

人群房室传导阻滞患病率及危险因素研究： 基于开滦队列研究

陶锦涛，吴寿岭，赵晓红*

063000 河北省唐山市，华北理工大学附属开滦总医院心内科

*通信作者：赵晓红，副主任医师；E-mail: zhaoxiaohongts@126.com



扫描二维码
查看原文

【摘要】 **背景** 房室传导阻滞与心血管疾病患者不良预后相关，而我国相关流行病学数据相对缺乏，筛查并消除房室传导阻滞的危险因素以预防房室传导阻滞的发生是非常重要的。**目的** 探讨开滦研究人群中房室传导阻滞患病率及危险因素。**方法** 纳入参加2018—2020年健康体检的开滦集团在职员工及离退休人员作为观察对象，收集参与者的一般资料、既往史和服药史。患者空腹8 h后，于体检当日晨起抽取肘静脉血5 mL用于生化检测，同时进行心电图检查。采用多因素Logistic回归分析探讨影响房室传导阻滞的危险因素并进行敏感性分析。**结果** 最终纳入观察对象80 859名，平均年龄(53.8±14.9)岁。房室传导阻滞患病率为0.97% (786/80 859)，其中一度房室传导阻滞患病率为0.91% (732/80 859)，二度及以上房室传导阻滞患病率为0.07% (54/80 859)。房室传导阻滞患者男性比例、年龄、收缩压、空腹血糖、低密度脂蛋白胆固醇、BMI、高血压、糖尿病、饮酒比例、血尿酸、服药、动脉粥样硬化性心血管疾病(ASCVD)比例高于无房室传导阻滞者，舒张压、心率低于无房室传导阻滞者($P<0.05$)。进一步将研究对象按照是否患有房室传导阻滞及房室传导阻滞程度，将患者分为无房室传导阻滞组($n=80\ 073$)、一度房室传导阻滞组($n=732$)和二度及以上房室传导阻滞组($n=54$)。三组研究对象性别、年龄、心率、高血压、BMI、糖尿病、高尿酸血症、高低密度脂蛋白、饮酒、ASCVD比例比较，差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示男性、高龄、高血压、糖尿病、高低密度脂蛋白水平、高尿酸血症、高BMI及饮酒为房室传导阻滞的危险因素，心率增加为房室传导阻滞的保护因素($P<0.05$)。**结论** 开滦人群中房室传导阻滞患病率为0.97%，高龄、男性、高BMI、高血压、糖尿病、高低密度脂蛋白、高尿酸血症及饮酒为房室传导阻滞的危险因素，高心率为房室传导阻滞的保护因素。

【关键词】 房室传导阻滞；患病率；危险因素；流行病学；开滦队列

【中图分类号】 R 541.76 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0061

Prevalence and Risk Factors of Atrioventricular Block in the Population: a Study Based on the Kailuan Cohort

TAO Jintao, WU Shouling, ZHAO Xiaohong*

Department of Cardiovascular, Kailuan General Hospital, North China University of Science and Technology, Tangshan 063000, China

*Corresponding author: ZHAO Xiaohong, Associate chief physician; E-mail: zhaoxiaohongts@126.com

【Abstract】 **Background** Atrioventricular block (AVB) is associated with adverse outcomes in patients with cardiovascular diseases, and there is a relative scarcity of epidemiological data in China. Identifying and eliminating risk factors for AVB to prevent its occurrence is of great importance. **Objective** To explore the prevalence and risk factors of AVB in the Kailuan study population. **Methods** Participants who underwent health examinations from 2018 to 2020, consisting of employees and retirees of the Kailuan Group, were included as subjects of observation. General information, medical history, and medication history of the participants were collected. On the day of the physical examination, 5 mL of blood was drawn from the elbow vein after fasting for 8 hours for biochemical tests, and an electrocardiogram was conducted simultaneously. Multivariate

引用本文：陶锦涛，吴寿岭，赵晓红. 人群房室传导阻滞患病率及危险因素研究：基于开滦队列研究[J]. 中国全科医学, 2024, 27(36): 4534-4539. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2024.0061. [www.chinagp.net]

TAO J T, WU S L, ZHAO X H. Prevalence and risk factors of atrioventricular block in the population: a study based on the Kailuan cohort [J]. Chinese General Practice, 2024, 27(36): 4534-4539.

