

噪声对大学生注意力的影响

阳静^a, 刘本燕^b, 凌莉^b, 李紫娟^b, 邵小红^b, 汤艳^a

摘要: [目的] 研究不同强度噪声对大学生注意力的影响, 为进一步加强校园噪声的管理, 提高大学生学习能力提供科学依据。[方法] 随机选取 300 名各专业大学生按男女 1:1 的比例分为 50、60、70、80、90 dB(A) 噪声组和 1 个对照组, 利用注意力测试量表测定注意力, 声级计测定噪声。[结果] 5 个噪声组的综合注意力及注意力转移均低于对照组 ($P<0.05$)。在噪声组中 80、90 dB(A) 组综合注意力低于 50、60 dB(A) 组 ($P<0.05$); 80、90 dB(A) 组注意力广度和注意力分配均低于对照组及 50、60、70 dB(A) 组 ($P<0.05$); 90 dB(A) 组注意力稳定性低于对照组和 50、60、70、80 dB(A) 组 ($P<0.05$)。各组间男女生注意力比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 50 dB(A) 及以上的噪声就可以对大学生注意力产生影响, 80 dB(A) 以上影响明显。

关键词: 噪声; 注意力; 大学生; 学习能力; 校园

Effect of Noise on College Students' Attention YANG Jing^a, LIU Ben-yan^b, LING Li^b, LI Zi-juan^b, SHAO Xiao-hong^b, TANG Yan^a (a.School of Public Health b.Department of Preventive Medicine, Luzhou Medical College, Sichuan 646000, China). Address correspondence to TANG Yan, E-mail: tangyan200310@163.com
• The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To reinforce the management of campus noise and improve students' learning ability by examining the effects of different noise levels on college students' attention. [Methods] College students ($n=300$) were divided into five noise groups randomly: 50, 60, 70, 80, 90 dB(A), and background noise level as control group, gender ratio 1:1. The attention was measured by an attention test scale and the decibel value of noise by a sound level meter. [Results] The results of students' comprehensive attention and attention transfer ability were lower in the five noise groups than in the control group ($P<0.05$), and were much lower in the 80 dB(A) and 90 dB(A) groups than in the 50 dB(A) and 60 dB(A) groups ($P<0.05$). The results of attention span and attention distribution were lower in the 80 dB(A) and 90 dB(A) groups than in the 50 dB(A), 60 dB(A), and 70 dB(A) groups ($P<0.05$). The 90 dB(A) group was lower than the control group and the other four noise groups in the attention stability results ($P<0.05$). No gender difference was found in the attention evaluation ($P>0.05$). [Conclusion] Noise levels at 50 dB(A) and above can affect students' attention, especially noise levels at 80 dB(A) and above.

Key Words: noise; attention; college students; learning ability; campus

噪声对健康的损害可累及多个系统, 对神经行为功能的损害主要表现为降低学习记忆能力, 造成接触人群的工作和学习效率及生活质量下降^[1]。随着城市化的发展, 我国本来处于安静郊区的高校校园, 被迫纳入了闹市区, 校园环境噪声日益增加, 噪声来源也日趋复杂^[2]。校园噪声对大学生的学习和生活是否有影响, 目前很少见到相关的报道, 本研究以四川省泸州医学院大学生为研究对象, 通过研究不同强度噪声对大学生注意力的影响, 为进一步加强校园噪声的管理, 提高大学生学习能力提供科学依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象

从泸州医学院 20~21 岁各专业本科生中, 采用随机抽样的方法并用注意力量表初筛后选取注意力相近的 300 名大三年级学生为研究对象, 将该 300 名学生随机分为 5 个噪声组, 即 50、60、70、80、90 dB(A) 组和 1 个对照组, 每组男女生比例为 1:1。

1.2 噪声测定

1.2.1 噪声源 用手机录制收音机调频时产生的噪声, 随即在电脑上用音乐剪切软件选取频谱连续并且稳定段的白噪声(白噪声是指用固定频带宽度测量时, 频谱连续并且均匀的噪声, 便于不同实验组之间进行比较)为噪声源。在正式试验中, 用教室多媒体播放剪切的白噪声, 调控播放器音量按钮, 改变噪声的强度, 使之分别达到 50、60、70、80、90 dB(A), 每位受试者接触噪声波动范围控制在 ± 3 dB(A)。

以自然安静状态下教室本底噪声作为对照组声源, 其声级经测量为 (42 ± 1) dB(A)。

DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2014.0032

[基金项目] 大学生科研项目, 四川省教育厅项目(编号: 11zb126)

