DOI:10.19893/j.cnki.ydyxb.2024-0259

Hcy、D-二聚体及颈动脉斑块联合检测在脑卒中诊断中的应用价值

裴腾勃,闻啟富,李维芝,白　云,高玉芳*

(咸阳市中心医院,陕西 咸阳 712000)

摘　要:目的　探讨同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)、D-二聚体(D-dimer, D-D)及颈动脉斑块联合检测在脑卒中诊断中的应用价值。**方法**　选取在咸阳市中心医院确诊为脑卒中的患者96例为实验组,将实验组分为无斑块组、软斑块组、混合斑块组和硬斑块组;选取100例健康体检者为对照组;检测各组Hcy、D-D水平与颈动脉斑块类型的关系;分析此三指标联合检测在脑卒中诊断中的应用价值。**结果**　实验组血清Hcy、D-D水平与颈动脉斑块阳性率均显著高于对照组;三项指标联合检测的诊断性能优于单一检测。**结论**　Hcy、D-D及颈动脉斑块的联合检测对脑卒中诊断具有重要价值,有助于临床对脑卒中的诊断与治疗。

关键词:脑卒中;Hcy;D—二聚体;颈动脉斑块

中图分类号:R743.3　　**文献标识码:**A　　**文章编号:**1672-2639(2025)04-0052-04

Analysis of the value of combined detection of Hcy, D-dimer and carotid plaque in the diagnosis of stroke

*PEI Tengbo, WEN Qifu, LI Weizhi, BAI Yun, GAO Yufang**

(Xianyang Central Hospital, Xianyang 712000, China)

Abstract: Objective To investigate the value of combined detection of homocysteine (Hcy), D-dimer (D-D) and carotid plaque in the diagnosis of stroke. **Methods** 96 patients with stroke diagnosed in Xianyang Central Hospital were selected as the experimental group. The experimental group was divided into non-plaque group, soft plaque group, mixed plaque group and hard plaque group. 100 healthy subjects were selected as the control group. The relationship between Hcy, D-D levels and carotid plaque types in each group was detected. The application value of combined detection of these three indicators in the diagnosis of stroke was analyzed. **Results** The levels of serum Hcy, D-D and the positive rate of carotid plaque in the experimental group were significantly higher than those in the control group. The diagnostic performance of combined detection of three indicators is better than that of single detection. **Conclusion** The combined detection of Hcy, D-D and carotid plaque has important value in the diagnosis of stroke, which is helpful for clinical diagnosis and treatment of stroke.

Key words: Stroke; Hcy; D-D; Carotid artery plaque

随着我国人口老龄化问题越发严峻,加之生活水平的提高,人类膳食的结构不断变化,使得脑血管疾病的发病率逐年增高[1]。脑卒中的致死率在我国位居首位,该病具有较高的发病率,且发病趋于年轻化,患者一旦发病,导致死亡和致残的风险极大,给家庭和社会都带来了巨大的困扰和沉重的负担[2-3]。脑卒中与颈动脉粥样斑块紧密相关,有无斑块和斑块的性状均影响着脑卒中的疾病进程。在脑卒中的发病中起着重要作用。随着临床检验医学的发展,脑卒中相关的血清标志物成为众多学者

作者简介:裴腾勃(1995—),男,陕西兴平人,主管检验师。研究方向:神经损伤及修复。

* **通信作者:**高玉芳(1982—),女,甘肃天水人,主任医师。研究方向:神经免疫与分子生物学。E-mail: gaoyf06@126.com

的研究热点，研究学者们发现同型半胱氨酸（homocysteine，Hcy）和D-二聚体（D-dmier，D-D）在动脉粥样硬化过程中发挥巨大作用[4-5]。本研究欲探索并验证出一种简单有效的脑卒中诊断模型，极大程度地缩短患者的疾病诊断时间，为临床提供有价值的诊断方法，为患者争取更多的治疗时间。故在此研究Hcy、D-D及颈动脉斑块的联合检测在脑卒中诊断中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2024年1月至2024年12月在咸阳市中心医院确诊为脑卒中患者96例为实验组，其中男性50例，女性46例，年龄在50~78岁之间，临床诊断符合脑卒中诊断标准，并经头颅脑CT或核磁共振成像（MRI）予以确诊。经超声检查斑块性质分为：① 无斑块组8例；② 软斑块组36例；③ 混合斑块组29例；④ 硬斑块组23例。同时随机选取在该时间段内的健康体检者100例为对照组，其中男性50例，女性50例，年龄在50~79岁之间（表1）。两组一般资料比较差异无统计学意义（$P>0.05$），具有可比性。本研究经过患者本人及家属同意并签订知情同意书。

