

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2024.15.004

脑梗死患者 Hcy/HDL-C 比值变化及临床意义^{*}

赵 静, 马 科, 冯 博, 李佳欣, 连晶晶, 崔玉环

河北北方学院附属第一医院检验科, 河北张家口 075000

摘要:目的 探讨脑梗死患者同型半胱氨酸(Hcy)/高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)比值变化及临床意义。方法 回顾性选取 2022 年 1 月至 2023 年 6 月该院 148 例脑梗死患者作为病例组,另收集同期 148 例健康体检者作为对照组。比较病例组和对照组 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值;比较病例组不同神经功能缺损程度、梗死灶体积、预后患者 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值;采用 Kendall's Tau-b 检验对 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值与神经功能缺损程度、梗死灶体积的相关性进行分析;绘制受试者工作特征(ROC)曲线,以曲线下面积(AUC)评估 Hcy、HDL-C 及 Hcy/HDL-C 对脑梗死患者预后的预测价值。结果 病例组 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均明显高于对照组,HDL-C 水平明显低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。轻度神经功能缺损患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均低于中、重度神经功能缺损患者,HDL-C 水平高于中、重度神经功能缺损患者,差异均有统计学意义($P < 0.05$);中度神经功能缺损患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均低于重度神经功能缺损患者,HDL-C 水平高于重度神经功能缺损患者,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。小梗死灶患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均低于中、大梗死灶患者,HDL-C 水平高于中、大梗死灶患者,差异均有统计学意义($P < 0.05$);中梗死灶患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均明显低于大梗死灶患者,HDL-C 水平明显高于大梗死灶患者,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。相关性分析结果显示,Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值与神经功能缺损程度、梗死灶体积均呈正相关($P < 0.05$);HDL-C 水平与神经功能缺损程度、梗死灶体积均呈负相关($P < 0.05$)。预后良好患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均明显低于预后不良患者,HDL-C 水平明显高于预后不良患者,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。ROC 曲线分析结果显示,Hcy、HDL-C 及 Hcy/HDL-C 对脑梗死患者预后均具有中等预测价值,且以 Hcy/HDL-C 的预测价值最高,AUC 分别为 0.741、0.753、0.820。结论 脑梗死患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均呈升高状态,HDL-C 水平呈降低状态,Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值与神经功能损伤程度、梗死灶体积均有关;Hcy、HDL-C 及 Hcy/HDL-C 对脑梗死患者预后均有一定的预测价值,且以 Hcy/HDL-C 的预测价值最高。

关键词:同型半胱氨酸; 高密度脂蛋白胆固醇; 脑梗死; 神经功能缺损程度; 梗死灶体积; 预后

中图分类号:R743.3;R446.1

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2024)15-2159-05

Changes and clinical significance of Hcy/HDL-C ratio
in patients with cerebral infarction^{*}

ZHAO Jing, MA Ke, FENG Bo, LI Jiaxin, LIAN Jingjing, CUI Yuhuan

Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital of Hebei North University,
Zhangjiakou, Hebei 075000, China

Abstract: **Objective** To investigate the changes and clinical significance of homocysteine (Hcy)/high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) in patients with cerebral infarction. **Methods** A total of 148 patients with cerebral infarction in the hospital from January 2022 to June 2023 were retrospectively selected as the case group, and a total of 148 healthy people in the same period were collected as the control group. The levels of Hcy, HDL-C and Hcy/HDL-C ratio were compared between the case group and the control group. The levels of Hcy, HDL-C and Hcy/HDL-C ratio in patients with different degrees of neurological deficit, infarct volume and prognosis were compared. Kendall's Tau-b test was used to analyze the correlation between the levels of Hcy, HDL-C, Hcy/HDL-C ratio and the degree of neurological deficit and infarct volume. The receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn, and the area under the curve (AUC) was used to evaluate the predictive value of Hcy, HDL-C and Hcy/HDL-C for the prognosis of patients with cerebral infarction. **Results** The levels of Hcy and Hcy/HDL-C ratio in the case group were significantly higher than those in the

