

# 大学生听力损失现状的流行病学调查\*

刘海红<sup>1</sup> 朱晓芳<sup>2</sup> 莫灵燕<sup>3</sup> 彭晓霞<sup>4</sup> 倪鑫<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:通过调查大学生听力损失现状、噪声暴露水平及听觉行为习惯,获得听力损失的患病率,探讨听力损失的危险因素,为有针对性的开展听力损失的预防、耳保健和听力保健宣教提供研究证据。方法:以目的抽样的方式,抽取某大学 642 例新生为研究对象。研究中对全部受试者逐一进行纯音听力测试,并采用噪声暴露水平调查量表进行评估。结果:①WHO/PDH97.3 推荐的听力损失诊断标准,高频听力损失诊断标准,以及噪声引起的听力阈值改变标准下,听力损失患病率分别为 0.36%、20.91%和 6.73%。②多元 Logistic 回归对高频听力损失的危险因素分析显示,交通噪声中暴露和耳部感染史可能是高频听力损失发生的危险因素。结论:大学生高频听力损失患病率较高,交通噪声和耳部感染是引起听力损失的危险因素,大学生听力损失预防值得关注。

**[关键词]** 听力损失;噪声;高频听力损失

doi:10.13201/j.issn.1001-1781.2015.18.013

**[中图分类号]** R764.43 **[文献标志码]** A

## Cross-sectional study of hearing loss among freshmen in university

LIU Haihong<sup>1</sup> ZHU Xiaofang<sup>2</sup> MO Lingyan<sup>3</sup> PENG Xiaoxia<sup>4</sup> NI Xin<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Children's Hearing Center, Beijing Children's Hospital of Capital Medical University, Beijing, 100045, China; <sup>2</sup>Capital Medical University; <sup>3</sup>Beijing Tongren Hospital of Capital Medical University; <sup>4</sup>Beijing Children's Hospital of Capital Medical University)

Corresponding author: PENG Xiaoxia, NI Xin, E-mail: pengepidemiology@gmail.com

**Abstract Objective:** The purpose of the present study was to investigate the prevalence of hearing loss by studying the current status of hearing loss, risk factors of hearing loss, exposure level of noise, and everyday habit of hearing in a group of university students, so as to provide information for hearing loss prevention in university students. **Method:** According to the purposive sampling method, 642 freshmen students participated in the study. Pure tone audiometry, and exposure level of noise scale were performed in all participants. **Result:** ①According to the hearing loss criterion of WHO/PDH97.3, high frequency hearing loss, and noise induced threshold shifts, the hearing loss prevalence was 0.36%, 20.91% and 6.73%, respectively. ②Multivariate Logistic regression analysis of high-frequency hearing loss indicated that traffic noise exposure and ear infection were risk factor of high frequency hearing loss. **Conclusion:** There is a high prevalence of high frequency hearing loss in university students (20.91%), which was high related with traffic noise exposure and ear infection.

**Key words** hearing loss; noise; high frequency hearing loss

随着交通噪声、娱乐场所等噪声暴露的日益加剧,噪声导致的听力损失呈上升趋势<sup>[1]</sup>。流行病学研究显示噪声导致的听力下降和相关耳部症状显著增加, Gilles 等<sup>[2]</sup>研究发现噪声导致的暂时和永久性耳鸣发病率分别为 74.9%和 18.3%。流行病学研究显示美国和德国 2.4%~17.0%的青少年听阈出现高频切迹,研究提示娱乐噪声已成为该

年龄阶段听力下降的潜在高危因素<sup>[3]</sup>。近年来,我国听力学工作者也开始关注该年龄阶段的研究,赵娟等<sup>[4]</sup>采用扩展高频听力测试对 42 例 20~35 岁人群 8~16 kHz 高频听阈进行评估,研究显示随年龄增加,扩展高频听阈呈上升趋势。该结果与张延平等<sup>[5]</sup>的报告一致。上述研究均显示随年龄增加,高频听阈增高,尤以 12 kHz 和 16 kHz 突出,研究者推测这种改变可能与青年人暴露于噪声等对听力有害环境中的机会增多有关。

