DOI:10.16016/j.2097-0927.202111189

住院高血压患者伴发轻度认知功能障碍的风险预测模型构建

王 黎[1],周 莲[2],杨燕妮[1] 400038 重庆,陆军军医大学(第三军医大学):护理系[1],第一附属医院心血管内科[2]

[摘要] **目的** 探索住院高血压患者伴发轻度认知功能障碍的危险因素,并建立风险预测列线图模型。**方法** 选取2021年5-11月于本院心血管内科住院的182例高血压患者,采用个人基本信息问卷、简明精神状态量表、北京版蒙特利尔认知评估量表、应对适应量表、抑郁自评量表、高血压治疗依从性量表进行调查。采用Logistic回归逐步法筛选发生轻度认知功能障碍的独立危险因素,并建立风险预测列线图模型。**结果** 住院高血压患者伴发轻度认知功能障碍的患病率为68.1%。基于Logistic回归分析,最终纳入年龄(*OR*=1.053)、糖尿病(*OR*=2.359)、日常生活管理行为(*OR*=0.926)、受教育年限(*OR*=0.776)、应对适应能力(*OR*=0.947)5个危险因素构建出风险预测模型。Calibration校正曲线提示模型准确度良好,ROC曲线下面积为0.844(95%*CI* 0.783~0.893),提示模型具有良好的区分度。**结论** 基于住院高血压患者伴发轻度认知功能障碍的危险因素构建的风险预测模型一致性和预测效能较好。

[关键词] 高血压;轻度认知功能障碍;治疗依从性;预测模型
[中图法分类号] R181.32; R544.1; R749.16 [文献标志码] A

Construction of a risk prediction model of mild cognitive impairment in hospitalized patients with hypertension

WANG Li[1], ZHOU Lian[2], YANG Yanni[1] [1]School of Nursing, [2]Department of Cardiology, First Affiliated Hospital, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing, 400038, China

[**Abstract**] Objective To explore the risk factors of mild cognitive impairment in hospitalized patients with hypertension, and establish a risk prediction nomogram model. Methods A total of 182 patients with hypertension admitted in our hospital from May to November 2021 were enrolled in this study. They were surveyed with information questionnaire, Mini-Mental State Examination, Beijing version of Montreal Cognitive Assessment, Coping and Adaptation Processing Scale, Self-Rating Depression Scale and Therapeutic Adherence Scale. Logistic regression stepwise analysis was used to screen the independent risk factors of mild cognitive impairment, and the risk prediction nomogram model was established. Results The prevalence rate of mild cognitive impairment in hospitalized hypertensive patients was 68.1%. Based on the results of logistic regression analysis, 5 risk factors including age (*OR*=1.053), diabetes (*OR*=2.359), daily life management (*OR*=0.926), years of education (*OR*=0.776), and coping and adaptation (*OR*=0.947) were finally included to construct a risk prediction model. The calibration curve indicated that the model possessed good accuracy. The area under the curve was 0.844 (95%*CI*: 0.783~0.893), indicating that the model possessed good discrimination. Conclusion Based on the risk factors of mild cognitive impairment in hospitalized hypertensive patients, our established risk prediction model has good consistency and prediction efficiency.

[**Key words**] hypertension; mild cognitive impairment; treatment compliance; prediction model

Corresponding author: YANG Yanni, E-mail: yangyan9787@sina.com

[通信作者] 杨燕妮,E-mail:yangyan9787@sina.com

2097-0927/Copyright © 2022, 陆军军医大学(第三军医大学)。这篇开放获取文章遵循CC BY许可协议( )

