



doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.004
http://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.004
Chinese Journal of General Surgery, 2017, 26(6):693-698.

· 专题研究 ·

腹主动脉瘤患者腔内血栓厚度及外周血中同型半胱氨酸与C反应蛋白浓度的临床意义及相互关系

邹睿, 胡新华, 吴孟然, 张鸣, 王修琪, 李晓东, 蒋珊珊, 李楠, 张健, 辛世杰

(中国医科大学附属第一医院 血管外科, 辽宁 沈阳 110001)

摘要

目的: 探讨腹主动脉瘤(AAA)患者瘤腔内血栓(ILT)厚度及外周血中同型半胱氨酸(Hcy)与C反应蛋白(CRP)浓度的临床意义及相互关系。

方法: 选取2014年1月—2015年12月年间收治的AAA患者60例,以ELISA法测定外周血中Hcy浓度和CRP浓度,影像学方法测定ILT厚度。分析ILT厚度与临床因素的关系,以及ILT厚度、Hcy、CRP之间的相互关系。

结果: 厚ILT(厚度 ≥ 7.8 mm)患者的高血压史比例、Hcy和CRP浓度明显高于薄ILT(厚度 < 7.8 mm)患者(均 $P < 0.05$)。相关分析显示,Hcy浓度与ILT厚度($r=0.942$)、ILT厚度/AAA最大直径比值($r=0.844$)、AAA最大直径($r=0.505$)均呈明显正相关(均 $P < 0.05$),而CRP浓度与其他因素间均无相关(均 $P > 0.05$)。

结论: ILT厚度、外周血Hcy与CRP浓度均可能是AAA进展的危险因素,且ILT厚度与Hcy浓度之间可能存在相互促进的关系。

关键词

主动脉瘤, 腹; 血栓形成; 高半胱氨酸; C反应蛋白质
中图分类号: R654.3

Clinical significance and interrelationship among intraluminal thrombus thickness and peripheral blood concentrations of homocysteine and C reactive protein in patients with abdominal aortic aneurysm

ZOU Rui, HU Xinhua, WU Mengran, ZHANG Ming, WANG Xiuqi, LI Xiaodong, JIANG Shanshan, LI Nan, ZHANG Jian, XIN Shijie

(Department of Vascular Surgery, the First Affiliated Hospital, China Medical University, Shenyang 110001, China)

Abstract

Objective: To investigate the clinical significance and interrelationship among intraluminal thrombus (ILT) thickness and peripheral blood concentrations of homocysteine (Hcy) and C reactive protein (CRP) in patients

基金项目: 辽宁省自然科学基金项目(2014021075)。

收稿日期: 2017-02-16; 修订日期: 2017-05-12。

作者简介: 邹睿, 中国医科大学附属第一医院硕士研究生, 主要从事血管外科的基础和临床方面的研究(现工作于南昌大学第二附属医院血管外科)。

通信作者: 胡新华, Email: xinhua@126.com

with abdominal aortic aneurysm (AAA).

Methods: Sixty AAA patients admitted from January 2014 to December 2015 were selected, and their peripheral blood Hcy and CRP concentrations were measured by ELISA and ILT thicknesses were determined by imaging analysis. The relations of ILT thickness with clinical factors and the relationship among ILT thickness, Hcy and CRP were analyzed.

Results: The proportion of cases with hypertension history, and Hcy and CRP concentrations in patients with thick ILT thickness (thickness \geq 7.8 mm) were significantly higher than those in patients with thin ILT thickness (thickness $<$ 7.8 mm) (all $P<0.05$). Correlation analysis showed that Hcy level had a significant positive correlation with ILT thickness ($r=0.942$), the ratio of ILT thickness to AAA maximum diameter ($r=0.844$), and AAA maximum diameter ($r=0.505$) (all $P<0.05$), while CRP level had no significant correlation with other factors (all $P>0.05$).

Conclusion: ILT thickness and peripheral blood Hcy and CRP concentrations are all potential risk factors for AAA progression. Further, there may be a mutual promotion between ILT thickness and Hcy concentration.