针对青少年时期听力损失所开展的研究,观察指标不一致,主要集中在听力损失的诊断标准和噪声暴露水平定义不一致,导致听力现状的报告描述缺乏敏感的指标,流行病学资料也不够丰富。本项研究针对我国某大学入学新生,采用纯音测听结合问卷调查的方法获得其听力现状、噪声暴露水平及

\* 基金项目:本课题由国家自然科学基金(No:83100838),北京市科技新星计划(No:xx2014B059)资助。

<sup>1</sup>首都医科大学附属北京儿童医院耳鼻咽喉头颈外科 儿童听力诊疗中心(北京,100045)

<sup>2</sup>首都医科大学流行病学与卫生统计学系

<sup>3</sup>首都医科大学附属北京同仁医院耳鼻咽喉头颈外科 北京市耳鼻喉科研究所

<sup>4</sup>首都医科大学附属北京儿童医院临床流行病学与询证医学中心

通信作者:彭晓霞,倪鑫, E-mail: pengepidemiology@gmail.com

听觉行为习惯,研究拟解决如下问题:①大学生听力损失患病率如何?②大学生听力损失可能的危险因素是什么?通过上述问题的研究,为有针对性的开展听力损失预防、耳和听力保健宣教提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 临床资料

研究以目的抽样的方式,以班级为单位,抽取某大学 642 例新生为研究对象,其中 14 例问卷调查结果未收回,78 例未完成全部调查,550 例完整问卷调查和纯音测听评估结果纳入最终分析。550 例受试者中,男 151 例(27.45%),女 399 例(72.55%);病史调查显示有耳部感染史 6 例(1.22%),耳鸣史 122 例(24.75%);强噪声暴露后耳鸣出现频率为很少、有时、经常和总是的比率分别为 46.25%、27.99%、3.45%和 0.61%。受试者一般特征见表 1(550 例受试者中仅 493 例提供完整有效问卷)。

表 1 受试者一般特征

一般特征	例数	构成比/%
性别		
男	151	27.45
女	399	72.55
自觉耳部不适感	56	11.36
强噪声暴露后耳部不适感		
没有或很少	253	51.32
有时候	203	41.18
经常或总是	37	7.40
耳部疾病感染史	6	1.22
有耳鸣史	122	24.75
强噪声暴露后耳鸣史		
没有或很少	335	67.95
有时候	138	27.99
经常或总是	20	4.06
自觉对噪声敏感	142	28.80
自觉噪声暴露后出现暂时性阈移		
没有或很少	293	59.43
有时候	168	34.08
经常或总是	32	6.49

### 1.2 研究方法

研究采用纯音听力测试和问卷评估相结合的方式对全部受调查者的听力相关疾病既往史、听力现状、噪声暴露水平以及听觉行为方式进行调查。

**1.2.1 纯音测听** 纯音测听采用 Interacoustics 公司的 AD226 型诊断型纯音听力计(纯音测听开展前经专业校准),测试采用 Hughson-Westlake (H-W)方法,分别获得受试者 125~8000 Hz 每倍频程及 3000、6000 Hz 气导听阈和 250~4000 Hz

每倍频程骨导听阈。测试在安静房间进行,背景噪声低于 25 dB(A)。测试人员经听力学专业培训并考核通过后开展测听。纯音测听结果由专职人员负责审核,并由数据核查人员进行复审,不完整听力测试报告单及有疑问报告单当天完成复测,当天不能进行复测者由数据核查人员安排择日复测。

**1.2.2 问卷调查** 调查采用问卷噪声暴露水平调查量表,问卷内容涉及受试者日常生活中噪声暴露频率、噪声暴露积累时间、耳部疾病史、听力不适既往史、强噪声暴露史和个人音响设备使用情况等。

### 1.3 统计学分析

研究中采用 Epidata 3.0 建立数据库,原始数据采用双份录入。分析中计算受试者听力损失患病率及 95%可信区间,并对不同环境噪声暴露引起的听阈改变及使用耳机行为进行比较。分析中计量资料采用 t 检验,计数资料采用卡方检验;并采用多元 Logistic 回归分析对受试者高频听力损失(2 kHz 及以上)的危险因素进行探索。分析采用 SAS(Version 9.0)软件。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 听力损失患病率

