

维生素 D 水平与 PCI 术后病人早期 24 h 动态血压变化的相关性研究

卫 琪

[摘要] **目的:**探讨维生素 D 水平与经皮冠状动脉介入治疗(PCI)术后病人早期 24 h 动态血各指标变化的相关性。**方法:**回顾性分析经 PCI 治疗的急性心肌梗死住院病人的临床资料。在病人入院时测量 25-羟维生素 D[25(OH)D]。使用美国 DMS-ABP 型动态血压监测仪监测入院时、术后 1 周及术后 4 周的 24 h 动态血压各指标。**结果:**26 例病人 25(OH)D 正常,21 例病人 25(OH)D 不足,33 例病人 25(OH)D 缺乏。白细胞计数水平为缺乏组病人高于其余 2 组病人($P < 0.05$),CRP 水平为正常组病人低于其他两组($P < 0.05$)。对入院时、术后 1 周及术后 4 周的 24 h 动态血压组内比较显示,3 组病人的 24 h 平均舒张压(24hDBP)、白昼平均收缩压(dSBP)、白昼平均舒张压(dDBP)、夜间舒张压(nDBP)4 个指标在 3 个时间点的 24 h 动态血压差异均无统计学意义($P > 0.05$),正常组除上述 4 个指标外 24hSBP 在 3 个时间点差异也无统计学意义($P > 0.05$),3 组病人的其余各指标在 3 个时间点的 24h 动态血压差异均有统计学意义($P < 0.05 \sim P < 0.01$);组间比较显示,25(OH)D 缺乏组病人各时间点的 24 h 动态血压各指标均高于 25(OH)D 正常组病人($P < 0.05$)。入院时 25(OH)D 水平与入院时、术后 1 周、术后 4 周的 24 h 动态血压指标均呈现负相关($P < 0.05 \sim P < 0.01$)。**结论:**维生素 D 与 PCI 术后 24 h 动态血压各指标变化具有相关性。入院时常规补充维生素 D 可能有利于 PCI 术后血压调节,维持 24 h 动态血压平衡。

[关键词] 急性心肌梗死;维生素 D;24 h 动态血压;经皮冠状动脉介入

[中图分类号] R 542.22 **[文献标志码]** A **DOI:**10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2019.12.009

Study on the correlation between vitamin D level and early 24-hour ambulatory blood pressure changes in patients after PCI

WEI Qi

(Department of Cardiovascular Division, Traditional Chinese Hospital of Lu'an, Lu'an Anhui 237006, China)

[Abstract] **Objective:** To investigate the correlation between vitamin D level and early 24-hour dynamic blood parameters in patients after percutaneous coronary intervention(PCI). **Methods:** The clinical data of inpatients with acute myocardial infarction treated with PCI were collected. The level of 25-hydroxyvitamin D[25(OH)D] was measured at admission. The 24-hour ambulatory blood pressure indicators at admission, and after 1 week and 4 weeks of operation were monitored using the American DMS-ABP ambulatory blood pressure monitor. **Results:** The normal, insufficient and deficiency levels of 25(OH)D in 26, 21 and 33 patients were identified, respectively. The level of WBC in deficiency group was higher than that in other two groups($P < 0.05$), and the level of CRP in normal group was lower than that in other two groups($P < 0.05$). The differences of the 24-hour ambulatory blood pressure indicators, which included 24-hour average diastolic blood pressure(24hDBP), daytime average systolic blood pressure(dSBP), daytime average diastolic blood pressure(dDBP) and nighttime diastolic blood pressure(nDBP) in three groups at admission, and after 1 week and 4 weeks of operation were not statistically significant($P > 0.05$). In addition to the above four indicators, the difference of the 24hSBP in normal group at three time-points was not statistically significant($P > 0.05$), and the differences of other indicators of the 24-hour ambulatory blood pressure in three groups at three time-points were statistically significant($P < 0.05$ to $P < 0.01$). The results of comparisons between groups showed that the 24-hour ambulatory blood pressure indicators in 25(OH)D deficiency group at each time-point were higher than those in 25(OH)D normal group($P < 0.05$). The level of 25(OH)D was negatively correlated with the 24-hour ambulatory blood pressure at admission, and after 1 week and 4 weeks of operation($P < 0.05$ to $P < 0.01$). **Conclusions:** The level of vitamin D is correlated with the changes of 24-hours ambulatory blood pressure after PCI. Therefore, the routine vitamin D supplementation at admission may be beneficial to regulate the blood pressure after PCI, and maintain the 24-hour ambulatory blood pressure balance.