Key words

Aortic Aneurysm, Abdominal; Thrombosis; Homocysteine; C-Reactive Protein

CLC number: R654.3

腹主动脉瘤 (abdominal aortic aneurysm, AAA) 是临床上比较常见的高危疾病, 发病率逐年升高, 尤其是动脉瘤破裂后病死率极高^[1-2]。近年来, 国内外研究提示AAA腔内血栓 (intraluminal thrombus, ILT) 的厚度在AAA的发展及破裂中可能扮演了一个重要的角色^[3]。通过影像学检查可以发现, 大多数的AAA含有ILT, 而且范围形态不一。目前临床上判断动脉瘤的进展主要靠影像学检查, 而同型半胱氨酸 (homocysteine, Hcy)、C反应蛋白 (C-reaction protein, CRP) 是动脉瘤相关的循环标志物。在动物模型中已经证实了高Hcy可通过基质金属蛋白酶的激活诱导降解动脉壁的细胞外基质而引起血管平滑肌细胞 (vascular smooth muscle cells, VSMC) 的重构^[4], AAA血浆中高Hcy与AAA直径呈正相关^[5]。还有研究^[6]表明CRP的产生可能导致血管损伤, 导致动脉壁的降解, 进而导致AAA的形成。本研究拟探讨Hcy、CRP水平与AAA患者ILT厚度之间的关系, 观察其与其他各种危险因素之间的关系, 为AAA发病机制研究提供新的思路。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2014年1月—2015年12月在我院诊断为AAA的患者60例, 男54例, 女6例; 年龄45~75岁,

平均 (64.1 \pm 11.9) 岁。CT提示肾下腹主动脉直径 \geq 3.0 cm, 测量范围由肾动脉至主动脉分叉处。所有入选者均排除患有破裂性AAA、严重心血管疾病、恶性肿瘤、感染性疾病、口服抗凝药或类固醇药物治疗、排除近期手术史以及3个月内患有急性血栓性疾病者。本研究获得本院伦理委员会同意。采集资料和血液标本前均与患者进行沟通并取得其同意。

1.2 资料收集

采集病史、记录年龄、性别、既往史、家族史, 个人史, 记录是否有吸烟、饮酒、高血压、糖尿病、心血管疾病。血压于仰卧位静息10 min后测量, 均测量3次, 取平均值。

1.3 血浆标本收集

所有受试者均空腹10 h, 由次日清晨采集静脉血10 mL, 采集后于1 h内分离血浆, 离心后置于-80 °C冰箱中保存待测。Hcy采用ELISA法测定, CRP、血糖, LDL及HDL等均用我院检验科自动生化分析仪测定。

1.4 ILT 平均值测量方法

运用影像学方法, 在PHILIPS工作站上对患者腹主动脉CTA进行测量。首先为了确定ILT厚度平均值, 在横截面进行测量, 沿AAA长轴每隔1 cm取片一层, 分别测量12、6、9、3点钟方向上的ILT厚度, 取其平均值为该层次血栓厚度。最后计算单个患者中所有的层次血栓厚度并取其平均值为

该患者的ILT厚度(图1)^[7]。统计出所有患者ILT厚度,并计算出平均值为7.8 mm。依据ILT平均厚度分为厚度<7.8 mm及厚度≥7.8 mm两组进行比较。

