

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.11.036

C 反应蛋白、D- 二聚体及 Wells 评分与脊柱骨折患者术后 深静脉血栓的关系及其诊断价值分析 *

高 彬 郑铁钢 刘宝平 徐文彦 高 岩 张翠梅

(中国人民解放军陆军第八十一集团军医院骨科 河北 张家口 075000)

摘要 目的:探讨 C 反应蛋白(CRP)、D- 二聚体(D-D)及 Wells 评分与脊柱骨折患者术后深静脉血栓(DVT)的关系,分析三者对脊柱骨折患者术后 DVT 的诊断价值。**方法:**选择 2017 年 2 月至 2019 年 9 月期间我院骨科收治的 351 例脊柱骨折患者,根据术后是否发生 DVT 将患者分为 DVT 组(59 例)和非 DVT 组(292 例)。比较 DVT 组和非 DVT 组术后 1d、术后 3d、术后 7d、术后 14d 的 CRP、D-D 水平及 Wells 评分。采用 Spearman 秩相关分析 CRP、D-D 水平与 Wells 评分相关性。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 CRP、D-D、Wells 评分单项及联合三项指标对脊柱骨折患者术后 DVT 的诊断价值。**结果:**两组术后 1d、术后 3d、术后 7d、术后 14d 的 CRP、D-D 水平以及 Wells 评分均呈先升高后降低变化趋势($P<0.05$),DVT 组术后 3d、术后 7d、术后 14d 的 CRP、D-D 水平以及 Wells 评分高于非 DVT 组($P<0.05$)。Spearman 秩相关分析结果显示 DVT 组 CRP、D-D 水平与 Wells 评分均呈正相关($P<0.05$)。ROC 曲线分析结果显示术后 7d 的 D-D、CRP、Wells 评分诊断脊柱骨折患者术后 DVT 的曲线下面积(AUC)分别为 0.823、0.785、0.769,高于术后 3d 和术后 14d;术后 7d 的 CRP、D-D 和 Wells 评分联合诊断脊柱骨折患者术后 DVT 的 AUC 为 0.928,高于各指标单独诊断。**结论:**CRP、D-D 水平及 Wells 评分均与脊柱骨折患者术后 DVT 有关,术后 7d CRP、D-D 和 Wells 评分联合诊断术后 DVT 的价值较高。

关键词:C 反应蛋白;D- 二聚体;Wells 评分;脊柱手术;深静脉血栓

中图分类号:R683.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2021)11-2164-05

The Relationship between C-reactive Protein, D-dimer and Wells Score and Postoperative Deep vein Thrombosis in Spinal Fracture Patients and Analysis Its Diagnostic Value*

GAO Bin, ZHENG Tie-gang, LIU Bao-ping, XU Wen-yan, GAO Yan, ZHANG Cui-mei

(Department of Orthopaedics, The 81st Group Military Hospital of People's Liberation Army Ground Force,
Zhangjiakou, Hebei, 075000, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the relationship between C-reactive protein (CRP), D-dimer (D-D) and Wells score and postoperative deep vein thrombosis (DVT) in spinal fracture patients, and analyze the diagnostic value of the three for postoperative DVT in spinal fracture patients. **Methods:** 351 cases of spinal fracture patients admitted to the department of Orthopedics of our hospital from February 2017 to September 2019 were selected, and the patients were divided into DVT group (59 cases) and non-DVT group (292 cases) according to the occurrence of postoperative DVT. The levels of CRP, D-D and Wells score were compared between DVT group and non DVT group at 1d, 3d, 7d and 14d after operation. Spearman rank correlation analysis was used to analyze the correlation between CRP, D-D and Wells score. Receiver operating characteristic curve (ROC) was used to analyze the diagnostic value of CRP, D-D and Wells score in the diagnosis of postoperative DVT in spinal fracture patients. **Results:** The levels of CRP and D-D and Wells score first increased and then decreased in both groups 1d, 3d, 7d and 14d after operation ($P<0.05$). The serum levels of CRP, D-D and Wells scores of DVT group were higher than those of the non-DVT group at 3d, 7d and 14d after operation ($P<0.05$). Spearman rank correlation analysis showed that levels of serum CRP and D-D in DVT group were positively correlated with Wells score ($P<0.05$). ROC analysis results showed that the area under the curve (AUC) of D-D, CRP and Wells score for diagnosing postoperative DVT in patients with spinal fracture 7d after operation were 0.823, 0.785, and 0.769 respectively, higher than that of 3d and 14d after operation. Combined with CRP, D-D and Wells score 7d after operation, the AUC of postoperative DVT in patients with spinal fracture was 0.928, which was higher than the index diagnosis alone. **Conclusion:** CRP, D-D level and Wells score were all related to postoperative DVT of spinal fracture patients, combined with CRP, D-D and Wells score 7d after operation, DVT of spinal fracture patients could be better diagnosed.