* 基金项目:河北省卫生健康委科研基金项目(20200560)。

作者简介:赵静,女,技师,主要从事临床检验方面的研究。

control group, and the level of HDL-C was significantly lower than that in the control group, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The levels of Hcy and Hcy/HDL-C ratio in patients with mild neurological impairment were lower than those in patients with moderate and severe neurological impairment, and the level of HDL-C was higher than that in patients with moderate and severe neurological impairment, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The levels of Hcy and Hcy/HDL-C ratio in patients with moderate neurological deficit were lower than those in patients with severe neurological deficit, and the level of HDL-C was higher than that in patients with severe neurological deficit, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The levels of Hcy and Hcy/HDL-C ratio in patients with small infarcts were lower than those in patients with medium and large infarcts, and the level of HDL-C was higher than that in patients with medium and large infarcts, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The levels of Hcy and Hcy/HDL-C ratio in patients with middle infarcts were significantly lower than those in patients with large infarcts, and the level of HDL-C was significantly higher than that in patients with large infarcts, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The correlation analysis results showed that Hcy levels and Hcy/HDL-C ratio were positively correlated with the degree of neurological deficit and infarct volume ($P < 0.05$). The level of HDL-C was negatively correlated with the degree of neurological deficit and the volume of infarct ($P < 0.05$). The levels of Hcy and Hcy/HDL-C ratio in patients with good prognosis were significantly lower than those in patients with poor prognosis, and the level of HDL-C was significantly higher than that in patients with poor prognosis, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that Hcy, HDL-C and Hcy/HDL-C had moderate predictive value for the prognosis of patients with cerebral infarction, and Hcy/HDL-C had the highest predictive value, with AUC of 0.741, 0.753 and 0.820 respectively. **Conclusion** The levels of Hcy and Hcy/HDL-C ratio in patients with cerebral infarction increase, while HDL-C level decrease. Hcy, HDL-C and Hcy/HDL-C levels are related to the degree of neurological damage and the volume of infarction. Hcy, HDL-C and Hcy/HDL-C have certain predictive value for the prognosis of patients with cerebral infarction, and Hcy/HDL-C has the highest predictive value.

Key words: homocysteine; high density lipoprotein cholesterol; cerebral infarction; degree of neurological deficit; infarct size; prognosis

脑梗死是各种原因导致的动脉粥样硬化,是局限性脑组织出现缺血、缺氧性病理改变的脑部血液循环障碍性疾病,也是临床上好发于中老年人群的脑血管疾病^[1]。据不完全统计显示,近年来脑梗死的发病率呈现出升高状态^[2],一旦发病可在短时间内迅速恶化,损害神经功能,即使得到有效治疗,仍然存在较高的致残风险,严重影响患者的生活质量及生命安全。有研究指出,缩短静脉溶栓时间能有效降低脑梗死患者认知功能障碍的发生风险,有助于神经功能恢复^[3]。因此,如何快速、精准地评估病情,实施针对性治疗措施,对改善患者预后,降低致残率具有积极意义。有研究表明,氧化应激反应、脂质异常沉积及炎症反应等是引起动脉粥样硬化的病理机制^[4-5]。同型半胱氨酸(Hcy)是蛋氨酸、半胱氨酸代谢的中间产物,能间接增强脂质堆积对血管内皮细胞的损伤,同时还能催化氧化反应,可在一定程度上反映脂质代谢紊乱及氧化反应程度^[6-7]。高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)是机体中重要的脂蛋白,具有一定的抗炎作用,同时也是反映脂质代谢的重要指标^[8]。Hcy/HDL-C能综合反映脂质代谢水平、氧化应激反应及炎症反应程度。因此,Hcy/HDL-C或可能成为临床监测病情及预测预后的有效指标。基于此,本研究重点观察

Hcy/HDL-C在脑梗死患者中的表达水平及临床意义,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取 2022 年 1 月至 2023 年 6 月本院 148 例脑梗死患者作为病例组。另收集同期 148 例健康体检者作为对照组。病例组纳入标准:(1)符合脑梗死相关诊断标准^[9],且经影像学检查确诊;(2)初诊、初治;(3)发病至就诊时间 ≤ 24 h;(4)临床资料、随访记录完整。对照组纳入标准:于本院体检者,且体检资料完整。排除标准:(1)合并肝、肾等多器官衰竭;(2)合并恶性肿瘤;(3)合并其他类型的脑血管疾病,例如脑肿瘤、心源性脑梗死;(4)合并出血性疾病,例如消化道出血、泌尿系统出血等;(5)合并血液系统疾病;(6)合并免疫功能异常;(7)合并急、慢性感染性疾病;(8)既往存在颅脑手术史、外伤史;(9)长期服用影响凝血功能的药物;(10)妊娠或哺乳期女性;(11)治疗期间病死者。病例组中男 81 例,女 67 例;年龄 55~70 岁,平均 (61.25 ± 4.51) 岁。对照组中男 76 例,女 72 例;年龄 55~70 岁,平均 (60.96 ± 4.12) 岁。两组性别、年龄等一般资料比较,差异均无统计学意义($P < 0.05$),具有可比性。本研究经本院医学伦理委员会审核通过(K2024152)。