© Editorial Office of Chinese General Practice. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

Logistic regression analysis was used to explore the risk factors affecting AVB and to perform sensitivity analysis. **Results** A total of 80 859 subjects were included in the final observation, with an average age of (53.8 ± 14.9) years. The prevalence of AVB was 0.97% (786/80 859), with a first-degree AVB prevalence of 0.91% (732/80 859) and a second-degree or higher AVB prevalence of 0.07% (54/80 859). The proportion of male, age, systolic pressure, fasting blood glucose, low-density lipoprotein cholesterol, BMI, hypertension, diabetes, alcohol consumption, blood uric acid, medication use, and atherosclerotic cardiovascular diseases (ASCVD) was higher in AVB patients than in those without AVB, while diastolic pressure and heart rate was lower ($P < 0.05$). Further, the study subjects were divided into three groups according to the presence and degree of AVB: no AVB group ($n=80\ 073$), first-degree AVB group ($n=732$), and second-degree or higher AVB group ($n=54$). The comparison of gender, age, heart rate, hypertension, BMI, diabetes, hyperuricemia, hyper-low-density lipoprotein, alcohol consumption, and ASCVD among the three groups showed statistically significant differences ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression results showed that male gender, older age, hypertension, diabetes, hyper-low-density lipoprotein, hyperuricemia, Elevated BMI, and alcohol consumption were risk factors for AVB, while an increased heart rate was a protective factor for AVB ($P < 0.05$). **Conclusion** The prevalence of AVB in the Kailuan population is 0.97%, with older age, male gender, high BMI, hypertension, diabetes, hyper-low-density lipoprotein, hyperuricemia, and alcohol consumption being risk factors for AVB, and a high heart rate being a protective factor for AVB.

【Key words】 Atrioventricular block; Prevalence; Risk factors; Epidemiology; Kailuan cohort

房室传导阻滞是临床上常见的一种缓慢性心律失常,以往曾经认为房室传导阻滞预后良好,相关研究相对匮乏。但近期研究发现,即便是轻度的PR间期延长也与心房颤动、心力衰竭和死亡等不良结局有关,即使安装了永久性起搏器,房室传导阻滞的死亡风险仍高于房室传导正常者,且起搏器价格昂贵,并可导致各种并发症,降低患者生活质量,加重经济负担^[1-3]。

目前,仅有少数研究探讨了房室传导阻滞患病率及危险因素。其中有两项研究是在中国人群中进行的^[4-5];另外一项研究则调查了芬兰社区居民中发生房室传导阻滞的危险因素^[6]。然而,上述研究均有其各自的缺陷,包括样本年龄较大、相关危险因素较少和种族限制等。为克服上述缺陷,本研究根据年龄范围广、危险因素多的开滦研究资料,计算了开滦研究人群中房室传导阻滞的患病率,并进一步分析房室传导阻滞的危险因素。

1 对象与方法

1.1 研究对象

开滦研究(临床试验注册号:ChiCTR-TNRC-11001489)是一项基于功能社区人群心血管及相关疾病危险因素调查及干预研究。自2006年起,开滦集团每2年对在职及退休职工进行一次健康体检,每名参与者在1次年度体检中仅体检1次。考虑研究内容的时效性,本研究选择参加2018—2020年健康体检的开滦集团在职员工及离退休人员作为观察对象。排除标准:心电图资料缺失者。纳入标准:(1)参加2018—2020年开滦健康体检者;(2)同意参加本研究并签署知情同意书者。本研究遵照赫尔辛基宣言,并通过华北理工大学附属开滦总医院伦理委员会批准([2006]医伦字

数5号)。

1.2 一般资料收集

由经统一培训的专业医师面对面问答后填写流行病学调查表,详细记录健康体检参与者的一般资料,包括年龄、性别、身高、体质量、饮酒史、既往史(高血压、糖尿病等)和服药史(包括 β 受体阻滞剂、非二氢吡啶类钙离子通道阻滞剂及抗心律失常药物)。具体方法及人体测量学指标见本课题组已发表的文献^[7-8]。计算BMI, $BMI = \text{体质量}(\text{kg}) / \text{身高}^2(\text{m}^2)$ 。