[作者简介] 阳静(1973—), 女, 学士, 讲师; 研究方向: 思想政治教育管理; E-mail: 421972063@qq.com

[通信作者] 汤艳, E-mail: tangyan200310@163.com

[作者单位] 泸州医学院 a. 公共卫生学院 b. 预防医学系, 四川 646000

1.2.2 噪声的测定 采用经校正的 AWA5636 型精密声级计[频率范围为 20~2000 Hz, 测试强度为 0~120 dB(A)]对噪声源和测试现场噪声进行测定。声级检测位点均统一为受试者坐姿完成注意力测试时耳位水平。AWA5636 型精密声级计的校正由泸州医学院公共卫生学院实验中心进行, 校正时间为 2013 年 3 月 15 日。

1.3 注意力测试

注意力测试采用殷恒婵等^[3]对青少年注意力测试与评价指标的研究设计“注意力测试”量表, 经检验具有良好的信度和效度。

1.3.1 注意力量表的研究内容 该量表研究内容包括: 注意力的广度, 注意力的稳定性, 注意力的分配和注意力的转移 4 项, 即注意力的四大品质。(1) 注意力的广度, 注意力的广度也就是注意力的范围, 它是指人们对于所注意的事物在一瞬间内清楚地觉察或认识的对象的数量。(2) 注意力的稳定性, 注意力的稳定性指一个人在一定时间内, 比较稳定地把注意力集中于某一特定的对象与活动的的能力。(3) 注意力的分配, 注意力的分配是指一个人在进行多种活动时能够把注意力平均分配于各项活动当中。(4) 注意力的转移性, 注意力的转移是指一个人能够主动地、有目的地及时将注意力从一个对象或者活动调整到另一个对象或者活动。测试内容及时间安排见表 1。

表 1 注意力量表测试内容及时间安排

测试	量表名称	测量目标	操作时间(min)
测试 1	概念形成测试(图形辨别测试)	注意力的分配	3
测试 2	注意力广度测试(选 4 圈)	注意力的广度	3
测试 3	注意力稳定测试(视觉追踪)	注意力的稳定性	3
测试 4	注意力转移测试(加减法测试)	注意力的转移性	3

1.3.2 具体测试方法 测试 1: 从很多相似的图形中找到某些指定图形。测试 2: 从画有不同数目圆圈的小方格内找出 4 个圆圈小方格, 找到后请在该方格上画“√”。测试 3: 是一个视力追踪测试。要求用眼睛从左侧开始追踪一条曲线, 并将该线起始时的序号, 用笔写到右侧曲线结束的方格内, 见图 1。测试 4: 主要测量加减运算能力。按示范, 交替进行一加一减运算, 并将结果写在两个数中间, 见图 2。

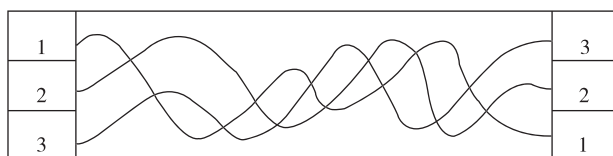


图 1 视力追踪测试示意图

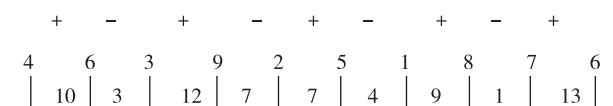


图 2 加减法测试示意图

1.3.3 评价指标 在注意力测试中, 评价指标为 4 个测试的正确反应数, 用各测试中正确反应数作为计算每一位学生注意力的标准总分, 即: 综合注意能力 $Z_{\text{总}} = Z_{1* \text{对}} + Z_{2* \text{对}} + Z_{3* \text{对}} + Z_{4* \text{对}} + 50$ ^[4]。

1.4 质量控制

1.4.1 对象选择 随机选取大三年级口腔、麻醉、预防、大临床 4 个专业, 由于口腔、麻醉、预防属于小专业, 人员较少, 邀请该专业的全体学生参加注意力测试, 然后随机选取大临床的 14~23 班等班级, 邀请该班学生参加注意力测试。最后有 400 名学生愿意参加注意力测试, 对该 400 名学生进行注意力初筛后, 选取了 300 名注意力相近的学生(男女生比例为 1:1), 在 3 个月之后参加正式注意力测试(注意力纸笔测试间隔 10 d 无练习效应^[4])。

