

血钙水平与冠状动脉病变程度的相关性分析

赵 胜

[摘要] **目的:**分析冠状动脉粥样斑块病变的程度与血液中 Ca^{2+} 含量之间的联系。**方法:**将冠状动脉造影明确诊断冠状动脉粥样硬化性心脏病病人分为急性心肌梗死(AMI)组、不稳定型心绞痛(UA)组和稳定型心绞痛(ASP)组,选取冠状动脉正常的为对照组。采用 SYNTAX 评分系统评估冠状动脉病变程度。**结果:**ASP 组的血 Ca^{2+} 含量明显小于对照组($P < 0.05$),AMI 组低于 UA 组、ASP 组($P < 0.05$)。血 Ca^{2+} 与 TG 呈正相关关系($P < 0.05$),与 SYNTAX 积分呈显著负相关关系($P < 0.01$);血液中的 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 含量与 EF 值均成正相关关系($P < 0.05 \sim P < 0.01$)。血 Ca^{2+} 含量偏低是导致冠心病的原因之一($P < 0.05$)。**结论:**血清中的 Ca^{2+} 含量越低,冠状动脉粥样斑块的发病率就越高,病变程度就越严重。

[关键词] 冠心病;血钙;SYNTAX 评分

[中图分类号] R 543.3

[文献标志码] A

DOI:10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.08.009

Correlation analysis between serum calcium level and severity of coronary artery disease

ZHAO Sheng

(Department of Cardiology, The Second People's Hospital of Anhui, Hefei Anhui 230011, China)

[Abstract] **Objective:**To analyze the relationship between the severity of coronary atherosclerotic plaque and serum calcium level. **Methods:**The patients with coronary atherosclerotic heart disease diagnosed by coronary arteriography were divided into the acute myocardial infarction(AMI) group, unstable angina pectoris group(UA) and stable angina group(ASP), and the normal coronary artery was set as the control group. The severity of coronary artery lesion was assessed using SYNTAX scoring system. **Results:**The serum calcium content in angina group was significantly lower than that in control group($P < 0.05$), and the serum calcium level in AMI group was significantly lower than that in UA group and ASP group($P < 0.05$). The serum calcium level was positive correlation with TG($P < 0.05$), significantly negative correlation with SYNTAX score. The serum levels of K^+ , Na^+ and Ca^{2+} were positive correlation with EF value($P < 0.05$ to $P < 0.01$). The low level of serum calcium is the main one factor of coronary heart disease($P < 0.05$). **Conclusions:**The lower the serum calcium content, the higher the incidence rate of coronary atherosclerotic plaques is, and the more serious the lesion is.

[Key words] coronary atherosclerotic disease; blood calcium; SYNTAX score

冠状动脉粥样硬化性心脏病(CHD)是动脉粥样硬化导致器官病变的最常见类型,目前病因尚未完全明确。 Ca^{2+} 是体内的主要阳离子,在机体能量的产生、膜转运、信号转导和维持血管功能中起着重要的生理作用^[1]。血电解质尤其是 Ca^{2+} 在动脉粥样硬化的发生、发展过程中的可能作用一直存在争论^[2]。本文就冠状动脉粥样斑块病变的程度与血液中 Ca^{2+} 含量之间的相关性作一探讨。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择我科 2015-2016 年 264 例接受冠状动脉介入操作病人,年龄 35~84 岁,按照诊断结果将 CHD 病人分为急性心肌梗死(AMI)组(包括急性 ST 段抬高型心肌梗死和急性非 ST 段抬高型

心肌梗死)、不稳定型心绞痛(UA)组和稳定型心绞痛(ASP)组,将冠状动脉造影(CAG)正常者作为对照组。除去肝肾功能衰竭严重、非缺血性心力衰竭、内分泌腺肿瘤、外风湿免疫性疾病、严重心律失常或者检查资料不完整的病人,有心肌缺血症状或表现且 CAG 显示血管狭窄 $> 50\%$, 或任何情况时 CAG 显示血管狭窄 $\geq 70\%$, 均确诊为冠心病。

1.2 方法 记录病人入院病史、传统危险因素(体型肥胖、血脂异常、吸烟、HP、糖尿病(DM)、年龄、性别以及家族遗传^[3])、入院血 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、入院第 2 日晨空腹肌酐(Cr)、总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、三酰甘油(TG)、空腹血糖(FPG)、糖化血红蛋白(HbA1c)、天冬氨酸氨基转移酶(AST)等实验室数据及住院期间心脏彩超射血分数(EF)、CAG 等检查结果。采用 SYNTAX 系统^[4]对冠状动脉的狭窄程度进行评估。

