

血小板平均体积及分布宽度 对颈动脉狭窄程度 的预测价值分析

孙琳¹, 路文斐², 伦立民^{2*}

¹青岛大学青岛医学院, 山东 青岛

²青岛大学附属医院检验科, 山东 青岛

收稿日期: 2025年2月11日; 录用日期: 2025年3月4日; 发布日期: 2025年3月12日

摘要

目的: 探讨血小板平均体积(MPV)和血小板分布宽度(PDW)对颈动脉狭窄程度的预测。方法: 选择2023年1月至2023年12月青岛大学附属医院收治的265例颈动脉狭窄患者进行回顾分析。根据患者头颈部血管CT显像结果和北美症状性颈动脉内膜切除术试验协作组(NASCET)标准, 将患者分为轻度狭窄组(狭窄 < 30%)、中度狭窄组(30% ≤ 狭窄 < 85%)、重度狭窄组(狭窄 ≥ 85%)。统计患者临床数据、相关实验室指标, 进行组间实验室数据比较, 分析与颈动脉狭窄程度的相关性。结果: PDW与颈动脉狭窄程度呈正相关, 颈动脉狭窄影响因素中的高密度脂蛋白胆固醇与颈动脉狭窄程度呈负相关。PDW、高密度脂蛋白是颈动脉狭窄程度的独立影响因素。MPV与颈动脉狭窄无显著相关性。结论: PDW增高与颈动脉狭窄程度密切相关, 可能作为评估颈动脉狭窄程度的预测指标。

关键词

血小板平均体积, 血小板分布宽度, 颈动脉狭窄

Investigating the Predictive Value of Mean Platelet Volume (MPV) and Platelet Distribution Width (PDW) on the Degree of Carotid Artery Stenosis

Lin Sun¹, Wenfei Lu², Limin Lun^{2*}

*通讯作者。

文章引用: 孙琳, 路文斐, 伦立民. 血小板平均体积及分布宽度对颈动脉狭窄程度的预测价值分析[J]. 临床医学进展, 2025, 15(3): 1015-1022. DOI: 10.12677/acm.2025.153707

Abstract

Objective: To investigate the predictive value of mean platelet volume (MPV) and platelet distribution width (PDW) on the degree of carotid artery stenosis. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on 265 patients diagnosed with carotid artery stenosis who were admitted to the Affiliated Hospital of Qingdao University between January and December of 2023. The patients' head and neck vascular CT imaging results were then categorized into three groups according to the criteria established by the North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborative Group (NASCET): mild stenosis (stenosis < 30%), moderate stenosis (30% ≤ stenosis < 85%), and severe stenosis (stenosis ≥ 85%). The clinical data and related laboratory indicators of the study participants were meticulously collected. Patients' general data were systematically enumerated, laboratory data were objectively compared between groups, and the correlation with the degree of carotid artery stenosis was systematically analyzed. **Results:** The study revealed a positive correlation between PDW and the degree of carotid artery stenosis. Concurrently, HDL demonstrated a negative correlation with the severity of carotid artery stenosis. The findings further indicated that both PDW and HDL independently influenced carotid artery stenosis. However, no significant correlation was observed between MPV and carotid artery stenosis, indicating that other factors might be involved in the etiopathogenesis of this condition. **Conclusions:** Increased PDW exhibits a direct correlation with the severity of carotid artery stenosis and can serve as a predictive index to evaluate the severity of carotid artery stenosis.