随着人口老龄化加剧,痴呆已成为全球重大公共健康问题,对家庭和社会造成沉重的经济和疾病负担。高血压可通过对脑血管结构和功能的破坏而加速认知衰退的进程[1],是导致认知障碍的重要风险因素[2]。鉴于目前尚无针对痴呆的有效治疗手段,早期预防或者延缓认知衰退是目前研究关注的重点。轻度认知功能障碍(mild cognitive impairment, MCI)是正常老化到痴呆之间的过渡状态,是痴呆防治的重要"干预窗口期"[3]。因此,研究高血压患者伴发 MCI 的危险因素,并由此创建风险预测模型,可为早期干预提供依据。然而,目前国内外对痴呆的风险预测模型研究相对较多[4],鲜见高血压患者伴发 MCI 的风险预测模型报道。因此,本研究基于文献回顾,以住院高血压患者为研究对象,构建高血压患者伴发 MCI 的风险预测模型,并通过列线图将结果可视化,以期为早期识别、预防和干预提供便捷有效的工具。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究运用横断面描述性研究设计,采用便利抽样法,于 2021 年 5-11 月选取陆军军医大学第一附属医院心血管内科住院高血压患者为研究对象。纳入标准:①符合原发性高血压的诊断标准[5];②年龄≥18 岁;③高血压病程≥6 个月;④知情同意且能独立参加本次研究。排除标准:①诊断痴呆症及其他可引起脑功能障碍的神经系统疾病;②酒精和/或精神药物滥用史;③存在影响研究实施的语言、视力及听力障碍等情况。采用总体率估计样本量公式[6] $n=Z^2_{1-\alpha/2}P(1-P)/d^2$ 进行估算,取 $\alpha=0.05$,容许误差 d 取值为 0.2 P,P 表示高血压伴发 MCI 的患病率,参考文献约为 46.5%[7],考虑 20% 的样本流失量,需样本量约 133 例。本研究最终纳入 182 例患者,满足分析要求。研究方案在实施前已获得医院伦理委员会批准[(A)KY2021001]。

1.2 研究方法

1.2.1 个人基本信息问卷 由研究者在文献回顾的基础上自行设计,主要包括如下内容:①社会人口学资料:年龄、性别、受教育年限、体质指数、居住地、工作难度、经济压力等;②疾病特征资料:高血压病程、心脏彩色多普勒超声及合并症(糖尿病、高脂血症)。

1.2.2 认知功能评定 参考 PETERSEN[8] 诊断要点判定 MCI:①主观报告记忆力下降,最好有知情人提供信息佐证;②在客观测试中表现出与年龄和受教育水平不符的记忆功能或其他认知功能损害;③总体认知功能相对完好;④日常生活功能不受影响;⑤不符合痴呆症的诊断标准。其中认知功能筛查选用简易精神状态量表[9](Mini-Mental State Examination, MMSE)和北京版蒙特利尔认知评估量表[10](Montreal Cognitive Assessment, MoCA)。MMSE 用于排除痴呆患者,评分标准按文化程度划分为:文盲组≤17 分、小学组≤20 分、中学及以上组≤24 分。MoCA 用于区分认知功能正常和 MCI。当受教育年限≤12 年时,加 1 分进行文化程度偏倚的修正。评分≥26 分为认知功能正常。

1.2.3 应对适应量表[11](Coping and Adaptation Processing Scale, CAPS) 由护理学家罗伊根据应对适应过程中域理论开发,量表综合反映了患者在面对急慢性疾病时进行信息处理、采取应对策略及适应性行为的能力。其与健康结局的相关性在各国的研究中均得到广泛的验证[12]。量表采用 Liker 4 级评分法,共 15 个条目,总分 15~60 分,得分越高,应对适应能力越强。

1.2.4 高血压治疗依从性量表[13](Therapeutic adherence scale for hypertensive patients, TASHP) 量表评估内容涵盖了药物治疗和治疗性生活方式两大方面,包含遵医服药行为、不良服药行为、日常生活管理行为、烟酒嗜好管理行为 4 个维度。是对服药管理、饮食、运动、体质量管理、社交、烟酒管理、情绪、睡眠及血压监测等治疗依从程度的综合评估。采用 Liker 5 级评分法,共 25 个条目,总分 25~125 分,得分越高,高血压治疗依从性越好。

1.2.5 抑郁自评量表[14](Self-Rating Depression Scale, SDS) 评估内容包括情绪低落、绝望、价值感、决断力、兴趣丧失等状态的主观感受。量表采用 Liker 4 级评分法,共 20 个条目,总分 20~80 分,以总粗分乘以 1.25 后取整得到标准分,我国以标准分≥50 分为有抑郁症状。

1.2.6 指标定义方法 左心室肥厚[5]定义为:男性患者 LVMI≥115 g/m^2,女性患者 LVMI≥95 g/m^2。

LVMI=LVM/体表面积;