[Key words] acute myocardial infarction; vitamin D; 24-hour ambulatory blood pressure; percutaneous coronary intervention

近年来,急性心肌梗死(AMI)已成为严重威胁人类健康的慢性疾病之一,其发病率逐年上升。经皮冠状动脉介入治疗(PCI)作为 AMI 的重要治疗手段,对改善急性或持续性冠状动脉缺血缺氧引起的

心肌缺血具有积极意义^[1-2]。血压调节受靶器官功能状态和自主功能影响。PCI 可以影响病人自主神经功能,进而影响 PCI 术后血压状态。目前,研究发现 PCI 术前及术后的血压变化波动较大且与主要不良心脑血管事件(MACCE)及支架再狭窄紧密联系^[3-5]。迄今为止,关于 PCI 对血压影响的潜在机制研究很少。

维生素 D 的主要生理作用一直被认为是调节机体钙和磷的平衡和骨的矿化。维生素 D 受体(VDR)存在于大多数组织中,包括血管平滑肌、内皮细胞和心肌细胞。维生素 D 的活性形式是 25-羟维生素 D₃[25(OH)D],可抑制肾素分泌,血管平滑肌和心肌细胞增殖,并调节细胞生长。25(OH)D 在动脉粥样硬化、动脉钙化、心肌肥厚、血栓形成的发病机制中已经明确^[6-7]。此外,25(OH)D 与 PCI 术后 MACCE 发生具有紧密联系^[8-9]。因此,25(OH)D 可能在 PCI 术前及术后血压调节上具有潜在意义。本研究通过收集入院时 AMI 病人 25(OH)D 水平并观察 PCI 术前及术后 24 h 动态血压变化趋势,探讨 25(OH)D 水平与 PCI 术前及术后 24 h 动态血压之间的联系。现作报道。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院 2016 年 1 月至 2019 年 4 月收治的 AMI 住院病人临床资料。AMI 的诊断参考中华医学会 2015 年拟定的诊断标准^[10]及 2011 年美国心脏协会拟定的诊断标准^[11]。纳入标准:(1)年龄 > 18 岁;(2)符合 AMI 诊断标准;(3)符合 PCI 适应证。排除标准:(1)心肌病、瓣膜性心脏病、频发期前收缩、心房扑动等心律失常;(2)严重的肝脏、肾脏或肺部疾病;(3)未完成本研究全过程且病人资料不完整;(4)正在使用维生素 D 添加剂或钙片病人。最终有效纳入病人 80 例,年龄 58 ~ 75 岁;男 59 例,女 21 例。本次研究已得到医院伦理委员会批准通过,纳入病人均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 基本资料收集 (1)一般资料:年龄,性别,体质量指数(BMI),基础疾病(血脂异常、糖尿病、肾病),吸烟史,入院时治疗药物[血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)、血管紧张素 II 受体拮抗剂(ARB)、 β 受体阻断剂、硝酸酯类、他汀类药物、钙离子拮抗剂(CCB)、利尿剂、氯吡格雷],生化指标[空腹血糖(FBG)、血清肌酐(Cr)、低密度脂蛋白(LDL-C)、高密度脂蛋白(HDL-C)、三酰甘油(TG)、总胆固醇

(TC)、白细胞计数(WBC)、血红蛋白(Hb)、C 反应蛋白(CRP)、肌钙蛋白 1(cTnI)、肌酸激酶同工酶(CK-MB)]。(2)血清中 25(OH)D 水平测定:采用酶联免疫吸附试验(ELISA)法。根据血清中 25(OH)D 水平将病人分为 3 组:25(OH)D > 30 ng/mL 定义为 25(OH)D 正常,20 ~ 30 ng/mL 定义为 25(OH)D 不足,< 20 ng/mL 定义为 25(OH)D 缺乏。(3)24 h 动态血压监测:使用美国 DMS-ABP 型动态血压监测仪,结果使用 HMS 客户机-服务器-4.0 系统进行分析。白昼时间设置为 7 时至 22 时,每 30 min 监测 1 次,夜间时间设置为 22 时至次日 7 时,每 60 min 监测 1 次。根据监测结果记录如下指标:24 h 平均收缩压(24hSBP)及舒张压(24hDBP),白昼平均收缩压(dSBP)及舒张压(dDBP),夜间平均收缩压(nSBP)及舒张压(nDBP),24 h 收缩压变异(24hSBPV)及舒张压变异(24hDBPV),日间收缩压变异系数(dSBPV)及舒张压变异系数(dDBPV)。分别于入院时、术后 1 周及术后 4 周收集上述监测指标。

