

血清 TC、MHR 和 Hcy 联合检测对急性脑梗死的诊断价值

龚来玲, 周玉玲[△]

江苏省南京市江宁医院验科, 江苏南京 211100

摘要:目的 探讨总胆固醇(TC)、单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)比值(MHR)和同型半胱氨酸(Hcy)在急性脑梗死(ACI)患者血清中的表达水平及 TC、MHR、Hcy 单独及 3 项指标联合检测对 ACI 的诊断价值。方法 选取 2023 年 5—8 月在该院神经内科诊断为 ACI 的患者 144 例作为病例组,另随机选取同期该院收治的非脑血管疾病患者 83 例作为对照组。收集并比较所有研究对象的入院资料各项数据[白细胞计数(WBC)、中性粒细胞计数(NEUT)、淋巴细胞计数(LY)、单核细胞计数(MONO)];记录生化全套检测数据[TC、甘油三酯(TG)、HDL-C、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、尿酸(UA)、空腹血糖(FPG)和 Hcy],计算 MHR,比较两组临床数据及化验结果。采用多因素 Logistic 回归进行 ACI 的危险因素分析,绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估判断各项指标对 ACI 的诊断价值。结果 两组吸烟史、饮酒史、WBC、TG 和 FPG 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。病例组男性比例、年龄、高血压比例、2 型糖尿病比例均大于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。病例组 NEUT、MONO、TC、LDL-C、UA、Hcy 水平和 MHR 均明显高于对照组,LY 和 HDL-C 水平均低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多因素 Logistic 回归分析结果显示,高血压、年龄 ≥ 69 岁、Hcy $\geq 15.3\text{ }\mu\text{mol/L}$ 、TC $\geq 4.76\text{ }\mu\text{mol/L}$ 和 MHR ≥ 0.43 是 ACI 发生的独立危险因素($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,Hcy、TC、MHR 诊断 ACI 的曲线下面积分别为 0.859、0.752、0.799,低于 3 项联合诊断的 0.957。结论 TC、MHR 和 Hcy 是 ACI 发生的独立危险因素,3 项指标联合检测对 ACI 具有较高的诊断价值和临床意义。

关键词:急性脑梗死; 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值; 总胆固醇; 同型半胱氨酸; 诊断
中图分类号:R446.1 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2024)05-0682-05

Diagnostic value of combined detection of serum TC, MHR and Hcy in acute cerebral infarction

GONG Lailing, ZHOU Yuling[△]

Department of Clinical Laboratory, Nanjing Jiangning Hospital in Jiangsu
Province, Nanjing, Jiangsu 211100, China

Abstract:Objective To investigate the serum levels of total cholesterol (TC), monocyte to high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) ratio (MHR) and homocysteine (Hcy) in patients with acute cerebral infarction (ACI) and the diagnostic value of TC, MHR and Hcy along and combined detection of the 3 indicators for ACI. **Methods** A total of 144 patients diagnosed with ACI in the Department of Neurology of the hospital from May to August 2023 were selected as the case group, and 83 patients without cerebrovascular disease and physical examination in the hospital during the same period were randomly selected as the control group. The admission data [white blood cell count (WBC), neutrophil count (NEUT), lymphocyte count (LY), monocyte count (MONO)] of all subjects were collected and compared. Biochemical test data [TC, triglyceride (TG), HDL-C, low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), uric acid (UA), fasting plasma glucose (FPG) and Hcy] were recorded, and the MHR was calculated. The clinical data and laboratory results of the two groups were compared. Multivariate Logistic regression was used to analyze the risk factors of ACI, and the receiver operating characteristic (ROC) curve was drew to evaluate the diagnostic value of each index for ACI. **Results** There was no significant difference in smoking history, drinking history, WBC, TG and FPG level between the two groups ($P>0.05$). The proportion of males, age, proportion of hypertension and proportion of type 2 diabetes in the case group were higher than those in the control group, and the differences were statistically significant ($P<0.05$). The levels of NEUT, MONO, TC, LDL, UA, Hcy and MHR in the case group were significantly higher than those in the control group, and the levels of LY and HDL-C were lower than those in the control group,