LVM=0.8×1.04[(左心室舒张末期内径+左心室后壁厚度+室间隔厚度)^3-左心室舒张末期内径^3]+0.6;

体表面积(男性)=0.007 7×身高(cm)+0.012 1×体质量(kg)+0.088 2;

体表面积(女性)=0.007 3×身高(cm)+0.012 7×体质量(kg)-0.210 6;

肥胖[15]定义为:BMI≥28 kg/m^2,BMI=体质量(kg)/身高(m)^2

1.3 统计学方法

采用 SPSS 25.0 及 RStudio 软件对数据进行统计学分析。对观察变量进行 Kolmogorov-Smirnov 检验及多重共线性检测。连续性变量均为偏态分布,采用 $M(P_{25},P_{75})/M(QR)$ 描述,计数资料用频数、构成比描述。以是否发生轻度认知功能障碍进行分组,组间资

料的比较采用 Mann-Whitney U 秩和检验或 χ^2 检验。将单因素分析 $P<0.05$ 的变量和文献报道有意义的变量纳入 Logistic 回归分析,采用逐步法确定住院高血压患者发生轻度认知功能障碍的独立危险因素。列线图采用 RStudio 软件,采用 rms 程序包建立列线图预测模型。采用 Bootstrap 法重复抽样 1 000 次,对列线图模型进行内部验证。分别采用 Calibration 校正曲线和受试者操作特征(ROC)曲线评估列线图模型的准确度和区分度,Calibration 校正曲线绘制列线图预测与实际观察阳性事件的校准图,以预测曲线与实际观察曲线吻合度评估模型预测准确度;ROC 曲线下面积(AUC)代表模型判别效度,即风险预测模型判断患者是否发生阳性事件的能力,AUC 越接近 1 说明模型的判别效度越好,一般要求模型判别效度 AUC≥0.70。

2　结果

2.1　住院高血压患者的认知功能分析

182 例住院高血压患者中,有 124 例发生 MCI,患病率为 68.1%。MoCA 总分及各维度得分比较情况见表 1。MCI 组总分及各维度得分均显著低于认知功能正常组($P<0.05$),差异最大的为延迟回忆和视空间/执行功能两个维度。

2.2　住院高血压患者伴发 MCI 的单因素分析

将纳入对象按是否伴发 MCI 分组进行单因素分析。结果显示,两组的年龄、性别、受教育年限、居住地、工作难度、抑郁症状、日常生活管理行为、烟酒嗜好管理行为、应对适应能力比较,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

2.3　高血压患者伴发 MCI 的多因素分析

将纳入对象按是否伴发 MCI 作为因变量(赋值:伴发=1,未伴发=0),将文献回顾报道的常见危险因素及单因素分析有统计学意义的变量纳入分析,共 15 个自变量。赋值如下:性别:1=男、2=女;肥胖:0=BMI<28 kg/m^2、1=BMI≥28 kg/m^2;居住地:1=城镇、2=农村;工作难度:1=容易、2=一般、3=有难度;经济压力:1=很少、2=有时有、3=经常有;糖尿病:0=没有、1=有;高脂血症:0=没有、1=有;抑郁症状:0=没有、1=有;左心室肥厚:0=没有、1=有。连续变量包括年龄、受教育年限、高血压病程、日常生活管理行为、烟酒嗜好管理行为、应对适应能力得分。采用逐步回归法分析,$\alpha_{入}=0.05$,$\alpha_{出}=0.10$,构建 Logistic 回归模型,结果显示,年龄、受教育年限、糖尿病、日常管理行为、应对适应能力是高血压患者认知衰退的独立危险因素,见表 3。

表 1　住院高血压患者 MoCA 量表的总分及各维度得分比较　[分,$M(QR)$]

项目	MCI 组($n=124$)	认知功能正常组($n=58$)	Z 值	P 值
视空间/执行功能	3(1)	5(1)	−8.293	<0.001
命名	2(2)	3(0)	−6.570	<0.001
注意	6(2)	6(0)	−5.730	<0.001
语言	2(1)	3(0)	−6.398	<0.001
抽象	0(1)	1.5(1)	−8.255	<0.001
延迟回忆	2(2)	4(2)	−9.032	<0.001
定向	6(0)	6(0)	−3.410	0.001
总分	21(6)	28(2)	−10.887	<0.001

