

肿瘤患者新发高血压的危险因素 及其临床预测模型构建

黄建娇¹, 石岳坚¹, 余玉慧²

1. 温州市中心医院血液化疗科, 2. 内分泌科, 浙江温州 325000

摘要: **目的** 探讨肿瘤患者新发高血压的影响因素, 并构建列线图预测模型。 **方法** 回顾性分析 2020 年 7 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日温州市中心医院收治的 539 例肿瘤患者的临床资料, 随机分为训练集(404 例)及验证集(135 例)。训练集依据随访后是否新发高血压分为高血压组(239 例)及非高血压组(165 例), 对比基线资料, 采用单因素及多元 logistic 回归分析新发高血压的影响因素, 并构建列线图模型。在验证集(高血压组 70 例, 非高血压组 65 例)中进行验证。 **结果** 高血压组和非高血压组患者年龄、体重指数、血小板计数、白细胞计数、空腹血糖、吸烟史、高盐饮食及体育锻炼差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。多因素 logistic 回归结果显示, 年龄高、白细胞计数高、肿瘤药物多西他赛治疗是影响肿瘤患者新发高血压的独立危险因素(均 $P < 0.05$), 体育锻炼及肿瘤药物卡培他滨治疗是独立保护因素($P < 0.05$)。训练集中, 列线图模型预测肿瘤患者新发高血压的受试者操作特征曲线下面积(AUC)为 0.839(95%CI 0.800~0.878), 截断值为 0.570, 特异度为 78.2%, 灵敏度为 81.2%, 提示该列线图区分度良好。绘制列线图校准曲线, 训练集与验证集中校准曲线与理想曲线有较高的一致性, C 指数为 0.839, 表明模型具有较好的判别能力。 **结论** 年龄、白细胞计数和肿瘤药物多西他赛治疗是独立危险因素, 体育锻炼和肿瘤药物卡培他滨治疗是独立保护因素; 基于影响因素的列线图模型具有较好的预测能力, 可以为临床决策提供支持。

关键词: 肿瘤患者; 新发高血压; 影响因素; 列线图; 模型构建

随着医学研究的深入和临床实践的积累, 肿瘤与高血压之间的复杂关系逐渐受到关注^[1]。肿瘤患者新发高血压不仅增加治疗难度, 还可能加速肿瘤进展, 降低患者生活质量^[2]。因此, 深入探讨肿瘤患者新发高血压的影响因素, 并构建有效的预测模型, 对于制定个体化治疗方案、优化患者管理具有重要意义。肿瘤作为全身性疾病, 其发生发展往往伴随着多种生理和病理变化, 可能直接或间接影响患者的血压水平; 而高血压作为常见的心血管疾病, 其发生机制复杂多样, 涉及多个生理系统和器官的相互作用^[3]。近年来, 研究指出^[4], 肿瘤分泌的多种生物活性物质可直接或间接作用于血管系统, 导致血压升高。肿瘤患者的慢性炎症反应、代谢紊乱以及心理压力等因素也可能对血压产生不利影响^[5]。肿瘤治疗过程中的多种药物也可能引起或加重高血压^[6]。关于肿瘤患者新发高血压的影响因素, 目前的认识仍显不足。深入挖掘肿瘤患者新发高血压的影响因素, 并构建有效预测模型成为当前研究亟待解决的问题。本研究拟探讨肿瘤患者新发高血压的影响因素, 并构建列线图模型。

1 对象与方法

1.1 对象 回顾性分析 2020 年 7 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日温州市中心医院收治的 539 例肿瘤患者的临床资料, 随机分为训练集(404 例)及验证集(135 例)。训练集中, 依据随访后是否新发高血压分为高血压组(239 例)及非高血压组(165 例); 验证集中, 高血压组 70 例, 非高血压组 65 例。

纳入标准: ①符合化疗或靶向治疗指征, 并于温州市中心医院进行抗肿瘤治疗; ②患者意识清醒, 可以正常沟通; ③临床资料完整。 **排除标准:** ①存在高血压史或继发性高血压; ②伴有其他严重躯体疾病或精神障碍; ③妊娠或哺乳期孕妇; ④既往存在放疗或生物免疫治疗; ⑤伴自身免疫系统疾病; ⑥存在严重感染患者。

在本研究开展过程中, 严格遵循《赫尔辛基宣言》的相关规定, 对所有患者的个人信息进行保护性处理, 通过温州市中心医院伦理委员会审批同意(伦审号: L2024-09-010)。

1.2 方法 收集肿瘤患者的临床资料, 包括性别、年龄、体重指数、血红蛋白、血小板计数、白细胞计数、空腹血糖、文化程度、肿瘤类型(经活检病理诊断)、吸烟史[以一生中累计吸烟量达到 100 支(相当于约 5 包标准卷烟)及以上为判定依据]、饮酒史[在过去 1 年内, 有规律地(至少 12 次)消费含酒精饮品(包括