Keywords

Mean Platelet Volume, Platelet Distribution Width, Carotid Artery Stenosis

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球范围内，卒中是成人致残的主要原因，也是人类死亡的第二大主因[1]。中国近年来老龄化趋势显著，致使卒中患病率现已位居全球首位[2]。卒中的发病机制主要是脑组织的血液供应障碍，颈动脉狭窄是导致脑组织血液供应障碍的一个重要因素[3][4]。颈动脉狭窄程度超过 75% 的患者，不仅被归类为首次发生卒中的高危群体，同时也是卒中复发的高危对象，1 年内卒中发病率达 10.5%，5 年内卒中发病率则高达 30%~75% [5]。造成颈动脉狭窄的主要原因是动脉粥样硬化，约占 90% 以上，其发病部位无特定限制，可累及颈动脉的各个区域。颈动脉内动脉粥样硬化斑块不断增大，侵占血管管腔，最终导致管腔狭窄、血运受阻，影响大脑的正常血液供应从而引发卒中。

血小板在动脉粥样硬化起病及演进过程中起着核心作用。它既参与动脉内膜早期损伤应答，又助推脂质沉积于管壁，加快斑块形成。动脉粥样硬化进展期间，血小板释放多种生物活性因子，进一步激化炎症反应，并促进血管平滑肌细胞迁移与增殖，这些机制协同促使粥样斑块持续扩大并降低其斑块的稳

定性。故而,血小板活动无疑是动脉粥样硬化病程中的一个重要考量因素。平均血小板体积(Mean Platelet Volume, MPV)和血小板分布宽度(Platelet Distribution Width, PDW)是常见的血小板活化指标,可用于评估血小板功能。平均血小板体积(MPV)指的是单个血小板的平均体积,MPV 水平升高常见于心肌缺血、糖尿病、高血压、卒中等疾病[6]。血小板分布宽度(PDW)指的是血小板体积的离散程度,其大小反映了血小板体积的差异程度。PDW 升高则表明血小板体积不均匀[7],与动脉粥样硬化、冠状动脉疾病、卒中和炎症性疾病有关[8]-[10]。

颈动脉狭窄通常用于评估卒中发生的风险。当前,诊断颈动脉狭窄主要依靠多种影像学方式,如颈动脉超声、头颈部血管 CT 显影及数字减影血管造影。仍需一种快捷、经济且高效的生物标志物,用于筛查颈动脉狭窄患者[11]。明确血小板相关标志物,如平均血小板体积(MPV)、血小板分布宽度(PDW)和颈动脉狭窄之间的关系,对于了解颈动脉粥样硬化的发病机制以及预防卒中中具有至关重要的意义。目前关于 MPV、PDW 与颈动脉狭窄之间关系的研究很少,本研究旨在分析 MPV、PDW 与颈动脉狭窄之间的相关性,评估它们对颈动脉狭窄程度的预测价值,并为颈动脉狭窄的早期风险识别提供临床价值。

2. 研究对象与方法

2.1. 研究对象

回顾性纳入 2023 年 1 月至 2023 年 12 月就诊于青岛大学附属医院且经颈部血管彩色多普勒超声诊断为颈动脉狭窄的 265 名患者为研究对象。纳入标准:符合颈动脉狭窄临床诊断标准[12],并通过颈部血管超声和头颈部血管 CT 显影得到客观证实。排除标准:① 患有其他心脏疾病,如严重心肌炎、风湿性心脏病、主动脉夹层、先天性心脏病等;② 重度肝脏疾病、肾脏疾病、恶性肿瘤、白血病或重症感染等;③ 缺少核心的临床信息及必要的实验室检测参数者。最终,155 名患者被纳入此次研究。本研究经由青岛大学附属医院伦理委员会审查批准,研究全程保障所有参与者的权益,符合医学研究伦理准则及规范,征得患者的知情同意。

2.2. 资料收集和方法

针对研究对象,全面采集其临床资料,包含性别、年龄,是否有吸烟、饮酒经历,是否存在高血压、糖尿病、高尿酸血症、高脂血症病史,是否有抗血小板药物、他汀类药物、抗凝药物的使用情况。并收集患者相关实验室数据与影像学检查结果(包括颈部血管超声、头颈部血管 CT 显影)。入院当天或次日晨起抽取患者空腹静脉血进行实验室检测:包括血小板数目、MPV、PDW、总胆固醇、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白胆固醇、空腹血糖、血肌酐。根据患者颈部血管超声及头颈部血管 CT 显像检查结果,记录颈动脉狭窄情况,根据北美症状性颈动脉内膜切除术试验(North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial, NASCET)标准,将患者分为三组:轻度狭窄组(狭窄 < 30%)、中度狭窄组(30% ≤ 狭窄 < 85%)、重度狭窄组(狭窄 ≥ 85%)。

