

· 临床研究 ·

老年高血压患者发生衰弱的影响因素分析及列线图预测模型构建

肖丹

[摘要] **目的** 分析老年高血压患者发生衰弱的影响因素并构建列线图预测模型。**方法** 随机选取老年高血压患者380例作为研究对象,根据患者是否发生衰弱将患者分为衰弱组(120例)和非衰弱组(260例)。比较两组患者的临床资料,通过ROC曲线分析获取各因素的最佳截断值,构建预测老年高血压患者发生衰弱的影响因素的列线图模型,并采用决策曲线评估列线图模型的预测效能。**结果** 衰弱组患者的年龄、高血压病程、合并症数量、同型半胱氨酸(Hcy)水平、白细胞介素-6(IL-6)水平、单核细胞趋化蛋白-1(MCP-1)水平、可溶性细胞黏附因子-1(sICAM-1)水平和营养状态不良情况比例均高于非衰弱组,差异均有统计学意义(t 分别=-8.12、-40.45、-41.19、-24.77、-36.21、-25.63、-14.53, $\chi^2=10.77$, P 均<0.05)。年龄(≥ 75 岁)、高血压病程(≥ 5 年)、合并症数量(≥ 4 个)、Hcy($\geq 15 \mu\text{mol/L}$)、IL-6($\geq 250 \text{ng/ml}$)、MCP-1($\geq 30 \text{pg/ml}$)、sICAM-1($\geq 3 \text{pg/ml}$)是老年高血压患者发生衰弱的影响因素(OR 分别=1.76、1.69、1.37、1.87、1.64、1.49、1.13, P 均<0.05)。此列线图模型预测老年高血压患者发生衰弱的影响因素的校正曲线趋于理想曲线;决策曲线结果显示,当高风险阈值 >0.17 时,此列线图模型所提供的临床净收益均高于单个独立影响因素并且在预测老年高血压患者发生衰弱的影响因素方面可提供显著的额外临床净收益。**结论** 基于独立影响因素所构建的列线图模型在识别老年高血压患者发生衰弱的影响因素方面有着较好的临床效能。

[关键词] 老年高血压患者; 衰弱; 影响因素; 列线图; 预测模型

Analysis of influencing factors of debilitation in elderly patients with hypertension and its construction of nomogram prediction model XIAO Dan. Department of Geriatrics, Kecheng District People's Hospital, Quzhou 324000, China.

[Abstract] **Objective** To analyze the influencing factors of weakness in elderly patients with hypertension and build a nomogram prediction model. **Methods** A total of 380 elderly patients with hypertension were randomly selected, and divided into weakness group (120 cases) and non weakness group (260 cases) according to whether the patients had weakness. The clinical data of the two groups were compared, cut-off value of each factor was obtained through ROC curve, thus to build a nomogram model to predict the influencing factors of weakness in elderly patients with hypertension, and use the decision curve to evaluate the prediction efficiency of the nomogram model. **Results** The age, course of hypertension, number of complications, Hcy, IL-6, MCP-1, sICAM-1 levels and the proportion of malnutrition in the weakness group were significantly higher than those in the non weakness group ($t=-8.12, -40.45, -41.19, -24.77, -36.21, -25.63, -14.53, \chi^2=10.77, P<0.05$), age (≥ 75 years), course of hypertension (≥ 5 years), number of complications (≥ 4), Hcy ($\geq 15 \mu\text{mol/L}$), IL-6 ($\geq 250 \text{ng/ml}$), MCP-1 ($\geq 30 \text{pg/ml}$) and sICAM-1 ($\geq 3 \text{pg/ml}$) were the influencing factors of debility in elderly patients with hypertension ($OR=1.76, 1.69, 1.37, 1.87, 1.64, 1.49, 1.13, P<0.05$). The correction curve of this nomogram model for predicting the influencing factors of debility in elderly patients with hypertension tends to an ideal curve. The decision curve results show that when the high risk threshold is higher than 0.17, the clinical net benefit provided by this nomogram model is higher than that of a single independent influencing factor, and it can provide significant additional clinical net benefit in predicting the influencing factors of decline in elderly patients with hypertension. **Conclusion** The constructive line graph model based on independent influencing factors has good clinical efficacy in identifying the influencing factors of weakness in elderly patients with hypertension.

