·临床研究·

老年高血压住院患者脂代谢与衰弱的相关性

陈晗瑞,李竺苒,王贝贝*
(中国人民解放军总医院海南医院保健科,海南 三亚 572013)

【摘 要】 **目的** 研究老年高血压住院患者脂代谢与衰弱的相关性。**方法** 将2021年1月至2024年1月中国人民解放军总医院海南医院收治的305例老年高血压患者作为研究对象,采用FRAIL量表评估患者是否发生衰弱,将其分为衰弱组与非衰弱组,对比分析两组脂代谢指标。采用SPSS 26.0软件进行数据分析。根据数据类型,组间比较分别采用 t 检验及 χ^2 检验。采用Pearson相关分析老年高血压患者脂代谢指标与衰弱评分之间的关系。采用二元logistic回归模型分析影响老年高血压住院患者发生衰弱的相关因素。**结果** 衰弱组患者甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)以及载脂蛋白B(ApoB)水平均高于非衰弱组,高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)以及载脂蛋白A1(ApoA1)水平低于非衰弱组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。Pearson相关性分析,结果提示衰弱FRAIL量表得分与TG、TC以及ApoB水平呈正相关($r=0.216$, 0.304, 0.229;均$P<0.05$),与HDL-C及ApoA1水平呈负相关($r=-0.443$, -0.389;均 $P<0.001$)。以老年高血压住院患者是否发生衰弱为因变量,行二元logistic回归分析提示,年龄($OR=1.514$, 95%CI 1.098~2.088)、冠心病($OR=1.430$, 95%CI 1.096~1.867)、多重用药($OR=1.461$, 95%CI 1.039~2.055)是老年高血压患者发生衰弱的危险因素,HDL-C($OR=0.598$, 95%CI 0.392~0.911)、白蛋白($OR=0.773$, 95%CI 0.663~0.900)以及ApoA1($OR=0.743$, 95%CI 0.624~0.885)水平是其保护因素($P<0.05$)。**结论** 老年高血压住院患者合并衰弱者脂代谢紊乱状况较非衰弱者更严重,脂代谢指标HDL-C及ApoA1水平可能是高血压患者发生衰弱的保护因素。

【关键词】 老年人;高血压;住院患者;脂代谢;衰弱
【中图分类号】 R544.1 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2025.08.124

Correlation between lipid metabolism and frailty in elderly hypertensive inpatients

Chen Hanrui, Li Zhuran, Wang Beibei*
(Department of Healthcare, Hainan Hospital of Chinese PLA General Hospital, Sanya 572013, Hainan Province, China)

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the correlation between lipid metabolism and frailty in elderly inpatients with hypertension. **Methods** A total of 305 elderly patients with hypertension admitted to our hospital from January 2021 to January 2024 were recruited, and according to the results of FRAIL scale, they were divided into a frailty group and a non-frailty group. The lipid metabolism indicators were compared between two groups. SPSS statistics 26.0 was used for statistical analysis. Data comparison between two groups was performed using t test or χ^2 test depending on data type. Pearson correlation analysis was performed to analyze the correlation between lipid metabolism indicators and frailty score in elderly patients with hypertension. Binary logistic regression model was adopted to analyze the related factors affecting frailty in the patients. **Results** The frailty group had significantly higher levels of triglyceride (TG), total cholesterol (TC) and apolipoprotein B (ApoB), but lower levels of high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) and apolipoprotein A1 (ApoA1) than the non-frailty group ($P<0.05$). Pearson correlation analysis showed that the FRAIL scale score was positively correlated with TG, TC and ApoB levels ($r=0.216$, 0.304, 0.229; all $P<0.05$), and negatively with HDL-C and ApoA1 levels ($r=-0.443$, -0.389; both $P<0.001$). Binary logistic regression analysis with presence or absence of frailty in elderly hypertension patients as the dependent variable suggested that age ($OR=1.514$, 95%CI 1.098-2.088), coronary heart disease ($OR=1.430$, 95%CI 1.096-1.867) and multiple drug use ($OR=1.461$, 95%CI 1.039-2.055) were risk factors for frailty in elderly patients with hypertension, and the levels of HDL-C ($OR=0.598$, 95%CI 0.392-0.911), albumin ($OR=0.773$, 95%CI 0.663-0.900) and ApoA1 ($OR=0.743$, 95%CI 0.624-0.885) were protective factors ($P<0.05$). **Conclusion** Blood lipid metabolism disorder is more serious in elderly hypertensive inpatients with frailty than those without. Blood lipid metabolism indicators HDL-C and ApoA1 are protective factors for frailty in the patients.