2.3. 统计学分析

所有统计分析采用 SPSS 27.0 统计学软件处理数据。符合正态分布的定量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,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检验;非正态分布计量资料,用中位数 M (P25、P75)表述,多组间比较采用 Kruskal-Wallis 检验。定性资料用率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用 Spearman 积差相关分析,探究变量与颈动脉狭窄程度相关性,计算相关系数并判断统计学显著性。在进行影响因素间共线性比较后,以狭窄程度为因变量,用多因素 Logistic 回归分析独立影响因素, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

3. 结果

3.1. 患者一般资料比较

本研究根据 NASCET 诊断，将患者分为以下 3 组：轻度狭窄组(狭窄 <30%)、中度狭窄组(30%≤ 狭窄 <85%)、重度狭窄组(狭窄 ≥85%)。经组间临床资料的统计分析发现，低狭窄组患者与中狭窄组的 PDW、总胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇均有明显差异($P < 0.05$)，低狭窄组患者与高狭窄组的 PDW、高密度脂蛋白胆固醇有明显差异($P < 0.05$)，中狭窄组患者与高狭窄组的 PDW 有明显差异($P < 0.05$)。其余数据比较没有相关统计学意义($P > 0.05$)，见表 1。基本特征见表 2。为探究 MPV、PDW 与颈动脉狭窄程度之间的关联，对其进行相关性分析。结果显示，PDW 水平与颈动脉狭窄程度呈现出显著相关性；而 MPV 与颈动脉狭窄程度之间未见相关性(图 1)。

Table 1. Comparison of patients' laboratory results according to the degree of carotid stenosis

表 1. 根据颈动脉狭窄程度比较患者的实验室结果

组别	例数	PLT ($10^3/\text{mm}^3$)	MPV (fl)	PDW (%)	HDL mg/dL	LDL mg/dL	总胆固醇 mg/dL	空腹血糖 mg/dL	肌酐 mg/dL
轻度狭窄	37	213 ± 58	10.27 ± 1.1	13.34 ± 2.5	1.23 ± 0.3	2.43 ± 0.7	4.06 ± 0.8	6.30 (5.32, 7.51)	73 (59, 89)
中度狭窄	52	224 ± 73	10.03 ± 1.1	15.5 (14.98, 16.30) ^a	1.14 ± 0.3 ^a	2.84 ± 1.0	4.53 ± 1.3 ^a	5.56 (4.97, 7.21)	78.15 (63.0, 92.86)
重度狭窄	66	221 ± 58	10.05 ± 0.92	15.75 (14.5, 16.4) ^{ab}	1.07 ± 0.2 ^a	2.88 ± 1.2	4.55 ± 1.4	6.11 (5.30, 8.11)	82.3 ± 21.7
相关系数		0.036	-0.57	0.374	-0.228	0.095	0.099	0.036	0.151
显著性 (双尾)		0.740	0.536	<0.001	0.018	0.141	0.336	0.423	0.795

注：a：与轻度狭窄组比较 $P < 0.05$ ；b：与中度狭窄组比较 $P < 0.05$ ；PLT：血小板计数；MPV：平均血小板体积；PDW：血小板分布宽度；LDL-C：低密度脂蛋白胆固醇；HDL-C：高密度脂蛋白胆固醇。

Table 2. Comparison of general data of patients grouped according to the degree of carotid artery stenosis

表 2. 根据颈动脉狭窄程度分组的患者一般资料比较

	轻度狭窄组 n = 37	中度狭窄组 n = 52	重度狭窄组 n = 66
年龄(岁)	67 ± 8	66 ± 7	68 (64, 73)
性别(男/女)	22\15	41\11	51\15
冠状动脉疾病(%)	48.6	42.3	48.5
深静脉血栓形成(%)	13.5	11.5	10.6
吸烟史(%)	43.2	53.8	66.7
糖尿病(%)	32.4	30.8	40.9
高血压(%)	78.4	69.2	75.8
高脂血症(%)	24.3	13.5	28.8
高尿酸血症(%)	2.7	1.9	7.6
抗凝药物(%)	18.9	28.8	24.2
抗血小板药物(%)	2.7	44.2	53
他汀类药物(%)	62.2	50	59.1