1.3 统计学方法 采用 χ^2 检验、采用方差分析和 q 检验、Spearman 相关分析。

2 结果

2.1 不同 25(OH)D 组一般资料比较 80 例病人中,25(OH)D 正常 26 例,不足 21 例,缺乏 33 例。3 组病人 WBC、CRP 差异均有统计学意义($P < 0.05$),WBC 水平为缺乏组高于其余 2 组($P < 0.05$),CRP 水平为正常组低于其他 2 组($P < 0.05$);其余各指标在 3 组之间差异均无统计学意义($P > 0.05$)(见表 1)。

2.2 入组病人 24 h 动态血压变化情况 80 例病人,10 项指标中 4 项(dSBP、24hSBPV、dSBPV 和 dDBPV)在术后 1 周较入院有所降低($P < 0.05 \sim P < 0.01$),术后 4 周继续降低($P < 0.01$);其余 6 项指标在术后 4 周较入院时均有不同程度降低($P < 0.05 \sim P < 0.01$)(见表 2)。

2.3 3 组病人 24 h 动态血压变化比较 组内比较显示,3 组病人的 24hDBP、dSBP、dDBP 和 nDBP 4 个指标在入院时、术后 1 周、术后 4 周的 24 h 动态血压差异均无统计学意义($P > 0.05$),正常组除上述 4 个指标外 24hSBP 在 3 个时间点差异也无统计学意义($P > 0.05$),3 组病人的其余各指标在 3 个时间点的 24 h 动态血压差异均有统计学意义($P < 0.05 \sim P < 0.01$);组间比较显示,25(OH)D 缺乏组病人各

时间点的 24 h 动态血压各指标均高于 25 (OH) D 正常组病人 ($P < 0.05$) (见表 3)。

表 1 不同 25 (OH) D 组一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

分组	n	年龄	男性	BMI	血脂异常	糖尿病	肾病	吸烟	入院时治疗药物							
									ACEI	ARB	β 受体阻断剂	硝酸酯类	他汀类药物	CCB	利尿剂	氯吡格雷
缺乏	33	67.58 ± 10.87	21	27.55 ± 4.38	19	10	6	11	13	6	16	10	18	6	10	8
不足	21	64.22 ± 11.58	18	26.75 ± 4.51	15	9	5	12	9	5	12	7	14	5	7	6
正常	26	63.88 ± 12.47	20	27.88 ± 4.76	18	11	7	12	11	6	15	8	16	6	9	7
F	—	0.91	3.43*	0.37	1.39*	1.24*	0.67*	3.05*	0.08*	0.32*	0.63*	0.06*	1.38*	0.25*	0.13*	0.13*
P	—	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05
MS _{组内}	—	134.422	—	20.612	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

分组	n	生化指标										
		Glu/(mg/dL)	Cre/(mg/dL)	LDL-C/(mg/dL)	HDL-C/(mg/dL)	TG/(mg/dL)	TC/(mg/dL)	WBC/($\times 10^9$)	Hb/(g/dL)	CRP/(mg/L)	肌钙蛋白 I/(nh/mL)	CK-MB/(U/L)
缺乏	33	122.45 ± 56.47	0.84 ± 0.52	97.85 ± 32.85	38.58 ± 8.67	148.55 ± 45.68	169.85 ± 52.28	8.89 ± 2.28	12.89 ± 1.85	1.47 ± 0.66	4.86 ± 21.52	27.58 ± 47.85
不足	21	119.78 ± 51.47	0.83 ± 0.52	91.52 ± 39.84	39.58 ± 8.74	138.74 ± 52.84	156.88 ± 44.85	7.38 ± 2.27*	13.25 ± 1.74	1.35 ± 0.53	4.56 ± 20.87	22.87 ± 49.68
正常	26	120.25 ± 50.68	0.82 ± 0.52	86.88 ± 36.58	40.25 ± 9.85	137.84 ± 50.69	154.85 ± 41.48	7.33 ± 2.11 [△]	13.54 ± 1.71	1.06 ± 0.49 ^{△#}	4.54 ± 19.85	23.84 ± 51.22
F	—	0.02	0.01	0.69	0.25	0.43	0.88	4.64	0.99	3.77	0.00	0.07
P	—	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05
MS _{组内}	—	2 847.251	0.270	1 295.180	82.581	2 426.642	2 216.981	4.944	3.158	0.332	433.523	2 444.379