1.3 统计学方法 采用 χ^2 检验、方差分析及

logistic 回归分析。

2 结果

2.1 不同类型冠心病及对照组病人一般资料比较

不同类型 CHD 及对照组在平均年龄、男性、吸烟或吸烟史、DM、高脂血症和 HP 等差异均有统计学

意义 ($P < 0.01$), 各类型病人平均年龄、男性、吸烟史、DM 和 HP 的比例均高于对照组 ($P < 0.01$), ASP 组男性比例均明显高于 AMI 组和 UA 组 ($P < 0.01$), ASP 组吸烟史高于 AMI 组 ($P < 0.01$); UA 组高脂血症高于对照组 ($P < 0.05$); 2 组家族遗传、体型肥胖差异无统计学意义 ($P > 0.05$) (见表 1)。

表 1 不同类型 CHD 及对照组病人一般资料比较 [n; 百分率 (%)]

分组	n	年龄/岁	男性	吸烟史	HP	高脂血症	DM	肥胖	家族史
AMI	49	58.6 ± 9.5 **	46(91.8) **△△	38(77.6) **△△	35(71.4) **	24(49.0)	23(46.9) **	7(14.3)	8(16.3)
UA	86	59.6 ± 10.2 **	78(90.7) **△△	59(68.6) **	52(60.5) *	53(61.6) **	28(32.6) **	12(13.9)	13(15.1)
ASP	79	60.2 ± 9.8 **	58(73.4) *	43(54.4) *	55(69.6) **	38(48.1)	28(35.4) **	13(16.5)	14(17.7)
对照组	50	51.9 ± 10.1	26(52.0)	18(36.0)	21(42.0)	18(36.0)	6(12.0)	15(30.0)	6(12.0)
χ^2	—	8.36#	36.81	21.93	12.33	8.69	14.61	3.53	0.80
P	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	<0.01	>0.05	>0.05
MS _{组内}	—	98.712	—	—	—	—	—	—	—

与对照组比较 * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 与 ASP 比较, △△ $P < 0.01$; #示 F 值

2.2 不同类型 CHD 及对照组病人各项检查结果比较

结果显示, 各组 HDL-C、FBG、Cr、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、收缩压、舒张压、EF 值、SYNTAX 积分等差异均有统计学意义 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$)。不同类型 CHD 组 HDL-C 均低于对照组 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$), Cr 均明显高于对照组 ($P < 0.01$)。AMI 组 FBG 高于对照组 ($P < 0.05$), K⁺、Na⁺、Ca²⁺、收缩

压、舒张压均低于对照组 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$), Na⁺ 低于 ASP 组和 UA 组 ($P < 0.01$), K⁺ 低于 ASP 组 ($P < 0.01$), Ca²⁺ 低于 ASP 组和 UA 组 ($P < 0.01$)。AMI 组和 UA 组 EF 值均明显低于对照组和 ASP 组 ($P < 0.01$), AMI 组明显低于 UA 组 ($P < 0.01$) (见表 2)。

表 2 不同类型 CHD 及对照组病人各项检查结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

分组	n	TC/ (mmol/L)	TG/ (mmol/L)	LDL-C/ (mmol/L)	HDL-C/ (mmol/L)	FBG/ (mmol/L)	AST/ (U/L)	Cr/ (umol/L)
AMI 组	49	4.18 ± 1.16	2.02 ± 2.19	2.39 ± 0.92	1.04 ± 0.21 * ** #	5.49 ± 1.67 *	72(38 ~ 115)	85.6 ± 22.5 * ** #△△
UA 组	86	4.06 ± 0.97	2.08 ± 1.37	2.23 ± 0.87	1.12 ± 0.25 * *	5.21 ± 1.21	21.2(17 ~ 29)	76.4 ± 14.7 * *
ASP 组	79	4.12 ± 1.03	1.78 ± 1.51	2.41 ± 0.91	1.18 ± 0.19 *	5.16 ± 1.52	19(15 ~ 25)	72.9 ± 2.2 * *
对照组	50	4.21 ± 0.98	1.94 ± 1.42	2.31 ± 0.81	1.28 ± 0.29	4.69 ± 0.71	18(16 ~ 22)	63.8 ± 16.1
F	—	0.28	0.52	0.67	9.55	3.10	86.56▲	19.07
P	—	>0.05	>0.05	>0.05	<0.01	<0.05	0	<0.01
MS _{组内}	—	1.055	2.563	0.776	0.055	1.782	—	214.410