1.3 生化指标检测

受检者空腹8h后,于体检当日晨起抽取肘静脉血5mL用于生化检测。生化检测包括空腹血糖(fasting blood glucose, FBG),低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)和血尿酸(uric acid, UA)。以上分析均采用日立自动化分析仪(7600Auto Matic Analyzer)进行。

1.4 心电图检查

受检者在安静的房间里仰卧休息5min后,采集10s十二导联心电图。由2名专业心电专家完成心电图和诊断。

1.5 房室传导阻滞诊断

一度房室传导阻滞心电图表现为PR间期延长 $>0.20\text{ s}$;二度I型房室传导阻滞心电图表现为PR间期不断延长,直至P波被阻止,发生心搏脱漏(QRS波缺失);二度II型房室传导阻滞心电图表现为PR间期固定,突然出现P波缺失;三度房室传导阻滞心电图表现为P波与QRS波无关联^[3]。

1.6 相关定义

高血压定义为收缩压 $\geq 140\text{ mmHg}$ ($1\text{ mmHg} =$

0.133 kPa) 和 / 或舒张压 ≥ 90 mmHg 和 / 或自述高血压病史和 / 或使用抗高血压药物^[9]。糖尿病定义为 FBG ≥ 7.0 mmol/L 和 / 或自述糖尿病病史和 / 或使用降血糖药物^[10]。将患者依据 BMI 分类为偏瘦 (BMI < 18.5 kg/m²)、正常 (BMI: 18.5~<24.0 kg/m²)、超重 (BMI: 24.0~<28.0 kg/m²)、肥胖 (BMI ≥ 28.0 kg/m²)^[11]。高低密度脂蛋白胆固醇血症定义为 LDL-C ≥ 4.1 mmol/L^[12]。高尿酸血症定义为男性 UA > 420 mmol/L, 女性 UA > 360 mmol/L^[13]。饮酒定义为任意啤酒、白酒、葡萄酒、黄酒或米酒持续饮用 > 1 年。服药定义为服用影响房室传导阻滞的药物, 包括 β 受体阻滞剂、非二氢吡啶类钙离子通道阻滞剂和抗心律失常药。动脉粥样硬化性心血管疾病 (ASCVD) 定义为既往诊断为冠状动脉粥样硬化性心脏病和缺血性脑卒中。

1.7 统计学方法

使用 SAS 9.4 统计学软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料采用 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验。计数资料用例 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归分析探讨影响房室传导阻滞的危险因素并进行敏感性分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象一般资料

参加 2018—2020 年健康体检人数共 82 626 名, 排除心电图缺失者 1 767 名, 最终纳入统计学分析的观察对象共 80 859 名。平均年龄 (53.8 \pm 14.9) 岁。80 859 名观察对象中, 男 64 124 名 (79.2%), 女 16 735 名 (20.8%)。

房室传导阻滞患病率为 0.97% (786/80 859), 其中一度房室传导阻滞患病率为 0.91% (732/80 859), 二度及以上房室传导阻滞患病率为 0.07% (54/80 859)。房室传导阻滞患者男性比例、年龄、收缩压、FBG、LDL-C、BMI、高血压、糖尿病、饮酒比例、UA、服药、ASCVD 比例高于无房室传导阻滞者, 舒张压、心率低于无房室传导阻滞者, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 1。

2.2 不同传导阻滞程度研究对象资料比较

进一步将研究对象按照是否患有房室传导阻滞及房室传导阻滞程度, 将患者分为无房室传导阻滞组 ($n=80 073$)、一度房室传导阻滞组 ($n=732$) 和二度及以上房室传导阻滞组 ($n=54$)。三组研究对象性别、年龄、心率、高血压、BMI、糖尿病、高尿酸血症、高低密度脂蛋白水平、饮酒、ASCVD 比例比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 2。

