

• 调查报告 •

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2024.08.022

网络首发 [https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240228.1127.027\(2024-02-28\)](https://link.cnki.net/urlid/50.1097.R.20240228.1127.027(2024-02-28))

不同性别职业噪声暴露人群听力损失程度与高血压的关联分析*

许蕊¹, 罗渝¹, 邓华欣², 胡彬³, 邱景富^{1△}

(1. 重庆医科大学公共卫生学院, 重庆 400042; 2 重庆市疾病预防控制中心, 重庆 400042;

3. 重庆市卫生健康委员会, 重庆 401100)

[摘要] **目的** 探讨重庆地区职业噪声暴露对高血压患病的影响, 为噪声暴露人群的高血压防治提供参考。**方法** 运用重庆市重点职业病监测和职业病危害因素场所监测数据库, 整群抽样选取重庆成年男性和女性在岗职业噪声暴露人群样本, 收集体检资料, 以双耳高频平均听阈评估听力损失程度。随访 3 年(2017—2019 年)和 5 年(2017—2021 年), 分别比较男性和女性不同听力损失程度调查对象的年龄、噪声作业工龄、BMI 及血压; 并采用 Cox 比例风险回归模型分析听力损失程度与高血压的关系。**结果** 随访 3 年, 调查对象高血压患病率为 6.47%(308/4 761), 男性为 6.92%(289/4 178), 女性为 3.26%(19/5 83); 正常听力、低听力损失、高听力损失检出率分别为 46.42%、42.62%、10.96%。随访 5 年, 调查对象高血压患病率为 12.44%(431/3 464), 男性为 12.92%(399/3 088), 女性为 8.51%(32/376); 正常听力、低听力损失、高听力损失检出率分别为 64.20%、25.87%、9.93%。随访 3、5 年, 无论男性还是女性, 不同听力损失程度调查对象收缩压无明显差异($P>0.05$), 舒张压有明显差异($P<0.05$)。校正混杂因素后, 男性噪声暴露低听力损失(双耳高频平均听阈 25~40 dB)调查对象高血压的 5 年风险明显升高($HR=1.25, 95\%CI: 1.05\sim 1.48, P<0.01$), 女性噪声暴露高听力损失(双耳高频平均听阈 >40 dB)调查对象高血压的 5 年风险明显升高($HR=1.26, 95\%CI: 1.10\sim 1.44, P<0.01$)。**结论** 职业噪声暴露人群中, 低听力损失男性患高血压风险增加, 高听力损失女性患高血压风险增加。

[关键词] 噪声, 职业性; 听阈; 听力损失; 随访; 性别; 高血压**[中图法分类号]** R135**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2024)08-1237-07

Analysis of relationship between hearing loss degree and hypertension in different genders of occupational noise-exposed populations*

XU Rui¹, LUO Yu¹, DENG Huaxin², HU Bin³, QIU Jingfu^{1△}

(1. College of Public Health, Chongqing Medical University, Chongqing 400042, China;

2. Chongqing Center for Disease Control and Prevention, Chongqing 400042, China;

3. Chongqing Municipal Health Commission, Chongqing 401100, China)

[Abstract] **Objective** To explore the effects of occupational noise exposure on hypertension in Chongqing area, and to provide reference for the prevention and treatment of hypertension in noise-exposed populations. **Methods** Using the Chongqing key occupational disease surveillance and occupational disease hazard factor site monitoring database, the samples of adult male and female occupational noise-exposed populations in Chongqing were selected by the cluster sampling, the physical examination data were collected, and the degree of hearing loss was evaluated by the binaural high-frequency mean hearing thresholds. The follow-up lasted for 3 years (2017—2019) and 5 years (2017—2021). The age, noise operation working age, BMI and blood pressure were respectively compared among the male and female respondents with different degrees of hearing loss; the Cox proportional risk regression model was adopted to analyze the relationship between degree of hearing loss and hypertension. **Results** After 3-year follow-up, the prevalence rate of hypertension in the respondents was 6.47%(308/4 761), 6.92%(289/4 178) in males and 3.26%(19/583) in females; the detection rates of normal hearing, mild hearing loss and high degree of hearing loss were 46.42%, 42.62% and 10.96% respectively. After 5-year follow-up, the prevalence rate of hypertension among the respondents was 12.44%(431/3 464), 12.92%(399/3 088) in males, and 8.51%(32/376) in females; the detection rates of