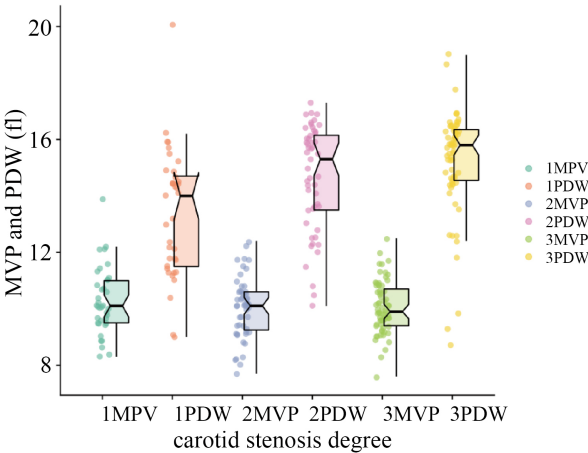


Figure 1. Relationship between PDW, MVP, and degree of carotid stenosis
图 1. PDW、MVP 与颈动脉狭窄程度之间的关系

3.2. 颈动脉狭窄程度的多因素 Logistic 回归分析

鉴于本研究纳入的各项影响因素间或许存在某种相关性，将颈动脉狭窄程度作为因变量，将上述有统计学意义的指标及可能造成混杂偏倚的因素(如性别、年龄、高血压病史、糖尿病病史等)设为自变量，进行共线性诊断。结果表明均未存在多重共线性(表 3)。经过 Spearman 积差相关分析发现，PDW 与颈动脉狭窄程度呈正相关，高密度脂蛋白胆固醇与颈动脉狭窄程度呈负相关，见表 1。先对可能影响颈动脉狭窄的各类因素进行相关性及干扰性分析，在此基础上，运用多因素 Logistic 回归分析方法，深入分析各因素与颈动脉狭窄之间的关联，结果显示，PDW、高密度脂蛋白胆固醇为独立预测因子，见表 4。

Table 3. Covariate diagnosis of the degree of carotid artery stenosis by each influencing factor
表 3. 各影响因素与颈动脉狭窄程度的共线性诊断

指标	β	容差	VIF	P 值
年龄	0.007	0.864	1.157	0.938
性别	0.032	0.514	1.944	0.768
冠状动脉硬化性心脏病病史	-0.025	0.609	1.642	0.806
吸烟史	0.108	0.563	1.775	0.300
糖尿病病史	0.062	0.618	1.617	0.530
高血压病史	-0.058	0.709	1.410	0.534
高尿酸血症病史	0.084	0.956	1.046	0.291
高脂血症病史	0.033	0.686	1.458	0.724
抗凝药物使用史	0.048	0.689	1.452	0.613
抗血小板药物使用史	-0.139	0.716	1.396	0.133
他汀类药物使用史	0.005	0.440	2.271	0.969
血小板数目	0.014	0.831	1.203	0.872
总胆固醇	-0.073	0.121	8.250	0.336
HDL-C	-0.311	0.573	1.745	0.018

续表

LDL-C	-0.136	0.132	7.589	0.141
空腹血糖	-0.102	0.604	1.656	0.423
肌酐	-0.009	0.735	1.361	0.795

注：VIF：方差膨胀因子；LDL-C：低密度脂蛋白胆固醇；HDL-C：高密度脂蛋白胆固醇；因变量：颈动脉狭窄程度分组；VIF ≥ 10 认为存在较强的多重共线性。

Table 4. Analysis of independent factors influencing the degree of carotid artery stenosis
表 4. 颈动脉狭窄程度的独立影响因素分析