1.4.2 教室选择 选择音响设备完好且周围环境安静的一个教室作为测试使用教室, 教室本底噪声级低于 43 dB(A) 为原则, 排除相邻教室有活动或者其他安排。

1.4.3 测试时间安排 利用周六上午的时间, 依次组织 5 个噪声组与对照组学生进行测试。上午 9:00 第一组测试正式开始, 每一组讲解和正式测试时间为 15 min, 每一组间隔 10 min, 测试结束时间为上午 11:20。

1.4.4 噪声控制 在正式测试前, 利用噪声仪对教室里的具体位置进行选定, 使每一个测试位置(受试者坐姿完成注意力测试时耳位水平)接触噪声波动范围为 ± 3 dB(A)。

1.4.5 测试过程质量控制 进行测试时, 首先要讲解测试要求, 同时带领受试者做例题, 在所有受试者理解题意以后再进行正式测试。要严格按照要求控制时间。测试中, 留一人控制播放器, 其他相关工作人员退出到室外, 且不得说话、走动, 必须保持安静。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 11.5 软件进行数据处理分析, 各指标结果以 $\bar{x} \pm s$ 表示。两个样本均数间的比较用 t 检验, 多个样本均数间的比较用单因素方差分析, 两两比较用最小显著差法(LSD), 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 噪声对综合注意力的影响

在综合注意力测试中, 全体和男女生各组间的正确反应数差异均有统计学意义($P < 0.001$); 80、90 dB(A) 噪声组均低于对照组($P < 0.05$); 在噪声组中, 80、90 dB(A) 组均低于 50、60 dB(A) 组($P < 0.05$)。各组中男女生比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 见表 2。

表 2 噪声对综合注意力的影响($\bar{x} \pm s$, 正确反应数)

分组	男	女	全体	t	P
对照组	362.69 $\pm$ 50.309	364.41 $\pm$ 56.002	363.80 $\pm$ 53.472	-0.102	0.919
50 dB(A) 组	324.36 $\pm$ 42.549	322.47 $\pm$ 49.696	323.27 $\pm$ 46.376	0.144	0.886
60 dB(A) 组	326.68 $\pm$ 44.065	321.64 $\pm$ 47.429	324.16 $\pm$ 45.314	0.366	0.717
70 dB(A) 组	302.95 $\pm$ 40.665	311.93 $\pm$ 38.057	307.90 $\pm$ 39.094	-0.796	0.430
80 dB(A) 组	286.31 $\pm$ 52.691 ^{abc}	306.21 $\pm$ 42.001 ^{abc}	298.05 $\pm$ 47.070 ^{abc}	-1.311	0.198
90 dB(A) 组	298.76 $\pm$ 43.328 ^{abc}	298.46 $\pm$ 35.735 ^{abc}	298.57 $\pm$ 38.195 ^{abc}	0.029	0.977
F	6.172	8.076	14.024	—	—
P	<0.001	<0.001	<0.001	—	—

[注] 与对照组比较, a: $P < 0.05$ 。与 50 dB(A) 组比较, b: $P < 0.05$ 。与 60 dB(A) 组比较, c: $P < 0.05$ 。

2.2 噪声对注意力分配的影响

在注意力分配测试中,全体和男女生各组间的正确反应数差异均有统计学意义($P<0.001$);80、90 dB(A)组注意力分配均低于对照组及50、60、70 dB(A)组($P<0.05$)。各组中男女生比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表3。

表3 噪声对注意力分配的影响($\bar{x}\pm s$,正确反应数)

分组	男性	女性	全体	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	21.13±3.519	21.45±3.804	21.33±3.668	-0.280	0.781
50 dB(A)组	20.91±2.524	21.03±3.419	20.98±3.045	-0.144	0.886
60 dB(A)组	20.50±4.195	20.36±3.185	20.43±3.681	0.121	0.904
70 dB(A)组	19.36±3.836	19.96±3.937	19.69±3.863	-0.536	0.594
80 dB(A)组	16.25±3.493 ^{abcd}	15.96±2.364 ^{abcd}	16.08±2.841 ^{abcd}	0.314	0.756
90 dB(A)组	15.48±3.696 ^{abcd}	16.36±3.572 ^{abcd}	16.05±3.610 ^{abcd}	-0.902	0.371
<i>F</i>	9.115	14.125	23.324	—	—
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001	—	—

[注]与对照组比较,a: $P<0.05$ 。与50 dB(A)组比较,b: $P<0.05$ 。与60 dB(A)组比较,c: $P<0.05$ 。与70 dB(A)组比较,d: $P<0.05$ 。