由于本研究考察噪声对大学生听力的影响,故在听力损失患病率分析中,除采取 WHO/PDH97.3 推荐的听力损失诊断标准外,同时采用高频听力损失(high frequency hearing loss, HFHL),即 2 kHz 以上听力损失<sup>[7]</sup>和噪声引起的听力阈值改变(noise induced threshold shifts, NITS),即 3~6 kHz 听阈下降<sup>[8]</sup>诊断标准作为观察指标。3 种诊断标准下听力损失患病率和 95%CI 见表 2。3 种诊断标准中 HFHL 的患病率最高,而 WHO 推荐诊断标准下患病率最低。3 种诊断标准下不同性别之间患病率差异无统计学意义。

表 2 3 种诊断标准下听力损失患病率及 95%可信区间

诊断标准	例数	患病率/%	95% CI
WHO/PDH97			
男	2	0.36	0.04~1.31
女	0	0.00	—
合计	2	0.36	0.04~1.31
HFHL			
男	32	5.82	3.86~7.77
女	83	15.09	12.10~18.08
合计	115	20.91	17.51~24.31
NITS			
男	11	2.00	0.83~3.17
女	26	4.73	2.95~6.50
合计	37	6.73	4.63~8.82

### 2.2 噪声暴露频率对大学生听力的影响

研究中噪声暴露频率分为从不、偶尔、有时、经常和每天 5 个等级。分析中将报告经常和每天有噪声暴露的学生定义为噪声暴露组(310 例),其余定义为非暴露组(238 例),有 2 例对此问题未作回答。2 组 0.5~8.0 kHz 范围内每倍频程的平均听阈差异无统计学意义。然而,在 6 kHz 频率点,电玩城打游戏、交通噪声和在餐厅吃饭等环境下的噪声暴露组平均听力阈值分别为(23.33±13.37)、(13.95±10.46)、(13.78±10.61)dB,非暴露组相应听力阈值分别为(13.51±11.49)、(12.06±9.71)、(11.51±8.81)dB,两组差异有统计学意义(表 3)。

### 2.3 耳机使用行为对大学生听力的影响

研究中就耳机使用行为的不同对受试者 3、4、6 和 8 kHz 4 个频率听阈平均值进行比较(表 4)。在日常佩戴耳机听音乐中,将经常和总是定义为暴露,其余定义为非暴露;将每天佩戴耳机听音乐时间>1 h 定义为暴露,<1 h 定义为非暴露;佩戴耳机入睡、每天戴耳机听音乐、外出时佩戴耳机以及外界嘈杂时调高耳机音量 4 个条目根据“是、否”定义暴露和非暴露。根据上述定义,暴露组 121 例,非暴露组 429 例。分析显示,暴露组和非暴露组 4 个频率听阈平均值差异无统计学意义。

### 2.4 高频听力损失的高危因素分析

多元 Logistic 回归分析高频听力损失的潜在危险因素(性别、累积噪声暴露水平、既往史、个人音响设备使用情况等)显示,交通噪声的 OR 值为 1.136,其 95%CI 为 1.037~1.244;耳部感染史 OR 值为 11.498,其 95%CI 为 1.721~76.815;即在交通噪声中暴露和耳部感染史可能是高频听力损失发生的危险因素(表 5)。

## 3 讨论

### 3.1 噪声导致的听力改变

一般而言,噪声暴露后可能引起 3 种类型的听

力变化,即噪声导致的暂时性阈移(temporary threshold shift, TTS)或称为 NITTS、永久性阈移(permanent threshold shift, PTS)或 NIPTS、急性声损伤(acoustic trauma, AT)。其中 NITTS 是经噪声暴露后听敏度暂时性下降,同时可伴有耳闷感(主要由高频听力下降引起)。NITTS 持续时间可由数小时到数天不等,其听敏度下降程度和持续时间与噪声暴露的强度、频率和时间相关。研究表明,引起 NITTS 的最低声压级为 75 dBA。如果一次噪声暴露后的 NITTS 低于 20 dB,则其恢复过程表现为线性恢复,即听敏度恢复与时间呈线性关系。超过 20 dB 的 NITTS 则需要更长的恢复时间。当 NITTS 不能完全恢复,经累计效应则导致 NIPTS 的发生。NIPTS 的发生同样受噪声的强度、频率和持续时间影响。AT 往往出现于一次强烈的噪声暴露,如爆炸等。其特点为暴露时间短,但噪声强度高,过高强度的噪声除直接损伤内耳毛细胞外,还可能导致鼓膜和听骨链的中断。TTS、PTS 和 AT 的发生以及转归关系说明控制噪声暴露时间、暴露强度对保护听力、避免噪声性听力下降具有极为重要的作用。

