

# 血压控制不佳和充分控制的高血压患者术中全麻期间动脉血压不稳定性的差异

王立平<sup>1</sup>, 张伟峰<sup>1</sup>, 孙兴祥<sup>2</sup>

1. 绍兴市上虞人民医院麻醉科, 浙江 绍兴 312300; 2. 绍兴市柯桥区中医医院麻醉科

**摘要:** **目的** 探究血压控制不佳和充分控制的高血压患者术中全麻期间动脉血压不稳定性的差异。**方法** 选取2020年1月至2023年12月收治拟行选择性重大非心脏手术的高血压患者658例,按临床血压测量情况分为充分控制[临床均明显控制血压( $<140/90$  mmHg)]组373例、控制不佳组( $\geq 140/90$  mmHg)285例,比较不同高血压类型在家庭和临床之间平均基线血压、诱导期血压稳定性、术中血压稳定性、术后血压稳定性的差异。**结果** 充分控制组临床收缩压、临床平均动脉压(MAP)高于同组的家庭收缩压、家庭MAP( $t=10.249, 3.688$ , 均 $P<0.05$ ),控制不佳组临床收缩压、临床MAP、临床舒张压低于同组的家庭收缩压、家庭MAP、家庭舒张压( $t=7.304, 8.322, 9.187$ , 均 $P<0.05$ ),且充分控制组家庭收缩压、临床收缩压、家庭MAP、家庭舒张压低于控制不佳组( $t=21.870, 4.818, 14.158, 7.670$ , 均 $P<0.05$ )。充分控制组术中收缩压不稳定性[超出患者基线血压的 $\pm 20\%$ 阈值的概率、血压平均动态变异性(ARV)、时间平均绝对变化(TARV)]、MAP不稳定性[超出患者基线血压的 $\pm 20\%$ 阈值的概率、ARV、TARV]低于控制不佳组( $t=22.443, 15.790, 10.689, 17.977, 19.317, 15.051$ , 均 $P<0.05$ )。充分控制组术后收缩压超出患者基线血压的 $\pm 20\%$ 阈值的概率、MAP超出患者基线血压的 $\pm 20\%$ 阈值的概率低于控制不佳组( $t=27.220, 24.135$ , 均 $P<0.05$ )。**结论** 血压充分控制的高血压患者术中全麻期间动脉血压稳定性优于控制不佳的高血压患者。

**关键词:** 高血压; 血压充分控制; 血压控制不佳; 术中; 全麻期间; 动脉血压稳定性

在手术过程中,全麻患者的动脉血压不稳定性是一个重要的临床问题。高血压患者,特别是那些未充分控制血压的患者,在手术全麻期间面临更大的风险。血压的急剧变化可能导致术中及术后的心血管并发症,增加手术相关风险和患者康复的不确定性。尽管医学界对此已有一定的认识,但对于全麻期间动脉血压不稳定性的具体机制和影响因素仍缺乏全面的了解<sup>[1-2]</sup>。近年来,多项研究关注了高血压患者术中的血压管理。高血压患者在手术麻醉过程中更易出现血压不稳定的情况。然而,目前的研究并未深入探讨血压不稳定性的具体机制和影响因素<sup>[3]</sup>。在目前的文献中,对于如何有效预防和控制全麻期间高血压患者的血压不稳定性,仍缺乏明确的指导和建议。同时,关于控制不佳和充分控制的高血压患者在这一方面的对比研究也相对较少<sup>[4]</sup>。本文旨在深入研究控制不佳和充分控制的高血压患者在全麻期间动脉血压的不稳定性以及二者的差异,具体目标包括对比分析控制不佳和充分控制的高血压患者在全麻期间的血压波动特点。通过本研究,期望能够更深入地理解高血压患者在全麻期间的血压不稳定性问题,为临床医生提供更具体