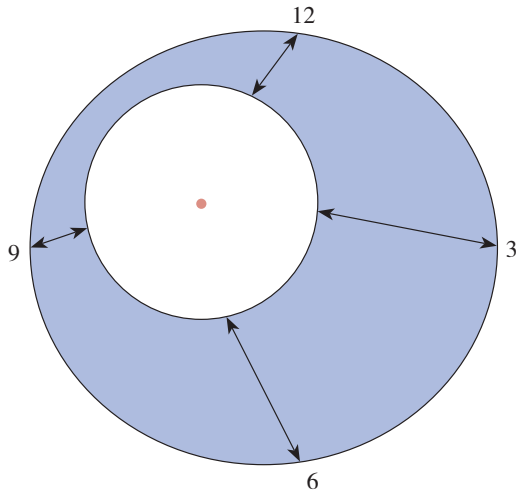


图1 AAA横截面ILT厚度测量示意图

Figure 1 Schematic diagram of measurement of ILT thickness in AAA cross section

1.5 统计学处理

采用SPSS 22.0统计软件,运用t检验及相关性检验,比较两组所测量数据的统计学差异。采用Logistic回归分析判断ILT厚度、ILT厚度/AAA最大直径、AAA最大直径、Hcy和CRP的关系,其余危险因素采用多元线性回归分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较

厚ILT组(ILT厚度≥7.8 mm)与薄ILT组(ILT厚度<7.8 mm)之间的年龄、吸烟史、高血压史、AAA最大直径无差异(均 $P>0.05$),厚ILT组合并心梗病史患者高于薄ILT组($P<0.001$)。厚ILT组中的ILT厚度/AAA最大直径、Hcy与CRP浓度明显增高($P<0.001$)(表1)。

表1 厚ILT组与薄ILT组一般资料比较

Table 1 Comparison of the general data between thick ILT thickness group and thin ILT thickness group

特征	薄ILT组(n=28)	厚ILT组(n=32)	P
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	67 ± 8	70 ± 8	0.646
心梗史[n(%)]	2(7)	10(31)	<0.001
吸烟史[n(%)]	9(32)	11(34)	0.869
高血压史[n(%)]	10(35)	16(50)	0.414
AAA最大直径(mm, $\bar{x} \pm s$)	49.90 ± 7.61	54.80 ± 7.37	0.096
Hcy(μmol/L, $\bar{x} \pm s$)	8.75 ± 2.08	20.62 ± 9.68	<0.001
CRP(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	5.59 ± 5.38	21.40 ± 34.26	<0.001
ILT厚度/AAA最大直径($\bar{x} \pm s$)	0.1043 ± 0.034	0.1841 ± 0.041	0.006

2.2 ILT厚度与AAA最大直径、ILT/AAA最大直径、Hcy、CRP之间的相关性

以ILT厚度为因变量(X),AAA最大直径、Hcy浓度或CRP浓度为自变量(Y),进行线性相关分析显示,AAA患者ILT厚度与AAA最大直径($r=0.472, P<0.01$)、Hcy($r=0.942, P<0.01$)之间存在明显正相关,与CRP浓度无相关($r=0.241, P=0.065$);以ILT/AAA为因变量(X),Hcy浓度或CRP浓度为自变量(Y),进行线性相关分析显示,AAA患者ILT/AAA最大直径比值与Hcy($r=0.844, P<0.01$)之间存在明显正相关,与CRP浓度无相关($r=0.241,$

$P=0.066$);以AAA最大直径为因变量(X),Hcy浓度或CRP浓度为自变量(Y),进行线性相关分析显示,AAA患者AAA最大直径与Hcy之间存在明显正相关($r=0.505, P<0.01$),与CRP浓度无相关($r=0.091, P=0.495$);以Hcy浓度为因变量(X),CRP浓度为自变量(Y),进行线性相关分析显示,AAA患者Hcy浓度与CRP浓度无相关($r=0.226, P=0.085$)(表2)。

2.3 AAA最大直径与ILT厚度之间的关系

通过统计学分析发现,AAA最大直径与LIT平均厚度之间存在着正相关,即随着AAA直径的增大,LIT的厚度也随之增大(图2)。

表 2 ILT 厚度与 ILT/AAA 最大直径比值、AAA 最大直径、Hcy、CRP 之间的相关性分析

Table 2 Correlation analyses among ILT thickness, ILT thickness to AAA maximum diameter ratio, AAA maximum diameter, Hcy and CRP