啤酒、白酒及果酒等各类含酒精饮品)、高盐饮食(每日盐摄入量超出推荐标准 5 g)、体育锻炼(每周至少累积 150 min 中等强度或 75 min 高强度有氧运动,或两者结合以达到等效运动量)及肿瘤药物治疗史。

血常规指标采用自动化血细胞分析仪进行检测,对血液样本中的细胞进行计数和分类。通过电化学法测量血液中血红蛋白的含量。通过激光散射计数血液中的血小板数量和白细胞数量。采用生化分析仪,通过葡萄糖氧化酶法测量血液中葡萄糖浓度。

1.3 新发高血压的定义 符合《中国高血压防治指南(2024年修订版)》中新发高血压诊断标准^[7],随访1年期间(患者每3个月来院复查,截止时间为2024年12月1日),首次出现收缩压≥140 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)和/或舒张压≥90 mmHg。

1.4 统计学方法 将统计数据双人录入 Excel2010 表格中,使用 SPSS 26.0 软件进行统计学处理;使用 R4.2.1 软件进行图表绘制。符合正态分布的定量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)描述,组间比较采用 *t* 检验;非正态分布定量资料采用中位数(P_{25}, P_{75}) [$M(P_{25}, P_{75})$]

描述,组间比较采用秩和检验;计数资料采用百分比描述,组间比较采用卡方(χ^2)检验。采用多因素 logistic 回归分析方法筛选独立预测因子,并将独立预测因子引入 R4.2.1 软件,应用“car”“rms”“pROC”“Hmisc”程序包构建新发高血压列线图预测模型。通过 R 软件的“car”“pROC”包按照 3 : 1 随机将患者分为训练集及验证集,采用受试者操作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线、校准曲线评估模型区分度与准确度,采用决策曲线分析评价模型临床获益。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 新发高血压组与非高血压组患者一般资料 新发高血压组与非高血压组患者性别、心率、总胆固醇、甘油三酯、总胆红素、血肌酐、血红蛋白、文化程度及肿瘤类型及饮酒史差异无统计学意义(均 $P > 0.05$); 2 组患者年龄、体重指数、血小板计数、白细胞计数、空腹血糖、吸烟史、高盐饮食、体育锻炼及肿瘤药物治疗史差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料

组别	例数	性别[例(%)]		年龄(岁)	体重指数(kg/m ²)	心率(次/min)	总胆固醇(mmol/L)	甘油三酯(mmol/L)	总胆红素(μmol/L)	血肌酐(μmol/L)
		男	女							
高血压	239	132 (55.2)	107 (44.8)	65.51±6.01	25.33±3.22	73.48±5.43	5.15±0.85	1.54±0.41	11.04±3.41	58.53±7.65
非高血压	165	88 (53.3)	77 (46.7)	59.69±5.66	23.16±3.19	74.54±5.32	5.13±0.77	1.53±0.39	11.14±3.36	59.44±7.42
<i>t</i> / χ^2 值		0.142		9.803	6.684	1.941	0.241	0.246	0.291	1.190
<i>P</i> 值		0.707		<0.001	<0.001	0.053	0.809	0.806	0.771	0.235

组别	血红蛋白(g/L)	血小板计数(10 ⁹ /L)	白细胞计数(10 ⁹ /L)	空腹血糖(mmol/L)	文化程度[例(%)]				吸烟史[例(%)]	饮酒史[例(%)]
					小学及以下	初中	高中/中专	大专及以上		
高血压	137.31±18.71	248.59±44.83	6.04±1.66	6.18±1.42	98 (41.00)	81 (33.89)	43 (17.99)	17 (7.11)	117 (48.95)	160 (66.95)
非高血压	135.31±18.63	217.39±43.71	4.94±1.06	5.09±0.98	58 (35.15)	69 (41.82)	30 (18.18)	8 (4.85)	99 (60.00)	107 (64.85)
<i>t</i> / χ^2 值	1.058	6.946	7.517	8.554	3.329				4.787	0.192
<i>P</i> 值	0.291	<0.001	<0.001	<0.001	0.868				0.029	0.662

组别	高盐饮食[例(%)]	体育锻炼[例(%)]	肿瘤类型[例(%)]					肿瘤药物类型[例(%)]			
			结直肠癌	肝癌	肺癌	乳腺癌	其他	多西他赛	多柔比星	脂质体	卡培他滨
高血压	179 (74.90)	85 (35.56)	67 (28.03)	51 (21.34)	35 (14.64)	37 (15.48)	49 (20.50)	153 (64.02)	40 (16.74)	13 (5.44)	33 (13.81)
非高血压	139 (84.24)	41 (24.85)	59 (35.76)	31 (18.79)	25 (15.15)	23 (13.94)	27 (16.36)	38 (23.03)	27 (16.36)	80 (48.48)	20 (12.12)
<i>t</i> / χ^2 值	5.090	5.223	3.242					113.476			
<i>P</i> 值	0.024	0.022	0.074					<0.001			