【**Key words**】 aged; hypertension; inpatients; lipid metabolism; frailty
This work was supported by the General Project of Natural Science Foundation of Hainan Province (821MS113).
Corresponding author: Wang Beibei, E-mail: YL09186@126.com

收稿日期:2024-08-19;**接受日期**:2024-09-26
基金项目:海南省自然科学基金面上项目(821MS113)
通信作者:王贝贝,E-mail:YL09186@126.com

衰弱是一种多个健康领域脆性增加的状态，也是生理储备功能及抗应激能力下降的标志，同时，衰弱易诱发各种不良健康结局[1]。有研究显示，衰弱将增加高血压患者降压治疗难度，同时加大患者跌倒以及全因死亡风险[2,3]。而衰弱是可预防、可逆转的，故积极评估并筛查衰弱高风险者在改善老年高血压患者预后中具有重要意义。高血压患者普遍合并脂代谢异常，而脂代谢与衰弱之间存在相似的致病机制，如炎症反应、氧化应激等[4]。但当前，关于脂代谢与衰弱之间的关系尚无明确定论。基于以上背景，本研究通过探讨脂代谢与衰弱间的相关性，旨在为高血压患者衰弱的防治提供参考，现将研究结果报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

将2021年1月至2024年1月中国人民解放军总医院海南医院收治的305例老年高血压患者作为研究对象。本研究经医院伦理委员会批准，参与者知情且同意（伦理批号：20214516）。

纳入标准：年龄≥60岁；符合《中国高血压防治指南（2018年修订版）》[5]中原发性高血压诊断标准；临床资料完整；患者意识清楚，沟通能力良好，可配合完成相关调查。排除标准：恶性肿瘤晚期；继发性高血压；已完全丧失机体功能；合并认知功能障碍。

1.2 方法

1.2.1 衰弱诊断及分组依据 患者入院后第2天，采用FRAIL量表[6]评估患者是否发生衰弱，量表主要评估疲劳感、低抵抗力、行走速度慢、多病共存以及体质量减轻等5个方面的内容，各项目计1分，总得分≥3分即可判定为存在衰弱。根据患者是否合并衰弱，将其分为衰弱组（n=139）与非衰弱组（n=166）。

1.2.2 脂代谢检测 患者入院后次日清晨，采集患者外周空腹静脉血5 ml，3 000转/min，离心10 min，分离上层血清，置于-80 ℃冰箱内保存。采用全自动生化分析仪检测总胆固醇（total cholesterol，TC）、甘油三酯（triglyceride，TG）、低密度脂蛋白胆固醇（low-density lipoprotein cholesterol，LDL-C）、高密度脂蛋白胆固醇（high-density lipoprotein cholesterol，HDL-C）、载脂蛋白A1（apolipoprotein A1，ApoA1）及载脂蛋白B（apolipoprotein B，ApoB）水平。

1.2.3 资料收集 收集患者年龄、性别、体质量指数（body mass index，BMI）、居住地、婚姻状况、是否独居、学历、高血压病程、高血压分级、吸烟史、饮酒史、冠心病、2型糖尿病（type 2 diabetes mellitus，T2DM）、脑血管疾病、多重用药等资料。患者入院后次日清晨，采集其外周静脉血，检测血红蛋白、血小板计数、白蛋白、尿酸、β-微球蛋白以及同型半胱氨酸（homocysteine，Hcy）水平。