normal hearing, mild hearing loss, and high degree of hearing loss were 64.20%, 25.87% and 9.93% respectively. After 3-year, 5-year follow-up, there was no significant difference in the systolic blood pressure among respondents with different degrees of hearing loss in males and females ($P>0.05$), but the diastolic blood pressure had significant difference ($P<0.05$). After adjusting the confounding factors, the 5-year risk of hypertension in male respondents with noise-induced mild hearing loss (binaural high-frequency mean hearing threshold 25–40 dB) was significantly increased ($HR=1.25, 95\%CI: 1.05-1.48, P<0.01$). The 5-year risk of hypertension in female respondents with noise induced high degree of hearing loss (binaural high-frequency mean hearing threshold >40 dB) was significantly increased ($HR=1.26, 95\%CI: 1.10-1.44, P<0.01$).

Conclusion Among the populations with occupational noise exposure, the risk of developing hypertension in males with mild hearing loss is increased, and the risk of developing hypertension in males with high degree of hearing loss is increased.

[Key words] noise; occupational; auditory threshold; hearing loss; follow-up; gender; hypertension

职业性噪声指在生产过程中产生的,频率和强度没有规律,听起来使人感到厌烦的声音^[1]。调查显示,全球约 10% 的工人受高水平噪声影响,我国在噪声超标环境下工作的工人约有 1 000 万^[2]。噪声是引起血脂、血压等心血管相关指标异常的重要危险因素,长期接触噪声可造成心血管系统损伤^[3]。劳动者若长时间暴露在过多的噪声中,可能会加大其心理压力。这种压力会引发下丘脑-垂体-肾上腺轴及交感神经系统的应激反应,从而促使肾上腺素、去甲肾上腺素及皮质醇分泌增多,进而造成血压升高^[4]。国内外已有研究表明,噪声暴露是高血压的独立危险因素^[5-7],但研究均未进行性别亚组分析;此外,多数研究仅分析外耳暴露情况,未能准确反映内耳暴露的真实情况。因此,本研究以重庆市成年在岗职业噪声暴露人群为调查对象,采用双耳高频平均听阈值反映听力损失程度,分析不同性别调查对象噪声暴露与高血压的关系。

1 资料与方法

1.1 调查对象

本研究为基于人群的队列研究,利用重庆市重点职业病监测和职业病危害因素场所监测数据库,整群抽样选取重庆市成年男性和女性在岗职业噪声暴露人群样本($n=11\,182$)。纳入标准:(1)工作场所噪声 8 h 等效声级 ≥ 80 dB;(2)无家族遗传性耳聋,无疾病史;(3)首次体检血压正常且无高血压病史,既往无服用降压药物史;(4)在岗。排除标准:(1)基线调查根据《中国高血压防治指南 2018 年修订版》^[8]确诊的高血压患者;(2)服用降压药或自行报告有正规医疗机构高血压诊断史者;(3)噪声作业工龄、BMI 等基本信息缺失者;(4)基线及随访期缺少双耳高频平均听阈值、血压值者;(5)随访期间离职者。最终确定基线样本量为 7 192 人(数据来源于 2017 年)。随访 3 年(2017–2019 年)和 5 年(2017–2021 年)后进行 2 次调查,剔除随访缺失双耳高频平均听阈值和血压值 3 331 人、离岗 387 人,最终确定 3 年随访样本量为

