

· 论著 ·

尿微量白蛋白与尿肌酐比值与冠心病患者冠状动脉狭窄程度的关系分析



扫描二维码
查看更多

王彩蕊, 马彩云, 任凤学

【摘要】 **目的** 探讨尿微量白蛋白与尿肌酐比值(U-mAlb/Ucr)与冠心病(CHD)患者冠状动脉狭窄程度的关系。**方法** 回顾性选取2021年8月至2022年8月在航空总医院心内科住院的CHD患者228例为研究对象。收集患者临床资料,包括年龄、性别、吸烟史、高血压史、糖尿病史、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、糖化血红蛋白(HbA_{1c})、U-mAlb/Ucr。依据冠状动脉造影检查结果,将患者分为轻中度狭窄组(所有冠状动脉狭窄程度<75%, n=102)和重度狭窄组(至少有1支冠状动脉的狭窄程度≥75%, n=126)。采用多因素Logistic回归分析探讨CHD患者冠状动脉狭窄程度的影响因素。**结果** 重度狭窄组年龄大于轻中度狭窄组,有吸烟史、糖尿病史者占比及HbA_{1c}、U-mAlb/Ucr高于轻中度狭窄组($P<0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示,年龄[OR=1.034, 95%CI(1.003, 1.065)]、吸烟史[OR=2.093, 95%CI(1.043, 4.201)]、糖尿病史[OR=2.528, 95%CI(1.257, 5.084)]、HbA_{1c}[OR=1.358, 95%CI(1.038, 1.777)]、U-mAlb/Ucr[OR=1.058, 95%CI(1.031, 1.085)]是CHD患者冠状动脉狭窄程度的影响因素($P<0.05$)。**结论** U-mAlb/Ucr升高是CHD患者冠状动脉重度狭窄的危险因素。

【关键词】 冠心病;尿微量白蛋白与尿肌酐比值;冠状动脉狭窄

【中图分类号】 R 541.4 **【文献标识码】** A **DOI:** 10.12114/j.issn.1008-5971.2023.00.100

Relationship between U-mAlb/Ucr and the Degree of Coronary Artery Stenosis in Patients with Coronary Heart Disease

WANG Cairui, MA Caiyun, REN Fengxue

Department of Cardiology, Aviation General Hospital, Beijing 100012, China

Corresponding author: WANG Cairui, E-mail: 676397508@qq.com

【Abstract】 **Objective** To explore the relationship between the ratio of microalbumin and creatinine of the random urine (U-mAlb/Ucr) and the degree of coronary artery stenosis in patients with coronary heart disease (CHD). **Methods** A total of 228 patients with CHD who were hospitalized in the Department of Cardiology of Aviation General Hospital from August 2021 to August 2022 were retrospectively selected as the study objects. The clinical data of patients were collected, including age, sex, smoking history, hypertension history, diabetes history, low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), glycosylated hemoglobin (HbA_{1c}), U-mAlb/Ucr. According to the results of coronary angiography, patients were divided into mild-moderate stenosis group (all coronary artery stenosis < 75%, n=102) and severe stenosis group (at least 1 coronary artery stenosis ≥75%, n=126). Multivariate Logistic regression analysis was used to investigate the influencing factors of the degree of coronary artery stenosis in patients with CHD. **Results** The age of severe stenosis group was older than that of mild-moderate stenosis group, and the proportion of patients with smoking history and diabetes history, HbA_{1c} and U-mAlb/Ucr were higher than those of mild-moderate stenosis group ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that age [OR=1.034, 95%CI (1.003, 1.065)], smoking history [OR=2.093, 95%CI (1.043, 4.201)], diabetes history [OR=2.528, 95%CI (1.257, 5.084)], HbA_{1c} [OR=1.358, 95%CI (1.038, 1.777)], U-mAlb/Ucr [OR=1.058, 95%CI (1.031, 1.085)] were the influencing factors of coronary artery stenosis in patients with CHD ($P < 0.05$). **Conclusion** Elevated U-mAlb/Ucr is a risk factor for severe coronary artery stenosis in patients with CHD.