1.3 统计学处理

采用SPSS 26.0统计软件进行数据分析。计量资料用均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）表示，采用t检验；计数资料用例数（百分率）表示，采用χ^2检验。采用Pearosn相关分析老年高血压患者脂代谢指标水平与衰弱评估量表FRAIL得分间的关系，采用二元logistic回归分析模型分析影响老年高血压患者衰弱发生的相关因素。P<0.05为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组患者脂代谢指标比较

衰弱组患者TG、TC以及ApoB水平均高于非衰弱组，HDL-C以及ApoA1水平低于非衰弱组，差异均有统计学意义（P<0.05；表1）。

2.2 脂代谢指标与衰弱FRAIL得分间的相关性

Pearson相关性分析提示，衰弱FRAIL量表得分与TG、TC以及ApoB水平呈正相关（r=0.216，0.304，0.229；P=0.037，0.001，0.032）；与HDL-C及ApoA1水平呈负相关（r=-0.433，-0.389；均P<0.001）。

表1 两组患者脂代谢指标比较

Table 1 Comparison of lipid metabolism indicators between two groups （$\bar{x}\pm s$）

Group	n	TG（mmol/L）	TC（mmol/L）	LDL-C（mmol/L）	HDL-C（mmol/L）	ApoA1（g/L）	ApoB（g/L）
Frailty	139	2.31±0.36	4.93±0.78	2.72±0.43	0.84±0.17	1.21±0.25	0.74±0.17
Non-frailty	166	2.14±0.34	4.65±0.77	2.63±0.37	1.12±0.23	1.39±0.26	0.66±0.14
t		4.233	3.144	1.965	11.888	6.214	4.506
P value		<0.001	0.002	0.050	<0.001	<0.001	<0.001

TG：triglyceride；TC：total cholesterol；LDL-C：low-density lipoprotein cholesterol；HDL-C：high-density lipoprotein cholesterol；ApoA1：apolipoprotein A1；ApoB：apolipoprotein B.

2.3 衰弱及非衰弱患者临床特征比较

年龄>79 岁,合并冠心病、T2DM、脑血管疾病,多重用药者衰弱发生率分别高于年龄 60~79 岁,未合并冠心病、T2DM、脑血管疾病,无多重用药者,且发生衰弱者血清 β-微球蛋白以及 Hcy 水平均高于无衰弱者,血清白蛋白水平低于无衰弱者,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$;表 2)。

2.4 影响老年高血压住院患者衰弱的二元 logistic 多因素回归分析

二元 logistic 回归分析提示,年龄、冠心病、多重用药是老年高血压患者发生衰弱的危险因素;HDL-C、白蛋白以及 ApoA1 水平是其保护因素($P<0.05$;表 3)。