### 3.2 噪声对大学生听力的影响

本研究就噪声暴露水平对大学生听力的影响进行研究,不同噪声暴露条件下听阈进行比较显示,暴露组在电玩城、餐厅和交通噪声环境下的高频听阈高于对照组,该结果与 Lao 等<sup>[9]</sup>在香港地区的研究结果一致,Lao 等的研究针对中餐馆工作人员(937 例)和电台、演唱馆和歌厅等娱乐场所工作人员(733 例)展开。其结果显示调查对象平均听阈在 3~6 kHz 出现典型“V”型下降的比例为 23.7%。台湾某大学新生(1878 例)的听力状况研究显示 11.9%大学生单耳或双耳出现听力问题(听阈>25 dB HL),80.9%的受调查对象至少参加过 1 次高强度噪声的娱乐活动,90.9%的受调查对象有使用耳机的习惯。其研究显示尽管噪声暴

表 3 不同噪声暴露条件下 6 kHz 听阈

dB,  $\bar{x} \pm s$

条目	右耳		左耳	
	暴露组	对照组	暴露组	对照组
戴耳机听音乐	13.60±9.39	13.96±14.51	13.55±9.63	12.50±11.01
KTV 唱歌	13.85±4.16	13.73±11.75	16.92±21.65	13.06±9.76
电玩城打游戏	23.33±13.37	13.51±11.49	12.50±9.41	13.17±10.21
电影院看电影	16.76±10.31	13.51±12.56	15.68±14.25	12.96±9.81
参加各种晚会、音乐会	20.56±16.29	13.62±11.51	10.56±10.74	13.19±10.18
校园 1 km 内存在建筑施工	13.56±10.48	14.12±13.80	13.45±10.72	12.50±8.91
交通噪声	14.45±13.05	12.76±11.44	13.95±10.46	12.06±9.71
在餐厅吃饭	13.43±9.76	14.53±15.47	13.78±10.61	11.51±8.81
教室里的风扇、空调	13.34±12.18	14.24±12.56	13.26±10.27	13.01±10.09
家用电器	13.67±10.37	13.84±13.51	13.14±9.96	13.16±10.58

表 4 耳机使用行为对大学生 3~8 kHz 4 个频率听阈平均值的影响

使用方式	$\bar{x} \pm s$	
	暴露组	非暴露组
日常佩戴耳机听音乐	9.89±9.19	10.06±9.30
佩戴耳机入睡	10.07±5.78	9.91±6.11
每天佩戴耳机听音乐	9.87±5.42	9.94±6.26
长时间佩戴耳机(>1 h/d)	10.70±6.30	9.79±6.03
外出时佩戴耳机	9.65±5.52	10.24±6.65
外界嘈杂时调高耳机音量	13.49±8.27	13.16±8.47

露组和非暴露组在听阈上未显示出显著性差异,然而噪声暴露组表现出更多的听力问题<sup>[10]</sup>。本研究显示暴露组 6 kHz 平均听力阈值提高 1.89~9.82 dB,该频率听力阈值改变不易察觉,然而随噪声暴露的累积往往造成永久性阈移从而导致噪声性声损伤。本研究同时显示大学生对噪声导致听力损伤的危险性以及听力保护尚缺乏充分认识,因此对大学生听力保健和噪声防护的宣教亟待加强。