* 示 χ^2 值; q 检验: 与缺乏组比较 $\Delta P < 0.05$; 与不足组比较 $\# P < 0.05$

表 2 入组病人 24 h 动态血压变化情况 ($n_i = 80; \bar{x} \pm s$)

分组	24hSBP/mmHg	24hDBP/mmHg	dSBP/mmHg	dDBP/mmHg	nSBP/mmHg
入院时	137.40 ± 9.89	83.29 ± 8.52	141.45 ± 9.54	84.33 ± 8.22	133.46 ± 8.51
术后 1 周	135.34 ± 10.02	83.35 ± 8.43	137.38 ± 9.45**	84.66 ± 8.12	132.62 ± 8.45
术后 4 周	130.94 ± 10.24** ^{△△}	80.32 ± 8.24*	133.55 ± 10.02** [△]	80.81 ± 8.07** ^{△△}	123.84 ± 8.39** ^{△△}
F	8.62	3.40	13.34	5.50	31.81
P	<0.01	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01
MS _{组内}	101.023	70.518	93.572	66.209	71.405

分组	nDBP/mmHg	24hSBPV	24hDBPV	dSBPV	dDBPV
入院时	80.54 ± 8.04	16.43 ± 2.16	12.43 ± 1.98	15.22 ± 2.05	11.52 ± 2.11
术后 1 周	81.38 ± 8.08	15.42 ± 1.99**	12.40 ± 2.01	14.49 ± 1.89*	10.85 ± 2.02*
术后 4 周	77.53 ± 7.96** ^{△△}	12.14 ± 2.08** ^{△△}	11.23 ± 2.05** ^{△△}	12.42 ± 2.24** ^{△△}	10.40 ± 2.04**
F	5.09	93.21	9.24	39.58	6.01
P	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
MS _{组内}	64.430	4.317	4.054	4.264	4.231

q 检验: 与入院时比较 * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 与术后 1 周时比较 $\Delta P < 0.05$, $\Delta \Delta P < 0.01$

2.4 25(OH)D 水平与 24 h 动态血压相关性分析 4 周的 24 h 动态血压指标均呈现负相关 ($P < 0.05$)。入院时 25(OH)D 水平与入院时、术后 1 周、术后 ~ $P < 0.01$) (见表 4)。

表 3 3 组病人 24 h 动态血压变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

分组	入院时	术后 1 周	术后 4 周	F	P	MS _{组内}
缺乏 ($n = 33$)						
24hSBP/mmHg	141.44 ± 9.38	139.71 ± 10.54	133.76 ± 8.54** [△]	5.91	<0.01	90.670
24hDBP/mmHg	85.79 ± 8.34	87.22 ± 8.24	84.48 ± 8.11	0.91	>0.05	67.742
dSBP/mmHg	142.55 ± 10.23	141.49 ± 9.84	138.71 ± 9.30	1.35	>0.05	95.990
dDBP/mmHg	88.86 ± 8.54	88.84 ± 8.34	85.11 ± 7.68	2.29	>0.05	67.157