and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that hypertension, age ≥ 69 years old, Hcy $\geq 15.30 \mu\text{mol/L}$, TC $\geq 4.76 \mu\text{mol/L}$ and MHR ≥ 0.43 were independent risk factors for the occurrence of ACI ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve of Hcy, TC, and MHR in the diagnosis of ACI were 0.859, 0.752, and 0.799 respectively, which were lower than 0.957 of the 3 combined diagnosis. **Conclusion** The TC, MHR and Hcy are independent risk factors for ACI, and the combined detection of these 3 indicators has high diagnostic value and clinical significance for ACI.

Key words: acute cerebral infarction; monocyte to high density lipoprotein cholesterol ratio; total cholesterol; homocysteine; diagnosis

急性脑梗死(ACI)又称为急性缺血性脑卒中,是由脑部出血、栓塞和供血动脉粥样硬化引起的一种疾病,伴随头痛、耳鸣、呕吐等,若引起相应的神经系统出现损伤则表现为半身不遂^[1]。流行病学数据显示,我国 ACI 发生比例呈上升趋势,严重威胁人民的生活质量^[2]。ACI 具有高致残率和致死率,且脑损伤无法逆转,多数患者会留下后遗症,甚至威胁生命安全^[3]。目前,还未发现对 ACI 的有效治疗方法,若在疾病早期介入规范治疗可极大地降低神经功能的损伤,减少患者出现半身不遂、认知语言障碍等症状的概率。因此,ACI 的早期积极、有效治疗非常重要。目前,最典型的临床症状加影像学检查是诊断脑梗死的金标准,但仍有部分患者早期症状不明显,CT 检查存在一定的假阴性率,容易漏诊,MRI 费用昂贵且耗时,故探究 ACI 的危险因素、找寻诊断 ACI 的有效检测指标尤为重要。

有研究表明,同型半胱氨酸(Hcy)可激活炎症相关细胞,提高机体炎症表达水平,推测其与血管内皮损伤和血栓形成有一定关系^[4]。总胆固醇(TC)与动脉粥样硬化程度密切相关,推测其对 ACI 的发生与发展也有一定影响^[5-6]。近年来,单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)比值(MHR)可作为一种新的标志预测 ACI 的发生与发展。可能与脑梗死的发病机制有关,即炎症和脂质代谢异常导致大动脉粥样硬化,中性粒细胞和单核细胞贯穿炎症反应的始终,中性粒细胞可以诱导血小板与白细胞黏附,触发血栓形成;单核细胞也可对血小板产生影响,促使血栓加重,导致动脉粥样斑块形成。相反,HDL-C 可逆转录胆固醇,有抗炎和抗血栓形成的作用^[7],MHR 作为炎症标志物,与 ACI 的发生呈线性相关,可预测 ACI 的发生与发展,且 MHR 作为一种衡量炎症反应和氧化应激的指标,已被证实其水平与心血管疾病、动脉粥样硬化、脑卒中和血管病相关^[8]。本研究探讨了 TC、MHR 和 Hcy 单独及联合检测诊断 ACI 的应用价值,旨在为临床早期诊断和治疗 ACI 提供更有利的参考依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2023 年 5—8 月在本院神经内