的指导和建议,以降低患者风险,提高围手术期的安全。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 本研究方案经绍兴市上虞人民医院(我院)医学伦理委员会审批同意(伦审号: SRY-20200113-0003),选取2020年1月至2023年12月收治的拟行选择性重大非心脏手术的高血压患者658例,且全麻方案相同。纳入标准:①患者均于全麻下行手术;②年龄18~85岁;③患者与家属均知情同意。排除标准:①存在严重心脏问题病史[左室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF) $< 35\%$ 或纽约心脏协会(New York Heart Association, NYHA)心功能Ⅲ~Ⅳ级等];②存在重要脏器功能不全者;③免疫功能疾病者;④原发精神疾病者;⑤3级高血压患者;⑥行嗜铬细胞瘤、颅内手术等对血压影响较大者;⑦手术出血量预测超过1L。按临床血压测量情况(根据患者在无压力、无痛、保持坐姿时最后2次门诊就诊时的血压测量值计算出来的)分为充分控制[临床血压均明显控制( $<140/90$  mmHg,  $1$  mmHg=0.133 kPa)]组373例、控制不佳组( $\geq 140/90$  mmHg)285例。

**1.2 方法** 手术当天,所有患者通过上臂袖带每隔一段时间或通过动脉导管连续振荡监测术中血压,并将

心率记录为实时监测仪(IntelliVue MX550/MP50 Patient monitor, Philips, Germany)的实际数据。在麻醉诱导前,在手术室稳定5~10 min后测量诱导前的生命体征,并在整个过程中进行监测。在诱导后的前10 min内,每分钟记录收缩压、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)和舒张压,然后每5分钟记录一次,直到麻醉后护理单元(post-anesthesia care unit, PACU)的恢复阶段结束。

本研究分析诱导期、术中、术后三个周期的围手术期收缩压、MAP、舒张压,并采用3种分析方法测定血压变化:超出患者基线血压的±20%阈值的概率、血压平均动态变异性(average real variability, ARV)和时间平均绝对变化(time-averaged absolute change, TARV)。诱导期是开始给予全麻药物到患者失去意识、进入手术所需麻醉状态的这段时间。术中是指从手术开始到手术结束的整个过程。术后是指术后1 d。其中,血压从一个点到下一个测量点的绝对变化(减少或增加)的平均值被定义为ARV;用绝对血压差之和除以血压读数的总持续时间来测量单位时间的TARV。

本研究使用2种不同的收缩压、MAP、舒张压基线:患者家庭血压诊室血压均值。通过确定收缩压、MAP、舒张压测量数据点超出患者基线血压的±20%阈值的概率,来量化血压不稳定性。血压稳定:如果患者的血压测量值大部分(超过80%的测量值)都落在基线血压的±20%阈值内,则可以认为血压得到了血压稳定。血压不稳定:如果患者的血压测量值频繁(超

过20%的测量值)超出设定的阈值范围,则认为血压不稳定<sup>[5]</sup>。

家庭血压测量:在家中或诊所外接受手术前6月内,在3~7 d的时间内,每天早上至少进行2次测量,晚上在另一个场合进行2次测定,以进行血压自我监测。通过使用家庭血压≥135/85 mmHg多次测量日间平均血压来区分未控制的高血压患者。家庭自测血压值一般低于诊室血压值,正常参考值为收缩压<135 mmHg,舒张压<85 mmHg。这一标准对应于诊室血压的收缩压<140 mmHg,舒张压<90 mmHg。当家庭血压的平均值达到或超过135/85 mmHg时认为血压尚未得到充分控制。

为了准确测量和记录血压,所有患者使用自动血压设备(HEM-7121AP OMRON Healthcare, 日本)测量。

收集患者一般资料,包含性别、年龄、体重指数、高血压病程、血脂水平等。

**1.3 统计学方法** 应用SPSS22.0进行数据分析。计数资料表示为比例(%),行 $\chi^2$ 检验;正态分布的计量资料表示为( $\bar{x} \pm s$ ),行 $t$ 检验(组间比较行独立样本 $t$ 检验,组内不同时间比较行配对样本 $t$ 检验)。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。取双侧检验结果。

## 2 结果

**2.1 充分控制组和控制不佳组一般资料** 充分控制组和控制不佳组一般资料(性别、年龄、体重指数、高血压病程、血脂水平)的差异无统计学意义(均 $P > 0.05$ ),见表1。

表1 充分控制组和控制不佳组一般资料

组别	例数	不同性别例数 (男/女)	年龄 (岁)	体重指数 (kg/m <sup>2</sup> )	高血压 病程(年)	总胆固醇 (mmol/L)	甘油三酯 (mmol/L)
控制不佳	285	168/117	58.9±8.2	23.4±2.2	2.32±0.47	5.45±1.28	1.60±1.34
$t/\chi^2$ 值		1.274	0.140	0.199	0.498	0.533	0.593
$P$ 值		0.259	0.889	0.843	0.620	0.594	0.554