【Key words】 Coronary disease; U-mAlb/Ucr; Coronary artery stenosis

尿微量白蛋白(urine microalbumin, U-mAlb)是反映早期肾损伤情况的指标,正常情况下尿液中仅出现极少量白蛋白,当U-mAlb出现病理性升高时,不仅提

示早期肾损伤,还可提示整个血管系统发生改变^[1]。U-mAlb已被证实是心血管事件的独立预测因素^[2]。研究发现,U-mAlb与冠心病(coronary heart disease, CHD)关系密切,对CHD的诊断、冠状动脉病变严重程度的判断及CHD患者的预后评估具有重要价值^[3]。一项纳入8项研究共114 105例患者的Meta分析结果显

作者单位:100012北京市,航空总医院心内科

通信作者:王彩蕊, E-mail: 676397508@qq.com

示, U-mAlb阳性患者心血管死亡相对风险及全因死亡风险均较U-mAlb阴性患者高^[4]。李晓红等^[5]研究发现, U-mAlb阳性的CHD患者PCI后不良心血管事件发生率较高。因临床留取24 h尿蛋白较困难, 可检测随机尿微量白蛋白与尿肌酐比值(the ratio of microalbumin and creatinine of the random urine, U-mAlb/Ucr), 且U-mAlb/Ucr能矫正尿量对U-mAlb的影响, 于2001年被美国糖尿病协会批准用于代替24 h尿蛋白^[6]。研究发现, CHD患者U-mAlb/Ucr越高其冠状动脉病变程度越严重, 提示可将U-mAlb/Ucr作为预测CHD患者冠状动脉病变程度的主要指标^[7], 但相关研究仍较少, 且具体机制尚不清楚。本研究旨在分析U-mAlb/Ucr与CHD患者冠状动脉狭窄程度的关系, 以期对U-mAlb/Ucr的临床应用及CHD患者的诊疗提供帮助。

1 对象与方法

1.1 研究对象 回顾性选取2021年8月至2022年8月在航空总医院心内科住院的CHD患者228例为研究对象。纳入标准: (1)符合《冠状动脉粥样硬化性心脏病诊断标准: WS 319—2010》^[8]中CHD的诊断标准;

(2)住院期间行冠状动脉造影检查; (3)对本研究知情同意并自愿参加本研究。排除标准: (1)伴有严重心力衰竭、恶性心律失常、原发性肾脏病、急/慢性肾功能不全、急/慢性肝功能衰竭、自身免疫性疾病者; (2)近3个月存在急/慢性泌尿系统感染者; (3)存在血液系统疾病或肿瘤者。本研究经航空总医院伦理委员会批准(批准文号: JB2019-021)。

1.2 研究方法

1.2.1 临床资料收集 收集患者临床资料, 包括年龄、性别、吸烟史、高血压史、糖尿病史、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、糖化血红蛋白(glycosylated hemoglobin, HbA_{1c})、U-mAlb/Ucr。入院第2天抽取患者空腹静脉血以检测LDL-C、HbA_{1c}。入院第2天通过晨尿检测U-mAlb、Ucr, 计算U-mAlb/Ucr。

1.2.2 冠状动脉造影检查 所有患者住院期间行冠状动脉造影检查, 对左、右冠状动脉进行多体位投照, 由两位以上冠状动脉介入经验丰富的医师仔细阅读结

果, 并采用冠状动脉造影定量分析(quantitative coronary angiography, QCA)^[9]方法测量冠状动脉狭窄程度: 所有冠状动脉狭窄程度<75%为轻/中度狭窄, 至少有1支冠状动脉的狭窄程度≥75%为重度狭窄。依据冠状动脉造影检查结果, 将患者分为轻中度狭窄组(n=102)和重度狭窄组(n=126)。