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2022.007.012

作者单位: 324000 浙江衢州, 衢州市柯城区人民医院老年病科

[Key words] elderly patients with hypertension; weakness; influencing factors; nomogram; prediction model

中国的老龄化逐渐加重,随着年龄的增加,老年人患有高血压的风险也在逐年增加,60岁以上的人群患有高血压的概率已经达到了53.24%^[1]。衰弱指的是老年人因生理储备功能下降、机体抗应激能力减退、易损性增加的非特异性状态,极易容易导致老年人跌倒、残疾甚至死亡等临床不良事件的发生^[2]。目前,对于衰弱的研究发现其发生机制和治疗均极其复杂,临床上暂时无统一的治疗方法^[3]。本次研究分析老年高血压患者发生衰弱的影响因素并建立预测模型,旨在降低老年高血压患者发生衰弱的概率。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 随机选取2019年12月至2021年1月在衢州市柯城区人民医院老年病科住院治疗的老年高血压患者380例作为研究对象,纳入标准包括:①符合原发性高血压的相关诊断标准^[4];②年龄>60岁;③能生活自理者;④病情稳定;⑤签署知情同意书。并剔除:①精神障碍患者;②恶性肿瘤患者;③躯体功能严重损害者;④继发性高血压者;⑤多脏器衰竭者。本次研究经相关伦理委员会审核批准。

1.2 方法 采用Fried衰弱表型量表^[5]评估患者衰弱情况,根据患者是否发生衰弱将患者分为衰弱组和非衰弱组。收集比较两组患者的临床资料,包括年龄、性别、体重指数、吸烟史、饮酒史、高血压病程、高血压分级、营养情况、服药情况、合并症,以及血浆同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、单核细胞趋化蛋白-1(monocyte chemoattractant protein-1, MCP-1)、可溶性细胞黏附分子-1(soluble intercellular adhesion molecule-1, sICAM-1)等。

1.3 随访 所有患者随访至2022年1月,通过电话、微信等随访患者再入院事件发生的情况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件处理数据。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。组间计量资料比较采用 t 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验。采用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)分析获取各因素的最佳截断值及曲线下面积,多因素logistic回归分析老年高血压患者发生衰弱的影响因素,R软件“rms”包构建老年高血压患者发生衰弱风险的列线图预测模型,校正曲线对列线图模型进行内部验证,决策曲线评估列线图模型的预测效能。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学

意义。

2 结果

2.1 380例患者中发生衰弱120例纳入衰弱组,未发生衰弱260例纳入非衰弱组,两组患者的临床资料比较见表1。

表1 两组患者的一般资料比较

因素	衰弱组(n=120)	非衰弱组(n=260)
年龄/岁	80.97 ± 6.12	74.13 ± 8.25
性别/例(%)		
男	73(60.83)	148(56.92)
女	47(39.17)	112(43.08)
体重指数/kg/m ²	24.43 ± 2.12	24.25 ± 2.71
吸烟史/例(%)		
有	81(67.50)	187(71.92)
无	39(32.50)	73(28.08)
饮酒史/例(%)		
有	76(63.33)	177(68.08)
无	44(36.67)	83(31.92)
高血压病程/年	9.45 ± 1.21	4.32 ± 1.01
高血压分级/例(%)		
I级	61(50.83)	145(55.77)
II级	48(40.00)	89(34.23)
III级	11(9.17)	26(10.00)
营养情况/例(%)		
良好	97(80.83)	230(88.46)
不良	23(19.17)	30(11.54)
服药情况/例(%)		
有	58(48.33)	119(45.77)
无	62(51.67)	141(54.23)
合并症数量/个	6.57 ± 1.33	3.14 ± 0.12
Hcy/μmol/L	18.69 ± 1.75	11.72 ± 2.84
IL-6/ng/ml	289.47 ± 14.26	216.54 ± 19.82
MCP-1/pg/ml	36.89 ± 4.28	27.91 ± 2.51
sICAM-1/pg/ml	3.98 ± 1.27	2.64 ± 0.53