表 2 两组患者临床特征比较

Table 2 Comparison of clinical characteristics between two groups

Clinical characteristics	Frailty group($n=139$)	Non-frailty group($n=166$)	t/χ^2	P value
Gender[n(%)]			0.503	0.478
Male	76(54.68)	84(50.60)		
Female	63(45.32)	82(49.40)		
Age[n(%)]			8.686	0.003
60-79 years	56(40.29)	95(57.23)		
>79 years	83(59.71)	71(42.77)		
BMI[n(%)]			0.531	0.767
≤18.5 kg/m^2	20(14.39)	20(12.05)		
18.5-23.9 kg/m^2	50(35.97)	65(39.16)		
>23.9 kg/m^2	69(49.64)	81(48.79)		
Place of residence[n(%)]			0.079	0.778
Urban	60(43.17)	69(41.57)		
Rural	79(56.83)	97(58.43)		
Marital status[n(%)]			0.704	0.401
Married	90(64.75)	115(69.28)		
Divorced/widowed/unmarried	49(35.25)	51(30.72)		
Living alone[n(%)]	28(20.14)	30(18.07)	0.211	0.646
Education level[n(%)]			0.067	0.967
Primary school and below	40(28.78)	46(27.71)		
Middle school	70(50.36)	86(51.81)		
Junior college and above	29(20.86)	34(20.48)		
Nationality[n(%)]			0.021	0.884
Han nationality	136(97.84)	162(97.59)		
Minority nationality	3(2.16)	4(2.41)		
Osteoporosis[n(%)]			1.786	0.181
Yes	43(30.94)	40(24.10)		
No	96(69.06)	126(75.90)		
Family history of mental disorders[n(%)]	4(2.88)	2(1.20)	1.098	0.295
Course of hypertension[n(%)]			0.779	0.677
≤5 years	23(16.55)	22(13.25)		
5-10 years	67(48.20)	80(48.19)		
>10 years	49(35.25)	64(38.55)		
Hypertension grading[n(%)]			0.381	0.826
1	40(28.78)	50(30.12)		
2	55(39.56)	60(36.14)		
3	44(31.65)	56(33.74)		
Smoking [n(%)]	60(43.17)	65(39.16)	0.503	0.478
Alcohol drinking[n(%)]	39(28.06)	43(25.90)	0.179	0.673
Coronary heart disease[n(%)]	40(28.78)	25(15.06)	8.488	0.004
T2DM [n(%)]	35(25.18)	20(12.05)	8.826	0.003
Cerebrovascular disease[n(%)]	37(26.62)	26(15.66)	5.541	0.019
Multiple drug use[n(%)]	45(32.37)	27(16.27)	10.886	0.001
SBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	138.46±10.69	137.79±11.05	0.535	0.593
DBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	84.67±7.43	85.03±7.09	0.432	0.666
Hemoglobin(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	121.56±16.89	122.37±17.08	0.415	0.679
Platelet count($\times10^{12}$/L, $\bar{x}\pm s$)	158.46±19.33	157.73±20.33	0.319	0.750
Albumin(g/L, $\bar{x}\pm s$)	40.12±6.79	46.78±7.06	8.349	<0.001
Uric acid (μmol/L, $\bar{x}\pm s$)	351.11±40.65	349.88±38.49	0.271	0.787
β-microglobulin(mg/L, $\bar{x}\pm s$)	3.63±0.84	2.89±0.89	7.419	<0.001
Hcy(μmol/L, $\bar{x}\pm s$)	15.41±2.49	13.44±2.23	7.285	<0.001

BMI: body mass index; T2DM: type 2 diabetes mellitus; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; Hcy: homocysteine. 1 mmHg=0.133 kPa.

表3 影响老年高血压住院患者衰弱的二元logistic多因素回归分析

Table 3 Binary logistic multivariate regression analysis of frailty in elderly inpatients with hypertension

Factor	β	*SE*	*Wald* χ^2	*OR*	95%*CI*	*P* value
Age(> 79 years *vs* 60-79 years)	0.415	0.164	6.403	1.514	1.098-2.088	0.012
Coronary heart disease(Yes *vs* No)	0.358	0.136	6.929	1.430	1.096-1.867	0.009
T2DM(Yes *vs* No)	0.379	0.254	2.226	1.461	0.888-2.403	0.136
Cerebrovascular disease(Yes *vs* No)	0.289	0.165	3.068	1.335	0.966-1.845	0.081
Multiple drug use(Yes *vs* No)	0.379	0.174	4.744	1.461	1.039-2.055	0.030
TG	0.415	0.315	1.736	1.514	0.817-2.808	0.188
TC	0.344	0.243	2.004	1.411	0.876-2.271	0.158
HDL-C	-0.515	0.215	5.738	0.598	0.392-0.911	0.017
ApoA1	-0.297	0.089	11.136	0.743	0.624-0.885	<0.001
ApoB	0.198	0.111	3.182	1.219	0.981-1.515	0.075
Albumin	-0.258	0.078	10.941	0.773	0.663-0.900	0.001
β-microglobulin	0.265	0.157	2.849	1.303	0.958-1.773	0.092
Hcy	0.315	0.217	2.107	1.370	0.896-2.097	0.147

T2DM: type 2 diabetes mellitus; TG: triglyceride; TC: total cholesterol; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; ApoA1: apolipoprotein A1; ApoB: apolipoprotein B; Hcy: homocysteine.