2.3 房室传导阻滞患病率影响因素的多因素 Logistic 回归分析

以研究对象是否患有房室传导阻滞 (赋值: 否 = 0, 是 = 1) 为因变量, 以年龄 (赋值: 实测值)、心率 (赋值: 实测值)、BMI (赋值: 实测值)、高血压 (赋值: 无 = 0, 有 = 1)、糖尿病 (赋值: 无 = 0, 有 = 1)、高低密度脂蛋白 (赋值: 无 = 0, 有 = 1)、高尿酸血症 (赋值: 无 = 0, 有 = 1)、饮酒 (赋值: 无 = 0, 有 = 1) 及 ASCVD (赋值: 无 = 0, 有 = 1) 为自变量纳入多因素 Logistic 回归, 结果显示男性、高龄、高血压、糖尿病、高低密度脂蛋白、高尿酸血症及饮酒为房室传导阻滞的危险因素, 心率增加为房室传导阻滞的保护因

表 1 无房室传导阻滞体检者与房室传导阻滞患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between patients with atrioventricular block and those without atrioventricular block

分类	例数	性别 [例 (%)]		年龄 (岁)	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)	FBG (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	BMI (kg/m ²)	高血压 [例 (%)]	
		男	女							无	有
无房室传导阻滞	80 073	63 433 (79.2)	16 640 (20.8)	53.8 \pm 14.9	137 \pm 19	82 \pm 11	5.88 \pm 1.79	2.94 \pm 0.94	25.4 \pm 3.5	46 145 (57.6)	33 928 (42.4)
房室传导阻滞	786	691 (88.0)	95 (12.1)	61.7 \pm 14.2	141 \pm 21	80 \pm 12	6.09 \pm 1.76	3.07 \pm 0.83	25.9 \pm 3.7	328 (41.7)	458 (58.3)
χ^2 (<i>t</i>) 值		35.849 ^a		-15.727	-5.518	3.509	-3.441	-3.692	-4.243	80.494 ^a	
<i>P</i> 值		<0.001		<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
分类	糖尿病 [例 (%)]		饮酒 [例 (%)]		心率 (次/min)	UA (mmol/L)	服药 [例 (%)]		ASCVD [例 (%)]		
	无	有	无	有			无	有	无	有	
无房室传导阻滞	69 567 (86.9)	10 506 (13.1)	68 652 (85.7)	11 421 (14.3)	78 \pm 11	340.28 \pm 91.27	78 800 (98.4)	1 273 (1.6)	75 591 (94.4)	4 482 (5.6)	
房室传导阻滞	614 (78.1)	172 (21.9)	641 (81.6)	145 (18.4)	75 \pm 11	353.09 \pm 93.13	762 (96.9)	24 (3.1)	715 (90.1)	71 (9.0)	
χ^2 (<i>t</i>) 值	52.141 ^a		11.119 ^a		8.755	-3.839	10.565 ^a		17.291 ^a		
<i>P</i> 值	<0.001		<0.001		<0.001	<0.001	0.001		<0.001		

注: FBG=空腹血糖, LDL-C=低密度脂蛋白胆固醇, UA=尿酸, ASCVD=动脉粥样硬化性心血管疾病; 服用药物包括 β 受体阻断剂、非二氢吡啶类钙离子通道阻断剂及抗心律失常药物; ^a 为 χ^2 值; 收缩压数据完整者共 78 880 人; 舒张压数据完整者共 78 875 人; FBG 数据完整者共 77 957 人。

素 ($P<0.05$)，见表3。

为排除药物对结果的影响，排除服药的参与者进一步行多因素 Logistic 回归分析 (赋值同上)，结果显示男性、高龄、高血压、糖尿病、高低密度脂蛋白水平、高尿酸血症、高BMI及饮酒为房室传导阻滞的危险因素，心率增加为房室传导阻滞的保护因素 ($P<0.05$)，见表4。

3 讨论

本研究结果显示，在开滦研究人群中，房室传导阻滞患病率为0.97%，其中一度房室传导阻滞患病率为0.91%，二度及以上房室传导阻滞患病率为0.07%。传统心血管疾病危险因素增加房室传导阻滞的风险；而心

表2 不同传导阻滞程度研究对象资料比较结果
Table 2 Results of data comparison among subjects with different degrees of conduction block