1.3 统计学方法 采用SPSS 22.0软件进行数据处理。符合正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示, 组间比较采用两独立样本t检验; 不符合正态分布的计量资料以M(P₂₅, P₇₅)表示, 组间比较采用非参数检验; 计数资料以相对数表示, 组间比较采用χ²检验; CHD患者冠状动脉狭窄程度的影响因素分析采用多因素Logistic回归分析。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 重度狭窄组年龄大于轻中度狭窄组, 有吸烟史、糖尿病史者占比及HbA_{1c}、U-mAlb/Ucr高于轻中度狭窄组, 差异有统计学意义(P<0.05); 两组男性占比、有高血压史者占比、LDL-C比较, 差异无统计学意义(P>0.05), 见表1。

2.2 CHD患者冠状动脉狭窄程度影响因素的多因素Logistic回归分析 以年龄(实测值)、吸烟史(赋值: 有=1, 无=0)、糖尿病史(赋值: 有=1, 无=0)、HbA_{1c}(实测值)、U-mAlb/Ucr(实测值)为自变量, CHD患者冠状动脉狭窄程度为因变量(赋值: 重度狭窄=1, 轻中度狭窄=0), 进行多因素Logistic回归分析, 结果显示, 年龄、吸烟史、糖尿病史、HbA_{1c}、U-mAlb/Ucr是CHD患者冠状动脉狭窄程度的影响因素(P<0.05), 见表2。

3 讨论

CHD是最常见的心血管疾病, 约占所有心血管疾病的半数以上^[10], 严重威胁着人类健康及寿命。随着人类生活方式的改变以及生活水平的提高, CHD的发病率及死亡率逐年剧增^[11]。目前CHD的主要治疗方法有药物治疗、介入治疗、外科手术治疗, 具体治疗策略需根据冠状动脉狭窄程度来决定。因而早期确定CHD患者冠状动脉狭窄程度可为其治疗方案的选择提供参考, 从而改善其预后。冠状动脉造影检查是评估冠状动脉狭窄程

表1 轻中度狭窄组与重度狭窄组一般资料比较

Table 1 Comparison of general data between mild to moderate stenosis group and severe stenosis group

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	男性 [n (%)]	吸烟史 [n (%)]	高血压史 [n (%)]	糖尿病史 [n (%)]	LDL-C ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	HbA _{1c} ($\bar{x} \pm s$, %)	U-mAlb/Ucr [M (P ₂₅ , P ₇₅), mg/g]
轻中度狭窄组	102	62.6 ± 10.5	62 (60.8)	32 (31.4)	72 (70.6)	24 (23.5)	2.10 ± 0.75	6.2 ± 1.4	8.2 (6.7, 13.0)
重度狭窄组	126	70.6 ± 14.1	68 (54.0)	58 (46.0)	92 (73.0)	78 (61.9)	2.22 ± 0.85	7.1 ± 1.7	34.1 (12.6, 149.4)
检验统计量值		-4.714 ^a	1.069 ^b	5.070 ^b	0.165 ^b	33.577 ^b	-1.128 ^a	-4.237 ^a	-9.551 ^c
P值		<0.001	0.301	0.024	0.685	<0.001	0.261	<0.001	<0.001

注: ^a表示t值, ^b表示χ²值, ^c表示Z值; LDL-C=低密度脂蛋白胆固醇, HbA_{1c}=糖化血红蛋白, U-mAlb/Ucr=尿微量白蛋白与尿肌酐比值

表2 CHD患者冠状动脉狭窄程度影响因素的多因素Logistic回归分析
Table 2 Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors of the degree of coronary artery stenosis in patients with CHD

变量	β	SE	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
年龄	0.033	0.015	4.613	0.032	1.034	(1.003, 1.065)
吸烟史	0.738	0.356	4.315	0.038	2.093	(1.043, 4.201)
糖尿病史	0.927	0.357	6.763	0.009	2.528	(1.257, 5.084)
HbA _{1c}	0.306	0.137	4.993	0.025	1.358	(1.038, 1.777)
U-mAlb/Ucr	0.056	0.013	18.798	<0.001	1.058	(1.031, 1.085)

度的“金标准”，其虽然是一种微创检查，但仍有一定的创伤，且价格昂贵，有发生过敏、造影剂肾病、局部出血、血肿等并发症的风险^[12]。因此，如果能利用实验室检查指标来预测患者冠状动脉狭窄程度，可帮助临床医生做出诊疗决策，制定个体化治疗方案。