  

组别	高密度脂蛋白 胆固醇(mmol/L)	低密度脂蛋白 胆固醇(mmol/L)	手术时间 (min)	抗高血压药[例(%)]		
				沙坦类	钙通道阻滞药	其他
充分控制	1.35±0.42	2.94±0.84	156.5±43.3	195(52.3)	141(37.8)	37(9.9)
控制不佳	1.32±0.31	2.96±0.89	155.6±41.4	155(54.4)	98(34.4)	32(11.2)
$t/\chi^2$ 值	1.013	0.295	0.250	0.288	0.815	0.295
$P$ 值	0.311	0.768	0.803	0.591	0.367	0.587

注:正态分布计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示。

**2.2 充分控制组和控制不佳组的家庭和临床平均基线血压** 充分控制组临床收缩压、临床MAP高于同组的家庭收缩压、家庭MAP( $t=10.249, 3.688$ , 均 $P < 0.05$ ),控制不佳组临床收缩压、临床MAP、临床舒张

压低于同组的家庭收缩压、家庭MAP、家庭舒张压( $t=7.304, 8.322, 9.187$ , 均 $P < 0.05$ ),且充分控制组家庭收缩压、临床收缩压、家庭MAP、家庭舒张压低于控制不佳组( $t=21.870, 4.818, 14.158, 7.670$ , 均 $P < 0.05$ )。

见表2。

**2.3 充分控制组和控制不佳组诱导期血压稳定性** 充分控制组和控制不佳组诱导期收缩压不稳定性、

MAP不稳定性、舒张压不稳定性的差异无统计学意义( $t=1.185、0.808、0.753、1.497、1.594、1.085、1.417、0.925、1.317$ , 均 $P>0.05$ )。见表3。

**表2** 充分控制组和控制不佳组的家庭和诊室平均基线血压( $\bar{x}\pm s$ ) (mmHg)

组别	例数	收缩压		MAP		舒张压	
		家庭	诊室	家庭	诊室	家庭	诊室
充分控制	373	117.86±13.24 <sup>a</sup>	127.88±13.46 <sup>a</sup>	91.20±9.74	93.86±9.96 <sup>a</sup>	77.87±8.06	76.85±8.22
控制不佳	285	142.23±15.29 <sup>a</sup>	133.14±14.41 <sup>a</sup>	102.77±11.18	95.27±10.32 <sup>a</sup>	83.04±9.12	76.34±8.27 <sup>a</sup>
<i>t</i> 值		21.870	4.818	14.158	1.772	7.670	0.788
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	0.077	<0.001	0.431

注:MAP为平均动脉压。与同组家庭血压比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

**表3** 充分控制组和控制不佳组诱导期血压稳定性( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	收缩压不稳定性			MAP不稳定性			舒张压不稳定性		
		超出患者基线血压的±20%阈值的概率(%)	ARV (mmHg)	TARV (mmHg)	超出患者基线血压的±20%阈值的概率(%)	ARV (mmHg)	TARV (mmHg)	超出患者基线血压的±20%阈值的概率(%)	ARV (mmHg)	TARV (mmHg)
充分控制	373	21.71±4.32	17.17±4.23	17.22±4.28	13.79±2.31	10.68±2.95	10.78±3.25	13.69±3.71	9.84±2.52	9.85±2.43
控制不佳	285	22.13±4.74	17.47±5.29	17.5±5.26	14.06±2.27	11.06±3.13	11.06±3.32	14.11±3.84	10.02±2.41	10.11±2.61
<i>t</i> 值		1.185	0.808	0.753	1.497	1.594	1.085	1.417	0.925	1.317
<i>P</i> 值		0.237	0.420	0.452	0.135	0.111	0.278	0.157	0.355	0.188