由表1可见,衰弱组患者的年龄、高血压病程、合并症数量、Hcy、IL-6、MCP-1、sICAM-1水平和营养状态不良情况比例均高于非衰弱组,差异均有统计学意义(t 分别=-8.12、-40.45、-41.19、-24.77、-36.21、-25.63、-14.53, $\chi^2=10.77$, P 均<0.05)。两组体重指数、性别、吸烟史、饮酒史、高血压分级、服药情况指标比较,差异均无统计学意义(t =-0.65, χ^2 分别=0.32、0.77、0.83、1.19、0.22, P 均>0.05)。

2.2 预测老年高血压患者发生衰弱影响因素的 ROC 曲线分析见表 2

表 2 预测老年高血压患者发生衰弱影响因素的 ROC 曲线分析结果

变量	曲线下面积	Youden 指数	S.E	灵敏度/%	特异度/%	P
年龄	0.66	0.32	0.07	78.26	53.45	<0.05
高血压病程	0.90	0.81	0.05	82.60	98.30	<0.05
合并症数量	0.87	0.78	0.06	78.30	98.90	<0.05
Hcy	0.87	0.71	0.06	82.60	87.90	<0.05
IL-6	0.93	0.78	0.04	78.30	98.60	<0.05
MCP-1	0.92	0.75	0.04	78.30	96.60	<0.05
sICAM-1	0.85	0.69	0.06	73.90	94.80	<0.05
营养情况	0.74	0.46	0.06	79.80	81.50	<0.05

由表 2 可见,年龄、高血压病程、合并症数量、Hcy、IL-6、MCP-1、sICAM-1 和营养情况的最佳截断值分别是 75 岁、5 年、4 个、15 $\mu\text{mol/L}$ 、250 ng/ml 、30 pg/ml 、3 pg/ml 和不良;曲线下面积分别为 0.66、0.90、0.87、0.87、0.93、0.92、0.85、0.74。

2.3 老年高血压患者发生衰弱的多因素 logistic 回归分析见表 3

表 3 老年高血压患者发生衰弱的多因素 logistic 分析

相关因素	β	S.E	Wald	OR	P
年龄 ≥ 75 岁	0.57	0.21	7.37	1.76	<0.05
高血压病程 ≥ 5 年	0.52	0.20	6.76	1.69	<0.05
合并症数量 ≥ 4 个	0.31	0.13	5.69	1.37	<0.05
营养不良	0.44	0.21	4.39	1.56	>0.05
Hcy $\geq 15 \mu\text{mol/L}$	0.63	0.24	6.89	1.87	<0.05
IL-6 $\geq 250 \text{ng/ml}$	0.49	0.18	7.41	1.64	<0.05
MCP-1 $\geq 30 \text{pg/ml}$	0.40	0.14	8.16	1.49	<0.05
sICAM-1 $\geq 3 \text{pg/ml}$	0.12	0.05	5.76	1.13	<0.05

由表 3 可见,年龄(≥ 75 岁)、高血压病程(≥ 5 年)、合并症数量(≥ 4 个)、Hcy($\geq 15 \mu\text{mol/L}$)、IL-6($\geq 250 \text{ng/ml}$)、MCP-1($\geq 30 \text{pg/ml}$)、sICAM-1($\geq 3 \text{pg/ml}$)是老年高血压患者发生衰弱的影响因素(OR 分别=1.76、1.69、1.37、1.87、1.64、1.49、1.13, P 均 <0.05)。

2.4 老年高血压患者发生衰弱的影响因素列线图模型构建见图 1

由图 1 见,采用 Bootstrap 法从原始数据中重复抽样 500 次,计算 C-Index 为 0.82, 95%CI 0.71~0.92)