注:正态分布计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示。

2.2 肿瘤患者新发高血压影响因素的单因素 logistic 回归分析 将是否新发高血压作为因变量,将一般资料作为自变量,纳入单因素 logistic 回归分析。结果显示,性别、心率、总胆固醇、甘油三酯、总胆红素、血肌酐、血红蛋白、文化程度、肿瘤类型及饮酒史与肿瘤患者新发高血压无关(均 $P > 0.05$); 年龄、体重指数、

血小板计数、白细胞计数、空腹血糖、吸烟史、高盐饮食、体育锻炼及肿瘤药物治疗史是肿瘤患者新发高血压的影响因素(均 $P < 0.05$)。见表 2。

2.3 肿瘤患者新发高血压影响因素的多因素 logistic 回归分析 将是否新发高血压作为因变量,将年龄、体重指数、血小板计数、白细胞计数、空腹血糖、吸烟

史、高盐饮食、体育锻炼及接受肿瘤药物的类型作为自变量,纳入多因素 logistic 回归分析。结果显示,年龄高、白细胞计数高、肿瘤药物多西他赛治疗是影响

肿瘤患者新发高血压的独立危险因素(均 $P < 0.05$),体育锻炼及肿瘤药物卡培他滨治疗是独立保护因素(均 $P < 0.05$)。见表 3。

表 2 肿瘤患者新发高血压影响因素的单因素 logistic 回归分析($n=404$)

变量	<i>B</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	95% <i>CI</i>
性别(男)	0.076	0.203	0.142	0.707	1.079	0.725~1.607
年龄	0.176	0.022	61.835	<0.001	1.192	1.141~1.246
体重指数	0.214	0.035	36.416	<0.001	1.239	1.155~1.328
心率	-0.037	0.019	3.704	0.054	0.964	0.928~1.001
总胆固醇	0.030	0.124	0.059	0.809	1.030	0.808~1.314
甘油三酯	0.062	0.253	0.061	0.805	1.064	0.649~1.746
总胆红素	-0.009	0.030	0.085	0.770	0.991	0.935~1.051
血肌酐	-0.016	0.013	1.412	0.235	0.984	0.958~1.010
血红蛋白	0.006	0.005	1.118	0.290	1.006	0.995~1.017
血小板计数	0.016	0.002	39.276	<0.001	1.016	1.011~1.021
白细胞计数	0.519	0.077	45.220	<0.001	1.680	1.444~1.954
空腹血糖	0.683	0.093	54.298	<0.001	1.980	1.651~2.375
文化程度(以大专及以上为参考)						
小学及以下	-0.229	0.460	0.249	0.618	0.795	0.323~1.957
初中	-0.593	0.459	1.672	0.196	0.552	0.225~1.358
高中/中专	-0.394	0.490	0.645	0.422	0.675	0.258~1.763
肿瘤类型(以其他为参考)						
结直肠癌	-0.469	0.299	2.461	0.117	0.626	0.348~1.124
肝癌	-0.098	0.331	0.088	0.767	0.907	0.474~1.733
肺癌	-0.260	0.355	0.534	0.465	0.771	0.385~1.547
乳腺癌	-0.121	0.358	0.114	0.736	0.886	0.440~1.787
吸烟史	0.447	0.205	4.764	0.029	1.564	1.047~2.337
饮酒史	-0.093	0.213	0.192	0.662	0.911	0.600~1.384
高盐饮食	0.583	0.261	5.011	0.025	1.792	1.075~2.986
体育锻炼	0.512	0.225	5.177	0.023	1.669	1.074~2.596
接受肿瘤药物的类型(以其他为参考)						
多西他赛	0.892	0.336	7.033	0.008	2.440	1.262~4.718
多柔比星脂质体	-0.108	0.377	0.082	0.775	0.898	0.429~1.881
卡培他滨	-2.318	0.412	31.654	<0.001	0.098	0.044~0.221

注:肿瘤类型其他包括甲状腺癌、胰腺癌、前列腺癌。

表 3 肿瘤患者新发高血压影响因素的多因素 logistic 回归分析($n=404$)