注:MAP为平均动脉压;ARV为血压从一次测量到下一次测量的平均值绝对变化;TARV为血压从一次测量到下一次测量的时间平均绝对变化。

**2.4 充分控制组和控制不佳组术中血压稳定性** 充分控制组和控制不佳组诱导期舒张压不稳定性比较差异无统计学意义( $t=1.336、1.377、0.992$ , 均 $P>0.05$ ), 但充分控制组术中收缩压不稳定性(超出患者基线血

压的±20%阈值的概率、ARV、TARV)、MAP不稳定性(超出患者基线血压的±20%阈值的概率、ARV、TARV)低于控制不佳组( $t=22.443、15.790、10.689、17.977、19.317、15.051$ , 均 $P<0.05$ )。见表4。

**表4** 充分控制组和控制不佳组术中血压稳定性( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	收缩压不稳定性			MAP不稳定性			舒张压不稳定性		
		超出患者基线血压的±20%阈值的概率(%)	ARV (mmHg)	TARV (mmHg)	超出患者基线血压的±20%阈值的概率(%)	ARV (mmHg)	TARV (mmHg)	超出患者基线血压的±20%阈值的概率(%)	ARV (mmHg)	TARV (mmHg)
充分控制	373	13.6±2.34	9.59±2.27	1.94±0.39	9.72±1.53	7.04±1.43	1.37±0.35	8.82±2.33	6.86±1.64	1.39±0.38
控制不佳	285	18.01±2.69	12.41±2.27	2.39±0.68	12.41±2.3	8.79±0.62	1.76±0.3	9.07±2.44	7.04±1.69	1.42±0.39
<i>t</i> 值		22.443	15.790	10.689	17.977	19.317	15.051	1.336	1.377	0.992
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.182	0.169	0.321

注:MAP为平均动脉压;ARV为血压从一次测量到下一次测量的平均值绝对变化;TARV为血压从一次测量到下一次测量的时间平均绝对变化。

**2.5 充分控制组和控制不佳组术后血压稳定性** 两组术后舒张压不稳定性(超出患者基线血压的±20%阈值的概率、ARV、TARV)、收缩压不稳定性(ARV、TARV)、MAP不稳定性(ARV、TARV)比较差异无统计学意义( $t=1.336、1.701、0.827、1.649、1.581、0.407、0.589$ , 均 $P>0.05$ ), 但充分控制组术后收缩压超出患

者基线血压的±20%阈值的概率、MAP超出患者基线血压的±20%阈值的概率低于控制不佳组( $t=27.220、24.135$ , 均 $P<0.05$ )。见表5。

**3 讨论**

在全身麻醉的手术过程中, 动脉血压不稳定是一

种常见的现象,它可能导致心血管并发症的风险增加,甚至可能增加患者的死亡率<sup>[6]</sup>。对于高血压患者来说,这种血压不稳定性的影响可能更加显著。高血压患者本身心血管系统就已经存在一定的损伤和病理改变,因此血压的不稳定性可能进一步加剧心血管的负担,增加心血管事件的发生风险<sup>[7]</sup>。此外,由于高血压患者的血压本身就处于较高的水平,因此术中血压的

波动可能更加剧烈,也更难以控制。高血压患者在术中全麻期间的动脉血压不稳定性也受到多种因素的影响,其中就包括高血压的控制程度。如果高血压得不到有效控制,将会增加患者患心脑血管疾病的风险,如冠心病、急性心梗、房颤等等<sup>[8]</sup>。因此,高血压一旦发现,应尽早进行干预和治疗,并长期监测血压,以防止并发症的发生。

表 5 充分控制组和控制不佳组术后血压稳定性( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	收缩压不稳定性			MAP不稳定性			舒张压不稳定性		
		超出患者基线血压的±20%阈值的概率(%)	ARV (mmHg)	TARV (mmHg)	超出患者基线血压的±20%阈值的概率(%)	ARV (mmHg)	TARV (mmHg)	超出患者基线血压的±20%阈值的概率(%)	ARV (mmHg)	TARV (mmHg)
充分控制	373	5.49±1.39	4.87±1.44	0.87±0.22	4.15±1.03	3.17±0.79	0.58±0.15	4.89±1.26	4.08±1.24	0.78±0.22
控制不佳	285	10.45±3.14	5.02±1.41	0.90±0.23	7.17±2.11	3.22±0.74	0.60±0.16	5.05±1.32	4.12±1.26	0.77±0.21
t值		27.220	1.336	1.701	24.135	0.827	1.649	1.581	0.407	0.589
P值		<0.001	0.182	0.089	<0.001	0.409	0.100	0.114	0.684	0.556