4 761 人,5 年随访样本量为 3 464 人,年龄 24~62 岁。调查对象纳入排除流程,见图 1。所有调查对象均提供书面知情同意书。

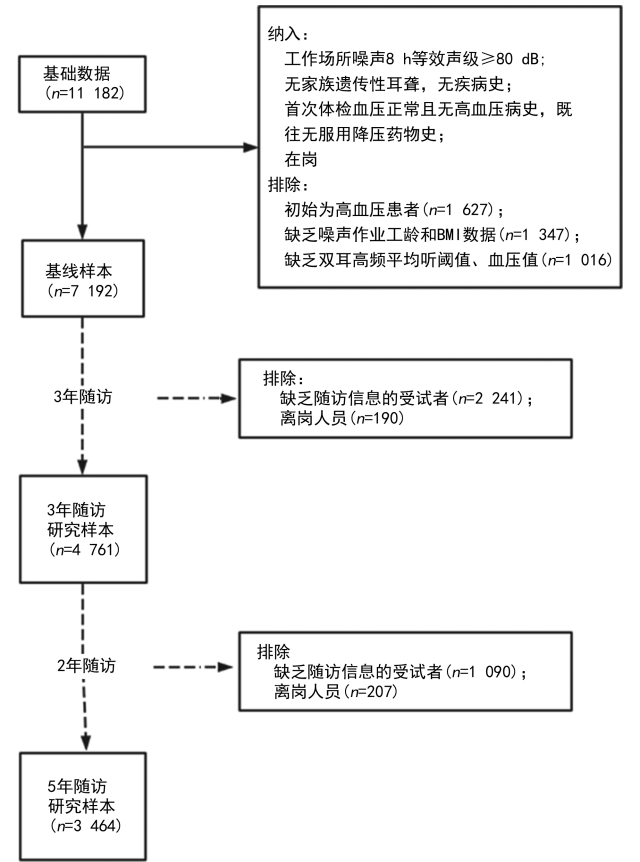


图 1 调查对象纳入排除流程图

1.2 方法

1.2.1 资料收集

通过重庆市重点职业病监测项目收集体检资料,主要包括:(1)人口学与社会经济学基本信息,如姓名、性别、年龄、噪声作业工龄、BMI、劳动者所接触的危险因素和职业史等;(2)听力检查和血压测量结果;(3)企业信息,包括企业规模(微、小、中、大规模)和经济类型。

1.2.2 高血压诊断标准

根据《中国高血压防治指南 2018 年修订版》^[8] 规定,高血压被定义为:(1)未使用降压药物情况下,收缩压 ≥ 140 mmHg 和(或)舒张压 ≥ 90 mmHg;(2)自我报告高血压诊断史;(3)目前使用抗高血压药物。

1.2.3 听力测试和血压测量方法

听力测试:参照《职业性噪声聋的诊断:GBZ49-2014》^[9],工人在脱离高噪声工作 24 h 后,由经过专业培训的听力测试人员对双耳进行纯音测听,双耳高频平均听阈 > 25 dB 即为听力损失;同时根据双耳高频平均听阈判定听力损失程度,并将调查对象分为正常听力(< 25 dB)、低听力损失($25 \sim 40$ dB)、高听力损失(> 40 dB)。血压测量:受试者休息 15 min 以上后,保持坐姿分两次用血压计测量上臂血压,选择两次测量的平均值用于分析。

1.2.4 BMI 判定标准

用身高、体重仪测出身高、体重并计算 BMI,判定标准参照《中国成人超重和肥胖症预防与控制指南(节录)》^[10]: < 24.0 kg/m² 为偏瘦, $24.0 \sim < 28.0$ kg/m² 为正常, ≥ 28.0 kg/m² 为肥胖。

1.3 统计学处理

利用 EXCEL2016 建立数据库,采用 SPSS26 软件进行统计分析。计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,比较采用秩和检验;计数资料以频数或百分比表示,比较采用 χ^2 检验。为了探索噪声暴露与高血压的关联,

用 Stata/SE 软件进行 Cox 比例风险回归模型分析,协变量包括年龄、噪声作业工龄、BMI、企业规模和经济类型。检验水准 $\alpha = 0.05$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 调查对象基本特征

随访 3 年,调查对象共 4 761 人,男 4 178 人,女 583 人;高血压患病率为 6.47%(308/4 761),其中男性正常血压 3 889 人,高血压 289 人(患病率为 6.92%),女性正常血压 564 人,高血压 19 人(患病率为 3.26%);肥胖者占 5.48%(261/4 761)。女性调查对象的年龄、噪声作业工龄及企业经济类型在两组间均无明显差异($P > 0.05$),男性调查对象噪声作业工龄在两组间无明显差异($P > 0.05$),见表 1。