	AAA 最大直径	Hcy	CRP
ILT 厚度	$r=0.472, P<0.001$	$r=0.942, P<0.001$	$r=0.241, P=0.065$
ILT 厚度 /AAA 最大直径比值	—	$r=0.844, P<0.001$	$r=0.241, P=0.066$
AAA 最大直径	—	$r=0.505, P<0.001$	$r=0.091, P=0.495$
Hcy	—	—	$r=0.226, P=0.085$

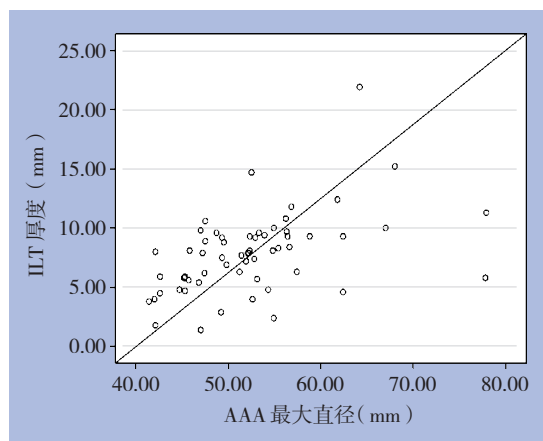


图 2 AAA 最大直径和 ILT 厚度之间的关系散点图

Figure 2 Scatter plot of relationship between AAA maximum diameter and ILT thickness

2.4 血浆 CRP 浓度与 ILT 厚度之间的关系

通过ILT患者之间CRP浓度四分位图比较,厚ILT组的CRP浓度分布区间比薄ILT组的CRP浓度分布区间明显要高(图3)。

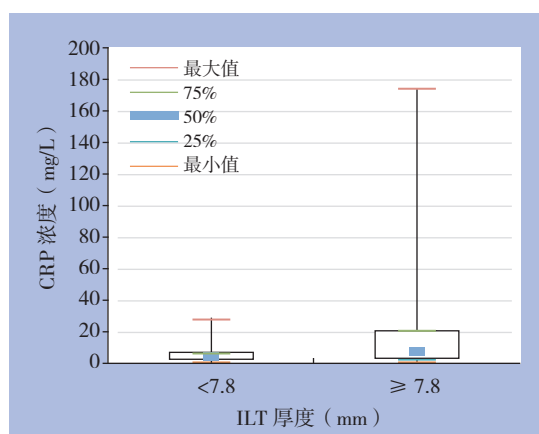


图 3 血浆 CRP 浓度与 ILT 厚度关系的四分位图

Figure 3 Quartile graph of relationship between plasm CRP concentration and ILT thickness

2.5 血浆 Hcy 浓度与 ILT 厚度之间的关系

通过ILT患者之间Hcy浓度四分位图比较,厚

ILT组的Hcy浓度分布区间比薄ILT组的Hcy浓度分布区间明显要高(图4)。

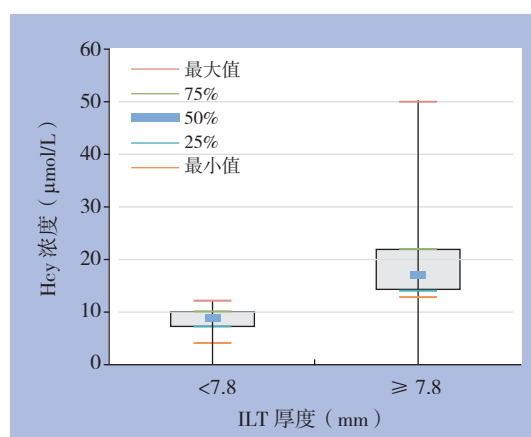


图 4 血浆 Hcy 浓度与 ILT 厚度关系的四分位图

Figure 4 Quartile graph of relationship between plasm Hcy concentration and ILT thickness