科诊断为 ACI 的患者 144 例作为病例组,纳入标准:(1)年龄 > 18 岁;(2)就诊时间 < 3 d;(3)符合 ACI 诊断标准,并经头颅 MRI 影像学检查确诊;(4)病史和临床资料完整;(5)首次发病或非首次发病但未遗留神经功能障碍。排除标准:(1)近两个月服用影响单核细胞和中性粒细胞的药物;(2)发病不久前有呼吸道、消化道或其他系统部位感染史;(3)自身免疫性疾病、血液系统疾病、恶性肿瘤和严重肝肾损伤疾病患者;(4)患有严重心脏病,先天性心脏病等;(5)妊娠期和哺乳期女性、服用避孕药或激素类药物。随机选取同期本院收治的非脑血管疾病患者 83 例作为对照组,纳入标准:(1)年龄 > 18 周岁;(2)头部影像学检查证实颅内未见明显异常。排除标准:(1)合并严重心脏器质性疾病,如心绞痛或心肌梗死等;(2)患有出血性脑血管病等;(3)伴有严重肝肾等器官功能不全、恶性肿瘤、血液病等;(4)近期有感染症状、有手术史或有自身免疫性疾病症状等;(5)妊娠期和哺乳期女性、服用避孕药或激素类药物。所有研究对象均知情同意本研究并签署知情同意书。本研究经本院医学伦理委员会审核批准。

1.2 研究方法 (1)记录所有研究对象年龄、性别、既往病史(高血压、2 型糖尿病、冠心病等)、吸烟史及饮酒史等数据。(2)记录所有研究对象入院次日清晨空腹静脉血常规各项数据[白细胞计数(WBC)、中性粒细胞计数(NEUT)、淋巴细胞计数(LY)、单核细胞计数(MONO)]以及生化全套检测数据[总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、HDL-C、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、尿酸(UA)、空腹血糖(FPG)和同型半胱氨酸(Hcy)],并计算 MHR。(3)血细胞分析仪采用迈瑞公司 Mindray BC-7500;全自动生化分析仪采用西门子 Advia chemistry-XPT;所有项目检测均严格参照试剂盒说明书在实验室展开,检测、记录、计算并分析各项检测指标。

1.3 统计学处理 采用 SPSS26.0、GraphPad Prism 8 统计软件进行数据处理和统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;不符合正态分布的计量资料以 M

(P_{25}, P_{75})表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多因素 Logistic 回归进行 ACI 的危险因素分析,绘制受试者工作特征(ROC)曲线,以曲线下面积(AUC)评估判断各个指标对 ACI 的诊断价值。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 病例组男 96 例,女 48 例,平均年龄为(68.74±11.54)岁。对照组男 34 例,女 49 例,平均年龄为(48.06±7.16)岁。两组吸烟史、饮酒史以及 WBC、TG 和 FPG 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。病例组男性比例、年龄、高血压比

例、2 型糖尿病比例均高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$);病例组 NEUT、MONO、TC、LDL-C、UA、Hcy 水平和 MHR 均明显高于对照组,LY 和 HDL-C 水平均明显低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 ACI 危险因素的多因素 Logistic 回归分析 以是否发生 ACI 为因变量(是=1,否=0),将表 1 中差异有统计学意义且与 ACI 诊断相关的项目作为自变量,具体赋值见表 2。多因素 Logistic 回归分析结果显示,高血压、年龄≥69 岁、Hcy≥15.30 $\mu\text{mol/L}$ 、TC≥4.76 $\mu\text{mol/L}$ 和 MHR≥0.43 是 ACI 发生的独立危险因素($P<0.05$)。见表 3。

表 1 两组一般资料比较[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$ 或 $M(P_{25}, P_{75})$]

组别	<i>n</i>	年龄(岁)	男性	高血压	2 型糖尿病	吸烟史	饮酒史
病例组	144	68.74±11.54	96(66.67)	116(80.55)	44(30.56)	38(26.39)	28(19.44)
对照组	83	48.06±7.16	34(40.96)	15(18.07)	3(3.61)	16(19.28)	10(12.05)
$\chi^2/t/Z$		84.22	14.21	61.94	23.27	1.46	2.06
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.226	0.151