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 [例 (%)]			心率 [例 (%)]	
			<45岁	45-65岁	>65岁	<60次/min	≥60次/min
无房室传导阻滞组	80 073	63 433/16 630	24 597 (30.7)	34 809 (43.5)	20 667 (25.8)	2 825 (3.5)	77 248 (96.5)
一度房室传导阻滞组	732	642/90	117 (16.0)	275 (35.6)	340 (48.4)	53 (7.2)	679 (92.8)
二度及以上房室传导阻滞组	54	49/5	4 (7.4)	15 (27.8)	35 (64.8)	4 (7.4)	50 (92.6)
χ^2 值		36.132		219.833			31.407
P 值		<0.001		<0.001			<0.001

组别	高血压 [例 (%)]		BMI [例 (%)]				糖尿病 [例 (%)]	
	有	无	偏瘦	正常	超重	肥胖	有	无
无房室传导阻滞组	33 928 (42.4)	46 145 (57.6)	1 109 (1.4)	26 782 (33.4)	35 856 (44.8)	16 326 (20.4)	10 506 (13.1)	69 567 (86.9)
一度房室传导阻滞组	430 (58.7)	302 (41.3)	3 (0.4)	223 (30.5)	307 (41.9)	199 (27.2)	161 (22.0)	571 (78.0)
二度及以上房室传导阻滞组	28 (51.9)	26 (48.1)	1 (1.8)	15 (27.8)	30 (55.6)	8 (14.8)	11 (20.4)	43 (79.6)
χ^2 值		81.471			27.485			52.256
P 值		<0.001			<0.001			<0.001

组别	高尿酸血症 [例 (%)]		高低密度脂蛋白胆固醇血症 [例 (%)]		饮酒 [例 (%)]		ASCVD [例 (%)]	
	有	无	有	无	有	无	有	无
无房室传导阻滞组	15 660 (19.6)	64 413 (80.4)	6 782 (8.5)	73 291 (91.5)	11 421 (14.3)	68 652 (85.7)	4 482 (5.6)	75 591 (94.4)
一度房室传导阻滞组	189 (25.8)	543 (74.2)	91 (12.4)	641 (87.6)	138 (18.9)	594 (71.1)	68 (9.3)	664 (90.7)
二度及以上房室传导阻滞组	9 (16.7)	45 (83.3)	1 (1.8)	53 (98.2)	7 (13.0)	47 (87.0)	3 (5.9)	51 (94.1)
χ^2 值		18.342		17.709		12.542		18.610
P 值		<0.001		<0.001		0.002		<0.001

表3 房室传导阻滞影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors for AVB

变量	B	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR (95%CI)
年龄	0.357	0.027	170.110	<0.001	1.429 (1.354-1.508)
男性	0.554	0.112	24.538	<0.001	1.740 (1.398-2.166)
心率	-0.241	0.032	56.055	<0.001	0.786 (0.738-0.837)
BMI	0.150	0.049	9.198	0.002	1.162 (1.054-1.280)
高血压	0.249	0.077	10.345	0.001	1.282 (1.102-1.492)
糖尿病	0.367	0.090	16.520	<0.001	1.443 (1.209-1.723)
高低密度脂蛋白	0.330	0.113	8.486	0.004	1.391 (1.114-1.736)
高尿酸血症	0.378	0.085	19.895	<0.001	1.459 (1.236-1.723)
饮酒	0.383	0.095	16.283	<0.001	1.467 (1.218-1.767)
ASCVD	0.005	0.128	0.002	0.968	1.005 (0.782-1.292)

表4 敏感性分析结果

Table 4 Sensitivity analysis result

变量	B	SE	Wald χ^2 值	P 值	OR (95%CI)
年龄	0.353	0.028	162.238	<0.001	1.424 (1.348-1.503)
男性	0.524	0.113	21.438	<0.001	1.689 (1.353-2.108)
心率	-0.249	0.033	58.009	<0.001	0.779 (0.731-0.831)
BMI	0.150	0.050	8.967	0.003	1.162 (1.053-1.282)
高血压	0.273	0.079	12.110	0.001	1.314 (1.127-1.533)
糖尿病	0.366	0.092	15.788	<0.001	1.442 (1.204-1.728)
高低密度脂蛋白	0.333	0.115	8.460	0.004	1.395 (1.115-1.747)
高尿酸血症	0.373	0.086	18.703	<0.001	1.452 (1.226-1.719)
饮酒	0.406	0.096	18.030	<0.001	1.500 (1.244-1.809)
ASCVD	-0.073	0.136	0.285	0.593	0.930 (0.712-1.214)

