

## 基于面板数据分析心血管病高危人群综合干预效果\*

廖建军<sup>1</sup> 胡素云<sup>2</sup> 陈子敏<sup>2</sup> 杨春艳<sup>2△</sup> 郑紫莹<sup>2</sup> 李 莉<sup>2</sup>

**【摘要】目的** 评估心血管病高危人群综合干预效果。**方法** 对心血管病高危人群进行长期随访和干预,收集 2016–2020 年记录完整的数据 5755 份,构成  $N=1151, T=5$  的平衡短面板数据集。采用 stata 15.0 软件,使用面板 logit 模型分析血压、血脂、血糖控制效果。**结果** 高危人群血压升高比例、血糖升高比例、血脂异常比例分别从 2016 年的 76.2%、32.1%、44.6%,下降到 2020 年的 61.3%、15.0%、37.0%。面板 logit 模型结果显示:干预是血压升高 ( $OR=0.219, 95\% CI: 0.175\sim 0.272$ )、血糖升高 ( $OR=0.257, 95\% CI: 0.203\sim 0.326$ )、血脂异常 ( $OR=0.524, 95\% CI: 0.436\sim 0.630$ ) 的保护因素,使三者的风险分别降低 78.1%、74.3% 和 47.6%。**结论** 综合干预对控制高危人群血压、血糖和血脂有较好效果,应加大对不良行为方式的干预力度。

**【关键词】** 心血管病 高危人群 面板数据 干预效果

**【中图分类号】** R195.4

**【文献标识码】** A

**DOI** 10.11783/j.issn.1002-3674.2024.02.016

心血管疾病是造成我国居民死亡、残疾以及疾病负担的首要疾病<sup>[1]</sup>,2016 年心血管疾病导致近 400 万人死亡<sup>[2]</sup>。对高危人群进行早期筛查和发现,将诊疗战线前移,并对其积极有效的干预,可以降低心血管疾病的发病率、死亡率和疾病负担<sup>[3]</sup>。心血管病高危人群早期筛查与综合干预项目是国家重大公共卫生服务项目,自 2014 年实施以来,很多学者针对心血管病检出率、危险因素及其聚集等进行了研究<sup>[3-4]</sup>;部分研究利用横截面调查数据探讨了项目实施效果<sup>[5-6]</sup>,但缺乏在纵向队列数据基础上对干预效果的评价。本研究收集湖北省某县级市血管病高危人群早期筛查与综合干预项目 2016–2020 年的面板数据,使用面板 logit 模型,分析心血管病高危人群综合干预的效果,旨在为以后心血管病防治提供科学依据。

## 资料与方法

## 1. 资料来源

本研究资料来源于国家心血管病中心在湖北省某县级市开展的心血管病高危人群早期筛查与综合干预项目。初筛时间为 2016 年,采用多阶段分层整群抽样的方法进行抽样,共调查当地 35~75 岁中老年人 12015 人,筛选出高危人群 2503 人,针对高危人群进行长期随访和干预。对数据进行清洗,剔除有缺失数据的高危对象,最终得到 2016–2020 年记录完整的数据 5755 份,构成  $N=1151, T=5$  的平衡短面板数据集;其中,2016 年为干预前的基线数据,2017–2020 年为干预后数据。高危对象人口学特征见表 1。

## 2. 高危人群判定标准与相关指标定义

符合以下三条标准即判断为心血管病高危对象。

①疾病史:心肌梗死病史、接受经皮冠状动脉介入治疗、接受冠状动脉搭桥手术、脑卒中病史,符合以上四条中的一条即可;②血压、血脂:收缩压  $\geq 160$  mmHg 或舒张压  $\geq 100$  mmHg;低密度脂蛋白胆固醇  $\geq 160$  mg/dL (4.14 mmol/L);高密度脂蛋白胆固醇  $< 30$  mg/dL (0.78 mmol/L),符合以上三条中的一条即可;③按照 2019 年世界卫生组织发布的《心血管风险评估和管理指南》中的风险评估预测图对筛查对象进行风险评估,其患病风险  $\geq 20\%$ 。