续表 3

分组	入院时	术后 1 周	术后 4 周	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>MS</i> _{组内}
nSBP/mmHg	135.64 ± 9.64	134.85 ± 8.33	127.63 ± 9.85 * * △△	7.44	<0.01	86.447
nDBP/mmHg	83.64 ± 7.21	84.22 ± 8.17	80.34 ± 7.26	2.53	>0.05	57.147
24hSBPV	17.61 ± 3.37	16.64 ± 2.67	13.15 ± 2.64 * * △△	21.40	<0.01	8.485
24hDBPV	13.95 ± 1.27	13.84 ± 1.12	12.17 ± 2.05 * * △△	13.93	<0.01	2.357
dSBPV	16.67 ± 3.38	15.27 ± 3.25	13.84 ± 2.54 * *	6.97	<0.01	9.480
dDBPV	12.67 ± 1.45	11.57 ± 1.41 * *	10.79 ± 2.07 * *	10.55	<0.01	2.792
不足 (<i>n</i> = 21)						
24hSBP/mmHg	139.55 ± 10.51	135.84 ± 11.24	131.84 ± 8.77 *	2.99	>0.05	104.570
24hDBP/mmHg	82.48 ± 8.51	83.14 ± 7.95	80.54 ± 8.33	0.56	>0.05	68.337
dSBP/mmHg	140.67 ± 9.84	139.57 ± 10.31	131.64 ± 9.54	2.21	>0.05	90.044
dDBP/mmHg	83.84 ± 9.67	84.79 ± 8.64	84.51 ± 7.71	0.07	>0.05	75.868
nSBP/mmHg	134.78 ± 8.94	133.88 ± 9.86	125.61 ± 10.05 * * △△	5.79	<0.01	92.715
nDBP/mmHg	79.86 ± 6.11	80.28 ± 8.28	78.54 ± 7.51	0.32	>0.05	54.097
24hSBPV	16.58 ± 3.41	15.44 ± 2.58	12.61 ± 2.53 * * △△	10.66	<0.01	8.229
24hDBPV	12.38 ± 1.29	12.94 ± 1.21	11.08 ± 2.21 * △△	7.16	<0.01	2.671
dSBPV	15.47 ± 3.22	15.29 ± 3.14	12.64 ± 2.48 * * △△	6.00	<0.01	8.793
dDBPV	11.27 ± 1.33	11.17 ± 1.31	10.84 ± 2.17	0.39	>0.05	2.731
正常 (<i>n</i> = 26)						
24hSBP/mmHg	130.54 ± 9.84	129.38 ± 11.05	126.64 ± 8.68	1.06	>0.05	98.090
24hDBP/mmHg	79.54 ± 8.67 [#]	78.62 ± 8.39 [#]	77.94 ± 8.28 [#]	0.23	>0.05	71.373
dSBP/mmHg	131.51 ± 10.94 [#]	130.38 ± 9.79 [#]	128.55 ± 9.63 [#]	0.56	>0.05	102.755
dDBP/mmHg	78.98 ± 8.47 [#]	79.24 ± 8.44 [#]	78.51 ± 7.52 [#]	0.05	>0.05	66.508
nSBP/mmHg	129.64 ± 9.94 [#]	128.76 ± 8.68 [#]	117.61 ± 10.25 * * △△ [#]	12.56	<0.01	93.070
nDBP/mmHg	77.15 ± 7.17 [#]	78.65 ± 8.64 [#]	73.14 ± 8.02 ^{△#}	3.32	<0.05	63.460
24hSBPV	14.82 ± 3.18 [#]	13.84 ± 2.62 [#]	10.47 ± 2.52 * * △△ [#]	17.41	<0.01	7.776
24hDBPV	10.54 ± 1.07 [#]	10.14 ± 1.08 [#]	10.17 ± 2.11 [#]	0.57	>0.05	2.255
dSBPV	13.17 ± 3.12 [#]	12.84 ± 3.65 [#]	10.44 ± 2.28 * * △△ [#]	6.13	<0.01	9.418
dDBPV	10.25 ± 1.21 [#]	9.67 ± 1.38 [#]	9.54 ± 1.87 [#]	1.62	>0.05	2.289

不同时间点 *q* 检验:与入院时比较 * *P* < 0.05, * * *P* < 0.01;与术后 1 周时比较 △*P* < 0.05, △△*P* < 0.01。组间 *q* 检验:与缺乏组比较 #*P* < 0.05