率增加是房室传导阻滞的保护因素。

本研究以开滦研究人群为基础,在 80 859 名观察对象中发现,房室传导阻滞患病率为 0.97%,与 SHAN 等^[5]研究结果较为一致,该研究基于 2018 年中国健康调查,在 15 181 402 名健康体检的成年人中,房室传导阻滞患病率为 0.71%。此外,本研究发现,在房室传导阻滞中,一度房室传导阻滞检出率最高(0.91%)。此结果同样与 SHAN 等^[5]研究结果(0.68%)较为一致。这也许是因为研究对象均为参加健康体检者,基础疾病较少且一般特征近似。与一项仅调查中国东北农村地区一度房室传导阻滞患病率的研究相比,本研究一度房室传导阻滞患病率远低于其一度房室传导阻滞患病率(3.4%),原因可能是其研究对象年龄均 >40 岁,且均来自农村地区^[4]。目前国际有关房室传导阻滞总体患病率的研究较为匮乏,且大多数研究聚焦于一度房室传导阻滞。在来自芬兰 4 个不同地区的 12 个人口群体的 CHD 研究^[2]、美国 Tecumseh 社区研究中的普通人群^[14]和美国 Framingham 心脏研究中的普通人群^[1]中,一度房室传导阻滞患病率分别为 2.1%、2.03% 和 1.64%,皆显著高于本研究一度房室传导阻滞患病率。这种差异可能与其观察对象基础疾病比例较高及种族差异性有关。本研究中观察对象基础疾病较少且均为黄种人。

与以往研究相比,本研究发现了高低密度脂蛋白胆固醇血症和高尿酸血症是房室传导阻滞的危险因素。目前,在有关房室传导阻滞危险因素的研究中,仅 SHAN 等^[5]和 DU 等^[4]研究发现在单一模型中高低密度脂蛋白胆固醇血症是房室传导阻滞的危险因素,但经多因素校正后,结果皆无统计学意义。高尿酸血症对房室传导阻滞的影响仍未有研究进行讨论。而高低密度脂蛋白胆固醇血症及高尿酸血症增加房室传导阻滞风险的机制尚不明确。可能是因为 LDL-C 氧化后形成氧化低密度脂蛋白(oxidized low-density lipoprotein cholesterol, oxLDL), oxLDL 是急性炎症和纤维化的关键因素^[15-16],而现有研究普遍认为炎症和纤维化与房室传导阻滞的发生密不可分^[4, 6, 17-18]。对于高尿酸血症而言,也许与尿酸可引起炎症反应、氧化应激和内皮功能障碍,并通过内皮一氧化氮的消耗及对血管平滑肌的作用导致微血管的损伤有关^[19-20]。

在不可改变的危险因素中,高龄、男性作用较为明显。年龄每增加 10 岁,房室传导阻滞患病风险增加 140%;男性患有房室传导阻滞的风险是女性的 1.7 倍。SHAN 等^[5]研究结果显示,经多因素校正后,年龄每增加 10 岁,房室传导阻滞发生风险增加 170%;男性房室传导阻滞风险是女性的 2.4 倍。DU 等^[4]研究结果也

显示,经多因素校正后,年龄每增加 10 岁,一度房室传导阻滞风险增加了 130%;男性一度房室传导阻滞风险是女性的 1.7 倍。这可能是由于随着年龄增加,房室结和远端传导系统发生电重构和结构重塑,如心房纤维化伴钙化及传导系统纤维化等^[4, 21-22]。而与男性相比,女性的房室结功能较强,如更短的 PR 间期、AH 间期和房室结有效不应期,及 QRS 波持续时间短,但其中机制尚不明确^[23]。

除此之外,本研究还发现高血压和糖尿病为房室传导阻滞的危险因素,与既往研究结果保持一致^[4-6]。这可能是因为高血压患者心血管会发生以动脉重塑、心肌纤维化为特征的结构及功能变化^[22, 24]。而对于糖尿病患者而言,高血糖和胰岛素抵抗会增加氧化应激,影响心肌细胞正常代谢,最终导致血管炎症和纤维化^[25-26]。这些结果均被认为是房室传导阻滞发生的原因^[4-6, 18-19]。本研究还发现,心率增加是房室传导阻滞的保护因素。这与既往研究结果一致^[4-5],但目前机制仍不明确。