3 讨 论

衰弱会降低患者生活质量,增加个体后期死亡率,故积极预防并逆转衰弱在延长患者生存时间及提高其生存质量中具有重要意义。衰弱的发生与多种因素相关,且其致病机制复杂[7,8]。有研究表示,衰弱与脂代谢紊乱间存在相似的致病机制,如炎症反应、氧化应激等[9-11]。故分析衰弱与脂代谢紊乱之间的关系有助于衰弱的预防及调治。本研究发现,老年高血压住院患者合并衰弱者的脂代谢紊乱状况较非衰弱者更严重,具体表现为衰弱组患者TG、TC以及ApoB水平升高,HDL-C以及ApoA1水平降低。行Pearson相关分析提示,老年高血压患者衰弱评估量表FRAIL得分与TG、TC以及ApoB水平呈正相关,与HDL-C及ApoA1水平之间呈负相关。进一步行二元logistic回归分析发现,血清HDL-C以及ApoA1水平为老年高血压患者发生衰弱的保护因素。提示脂代谢指标HDL-C以及ApoA1与老年高血压衰弱之间关系密切,可能参与老年高血压衰弱发生相关作用机制。

HDL-C具有抗炎、抗氧化及抗凋亡功效,同时可发挥动脉粥样硬化保护作用[12]。有研究学者发现,高HDL-C水平的老年人具有更好的肌肉强度、日常生活活动能力等表现,提示高HDL-C水平与更好的机体功能相关[13]。ApoA1具有抗氧化应激、抗炎、抗栓以及调节免疫的功效,其水平降低将增加脑血管意外发生风险[14,15]。本研究证实血清HDL-C以及ApoA1水平是老年高血压患者发生衰弱的保护因素,提示HDL-C及ApoA1水平降低可能是高血压衰弱发生的标志。故建议临床积极检测老年高血压患者HDL-C以及ApoA1水平,对HDL-C及ApoA1水平降低者给予针对性干预措施,以预防衰弱发生。但HDL-C及ApoA1与衰弱之间的具体作用机制尚不清楚,后续可针对以上不足开展深入研究。

此外,本研究还发现,年龄、合并冠心病、多重用药以及白蛋白水平也是影响老年高血压患者衰弱发生的相关因素。年龄越大,患者机体机能衰退越严重,生活自理能力下降,衰弱发生风险增加;合并冠心病患者常伴有心绞痛、失眠以及活动能力下降表现,患者治疗开销大,更易产生各种不良情绪,增加衰弱发生风险;多重用药者往往合并多种基础性疾病,躯体负担重,且治疗开销高,加上多重用药所导致的各种不良药物反应,患者更易发生衰弱。故建议临床在老年高血压患者衰弱筛查中同时考虑以上因素。

综上,老年高血压住院患者普遍存在脂代谢紊乱,且合并脂代谢紊乱者更易发生衰弱,而脂代谢指标HDL-C及ApoA1水平可能是高血压患者发生衰弱的保护因素。但本研究样本量不高,且为单中心研究,样本代表性有限,所得结论尚不足以广泛推广,为进一步证实研究结论的可靠性,后续可加大样本量进行多中心研究,同时对改善HDL-C及ApoA1水平在防止老年高血压衰弱发生中的效果进行前瞻性研究。

【参考文献】

[1] 程忠良, 曾肃友, 赵媛媛, 等. 武汉市某医院老年慢性阻塞性肺疾病住院患者发生衰弱现状及影响因素分析[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2024, 23(1): 23-26. DOI: 10. 11915/j. issn. 1671-5403. 2024. 01. 004.