## 3. 高危对象随访与干预

针对高危对象的随访调查内容包括:血压、身高、体重、腰围,血糖、血脂等血生化检查,以及吸烟、饮酒、体力活动、膳食情况等行为习惯调查。对高危对象的干预手段包括:提供生活方式干预建议,如戒烟限酒、合理膳食、减少脂肪摄入、控制体重、适当的体力劳动和体育锻炼等;如果高危对象有高血压、血脂异常、糖尿病等疾病,则向其提供个体化的血压、血脂及血糖干预控制建议;如果高危对象既往已发生心血管病,则向高危对象提供个体化的药物治疗及康复建议。

## 4. 统计学方法

采用 stata 15.0 软件,对 2016–2020 年面板追踪数据进行分析。与单纯的横断面数据或时间序列数据相比,面板数据充分利用了时间和截面单元的信息,减少了变量之间的多重共线性,结果更加有效、稳定、可靠<sup>[7]</sup>。

本研究因变量分别为:是否高血压(高压  $\geq 140$  mmHg/低压  $\geq 90$  mmHg)、是否血脂异常[总胆固醇 (total cholesterol, TC)  $\geq 6.2$  mmol/L、低密度脂蛋白胆固醇 (low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)  $\geq 4.1$  mmol/L、甘油三酯 (triglycerides, TG)  $\geq 2.3$  mmol/L、

\* 基金项目:国家自然科学基金项目(71473073),湖北省科技厅软科学课题(2019ADC083)

1. 赤壁市疾病预防控制中心(437300)

2. 湖北科技学院医学部公共卫生与健康学院

△通信作者:杨春艳, E-mail: yangchun2020@sina.com.cn

高密度脂蛋白胆固醇 (high density lipoprotein cholesterol, HDL-C) <1.0 mmol/L, 具备一项及以上者为血脂异常]、是否高血糖 (空腹血糖 ≥7.0 mmol/L)。自变量为: 干预前后、性别、年龄、学历、婚姻、职业、是否在职、收入、吸烟、饮酒、体育锻炼、超重或肥胖 (体重指数 ≥ 24 kg/m<sup>2</sup> 为超重或肥胖)。

由于因变量为二分类虚拟变量, 因此选用面板二值选择模型进行分析。由于本文包含多个不随时间改变但随个体而变的变量 (例如: 性别、学历、职业等), 如果使用固定效应模型则部分变量会被剔除, 因此, 本文选用面板二值选择模型的随机效应 logit 模型进行估计<sup>[8-9]</sup>。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

表 1 心血管病高危人群人口学特征 [n (%)]

变量	分组与赋值	2016年 (n=1151)	2017年 (n=1151)	2018年 (n=1151)	2019年 (n=1151)	2020年 (n=1151)
年龄(岁)	1=35~39	13(1.1)	9(0.8)	4(0.3)	4(0.3)	2(2.0)
	2=40~49	144(12.5)	132(11.5)	107(9.3)	79(6.9)	58(5.0)
	3=50~59	405(35.2)	362(31.5)	346(30.1)	347(30.1)	343(29.8)
	4=60~69	484(42.1)	513(44.6)	524(45.5)	506(44.0)	490(42.6)
	5=70~75	105(9.1)	135(11.7)	170(14.8)	215(18.7)	258(22.4)
性别	1=男	514(44.7)	514(44.7)	514(44.7)	514(44.7)	514(44.7)
	0=女	636(55.3)	636(55.3)	636(55.3)	636(55.3)	636(55.3)
学历	1=高中及以上	66(5.7)	66(5.7)	66(5.7)	66(5.7)	66(5.7)
	0=高中以下	1085(94.3)	1085(94.3)	1085(94.3)	1085(94.3)	1085(94.3)
职业	1=农民	291(25.3)	291(25.3)	291(25.3)	291(25.3)	291(25.3)
	0=非农民	860(74.7)	860(74.7)	860(74.7)	860(74.7)	860(74.7)
是否在职	1=是	238(20.7)	238(20.7)	260(22.6)	242(21.0)	200(17.4)
	0=否	913(79.3)	913(79.3)	891(77.4)	909(79.0)	951(82.6)
婚姻	1=在婚	1108(96.3)	1057(91.8)	1040(90.4)	1011(87.7)	1001(87.0)
	0=不在婚	43(3.7)	94(8.2)	111(9.6)	140(12.2)	150(13.0)
收入	1=5万及以上	1137(98.8)	1137(98.8)	1137(98.8)	1137(98.8)	1137(98.8)
	0=5万以下	14(1.2)	14(1.2)	14(1.2)	14(1.2)	14(1.2)