注:MAP为平均动脉压;ARV为血压从一次测量到下一次测量的平均值绝对变化;TARV为血压从一次测量到下一次测量的时间平均绝对变化。

本研究结果显示,在充分控制组中,患者在临床环境中的血压值高于家庭环境,但其家庭收缩压、临床收缩压、家庭MAP、家庭舒张压均低于控制不佳组。这可能意味着充分控制组的患者在血压管理方面更为成功,能够将血压控制在相对较低的水平,无论是在家庭环境还是在临床环境中。这可能是由于充分控制组尽管在临床上接受了降压治疗并使得血压得到了较好的控制,但由于“白大衣效应”的存在,患者在医院环境中可能会感到紧张,导致血压暂时上升<sup>[9]</sup>。这种“白大衣效应”通常会导致临床收缩压和MAP略高于家庭自测血压。而控制不佳组的情况则更为复杂。由于其血压未得到有效控制,本身血压就偏高。再加上“白大衣效应”的影响,控制不佳组患者在医院环境中测得的临床收缩压、临床MAP和临床舒张压都会明显高于家庭自测血压<sup>[10]</sup>。至于充分控制组的家庭收缩压、临床收缩压、家庭MAP和家庭舒张压都低于控制不佳组,这主要是因为充分控制组的患者通过有效的降压治疗,其整体血压水平得到了较好的控制,而控制不佳组的患者尽管接受了治疗,但治疗效果不佳,因此他们的血压水平普遍较高。

本研究结果显示,在麻醉诱导阶段,无论是充分控制血压的患者还是未充分控制血压的患者,他们的血压不稳定性表现相似,没有一组显示出更高或更低的不稳定性。这一发现可能表明,在诱导期,麻醉药物和其他相关因素对血压不稳定性的影响可能超过了患者血压控制状态的影响<sup>[11]</sup>。这可能是由于参与研究的患者可能具有相似的病情严重程度、年龄、性别分布

或其他影响血压控制的因素,这些相似的特征可能导致两组间在血压不稳定性上没有显著差异<sup>[12]</sup>。对于术中血压稳定性的分析,本研究结果显示,两组诱导期舒张压不稳定性比较差异均无统计学意义,但充分控制组术中收缩压不稳定性(超出患者基线血压的±20%阈值的概率、ARV、TARV)、MAP不稳定性(超出患者基线血压的±20%阈值的概率、ARV、TARV)均低于控制不佳组。表明充分控制的高血压患者术中全麻期间动脉血压稳定性优于控制不佳的高血压患者,与Siriprukpong等<sup>[13]</sup>研究结果相符。原因可能是长期有效控制的高血压可以减缓或阻止血管硬化和动脉顺应性降低的进程。相比之下,控制不佳的高血压会加速这一过程,导致血管弹性降低,动脉顺应性变差。在全麻期间,这种差异会影响血压的调节能力,使得控制良好的高血压患者血压波动较小。其次,长期高血压可能导致左心室肥厚和舒张功能障碍,影响心脏对血压的调节<sup>[14-15]</sup>。而有效控制的高血压能够减缓这种心脏损害,使得心脏在术中能更好地维持血压稳定。

本研究结果显示,在特定不稳定性指标上,两组的表現相似,没有一组明显更稳定或更不稳定。但充分控制组在保持血压稳定、避免血压大幅波动方面表现出一定的优势。这可能与患者术前的血压控制状态有关,提示术前良好的血压控制可能有助于术后血压的稳定。这说明虽然两组在部分血压不稳定性指标上没有显著差异,但充分控制组在避免术后血压大幅波动方面表现更好。原因可能是充分控制组由于长期的血

压控制,可能已经形成了更为稳定的血压调节机制,这使得充分控制组患者在术后即使面对手术带来的生理压力,也能更好地维持血压稳定<sup>[16]</sup>。另外,手术是一种强烈的生理应激源,可能导致患者血压出现一过性升高。对于控制不佳组来说,由于术前血压就已经处于较高水平,手术应激可能进一步加剧血压的波动。而对于充分控制组,由于术前血压控制良好,手术应激虽然也会导致血压升高,但可能不会超出他们的基线血压 $\pm 20\%$ 的阈值。