2.3 噪声对注意力广度的影响

在注意力广度测试中,全体和男女生各组间的正确反应数差异均有统计学意义($P<0.001$);80、90 dB(A)组注意力广度均低于对照组及50、60、70 dB(A)组($P<0.05$)。各组中男女生比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表4。

表4 噪声对注意力广度的影响($\bar{x}\pm s$,正确反应数)

分组	全体	男	女	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	87.82±18.838	89.13±16.427	87.10±20.288	0.341	0.735
50 dB(A)组	86.50±19.464	84.14±15.400	88.23±22.071	-0.747	0.459
60 dB(A)组	86.39±13.568	87.55±13.437	85.23±13.914	0.562	0.577
70 dB(A)组	79.57±14.296	80.50±14.621	78.81±14.259	0.407	0.686
80 dB(A)组	71.26±17.134 ^{abcd}	69.69±18.194 ^{abcd}	72.35±16.683 ^{abcd}	-0.472	0.640
90 dB(A)组	72.28±19.569 ^{abcd}	71.43±21.865 ^{abcd}	72.74±18.503 ^{abcd}	-0.246	0.806
<i>F</i>	8.669	4.381	4.545	—	—
<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001	—	—

[注]与对照组比较,a: $P<0.05$ 。与50 dB(A)组比较,b: $P<0.05$ 。与60 dB(A)组比较,c: $P<0.05$ 。与70 dB(A)组比较,d: $P<0.05$ 。

2.4 噪声对注意力稳定性的影响

在注意力稳定性测试中,全体和男女生各组间的正确反应数差异均有统计学意义($P<0.05$);90 dB(A)组注意力稳定性均低于对照组及50、60、70、80 dB(A)组($P<0.05$)。各组中男女生比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

表5 噪声对注意力稳定性的影响($\bar{x}\pm s$,正确反应数)

分组	全体	男	女	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	17.62±3.651	18.19±3.920	17.31±3.526	0.768	0.447
50 dB(A)组	17.37±3.783	17.18±3.290	17.50±4.158	-0.297	0.768
60 dB(A)组	16.77±3.270	16.91±2.287	16.64±4.077	0.274	0.786
70 dB(A)组	17.20±3.214	17.82±3.813	16.70±2.599	1.213	0.231
80 dB(A)组	16.90±2.780	15.88±2.849	17.61±2.554	-1.989	0.054
90 dB(A)组	14.67±3.558 ^{abcde}	14.14±3.772 ^{abcde}	14.97±3.453 ^{abcde}	-0.861	0.393
<i>F</i>	5.454	3.836	2.746	—	—
<i>P</i>	<0.001	0.003	0.021	—	—

[注]与对照组比较,a: $P<0.05$ 。与50 dB(A)组比较,b: $P<0.05$ 。与60 dB(A)组比较,c: $P<0.05$ 。与70 dB(A)组比较,d: $P<0.05$ 。与80 dB(A)组比较,e: $P<0.05$ 。

2.5 噪声对注意力转移的影响

在注意力转移测试中,全体和男女生各组间的正确反应数差异均有统计学意义($P<0.05$);噪声组均低于对照组($P<0.05$);噪声组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。各组中男女生比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表6。

表6 噪声对注意力转移的影响($\bar{x}\pm s$,正确反应数)

分组	全体	男	女	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	187.02±39.940	184.25±35.687	188.55±42.634	-0.342	0.734
50 dB(A)组	148.42±44.299 ^a	152.14±39.185 ^a	145.70±48.178 ^a	0.514	0.610
60 dB(A)组	150.57±40.414 ^a	151.73±40.631 ^a	149.41±41.117 ^a	-0.153	0.879
70 dB(A)组	141.43±36.728 ^a	135.27±35.921 ^a	146.44±37.283 ^a	0.752	0.294
80 dB(A)组	143.82±37.523 ^a	134.50±41.734 ^a	150.30±33.723 ^a	-1.306	0.200
90 dB(A)组	145.55±31.286 ^a	147.71±37.280 ^a	144.38±28.004 ^a	0.390	0.698
<i>F</i>	9.036	3.742	5.712	—	—
<i>P</i>	<0.001	0.004	<0.001	—	—