变量	<i>B</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	95% <i>CI</i>
年龄	0.133	0.034	15.284	<0.001	1.142	1.068~1.220
体重指数	-0.065	0.058	1.272	0.259	0.937	0.836~1.049
血小板计数	0.003	0.004	0.408	0.523	1.003	0.994~1.011
白细胞计数	0.285	0.123	5.348	0.021	1.329	1.044~1.692
空腹血糖	0.282	0.147	3.685	0.055	1.326	0.994~1.769
吸烟史	0.193	0.281	0.473	0.492	1.213	0.700~2.103
高盐饮食	0.529	0.355	2.221	0.136	1.698	0.846~3.407
体育锻炼	-0.714	0.307	5.407	0.020	0.490	0.268~0.894
肿瘤药物类型(以其他为参考)						
多西他赛	0.846	0.399	4.498	0.034	2.330	1.066~5.093
多柔比星脂质体	-0.150	0.444	0.113	0.737	0.861	0.360~2.058
卡培他滨	-2.621	0.486	29.144	<0.001	0.073	0.028~0.188
常量	-9.588	1.702	31.737	<0.001		

2.4 列线图模型的建立与验证 将年龄、白细胞计数、体育锻炼及肿瘤药物类型纳入构建列线图模型, 通过为每个变量分配特定的分值, 并将这些分值累加, 最终得出一个综合的预测概率值, 该值直接反映患者新发高血压风险水平, 见图 1。模型观测数(Obs)为

404, 样本量适中, 可提供足够统计信息。似然比卡方为 146.54($P < 0.001$), 表明模型优于无变量模型, 即加入预测变量后, 模型拟合度提高。模型中有 4 个预测变量, 自由度适中。判别能力检验结果显示, 模型解释的变异比例 R^2 为 0.410, 表明模型有一定预测能力。

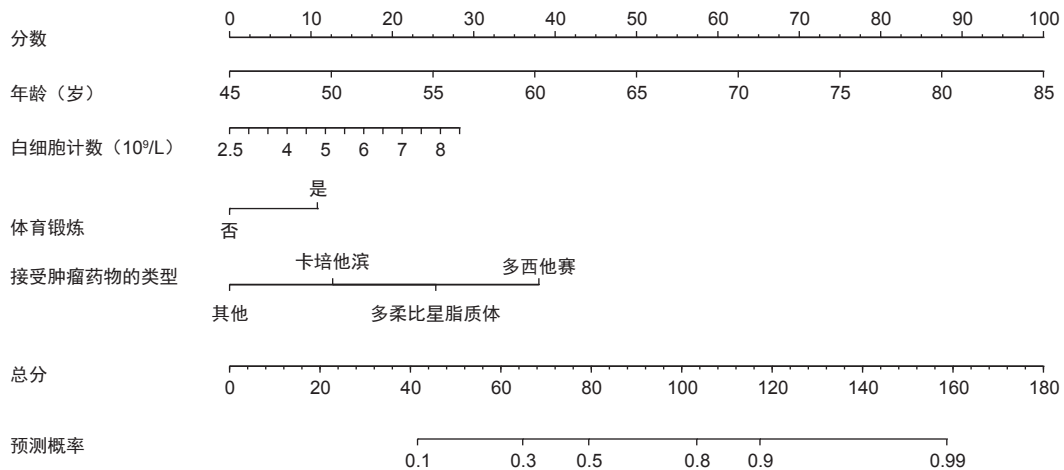
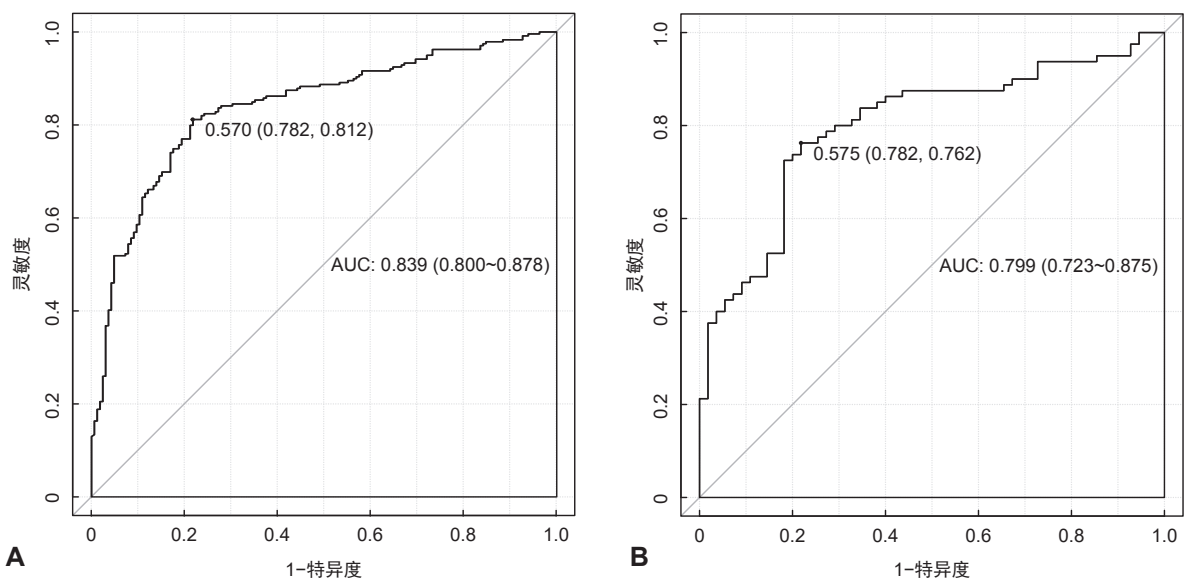