1.2 方法

1.2.1 检测方法 病例组在入院 48 h 内抽取患者空腹静脉血 5 mL,以 3 500 r/min 离心 10 min 后提取血清,采用循环酶法检测 Hcy 水平,采用酶比色法检测 HDL-C 水平,并计算 Hcy/HDL-C 比值。所有试剂盒均购自上海酶联生物科技有限公司。对照组在体检时抽取空腹静脉血 5 mL,检测步骤同病例组。

1.2.2 治疗方法 脑梗死患者入院后均予以抗血小板凝结、调脂、营养神经等常规对症处理。在此基础上参照《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》^[9],并根据患者病情进行治疗。

1.2.3 神经功能缺损程度判定 病例组于入院后,对照组于体检当天使用美国国立卫生研究院卒中量表^[10]评估两组神经功能缺损程度。量表由 11 个条目组成,每个条目根据等级不同分别计 0~42 分,≤4 分为轻度神经功能缺损;5~15 分为中度神经功能缺损;≥16 分为重度神经功能缺损。

1.2.4 梗死灶体积判定标准 根据 CT 检查结果,参照公式:梗死灶体积=π/6×检查时阳性层数×长×宽。根据梗死灶体积分为小梗死灶(体积<5 cm³)、中梗死灶(5 cm³≤体积≤10 cm³)及大梗死灶(体积>10 cm³)。

1.2.5 预后 在患者出院 3 个月后门门诊复诊时使用改良 Rankin 量表(mRS)^[11]评估预后情况,总分 0~6 分,0~2 分为预后良好,3~6 分为预后不良。

1.3 统计学处理 采用 SPSS27.0 统计软件进行数据分析处理。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,多组间比较采用单因素方差分析,多组间两两比较采用 LSD-*t* 检验;计数资料以例数表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用 Kendall's Tau-b 检验对 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值与神经功能缺损程度、梗死灶体积的相关性进行分析;绘制受试者工作特征(ROC)曲线,以曲线下面积(AUC)评估 Hcy、HDL-C 及 Hcy/HDL-C 对脑梗死患者预后的预测价值。若 AUC≤0.5 为无预测价值,0.5<AUC≤0.7 为预测价值较低,0.7<AUC≤0.9 为预测价值中等,AUC>0.9 为预测价值较高。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 病例组和对照组 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值比较 病例组 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均高于对照组,HDL-C 水平低于对照组,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 1。

2.2 不同神经功能缺损程度患者 Hcy、HDL-C 水平、Hcy/HDL-C 比值比较 148 例患者中轻度神经功能缺损 51 例,中度神经功能缺损 46 例,重度神经功能缺损 51 例。轻度神经功能缺损患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均明显低于中、重度神经功能缺损患者,中度神经功能缺损患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C

比值均低于重度神经功能缺损患者,差异均有统计学意义(*P*<0.05);轻度神经功能缺损患者 HDL-C 水平高于中、重度神经功能缺损患者,中度神经功能缺损患者 HDL-C 水平高于重度神经功能缺损患者,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 2。

表 1 病例组和对照组 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	Hcy (μmol/L)	HDL-C (mmol/L)	Hcy/HDL-C
病例组	148	15.91±4.27	0.97±0.26	0.018±0.009
对照组	148	11.80±2.33	1.10±0.31	0.012±0.007
<i>t</i>		10.295	-3.913	6.692
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

表 2 不同神经功能缺损程度患者 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值比较($\bar{x} \pm s$)

神经功能缺损程度	<i>n</i>	Hcy (μmol/L)	HDL-C (mmol/L)	Hcy/HDL-C
轻度	51	13.84±4.00	1.09±0.26	0.014±0.008
中度	46	16.07±4.00*	0.95±0.22*	0.018±0.006*
重度	51	17.84±3.87* [#]	0.85±0.24* [#]	0.023±0.009* [#]
<i>F</i>		13.097	12.460	15.994
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