## 结 果

### 1. 心血管病高危人群血压、血糖、血脂与行为方式改变

卡方检验结果显示, 高血压、高血糖、高血脂比例分别从 2016 年的 76.2%、32.1%、44.6%, 降低到 2020 年的 61.3% ( $\chi^2 = 147.48, P < 0.001$ )、15.0% ( $\chi^2 = 153.51, P < 0.001$ )、37.0% ( $\chi^2 = 89.72, P < 0.001$ ), 差异有统计学意义; 2016-2020 年, 吸烟 ( $\chi^2 = 0.17, P = 0.990$ )、饮酒 ( $\chi^2 = 14.42, P = 0.060$ )、超重或肥胖 ( $\chi^2 =$

5.77,  $P = 0.217$ ) 的差异没有统计学意义。非参数检验结果显示, 体育锻炼年份间差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 402.30, P < 0.001$ ) (表 2)。

### 2. 心血管病高危人群干预对控制血压的效果

面板 logit 模型结果显示 (表 3), 干预是高血压的保护因素, 使高血压的风险降低 78.1% ( $OR = 0.219, 95\% CI: 0.175 \sim 0.272$ )。年龄、饮酒 ( $OR = 1.605, 95\% CI: 1.205 \sim 2.139$ )、超重与肥胖 ( $OR = 2.217, 95\% CI: 1.685 \sim 2.918$ ) 是高血压的危险因素, 影响血压控制的效果。

表 2 2016-2020 年心血管病高危人群血压、血糖、血脂与行为方式变化 [n (%)]

变量	分组与赋值	2016年 (n=1151)	2017年 (n=1151)	2018年 (n=1151)	2019年 (n=1151)	2020年 (n=1151)	$\chi^2$	P 值
吸烟	1=是	221(18.3)	205(17.8)	202(17.5)	200(17.4)	199(17.3)	0.17	0.990
	0=否	940(81.7)	946(82.2)	949(82.5)	951(82.6)	952(82.7)		
饮酒	1=是	256(22.2)	292(25.4)	288(25.0)	238(20.7)	235(20.4)	14.42	0.060
	0=否	895(77.8)	859(74.6)	863(75.0)	913(79.3)	916(79.6)		
超重或肥胖	1=是	708(61.8)	698(60.6)	666(57.9)	670(58.2)	673(58.5)	5.77	0.217
	0=否	437(38.2)	453(39.4)	485(42.1)	481(41.8)	478(41.5)		
体育锻炼	1=从不	765(66.9)	505(43.9)	469(40.7)	436(37.9)	419(36.4)	402.30	<0.001
	2=1~3次/月	45(3.9)	15(1.3)	10(9.0)	18(1.6)	9(0.8)		
	3=1~2次/周	48(4.2)	75(6.5)	78(6.8)	90(7.8)	103(8.9)		
	4=3~5次/周	32(2.8)	84(7.3)	86(7.5)	67(5.8)	38(3.3)		
	5=每天	261(22.8)	472(41.0)	58(44.1)	540(46.9)	582(50.6)		
血压	1=高	877(76.2)	735(63.9)	601(52.2)	750(65.2)	705(61.3)	147.48	<0.001
	0=正常	274(23.8)	416(36.1)	550(47.8)	401(34.8)	446(38.7)		
血糖	1=异常	369(32.1)	301(26.2)	237(20.6)	166(14.4)	173(15.0)	153.51	<0.001
	0=正常	781(67.9)	850(73.8)	914(79.4)	985(85.6)	978(85.0)		
血脂	1=高	513(44.6)	426(37.0)	410(35.6)	297(25.8)	426(37.0)	89.72	<0.001
	0=正常	638(55.4)	725(63.0)	741(64.4)	854(74.2)	725(63.0)		