3 讨论

研究发现AAA有一系列危险因素,如年龄、性别、家族史、吸烟、高脂血症、动脉粥样硬化、高血压、糖尿病等,其发病机制主要包括:首先是炎症状态,动脉瘤的外膜及其外层基质的炎症最为明显,大量炎性细胞均参与到了动脉瘤的炎症反应;其次是高表达的蛋白酶水解活性,细胞外基质(extacellular matrix, ECM)的代谢平衡被破坏导致了动脉壁的重塑;最后是VSMC的凋亡,VSMC的凋亡导致了中膜的不完整、变薄,进一步引起了主动脉的结构功能异常^[8-11]。大约70%~80%的AAA内存在ILT,血管内大分子从腔内侧向腔外侧运输是通过纤维蛋白网络完成的^[12]。细胞因子在血栓内的释放和激活更容易传导至血管壁,进而促进动脉瘤的发展。有研究^[13-14]证实ILT厚度与动脉瘤直径、基质金属蛋白酶浓度、弹性纤维退化、VSMC凋亡有关。此外,大量存在的

ILT导致了局部动脉壁的缺氧,进一步加重了血管外层的炎性细胞浸润^[15]。尽管有研究^[16]认为ILT对动脉瘤有保护作用,但是大多数研究均发现血栓伴随着AAA的快速增长。笔者推测ILT对于动脉壁的伤害应该是大于ILT对于动脉壁的保护作用。动物实验表明限制血栓生长和抑制血小板可以显著控制动脉瘤的增长^[17]。

目前,在临床上判断AAA进展主要依靠影像学检查。此外,还可以通过一系列的循环标志物来判断,诸如Hcy、CRP、D二聚体等。在这些标志物中,高浓度Hcy和CRP被认为是心血管疾病的重要危险因素^[6, 18]。其中Hcy可通过损伤血管内皮,促进脂蛋白氧化、脂质沉积于动脉壁,以及改变动脉壁糖蛋白分子纤维结构、促进斑块钙化形成等作用促进动脉粥样硬化。进一步可以激活基质金属蛋白酶引起弹力纤维降解,使主动脉壁发生明显的细胞外基质重塑。同时可以引起多种炎症递质的释放,引起单核细胞、中性粒细胞对内皮细胞的黏附,通过炎症反应介导AAA发生^[19-20]。既往的研究^[21-22]表明,AAA患者的Hcy水平比健康人显著增高。在本研究中,由于考虑到AAA直径、ILT平均厚度之间的个体差异,采用了ILT平均厚度与AAA直径的比值和Hcy、CRP之间进行比较分析。通过统计分析发现ILT的平均厚度与AAA直径的比值随着Hcy浓度的增大而增大,两者呈正相关;而与CRP之间并无明显相关。ILT的平均厚度随着AAA最大直径的增加而增加,提示正相关,而与CRP无明显关系。由此推断ILT厚度与AAA的发展之间可能存在非常密切的关系,对于AAA的发展起到了推动作用。AAA最危险的并发症是动脉瘤破裂,而破裂风险与动脉瘤直径有密切关系,本研究提示ILT厚度与动脉瘤破裂也可能存在密切关系,通过ILT平均厚度的测定就可以为临床医师判断AAA的发展及预后提供参考。开展大样本的相关研究及统计学分析,可以为AAA的早期防治、AAA发病机制研究及临床治疗方案的选择提供更多的思路和方法^[23-25]。本研究中主要分析AAA的横向发展与ILT厚度的关系,由于病例数及观察周期的限制,没有对于ILT的纵向发展与AAA之间的关系进行探讨,这方面仍有待于进一步深入的临床研究。