变量	β	P	95% CI
MPV	-0.318	0.202	0.446~1.186
PDW	0.543	<0.001	1.313~2.254
LDL-C	-0.289	0.749	0.003~0.266
HDL-C	-3.563	0.002	0.220~2.545
总胆固醇	0.649	0.233	0.659~5.548
空腹血糖	-0.104	0.224	0.761~1.066

注：MPV：平均血小板体积；PDW：血小板分布宽度；LDL-C：低密度脂蛋白胆固醇；HDL-C：高密度脂蛋白胆固醇。

4. 讨论

本研究调查了 PDW、MPV 与颈动脉狭窄程度之间的关系。通过收集临床数据并纳入了相关危险因素来进行分析研究。研究发现 PDW、高密度脂蛋白与颈动脉狭窄程度之间呈现出显著的相关性，且在进一步的研究中确定 PDW、高密度脂蛋白为颈动脉狭窄的独立预测因子。MPV 其仅在中度颈动脉狭窄患者中表现出较高水平，通过相关性分析可知，MPV 与颈动脉狭窄程度之间未存在显著的相关性。

血小板在动脉粥样硬化血栓形成及斑块破裂的病理过程中起到重要作用。它们是血栓形成的关键介质，其形态功能变化与动脉血栓的形成过程紧密相关[13]。PDW 与血小板活化相关。当血小板活化时，其体积可能因释放颗粒内容物而增大，导致血小板群体中体积差异增加，表现为 PDW 升高[14]。PDW 升高，大血小板活性增强，释放炎症因子和促凝物质，促进炎症反应、血栓形成和内皮损伤，加速脂质沉积和颈动脉斑块形成，斑块增大且斑块稳定性下降[15]。血小板的集聚、粘附及释放等特性，均为动脉粥样硬化及后续血栓形成的关键要素。大量研究证实，血小板参数与心血管疾病患者的风险分层有关[16]。MPV 和 PDW 是与血小板活化(血小板聚集、粘附和释放等)呈正相关的指标。MPV 和 PDW 升高表明体内血小板活化和凝血活性增强[17]。MPV 被认为是血小板活化的标志物，反映了骨髓中巨核细胞的增殖活性及代谢状态[18]。PDW 代表血小板形态的异质性，不仅可以评估血小板功能的多样性，也是预测冠心病风险及冠脉病变程度的重要指标[19]。在常规血液检查中，PDW 通过量化血小板大小变异，助力临床早期识别与干预心血管疾病风险。PDW 增加可能是血栓前状态的一个指标，它并不会因为单纯血小板体积增加而改变，因此 PDW 被认为是比 MPV 更重要的血小板活化标志[7] [20] [21]。

有研究表明，动脉粥样硬化性血栓性卒中患者的 MPV 与颈动脉狭窄严重程度(颈部血管超声诊断)间存在显著关联[22]。在预测无症状颈动脉狭窄患者动脉粥样硬化的研究中，MPV 被证实与无症状颈动脉患者的不良心血管事件发生相关并且呈现独立相关的统计学特征。但并未发现 MPV 与颈动脉狭窄(通过数字减影血管造影诊断)程度存在统计学上的显著联系[23]。目前 PDW 与颈动脉狭窄的相关研究较少，但

有研究表明 PDW 与颈动脉狭窄程度之间无相关性[24]。也有研究表明,当患者出现症状性的中度颈动脉狭窄时,MPV 以及 PDW 数值会上升,MPV 和 PDW 的升高可能是症状性颈动脉斑块发生的独立预测因素[25]。