组别	<i>n</i>	WBC($\times 10^9/\text{L}$)	NEUT($\times 10^9/\text{L}$)	LY($\times 10^9/\text{L}$)	MONO($\times 10^9/\text{L}$)	TC(mmol/L)	TG(mmol/L)
病例组	144	6.31±2.14	4.09±1.82	1.64±0.63	0.47±0.21	4.76±0.62	1.32(0.92,1.92)
对照组	83	5.84±1.51	3.45±1.07	1.90±0.53	0.34±0.11	3.99±1.17	1.18(0.86,1.85)
$\chi^2/t/Z$		1.76	3.32	−3.06	6.18	6.47	−1.42
<i>P</i>		0.079	0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.153

组别	<i>n</i>	HDL-C(mmol/L)	LDL(mmol/L)	UA($\mu\text{mol/L}$)	FPG(mmol/L)	MHR	Hcy($\mu\text{mol/L}$)
病例组	144	0.93(0.78,1.10)	2.92±0.63	336.90±96.74	5.08(4.61,6.13)	0.43±0.26	15.30(12.00,18.60)
对照组	83	1.26(1.00,1.40)	2.33±1.01	307.12±68.30	4.95(4.67,5.30)	0.29±0.16	9.60(8.00,11.40)
$\chi^2/t/Z$		−6.36	5.45	2.70	1.49	7.50	9.01
<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.007	0.135	<0.001	<0.001

表 2 赋值

自变量	赋值
高血压	是=1,否=0
年龄≥69 岁	是=1,否=0
Hcy≥15.30 $\mu\text{mol/L}$	是=1,否=0
TC≥4.76 $\mu\text{mol/L}$	是=1,否=0
MHR≥0.43	是=1,否=0

表 3 多因素 Logistic 回归分析

项目	β	SE	Wald χ^2	OR(95%CI)	<i>P</i>
高血压	2.625	0.565	21.557	13.804(4.558~41.805)	<0.001
年龄	0.159	0.027	34.881	1.172(1.120~1.235)	<0.001
Hcy	0.168	0.071	5.555	1.183(1.029~1.361)	0.018
TC	0.731	0.240	9.259	2.077(1.300~2.771)	0.002
MHR	3.681	1.465	6.313	39.689(2.247~701.073)	0.012

2.3 Hcy、TC、MHR 单独及 3 项指标联合检测对 ACI 的诊断价值 ROC 曲线分析结果显示,Hcy、TC、MHR 诊断 ACI 的 AUC 分别为 0.859、0.752、0.799,低于 3 项联指标合诊断的 0.957。见图 1、表 4。

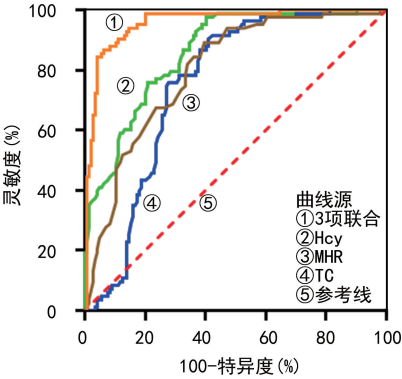


图 1 TC、MHR、Hcy 及 3 项指标联合诊断患者发生 ACI 的 ROC 曲线

表 4 Hcy、TC、MHR 及 3 项联合对 ACI 的诊断效能					
指标	AUC(95%CI)	P	截断值	灵敏度 (%)	特异度 (%)
Hcy	0.859(0.812~0.906)	<0.001	14.35	97.59	59.72
TC	0.752(0.688~0.814)	<0.001	4.015	90.36	59.03
MHR	0.799(0.741~0.856)	<0.001	0.435	89.16	60.42
3 项联合	0.957(0.931~0.983)	<0.001	0.957	86.75	93.75