分组	n	Na ⁺ / (mmol/L)	K ⁺ / (mmol/L)	Ca ²⁺ / (mmol/L)	收缩压/ mmHg	舒张压/ mmHg	EF 值/%	SYNTAX 积分
AMI 组	49	138.4 ± 2.5 * ** #△△	3.83 ± 0.38 * ** #	2.09 ± 0.28 * ** #△△	123.7 ± 21.9#	75.2 ± 14.5#	53.6 ± 10.2 * ** #△△	38(28 ~ 71)
UA 组	86	140.2 ± 2.7 * ** #	3.96 ± 0.36	2.35 ± 0.23	131.1 ± 18.7	80.1 ± 10.8	59.2 ± 10.9 * ** #	36(22 ~ 58)
ASP 组	79	141.3 ± 2.7	4.06 ± 0.39	2.37 ± 0.19	133.8 ± 19.2	80.8 ± 9.9	67.1 ± 6.9	28(16 ~ 42)
对照组	50	141.5 ± 2.5	4.12 ± 0.45	2.42 ± 0.16	126.2 ± 22.9	78.8 ± 8.6	68.2 ± 5.2	0
F	—	15.62	5.57	23.66	3.13	2.95	34.85	187.60▲
P	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.05	<0.05	<0.01	<0.01
MS _{组内}	—	6.902	0.153	0.047	412.288	120.289	77.428	

与对照组比较 * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$; 与 ASP 比较 # $P < 0.05$, ## $P < 0.01$; 与 UA 比较 △△ $P < 0.01$; ▲示 χ^2 值

1.2.3 血 K⁺、Na⁺、Ca²⁺ 与危险因素、EF 值及

SYNTAX 积分的相关性分析 血 Ca²⁺ 与 TG 呈正相

关关系($P < 0.05$),与 SYNTAX 积分呈显著负相关关系($P < 0.01$);血液中的 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 含量与 EF 值均成正相关关系($P < 0.05 \sim P < 0.01$),血 Na^+ 与

HDL 呈显著正相关关系($P < 0.01$),与 FBG 呈显著负相关关系($P < 0.01$)(见表 3)。

表 3 血 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 与传统危险因素、射血分数 EF 值及 SYNTAX 积分的相关性分析(r)

分组	TC/ (mmol/L)	TG/ (mmol/L)	LDL/ (mmol/L)	HDL/ (mmol/L)	FBG/ (mmol/L)	HBA1c%	收缩压/ mmHg	年龄/岁	EF 值/%	SYNTAX 积分
Na^+ /(mmol/L)	0.031	-0.041	-0.009	0.156**	-0.221**	-0.169	0.079	0.038	0.189**	-0.077
K^+ /(mmol/L)	0.058	0.018	0.082	0.019	-0.078	-0.148	-0.056	-0.088	0.139*	-0.038
Ca^{2+} /(mmol/L)	0.098	0.139*	0.029	0.058	-0.084	-0.149	0.016	-0.105	0.228**	-0.181**

*示 $P < 0.05$, **示 $P < 0.01$

2.4 CHD 高危因素的 logistic 回归分析 以是否发生 CHD 为因变量,单因素分析有意义者($P < 0.05$)为自变量进入回归方程,结果显示:年龄大、男性、DM、HP、高脂血症、家族史、低 HDL-C 血症、低钙血症是 CHD 发生的危险因素(见表 4)。

表 4 CHD 危险因素的 logistic 回归分析

相关因素	β	Wald	P	OR(95.0% CI)
年龄	0.795	16.689	<0.01	2.30(1.54~3.40)
性别	1.786	14.710	<0.01	6.13(2.42~15.50)
吸烟	0.503	1.314	>0.05	1.63(0.60~3.78)
DM	1.478	9.397	<0.01	6.33(1.84~11.85)
HP	0.658	3.302	<0.05	3.94(0.95~4.95)
高脂血症	0.478	2.014	<0.05	2.61(0.80~3.14)
家族史	0.586	1.359	<0.05	3.21(0.67~4.88)
低 HDL-C 血症	0.568	1.973	<0.05	3.77(0.80~3.94)
低钙血症	0.963	4.039	<0.05	2.580(1.02~6.68)
高钙血症	0.231	0.089	>0.05	1.20(0.37~3.89)
常数项	-3.232	24.504	<0.01	0.04