本研究结果显示，重度狭窄组年龄大于轻中度狭窄组，有吸烟史、糖尿病史者占比及HbA_{1c}高于轻中度狭窄组；且多因素Logistic回归分析结果显示，年龄增长、有吸烟史、有糖尿病史、HbA_{1c}升高是CHD患者冠状动脉重度狭窄的危险因素。临床资料表明，CHD的发病率和冠状动脉狭窄程度随着年龄增长而增加^[13]。随着年龄增长，多种危险因素促进动脉粥样硬化病变进展，导致冠状动脉狭窄程度逐渐加重^[14]。GAC⁺等^[15]研究发现，吸烟能明显增加冠状动脉钙化积分。吸烟可导致血管内皮细胞结构发生变化，而内皮损伤被认为是动脉粥样硬化重要的病理基础，长期吸烟会使冠状动脉内皮细胞依赖性血管舒张功能降低、血小板聚集及纤维蛋白原增加，并促使炎症因子水平升高，促进动脉粥样硬化斑块形成，导致冠状动脉病变进展^[16]。糖尿病是CHD的等危症，其自身的代谢特点和其他危险因素的共同作用使糖尿病患者发生冠状动脉粥样硬化的时间比无糖尿病患者早，且病情进展更快，预后更差^[17]。研究显示，糖尿病是CHD患者冠状动脉病变进展的独立危险因素^[18]。还有研究显示，CHD合并糖尿病患者由于存在高血糖和胰岛素抵抗，冠状动脉病变往往复杂且弥漫，单支病变少见，左主干、三支病变常见，且动脉粥样硬化进展速度较快^[19]。HbA_{1c}可反映糖尿病患者近2~3个月的血糖控制情况，且不受检测时间、服药情况等的影响^[20]。既往研究表明，HbA_{1c}水平升高是CHD的危险因素，且与冠状动脉狭窄程度呈正相关^[21]。综上，合并上述危险因素的CHD患者应积极进行冠状动脉造影检查以明确冠状动脉狭窄情况，以免耽误治疗。

U-mAlb/Ucr可评估糖尿病和高血压等患者早期肾损伤情况^[22]。研究发现，U-mAlb/Ucr与多种心脏病相关，包括心功能不全、心肌肥厚、心电图异常和缺血性心脏病，且U-mAlb/Ucr阳性者发生缺血性心脏病的比例较U-mAlb/Ucr阴性者高2~3倍^[23]。还有研究显示，

U-mAlb/Ucr对CHD患者冠状动脉病变程度的评估具有重要参考价值^[24]；有冠状动脉狭窄证据的CHD患者U-mAlb/Ucr明显高于健康人群，CHD患者冠状动脉病变程度与其U-mAlb/Ucr呈正相关^[25]；反映冠状动脉狭窄程度的Gensini积分与U-mAlb/Ucr呈正相关^[26]。本研究结果显示，重度狭窄组U-mAlb/Ucr高于轻中度狭窄组，且多因素Logistic回归分析结果显示，U-mAlb/Ucr升高是CHD患者冠状动脉重度狭窄的危险因素。研究显示，U-mAlb/Ucr不仅是肾小球损伤的标志物，而且是全身血管内皮功能障碍的标志物，而血管内皮功能损伤是CHD的重要病理生理基础^[27]。此外，CHD患者冠状动脉病变程度与其是否存在低水平炎症反应及内皮功能障碍等因素密切相关^[28]。年龄增长、吸烟、高血压、糖尿病、HbA_{1c}升高等均可导致血管硬化、血管内皮损伤，引起毛细血管通透性增加，造成冠状动脉粥样硬化病情进展，而随着这些危险因素数量的增多、时间的延长，U-mAlb/Ucr也有升高的趋势^[29]。

综上所述，U-mAlb/Ucr升高是CHD患者冠状动脉重度狭窄的危险因素。但本研究尚存在一定局限性：首先，本研究为单中心的回顾性研究，可能存在选择偏倚；其次，本研究样本量较小；再者，可能有些药物会影响U-mAlb/Ucr，但本研究未对患者用药情况进行分析。因而尚需要多中心、大样本量的前瞻性研究进一步验证本研究结论。