图 1 肿瘤患者新发高血压风险列线图预测模型($n=404$)

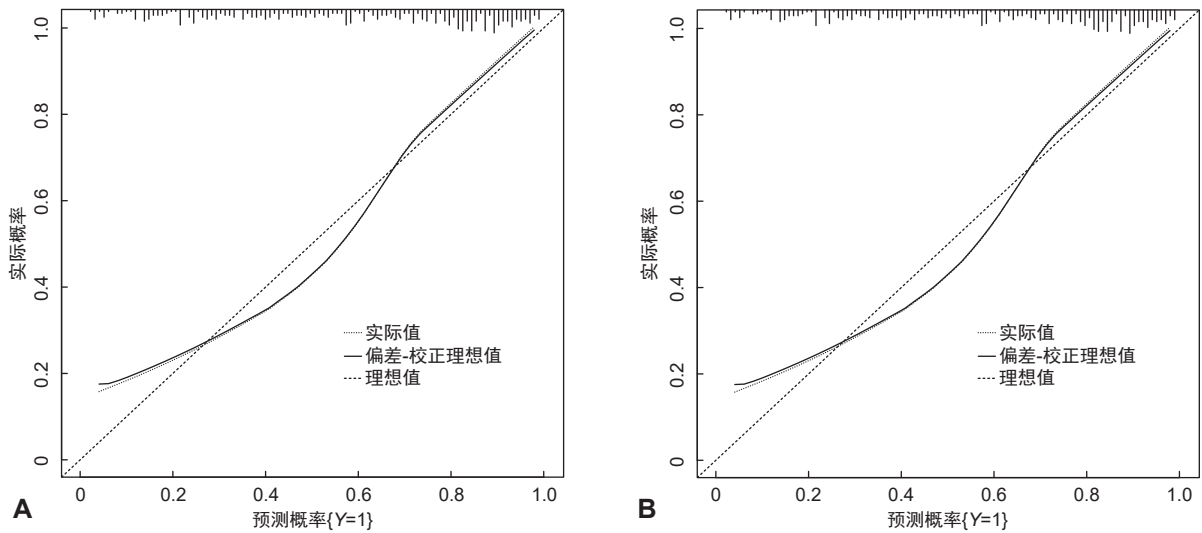
通过绘制 ROC 曲线并计算曲线下面积(area under the curve, AUC)评估模型的区分能力, 区分真正高血压风险患者与无风险或低风险患者的能力; 利用校准曲线来检验模型的校准度, 预测概率与实际观测结果之间的一致性。列线图模型结果显示, 训练集 ROC 曲线 AUC 为 0.839(95%CI 0.800~0.878), 截断值为 0.570, 特异度 78.2%, 灵敏度 81.2%, 提示该列线图分度良好, 见图 2。绘制列线图校准曲线, 训练集与验证集中校准曲线与理想曲线有较高的一致性, C 指数为 0.839 (值越接近 1, 模型的判别能力越强), 表明模型具有较

好的判别能力。Brier 检验结果为 0.161(预测准确性的一个度量, 值越小表示预测越准确), 表明模型的预测准确性较高。肯德尔秩相关系数(Tau-a)为 0.329, 属于中等水平(0.5 以上表示模型有较好的判别能力), 提示预测结局事件与实际结局事件差距较小, 见图 3。以不同的高风险阈值(范围设定为 20%~80%)作为横坐标, 以相应的净收益作为纵坐标绘制决策曲线图, 显示预测模型的净收益显著高于两个极端情况, 即 None 线和 All 线, 见图 4。