2.4　高血压患者伴发 MCI 的风险预测模型

建立 Logistic 回归方程:P = 1/(1+e−Y),e 为自然对数的底数,Y = 5.014+(0.051×年龄)+(0.858×糖尿病)+(−0.076×日常生活管理行为)+(−0.254×受教育年限)+(−0.054×CAPS),并将其绘制成列线图,见图 1。每个入选变量,不同的取值通过垂直线在列线图顶端的评分标尺上获得相应的积分(默认为 0~100 分),然后将所有变量的积分相加取得总分,进而通过总分线在列线图底部的预测线上得到相应的预测风险值。

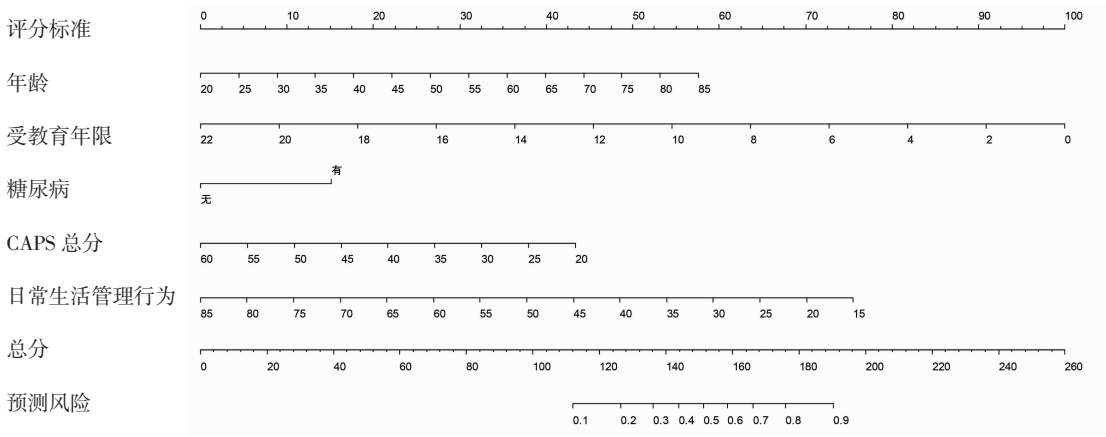


图 1　住院高血压患者伴发 MCI 风险预测列线图

表 2 住院高血压患者伴发 MCI 的单因素分析（$n=182$）

项目	MCI 组($n=124$)	认知功能正常组($n=58$)	统计量值	P 值
年龄[$M(P_{25},P_{75})$]/岁	54(47, 66)	60.5(54, 67)	$Z=-2.910$	0.004
性别[例(%)]			$\chi^2=6.781$	0.009
男	74(59.7)	46(79.3)		
女	50(40.3)	12(20.7)		
受教育年限[$M(P_{25},P_{75})$]/年	8.00(4.25, 9.00)	12.00(9.00, 16.00)	Z=-6.980	<0.001
居住地[例(%)]			$\chi^2=12.713$	<0.001
城镇	89(71.8)	55(94.8)		
农村	35(28.2)	3(5.2)		
工作难度[例(%)]			$\chi^2=24.779$	<0.001
容易	71(57.3)	14(24.1)		
一般	33(26.6)	16(27.6)		
有难度	20(16.1)	28(48.3)		
经济压力[例(%)]			$\chi^2=3.384$	0.184
很少	79(63.7)	37(63.8)		
有时	26(21.0)	17(29.3)		
经常	19(15.3)	4(6.9)		
高血压病程[$M(P_{25},P_{75})$]/年	7.00(4.00, 10.00)	6.00(3.00, 10.25)	$Z=-0.590$	0.555
糖尿病[例(%)]			$\chi^2=2.562$	0.109
无	89(71.8)	48(82.8)		
有	35(30.7)	10(14.3)		
高脂血症[例(%)]			$\chi^2=0.637$	0.425
无	78(62.9)	40(69.0)		
有	46(37.1)	18(31.0)		
抑郁症状[例(%)]			$\chi^2=6.708$	0.010
无	96(77.4)	54(93.1)		
有	28(22.6)	4(6.9)		
左心室肥厚[例(%)]			$\chi^2=0.637$	0.425
无	78(62.9)	40(69.0)		
有	46(37.1)	18(31.0)		
肥胖[例(%)]			$\chi^2=0.516$	0.473
无	104(83.9)	51(87.9)		
有	20(16.1)	7(12.1)		
TASHP[$M(P_{25},P_{75})$]/分	91.00(76.20, 101.75)	95.50(70.75, 103.50)	$Z=-0.497$	0.619
遵医服药行为	20.00(13.00, 24.00)	21.00(9.00, 25.00)	$Z=-0.866$	0.386
不良服药行为	36.00(26.25, 39.00)	36.00(19.75, 39.00)	$Z=-0.678$	0.498
日常生活管理行为	31.00(27.00, 35.75)	32.50(29.00, 37.00)	$Z=-2.468$	0.014
烟酒嗜好管理行为	10.00(7.00, 10.00)	8.50(4.75, 10.00)	$Z=-2.500$	0.012
CAPS[$M(P_{25},P_{75})$]/分	42.00(35.00, 49.00)	49.50(45.00, 52.25)	$Z=-4.987$	<0.001