### 3.3 耳机使用行为对大学生听力的影响

虽然本研究针对耳机使用行为和耳机类型的分析显示暴露组和对照组的差异无统计学意义,然而研究仍揭示大学生在耳机使用行为方面存在不

利于听力的不良习惯。研究显示 98.58% 的受试者有佩戴耳机听音乐的习惯;23.98% 的受试者有戴耳机入睡的习惯,戴耳机入睡不仅干扰睡眠,还将延长耳机佩戴时间,是导致噪声性听损伤的潜在危险因素,值得引起关注。国外研究同样显示在耳机使用行为方面存在不良聆听习惯,Pellegrino 等<sup>[11]</sup>的研究提示 88.2% 的青少年具有 MP3 聆听习惯,其中 27.4% 的受试者有将 MP3 调至高音量的习惯,且 44.6% 的使用者有驾车同时使用 MP3 的习惯。由此可见,高危聆听习惯的矫正是噪声防护的另一重要方面。本研究发现 52.24% 的受试者在嘈杂环境有提高耳机音量的行为,用提高耳机音量来掩盖噪声往往导致耳机音量过大,从而导致噪声性听力损失。美国职业安全和健康部推荐的噪声防护包括 3 点,即技术降噪、减少噪声暴露时间和使用噪声防护装置。其中减少包暴露时间中规定,如果工人必须在强度超过 90 dBA 的噪声环境下工作,则应限定其工作时间以确保 8 h 计权噪声总暴露量不超过 100%。可见噪声暴露时间和暴露强度限制对听力保护的意义。本研究提示大学生对耳机使用缺乏科学性,缺少正确使用耳机的方法指导,由此科学使用耳机及其它娱乐设备、听力保健

表 5 高频听力损失影响因素的多元 Logistic 回归

变量	OR	95% CI	P
性别	0.845	0.495~1.442	0.5359
噪声暴露水平			
戴耳机听音乐	1.030	0.896~1.184	0.6756
KTV 唱歌	1.109	0.960~1.281	0.1594
电玩城打游戏	0.884	0.738~1.059	0.1802
到电影院看电影	0.783	0.608~1.008	0.0575
校园 1 km 内存在建筑施工	0.973	0.849~1.115	0.6933
住所 1 km 内存在建筑施工	0.961	0.846~1.092	0.5437
交通噪声	1.136	1.037~1.244	0.0059
在餐厅吃饭	1.097	0.973~1.235	0.1298
教室里的风扇、空调	1.162	0.980~1.379	0.0847
家用电器	0.846	0.713~1.005	0.0567
既往史			
自觉听力有问题	0.976	0.439~2.169	0.9525
耳部感染史	11.498	1.721~76.85	0.0117
耳鸣史	0.921	0.523~1.620	0.7750
自觉对噪声敏感	0.998	0.589~1.690	0.9931
强噪声暴露后耳痛史	1.437	0.706~2.945	0.3217
强噪声暴露后耳鸣史	0.717	0.402~1.279	0.2595
强噪声暴露后听力改变史	0.880	0.505~1.536	0.6535
在日常佩戴耳机听音乐	0.442	0.049~3.618	0.4314
使用耳机类型	1.033	0.732~1.457	0.8524
有戴耳机入睡习惯	1.046	0.565~1.935	0.8859
戴耳机听音乐时间	1.537	0.429~5.506	0.5089
外出时佩戴耳机听音乐时间	0.883	0.540~1.444	0.6196
在噪声环境下调高耳机音量	0.706	0.435~1.144	0.1576

的宣教工作势在必行。

### 3.4 大学生听力损失的危险因素分析

高频听力损失的 Logistic 多因素分析显示:交通噪声和耳部感染是高频听力损失的危险因素。而二者通过耳和听力保健意识的提高、噪声防护的实施均可有效避免。我国一项针对中学生耳科疾病现状的调查显示:耳部患病率为 6.00%,其中外耳病 3.83%,中耳病 0.70%,内耳病 1.47%。研究提出,MP3 等娱乐设备噪声是听力损失的潜在危险因素,由此其合理使用值得引起关注<sup>[12]</sup>。国外研究提示,青少年本人和家长对噪声暴露潜在危险的认知度方面十分有限;澳大利亚一项青少年对噪声态度的调查显示(共 1000 例,年龄 18~35 岁),尽管有接近 50% 的受调查对象存在噪声性听力损失的危险因素,然而受调查者仍认为他们处于良好的状态,尚未意识到导致听力损失危险性<sup>[13]</sup>。美国一项多中心研究显示,16.7% 的青少年出现不同程度的噪声性听力下降,尽管噪声导致的听力下降已然成为严峻问题,然而调查显示 96.3% 的家长报告其孩子不存在或仅仅存在微量噪声接触<sup>[14]</sup>。WHO 研究显示,50% 的听力损失通过有效的预防和听力保健可以避免,并将避免噪声暴露和听力保健意识的提高作为耳聋防治的基本策略。正常听力对于大学生的学习、生活、交流至关重要,由此加强听力保健、噪声防护的宣教从而避免可预防的听力损失值得引起大学生本人、家长和听力相关专业人员的关注。