Key words: C-reactive protein; D-dimer; Wells score; Spinal surgery; Deep vein thrombosis

Chinese Library Classification(CLC): R683.2 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)11-2164-05

* 基金项目:河北省 2020 年度医学科学研究课题计划项目(20201608)

作者简介:高彬(1981-),男,硕士,主治医师,研究方向:脊柱创伤、骨病,E-mail:gaobin251@163.com

(收稿日期:2020-11-24 接受日期:2020-12-19)

前言

脊柱骨折是由间接外力、跌落、冲击力等导致的脊椎暴力性骨折^[1],手术是恢复脊柱稳定性和功能的主要方法^[2]。脊柱骨折伤后数小时可激活凝血系统,导致血液高凝状态,并持续数天,由于患者术后需长期卧床,下肢静脉血液回流受限,发生深静脉血栓(deep venous thrombosis,DVT)的风险是正常人的2倍,合并脊髓损伤患者风险增加3倍^[3,4]。DVT的发生影响术后康复锻炼,增加感染、肺栓塞、器官功能衰竭等并发症风险,严重者危及生命^[5,6],因此及早诊断对于改善该类患者预后具有重要意义。静脉造影是诊断DVT尤其是下肢DVT的“金标准”,但属于有创检查,可损伤血管壁,且造影剂存在肾毒性和过敏问题。无创的多普勒超声检查易受气体和液体影响出现漏诊,临床常用的Wells评分对医生临床经验要求高,因此迫切需求更为直观的生物医学指标以辅助诊断DVT。既往研究表明炎症因子与各种血栓栓塞性疾病发病有关,C反应蛋白(C-reactive protein,CRP)是肝脏产生的全身炎症反应标志物,参与脑静脉血栓的形成^[7]。D-二聚体(D-dimer,D-D)是纤维蛋白降解产物,其水平升高提示促凝物质分泌增多,血液高凝状态,血液粘滞度增加可促使纤维蛋白沉积和微血栓形成,术后高D-D水平被认为是脊椎骨折术后DVT的风险预测因子^[8]。Wells评分是临床应用最广的DVT评分系统,可较为安全地评估可疑患者DVT发生风险^[9]。目前,尚无关于CRP、D-D、Wells评分联合应用于脊柱骨折患者术后DVT诊断的相关报道,鉴于此,本研究分析了三者对脊柱骨折患者术后DVT的诊断价值,结果报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究获得我院伦理委员会批准,选择2017年2月至2019年9月期间我院骨科收治的351例脊柱骨折患者。纳入标准:①经CT、X线片确诊为脊柱骨折,行内固定手术治疗;②术后未转院治疗;③术前凝血功能正常。排除标准:①其它部分骨折、合并脑损伤或肺、肝、脾等内脏损伤者;②血液系统疾病、出血倾向患者;③术后出现肺部感染、泌尿系统感染者;④术前经临床确诊已经存在DVT;⑤检测前1周服用过抗凝药物。DVT诊断参考第三版《深静脉血栓形成的诊断和治疗指南》标准^[10]:①典型临床症状(患肢肿痛、肤色发暗皮温升高、张力增强,活动后肿痛加重,抬高患肢减轻,深静脉走向压痛);②

D-二聚体 $>0.5\text{mg/L}$;③多普勒血管超声或CT、MRI血管成像或血管造影证实血栓形成。具备①或②或③或三者①②③同时具备可诊断为DVT。根据术后是否发生DVT将患者分为DVT组(59例)和非DVT组(292例)。