[注]与对照组比较,a: $P<0.05$ 。

3 讨论

噪声除引起特异性的听觉器官损害外,还会引起神经系统、心血管系统等损害^[5]。当人长期接受噪声污染,可使大脑皮质的兴奋和抑制失调,条件反射异常,出现头晕、头痛、耳鸣、多梦、失眠、心悸、记忆力减退、注意力不集中等症状^[6]。本研究在不同噪声强度下,通过对大学生注意力测试表明,50 dB(A)及以上的噪声对大学生注意力有影响,80、90 dB(A)噪声的影响高于低强度的噪声。在噪声作用下,当大脑出现疲劳时,由于保护性抑制的发展,大脑皮层细胞活性降低,因而条件反射活动受到影响,表现为注意力下降^[7]。各噪声组男女生比较结果表明,噪声对注意力的影响无性别差异,与以往的一些研究成果相似^[8-9]。

有学者研究发现,注意力品质对学习成绩有一定影响^[10]。其中注意力分配、注意力广度、注意力稳定性均与学习成绩存在明显相关关系^[11]。而本次测试发现,噪声对注意力转移、注意力分配、注意力广度、注意力稳定性均有影响。其中,80 dB(A)及以上噪声对注意力分配及注意力广度有干扰影响,说明在80 dB(A)及以上噪声环境中,大学生的注意力不能平均分配于多种活动当中,注意目标减少,同时注意的范围减小,可能导致学习能力下降。此外,90 dB(A)及以上噪声对大学生注意力稳定性有干扰影响提示,90 dB(A)及以上噪声会降低注意力稳定地集中于某一特定的对象与活动的的能力。这有可能降低大学生的学习效率。不仅如此,50 dB(A)及以上的噪声还对注意力转移有干扰。故噪声可通过影响大学生注意力品质而影响其学习能力。因此,以国家《声环境质量标准》(GB 3096—2008)为依据,加强校园噪声的控制,合理规划校区建设,对于提高学生注意力,从而提高学生的学习成绩,具有积极的意义。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献:

[1] RASKIN EM, MILLMAN AL, LUBKIN V, et al. Prediction of late enophthalmos by volumetric analysis of orbital fractures[J]. Ophthal Plast Reconstr Surg, 1998, 14(1): 19-26.

(下转第125页)