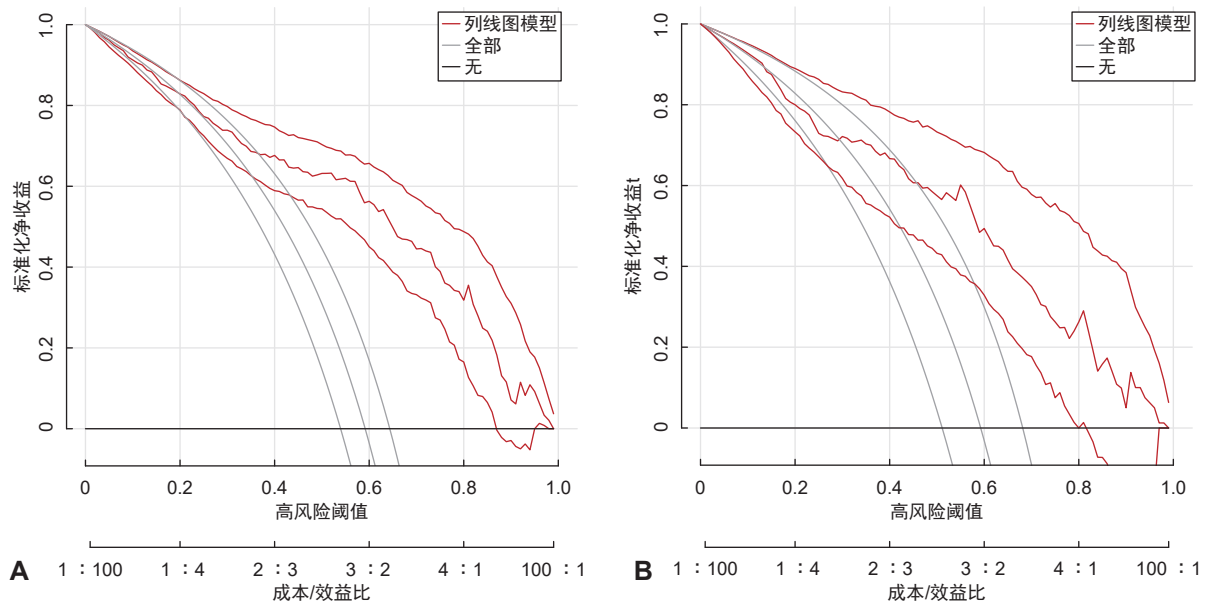
注: A 为训练集; B 为验证集。ROC 曲线为受试者操作特征曲线。

图 2 列线图模型训练集及验证集 ROC 曲线(训练集 $n=404$, 验证集 $n=135$)



注: A 为训练集; B 为验证集。

图3 列线图模型的校准曲线(训练集 $n=404$, 验证集 $n=135$)



注: A 为训练集; B 为验证集。

图4 列线图模型的决策曲线(训练集 $n=404$, 验证集 $n=135$)

3 讨论

肿瘤患者作为需要长期接受抗肿瘤治疗以控制病情的特殊人群,其身体状况和生理功能往往受到多种因素的复杂影响;其往往需要接受化疗、放疗以及免疫治疗等方式治疗,虽然在延长患者生存期和提高生活质量方面取得成效,但同时也带来一系列副作用和并发症^[8-9]。新发高血压不仅可能加剧患者的心血管负担,增加心脑血管事件的风险,还可能影响抗肿瘤药物的代谢和分布,进而影响治疗效果^[10]。新发高血压特指肿瘤患者在未接受抗高血压药物治疗情况下,首次出现收缩压 ≥ 140 mmHg和/或舒张压 ≥ 90 mmHg。血压升高可能源于肿瘤自身的生物学特性、治疗过程

中的药物反应,以及患者自身生理和心理变化^[4]。高血压的存在能导致多种症状的出现,对患者的日常生活质量造成不利影响^[11]。列线图模型作为一种直观、便捷的预测工具,能够将复杂的统计模型转化为易于理解的图形界面,帮助临床医生快速评估患者的风险水平,从而制定更加个体化的治疗方案^[12]。因此,构建一个能够准确预测肿瘤患者新发高血压风险的模型具有重要的临床意义。

本研究结果显示,两组患者在性别、心率、总胆固醇、甘油三酯、总胆红素、血肌酐、血红蛋白、文化程度、肿瘤类型及饮酒史等方面差异无统计学意义,提示这些因素在肿瘤患者新发高血压过程中可能并非主

要影响因素。年龄、体重指数、血小板计数、白细胞计数、空腹血糖、吸烟史、高盐饮食、体育锻炼及肿瘤药物治疗史在两组间差异有统计学意义。新发高血压组患者的平均年龄和体重指数高于非高血压组,与年龄增长导致的血管弹性下降、动脉硬化以及肥胖引起的心脏负担加重和胰岛素抵抗密切相关。老年人群常伴有一些慢性疾病,这些疾病在周璐等^[13]研究的中也被指出会增加高血压的风险。高血压组患者的血小板计数和白细胞计数较高,提示体内可能存在炎症反应或血液黏稠度增加,进一步增加高血压风险。空腹血糖水平较高则可能与胰岛素抵抗或糖尿病前期状态有关,高血糖损伤血管内皮,促进氧化应激与炎症,加速动脉粥样硬化,并干扰胰岛素作用,共同推高血压。吸烟和高盐饮食等不良生活习惯在高血压组中更为常见,这些因素均通过不同机制(如血管收缩、钠离子潴留等)促进高血压的发生。新发高血压组患者进行体育锻炼的比例较低,而缺乏运动会致代谢减慢和心血管功能下降,进一步增加高血压风险。于凯田等^[14]研究同样指出,规律运动可以降低肿瘤患者的高血压风险,并改善其整体健康状况。肿瘤药物治疗史(如多西他赛和卡培他滨)在两组间的差异也提示不同药物对血压的影响可能存在差异。