表 3 住院高血压患者伴发 MCI 风险因素的 Logistic 回归分析

指标	回归系数	标准误	Wald	P 值	OR 值	95%CI
常数项	5.014	1.879	16.714	0.008	-	-
年龄	0.051	0.023	5.218	0.022	1.053	1.007~1.100
糖尿病	0.858	0.484	3.148	0.076	2.359	0.914~6.088
日常生活管理行为	-0.076	0.038	4.097	0.043	0.926	0.860~0.998
受教育年限	-0.254	0.058	19.404	<0.001	0.776	0.693~0.869
应对适应能力	-0.054	0.033	2.661	0.103	0.947	0.888~1.011

内部验证:Calibration 图示校准曲线与理想曲线接近重合,见图 2。根据列线图的预测概率绘制 ROC 曲线,得出 ROC 曲线下面积 0.844(95% *CI*:0.783~0.893),灵敏度为 69.35%,特异度为 84.48%,最大 Youden 指数 0.538 4,见图 3。

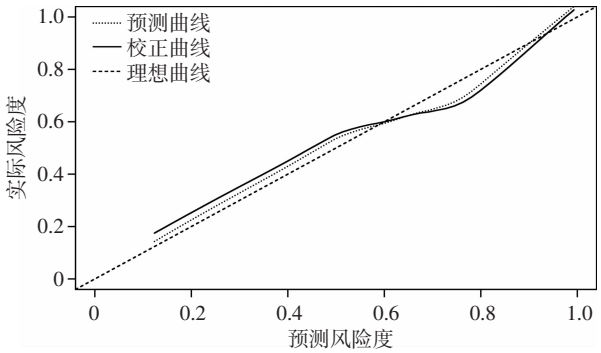


图 2　内部验证的 Calibration 校准曲线图

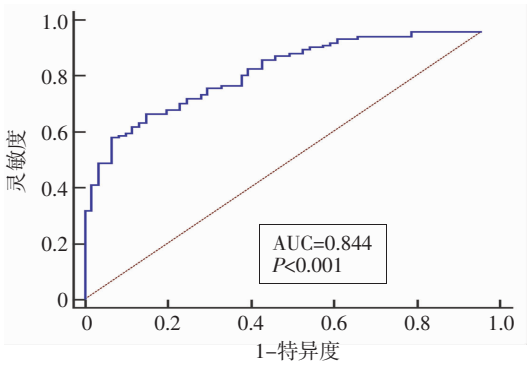


图 3　列线图模型预测住院高血压患者伴发 MCI 风险的 ROC 曲线

3　讨论

3.1　住院高血压患者伴发 MCI 的现状

本研究结果显示,住院高血压患者伴发 MCI 的患病率较高,达 68.1%。其原因可能与本研究对象为存在合并症或疾病控制不佳的住院患者有关。其中,受损较严重的认知领域是记忆力和执行功能,这与高血压导致白质病变、微梗死、微出血和脑血管事件增多有关[1,16]。而记忆力和执行功能的受损会影响患者在慢性病自我管理中的决策和问题解决能力[1]。因此,无论是从疾病有效管理的角度还是预防认知衰退的角度,都需加强对住院高血压患者认知功能的关注。