3 讨 论

ACI 是急诊和神经内科的常见病,为老年人群多发的一种脑血管疾病,是由脑部出血和出血性损伤导致脑组织血供断裂,进而脑部发生缺氧、缺血性坏死所致,多伴随动脉粥样硬化和高血压等症状,该病的发生率和病死率均较高,目前,在我国已经超过心脑血管疾病,成为首位致死因素^[9]。部分 ACI 早期患者发病前并无明显特殊表现甚至无任何临床表现,增加了早期漏诊率。因此,寻找有效方法诊断 ACI,对于提高治疗效果、减少并发症、提高存活率、改善患者的生活质量有重要意义。

本研究中,多因素 Logistic 回归分析结果显示,高血压、年龄≥69 岁是 ACI 发生的独立危险因素($P<0.05$)。分析原可能是随着年龄增大,动脉血管壁硬度增加,导致了动脉粥样硬化的发生与发展,进而发生 ACI,并且由于雌激素的作用,女性发生 ACI 的概率低于男性^[10]。另外,高血压造成血液流速下降,致使血管壁外周阻力增加,导致脑组织缺血、坏死及其微环境遭到破坏,进一步加重缺血和缺氧敏感性,最终诱发动脉粥样硬化和 ACI^[11]。若给予一定降压治疗,可有效增加脑部血液循环,从而减轻脑部进一步坏死,提高患者的认知功能。

Hcy 是腺苷蛋氨酸水解产生的一种含硫氨基酸,高 Hcy 水平可促使机体产生损伤血管内皮细胞的氧化物,破坏凝血功能,促进血栓的形成。高 Hcy 水平还会使机体代谢紊乱,促进低密度脂蛋白氧化,而导致血管壁形成大量泡沫细胞和脂质^[12]。同时还可造成微血管变性,降低血管壁收缩能力,增加 ACI 发生风险。相关研究表明,Hcy 是 ACI 的一个影响因素,与 ACI 的发生与发展存在直接的关系,Hcy 在 ACI 等脑血管疾病中发挥重要作用^[13],维生素 B₆、B₁₂ 和叶酸水平的降低使得 Hcy 水平升高,也是产生动脉粥样硬化形成的主要因素^[6]。本研究中,病例组 Hcy 的水平明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),与既往研究结果一致^[13]。多因素 Logistic 回归分析结果显示,Hcy≥15.30 μmol/L 是 ACI 发生的独立危险因素($P<0.05$)。Hcy 诊断 ACI 的 AUC 为 0.859,有一定的诊断价值。

脑血管病患者多存在血脂代谢异常,可加速动脉粥样硬化的发生,高 TC 表达可使花生四烯酸代谢发

生异常,产生大量花生四烯酸,增加血液血栓素 A2 水平,加速血栓的形成,进而诱发缺血性脑梗死。有研究表明,TC 作为缺血性脑梗死的危险因素之一,高 TC 水平会增加脑梗死的发病风险,且 TC 水平与脑梗死急性期末患者美国国立卫生研究院卒中量表评分严重程度及预后具有相关性,是脑梗死发病预后不良的影响因素^[14]。本研究中,病例组 TC 水平明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),且 Hcy≥15.30 μmol/L、TC≥4.76 μmol/L 是 ACI 发生的独立危险因素($P<0.05$),且 TC 诊断 ACI 的 AUC 为 0.752,有一定的诊断价值。

单核细胞是一种重要的炎症细胞,它可以促进炎症反应,激活血小板在内膜黏附聚集,容易诱发动脉粥样斑块的形成。而高密度脂蛋白具有从细胞内逆转胆固醇的作用,可以降低单核细胞的肌动蛋白含量,减少单核细胞与内皮细胞黏附分子 CD11b 的表达,进而减少炎症反应的发生和抑制动脉粥样硬化^[15]。因此,MHR 可能是与动脉粥样硬化相关心血管疾病的炎症标志物,它能更好地反映心血管疾病的发生与发展。另有研究表明,MHR 是急性心肌梗死、冠状动脉病变、超级性期缺血性卒中、高血压患者冠状动脉钙化的诊断和判断预后的生物学标志物^[16-17],与传统的预测指标相比,MHR 有更高的心血管疾病和 ACI 的预测价值。MEGHASHRI 等^[18]认为 MHR 与脑梗死严重程度有关。LI 等^[19]通过对大量患者回顾性分析发现,MHR 与冠状动脉病变严重程度有关,大动脉粥样硬化是 ACI 发生的重要影响因素,对脑梗死的发生与发展也有影响。本研究中,多因素 Logistic 回归分析结果显示,MHR≥0.43 是 ACI 发生的独立危险因素($P<0.05$)。单独使用 MHR 诊断 ACI 的 AUC 为 0.799,有一定的诊断价值。