- [4] 刘诗翔, 祝玲, 李鹏翔. 西藏高原军人睡眠质量对心理健康和训练成绩的影响[J]. 西南国防医药, 2011, 21(8): 823-825.
- [5] LUXTON DD, GREENBURG D, RYAN J, et al. Prevalence and impact of short sleep duration in redeployed OIF soldiers[J]. Sleep, 2011, 34(9): 1189-1195.
- [6] 辛勇, 冯春, 陈幼平. 监狱警察睡眠质量与心理健康[J]. 中国健康心理学杂志, 2013, 21(2): 224-227.
- [7] 沈峥嵘, 陈龙, 裴华, 等. 国有企业员工心理压力状况调查[J]. 中国行为医学科学, 2004, 13(6): 679-680.
- [8] 陈江, 陈庆良. 贵州省钢铁企业职工心理健康调查[J]. 贵州师范大学学报: 自然科学版, 2003, 21(4): 107-109.
- [9] 于守臣, 宋彦, 张忠山. 脑力与体力劳动职业人群睡眠障碍流行病学调查的对照研究[J]. 中国行为医学科学, 2000, 9(2): 108-109.
- [10] 王征宇. 症状自评量表(SCL-90)[J]. 上海精神医学, 1984(2): 68-70.
- [11] 刘贤臣, 唐茂芹, 胡蕾, 等. 匹兹堡睡眠质量指数的信度和效度研究[J]. 中华精神科杂志, 1996, 29(2): 103-107.
- [12] 金华, 吴文源, 张明园. 中国正常人 SCL-90 评定结果的初步分析[J]. 中国神经精神疾病杂志, 1986, 12(5): 260-263.
- [13] 宁丽, 连玉龙, 刘继文. 新疆地区部分汉族职业人群症状自评量表常模建立[J]. 中国职业医学, 2012, 39(1): 8-12.
- [14] SAXENA S, SHARAN P, GARRIDO M, et al. World Health Organization's Mental Health Atlas 2005: implications for policy development[J]. World Psychiatry, 2006, 5(3): 179-184.
- [15] 齐金玲, 王玉花, 李辉, 等. 国有重工业企业在岗职工心理健康状况调查研究[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2010, 31(2): 171-173.
- [16] 郭洪波, 罗玉梅, 温菊芬, 等. 深圳市厂企劳务工心理健康状况分析[J]. 中国健康心理学杂志, 2009, 17(2): 220-221.
- [17] 任继虎, 王凯荣, 李洁, 等. 宁夏城市体力劳动者健康状况及影响因素分析[J]. 宁夏医学杂志, 2011, 33(80): 716-719.
- [18] 蒋立新, 田华伟. 深圳市工业企业外来工心理健康状况调查[J]. 环境与职业医学, 2004, 21(1): 74-76.
- [19] 尹晓艳. 企业青年工人工作满意度现状的调查及其对心理健康的影响研究[D]. 南昌: 南昌大学, 2011.
- [20] 曹蕾. 苏州某外资企业员工心理健康状况及其相关因素[J]. 职业与健康, 2010, 26(3): 247-252.
- [21] 董玉军, 刘连启, 吴琼. 铁路职工睡眠质量与心理健康状况及相关因素分析[J]. 中国行为医学科学, 2008, 17(5): 444-446.
- [22] HAMILTON NA, NELSON CA, STEVENS N, et al. Sleep and psychological well-being[J]. Soc Indic Res, 2007, 82(1): 147-163.
- [23] DOI Y, MINOWA M, TANGO T. Impact and correlates of poor sleep quality in Japanese white-collar employees[J]. Sleep, 2003, 26(4): 467-471.
- [24] 高金霞, 常旭红, 连素琴, 等. 大学教师睡眠质量及其与心理健康关系研究[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2012, 33(13): 1779-1780.
- [25] 马琳, 寇长贵, 常琳, 等. 吉林省长春市居民睡眠质量调查及其相关因素分析[J]. 吉林大学学报: 医学版, 2010, 36(4): 787-793.
- [26] MORPHY H, DUNN KM, LEWIS M, et al. Epidemiology of insomnia: a longitudinal study in a UK population[J]. Sleep, 2007, 30(3): 274-280.
- [27] ROBERTS RE, ROBERTS CR, CHAN W. Persistence and change in symptoms of insomnia among adolescents[J]. Sleep, 2008, 31(2): 177-184.
- [28] HSIEH ML, LI YM, CHANG ET, et al. Sleep disorder in Taiwanese nurses: a random sample survey[J]. Nurs Health Sci, 2011, 13(4): 468-474.
- [29] 殷鹏, 张梅, 李镒冲, 等. 中国 15~69 岁居民睡眠质量影响因素研究[J]. 中国慢性病预防与控制, 2011, 19(3): 224-225.
- [30] VODERHOLZER U, AL-SHAJLAWI A, WESKE G, et al. Are there gender differences in objective and subjective sleep measures? A study of insomniacs and healthy controls[J]. Depress Anxiety, 2003, 17(3): 162-172.

(收稿日期: 2013-06-05)

(英文编审: 汪源; 编辑: 洪琪; 校对: 徐新春)

(上接第 121 页)

- [2] 张立磊, 崔惠. 高校校园声环境分析与控制[J]. 河南科技学院学报: 自然科学版, 2007, 35(4): 36-38.
- [3] 殷恒婵. 青少年注意力测验与评价指标的研究[J]. 中国体育科技, 2003, 39(3): 51-53.
- [4] 殷恒婵, 张锋周, 宋湘勤, 等. 优秀运动员注意力测量与评价研究[J]. 中国体育科学, 2006, 26(3): 58-63.
- [5] 宋宇, 张贤玉, 杨敬荣, 等. 噪声对作业人员神经和心血管系统的影响. 职业与健康, 2011, 23(15): 1281-1283.
- [6] 王亚东, 杨海燕, 陈琛, 等. 噪声接触与神经行为功能关系的 meta 分析[J]. 实用预防医学, 2005, 12(2): 284-285.
- [7] 王称丽, 贺雯, 莫琼琼. 7~15 岁学生注意力发展特点及其与学业成绩的关系[J]. 上海教育科研, 2012(12): 51-54.
- [8] 林镜秋. 大中小学生注意转移的实验研究[J]. 天津师范大学学报, 1996(6): 33-37.
- [9] 陈国鹏, 金瑜, 黄志强, 等. 《中小学生注意力测验》全国常模制定报告[J]. 心理科学, 1998, 21(5): 401-403.
- [10] 张灵聪. 小学生注意稳定性的初步研究[J]. 心理科学, 1996(4): 248-249.
- [11] 张曼华, 刘卿. 注意力品质对小学生学习成绩的影响[J]. 健康心理学杂志, 1999, 7(3): 335-337.

(收稿日期: 2013-07-01)

(英文编辑: 汪源; 编辑: 张晶; 校对: 何蓉)