单因素 logistic 回归分析结果显示,年龄、体重指数、血小板计数、白细胞计数、空腹血糖、吸烟史、高盐饮食、体育锻炼及肿瘤药物治疗史是肿瘤患者新发高血压的影响因素。然而,在多因素 logistic 回归分析中,年龄、白细胞计数、肿瘤药物多西他赛治疗是独立危险因素,而体育锻炼和肿瘤药物卡培他滨治疗是独立保护因素。年龄的增长与血管结构和功能的退化(如动脉硬化和血管弹性下降)密切相关,是高血压发生的重要危险因素。白细胞计数升高可能反映体内炎症反应的存在,炎症因子可损伤血管内皮功能,导致血压升高。多西他赛作为一种常用的抗肿瘤药物,可能通过直接损伤血管内皮或引起水钠潴留等机制增加高血压风险。相比之下,体育锻炼通过改善心血管功能、降低血液黏稠度和减轻体重等机制发挥保护作用。冶成芳等^[15]通过数据分析和临床试验,进一步证实体育运动在预防和控制高血压方面的有效性。卡培他滨可能通过降低血管毒性或调节代谢途径,发挥针对高血压的保护作用。在临床实践中应重点关注高龄、白细胞计数升高及接受多西他赛治疗的患者,同时鼓励患者进行体育锻炼,并优先选择对血压影响较小的药物。

为进一步预测肿瘤患者新发高血压的风险,本研究基于年龄、白细胞计数、体育锻炼及肿瘤药物治疗

史建立列线图模型,并对其进行验证。结果显示,该模型具有较好的拟合度、判别能力和预测准确性。通过似然比卡方检验和自由度等指标评估,模型的拟合度较高。模型的判别能力通过 R^2 值(0.410)和 ROC 曲线的 AUC 值(0.839)进行评估,表明模型具有较好的区分能力。校准曲线与理想曲线的一致性较高,进一步证实了模型的预测准确性。列线图模型为能够临床提供一种直观且实用的工具,可用于评估肿瘤患者新发高血压的风险,并为个体化治疗和干预措施的制定提供依据。

尽管本研究在探讨肿瘤患者新发高血压影响因素及构建列线图模型方面取得一定进展,但仍存在一些不足之处。本研究纳入的样本量有限,可能导致某些影响因素的识别不够全面或准确。肿瘤和高血压发病机制十分复杂,本研究可能未能涵盖所有相关因素。随着医学技术的不断进步和临床数据的不断积累,未来可能需要进一步更新和完善模型,以提高其预测准确性和适用性。由于样本量限制,本研究未按肿瘤类型分层分析,未来需扩大样本以验证模型普适性;纳入更多不同类型和阶段的肿瘤患者,以更全面地识别影响因素。深入探究遗传因素、环境因素等在肿瘤患者新发高血压中的作用机制,结合最新医学研究成果和临床数据,不断更新和完善预测模型,提高其准确性和适用性;开展多中心、前瞻性研究,进一步验证模型的预测效果,并探索其在临床实践中的应用价值。

综上所述,年龄、白细胞计数和肿瘤药物多西他赛治疗是肿瘤患者新发高血压的独立危险因素,而体育锻炼和肿瘤药物卡培他滨治疗是肿瘤患者新发高血压的独立保护因素;基于影响因素构建的列线图模型具有较好的预测能力,可以为临床决策提供有力支持。

参考文献

- [1] 袁梦依,王培山,孟瑞霞,等. 术后淋巴细胞数与单核细胞数的比值对合并高血压的肺癌患者手术预后的预测价值[J]. 实用肿瘤杂志, 2023, 38(1): 26-32.
- [2] Zhang H, Kong W, Han C, et al. Correlation of metabolic factors with endometrial atypical hyperplasia and endometrial cancer: development and assessment of a new predictive nomogram[J]. Cancer Manag Res, 2021, 13: 7937-7949.
- [3] Zhou B, Perel P, Mensah GA, et al. Global epidemiology, health burden and effective interventions for elevated blood pressure and hypertension[J]. Nat Rev Cardiol, 2021, 18(11): 785-802.
- [4] 张健,寿记新,高海东,等. 老年高血压脑出血患者再出血的风险预测模型构建与验证[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2023, 26(2): 186-191.
- [5] 于宁,张梅,张笑,等. 中国中老年居民高血压、糖尿病和血脂异常