综上所述,充分控制的高血压患者术中全麻期间动脉血压稳定性优于控制不佳的高血压患者,长期有效的高血压控制可以保护血管和心脏功能,减少全麻手术期间的血压波动,有利于患者的术后恢复。本研究不足之处在于,目前的研究只涵盖了特定地区患者,因此结果可能不具有广泛的代表性,并且样本量较小,限制了在使用一些方法时检测较小但临床相关的不稳定性差异的能力。另外,本文仅为临床观察,未深入进行机制分析。对此,未来还需开展更大规模、多中心的研究,帮助更全面地了解动脉血压不稳定性。

#### 参考文献

- [1] Surma S, Romańczyk M, Witalińska-Labuzek J, et al. Periodontitis, blood pressure, and the risk and control of arterial hypertension: epidemiological, clinical, and pathophysiological aspects-review of the literature and clinical trials[J]. *Curr Hypertens Rep*, 2021, 23(5): 27.
- [2] Bosch A, Schmieder RE. Novel approaches to management of hypertension[J]. *Curr Opin Nephrol Hypertens*, 2021, 30(1): 54-62.
- [3] Bohmke NJ, Dixon DL, Kirkman DL. Chrono-nutrition for hypertension[J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2024, 40(1): e3760.
- [4] 尹朝霞, 罗友连, 谈思雯, 等. 社区动脉粥样硬化性心血管疾病高危人群血压和血糖控制情况及控制不佳原因的调查研究[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(10): 1197-1205.
- [5] 赖婷, 陈燕桦, 张炳东, 等. 瑞马唑仑对心脏瓣膜置换术患者全身麻醉诱导期血流动力学的影响[J]. *中国新药与临床杂志*, 2022, 41(1): 43-46.
- [6] Kario K, Hoshida S, Chia YC, et al. Guidance on ambulatory blood pressure monitoring: a statement from the HOPE Asia Network[J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2021, 23(3): 411-421.
- [7] 张梅, 吴静, 张笑, 等. 2018年中国成年居民高血压患病与控制状况研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 42(10): 1780-1789.
- [8] Laffin LJ, Rodman D, Luther JM, et al. Aldosterone synthase inhibition with lorundrostat for uncontrolled hypertension: the target-HTN randomized clinical trial[J]. *JAMA*, 2023, 330(12): 1140-1150.
- [9] 许锦鸿, 林金秀, 郑小蓉. 原发性高血压患者中的白大衣效应及其与血压变异性的相关性[J]. *中华高血压杂志*, 2022, 30(1): 38-44.
- [10] 李佳颖, 杨婷瑄, 季润青, 等. 中西部地区老年控制不佳高血压患者家庭血压监测情况及其影响因素[J]. *中华心血管病杂志*, 2022, 50(10): 1007-1013.
- [11] 吴秋荣, 王彬. 全身麻醉诱导后低血压预测指标的研究进展[J]. *临床麻醉学杂志*, 2023, 39(12): 1318-1322.
- [12] Xie M, Tang T, Liang H. Efficacy of single-pill combination in uncontrolled essential hypertension: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Clin Cardiol*, 2023, 46(8): 886-898.
- [13] Siriruekpong S, Geater A, Cheewatanakornkul S. Comparison of intraoperative arterial blood pressure lability during general anaesthesia in masked, uncontrolled hypertensive and adequately controlled hypertensive patients: a prospective observational study[J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2022, 54(5): 402-412.
- [14] 刘凯旋, 郭艺芳. 从最新临床研究证据看老年高血压患者的血压控制目标[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(11): 1305-1308.
- [15] Marcusohn E, Tobe SW, Dueck A, et al. Renal denervation for uncontrolled hypertension[J]. *CMAJ*, 2023, 195(43): E1475-E1480.
- [16] Romano S, Rigon G, Albrigi M, et al. Hypertension, uncontrolled hypertension and resistant hypertension: prevalence, comorbidities and prescribed medications in 228, 406 adults resident in urban areas. A population-based observational study[J]. *Intern Emerg Med*, 2023, 18(7): 1951-1959.

收稿日期:2024-10-06 责任编辑:陈小明