### 3.5 结论

噪声是导致大学生听力下降的高危因素之一,应引起大学生本人、家长、听力保健工作者的重视。本研究显示大学生高频听力损失患病率较高(20.91%),同时提示交通噪声和 6 kHz 听力下降显著相关,公共场所噪声控制值得引起关注。研究同时发现耳部感染是引起大学生听力损失的危险因素,中耳炎等耳部感染是儿童和青少年时期常见的耳部疾病,应得以及时治疗,从而避免由其导致的听力损失发生。

### 参考文献

- [1] HENDERSON E, TESTA M A, HARTNICK C. Prevalence of noise-induced hearing-threshold shifts and hearing loss among US youths[J]. *Pediatrics*, 2011,127 : e39-46.
- [2] GILLES A, VAN HAL G, DE RIDDER D, et al. Epidemiology of noise-induced tinnitus and the attitudes and beliefs towards noise and hearing protection in adolescents[J]. *PLoS One*, 2013,8: e70297-.
- [3] TWARDDELLA D, PEREZ-ALVAREZ C, STEFFENS T, et al. The prevalence of audiometric notches in adolescents in Germany: The Ohrkan-study[J]. *Noise Health*, 2013, 15: 412-419.
- [4] 赵娟, 陈俞, 吉彬, 等. 42 例青年人扩展高频测听的临床应用及意义[J]. *新疆医科大学学报*, 2011, 9(34): 917-919.
- [5] 张延平, 周凤书, 申行运, 等. 青年人高频测听及其意义[J]. *临床耳鼻咽喉科杂志*, 2002, 16(4): 181-182.
- [6] ZHU X, BIHI A, HU X, et al. Chinese-adapted youth attitude to noise scale: evaluation of validity and reliability[J]. *Noise Health*, 2014, 16: 218-222.
- [7] KIM D K, PARK S N, KIM H M, et al. Prevalence and significance of high-frequency hearing loss in subjectively normal-hearing patients with tinnitus[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2011, 120: 523-528.
- [8] HENDERSON E, TESTA M A, HARTNICK C. Prevalence of noise-induced hearing-threshold shifts and hearing loss among US youths[J]. *Pediatrics*, 2011, 127: e39-46.
- [9] LAO X Q, YU I T, AU D K, et al. Noise exposure and hearing impairment among Chinese restaurant workers and entertainment employees in Hong Kong[J]. *PLoS One*, 2013, 8: e70674-70674.
- [10] TUNG C Y, CHAO K P. Effect of recreational noise exposure on hearing impairment among teenage students[J]. *Res Dev Disabil*, 2013, 34: 126-132.
- [11] PELLEGRINO E, LORINI C, ALLODI G, et al. Music-listening habits with MP3 player in a group of adolescents: a descriptive survey[J]. *Ann Ig*, 2013, 25: 367-376.
- [12] 徐展, 李宗华, 陈阳, 等. 西安市中学生耳科疾病现状调查[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2011, 18(9): 477-480.
- [13] GILLIVER M, BEACH E F, WILLIAMS W. Noise with attitude: influences on young people's decisions to protect their hearing[J]. *Int J Audiol*, 2013, 52: S26-32.
- [14] SEKHAR D L, CLARK S J, DAVIS M M, et al. Parental perspectives on adolescent hearing loss risk and prevention[J]. *JAMA Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014, 140: 22-28.

(收稿日期:2015-03-11)