作者贡献：王彩蕊进行文章的构思与设计、研究的实施与可行性分析、统计学处理、结果的分析与解释，撰写论文，对文章整体负责、监督管理；王彩蕊、任凤学进行数据收集、整理；王彩蕊、马彩云进行论文的修订；王彩蕊负责文章的质量控制及审校。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] 边红放.尿微量白蛋白与相关疾病研究进展[J].山西医药杂志, 2015, 44(13): 1509-1511.
- [2] 《中国高血压防治指南》修订委员会.中国高血压防治指南2018年修订版[J].心脑血管病防治, 2019, 19(1): 1-44.DOI: 10.3969/j.issn.1009-816X.2019.01.001.
- [3] 韦景勇, 韦德新.尿微量白蛋白检测在高血压早期肾损害诊断中的应用价值[J].临床合理用药杂志, 2011, 4(14): 33-34. DOI: 10.15887/j.cnki.13-1389/r.2011.14.064.
- [4] HU M, LUO E, YAN G, et al.Microalbuminuria complicated with low estimated glomerular filtration rate: early risk factors for contrast-induced acute kidney injury after coronary intervention [J].Med Sci Monit, 2022, 28: e935455.DOI: 10.12659/msm.935455.
- [5] 李晓红, 杨明, 韩凌, 等.尿微量白蛋白水平与冠心病病人经皮冠状动脉介入治疗临床预后的关系探讨[J].中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(12): 1849-1851.DOI: 10.12102/j.issn.1672-1349.2019.12.024.