2.5 老年高血压患者发生衰弱的影响因素列线图模型内部验证及临床净收益分析见图 2 及封三图 3

由图 2 可见,此列线图模型预测老年高血压患者发生衰弱的影响因素的校正曲线趋于理想曲线。

由封三图 3 可见,决策曲线结果显示,当高风险阈值 >0.17 时,此列线图模型所提供的临床净收益均高于单个独立影响因素,并且在预测老年高血压患者发生衰弱的影响因素方面可提供显著的额外临床净收益。

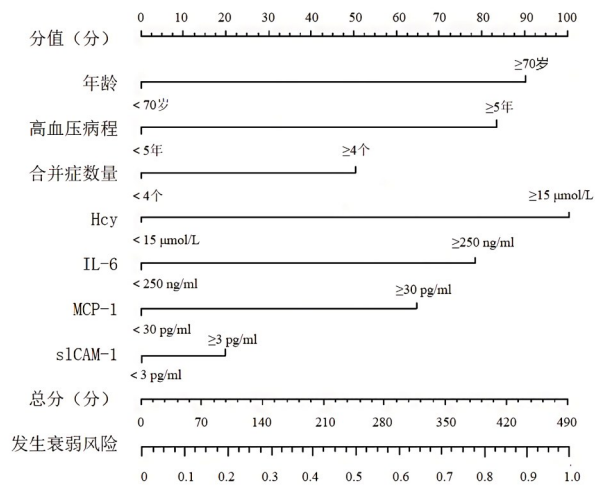


图 1 老年高血压患者发生衰弱的影响因素列线图预测模型

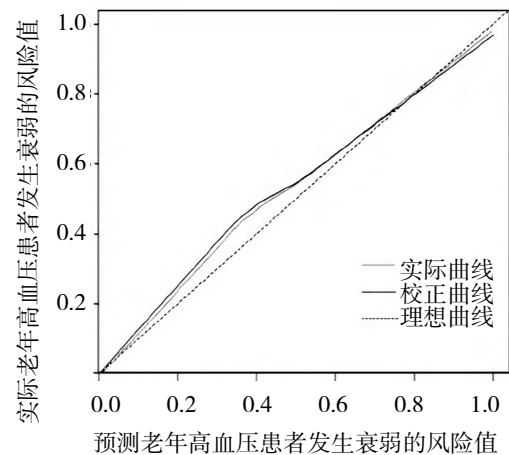


图 2 列线图模型预测老年高血压患者发生衰弱的校正曲线

3 讨论

随着社会的发展和国家经济水平的提高,居民的生活水平和医疗水平越来越完善,但同时也加重了社会老年化^[6]。尽管目前关于老年高血压患者发生衰弱的临床数据较少,且衰弱评估标准的不同导致各文献报道的患病率差异比较大,需要进一步证实,但这些研究均在一定程度上说明老年高血压与衰弱有着密切的关系^[7]。

本次研究结果显示,年龄(≥ 75 岁)、高血压病程(≥ 5 年)、合并症数量(≥ 4 个)、Hcy($\geq 15 \mu\text{mol/L}$)、IL-6($\geq 250 \text{ ng/ml}$)、MCP-1($\geq 30 \text{ pg/ml}$)、sICAM-1($\geq 3 \text{ pg/ml}$)是老年高血压患者发生衰弱的影响因素(P 均 < 0.05)。在本次研究中随着患者的年龄增长,衰弱的发生率也随着升高,并且多因素分析也证实了年龄是老年高血压患者发生衰弱的影响因素。原因是患者随着年龄的增长,机体功能不断的衰退,且高龄的高血压患者本身可能会存在低运动量、低抵抗力及机体激素水平变化等问题,造成患者的身体因无法有效抵抗外界环境的不良刺激发生衰弱^[8,9]。衰弱组患者的并发症数量也多于非衰弱组,原因是患者并发症的数量越多,会直接导致老年人身心等衰弱,身体的素质就会越差,机体的稳态性下降,所以容易发生衰弱^[10]。Hcy是甲硫氨酸代谢循环的中间产物,在一定的程度上可以促进多种炎症细胞活化。IL-6是一种细胞因子,具有促炎性质的作用,可以直接影响炎症反应的级联激活^[11]。MCP-1是一种重要的趋化因子,不仅可以促进单核细胞向巨噬细胞转化,而且巨噬脂质能够成为泡沫细胞,加速粥样斑块的形成和性质改变^[12]。sICAM-1是一种重要的黏附分子,能够促进炎症细胞在斑块内浸润、黏附、加快斑块内的炎症反应。在本次研究中,衰弱组患者血清Hcy、IL-6、MCP-1和sICAM-1水平均高于非衰弱组(P 均 < 0.05),说明老年高血压患者发生衰弱有炎症反应的参与,且多因素回归分析也显示,这些炎症因子指标也是老年高血压患者发生衰弱的影响因素。