随访 5 年,调查对象共 3 464 人,男 3 088 人,女 376 人;高血压患病率为 12.44%(431/3 464),其中男性正常血压 2 689 人,高血压 399 人(患病率为 12.92%),女性正常血压 344 人,高血压 32 人(患病率为 8.51%);肥胖者占 26.67%(924/3 464),噪声作业工龄 > 20 年者占 5.57%(193/3 464),年龄 ≥ 50 岁者占 12.56%(435/3 464)。男性和女性调查对象的年龄、噪声作业工龄、BMI 在两组间均有明显差异($P < 0.01$),企业规模及女性调查对象的企业经济类型在两组间无明显差异($P > 0.05$),见表 2。

表 1 随访 3 年不同性别调查对象血压值分层后特征分析[n(%)]

项目	男性				女性			
	正常血压组 (n=3 889)	高血压组 (n=289)	χ^2	P	正常血压组 (n=564)	高血压组 (n=19)	χ^2	P
年龄			31.61	< 0.01			5.23	0.15
<30 岁	1 043(26.82)	48(16.61)			122(21.63)	0		
30~<40 岁	1 403(36.08)	88(30.45)			135(23.94)	6(31.58)		
40~<50 岁	1 071(27.54)	118(40.83)			280(49.65)	12(63.16)		
≥ 50 岁	372(9.57)	35(12.11)			27(4.79)	1(5.26)		
企业规模			18.03	< 0.01			26.96	< 0.01
微型	37(0.95)	2(0.69)			13(2.30)	4(21.05)		
小型	482(12.39)	58(20.07)			101(17.91)	5(26.32)		
中型	1 459(37.52)	115(39.79)			182(32.27)	7(36.84)		
大型	1 911(49.14)	114(39.45)			268(47.52)	3(15.79)		
噪声作业工龄			1.34	0.51			0.25	0.88
<10 年	2 933(75.42)	224(77.51)			441(78.19)	15(78.95)		
10~20 年	709(18.23)	45(15.57)			77(13.65)	3(15.79)		
> 20 年	247(6.35)	20(6.92)			46(8.16)	1(5.26)		
BMI			47.47	< 0.01			17.41	< 0.01
< 24.0 kg/m ²	1 200(30.86)	72(24.91)			186(32.98)	3(15.79)		
$24.0 \sim < 28.0$ kg/m ²	2 496(64.18)	175(60.55)			355(68.94)	13(68.42)		

续表 1 随访 3 年不同性别调查对象血压值分层后特征分析[<i>n</i> (%)]								
项目	男性				女性			
	正常血压组 (<i>n</i> =3 889)	高血压组 (<i>n</i> =289)	χ^2	<i>P</i>	正常血压组 (<i>n</i> =564)	高血压组 (<i>n</i> =19)	χ^2	<i>P</i>
$\geq 28.0\text{ kg/m}^2$	193(4.96)	42(14.53)	139.17	<0.01	23(4.08)	3(15.79)	2.31	0.51
企业经济类型								
国有	786(20.21)	85(29.41)			142(25.18)	3(15.79)		
私营	1 792(46.08)	97(33.56)			328(58.16)	11(57.89)		
港澳台投资	43(1.11)	28(9.69)			25(4.43)	2(10.53)		
外商投资	1 268(32.60)	79(27.34)			69(12.23)	3(15.79)		