3 讨论

急性冠状动脉综合征常由不稳定性粥样硬化斑块的继发性破裂诱发血小板聚集、出血和血栓形成所致。本文结果显示,各组 HDL-C、FBG、Cr、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、收缩压、舒张压、EF 值、SYNTAX 积分等差异均有统计学意义。不同类型冠心病组 HDL-C 均低于对照组,Cr 均明显高于对照组。AMI 组 FBG 高于对照组, Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、收缩压、舒张压均低于对照组, Na^+ 低于 ASP 组和 UA 组, K^+ 低于 ASP 组, Ca^{2+} 低于 ASP 组和 UA 组。AMI 组和 UA 组 EF 值均明显低于对照组和 ASP 组,AMI 组显著低于 UA 组,说明电解质的降低与 AMI 有一定关联。研究^[5]发现,AMI 时循环儿茶酚胺的含量是平行增加的^[6]。AMI 时儿茶酚胺促进心肌细胞的 Mg^{2+} 外流,

而细胞内 Ca^{2+} 内流和超载反映了这些细胞的氧化应激和坏死,在这种应激状态下血清肌钙蛋白升高,并导致血 K^+ 、 Ca^{2+} 降低^[7],与本研究结果一致。此外,本研究结果显示,血液中的 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 含量与 EF 值均成正相关关系,血 Na^+ 与 HDL 呈显著正相关关系,表明血液中的 Ca^{2+} 含量过低会使得心功能障碍加重,从而增加了发生 AMI 的可能性,CHD 病变越严重,病人血 Ca^{2+} 水平越低,可见,低血 Ca^{2+} 除与 AMI 有关外,还被动脉粥样硬化程度所影响。 Ca^{2+} 通过细胞外液流入心肌和平滑肌后引起心脏和血管收缩, Ca^{2+} 补充治疗后血清 Ca^{2+} 的急性升高与动脉反射降低和心肌灌注增加有关,未见心血管事件增加,而血 Ca^{2+} 浓度与反映血管僵硬度的指标呈负相关,表明血液中 Ca^{2+} 含量过低是导致 CHD 的主要原因之一,低 Ca^{2+} 血症可通过血压升高等促进动脉粥样硬化的发生^[8]。

综上所述,血 Ca^{2+} 含量同 AMI 有关,血 Ca^{2+} 含量越低,冠状动脉粥样硬化越严重。但血 Ca^{2+} 含量与 AMI 和动脉粥样硬化相关的机制尚不完全明确。由于冠心病组和对照组临床用药情况明显不同,不同类型冠心病间用药情况也有所差异,而血 Ca^{2+} 易受内环境及药物治疗等因素的影响,且样本量偏小,分析结果仍存在着不足之处。且有研究^[9-10]认为增加 Ca^{2+} 摄入有可能导致罹患 CHD 的概率增加,故血 Ca^{2+} 浓度与冠状动脉病变的关系及其机制有待进一步研究。

[参 考 文 献]

- [1] TAYLOR JG, BUSHINSKY DA. Calcium and phosphorus homeostasis[J]. Blood Purif,2009,27(4):387.
- [2] LEWIS JR, RADAPELLI-BAGATINI S, REJNMARK L, et al. The effects of calcium supplementation on verified coronary heart disease hospitalization and death in postmenopausal women: a collaborative meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Bone Miner Res,2015,30(1):165.

(下转第 1015 页)

表 3 G1 组病人治疗前后校正钠水平及病情严重性指标的分析 ($\bar{x} \pm s$)

分组	<i>n</i>	血钠/ (mmol/L)	校正钠/ (mmol/L)	血糖/ (mmol/L)	动脉血 pH	血浆渗透压/ [moSm/(kg·H ₂ O)]	HCO ₃ ⁻ / (mmol/L)
治疗前	23	160.39 ± 10.85	165.39 ± 10.85	29.16 ± 6.89	7.10 ± 0.24	355.42 ± 19.94	20.08 ± 3.35
治疗后	23	128.22 ± 9.22	136.22 ± 7.62	7.17 ± 2.38	7.32 ± 0.90	301.33 ± 16.73	24.83 ± 0.28
<i>t</i>	—	10.35	10.08	13.82 ^Δ	1.08	9.52	6.48 ^Δ
<i>P</i>	—	<0.01	<0.01	<0.01	>0.05	<0.01	<0.01