3.2　住院高血压患者伴发 MCI 相关危险因素分析

3.2.1　年龄　　本研究结果显示,年龄越大,高血压患者伴发 MCI 的风险越高。脑灰质、白质体积随年龄增加可出现结构和功能的变化[17],但是否会影响认知表现,需考虑其与神经病理学、共病等其他危险因素存在的交互作用。对于高血压患者,随着时间的累积效应,脑血管因氧化应激作用可发生重塑和纤维化,血管内皮损伤会影响颅内葡萄糖和氧气运输,一系列变化都将引发大脑的退行性改变,从而影响认知功能[18]。

3.2.2　受教育年限　　既往研究结果一致显示,教育对认知功能有保护作用[2],也因此成为众多认知障碍风险预测模型中的重要预测因子[4]。值得关注的是,在对参加老年大学的老年人的随访研究中发现,继续教育同早期教育一样,同样可以通过增加认知储备从而维持认知功能[19]。因此,在对高血压患者的健康教育中,接受职业教育、参加老年大学都可以推荐作为预防认知衰退的干预措施。

3.2.3　糖尿病　　相比于单纯高血压患者,合并糖尿病会增加发生 MCI 的风险[20]。首先,外周胰岛素异常导致大脑胰岛素分泌减少,损害淀粉样蛋白的清除,以及炎症和高血糖浓度等都可能是糖尿病损害认知的机制[2]。再则,糖尿病同属于血管危险因素,会引发脑血管的病理性改变,影像学上同样证实了高血压合并糖尿病时将加重脑血管和大脑结构的异常[21]。美国心脏协会亦推荐,对于肾功能不全、心力衰竭、高脂血症等其他慢性病,应积极探索在高血压认知衰退中的预测作用[1]。由此可见,在高血压管理中,需要重视共病对认知功能的协同作用。

3.2.4　日常生活管理行为　　高血压治疗包含药物和治疗性生活方式两大方面。血压的控制虽能减缓但并不能消除认知衰退的发生[22],而包含饮食、运动、社交活动、压力管理、认知训练和血管风险因素控制的综合干预更能改善或维持认知功能[23-24]。本研究应用唐红英等[13]编制的高血压治疗依从性量表采集患者的相关数据,结果显示日常生活管理行为是住院高血压患者伴发 MCI 的独立风险因素,与既往研究报道有一致性,该发现为临床早期相关干预方案的制订提供了新的证据。

3.2.5　应对适应能力　　由于对健康和疾病状况的应对,是在感知与处理信息、学习、判断、情感控制等认知-情感途径共同调控下的复杂过程[12]。应对适应能力差可导致高血压控制不良,甚至增加死亡率[25-26],也更易进展为 MCI。本研究采用应对适应量表收集相关数据,结果显示与上述研究报道一致,住院高血压患者的应对适应能力是其伴发 MCI 的独立危险因素,该结果提示在对高血压患者的健康管理中,需重点关注应对适应能力不良的患者,制定相关应对策略。

3.3　构建住院高血压患者伴发 MCI 风险预测模型的意义

本模型纳入了年龄、受教育年限、糖尿病、日常生

活管理行为和应对适应能力5项指标。经Calibration校准曲线和ROC曲线分析表明,具有较好的预测效能。该5项指标均可在入院评估时快速采集,便于临床评估。列线图的使用可直观地展示患病的风险值,更利于患者决策。模型构建时结合了高血压疾病控制相关指标进行筛选,不但发现了重要的风险预测作用,在临床应用上也具有重要价值。日常生活管理行为得分较低的患者,对照具体条目即可建立针对性的行为改变方案。对应对适应能力较差的患者,则需要在制定计划、完成策略和行为监管等方面提供更多的帮助。对于左心室肥厚,是高血压导致靶器官损害的重要指标,其与海马体灰质萎缩、白质密度增高等脑结构改变以及认知表现下降密切相关[27-28]。虽然本研究中并未发现其相关性,但仍是值得继续关注和探索的指标。此外,本研究为单中心横断面调查研究,结论存在一定的局限性。故未来期待有多中心、大样本研究对此列线图预测模型进行进一步外部验证和完善,为临床医务人员提供可靠、便捷的早期识别高血压患者伴发MCI风险的评估工具。

参考文献:

[1] IADECOLA C, YAFFE K, BILLER J, *et al*. Impact of hypertension on cognitive function: a scientific statement from the American Heart Association [J]. Hypertension, 2016, 68(6): e67-e94. DOI: 10.1161/HYP.0000000000000053.