1.2 排除标准

实验组排除患有肝肾等脏器衰竭、肿瘤等其他慢性疾病，近期未服用凝血相关药物。

1.3 标本采集

抽取各组患者每人空腹静脉血3~5 mL，4 000转离心5 min后进行测定。标本当日检验，核对后记录结果。

1.4 参考范围

Hcy参考范围6~15 umol/L，D-D参考值范围0~200 ng/mL，超出正常参考值范围即为阳性。超声诊断斑块类型，分为软斑、硬斑和混合斑块。

1.5 检测仪器、试剂及实验方法

血清Hcy采用酶循环法在日立全自动生化分析仪进行检测；血浆D-D采用免疫比浊法，在WERFEN ACL TOP700进行检测；颈动脉粥样硬化斑块检查采用彩色多普勒超声仪，由美国惠普公司生产。

1.6 统计学方法

应用SPSS20.0软件对数据进行统计学分析，计量资料以（$\bar{x}\pm s$）表示，两组间比较采用t检验，多组间采用单因素方差分析；计数资料采用χ^2检验，以$P<0.05$为差异有统计学意义。

1.7 质量控制

所有检测项目均严格按照咸阳市中心医院检验科标准操作程序（SOP）进行，每次检测均进行室内质控，确保所有检测结果均在控。

2 结果

2.1 两组性别、年龄水平的比较

实验组和对照组之间性别、年龄水平比较，差异无统计学意义（$P>0.05$，表1）。

表1 两组性别、年龄水平的比较

组别	性别		年龄（$\bar{x}\pm s$）
	男	女	
实验组	50	46	65.27±11.58
对照组	50	50	64.50±10.84

2.2 实验组和对照组Hcy与D-D水平的比较

实验组中Hcy与D-D水平明显高于健康对照组，差异有统计学意义（$P<0.05$，表2）。

表2 两组Hcy与D-D水平比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	n	Hcy（μmol/L）	D-D（ng/mL）
实验组	96	42.33±18.72	304.27±95.41
对照组	100	14.54±4.31	128.42±35.26
t		28.76	32.14
p		0.00	0.00

2.3 两组颈动脉斑块阳性率水平的比较

实验组中颈动脉斑块阳性率水平明显高于健康对照组，差异有统计学意义（$\chi^2=6.25$，$P<0.05$，表3）。

表3 实验组与对照组颈动脉斑块阳性率水平的比较

组别	斑块		阳性率
	有	无	
实验组	88	8	91.67%
对照组	32	68	32%

2.4 实验组中Hcy、D-D及颈动脉斑块检测灵敏度、特异度和阳性率水平的比较

Hcy、D-D及颈动脉斑块联合检测同时提高了灵敏度、特异度与阳性率，见表4。

2.5 实验组各组别中Hcy与D-D水平比较

四组中Hcy、D-D水平比较，差异有统计学意义（$P<0.05$），具有可比性，见表5。

3　讨论

脑卒中是临床上较为常见的一种疾病,主要由于脑部供血障碍导致脑组织发生缺血再灌注损伤。具体发病机制尚不完全清楚,相关研究[6]发现,脑卒中引起的脑组织缺血再灌注损伤机制与动脉粥样硬化、高血脂、高血压、斑块等因素相关,进而使得脑细胞发生凋亡、坏死等多种细胞死亡方式。患者一旦发病会出现肢体麻木、言语不清、头晕目眩和意识障碍等不同症状,该疾病症状复杂多样,主要取决于发病部位及严重程度,且具有高发病率、高致死率及高复发率的特点[7],近年来已成为严重危害我国中老年人群健康的主要疾病。因此,在疾病早期采取及时有效的诊断对脑卒中患者病情的评估、有效的治疗及良好的预后至关重要。

表 4　实验组中 Hcy、D-D 及颈动脉斑块检测灵敏度、特异度和阳性率水平的比较(%)

组别	灵敏度	特异度	准确度
Hcy	87.5(84/96)	78(78/100)	82.7(162/196)
D-D	79.2(76/96)	81(81/100)	80.1(157/196)
颈动脉斑块	91.7(88/96)	96(96/100)	93.9(184/196)
联合检测	96.9(93/96)	98(98/100)	97.4(191/196)