表 3 心血管病高危人群血压控制效果影响因素的面板 logit 模型

变量	参照组	$\beta$	SE	Z 值	P 值	OR 值	95% CI
干预前后	干预前	-1.521	0.112	-13.520	<0.001	0.219	0.175~0.272
年龄(岁)							
40~49	35~39	1.112	0.669	1.660	0.096	3.042	0.820~11.288
50~59		1.847	0.693	2.670	0.008	6.338	1.631~24.630
60~69		2.379	0.700	3.400	0.001	10.792	2.739~42.523
70~75		2.539	0.719	3.530	<0.001	12.661	3.093~51.836
性别	女性	-0.385	0.192	-2.000	0.045	0.680	0.467~0.991
婚姻	不在婚	-0.013	0.200	-0.070	0.948	0.987	0.666~1.462
职业	非农民	-0.359	0.209	-1.720	0.086	0.698	0.464~1.052
学历	高中以下	-0.073	0.348	-0.210	0.834	0.930	0.470~1.839
是否在职	不在职	-0.103	0.170	-0.610	0.542	0.902	0.647~1.257
收入	5 万以下	-0.417	0.743	-0.560	0.574	0.659	0.154~2.826
吸烟	不吸烟	-0.047	0.257	-0.180	0.855	0.954	0.576~1.579
饮酒	不饮酒	0.473	0.146	3.230	0.001	1.605	1.205~2.139
体育锻炼							
1~3 次/月	从不锻炼	-0.121	0.335	-0.360	0.719	0.886	0.515~1.812
1~2 次/周		-0.067	0.182	-0.370	0.712	0.935	0.557~1.152
3~5 次/周		-0.030	0.219	-0.140	0.890	0.970	0.644~1.288
每天锻炼		-0.209	0.115	-1.810	0.070	0.811	0.682~1.044
超重与肥胖	正常体重	0.796	0.140	5.680	<0.001	2.217	1.685~2.918
常数项		2.637	1.197	2.200	0.028	13.978	1.339~145.876

3. 心血管病高危人群干预对控制血糖的效果  
 面板 logit 模型结果显示(表 4), 干预是高血糖的保护因素, 使高血糖的风险降低 74.3% ( $OR = 0.257$ , 95%  $CI: 0.203 \sim 0.326$ )。超重与肥胖是高血糖的危险因素 ( $OR = 1.740$ , 95%  $CI: 1.247 \sim 2.428$ ), 影响血糖控制的效果。

