39 V5, UK)를 사용하여 검사를 실시하였고 순음청력검사는 Audiometer (GSI 18, UK)을 사용하여 검사를 실시하였다. Audiometer (GSI 18, UK)는 기도검사전용 포터블로 각 주파수 별 청력 역치를 구할 수 있다. 평균 청력값은 가중 6분법(500, 1,000, 2,000, 4,000 Hz)으로 구했으며 순음청력검사는 피검자가 소음에 노출 된 이후 14시간 이내에는 일시적인 청력손실(temporary threshold shift, TTS)가 생길 수 있는 우려가 있기 때문에 그 다음날 출근하기 전 검사를 실시하였다(김규상, 2013). 본 연구를 수행하기 위해 연구자들은 2014년 12월 26일부터 2015년 1월 12일까지 약 3주간 연구 자료를 수집하였으며, 수집방법은 몇몇의 해당 기관과 연계하여 이경과 중이포터블, 순음청력 포터블을 가지고 방문하여 조용한 방에서 진행하였으며, 검사시간은 약 20분 정도 소요되었다. 이때, 실험군의 조용한 방의 배경소음은 32.1 dBA이었고 대조군 방의 배경소음은 36.3 dBA이었다.

3. 통계 분석

각 그룹(배경 소음이 있는 환경속에서 일한 직장인 vs 일반사무직)의 청력역치 차이에 대한 통계적 유의미성을 확인하기 위해 독립표본 *t*-검정(independent *t*-test)를 실시하였다. 신뢰수준은 95%, 통계적 유의수준은 .05로 하였고, 통계분석을 위한 프로그램은 사회과학용 통계패키지(SPSS Ver. 18)를 사용하였다. 연구 대상자는 각각 15명씩 총 30명으로 하였다.

RESULTS

1. 소음 측정 결과

소음측정 결과, 콜센터의 작업장(일하는 곳) 평균 배경소음은 87.3 dBA, TWA 값은 89.3 dBA로 측정되었고, 콜센터에서의 검사실(조용한 방) 평균 배경소음은 32.1 dBA로 측정되었다. 일반 사무직의 경우에는 작업장(일하는 곳) 배경소음이 57.8 dBA, TWA 값은 58.4 dBA로 측정되었으며, 검사실(조용한 방) 평균 배경소음은 36.3 dBA로 측정되었다(Table 1).

Table 1. 소음 측정 결과

구분	콜센터	일반 사무실
작업장 배경 소음	87.3 dBA	57.8 dBA
검사실(조용한 방) 배경소음	32.1 dBA	36.3 dBA

2. 실험군과 대조군의 주파수별 청력 비교

1) 오른쪽 평균 청력 비교

Figure 1에 보면 작업장 소음이 87.3 dBA인 실험군 콜센터 근로자의 경우, 오른쪽 귀의 평균 청력이 6분법으로 12.3 dB HL이다. 반대로 작업장 소음이 57.8 dBA인 대조군 일반 사무직 근로자의 경우, 오른쪽 귀의 평균 청력이 5.73 dB HL이다. 실험군과 대조군의 오른쪽 귀의 평균 청력 역치를 비교해보면, 실험군이 대조군에 비해 약 7 dB HL 정도 떨어지는 것을 알 수 있었으며 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

Figure 1. 실험군과 대조군의 평균 청력 비교

2) 왼쪽 평균 청력 비교

Figure 1에 보면 실험군 콜센터 근로자의 경우, 왼쪽 귀의 평균청력이 7.4 dB HL이다. 반대로 대조군 일반 사무직 근로자의 경우, 왼쪽 귀의 평균 청력이 4.3 dB HL이다. 실험군과 대조군의 왼쪽 귀의 평균 청력 역치를 비교해보면, 실험군이 대조군에 비해 약 3 dB HL정도 떨어지는 것을 알 수 있었으며 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

3) 오른쪽 귀의 주파수별 청력 비교

Figure 2에 보면 실험군과 대조군의 오른쪽 귀에 대한 주파수별 청력 역치를 비교해보면, 4,000, 8,000 Hz에서 약 15 dB HL정도로 가장 크게 차이가 나타났으며, 저주파수에 비해서 고주파수에서 평균 청력 역치의 차이가 크게 나타났다. 통계적으로도 1,000, 2,000, 4,000, 8,000 Hz에서 유의미하게 차이가 나타났다($p < .05$).

Figure 2. 실험군과 대조군의 오른쪽 귀 주파수별 청력 비교

4) 왼쪽 귀의 주파수별 청력 비교

Figure 3에 보면 실험군과 대조군의 왼쪽 귀에 대한 주파수별 청력 역치를 비교해보면, 모든 주파수대역별로 5 dB HL 이하의 차이 밖에 보이지 않았으나, 통계적으로는 500, 1,000, 4,000 Hz에서는 유의미하게 차이가 나타났다($p < .05$).