- [6] AL R A, BAYKAL C, KARACAY O, et al. Random urine protein-creatinine ratio to predict proteinuria in new-onset mild hypertension in late pregnancy [J]. *Obstet Gynecol*, 2004, 104 (2): 367-371. DOI: 10.1097/01.AOG.0000134788.01016.2a.
- [7] 杨星悦, 朱佳雯. 冠心病患者的尿微量白蛋白/肌酐值与其冠状动脉病变程度的相关性 [J]. *当代医药论丛*, 2018, 16 (1): 3-5. DOI: 10.3969/j.issn.2095-7629.2018.01.003.
- [8] 中华人民共和国卫生部. 冠状动脉粥样硬化性心脏病诊断标准: WS 319—2010 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [9] WATERS D, HIGGINSON L, GLADSTONE P, et al. Effects of monotherapy with an HMG-CoA reductase inhibitor on the progression of coronary atherosclerosis as assessed by serial quantitative arteriography. The Canadian Coronary Atherosclerosis Intervention Trial [J]. *Circulation*, 1994, 89 (3): 959-968. DOI: 10.1161/01.cir.89.3.959.
- [10] GBD 2013 Mortality and Causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific all-cause and cause-specific mortality for 240 causes of death, 1990—2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 [J]. *Lancet*, 2015, 385 (9963): 117-171. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61682-2.
- [11] 陈伟伟, 高润霖, 刘力生, 等. 《中国心血管病报告2017》概要 [J]. *中国循环杂志*, 2018, 33 (1): 1-8.
- [12] 李永华. 探讨冠脉造影及介入治疗穿孔血管并发症的原因 [J]. *中国现代药物应用*, 2016, 10 (3): 105-106. DOI: 10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2016.03.082.
- [13] MARSHALL R J, MILNE R J, LYNN R, et al. Quantifying the effect of age on short-term and long-term case fatality in 14000 patients with incident cases of cardiovascular disease [J]. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2008, 15 (2): 179-184. DOI: 10.1097/HJR.0b013e3282f14a7f.
- [14] WILSON P W F. Assessing coronary heart disease risk with traditional and novel risk factors [J]. *Clin Cardiol*, 2004, 27: 7-11. DOI: 10.1002/clc.4960271504.
- [15] GAĆ P, JAŻWIEC P, PORĘBA M, et al. The risk of coronary artery disease estimated non-invasively in patients with essential hypertension environmentally exposed to cigarette smoke [J]. *Environ Toxicol Pharmacol*, 2017, 56: 114-120. DOI: 10.1016/j.etap.2017.08.024.
- [16] ZIESKE A W, MCMAHAN C A, MCGILL Jr H C, et al. Smoking is associated with advanced coronary atherosclerosis in youth [J]. *Atherosclerosis*, 2005, 180 (1): 87-92. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2004.10.039.
- [17] CARSON J L, SCHOLZ P M, CHEN A Y, et al. Diabetes mellitus increases short-term mortality and morbidity in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery [J]. *J Am Coll Cardiol*, 40 (3): 418-423. DOI: 10.1016/s0735-1097(02)01969-1.
- [18] 王彩蕊, 任凤学, 刘祎秀, 等. 冠心病患者冠状动脉病变进展的相关危险因素的探讨 [J]. *心脑血管病杂志*, 2020, 39 (1): 14-18. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5062.2020.01.004.
- [19] 曾国彬, 张玉顺, 贾国良. 冠心病并发Ⅱ型糖尿病患者的冠状动脉造影特点 [J]. *心脏杂志*, 2002, 14 (1): 35-37. DOI: 10.3969/j.issn.1009-7236.2002.01.012.
- [20] 吴孟娜, 冯磊, 罗旋, 等. 糖化血红蛋白与血糖的相关性 [J]. *中国老年学杂志*, 2022, 42 (4): 1019-1023. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2022.04.068.
- [21] PAI J K, CAHILL L E, HU F B, et al. Hemoglobin A1c is associated with increased risk of incident coronary heart disease among apparently healthy, nondiabetic men and women [J]. *J Am Heart Assoc*, 2013, 2 (2): e000077. DOI: 10.1161/JAHA.112.000077.
- [22] PALATINI P, MORMINO P, MOS L, et al. Microalbuminuria, renal function and development of sustained hypertension: a longitudinal study in the early stage of hypertension [J]. *J Hypertens*, 2005, 23 (1): 175-182. DOI: 10.1097/00004872-200501000-00028.
- [23] KARALLIEDDE J, VIBERTI G. Microalbuminuria and cardiovascular risk [J]. *Am J Hypertens*, 2004, 17 (10): 986-993. DOI: 10.1016/j.amjhyper.2004.08.010.
- [24] AL-SAFFAR H B, NASSIR H, MITCHELL A, et al. Microalbuminuria in non-diabetic patients with unstable angina/non ST-segment elevation myocardial infarction [J]. *BMC Res Notes*, 2015, 8: 371. DOI: 10.1186/s13104-015-1347-x.
- [25] BORCH-JOHNSEN K, FELDT-RASMUSSEN B, STRANDGAARD S, et al. Urinary albumin excretion. An independent predictor of ischemic heart disease [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 1999, 19 (8): 1992-1997. DOI: 10.1161/01.atv.19.8.1992.
- [26] 卜四江. 冠心病患者尿微量白蛋白水平及动脉硬化指数与冠脉狭窄程度的关系分析 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2015 (17): 1443-1445. DOI: 10.3969/j.issn.1671-4695.2015.017.016.
- [27] 艾民, 颜昌福, 夏福纯, 等. 冠心病患者尿微量白蛋白水平与冠状动脉病变程度的相关性研究 [J]. *四川医学*, 2015, 36 (10): 1379-1381. DOI: 10.16252/j.cnki.issn1004-0501-2015.10.006.
- [28] 赵静, 魏淑岩, 李然, 等. 原发性高血压患者尿微量白蛋白和冠状动脉狭窄性病变程度的关系 [J]. *现代生物医学进展*, 2014, 14 (23): 4497-4500. DOI: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.23.026.
- [29] 周京敏, 崔晓通, 金雪娟, 等. 社区老年人群尿微量白蛋白/肌酐比值与心血管病危险因素的关系 [J]. *中华心血管病杂志*, 2011, 39 (5): 463-467. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2011.05.017.

(收稿日期: 2022-10-18; 修回日期: 2023-02-09)

(本文编辑: 崔丽红)