注:与轻度比较,**P*<0.05;与中度比较,[#]*P*<0.05。

2.3 不同梗死灶体积患者 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值比较 148 例患者中小梗死灶患者 46 例,中梗死灶患者 53 例,大梗死灶患者 49 例。小梗死灶患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均低于中梗死灶和大梗死灶患者,中梗死灶患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均低于大梗死灶患者,差异均有统计学意义(*P*<0.05);小梗死灶患者 HDL-C 水平高于中梗死灶和大梗死灶患者,中梗死灶患者 HDL-C 水平高于大梗死灶患者,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表 3。

表 3 不同梗死灶体积患者 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值比较($\bar{x} \pm s$)

梗死灶体积	<i>n</i>	Hcy (μmol/L)	HDL-C (mmol/L)	Hcy/HDL-C
小梗死灶	46	14.10±4.09	1.13±0.24	0.013±0.005
中梗死灶	53	15.90±4.38*	0.94±0.24*	0.018±0.009*
大梗死灶	49	17.63±3.63* [#]	0.84±0.22* [#]	0.023±0.009* [#]
<i>F</i>		8.986	19.749	18.427
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

注:与小梗死灶比较,**P*<0.05;与中梗死灶比较,[#]*P*<0.05。

2.4 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值与梗死灶体积、神经功能缺损程度的相关性 相关性分析结

果显示,Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值与神经功能缺损程度、梗死灶体积均呈正相关($P<0.05$);HDL-C 水

平与神经功能缺损程度、梗死灶体积均呈负相关($P<0.05$)。见表 4。

表 4 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值与梗死灶体积、神经功能缺损程度的相关性						
项目	Hcy		HDL-C		Hcy/HDL-C	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
神经功能缺损程度	0.298	<0.001	-0.314	<0.001	0.391	<0.001
梗死灶体积	0.252	<0.001	-0.348	<0.001	0.376	<0.001

2.5 不同预后患者 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值比较 出院后 3 个月内,148 例患者中预后良好 76 例,预后不良 72 例。预后良好患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均低于预后不良患者,HDL-C 水平高于预后不良患者,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 5。

2.6 Hcy、HDL-C 及 Hcy/HDL-C 对脑梗死患者预后的预测价值 以预后不良作为阳性样本,预后良好作为阴性样本进行 ROC 曲线分析,结果显示,Hcy、HDL-C 及 Hcy/HDL-C 对脑梗死患者预后均具有中等预测价值,且以 Hcy/HDL-C 的预测价值最高,

AUC 分别为 0.741、0.753、0.820。见表 6。

表 5 不同预后患者 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值比较($\bar{x}\pm s$)				
预后	<i>n</i>	Hcy ($\mu\text{mol/L}$)	HDL-C (mmol/L)	Hcy/HDL-C
不良	72	17.72 $\pm$ 3.87	0.85 $\pm$ 0.26	0.023 $\pm$ 0.009
良好	76	14.20 $\pm$ 3.93	1.07 $\pm$ 0.26	0.014 $\pm$ 0.005
<i>t</i>		5.489	-5.497	7.514
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

表 6 Hcy、HDL-C 及 Hcy/HDL-C 对脑梗死患者预后的预测价值						
指标	最佳截断值	AUC(95%CI)	<i>P</i>	灵敏度	特异度	约登指数
Hcy	16.665 $\mu\text{mol/L}$	0.741(0.661~0.821)	<0.001	0.653	0.789	0.442
HDL-C	0.895 mmol/L	0.753(0.674~0.832)	<0.001	0.653	0.750	0.403
Hcy/HDL-C	0.016	0.820(0.751~0.888)	<0.001	0.806	0.724	0.530

3 讨 论

脑梗死是一种高致残率、高致死率的脑血管疾病,据不完全统计显示,中国脑梗死患者发病 1 个月内病死率为 2.3%~3.3%^[12],3 个月时病死率达 9.0%~9.6%,致残率达 34.5%~37.1%^[9]。目前临床广泛认为,尽早实施治疗对降低脑梗死患者的病死率、病残率具有积极意义。目前临床上多采用 CT、MRI 等影像学技术监测病情,但无法应用于金属支架及极早期的患者。因此,急需寻找另一种有效指标作为监测病情、预测预后的观察依据。