表 5　实验组中各组别中 Hcy 与 D-D 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组次	n	Hcy(umol/L)	D-D(ng/mL)
①	8	32.36±16.50*	156.28±95.36*
②	36	48.43±31.69	243.75±171.36
③	29	46.51±23.45	236.51±152.71
④	23	42.53±19.49*	182.45±108.64*

注:*表示与②软斑块组相比 $P<0.05$

Hcy 是一种含硫氨基酸,主要以氧化的形式存在于血液之中。Hcy 具有促氧化作用,加速血管内皮损伤,促使血管壁脂质堆形成沉积进而生成泡沫细胞,加速斑块的产生,是动脉粥样硬化的独立危险重要因素,严重影响动脉粥样硬化性疾病进程[8-9]。本研究发现,脑卒中组患者 Hcy 水平明显高于对照组,而且 Hcy 有较高的灵敏度和特异度,提示 Hcy 在脑卒中的发生过程当中起着重要作用。当前,国内外逐步把 Hcy 水平检测作为心脑血管疾病的临床常规检测指标。本研究发现,软斑块组 Hcy 水平显著高于无斑块组和硬斑块组,Hcy 水平在一定程度上可反映斑块性状及脑卒中发病风险。D-D 是纤维蛋白水解产生的降解片段,在正常人体内含量较低。患者突发脑卒中后,机体纤溶和凝血系统迅速被激活后,体内 D-D 水平会大幅增高[10]。D-D 属炎性因子,直接参与动脉粥样硬化的形成,并介导机体炎性反应,引起血管内皮损伤,促进脑卒中的发生,已被视为机体高凝状态的一种血清学标志物。D-D 的检测因简单便捷,无创伤且价格低廉,广受青睐[11-12]。本研究结果显示,软斑块组和混合斑块组 D-D 明显高于其他两组,而软斑块组和混合斑块组之间无显著差异,这提示 D-D 可能对鉴别斑块类型具有重要意义,这与相关研究结果[4]相符。颈动脉斑块在颈动脉内膜形成,主要由动脉粥样硬化所致,导致颈动脉狭窄进而增加脑卒中的风险。颈动脉超声检查属于常用的无创性检查手段,可直观地反映颈动脉斑块的大小及性状,故在临床上广泛应用。本研究实验组中 Hcy、D-D 与颈动脉斑块阳性率水平显著高于健康对照组,提示此三指标与脑卒中存在较大相关性,而且联合检测同时提高检测结果的灵敏度与特异度,与既往研究结果[13-14]一致。因此,Hcy、D-D 及颈动脉斑块三指标联合检测可显著提高脑卒中的诊断效能,在脑卒中的早期诊断中意义非凡。

随着我国医疗水平的不断进步和发展,相关疾病诊断手段日渐增加,多指标联合检测可大幅提升疾病诊断效能,对于疾病的诊断、监测、预后均可发挥巨大价值。因此,多指标联合检测受到临床工作者的广泛青睐。脑卒中是一类多发且复杂的常见疾病,其确诊需要临床症状结合影像学以及检验学的共同分析与判断。本研究证实 Hcy、D-D 及颈动脉粥样硬化斑块的联合检测对脑卒中患者具有很高的诊断价值,可较为准确地反映脑卒中患者的病情,对临床及时诊断起到重要作用,该诊断模式值得在临床上广泛应用。

参考文献:

[1]Report on Stroke Prevention and Treatment in China Writing Group.《中国脑卒中防治报告 2021》概要[J]. 中国脑血管病杂志,2023,20(11):783-793.

[2]MA Y, WANG T, WANG H B, et al. Extracranial-intracranial bypass and risk of stroke and death in patients with symptomatic artery occlusion: The CMOSS randomized clinical trial[J]. The Journal of the American Medical Association, 2023, 330: 704-714.

[3]Report on Stroke Center in China Writing Group.《中国卒中中心报告 2022》概要[J]. 中国脑血管病杂志,2024,