表 2 随访 5 年不同性别调查对象血压值分层后特征分析[<i>n</i> (%)]								
项目	男性				女性			
	正常血压 (<i>n</i> =2 689)	高血压 (<i>n</i> =399)	χ^2	<i>P</i>	正常血压 (<i>n</i> =344)	高血压 (<i>n</i> =32)	χ^2	<i>P</i>
年龄			377.02	<0.01			22.77	<0.01
<30 岁	513(19.08)	35(8.77)	14.98	0.06	28(8.14)	1(3.13)	6.30	0.98
30~<40 岁	1 183(43.99)	84(21.05)			133(38.66)	3(9.38)		
40~<50 岁	789(29.34)	120(30.08)			133(38.66)	14(43.75)		
≥ 50 岁	204(7.59)	160(40.10)			50(14.53)	14(43.75)		
企业规模								
微型	19(0.71)	3(0.75)	420.15	<0.01	4(1.16)	0	40.49	<0.01
小型	285(10.60)	39(9.77)			62(18.02)	11(34.38)		
中型	1 096(40.76)	132(33.08)			114(33.14)	6(18.75)		
大型	1 289(47.94)	225(56.39)			164(47.67)	15(46.88)		
噪声作业工龄								
<10 年	1 937(72.03)	231(57.89)	108.75	<0.01	183(53.20)	19(59.38)	131.11	<0.01
10~20 年	692(25.73)	60(15.04)			121(35.17)	12(37.50)		
>20 年	60(2.23)	108(27.07)			40(11.63)	1(3.13)		
BMI			29.42	<0.01			4.17	0.24
<24.0 kg/m ²	1 386(51.54)	167(41.85)			334(97.09)	14(43.75)		
24.0~<28.0 kg/m ²	144(5.36)	7(1.75)			7(2.03)	6(18.75)		
$\geq 28.0\text{ kg/m}^2$	1 159(43.10)	225(56.39)			3(0.87)	12(37.50)		
企业经济类型			29.42	<0.01			4.17	0.24
国有	447(16.62)	111(27.82)			86(25.00)	6(18.75)		
私营	1 131(42.06)	146(35.59)			164(47.67)	21(65.63)		
港澳台投资	62(2.31)	8(2.01)			25(7.27)	2(6.25)		
外商投资	1 049(39.01)	134(33.58)			69(20.06)	3(9.38)		

2.2 不同听力损失程度调查对象特征分析

随访 3 年,正常听力、低听力损失、高听力损失者分别为 2 210、2 029、522 人,分别占 46.42%、42.62%、10.96%;其中男性各听力损失程度分别为 1 913、1 823、442 人,女性分别为 297、206、80 人。随访 5 年,正常听力、低听力损失、高听力损失者分别为

2 224、896、344 人,分别占 64.20%、25.87%、9.93%,其中男性各听力损失程度分别为 1 944、816、328 人,女性分别为 280、80、16 人。随访 3、5 年,无论男性还是女性,不同听力损失程度调查对象收缩压无明显差异($P>0.05$),舒张压有明显差异($P<0.05$),见表 3、4。

表 3 不同听力损失程度男性和女性调查对象随访 3 年观察指标比较[$M(Q_1, Q_3)$]

性别	<i>n</i>	年龄	噪声作业工龄(年)	BMI(kg/m ²)	收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)
男性						
正常听力	1 913	33.8(22.0,50.0)	7.4(3.0,24.0)	23.4(18.4,29.0)	122.2(100.0,144.0)	78.0(62.0,96.0)
低听力损失	1 823	37.9(24.0,53.0)	7.8(3.0,18.0)	24.0(18.8,29.7)	122.4(100.0,148.0)	80.3(65.5,98.0)
高听力损失	442	42.7(29.0,55.0)	10.1(3.0,26.0)	23.8(18.6,29.6)	122.1(100.0,146.0)	80.1(64.0,100.0)
<i>H</i>		451.40	13.40	122.10	0.56	59.70
<i>P</i>		<0.01	<0.05	<0.01	0.99	<0.01
女性						
正常听力	297	36.3(25.0,47.1)	7.3(3.0,26.1)	23.5(18.4,29.3)	114.0(96.4,138.0)	74.6(60.0,88.0)
低听力损失	206	40.3(27.0,49.5)	9.0(3.0,28.1)	23.5(18.4,29.3)	114.0(96.4,138.0)	74.6(60.0,88.0)
高听力损失	80	44.9(32.0,54.9)	11.4(5.0,26.4)	23.3(18.3,27.6)	118.6(100.0,139.5)	78.5(68.1,95.9)
<i>H</i>		80.20	38.30	0.07	12.30	13.30
<i>P</i>		<0.01	<0.01	0.99	0.06	<0.05

表 4 不同听力损失程度男性和女性调查对象随访 5 年观察指标比较[$M(Q_1, Q_3)$]