表 4 心血管病高危人群血糖控制效果影响因素的面板 logit 模型

变量	参照组	$\beta$	SE	Z 值	P 值	OR 值	95% CI
干预前后	干预前	-1.323	0.121	-10.910	<0.001	0.257	0.203~0.326
年龄(岁)							
40~49	35~39	-0.121	0.933	-0.130	0.897	0.886	0.142~5.521
50~59		-0.074	0.927	-0.080	0.937	0.929	0.151~5.711
60~69		0.149	0.931	0.160	0.873	1.161	0.187~7.202
70~75		-0.182	0.947	-0.190	0.848	0.833	0.130~5.338
性别	女性	-0.500	0.243	-2.060	0.039	0.545	0.338~0.879
婚姻	不在婚	-0.013	0.237	-0.060	0.956	0.953	0.604~1.505
职业	非农民	-0.343	0.236	-1.450	0.147	0.685	0.431~1.088
学历	高中以下	0.394	0.417	0.940	0.345	1.523	0.673~3.446
是否在职	不在职	0.125	0.192	0.650	0.515	1.129	0.776~1.642
收入	5 万以下	-1.222	0.993	-1.230	0.219	0.276	0.042~1.835
吸烟	不吸烟	-0.050	0.031	-1.920	0.054	0.927	0.893~0.947
饮酒	不饮酒	0.096	0.172	0.560	0.577	1.141	0.815~1.596
体育锻炼							
1~3 次/月	从不锻炼	0.570	0.385	1.480	0.139	1.768	0.832~3.758
1~2 次/周		-0.078	0.216	-0.360	0.718	0.925	0.605~1.413
3~5 次/周		-0.275	0.261	-1.050	0.292	0.760	0.455~1.267
每天锻炼		-0.201	0.129	-1.560	0.119	0.818	0.635~1.053
肥胖或超重	正常体重	0.018	0.003	6.010	<0.001	1.740	1.247~2.428
常数项		0.635	1.498	0.420	0.672	9.138	0.516~161.968

4. 心血管病高危人群干预对控制血脂的效果  
 面板 logit 模型结果显示(表 5), 干预是血脂异常的保护因素, 使高血脂的风险降低 47.6% ( $OR = 0.524$ , 95%  $CI: 0.436 \sim 0.630$ )。年龄、在职状态 ( $OR = 1.452$ , 95%  $CI: 1.078 \sim 1.955$ )、年收入超过 5 万元 ( $OR = 2.897$ , 95%  $CI: 1.001 \sim 8.387$ ) 超重与肥胖 ( $OR = 1.930$ , 95%  $CI: 1.509 \sim 2.469$ ) 是血脂异常的危险因素, 影响血脂控制的效果。

表 5 心血管病高危人群血脂控制效果影响因素的面板 logit 模型

变量	参照组	$\beta$	SE	Z 值	P 值	OR 值	95% CI
干预前后	干预前	-0.646	0.094	-6.860	<0.001	0.524	0.436~0.630
年龄(岁)							
40~49	35~39	-1.128	0.711	-1.590	0.113	0.324	0.080~1.304
50~59		-1.026	0.735	-1.400	0.163	0.358	0.085~1.514
60~69		-1.250	0.742	-1.680	0.092	0.286	0.067~1.227
70~75		-1.413	0.756	-1.870	0.062	0.243	0.055~1.072
性别	女性	-0.359	0.173	-2.070	0.038	0.698	0.497~0.981
婚姻	不在婚	-0.037	0.202	-0.180	0.854	0.964	0.649~1.431
职业	非农民	-0.190	0.183	-1.040	0.298	0.827	0.578~1.183
学历	高中以下	0.146	0.295	0.490	0.621	1.157	0.649~2.064
是否在职	不在职	0.373	0.152	2.450	0.014	1.452	1.078~1.955
收入	5 万以下	1.064	0.542	1.960	0.050	2.897	1.001~8.387
吸烟	不吸烟	-0.170	0.230	-0.740	0.461	0.844	0.537~1.325
饮酒	不饮酒	-0.203	0.128	-1.590	0.111	0.816	0.636~1.048
体育锻炼							
1~3 次/月	从不锻炼	-0.035	0.321	-0.110	0.914	0.966	0.515~1.812
1~2 次/周		-0.221	0.185	-1.190	0.232	0.801	0.557~1.152
3~5 次/周		-0.094	0.177	-0.530	0.597	0.911	0.644~1.288
每天锻炼		-0.170	0.109	-1.560	0.118	0.844	0.682~1.044
肥胖或超重	正常体重	0.658	0.126	5.240	<0.001	1.930	1.509~2.469
常数项		0.159	1.007	0.160	0.874	1.173	0.163~8.434