3 讨论

连续监测记录 24 h 动态血压的变化情况,能客观反映 AMI 病人实际血压变化情况,尤其是 24 h 动态血压各指标变化均与心脏、大脑、肾脏和其他器官的损害密切相关。因此,24 h 动态血压监测在临床和科研工作中得到了广泛的应用。本研究中入组病人入院时、术后 1 周及术后 4 周的 24 h 动态血压各指标差异明显,波动明显。这与既往学者^[12] 研究报道一致。PCI 能有效缓解冠状动脉狭窄,及时解除冠状动脉闭塞,实现心肌再灌注,减少心肌缺血。因此,心肌细胞功能恢复,交感神经兴奋性降低,迷走神经兴奋性增加,均可以改善病人自主神经功能。自主神经功能在血压昼夜变化中起着关键作用。本研究发现入院时及术后 1 周的 24 h 动态血压各指

标调节能力较差。由于入院时病人自主神经功能较差且术后恢复需要时间。此外,也可能与 PCI 引起的短期生理应激以及全身炎症反应的强度和持续时间有关^[13]。本研究中入院时及术后 1 周的 24 h 动态血压各指标中部分指标差异不明显。PCI 术后 1 个月 24 h 动态血压各指标较入院时明显改善。表明,PCI 术后 1 个月病人自主神经功能恢复,心肌缺血程度减轻。尽管 PCI 治疗策略已被证实具有满意的临床治疗价值,但部分病人术后仍出现了 MACCE (院内死亡、非致死性心肌梗死等)^[14]。研究^[15] 表明,冠状动脉血运重建术(冠状动脉旁路移植术、PCI 或二者兼有)的病人术后血压与 MACCE 发生呈“J”形关系。因此,除了 PCI 调节术后血压外,可能存在其他机制来调节血压。

表4 25(OH) D水平与24 h动态血压相关性分析

指标	r_s	P
入院时		
24hSBP	-0.468	<0.01
24hDBP	-0.421	<0.01
dSBP	-0.435	<0.01
dDBP	-0.443	<0.01
nSBP	-0.431	<0.01
nDBP	-0.347	<0.01
24hSBPV	-0.438	<0.01
24hDBPV	-0.441	<0.01
dSBPV	-0.385	<0.05
dDBPV	-0.325	<0.01
术后1周		
24hSBP	-0.435	<0.01
24hDBP	-0.511	<0.01
dSBP	-0.425	<0.01
dDBP	-0.322	<0.01
nSBP	-0.328	<0.01
nDBP	-0.335	<0.01
24hSBPV	-0.352	<0.01
24hDBPV	-0.454	<0.01
dSBPV	-0.387	<0.01
dDBPV	-0.332	<0.01
术后4周		
24hSBP	-0.457	<0.01
24hDBP	-0.454	<0.01
dSBP	-0.384	<0.01
dDBP	-0.464	<0.01
nSBP	-0.414	<0.01
nDBP	-0.464	<0.01
24hSBPV	-0.421	<0.01
24hDBPV	-0.325	<0.01
dSBPV	-0.438	<0.01
dDBPV	-0.384	<0.01

本研究观察到AMI病人入院时维生素D缺乏或不足现象较为普遍。这一现象目前在临中已被证实^[16-17]。可能原因在于老年人群营养不良、急慢性疾病、饮食不平衡,日照时间短,皮肤功能降低。GIOVANNUCCI等^[18]对18 225名男性进行10年随访,发现维生素D缺乏男性发生AMI风险增加2.42倍。因而,维生素D水平不足或缺乏在AMI病人发生及预后较差上具有重要意义。维生素D也具有调节血压的作用^[19]。维生素D是一种神经保护分子,最近的研究^[20]表明维生素D可以调节自主神经功能。低维生素D水平与心脏自主神经功能不良

有关,可抑制静息性心脏自主神经功能^[21-22]。本研究证实维生素D在AMI入院时及PCI术后1周、4周的24 h动态血压各指标调节中起着重要作用。在共同的自主神经功能理论的前提下维生素D参与了PCI术后血压的调节。另外一方面,我们观察到维生素D缺乏病人入院时WBC及CRP水平较高。事实上,维生素D与炎症反应程度关系目前已经明确。因而,维生素D也有可能调节PCI术后炎症反应程度来调节术后血压。

综上所述,维生素D与PCI术后24 h动态血压各指标变化具有相关性,其潜在的调节机制可能是营养PCI术后自主神经功能及炎症反应。

[参考文献]