性别	<i>n</i>	年龄	噪声作业工龄(年)	BMI(kg/m ²)	收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)
男性						
正常听力	1 944	35.9(25.0,51.0)	8.5(5.0,19.0)	23.5(18.5,29.3)	123.9(100.0,147.5)	80.3(65.0,98.0)
低听力损失	816	39.7(28.0,53.0)	9.9(5.0,19.0)	23.9(18.4,29.2)	123.9(103.0,146.0)	81.6(67.0,98.0)
高听力损失	328	44.3(31.0,58.0)	11.9(5.0,28.0)	23.7(18.5,29.6)	126.1(105.0,147.9)	82.9(68.0,98.0)
<i>H</i>		363.20	162.30	99.10	6.12	21.30
<i>P</i>		<0.01	<0.01	<0.01	0.91	<0.01
女性						
正常听力	280	39.4(28.0,51.0)	8.6(5.0,25.9)	23.6(18.4,29.4)	118.5(98.0,142.0)	78.1(68.0,92.0)
低听力损失	80	44.3(31.0,54.9)	9.8(5.0,28.9)	23.4(18.4,29.1)	121.9(98.0,155.0)	79.8(63.0,101.0)
高听力损失	16	50.6(37.0,56.2)	11.1(5.0,15.2)	20.6(17.9,23.7)	125.0(104.0,143.5)	81.0(66.0,89.5)
<i>H</i>		44.90	9.50	8.16	3.20	40.90
<i>P</i>		<0.01	<0.05	0.43	0.36	<0.05

2.3 职业噪声暴露人群听力损失程度与高血压的关系

以听力损失程度为自变量,以是否患高血压为因变量(无高血压=0,高血压=1)。Cox 比例风险回归模型分析结果显示:在校正年龄、企业规模和经济类型、噪声作业工龄、BMI 后,随访 3、5 年男性噪声暴露

调查对象低听力损失(双耳高频平均听阈值 25~40 dB)高血压患病风险分别是正常听力的 1.77、1.25 倍($P<0.01$);随访 3、5 年女性噪声暴露调查对象高听力损失(双耳高频平均听阈值>40 dB)高血压患病风险分别是正常听力的 1.03、1.26 倍($P<0.01$),见表 5、6。

表 5 随访 3 年噪声暴露对血压影响的 Cox 比例风险回归模型分析

性别	正常血压(<i>n</i>)	高血压(<i>n</i>)	<i>HR</i> ^a (95% <i>CI</i>)	<i>HR</i> ^b (95% <i>CI</i>)	<i>HR</i> ^c (95% <i>CI</i>)
男性					
正常听力	1 769	144	1	1	1
低听力损失	1 693	130	1.05(1.02~1.08)	3.32(2.43~4.52)	1.77(1.20~2.59)
高听力损失	427	15	0.98(0.94~1.01)	0.67(0.32~1.39)	0.75(0.26~2.16)

续表 5 随访 3 年噪声暴露对血压影响的 Cox 比例风险回归模型分析

性别	正常血压(<i>n</i>)	高血压(<i>n</i>)	<i>HR</i> ^a (95% <i>CI</i>)	<i>HR</i> ^b (95% <i>CI</i>)	<i>HR</i> ^c (95% <i>CI</i>)
女性					
正常听力	292	5	1	1	1
低听力损失	199	7	1.02(0.97~1.08)	1.04(0.43~2.47)	1.28(0.67~2.42)
高听力损失	73	7	1.15(1.04~1.28)	1.18(1.05~1.32)	1.03(1.01~3.42)

^a:校正年龄;^b:校正年龄、企业规模、噪声作业工龄;^c:校正年龄、企业规模、经济类型、噪声作业工龄、BMI。

表 6 随访 5 年噪声暴露对血压影响的 Cox 比例风险回归模型分析

性别	正常血压(<i>n</i>)	高血压(<i>n</i>)	<i>HR</i> ^a (95% <i>CI</i>)	<i>HR</i> ^b (95% <i>CI</i>)	<i>HR</i> ^c (95% <i>CI</i>)
男性					
正常听力	1 732	212	1	1	1
低听力损失	705	111	1.39(1.18~1.63)	1.10(1.08~1.12)	1.25(1.05~1.48)
高听力损失	252	76	1.01(0.81~1.21)	0.92(0.73~1.17)	1.17(0.95~1.44)
女性					
正常听力	262	18	1	1	1
低听力损失	72	8	1.41(0.93~2.13)	0.99(0.60~16.57)	0.84(0.90~7.88)
高听力损失	10	6	1.20(1.09~1.32)	1.23(1.09~1.39)	1.26(1.10~1.44)