## 讨 论

### 1. 干预对血压、血脂、血糖的控制效果

为及早发现高危对象和早期患者,心血管病高危人群早期筛查与综合干预项目对项目点社区开展心血管病风险的筛查,并进行干预管理和长期随访<sup>[10]</sup>。本研究发现,该项目取得了较好的干预效果,随访 5 年后,高危人群高血压比例、血糖比例、高血脂比例均明显下降,高血压、高血糖、血脂异常的风险分别降低了 78.1%、74.3% 和 47.6%。既往研究显示,高危人群筛查和早期干预能减少心血管病发病率和病死率,提高生活质量<sup>[6,11]</sup>。李志芳等<sup>[11]</sup>研究显示,由乡村医生对山西某县高危对象进行 15 个月的规范化管理后,血压升高比例由 66.36% 降低到 19.47%。这说明,依托乡村医生或社区医生对心血管疾病高危人群进行规范化管理,可能是一种有效的心血管疾病预防途径<sup>[11]</sup>。研究指出,在心血管病的一级预防中,应根据个体心血管病发病危险程度,决定治疗措施和干预目标,制定出个体化的综合治疗决策,从而最大程度降低患者心血管病总体危险<sup>[12]</sup>。因此,可以结合不同的个体特征,采取个性化的强化干预措施,以期获得最佳干预效果。

### 2. 干预与高危人群行为方式之间的关系

对高危对象行为方式的分析结果显示,干预 5 年来,高危人群体育锻炼习惯有很大改善,“从不锻炼”比例从 2016 年的 61.8% 降低到 2020 年的 36.4%,“每天锻炼”比例从 2016 年的 22.8% 上升到 2020 年的 50.6%;但是,吸烟、饮酒、超重或肥胖的变化不明显。王章璐等<sup>[5]</sup>对重庆市某县高危对象进行 6 个月的干预后,控盐和运动情况有所改善,但吸烟习惯改善不明

显。可见,虽然干预对高危人群行为生活方式改善有一定的效果,但如何彻底改变其不良生活行为习惯,仍是亟待解决的问题。本研究发现,高危人群的行为方式同时又影响着血压、血糖、血脂的控制效果。面板 logit 模型结果显示,实施干预后,超重或肥胖仍然是高血压、高血糖、血脂异常共同的危险因素,而饮酒仍然是高血压的危险因素。这说明,该地区高危对象超重或肥胖以及饮酒等不良行为方式没有有效控制,从而也影响了血压、血脂、血糖的控制效果。因此,未来应通过加大干预力度、增加干预频次、丰富干预内容等方式提升该地区高危对象的健康意识,以改变其生活方式,并最终达到改善干预效果、预防心血管疾病的日的。

## 参 考 文 献

- [1] 王宪沛,高传玉,李牧蔚,等.心脑血管病共同危险因素评估、检测及干预的专家共识.中华实用诊断与治疗杂志,2021,35(6):542-551.
- [2] Li X, Wu C, Lu J, et al. Cardiovascular risk factors in China: a nationwide population-based cohort study. Lancet Public Health, 2020, 5(12):672-681.
- [3] 任海丽,孙军虎,马洁,等.石嘴山市大武口区常住居民心血管病高危人群影响因素研究.中国卫生统计,2020,37(2):61-65.
- [4] 吴超群,李希,路甲鹏,等.中国居民心血管疾病危险因素分布报告.中国循环杂志,2021(36):4-12.
- [5] 王章璐,沈卓之,易静,等.分级干预对重庆市武隆县心血管疾病高危人群生活方式的改善效果评价.保健医学研究与实践,2017,14(2):39-43.
- [6] 严月康,吴磊,杨荣荣,等.农村心血管病高危人群干预效果及对心血管病发生率的影响研究.当代医学,2020,26(2):8-11.

(下转第 243 页)