本研究通过比较病例组和对照组 Hcy、HDL-C 水平及 Hcy/HDL-C 比值发现,病例组 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均明显高于对照组,HDL-C 水平明显低于对照组。宋昌军等^[13]和马刚^[14]报道中也指出,与健康人群比较,急性脑梗死患者 Hcy 水平明显升高。HAO 等^[15]研究结果表明,急性脑梗死患者 HDL-C 水平明显低于健康体检者,本研究与上述研究结果基本一致,这是因为 Hcy 是一种血管内皮损伤性氨基酸,可反映血管损伤程度,高水平 Hcy 提示机体血管内皮损伤严重。高水平 Hcy 也能刺激血管平滑肌增生,提高胶原蛋白的合成效率,推动动脉粥样

硬化进程。另外,高水平 Hcy 还能抑制脂质抗氧化功能,影响脂质蛋白代谢进程,诱导大量脂质沉积,提高脑梗死发生风险。HDL-C 可以借助氧磷酯酶 1(PON1)蛋白预防低密度脂蛋白胆固醇的氧化修饰及对血管内皮的损伤,进而逆转动脉粥样硬化进程。而低水平 HDL-C 则无法发挥有效的抗氧化作用,反向增加患者罹患脑梗死的风险。Hcy、HDL-C 属于协同变化,因此,脑梗死患者 Hcy/HDL-C 比值处于升高状态。本研究结果显示,不同神经功能缺损程度患者 Hcy、HDL-C 水平也存在差异,轻、中、重度患者 Hcy 水平依次升高,HDL-C 水平依次降低,并且相关性分析结果显示,Hcy 水平与神经功能缺损程度呈正相关,HDL-C 水平与其呈负相关,这也证实了 KIRBAS 等^[16]的研究结果。这是因为高水平 Hcy 能介导炎症因子在血管内皮损伤处聚集,在激发炎症层级反应的同时还能刺激大量自由基生成,迫使机体进入局部炎症反应、过氧化状况,进而影响血管内皮功能,导致神经功能缺损程度恶化。而 HDL-C 是经旁路代谢转化的重要保护因子,其低表达状态会推动动脉粥样硬化进程,导致血小板大量聚集,氧化反应增加,从而促进微小血栓因子形成,加重神经功能缺损程度。吴祖飞

等^[17]报道指出,Hcy/HDL-C 比值在不同冠状动脉病变程度患者中存在差异。本研究结果显示,不同神经功能缺损程度、梗死灶体积患者 Hcy/HDL-C 比值也存在差异,且均与神经功能缺损程度、梗死灶体积呈正相关,是因为 Hcy/HDL-C 能直接反映脂代谢紊乱及血管内皮损伤程度。

本研究结果显示,预后良好患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均明显低于预后不良患者,HDL-C 水平明显高于预后不良患者。这是因为 Hcy 在氧化过程中能够产生具有细胞毒性作用的超氧化自由基,增强金属氧化酶的催化作用,推动低密度脂蛋白胆固醇的氧化进程,诱导产生大量的一氧化氮合酶、髓过氧化物酶,从而提高氧化型低密度脂蛋白(ox-LDL)水平,增强 ox-LDL 清道夫受体 CD36 表达,刺激生成大量的泡沫细胞,进而加重动脉粥样硬化程度,增加患者发生不良结局的风险^[18]。不仅如此,Hcy 介导的 ox-LDL 还会在血管内皮附近聚集,同时激活机体主动免疫-炎症反应,进一步促进炎症反应,提高血小板凝集程度。与此同时,Hcy 还能拮抗 PON1 蛋白对低密度脂蛋白胆固醇的抗氧化进程,推动病情恶化,增加患者出现不良结局的风险。HDL-C 颗粒中含有多种酶与载脂蛋白,能够螯合过度的金属离子,破坏脂质氧化链式反应来分解低密度脂蛋白胆固醇氧化成的 ox-LDL,降低泡沫细胞形成,进而抑制动脉粥样硬化进程。同时,HDL-C 还能控制胆固醇的逆转运过程,迫使其以胆酸的形式排出。HDL-C 还能有效调节血管内皮一氧化氮的活性,从而改善血管内皮功能,激活促纤溶系统,有效清除毒性磷脂。而低水平 HDL-C 则难以充分进行上述转运、分解活动,不利于患者预后结局。ROC 曲线分析结果显示,Hcy、HDL-C 及 Hcy/HDL-C 对脑梗死患者预后均有一定的预测价值,且以 Hcy/HDL-C 的预测价值最高,说明相对于单项指标,Hcy/HDL-C 具有更高的临床应用价值。