既往研究发现,轻度 PR 间期的延长也会导致各种心律失常,甚至导致患者死亡,而重度房室传导阻滞即使佩戴永久起搏器,其死亡风险仍高于正常人群^[1, 3]。所以应重视房室传导阻滞,查找并消除危险因素以预防和防止一度房室传导阻滞的发生以及向高度房室传导阻滞发展。

本研究是大样本人群中房室传导阻滞患病率及危险因素的研究,具有协变量较为完整、数据质量较好的优势。但本研究仍存在一些局限性。首先,本研究样本中男性人群较多(79.3%),且中年人群占比较大,平均年龄(53.8 ± 14.9)岁。其次,本研究基于开滦研究人群进行分析,结果推广至普通人群尚有待其他队列研究验证。除此之外,本研究二度以上房室传导阻滞患病率低,无法对其危险因素进一步分析。

4 小结

本研究基于开滦研究资料,2018 年度开滦健康体检人群中房室传导阻滞患病率为 0.97%,其中一度房室传导阻滞患病率为 0.91%,二度及以上房室传导阻滞患病率为 0.07%。此外,本研究发现男性、高龄、高血压、糖尿病、高低密度脂蛋白胆固醇血症、高尿酸血症、高 BMI 及饮酒为房室传导阻滞的危险因素;心率增加为房室传导阻滞的保护因素。

作者贡献:陶锦涛负责研究的构思与设计,研究的实施,进行数据的收集与整理,统计学处理,图、表的绘制与展示;吴寿岭提出主要研究目标,进行论文的修订;赵晓红负责文章的质量控制与审查,对文章整体负