5. 结语

本研究结果显示,PDW 为颈动脉狭窄的独立预测因子,而 MPV 则未见明显相关,这可能是由于:颈动脉狭窄程度的判定标准不同;影像学检查方式不同;颈动脉狭窄相关危险因素未被纳入研究范畴;未证明影响因素与 PDW、MPV 之间是否存在多重共线性关系,可能干扰研究结果的一致性。为再次探讨 MPV、PDW 与颈动脉狭窄程度之间的关系,本次实验严格遵循中华医学会外科学分会血管外科学组发布的《颈动脉狭窄诊治指南》中明确的诊断标准,以确保实验过程的规范性与科学性[12],并应用 NASCET 量表对颈动脉超声和头颈部 CT 血管造影结果进行颈动脉狭窄程度的分级[26],对颈动脉狭窄危险因素进行相关干扰分析后进行多因素 Logistic 回归分析。颈动脉狭窄的发生与发展是多种危险因素共同作用的结果。本研究已纳入 5 项在既往研究中涉及广泛的影响因素,但仍存在部分危险因素未被纳入分析。这些未纳入的因素可能对研究结果产生混杂效应。本研究结果显示,PDW 和高密度脂蛋白胆固醇有可能作为评估颈动脉狭窄程度的预测指标。其中,PDW 作为血液常规检测中的常见检测项目,获得方式简单快捷,可为临床预测颈动脉狭窄严重程度和评估疾病进展提供一定的参考价值。

参考文献

- [1] (2024) Global Burden Associated with 85 Pathogens in 2019: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Infectious Diseases*, **24**, 868-895.
- [2] 王陇德,彭斌,张鸿祺,等.《中国脑卒中防治报告 2020》概要[J].中国脑血管病杂志,2022,19(2):136-144.
- [3] 《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.
- [4] 李生虎,彭雪英.颈动脉超声筛查在颈动脉狭窄与脑卒中高危人群中的准确性及灵敏性分析[J].现代医用影像学,2023,32(8):1395-1397.
- [5] 郑惠玲.颈动脉 CTA 检测联合颈动脉彩超在颈动脉狭窄患者脑卒中风险评估中的价值[J].现代医用影像学,2024,33(8):1405-1408.
- [6] 闫玉敏.血小板平均体积及分布宽度与冠心病危险因素的关系[D]:[硕士学位论文].石家庄:河北医科大学,2013.
- [7] Arévalo-Lorido, J.C., Carretero-Gómez, J. and Villar-Vaca, P. (2011) Mean Platelet Volume Predicting Carotid Atherosclerosis in Atherothrombotic Ischemic Stroke. *Irish Journal of Medical Science*, **181**, 179-183. <https://doi.org/10.1007/s11845-011-0755-8>
- [8] Chandrashekar, L., Rajappa, M., Revathy, G., Sundar, I., Munisamy, M., Ananthanarayanan, P.H., et al. (2015) Is Enhanced Platelet Activation the Missing Link Leading to Increased Cardiovascular Risk in Psoriasis? *Clinica Chimica Acta*, **446**, 181-185. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2015.04.023>
- [9] Hu, C., Du, Y., Zhu, Y., Shi, C., Qin, Z. and Zhao, Y. (2018) Platelet Distribution Width on Admission Predicts In-Stent Restenosis in Patients with Coronary Artery Disease and Type 2 Diabetes Mellitus Treated with Percutaneous Coronary Intervention. *Chinese Medical Journal*, **131**, 757-763. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.228247>
- [10] Tullavardhana, T., Sanguanlohit, S. and Chartkitchareon, A. (2021) Role of Platelet Indices as a Biomarker for the Diagnosis of Acute Appendicitis and as a Predictor of Complicated Appendicitis: A Meta-Analysis. *Annals of Medicine & Surgery*, **66**, Article ID: 102448. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.102448>
- [11] Su, N., Tang, X., Zhan, X., Wang, X., Peng, F., Wen, Y., et al. (2022) The Relationship between Platelet Distribution Width and New-Onset Cardiovascular Disease Events in Patients with Peritoneal Dialysis. *Renal Failure*, **44**, 1641-1649. <https://doi.org/10.1080/0886022x.2022.2130802>
- [12] 陈忠,杨耀国.颈动脉狭窄诊治指南[J].中国血管外科杂志(电子版),2017,9(3):169-175.
- [13] Larsen, S., Grove, E., Kristensen, S. and Hvas, A. (2013) Reduced Antiplatelet Effect of Aspirin Is Associated with Low-Grade Inflammation in Patients with Coronary Artery Disease. *Thrombosis and Haemostasis*, **109**, 920-929. <https://doi.org/10.1160/th12-09-0666>