[2] Li L, Wang Y, Yang C, *et al*. Frailty in hypertensive population and its association with all-cause mortality: data from the National Health and Nutrition Examination Survey[J]. Front Cardiovasc Med, 2023, 10: 945468. DOI: 10. 3389/fcvm. 2023. 945468.

[3] Sugimoto K, Yamamoto K. Hypertension, the decline of activities of daily living (ADL) and frailty[J]. Hypertens Res, 2022, 45(4): 629-634. DOI: 10. 1038/s41440-021-00846-4.

[4] Liu F, Austin TR, Schrack JA, *et al*. Late-life plasma proteins associated with prevalent and incident frailty: a proteomic analysis[J]. Aging Cell, 2023, 22(11): e13975. DOI: 10. 1111/acel. 13975.

[5] 《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. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-816X. 2019. 01. 001.

[6] 侯苹, 薛慧萍, 李永男, 等. FRAIL 量表在筛查老年冠心病伴衰弱患者中的应用价值研究[J]. 中国全科医学, 2019, 22(9): 1052-1056. DOI: 10. 12114/j. issn. 1007-9572. 2018. 00. 149.

[7] 薛伟, 黄鹏. 住院老年心房颤动患者发生衰弱的影响因素及对短期预后的影响[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2023, 25(7): 700-703. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-0126. 2023. 07. 008.

[8] 汤莉莹, 李培, 白玉芝, 等. 老年心衰患者衰弱共病现状及短期预后的影响因素[J]. 中国急救医学, 2023, 43(6): 451-455. DOI: 10. 3969/j. issn. 1002-1949. 2023. 06. 005.

[9] Barbalho SM, Tofano RJ, Chagas EFB, *et al*. Benchside to the bedside of frailty and cardiovascular aging: main shared cellular and molecular mechanisms[J]. Exp Gerontol, 2021, 148: 111302. DOI: 10. 1016/j. exger. 2021. 111302.

[10] Findlay MC, Rennert RC, Lucke-Wold B, *et al*. Impact of frailty on surgical outcomes of patients with cushing disease using the multicenter registry of adenomas of the pituitary and related disorders registry[J]. Neurosurgery, 2024, 96(2): 386-395. DOI: 10. 1227/neu. 0000000000003090.

[11] Dogra P, Šambula L, Saini J, *et al*. High prevalence of frailty in patients with adrenal adenomas and adrenocortical hormone excess: a cross-sectional multi-centre study with prospective enrolment[J]. Eur J Endocrinol, 2023, 189(3): 318-326. DOI: 10. 1093/ejendo/lvad113.

[12] Linton MF, Yancey PG, Tao H, *et al*. HDL function and atherosclerosis: reactive dicarbonyls as promising targets of therapy[J]. Circ Res, 2023, 132(11): 1521-1545. DOI: 10. 1161/CIRCRESAHA. 123. 321563.

[13] Landi F, Russo A, Cesari M, *et al*. HDL-cholesterol and physical performance: results from the ageing and longevity study in the Sirente geographic area (ilSIRENTE Study)[J]. Age Ageing, 2007, 36(5): 514-520. DOI: 10. 1093/ageing/afm105.

[14] He Y, Pavanello C, Hutchins PM, *et al*. Flipped C-terminal ends of APOA1 promote ABCA1-dependent cholesterol efflux by small HDLs[J]. Circulation, 2024, 149(10): 774-787. DOI: 10. 1161/CIRCULATIONAHA. 123. 065959.

[15] Meng J, Yang W, Chen Z, *et al*. ApoA1, ApoB, ApoA1/B for pathogenic prediction of chronic obstructive pulmonary disease complicated by acute lower respiratory tract infection: a cross-sectional study[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2024, 19: 309-317. DOI: 10. 2147/COPD. S441503.

(编辑: 温玲玲)