参考文献

- [1] 舒畅,吕新生,汪忠镐,等.腹主动脉瘤的治疗[J].中国普通外科杂志,2003,12(6):435-438. doi:10.3969/j.issn.1005-6947.2003.06.011.
Shu C, Lu XS, Wang ZG, et al. Treatment of the abdominal aortic aneurysms[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2003, 12(6):435-438. doi:10.3969/j.issn.1005-6947.2003.06.011.
- [2] 余婧,王伟,黄建华,等.腹主动脉瘤术后死亡与严重并发症分析[J].中国普通外科杂志,2015,24(12):1664-1668. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.12.005.
Yu J, Wang W, Huang JH, et al. Analysis of perioperative death and severe complications of abdominal aortic aneurysm[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2015, 24(12):1664-1668. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2015.12.005.
- [3] Wiernicki I, Stachowska E, Safranow K, et al. Enhanced matrix-degrading proteolytic activity within the thin thrombus-covered wall of human abdominal aortic aneurysms[J]. Atherosclerosis, 2010, 21(2):161-165. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2010.04.033.
- [4] Giusti B, Marcucci R, Lapini I, et al. Role of hyperhomocysteinemia in aortic disease[J]. Cell Mol Biol (Noisy-le-grand), 2004, 50(8):945-952.
- [5] Sofi F, Marcucci R, Giusti B, et al. High levels of homocysteine, lipoprotein (a) and plasminogen activator inhibitor-1 are present in patients with abdominal aortic aneurysm[J]. Thromb Haemost, 2005, 94(5):1094-1098.
- [6] Huang G, Wang A, Li X, et al. Change in high-sensitive C-reactive protein during abdominal aortic aneurysm formation[J]. J Hypertens, 2009, 27(9):1829-1837. doi: 10.1097/HJH.0b013e32832db36b.
- [7] Wiernicki I, Mollo B, Safranow K, et al. MMP-9, homocysteine and CRP circulating levels are associated with intraluminal thrombus thickness of abdominal aortic aneurysms: new implication of the old biomarkers[J]. Dis Markers. 2011, 31(2):67-74. doi: 10.3233/DMA-2011-0799.
- [8] Golledge J, Norman PE. Atherosclerosis and abdominal aortic aneurysm: cause, response, or common risk factors?[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2010, 30(6):1075-1077. doi: 10.1161/ATVBAHA.110.206573.
- [9] Pradhan-Palikhe P, Vikatmaa P, Lajunen T, et al. Elevated mmp-8 and decreased myeloperoxidase concentrations associate significantly with the risk for peripheral atherosclerosis disease and abdominal aortic aneurysm[J]. Scand J Immunol, 2010, 72(2):150-157. doi: 10.1111/j.1365-3083.2010.02418.x.
- [10] 符洋,黄建华,汤恢煥.腹主动脉瘤发病机制及药物治疗的研究进展[J].中国普通外科杂志,2009,18(6):616-619.
Fu Y, Huang JH, Tang HH. Advances in research on pathogenesis and pharmacotherapy of abdominal aortic aneurysm[J]. Chinese