[2] LIVINGSTON G, HUNTLEY J, SOMMERLAD A, *et al*. Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the lancet commission [J]. Lancet, 2020, 396(10248): 413-446. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30367-6.

[3] WARD A, TARDIFF S, DYE C, *et al*. Rate of conversion from prodromal Alzheimer's disease to Alzheimer's dementia: a systematic review of the literature [J]. Dement Geriatr Cogn Dis Extra, 2013, 3(1): 320-332. DOI: 10.1159/000354370.

[4] 陈代敏, 张佳, 吕洋. 认知障碍风险预测模型的研究进展[J]. 内科理论与实践, 2020, 15(3): 184-188. DOI: 10.16138/j.1673-6087.2020.03.010.
CHEN D M, ZHANG J, LYU Y. Update on the research of prediction model in cognitive impairment[J]. J Intern Med Concepts Pract, 2020, 15(3): 184-188. DOI: 10.16138/j.1673-6087.2020.03.010.

[5] 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, 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.
Writing Group of 2018 Chinese Guidelines for the Management of Hypertension, Chinese Hypertension League, Chinese Society of Cardiology, et al. 2018 Chinese guidelines for the management of hypertension[J]. Chin J Cardiovasc Med, 2019, 24(1): 24-56. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2019.01.002.

[6] 孙振球, 徐勇勇. 医学统计学[M]. 5版. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 507-508.
SUN Z Q, XU Y Y. Medical statistics [M]. 5th ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2020: 507-508.

[7] WANG Y M, SONG M, YU L L, *et al*. Mild cognitive impairment: vascular risk factors in community elderly in four cities of Hebei Province, China [J]. PLoS One, 2015, 10(5): e0124566. DOI: 10.1371/journal.pone.0124566.

[8] PETERSEN R C, MORRIS J C. Mild cognitive impairment as a clinical entity and treatment target [J]. Arch Neurol, 2005, 62(7): 1160-1163. DOI: 10.1001/archneur.62.7.1160.

[9] 李格, 沈渔邨, 陈昌惠, 等. 老年痴呆简易测试方法研究: MMSE在城市老年居民中的测试[J]. 中国心理卫生杂志, 1988, 2(1): 13-18.
LI G, SHEN Y C, CHEN C H, *et al*. Preliminary application of MMSE in the aged of urban population in Beijing[J]. Chin Ment Heal J, 1988, 2(1): 13-18.

[10] 郭起浩. 神经心理评估[M]. 3版. 上海: 上海科学技术出版社, 2020: 87-94.
GUO Q H. Neuropsychological assessment [M]. 3th ed. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press, 2020: 87-94.

[11] 李世杰, 杨燕妮, 黄丽, 等. 中文版简易罗伊应对适应量表的信度效度研究[J]. 中国护理管理, 2018, 18(6): 766-770. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2018.06.010.
LI S J, YANG Y N, HUANG L, *et al*. Reliability and validity of the Chinese version of the short form Coping and Adaption Processing Scale on Roy Model[J]. Chin Nurs Manag, 2018, 18(6): 766-770. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2018.06.010.

[12] ROY C, BAKAN G, LI Z S, *et al*. Coping measurement: creating short form of Coping and Adaptation Processing Scale using item response theory and patients dealing with chronic and acute health conditions[J]. Appl Nurs Res, 2016, 32: 73-79. DOI: 10.1016/j.apnr.2016.06.002.

[13] 唐红英. 高血压治疗依从性量表和态度与信念量表的编制及重庆市常模的建立[D]. 重庆: 第三军医大学, 2011.
TANG H Y. Development of a new therapeutic adherence scale and an antihypertensive therapy related attitudes and beliefs scale for hypertensive patients and establishment of the norm of the scales in Chongqing[D]. Chongqing: Third Military Medical University, 2011.

[14] ZUNG W W. A self-rating depression scale[J]. Arch Gen Psychiatry, 1965, 12: 63-70. DOI: 10.1001/archpsyc.1965.01720310065008.