综上所述,脑梗死患者 Hcy 水平、Hcy/HDL-C 比值均呈升高状态,HDL-C 水平呈降低状态,不同神经功能缺损程度、梗死灶体积、预后患者 Hcy 水平、HDL-C 水平、Hcy/HDL-C 比值均有差异。Hcy、HDL-C 及 Hcy/HDL-C 对脑梗死患者预后均有一定的预测价值,且以 Hcy/HDL-C 的预测价值最高。

参考文献

[1] 杜钟名,陆梦馨,江澜,等. 针刺阳陵泉穴对脑梗死患者感觉运动网络功能连接及其动态性影响的功能性磁共振成像研究[J]. 中国综合临床,2020,36(4):302-308.

[2] 陈霞,陈李平,陈菲,等. 初发急性脑梗死流行病学特征与气象因素的相关性分析[J]. 公共卫生与预防医学,2023,34(3):106-109.

[3] 王虹,王柳清,张万里,等. 静脉溶栓时间与急性轻型脑梗

死及短暂性脑缺血发作患者早期认知功能的关系[J]. 中华全科医学,2023,21(1):45-49.

[4] 潘晓晗,郝春华,陈芙蓉,等. 脑梗死生物标志物研究进展[J]. 现代药物与临床,2020,35(1):189-196.

[5] 李婷,刘雯莹,陈春霖,等. 白细胞介素与脑梗死的关系及研究进展[J]. 卒中与神经疾病,2022,29(2):179-182.

[6] 张铁英. 血浆同型半胱氨酸与 D 二聚体检测在老年高血压和高血压并脑梗死患者中的临床意义[J]. 血栓与止血学,2022,28(1):38-39.

[7] 于亚东. C 反应蛋白、D-二聚体与同型半胱氨酸水平在急性脑梗死患者中的变化[J]. 实用临床医药杂志,2014,18(23):136-137.

[8] 荣萍萍,黄宇玲,张欣悦,等. 中性粒细胞计数与高密度脂蛋白胆固醇比值与早发冠心病的相关性分析[J]. 医学研究杂志,2023,52(8):100-104.

[9] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.

[10] FISCHER U,ARNOLD M,NEDELTCHEV K,et al. NIH-SS score and arteriographic findings in acute ischemic stroke[J]. Stroke,2005,36(10):2121-2125.

[11] YI K,INATOMI Y,NAKAJIMA M,et al. Reliability of the modified rankin scale assessment using a simplified questionnaire in Japanese[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis,2021,30(2):105517.

[12] BARRERA-VÁZQUEZ O S,GOMEZ-VERJAN J C,RAMÍREZ-ALDANA R,et al. Structural and pharmacological network analysis of miRNAs involved in acute ischemic stroke;a systematic review[J]. Int J Mol Sci,2022,23(9):4663.

[13] 宋昌军,王建勃,薛海龙. 同型半胱氨酸在急性脑梗死患者中的表达及临床意义[J]. 检验医学与临床,2023,20(10):1437-1439.

[14] 马刚. 血清同型半胱氨酸及血脂水平在急性脑梗死患者中的临床意义[J]. 中国实验诊断学,2014,18(7):1091-1092.

[15] HAO H Y,XING X,LI Y J,et al. Value evaluation of serum (sdLDLc * HCYc)/HDLc ratio in the stability of intracranial arterial plaques in patients with acute cerebral infarction[J]. Acta Biochim Pol,2023,70(4):911-917.

[16] KIRBAS S,KIRBAS A,TUFEKCI A,et al. Serum levels of homocysteine,asymmetric dimethylarginine and nitric oxide in patients with Parkinson's disease[J]. Acta Clin Belg,2016,71(2):71-75.

[17] 吴祖飞,陈诗,刘叶红,等. 血清 CRP/白蛋白、HCY/HDL-C 与冠状动脉病变程度的相关性分析[J]. 解放军医学杂志,2021,46(7):678-686.

[18] 张建强,张辉,陈晓翼,等. 多模态 MRI 参数及 Hcy 水平与早期脑梗死后认知功能障碍的关系[J]. 新疆医科大学学报,2023,46(7):931-936.