责, 监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] CHENG S S, KEYES M J, LARSON M G, et al. Long-term outcomes in individuals with prolonged PR interval or first-degree atrioventricular block [J]. *JAMA*, 2009, 301 (24) : 2571-2577. DOI: 10.1001/jama.2009.888.
- [2] ARO A L, ANTONEN O, KEROLA T, et al. Prognostic significance of prolonged PR interval in the general population [J]. *Eur Heart J*, 2014, 35 (2) : 123-129. DOI: 10.1093/eurheartj/eh176.
- [3] YARMOHAMMADI H, WAN E Y, BIVIANO A, et al. Prolonged PR interval and incidence of atrial fibrillation, heart failure admissions, and mortality in patients with implanted cardiac devices: a real-world survey [J]. *Heart Rhythm O2*, 2022, 22 (3) : 171-179. DOI: 10.1016/j.hroo.2022.12.009.
- [4] DU Z, XING L Y, LIN M, et al. Prevalence of first-degree atrioventricular block and the associated risk factors: a cross-sectional study in rural Northeast China [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2019, 19 (1) : 214. DOI: 10.1186/s12872-019-1202-4.
- [5] SHAN R Q, NING Y, MA Y, et al. Prevalence and risk factors of atrioventricular block among 15 million Chinese health examination participants in 2018: a nation-wide cross-sectional study [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2021, 21 (1) : 289. DOI: 10.1186/s12872-021-02105-3.
- [6] KEROLA T, ERANTI A, ARO A L, et al. Risk factors associated with atrioventricular block [J]. *JAMA Netw Open*, 2019, 2 (5) : e194176. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2019.4176.
- [7] 崔刘福, 于萍, 杨文浩, 等. 尿酸水平变化对臂踝动脉脉搏波传导速度的影响 [J]. *中华高血压杂志*, 2015, 23 (4) : 331-336. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2015.04.011.
- [8] 黄喆, 赵秀娟, 韩旭, 等. 开滦研究人群动脉硬化发病情况及其危险因素 [J]. *中华高血压杂志*, 2021, 29 (7) : 643-648. DOI: 10.16439/j.issn.1673-7245.2021.07.009.
- [9] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会, 等. 中国高血压防治指南(2018年修订版) [J]. *中国心血管杂志*, 2019, 24 (1) : 24-56. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2019.01.002.
- [10] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南(2017年版) [J]. *中华糖尿病杂志*, 2018, 10 (1) : 4-67. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-5809.2018.01.003.
- [11] 中国超重/肥胖医学营养治疗专家共识编写委员会. 中国超重/肥胖医学营养治疗专家共识(2016年版) [J]. *糖尿病天地(临床)*, 2016, 10 (9) : 395-398.
- [12] 王增武, 刘静, 李建军, 等. 中国血脂管理指南(2023年) [J]. *中国循环杂志*, 2023, 38 (3) : 237-271.
- [13] 中华医学会内分泌学分会. 中国高尿酸血症与痛风诊疗指南(2019) [J]. *中华内分泌代谢杂志*, 2020, 36 (1) : 1-13. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-6699.2020.01.001.
- [14] PERLMAN L V, OSTRANDER L D Jr, KELLER J B, et al. An epidemiologic study of first degree atrioventricular block in Tecumseh, Michigan [J]. *Chest*, 1971, 59 (1) : 40-46. DOI: 10.1378/chest.59.1.40.
- [15] VILLA M, CERDA-OPAZO P, JIMENEZ-GALLEGOS D, et al. Pro-fibrotic effect of oxidized LDL in cardiac myofibroblasts [J]. *Biochem Biophys Res Commun*, 2020, 524 (3) : 696-701. DOI: 10.1016/j.bbrc.2020.01.156.
- [16] FROSTEGÅRD J. Immunity, atherosclerosis and cardiovascular disease [J]. *BMC Med*, 2013, 11: 117. DOI: 10.1186/1741-7015-11-117.
- [17] Qtiology of complete heart-block [J]. *Lancet*, 1968, 291 (7545) : 731-732. DOI: 10.1016/s0140-6736(68)92174-0.
- [18] LAZZERINI P E, ACAMPA M, CUPELLI M, et al. Unravelling atrioventricular block risk in inflammatory diseases: systemic inflammation acutely delays atrioventricular conduction via a cytokine-mediated inhibition of Connexin43 expression [J]. *J Am Heart Assoc*, 2021, 10 (21) : e022095. DOI: 10.1161/JAHA.121.022095.
- [19] NDREPEPA G. Uric acid and cardiovascular disease [J]. *Clin Chim Acta*, 2018, 484: 150-163. DOI: 10.1016/j.cca.2018.05.046.
- [20] YANAI H, ADACHI H, HAKOSHIMA M, et al. Molecular biological and clinical understanding of the pathophysiology and treatments of hyperuricemia and its association with metabolic syndrome, cardiovascular diseases and chronic kidney disease [J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22 (17) : 9221. DOI: 10.3390/ijms22179221.
- [21] HARVEY A, MONTEZANO A C, LOPES R A, et al. Vascular fibrosis in aging and hypertension: molecular mechanisms and clinical implications [J]. *Can J Cardiol*, 2016, 32 (5) : 659-668. DOI: 10.1016/j.cjca.2016.02.070.
- [22] ARO A L. First-degree atrioventricular block: risk marker or innocent finding? [J]. *Heart*, 2016, 102 (9) : 655-656. DOI: 10.1136/heartjnl-2015-309256.
- [23] TADROS R, TON A T, FISET C, et al. Sex differences in cardiac electrophysiology and clinical arrhythmias: epidemiology, therapeutics, and mechanisms [J]. *Can J Cardiol*, 2014, 30 (7) : 783-792. DOI: 10.1016/j.cjca.2014.03.032.
- [24] CUSPIDI C, CIULLA M, ZANCHETTI A. Hypertensive myocardial fibrosis [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2006, 21 (1) : 20-23. DOI: 10.1093/ndt/gfi237.
- [25] SALVADOR D B J R, GAMBA M R, GONZALEZ-JARAMILLO N, et al. Diabetes and myocardial fibrosis: a systematic review and meta-analysis [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2022, 15 (5) : 796-808. DOI: 10.1016/j.jcmg.2021.12.008.
- [26] HENNING R J. Type-2 diabetes mellitus and cardiovascular disease [J]. *Future Cardiol*, 2018, 14 (6) : 491-509. DOI: 10.2217/fca-2018-0045.

(收稿日期: 2024-02-21; 修回日期: 2024-05-24)

(本文编辑: 邹琳)