^a:校正年龄;^b:校正年龄、企业规模、噪声作业工龄;^c:校正年龄、企业规模、经济类型、噪声作业工龄、BMI。

3 讨 论

工作环境中噪声暴露对人体健康的不良影响呈多元化。有研究显示,噪声暴露初期人体血压出现不稳定波动,而长时间暴露在高强度的噪声环境中则可能引发血压持续上升^[11-12]。而听力损失是长期暴露噪声环境导致的最直接危害^[13],噪声性听力损失的早期表现为高频听力下降,之后逐渐累及语频,严重者导致永久性听阈位移^[14]。本研究使用双耳高频平均听阈值判定听力损失程度,分析职业噪声暴露人群听力损失程度与高血压患病风险之间的关系,结果发现,噪声作业人群患高血压的风险与年龄、噪声作业工龄、BMI 有一定的关系,这与 KIM 等^[15]、LEE 等^[16]、李向文等^[17]的研究结果一致。此外,无论男性还是女性,不同听力损失程度调查对象收缩压无明显差异($P>0.05$),舒张压有明显差异($P<0.05$),表明噪声环境对舒张压的影响更明显,推测可能是由于接触噪声后人体肾素活性和醛固醇水平升高,而舒张压与此呈正相关^[18]。

Cox 比例风险回归模型分析显示,在控制混杂因素后,随访 3、5 年双耳高频平均听阈值为 25~40 dB 的男性职业噪声暴露调查对象,其高血压患病风险分别是正常听力者的 1.77、1.25 倍($P<0.01$),提示长期处于噪声暴露的低听力损失男性患高血压的风险可能增加,与刘涛等^[19]研究结果一致。而女性职业噪声暴露调查对象中,随访 3、5 年双耳高频平均听阈值>40 dB 者的高血压患病风险分别是正常听力者的 1.03、1.26 倍($P<0.01$),与多项研究结果一致^[20-22]。分析原因可能为女性与男性在机体构造上存在差异,

且女性会经历孕期、哺乳期和月经期等特殊生理阶段,这些阶段对女性的身体机能产生较大影响。此外,女性更容易受激素变化^[23]、月经前后情绪波动^[24]、婚姻生活中的压力、低就业率^[25]及作业环境长期噪声暴露的影响,这些因素都可能降低身体对噪声的抵抗能力,从而更易出现高血压等症状。相比之下,因职场工作环境可能存在一些恶劣的外部因素,男性更有可能从事噪声强度较高的工作,且男性更倾向于高油高盐的食物,从而易出现高血压症状。研究结果还提示,随着职业人群噪声作业工龄的增加,患高血压的风险也随之上升。因此,工厂应根据实际情况,适时调整工人工种并改善工作环境,以更好地保护职业人群健康。

为保护职业人群健康,工厂可实施倒班制度,以缩短工人噪声环境持续暴露时间。同时,工厂应进行设备改造和更新,以降低工作场所的噪声,并在显眼位置张贴噪声指数,提醒工人注意噪声水平。针对出现处于特殊生理时期(如孕期、哺乳期和月经紊乱期间)的女性职工^[26],应暂时将其调离噪声作业岗位,以保障健康。此外,工厂还应开展宣传教育活动^[27],鼓励工人进行体能锻炼,并减少高油高盐食物的摄入,以保持正常的 BMI,从而最大限度地保护职业人群的健康。

本文研究存在一定的局限性:(1)没有将吸烟、饮酒等因素纳入研究;(2)职业人群在工作期间通常接触多种职业危害因素,可能影响研究结果。在今后研究中将纳入这些因素,更精准地分析噪声暴露和高血压之间的关系。

参考文献

[1] 吴迪,胡建安,柳伟.我国职业性噪声与高血压关系的研究:meta 分析[J].实用预防医学,2014,21(12):1464-1467.

[2] 肖华.某烟厂 2013—2015 年接触噪声作业人员职业健康状况研究[D].长春:吉林大学,2017.

[3] GAN W Q, MANNINO D M. Occupational noise exposure, bilateral high-frequency hearing loss, and blood pressure[J]. J Occup Environ Med, 2018, 60(5):462-468.