Δ 示 *t*' 值

糖尿病未经控制,可能因渗透性利尿导致低渗性低钠,同时在 DKA 病人中,由于酮体对肾脏的损伤,会加重肾脏钠盐的丢失^[1,5]。本研究中可以看出,经校正钠计算后,只有在重度低钠组中,渗透压才出现明显的下降,校正钠更能真实地反映血浆渗透压水平,提示校正钠处在重度低钠水平时,更应注意低渗透压的发生。值得注意的是,这种钠盐丢失的过程中,水的丢失程度往往大于钠盐以及其他离子,当机体内的水分难以代偿时,则会出现高钠。在—项研究^[6]中显示,血糖控制不佳的糖尿病病人中高血钠发生率为 21.7%。本研究提示,在 DKA 病人中,高钠发生率约为 17%,这可能与选择样本不同有关。之前研究^[5]显示,校正钠在高血糖状态中纠正过程中是一种有效的评估工具。本研究提示初诊时校正钠处在高钠水平时,病情相对较重,出现了死亡病例,随着校正钠恢复至正常水平,糖尿病酮症病情也随之缓解,我们的研究与之相符。

总之,在 DKA 病人中,血钠的变化千差万别,校正钠应作为评估病情的有效工具,尤其在血钠在经

校正后出现高钠时,更应警惕。

[参 考 文 献]

- [1] HURSH BE, RONSLEY R, ISLAM N, *et al.* Acute kidney injury in children with type 1 diabetes hospitalized for diabetic ketoacidosis [J]. 2017, 171(5): e170020.
- [2] LIAMIS G, MILIONIS HJ, ELISAF M. Hyponatremia in patients with infectious diseases [J]. J Infect, 2011, 63(5): 327.
- [3] ABBAS E, JOHN M, GUILLERMO E, *et al.* Hyperglycemic crises in adult patients with diabetes [J]. World J Clin Cases, 2014, 2(10): 488.
- [4] 祝聪, 张木勋, 袁刚, 等. 糖尿病酮症酸中毒水盐代谢异常与病情的相关性分析 [J]. 中国糖尿病杂志, 2014, 3(3): 249.
- [5] LIAMIS G, RODENBURG EM, HOFMAN A, *et al.* Electrolyte disorders in community subjects: prevalence and risk factors [J]. Am J Med, 2013, 126(3): 256.
- [6] ANTHANONT P, KHAWCHAROENPORN T, THARAVANIJ T. Incidences and outcomes of hyperglycemic crises: a 5-year study in a tertiary care center in Thailand [J]. J Med Assoc Thai, 2012, 95(8): 995.

(本文编辑 刘璐)

(上接第 1012 页)

- [3] 刘纪君, 梅传忠. 冠心病新危险因素在预测冠状动脉病变严重程度中的价值研究进展 [J]. 蚌埠医学院学报, 2016, 41(4): 558.
- [4] SIANOS G, MOREL MA, KAPPETEIN AP, *et al.* The SYNtax Score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease [J]. Euro Intervent, 2005, 1(2): 219.
- [5] OSTROWSKI SR, PEDERSEN SH, JENSEN JS, *et al.* Acute myocardial infarction is associated with endothelial glycocalyx and cell damage and a parallel increase in circulating catecholamines [J]. Crit Care, 2013, 17(1): R32.
- [6] KHAN MUI, KOMOLAFE BO, WEBER KT, *et al.* Cation interdependency in acute stressor states [J]. Am J Med Sci, 2013, 345(5): 401.
- [7] WANG Y, MA H, HAO XC, *et al.* Low serum calcium is associated with left ventricular systolic dysfunction in a Chinese

population with coronary artery disease [J]. Sci Rep, 2016, 6: 22283.

- [8] KWAK SM, KIM JS, CHOI Y, *et al.* Dietary intake of calcium and phosphorus and serum concentration in relation to the risk of coronary artery calcification in symptomatic adults [J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2014, 34(8): 1763.
- [9] BOLLAND MJ, AVENELL A, BARON JA, *et al.* Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events; meta-analysis [J]. BMJ, 2010, 341: c3691.
- [10] GOLOVKIN AS, KOKOV AN, MASENKO V, *et al.* Markers of calcium and phosphate metabolism and osteopenic syndrome in patients with coronary artery disease [J]. Panminerva Med, 2016, 58(4): 253.

(本文编辑 姚仁斌)