本研究结果显示,与对照组比较,病例组 TC、Hcy 水平和 MHR 均明显升高,且 3 项指标联合检测预测脑梗死发生的 AUC 为 0.957,高于 3 项指标单独预测,3 项指标的联合预测对于脑梗死的发生具有重要的参考意义,为 ACI 的临床诊断、治疗及预后提供了一定的参考依据。本研究作为回顾性研究,有一定不足,如样本量过少、数据统计不足及抽样存在误差,还有待于更进一步的大样本量统计、多个检测中心来进一步证实这一研究结果,以期能及时诊断、治疗 ACI 提供更为有利的循证医学证据。

参考文献

[1] TORII S,SATO Y,OTSUKA F,et al. Eruptive calcified nodules as a potential mechanism of acute coronary thrombosis and sudden death[J]. J Am Coll Cardiol, 2021,77(13):1599-1611.

[2] 李波. 血管介入栓塞治疗时机对颅内动脉瘤患者并发症及神经功能的影响[J]. 中国农村卫生, 2021, 13(7): 42-43.

[3] VIRANI S S, ALONSO A, APARICIO H J, et al. Heart disease and stroke statistics-2021 update: a report from the American heart association[J]. Circulation, 2021, 143(8): e254-e743.

[4] 陈灏, 胡菁菁. 联合检测 hs-CRP、Hcy 和凝血功能对急性脑梗死病情严重程度的评估价值分析[J]. 河北医科大学学报, 2021, 42(6): 641-645.

[5] 山媛, 崔小丽, 马妮, 等. 同型半胱氨酸和糖化血红蛋白联合检测急性脑梗死患者颈动脉硬化的研究[J]. 脑与神经疾病杂志, 2019, 27(6): 371-374.

[6] 何俊鹏. 血清 Hcy、hs-CRP、D-D 水平检测在急性脑梗死诊断中的临床价值[J]. 中国医药指南, 2023, 21(5): 130-132.

[7] 杨诗冬, 刘强. 单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值、单核细胞与中性粒细胞乘积与急性脑梗死患者病情严重程度相关性研究[J]. 中国医学工程, 2022, 30(10): 54-58.

[8] CANPOLAT U, ÇETIN E H, CETIN S, et al. Association of monocyte-to-HDL cholesterol ratio with slow coronary flow is linked to systemic inflammation[J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2016, 22(5): 476-482.

[9] CHEN L L, WANG W T, ZHANG S, et al. Cohort study on the prognosis of acute cerebral infarction in different circulatory systems at 1-year follow-up[J]. BMC Cardio-vasc Disord, 2021, 21(1): 521.

[10] RODGERS J L, JONES J, BOLLEDDU S I, et al. Cardiovascular risks associated with gender and aging[J]. J Cardiovasc Dev Dis, 2019, 6(2): 19.

[11] SHEN X R, XIAO S Y, LIU R, et al. Personalized hypertension management based on serial assessment and telemedicine (PHMA): a cluster randomize controlled trial protocol in Anhui, China[J]. BMC Cardiovasc Disord, 2021, 21(1): 135.

[12] 侯晓艳. 血清 Hcy、hs-CRP、D-D 检测在急性脑梗死诊断中的价值分析[J]. 现代诊断与治疗, 2023, 34(6): 894-896.