[4] 王森,刘涛,曾强.职业性噪声对工人心血管系统影响研究进展[J].中国职业医学,2022,49(6):707-711.

[5] ZHOU B, LAN Y, BI Y, et al. Relationship between occupational noise and hypertension in modern enterprise workers: a case-control study[J]. Int J Public Health, 2022, 67:1604997.

[6] WANG D, ZHOU M, LI W, et al. Occupational noise exposure and hypertension: the Dongfeng-Tongji Cohort Study[J]. J Am Soc Hypertens, 2018, 12(2):71-79. e5.

[7] 朱建全,汪国海,唐红艳,等.噪声对作业工人心血管系统及血脂的影响[J].职业与健康,2013,29(17):2136-2138.

[8] 《中国高血压防治指南》修订委员会.中国高血压防治指南 2018 年修订版[J].心脑血管病防治,2019,19(1):1-44.

[9] 原国家卫生和计划生育委员会.职业性噪声聋的诊断:GBZ49-2014[S].北京:中国标准出版社,2014.

[10] 中国肥胖问题工作组.中国成人超重和肥胖症预防与控制指南(节录)[J].营养学报,2004,49(1):1-4.

[11] 孙贵范,邬堂春,牛侨.职业卫生与职业医学[M].7 版.北京:人民卫生出版社,2012:217-220.

[12] NSERAT S, AL-MUSA A, KHADER Y S. Blood pressure of Jordanian workers chronically exposed to noise in industrial plants[J]. Int J Occup Environ Med, 2017, 8(4):217-223.

[13] 李秀婷,赵亮亮,董秋,等.南京市噪声作业人群职业健康检查结果分析[J].中国预防医学杂志,2019,20(4):285-289.

[14] 张丽江,田冬林,刘军,等.累积噪声暴露对作业工人高频听力损失的影响[J].工业卫生与职业病,2022,48(5):368-372.

[15] KIM M G, AHN Y S, JIN Z. The relationship between occupational noise exposure and hypertension using nearest age-matching method in South Korea male workers[J]. Cogent Eng, 2021, 8(1):1909798.

[16] LEE F Y L, ISMAIL N H, LIEW P M, et al. A cross-sectional study of occupational noise exposure and hypertension in Malaysia[J]. Cureus, 2023, 15(11):e48758.

[17] 李向文,佟俊旺,杨静波,等.钢铁生产工人累计噪声暴露量与高血压关系研究[J].中国职业医学,2016,43(4):451-455.

[18] 贺祥静.职业噪声暴露人群听力损伤与高血压关联的纵向研究[D].武汉:华中科技大学,2019.

[19] 刘涛,王森,祝洪凯,等.职业性噪声暴露对健康影响的研究进展[J].公共卫生与预防医学,2023,34(6):127-131.

[20] WU X, LI C, ZHANG X, et al. The impact of occupational noise on hypertension risk: a case-control study in automobile factory personnel[J]. Front Cardiovasc Med, 2022, 9:803695.

[21] 陶志民,李嘉辉,黄丽丽,等.噪声作业工人听力损失与高血压、心电图异常关系[J].中国职业医学,2017,44(2):176-180,187.

[22] CHANG T Y, LIU C S, YOUNG L H, et al. Noise frequency components and the prevalence of hypertension in workers[J]. Sci Total Environ, 2012, 416:89-96.

[23] 赵晓雨.强噪声急性暴露对豚鼠机体和神经认知功能作用效应的研究[D].北京:中国人民解放军军事医学科学院,2015.

[24] 李玲,黎海红,聂传丽,等.制糖行业女职工生殖系统疾病与职业模式关系的研究[J].中国妇幼保健,2023,38(14):2624-2627.

[25] BANERJEE D, DAS P P, FOUZDAR A. Urban residential road traffic noise and hypertension: a cross-sectional study of adult population[J]. J Urban Health, 2014, 91(6):1144-1157.

[26] 金楠,龙佳琪,赵奇,等.2021 年重庆市制造业噪声作业女工听力健康状况分析[J].中国公共卫生管理,2023,39(4):556-559,564.

[27] 由洋.鞍山市道路交通噪声环境质量现状及对策[J].青海环境,2021,31(2):95-96.