1.2 观察指标

(1)所有患者术后1d、术后3d、术后7d、术后14d均采集清晨空腹静脉血4.8mL,其中1.8mL加入枸橼酸钠的抗凝管中混匀,离心(4°C 3000r/min 离心半径10cm)10min,使用希森美康CS 5100全自动血凝分析仪采用免疫比浊法检测D-二聚体水平。其余3mL静脉血注入干燥试管,凝固后离心(4°C 3000r/min 离心半径10cm)10min取上清液上机检测,使用意大利全自动酶免分析仪BIOBASE2000运用酶联免疫吸附试验测定CRP水平,试剂盒均购自北京健乃喜生物技术有限公司,当日未完成检测样本保存于 -80°C 低温冰箱,所有样本于48h内完成检测。(2)于所有患者术后1d、术后3d、术后7d、术后14d采用Wells评分^[11]评估DVT可能性:活动性恶性肿瘤(计1分)、瘫痪、偏瘫、近期下肢石膏固定(计1分)、4周内大手术或卧床 $>3\text{d}$ (计1分)、沿深静脉走行触痛(计1分)、与对侧比较,肢体肿胀(计1分)、与无症状侧比较,小腿周径增粗 $>3\text{cm}$ (计1分)、凹陷性水肿(计1分)、深静脉曲张(计1分)、既往DVT病史(计1分)、可能成为DVT外的诊断(计-2分),Wells评分 ≤ 0 分提示低度可能性,1-2分为中度可能性, ≥ 3 分为高度可能性。

1.3 统计学方法

应用SPSS 25.0统计学软件进行统计分析,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,不同时间点的比较采用重复测量方差分析,两两比较采用t检验;以率(%)表示计数资料,采用 χ^2 检验。采用Spearman秩相关系数描述CRP、D-D与Wells评分的相关性,应用受试者工作特征(Receiver operator characteristic,ROC)曲线进行诊断效能分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组基线资料比较

两组性别、年龄、骨折部位、手术时间、术中出血量比较均无差异($P>0.05$),见表1。

2.2 两组CRP、D-D水平以及Wells评分比较

两组CRP、D-D水平以及Wells评分整体比较,差异具有统计学意义($P<0.05$),CRP、D-D水平以及Wells评分均呈升高后降低变化趋势($P<0.05$)。组间和时间存在交互效应

表1 两组基线资料差异

Table 1 Differences in baseline data between the two groups

Groups	n	Male/female (n)	Age(years)	Fracture site[(%)]			Operation time (min)	Intraoperative blood loss(mL)
				Cervical vertebra	Thoracic vertebra	Lumbar vertebra		
DVT group	59	36/23	63.35 $\pm$ 6.91	17(28.81)	16(27.12)	26(44.07)	106.35 $\pm$ 32.64	268.56 $\pm$ 62.14
Non-DVT group	292	175/117	62.48 $\pm$ 5.73	72(24.66)	95(32.53)	125(42.81)	105.46 $\pm$ 31.49	263.46 $\pm$ 61.08
t/ χ^2		0.024	1.026		0.808		0.197	0.583
P		0.877	0.306		0.668		0.844	0.560

($P<0.05$), DVT 组术后 3d、术后 7d、术后 14d 的 CRP、D-D 水平以及 Wells 评分高于非 DVT 组, 差异具有统计学意义($P<0.05$), 术后 1d 两组血清 CRP、D-D 水平以及 Wells 评分比较无统计学差异($P>0.05$), 见表 2。

表 2 两组 CRP、D-D 水平以及 Wells 评分差异($\bar{x}\pm s$)

Table 2 Differences of CRP, D-D levels and Wells score between the two groups($\bar{x}\pm s$)

Groups	Time	CRP(mg/L)	D-D(mg/L)	Wells score(score)
DVT group(n=59)	1d after operation	13.06 $\pm$ 3.56	0.62 $\pm$ 0.25	1.13 $\pm$ 0.42
	3d after operation	15.24 $\pm$ 4.25 [°]	1.35 $\pm$ 0.62 [°]	4.56 $\pm$ 1.35 [°]
	7d after operation	18.05 $\pm$ 5.42 [°]	3.48 $\pm$ 0.95 [°]	6.35 $\pm$ 1.21 [°]
	14d after operation	16.72 $\pm$ 4.07 [°]	2.23 $\pm$ 0.79 [°]	6.12 $\pm$ 1.18 [°]
Non-DVT group(n=292)	1d after operation	12.95 $\pm$ 3.45	0.59 $\pm$ 0.19	1.05 $\pm$ 0.36
	3d after operation	13.64 $\pm$ 4.02	0.62 $\pm$ 0.26	1.62 $\pm$ 0.49
	7d after operation	14.21 $\pm$ 4.63	1.18 $\pm$ 0.55	1.56 $\pm$ 0.41
	14d after operation	13.05 $\pm$ 4.17	0.92 $\pm$ 0.44	1.23 $\pm$ 0.33
Overall analysis	Ball test correction	HF coefficient:0.8568	HF coefficient:0.8109	HF coefficient:0.8905
Difference between groups	F, P	15.642, 0.000	13.598, 0.000	12.008, 0.000
Time difference	F, P	9.658, 0.008	8.475, 0.011	7.495, 0.016
Interaction	F, P	7.468, 0.017	6.053, 0.021	5.948, 0.027