本次研究进一步构建老年高血压患者发生衰弱的影响因素列线图模型内部验证及临床净收益,结果显示,此列线图模型预测老年高血压患者发生衰弱的影响因素的校正曲线趋于理想曲线;决策曲线结果显示,当高风险阈值 > 0.17 时,此列线图模型所提供的临床净收益均高于单个独立影响因素,并且在预测老年高血压患者发生衰弱的影响因素方

面可提供显著的额外临床净收益。

综上所述,年龄(≥ 75 岁)、高血压病程(≥ 5 年)、合并症数量(≥ 4 个)、Hcy($\geq 15 \mu\text{mol/L}$)、IL-6($\geq 250 \text{ ng/ml}$)、MCP-1($\geq 30 \text{ pg/ml}$)、sICAM-1($\geq 3 \text{ pg/ml}$)是老年高血压患者发生衰弱的影响因素。基于以上独立影响因素所构的建列线图模型在识别老年高血压患者发生衰弱的影响因素方面有着较好的临床效能。由于人力、物力等限制,本次研究仅一家医院的老年高血压患者开展调查,未来可选择不同的医院开展多中心、大样本调查,以进一步验证本次研究结论。

参考文献

- 1 苏宁.我国老年人高血压现状分析[J].中华高血压杂志,2019,27(2):100.
- 2 王洁.社会支持理论下全通道式大学生心理危机干预系统的构建[J].湖北函授大学学报,2018,31(1):63-64.
- 3 陈丽丽,闻立伟.老年高血压病人衰弱的危险因素及其与不良预后的关系[J].蚌埠医学院学报,2020,45(10):1403-1406.
- 4 高血压联盟(中国),中国医疗保健国际交流促进会高血压分会,中国高血压防治指南修订委员会,等.中国高血压防治指南(2018年修订版)[S].中国心血管杂志,2019,24(1):24-56.
- 5 林紫薇,宋莹莹,丁苗苗,等.住院老年人慢性病状况及合并衰弱相关因素研究[J].国际老年医学杂志,2020,41(5):296-300.
- 6 徐秀萍,祝增华,章明霞.老年高血压衰弱症的早期预警研究[J].黑龙江中医药,2020,49(3):387-388.
- 7 郝秋奎,李峻,董碧蓉,等.老年患者衰弱评估与干预中国专家共识[J].中华老年医学杂志,2017,36(3):251-256.
- 8 杨阳,崔晓容.老年高血压合并冠心病患者衰弱的影响因素分析[J].中国医学前沿杂志(电子版),2021,13(6):108-111.
- 9 杨影红,曾幸坤,褚娇娇,等.门诊老年患者衰弱现状调查及相关影响因素分析[J].浙江医学,2018,40(10):1025-1027.
- 10 王小婕,虎青梅,张燕,等.老年高血压患者发生衰弱的相关因素分析[J].宁夏医学杂志,2021,43(12):1117-1119.
- 11 杨涛,吴丽萍,邓湘英,等.老年H型高血压患者血清同型半胱氨酸和炎症因子与衰弱相关性分析[J].中国乡村医药,2019,26(8):26-27.
- 12 许金鹏,刘洋,李靖,等.H型高血压合并颈动脉粥样硬化患者血清Hcy含量与炎症因子、斑块稳定性的相关性[J].中国现代医学杂志,2017,27(28):61-63.

(收稿日期 2022-02-25)

(本文编辑 高金莲)