Figure 3. 실험군과 대조군의 왼쪽 귀 주파수별 청력 비교

3. 실험군에서의 양이 청력 비교

1) 평균 청력 비교

Figure 4에 보면 실험군에서의 양 귀에 대한 평균 청력은 6분법으로 오른쪽 귀의 평균 청력이 12.3 dB HL이었고, 왼쪽 평균 청력이 7.4 dB HL로 오른쪽 평균 역치가 약 5 dB HL 정도 더 떨어지는 것을 알 수 있었으며 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$).

Figure 4. 실험군 양이 평균 청력 역치 비교

2) 주파수별 청력 비교

Figure 5에 보면 실험군에서의 양 귀에 대한 주파수별 역치를 비교해보면, 전체적으로 오른쪽이 왼쪽에 비해 더 떨어지는 것으로 나타났으며, 특히 2,000 Hz에서 약 6 dB HL, 4,000 Hz에서 약 12 dB HL, 8,000 Hz에서 약 9 dB HL 정도로 가장 크게 차이가 나타났고, 저주파수에 비해서 고주파수에서 평균 청력 역치의 차이가 크게 나타났다. 통계적으로도 2,000,

4,000, 8,000 Hz에서 유의미하게 차이가 나타났다 ($p < .05$).

Figure 5. 실험군 양이 주파수별 청력 비교

DISCUSSIONS

본 연구를 통해 알아본 결과로는 첫째, 작업장 소음이 87.3 dBA인 콜센터 근로자의 청력이 작업장 소음이 57.8 dBA인 일반 사무직 근로자의 청력에 비해 떨어지는 것으로 나타났다. 90 dBA의 큰 소음은 아니지만, 85 dBA에 약 5년 정도 노출되면 약 1% 정도의 소음성 난청이 유발되고 작업장 소음의 강도가 크거나 노출된 기간이 길수록 그 출현율은 높아진다고 한 김규상(2013)의 선행연구와 같은 결과이다.

둘째, 콜센터 근무자의 경우 일반 사무직에서 일한 근로자 보다 양쪽 귀 모두 청력이 떨어졌으나, 오른쪽의 청력이 왼쪽의 청력보다 더 떨어지는 것으로 나타났다. 이것은 소음성난청 관련 김대환 외(2007)와는 반대되는 결과이다. 선행연구에 의하면 왼쪽의 청력이 오른쪽보다 떨어지고 진다. 이와 같이 반대되는 결과가 나온 이유는 콜센터라는 특수한 작업장과 오른쪽 귀에 헤드셋을 착용한 것이 영향을 미친 것으로 생각된다. 오른쪽 귀에 착용하는 헤드셋의 말소리 소음으로 인해서 오른쪽 귀가 왼쪽 귀보다 더 많은 소음의 영향을 받기 때문이다. 전체적으로 소음이 있는 작업환경에서 근무를 했기 때문에 소음에 영향을 받아 오른쪽과 왼쪽 귀의 청력이 떨어진 것을 볼 수 있지만, 양 귀 중 김갑배 외(2011) 연구 결과와 같이 주위 소음으로 인해 자연스럽게 헤드셋을 착용하는

귀 쪽이 전화 말소리 소음으로 더 영향을 주게 되고 이 부분이 왼쪽 보다는 오른쪽 귀에 더 많은 청력손실을 유발시킨 것으로 볼 수 있다. 즉, 소음이 많은 환경 자체가 전화 상담원의 청력을 손상 시킬 수 있으며, 전화 상담원은 소음이 환경에서 고객들과 불편함 없이 의사소통을 해야 하기 때문에 헤드셋을 착용하는 오른쪽 같은 경우 신호대 잡음비(signal-to-noise ratio, SNR)을 높이게 되고 그 결과 오른쪽 귀에서 더 많은 청력 손실이 생기게 된다.

셋째, 실험군과 대조군의 오른쪽과 왼쪽 비교했을 때, 특히 고주파수 쪽에서 오른쪽이 차이가 많이 나타났다. 이것은 저주파수에서 고주파수로 갈수록 차이가 크다는 김대환 외(2007)와 같았으며, 특히, 4,000 Hz에서 가장 차이가 많이 났으며, 통계적으로 유의미한 차이가 날 정도로 차이가 있다는 것은 전형적인 소음성 난청의 유형으로 볼 수 있다. 또한 오른쪽이 왼쪽에 비해 차이가 큰 이유는 오른쪽에 헤드셋을 통해 5년이라는 기간 동안 큰 소리로 들어야 했기 때문에 이 또한 헤드셋을 통한 소음성 난청으로 볼 수 있다.