- 共病现状及影响因素研究[J]. 中华流行病学杂志, 2023, 44(2): 196-204.
- [6] 沙吉旦·阿不都热衣木, 宋星明, 哈力沙·艾尔肯江, 等. H型高血压的影响因素及其预测模型构建[J]. 实用心脑血管病杂志, 2023, 31(8): 54-58,65.
- [7] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中国医疗保健国际交流促进会高血压病学分会, 等. 中国高血压防治指南(2024年修订版)[J]. 中华高血压杂志(中英文), 2024, 32(7): 603-700.
- [8] 侯强, 王英, 李慕帆, 等. 太行山食管癌高发区农村居民高血压风险预测模型构建[J]. 现代预防医学, 2023, 50(6): 1133-1138.
- [9] 刘早阳, 罗强, 杨懿, 等. 贝伐单抗治疗非小细胞肺癌的高血压风险: 一项系统评价[J]. 心血管病学进展, 2021, 42(8): 753-758.
- [10] Lenders JWM, Kerstens MN, Amar L, et al. Genetics, diagnosis, management and future directions of research of pheochromocytoma and paraganglioma: a position statement and consensus of the working group on endocrine hypertension of the European Society of Hypertension[J]. J Hypertens, 2020, 38(8): 1443-1456.
- [11] 郝晓然, 赵滨, 崔炜, 等. 不同性别护理人员高血压患病率及影响因素对比分析: 基于倾向性评分匹配法[J]. 中国全科医学, 2023, 26(9): 1092-1103.
- [12] 张艳华, 张湛, 张琳琳. 结肠癌患者术后感染的影响因素分析及列线图模型构建[J]. 中国医师进修杂志, 2024, 47(1): 48-53.
- [13] 周璐, 张虹, 胡晓琴, 等. 太原市城区健康体检人群高血压检出率及影响因素分析[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2024, 22(14): 2647-2651.
- [14] 于凯田, 柏芳, 陈霞, 等. 阿帕替尼治疗老年恶性肿瘤致继发性高血压的危险因素研究[J]. 实用医院临床杂志, 2020, 17(6): 40-42.
- [15] 冶成芳, 任映丽, 王梦卉, 等. 高血压前期人群发生心血管疾病的风险预测列线图模型构建[J]. 实用心脑血管病杂志, 2023, 31(12): 54-59.

收稿日期: 2024-09-13 责任编辑: 陈小明

· 简 讯 ·

数字干预改善美国成人终止高血压膳食依从性和血压水平的作用

Miller HN, Askew S, Berger MB, Kay MC, Palipana A, Trefney E, Blackman Carr LT, Barnes C, Tyson CC, Svetkey LP, Shaw R, Steinberg DM, Yang Q, Bennett GG. Effects of a digital intervention to improve DASH and blood pressure among US adults. *Hypertension*, 2025, 82(2): 370-381.

终止高血压膳食(dietary approaches to stop hypertension, DASH)被推荐用于成人高血压的一线治疗,但DASH的依从性很低。本研究评估数字健康干预(digital health intervention, DHI)对成人高血压患者DASH依从性与血压的影响[与注意对照(attention control)比较]。方法: Nourish是一项为期12个月的平行双臂随机对照试验。参加者为确诊高血压患者。主要结局是6个月的DASH依从性变化。次要结局是血压变化。采用线性混合模型比较6个月、12个月的DASH依从性和收缩压、舒张压变化。结果: 随机纳入301例高血压患者, 年龄(54.4±13.4)岁, 女性占65%, 白人占53%。调整基线DASH积分为2.30(95%CI 2.03~2.58)。调整基线收缩压、舒张压分别为123.2(95%CI 119.5~126.9)、77.1(95%CI 74.6~79.6)mmHg

(1 mmHg=0.133 kPa)。6个月的DASH积分变化组间差异无统计学意义(均值差异=0.02, 95%CI -0.37~0.40)。但相对于对照组, 数字健康干预组12个月的DASH积分变化较大(均值差异=0.62, 95%CI 0.16~1.08)。尽管数字健康干预组6个月时血压较基线下降, 但两组间比较, 6个月时的收缩压变化差异无统计学意义, 舒张压变化差异勉强有统计学意义。结论: 数字健康干预可以一定程度地改善成人高血压患者的DASH依从性与血压水平, 但效果并不优于注意对照组。需要进一步研究来评估数字健康干预在促进DASH方面的作用, 以及明确长期行为改变的干预环节。

赵狄(摘译), 张刘锋(审校)