- [1] AAZAMI S, JAAFARPOUR M, MOZAFARI M. Exploring expectations and needs of patients undergoing angioplasty[J]. J Vasc Nurs, 2016, 34(3):93.
- [2] TANG L, ZHOU SH, HU XQ, *et al.* Effect of delayed vs immediate stent implantation on myocardial perfusion and cardiac function in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary percutaneous intervention with thrombus aspiration[J]. Can J Cardiol, 2011, 27(5):540.
- [3] CAY S, CAGIRCI G, DEMIR AD, *et al.* Ambulatory blood pressure variability is associated with restenosis after percutaneous coronary intervention in normotensive patients[J]. Int J Cardiol, 2011, 147(2):87.
- [4] LIN GM, YANO Y. The role of mean blood pressure at admission in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention[J]. Int Heart J, 2016, 5(5):1.
- [5] SEO SM, CHUNG WB, CHOI IJ, *et al.* Visit-to-visit variability of systolic blood pressure predicts all-cause mortality in patients received percutaneous coronary intervention with drug-eluting stents[J]. Heart Vessels, 2018, 33(5):489.
- [6] PALMERINI T, BIONDI-ZOCCAI G, RIVA DD, *et al.* Stent thrombosis with drug-eluting and bare-metal stents: Evidence from a comprehensive network meta-analysis[J]. Lancet, 2012, 379(9824):1393.
- [7] PITSAVOS C, PANAGIOTAKOS D, ZOMBOLOS S, *et al.* Systolic blood pressure on admission predicts in-hospital mortality among patients presenting with acute coronary syndromes: the Greek study of acute coronary syndromes[J]. J Clin Hypertens, 2010, 10(5):362.
- [8] MILAZZO V, METRIO MD, COSENTINO N, *et al.* Vitamin D and acute myocardial infarction[J]. World J Cardiol, 2017, 9(1):14.
- [9] SAFAIE N, REZAEE H, SEIF BD, *et al.* Vitamin D deficiency predicts the ST elevation type of myocardial infarction in patients with acute coronary syndrome[J]. Iran J Pharm Res, 2018, 17(1):73.
- [10] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南[J]. 中华心血管病杂志, 2015(5):380.

- [11] WRIGHT RS, ANDERSON JL, ADAMS CD, *et al.* 2011 ACCF/AHA focused update of the guidelines for the management of patients with unstable Angina/Non-ST-Elevation myocardial infarction (updating the 2007 guideline): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on practice guidelines [J]. *Circulation*, 2011, 123(18):2022.
- [12] OLEZKI S, KORNACEWICZ-JACH Z, SAFRANOW K *et al.* Variability of platelet response to clopidogrel is not related to adverse cardiovascular events in patients with stable coronary artery disease undergoing percutaneous coronary intervention[J]. *Eur J Clin Pharmacol*, 2017, 73(9):1085.
- [13] SPALDING TW, LYON LA, STEEL DH, *et al.* Aerobic exercise training and cardiovascular reactivity to psychological stress in sedentary young normotensive men and women [J]. *Psychophysiology*, 2004, 41(4):552.
- [14] ZHAO Q, JI Z, LI X, *et al.* Analysis of the clinical value of fractional flow reserve for prognosis evaluation of patients of percutaneous coronary intervention [J]. *Exp Ther Med*, 2018, 15(1):673.
- [15] LIN GM, YANO Y. The role of mean blood pressure at admission in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention [J]. *Int Heart J*, 2016, 5(5):1.
- [16] WELLS CC, WHOOLEY MA, KARUMANCHI SA, *et al.* Vitamin D deficiency and cardiovascular events in patients with coronary heart disease: data from the Heart and Soul Study [J]. *Am J Epidemiol*, 2014, 179(11):1279.
- [17] CONZADE R, KOENIG W, HEIER M, *et al.* Prevalence and predictors of subclinical micronutrient deficiency in German older adults: results from the population-based KORA-Age study [J]. *Nutrients*, 2018, 66(5):S352.
- [18] GIOVANNUCCI E, LIU Y, HOLLIS BW, *et al.* 25-hydroxyvitamin D and risk of myocardial infarction in men: a prospective study [J]. *Arch Int Med*, 2008, 168(11):1174.
- [19] MOZAFFARI-KHOSRAVI H, LOLOEI S, MIRJALILI MR, *et al.* The effect of vitamin D supplementation on blood pressure in patients with elevated blood pressure and vitamin D deficiency: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial [J]. *Blood Press Monit*, 2015, 20(2):83.
- [20] MANN MC, EXNER DV, HEMMELGARN BR, *et al.* The VITAH Trial Vitamin D supplementation and cardiac autonomic tone in hemodialysis: a blinded, randomized controlled trial [J]. *BMC Nephrol*, 2014, 15:129.
- [21] CABRERA-SOLE RM, RIVERA LU, LUCAS CT, *et al.* Isolate systolic hypertension and central pressures in elderly patients. differences between men and women with similar peripheral pressures [J]. *J Am Soc Hypertens*, 2016, 10 Suppl 1:2.
- [22] WADHWANIA R. Is Vitamin D deficiency implicated in autonomic dysfunction? [J]. *J Pediatr Neurosci*, 2017, 12(2):119.