21(8):565-576.
[4]潘晓虎,朱发勇,邱凯,等. 血浆D-二聚体水平对急性缺血性脑卒中颅内动脉粥样硬化性大血管闭塞的预测价值[J]. 介入放射学杂志,2023,32(1):9-13.
[5]黎幸瑶,丁家望,卢凯,等. 同型半胱氨酸参与动脉粥样硬化发生发展的研究进展[J]. 生命的化学,2023,43(8):1260-1267.
[6]SEOL S I, OH S A, DAVAANYAM D, et al. Blocking peptidyl arginine deiminase 4 confers neuroprotective effect in the post-ischemic brain through both NETosis-dependent and-independent mechanisms [J]. Acta Neuropathologica Communications,2025,13(1):33.
[7]LI W L, LAN J, WEI M, et al. Normobaric hyperoxia combined with endovascular treatment for acute ischaemic stroke in China (OPENS-2 trial): A multicentre, randomised, single-blind, sham-controlled trial [J]. The Lancet, 2025, 405(10477):486-497.
[8]李寅珍,张晶文,郑永强. 血清Hcy、hs-CRP、CysC水平在缺血性脑卒中患者脑微出血发生及预后中的应用[J]. 中国老年学杂志,2023,43(4):798-802.
[9]赵广要,胡军杰,宋世磊. 缺血性脑卒中患者血清Lp-PLA2、Hcy、MMP-9水平与颈动脉粥样硬化进展的相关性分析及临床意义[J]. 医学理论与实践,2024,37(19):3357-3360.
[10]JIANG S D, GUO P Z, CAI L X, et al. Emergency admission plasma D-dimer and prothrombin activity: Novel predictors for clinical outcomes after thrombectomy in acute ischemic stroke with large artery occlusion[J]. CNS Neuroscience & Therapeutics, 2025, 31(2): e70267.
[11]PENG D, HUANG Y Q, WANG Y, et al. Combined prognostic significance of white blood cell count and D-dimer on in-hospital outcomes of acute ischemic stroke[J]. Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases, 2023, 33(1):177-184.
[12]JIANG S D, GUO P Z, CAI L X, et al. Emergency admission plasma D-dimer and prothrombin activity: Novel predictors for clinical outcomes after thrombectomy in acute ischemic stroke with large artery occlusion[J]. CNS Neuroscience & Therapeutics, 2025, 31(2): e70267.
[14]郭彩花,窦红勇,李彩兰,等. LP-PLA2、Hcy、D-D水平在急性缺血性脑卒中患者中的临床应用价值[J]. 检验医学与临床,2021,18(14):2104-2106.
[15]毕鹏翔,李超,张枫,等. 大动脉粥样硬化型脑卒中患者颈动脉粥样硬化斑块特征及危险因素分析[J]. 中国临床医生杂志,2025,53(2):170-173.

[收稿日期 2024-12-24;责任编辑 梁 毅]

(上接第45页)

[11]吴秀英,张妍,崔健君. 驼背孕产妇剖宫产手术的麻醉管理[J]. 中国实用妇科与产科杂志,2007,23(5):382-383.
[12]YAKHUP A, OKADA H, KAWAGOE I, et al. Anesthesia outcomes of pregnant women with spinal diseases: A single-center case-series study[J]. JA Clinical Reports, 2023,9(1):56.
[13]MORAN D H, JOHNSON M D. Continuous spinal anesthesia with combined hyperbaric and isobaric bupivacaine in a patient with scoliosis[J]. Anesthesia & Analgesia,1990,70(4):445 447.
[14]李浩,刁敏,马玉姗,等. 先天性脊柱侧凸畸形合并肺部感染患者二次剖宫产术麻醉处理1例[J]. 中华麻醉学杂志,2016,36(11):1329-1330.
[15]FOSTER R N, BOOTHROYD K P. Caesarean section in a complicated case of central core disease[J]. Anaesthesia, 2008,63(5):544-547.
[16]YOSHIMURA M, MORIMOTO Y. Ultrasound-guided spinal anaesthesia for a patient with severe scoliosis[J]. BMJ Case Reports,2024,17(10):e261112.
[17]贺腾,马玉姗. 超声引导用于脊柱侧弯矫形术后孕妇硬膜外分娩镇痛1例[J]. 中华医学杂志,2022,102(11):825-826.
[18]ABOU NAFEH N G, AOUAD M T, KHALILI A F, et al. Use of sugammadex in "cannot intubate, cannot ventilate" scenarios: A systematic review of case reports [J]. Anesthesia & Analgesia,2025,140(4):931-937.
[19]MUSHAMBI M C, KINSELLA S M, POPAT M, et al. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics [J]. Anaesthesia, 2015,70(11):1286-1306.
[20]ŠKLEBAR I, HABEK D, BERIĆ S, et al. Airway management guidelines in obstetrics[J]. Acta Clinica Croatica, 2023,62(Suppl1):85-90.
[21]BANDYOPADHYAY A, PURI S, SAMRA T, et al. Preeclamptic heart failure: Perioperative concerns and management: A narrative review[J]. Perioperative Medicine, 2024,13(1):37.

[收稿日期 2025-09-14;责任编辑 梁 毅]