또한 일반적인 소음의 유형과는 틀리게 말소리 소음인 관계로 사람들의 인식 속에는 설마 말소리가 소음성 난청을 유발 시킬까 하는 안일한 생각이 청력을 감소하는 요인으로 될 수 있다는 것이다. 즉, 소음작업장에서 일하는 사람들의 인식의 변화가 필요하다. 최현림(1996)에 의하면 근무하고 있는 작업장 소음에 대하여 약 6%가 매우 시끄럽다고 생각하는 반면 35%정도는 보통이라고 생각하고 있었다. 평소 작업장 소음에 대한 대책도 전체의 74.7%가 보호구를 착용하였고 이에 대해 심각하게 생각한 사람은 소수였다. 소음 노출에 의한 소음성 난청의 경우 치료가 불가능하므로 예방이 중요하다. 청력 보호장구를 사용하고 청력검사를 정기적으로 받아야 하며, 청력 보존 및 예방 관련 프로그램 교육을 실시하여야 한다. 이에 대한 인식 개선 및 태도 변화가 필요하며, 그 보다 현실적인 부분에서는 헤드셋의 음압을 정확히 측정하지는 않았지만, 그 음압이 일반적인 전화 음압 보다는 훨씬 큰 것으로 보이며, 만약 근무하는 환경

의 소음이 작아진다면 그 부분은 자연스럽게 줄어들 것으로 추측된다. 이러한 부분에서 근무환경개선사업으로 차음과 흡음이 잘되는 개별화된 칸막이 방으로 개선하는 부분을 고려해 봐야 하며, 헤드셋 착용 후 근무시간 중 휴식시간을 40분 근무에 최소 10분 이상 안배해서 귀를 충분히 쉬어 주는 방법등을 고려해야 할 것이다.

앞에서와 같이 본 연구는 유의미한 연구결과를 보였지만, 본 연구에 다음과 제한점들이 있다, 이러한 제한점들을 다음 연구에서 보완한다면 더 좋은 연구결과를 얻을 수 있을 것이다.

첫째, 각 집단 별 7명으로 인원수가 적고, 각 회사 별로 사용하는 헤드폰이나 건설적 부분에서의 작업장내 소리 흡수 능력, 공간의 폐쇄정도 등에 따라 소음이 미치는 영향이 다르기 때문에 일반화하기 어렵다는 점이 있다. 따라서 집단별 인원을 추가할 필요성이 있다.

둘째, 검사를 실시 한 조용하더라도 방음실과 같지 않다는 점을 고려해야 한다. 검사환경은 최대소음 수준 36.3 dBA로 나타났으며, 기존 청력검사는 최소 30 dBA이하의 방음실에서 하는 것이 원칙이다. 따라서 더 정확한 청력검사 결과를 위하여 방음실에서 실시하여야 한다.

셋째, 본 연구에서는 비직업성 소음노출인 MP3 또는 휴대폰 음악청취 등에 대한 조사는 하지 않아, 실험군과 대조군에 역치 차이가 이로 인해 발생 할 수도 있다는 가능성을 열어두었다. 다음 논문에서는 비직업성 소음노출 요인들을 잘 파악하여 이 부분에 대한 차이가 통계적으로 유의한지 볼 필요성이 있다.

본 연구는 공장이나 산업 현장이 아닌 일반 사업장에서도 소음관리가 적절히 이루어지지 않으면 청력 손실이 생길 수도 있다라는 가설을 가지고 이루어졌으며, 연구 결과 배경소음이 90 dBA 이하의 소음 환경에서도 오랜 기간 근무하게 되면 청력손실이 있는 것으로 나타났다.

중심단어: 난청, 소음노출, 소음성난청, 전화 상담

REFERENCES

- 강성규, 지영구, 안연순, 김형옥, 하미나, 권호장 외. (2002). *우리나라 직업병의 현황과 실태*. 한국산업안전공단.
- 김대환, 김욱태, 김정호, 김휘동, 손병철, 이종태 외. (2007). 직업적으로 소음에 노출되는 근로자들에서 청력의 비대칭성. *한국산업위생학회지*, 17(2), 153-159.
- 김갑배, 유계묵, 이인섭, & 정광재. (2011). 음향도구 착용 근로자의 소음노출 실태에 관한 연구. *한국소음진동공학회 논문집*, 21(7), 615-621.
- 김성아 & 김규상. (2004). 연속형 및 임펄스형 소음에 노출되는 전자제품 음향 검사자들의 청력. *대한산업의학회지*, 16(3), 227-235.
- 김규상. (2013). *소음과 난청: 직업인의 난청*. 파주: 이담출판사.
- 백도명, 이원진, & 김대성. (1993). 직업병유소견자들의 사후관리 실태에 관한 조사연구. *대한직업환경의학회지*, 5(2), 283-294.
- 정동규. (1976). 소음성 난청에 대한 청각학적 고찰. *대한이비인후과학회지*, 19(3), 13-21.
- 최현림. (1996). 소음 작업장에서 근무하는 난청 유소견 근로자들의 소음성 난청에 대한 인식 및 태도. 가톨릭대학교 석사학위논문. 서울.
- 통계청. (2008). 통계청 전국사업체조사. Retrieved from <http://www.kostat.go.kr/survey/saup/index.action>
- 한국산업안전공단. (2014). *제조업체 작업환경실태조사*. 한국산업안전보건공단.
- Planeau, V. (2005). Noise hazards associated with the call centre industry.
- Peretti, A., Pedrielli, F., Baiamonte, M., Mauli, F., & Farina, A. (2003). Headphone noise, occupational noise exposure assessment for communication personnel. European week for safety and health at work (Euronoise).