(本文编辑 刘璐)

(上接第 1607 页)

[参 考 文 献]

- [1] BOURNE RR, STEVENS GA, WHITE RA, *et al.* Causes of vision loss worldwide, 1990 – 2010: a systematic analysis [J]. *Lancet Glob Health*, 2013, 1(6):e339.
- [2] DAY A, DONACHIE P, SPARROW J, *et al.* The Royal College of Ophthalmologists' national ophthalmology database study of cataract surgery: Report 1, visual outcomes and complications [J]. *Eye (Lond)*, 2015, 29(4):552.
- [3] REITMEIR P, LINKOHR B, HEIER M, *et al.* Common eye diseases in older adults of southern German: results from the KORA-age study [J]. *Age Ageing*, 2017, 46(3):481.
- [4] BAKER CW, ALMUKHTAR T, BRESSLER NM, *et al.* Macular edema after cataract surgery in eyes without pre-operative central-involved diabetic macular edema [J]. *JAMA Ophthalmol*, 2013, 131(7):870.
- [5] KWON SI, HWANG DJ, SEO JY, *et al.* Evaluation of changes of macular thickness in diabetic retinopathy after cataract surgery [J]. *Korean J Ophthalmol*, 2011, 25(4):238.
- [6] BIRO Z, BELLA Z, KOVACS B. Change of foveal and perifoveal thickness measured by OCT after phacoemulsification and IOL implantation [J]. *Eye (Lond)*, 2008, 22(1):8.
- [7] 杨琦, 刘辉, 李金瑛. OCT 对白内障超乳术后黄斑厚度的研究 [J]. *中华全科医学*, 2011, 9(4):536.
- [8] COLIN J, ROBERT L, CHARLOTTE B, *et al.* Risk factors and incidence of macular edema after cataract surgery: a database study of 81984 eyes [J]. *Ophthalmology*, 2016, 123(2):316.
- [9] HAMIDREZA T, MOHAMMAD S, KHOSROW J, *et al.* Choroidal thickness changes following cataract surgery in patients with type2 diabetes mellitus [J]. *Current Ophthalmol*, 2019, 31:49e54.
- [10] SETHIA R, MEHTA PK, KOTHARI R, *et al.* A correlation of glycemic index and macular thickness after phacoemulsification in diabetics [J]. *Delhi J Ophthalmol*, 2019, 10(5):e107869.
- [11] GHARBIYA M, CRUCIANI F, CUOZZO G, *et al.* Macular thickness changes evaluated with spectral domain optical coherence tomography after uncomplicated phacoemulsification [J]. *Eye (Lond)*, 2013, 27(5):605.
- [12] ROMERO-AROCA P. Targeting the pathophysiology of diabetic macular edema [J]. *Diabetes Care*, 2010, 33:2484.
- [13] AZZA B, EI-REMESSY, MOHAMED AI, *et al.* Neuroprotective and blood-retina barrier-preserving effects of cannabidiol in experimental diabetes [J]. *Am J Pathol*, 2016, 168(1):235.
- [14] DONG N, XU B, CHU L, *et al.* Study of 27 aqueous humor cytokines in type2 diabetic patients with or without macular edema [J]. *PLoS One*, 2015, 10(4):e0125329.
- [15] JINA V, HAN, DIPIKA V, *et al.* Cystoid macular oedema following cataract surgery: a review [J]. *Clin Exper Ophthalmol*, 2019, 47(3):e12513.

(本文编辑 刘璐)