- Journal of General Surgery, 2009, 18(6):616-619.
- [11] 温世奇, 陈泉. 腹主动脉瘤组织中SM22 α 与骨桥蛋白以及细胞骨架蛋白表达的改变[J]. 中国普通外科杂志, 2013, 22(6):731-735. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2013.06.014.
- Wen SQ, Chen Q. Expression alterations of SM22 α , osteopontin and cytoskeletal proteins in abdominal aortic aneurysm tissue[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2013, 22(6):731-735. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2013.06.014.
- [12] Piechota-Polanczyk A, Jozkowicz A, Nowak W, et al. The Abdominal Aortic Aneurysm and Intraluminal Thrombus: Current Concepts of Development and Treatment[J]. Front Cardiovasc Med, 2015, 2:19. doi: 10.3389/fcvm.2015.00019.
- [13] Kazi M, Thyberg J, Religa P, et al. Influence of intraluminal thrombus on structural and cellular composition of abdominal aortic aneurysm wall[J]. J Vasc Surg, 2003, 38(6): 1283-1292.
- [14] 张祁, 姜琴, 符洋, 等. 弹力蛋白酶加压灌注建立腹主动脉瘤大鼠模型方法的改进[J]. 中国普通外科杂志, 2013, 22(12):1574-1579. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2013.12.010.
- Zhang Q, Jiang Q, Fu Y, et al. Improvement of rat model of abdominal aortic aneurysm induced by pressurized perfusion of elastase[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2013, 22(12):1574-1579. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2013.12.010.
- [15] Vorp DA, Lee PC, Wang DH, et al. Association of intraluminal thrombus in abdominal aortic aneurysm with local hypoxia and wall weakening[J]. J Vasc Surg, 2001, 34(2):291-299.
- [16] Speelman L, Schurink GW, Bosboom EM, et al. The mechanical role of thrombus on the growth rate of an abdominal aortic aneurysm[J]. J Vasc Surg, 2010, 51(1):19-26. doi: 10.1016/j.jvs.2009.08.075.
- [17] Speelman L, Schurink GW, Bosboom EM, et al. The mechanical role of thrombus on the growth rate of an abdominal aortic aneurysm[J]. J Vasc Surg, 2010, 51(1):19-26. doi: 10.1016/j.jvs.2009.08.075.
- [18] Liu O, Jia L, Liu X, et al. Clopidogrel, a platelet P2Y₁₂ receptor inhibitor, reduces vascular inflammation and angiotensin II induced-abdominal aortic aneurysm progression [J]. PLoS One, 2012, 7(12):e51707. doi: 10.1371/journal.pone.0051707.
- [19] Akyürek Ö, Akbal E, Güneş F. Increase in the risk of ST elevation myocardial infarction is associated with homocysteine level[J]. Arch Med Res, 2014, 45(6):501-506. doi: 10.1016/j.amed.2014.08.003.
- [20] Huang G, Wang A, Li X, et al. Change in high-sensitive C-reactive protein during abdominal aortic aneurysm formation[J]. J Hypertens, 2009, 27(9):1829-1837. doi: 10.1097/HJH.0b013e32832db36b.
- [21] Aléssio AC, Santos CX, Debbas V, et al. Evaluation of mild hyperhomocysteinemia during the development of atherosclerosis in apolipoprotein E-deficient and normal mice[J]. Exp Mol Pathol, 2011, 90(1):45-50. doi: 10.1016/j.yexmp.2010.07.008.
- [22] Poddar R, Sivasubramanian N, DiBello PM, et al. Homocysteine induces expression and secretion of monocyte chemoattractant protein-1 and interleukin-8 in human aortic endothelial cells: implications for vascular disease[J]. Circulation, 2001, 103(22):2717-2723.
- [23] Cao H, Hu X, Zhang Q, et al. Hyperhomocysteinemia, low folate concentrations and MTHFR C677T mutation in abdominal aortic aneurysm[J]. Vasa, 2014, 43(3):181-188. doi: 10.1024/0301-1526/a000347.
- [24] 辛世杰. 破裂型腹主动脉瘤开放手术围手术期并发症防治要点[J]. 中国普通外科杂志, 2013, 22(12):1537-1540. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2013.12.003.
- Xin SJ. Prevention and management of perioperative complications in open repair for ruptured abdominal aortic aneurysm[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2013, 22(12):1537-1540. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2013.12.003.
- [25] 常光其, 招扬. 腹主动脉瘤开放和腔内治疗的合理选择[J]. 中国普通外科杂志, 2013, 22(12):1533-1536. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2013.12.002.
- Chang GQ, Zhao Y. Rational choice of open or endovascular approach for abdominal aortic aneurysm[J]. Chinese Journal of General Surgery, 2013, 22(12):1533-1536. doi:10.7659/j.issn.1005-6947.2013.12.002.

(本文编辑 姜晖)

本文引用格式: 邹睿, 胡新华, 吴孟然, 等. 腹主动脉瘤患者腔内血栓厚度及外周血中同型半胱氨酸与C反应蛋白浓度的临床意义及相互关系[J]. 中国普通外科杂志, 2017, 26(6):693-698. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.004

Cite this article as: Zou R, Hu XH, Wu MR, et al. Clinical significance and interrelationship among intraluminal thrombus thickness and peripheral blood concentrations of homocysteine and C reactive protein in patients with abdominal aortic aneurysm[J]. Chin J Gen Surg, 2017, 26(6):693-698. doi:10.3978/j.issn.1005-6947.2017.06.004