[15] 中国肥胖问题工作组. 中国成人超重与肥胖症预防与控制指南(节录)[J]. 营养学报, 2004, 26(1): 1-4. DOI: 10.3321/j.issn: 0512-7955.2004.01.001.
China Obesity Working Group. Guidelines for prevention and control of overweight and obesity in Chinese adults[J]. Acta Nutr Sin, 2004, 26(1): 1-4. DOI: 10.3321/j.issn: 0512-7955.2004.01.001.

[16] KUŹMA E, LOURIDA I, MOORE S F, *et al*. Stroke and dementia risk: a systematic review and meta-analysis[J]. Alzheimers Dement, 2018, 14(11): 1416-1426. DOI: 10.1016/j.jalz.2018.06.3061.

[17] HARADA C N, NATELSON LOVE M C, TRIEBEL K L. Normal cognitive aging[J]. Clin Geriatr Med, 2013, 29(4): 737-752. DOI: 10.1016/j.cger.2013.07.002.

[18] 薛嫱, 宋丽清, 田巍, 等. 高龄高血压患者血压变异性与认知功能损害[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2018, 17(6): 407-411. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.06.091.
XUE Q, SONG L Q, TIAN W, *et al*. Blood pressure variability and cognitive impairment in very elderly hypertensive patients[J]. Chin J Mult Organ Dis Elder, 2018, 17(6): 407-411. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2018.06.091.

[19] THOW M E, SUMMERS M J, SAUNDERS N L, *et al*. Further education improves cognitive reserve and triggers improvement in selective cognitive functions in older adults: the Tasmanian Healthy Brain Project[J]. Alzheimers Dement (Amst), 2018, 10: 22-30. DOI: 10.1016/j.dadm.2017.08.004.

[20] 甘旭光. 社区老年人常见慢性病及其共病与轻度认知功能障碍的关联性研究[D]. 武汉: 武汉科技大学, 2021.
GAN X G. Association of chronic diseases and comorbidities with mild cognitive impairment in community older adults[D]. Wuhan: Wuhan University of Science and Technology, 2021.

[21] TCHISTIAKOVA E, ANDERSON N D, GREENWOOD C E, *et al*. Combined effects of type 2 diabetes and hypertension associated with cortical thinning and impaired cerebrovascular reactivity relative to hypertension alone in older adults[J]. Neuroimage Clin, 2014, 5: 36-41. DOI: 10.1016/j.nicl.2014.05.020.

[22] DAUGHERTY A M. Hypertension-related risk for dementia: a summary review with future directions[J]. Semin Cell Dev Biol, 2021, 116: 82-89. DOI: 10.1016/j.semcdb.2021.03.002.

[23] NGANDU T, LEHTISALO J, SOLOMON A, *et al*. A 2 year multidomain intervention of diet, exercise, cognitive training, and vascular risk monitoring versus control to prevent cognitive decline in at-risk elderly people (FINGER): a randomised controlled trial[J]. Lancet, 2015, 385(9984): 2255-2263. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)60461-5.

[24] KO Y, CHYE S M. Lifestyle intervention to prevent Alzheimer's disease[J]. Rev Neurosci, 2020, 31(8): 817-824. DOI: 10.1515/revneuro-2020-0072.

[25] CASAGRANDE M, BONCOMPAGNI I, MINGARELLI A, *et al*. Coping styles in individuals with hypertension of varying severity[J]. Stress Health, 2019, 35(4): 560-568. DOI: 10.1002/smi.2889.

[26] SVENSSON T, INOUE M, SAWADA N, *et al*. Coping strategies and risk of cardiovascular disease incidence and mortality: the Japan Public Health Center-based prospective Study[J]. Eur Heart J, 2016, 37(11): 890-899. DOI: 10.1093/eurheartj/ehv724.

[27] FRENZEL S, WITTFELD K, BÜLOW R, *et al*. Cardiac hypertrophy is associated with advanced brain aging in the general population[J]. J Am Heart Assoc, 2021, 10(17): e020994. DOI: 10.1161/JAHA.121.020994.

[28] HARING B, OMIDPANAH A, SUCHY-DICEY A M, *et al*. Left ventricular mass, brain magnetic resonance imaging, and cognitive performance: results from the strong heart study[J]. Hypertension, 2017, 70(5): 964-971. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.09807.

(**收稿**:2021-11-26;**修回**:2021-12-22)

(编辑 张 维)