[13] 刘丹丹. 血清同型半胱氨酸胱抑素 C 和氨基末端脑钠肽前体检测在急性脑梗死诊断及预后中的价值分析[J]. 实用医技杂志, 2020, 27(8): 1025-1027.

[14] 陈蓉, 王智彪. 针刺高脂脂大鼠涌泉穴对血脂水平的影响[J]. 时珍国医国药, 2011, 22(4): 984-985.

[15] 刘青华, 杨禹娟, 刘新宏, 等. 单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值和载脂蛋白 B/载脂蛋白 A1 比值与早发冠心病相关性研究[J]. 中国心血管病研究, 2023, 21(6): 525-531.

[16] 王玮, 王永, 湛长青, 等. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值联合平均血小板体积与急性心肌梗死冠状动脉病变严重程度分析[J]. 中国临床医生杂志, 2023, 51(6): 664-666.

[17] 李其华, 韦耀达. 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值评估中年人群发生冠心病及重度冠状动脉病变的价值研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2023, 31(4): 20-25.

[18] MEGHASHRI V, RAVEESH A. Relation between monocyte/high density lipoprotein (HDL) ratio in acute ischemic stroke severity [J]. J Assoc Physicians India, 2020, 68(1): 67.

[19] LI Y, LI S, MA Y L, et al. Relationship between non-high-density lipoprotein cholesterol/apolipoprotein A-I and monocyte/high-density lipoprotein cholesterol ratio and coronary heart disease[J]. Coron Artery Dis, 2020, 31(7): 623-627.

(收稿日期: 2023-09-26 修回日期: 2023-12-13)

(上接第 681 页)

[11] GHIRARDELLO S, DUSI E, CORTINOVIS I, et al. Effects of red blood cell transfusions on the risk of developing complications or death: an observational study of a cohort of very low birth weight infants[J]. Am J Perinatol, 2017, 34(1): 88-95.

[12] PATEL R M, KNEZEVIC A, YANG J, et al. Enteral iron supplementation, red blood cell transfusion, and risk of bronchopulmonary dysplasia in very-low-birth-weight infants[J]. Transfusion(Paris), 2019, 59(5): 1675-1682.

[13] ODOM T L, EUBANKS J, REDPATH N, et al. Development of necrotizing enterocolitis after blood transfusion in very premature neonates[J]. World J Pediatr, 2023, 19(1): 68-75.

[14] MIYASHIRO A M, SANTOS N D, GUINSBURG R, et al. Strict red blood cell transfusion guideline reduces the need for transfusions in very-low-birthweight infants in the first 4 weeks of life: a multicentre trial[J]. Vox Sang, 2005, 88(2): 107-113.

[15] 蒋青莲, 张志红. 180 例极低出生体质量儿输血情况及危险因素分析[J]. 临床儿科杂志, 2017, 35(5): 350-354.

[16] 李姣, 杨晓燕, 石晶, 等. 基于共词分析法分析我国新生儿输血的研究现状[J/CD]. 中华妇幼临床医学杂志(电子版), 2018, 14(1): 38-43.

[17] GOEL R, JOSEPHSON C D. Recent advances in transfusions in neonates/infants [J]. F1000Res, 2018, 7: F1000 Faculty Rev-609.

[18] 马婷, 苏舒, 王李秦, 等. 全国住院输血新生儿肝功能检测指标分析[J]. 临床输血与检验, 2022, 24(2): 163-169.

[19] 郭永建, 马春会. 英国小儿输血指南主要推荐及其启示(续 2)[J]. 中国输血杂志, 2017, 30(12): 1426-1432.

[20] ISKANDER I F, SALAMA K M, GAMALELDIN R M, et al. Neonatal RBC transfusions: do benefits outweigh risks[J]. Transfus Apher Sci, 2018, 57(3): 431-436.

(收稿日期: 2023-08-16 修回日期: 2023-11-22)