- [14] Artunc Ulkumen, B., Pala, H.G., Calik, E. and Oruc Koltan, S. (2014) Platelet Distribution Width (PDW): A Putative Marker for Threatened Preterm Labour. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, **30**, 745-748. <https://doi.org/10.12669/pjms.304.4991>
- [15] 刘斌, 靳振明. 血小板参数与脑梗死患者颈动脉狭窄的相关性研究[J]. 中国全科医学, 2013, 16(15): 1386-1387+1390.
- [16] 范平, 阿丽米拉·赛依提江, 高颖. 冠心病患者载脂蛋白 A1、载脂蛋白 B 与血小板平均分布宽度水平变化及其相关性分析[J]. 新疆大学学报(自然科学版) (中英文), 2022, 39(4): 470-475.
- [17] Steiropoulos, P., Papanas, N., Nena, E., Xanthoudaki, M., Goula, T., Froudarakis, M., *et al.* (2012) Mean Platelet Volume and Platelet Distribution Width in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: The Role of Comorbidities. *Angiology*, **64**, 535-539. <https://doi.org/10.1177/0003319712461436>
- [18] 王平平. 凝血指标及血小板参数与孕晚期子痫前期进展的相关性研究[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(15): 2232-2234.
- [19] Rechciński, T., Jasińska, A., Foryś, J., Krzemińska-Pakuła, M., Wierzbowska-Drabik, K., Plewka, M., *et al.* (2013) Prognostic Value of Platelet Indices after Acute Myocardial Infarction Treated with Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Cardiology Journal*, **20**, 491-498. <https://doi.org/10.5603/cj.2013.0134>
- [20] Kassab, H.S., Ismael, M.T., Elfattah, T.A. and Elaaty, A. (2022) Diabetic Foot Care Knowledge and Practice in Type 2 Diabetes and Relation to Microvascular Complications in Alexandria (Egypt). *Endocrine Regulations*, **56**, 95-103. <https://doi.org/10.2478/enr-2022-0011>
- [21] Thalor, N., Singh, K., Pujani, M., Chauhan, V., Agarwal, C. and Ahuja, R. (2019) A Correlation between Platelet Indices and Preeclampsia. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, **41**, 129-133. <https://doi.org/10.1016/j.htct.2018.08.008>
- [22] Adam, G., Kocak, E., Özkan, A., Reşorlu, M., Çınar, C., Bozkaya, H., *et al.* (2014) Evaluation of Platelet Distribution Width and Mean Platelet Volume in Patients with Carotid Artery Stenosis. *Angiology*, **66**, 375-378. <https://doi.org/10.1177/0003319714548682>
- [23] De Luca, G., Secco, G.G., Verdoia, M., Cassetti, E., Schaffer, A., Coppo, L., *et al.* (2014) Combination between Mean Platelet Volume and Platelet Distribution Width to Predict the Prevalence and Extent of Coronary Artery Disease: Results from a Large Cohort Study. *Blood Coagulation & Fibrinolysis*, **25**, 86-91. <https://doi.org/10.1097/mbc.0b013e32836577a8>
- [24] 刘斌, 靳振明. 血小板参数与脑梗死患者颈动脉狭窄的相关性研究[J]. 中国全科医学, 2013, 16(15): 1386-1387+1390.
- [25] Koklu, E., Yuksel, I.O., Arslan, S., Cagirci, G., Gencer, E.S., Koc, P., *et al.* (2015) Predictors of Symptom Development in Intermediate Carotid Artery Stenosis: Mean Platelet Volume and Platelet Distribution Width. *Angiology*, **67**, 622-629. <https://doi.org/10.1177/0003319715613916>
- [26] Orrapin, S. and Rerkasem, K. (2017) Carotid Endarterectomy for Symptomatic Carotid Stenosis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **6**, Cd001081. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd001081.pub3>