Note: compared with non-DVT group, [°] $P<0.05$.

2.3 CRP、D-D 与 Wells 评分相关性

Spearman 秩相关分析结果显示 DVT 组血清 CRP、D-D 水平与 Wells 评分均呈正相关($r_s=0.612, 0.647, P<0.05$)。

2.4 CRP、D-D、Wells 评分诊断脊柱骨折患者术后 DVT 的价值

以脊柱骨折患者术后是否发生 DVT 为因变量, 术后 3d、7d、14d CRP、D-D、Wells 评分为自变量, 结果显示术后 7d

CRP、D-D、Wells 评分在脊柱骨折患者术后 DVT 诊断中价值最高, 曲线下面积(Area under curve, AUC)高于术后 3d 和术后 14d。基于二元回归方程计算联合术后 7d CRP、D-D、Wells 评分诊断脊柱骨折患者术后 DVT 的预测值。联合术后 7d CRP、D-D 和 Wells 评分诊断脊柱骨折患者术后 DVT 的 AUC 高于单独指标诊断, 见表 3。

表 3 CRP、D-D、Wells 评分诊断脊柱骨折患者术后 DVT 的效能分析

Table 3 Efficacy Analysis of CRP, D-D and Wells score in the diagnosis of postoperative DVT in spinal fracture patients

Indexes	Cut-off value	AUC(95%CI)	Sensitivity(%)	Specificity(%)
CRP of 3d after operation	13.86 mg/L	0.697(0.619-0.775)	67.80	66.78
D-D of 3d after operation	0.85 mg/L	0.700(0.627-0.773)	71.19	68.84
Wells score of 3d after operation	2.01 score	0.711(0.633-0.790)	66.10	78.42
CRP of 7d after operation	16.71 mg/L	0.785(0.719-0.852)	81.36	77.05
D-D of 7d after operation	1.55 mg/L	0.823(0.770-0.877)	79.66	74.66
Wells score of 7d after operation	2.21 score	0.769(0.698-0.841)	69.49	82.88
CRP of 14d after operation	14.86mg/L	0.592(0.511-0.674)	54.24	58.90
D-D of 14d after operation	1.63 mg/L	0.597(0.521-0.673)	59.32	56.51
Wells score of 14d after operation	2.13 score	0.526(0.441-0.612)	47.46	64.38
combined diagnosis of 7d after operation	1.53	0.928(0.889-0.967)	91.53	93.84

3 讨论

DVT 是多种危险因素之间相互作用导致的深静脉内血液异常凝结引起的静脉回流障碍性疾病, 可发生于任何静脉段, 以下肢最为常见。DVT 主要危险因素有手术、急性疾病住院、癌症、脑卒中伴下肢轻瘫、外伤或骨折、浅表静脉血栓形成

等^[12,13]。脊柱骨折患者术后多需卧床休息, 血液循环不畅, 因此术后继发 DVT 的风险较高。DVT 发病机制尚不明确, 可能为术后应激反应刺激下炎性介质释放, 导致血管内膜损伤、血小板活化, 引起血液瘀滞和异常凝结, 进而形成 DVT^[14,15]。

CRP 是由巨噬细胞活化后分泌的白细胞介素-6(IL-6)刺激肝细胞产生的急性时相反应蛋白, 被认为是

血管炎症标志物^[16,17]。既往研究显示 CRP 与动脉粥样硬化性疾病密切相关,在血管局部缺血缺氧后,炎性介质 IL-6 大量释放,诱导 CRP 产生,诱发内皮细胞表达黏附因子和趋化因子,激活单核细胞释放炎症细胞因子,导致动脉粥样硬化血栓形成^[18]。本研究发现 DVT 组术后血清 CRP 水平呈增高状态,CRP 水平与 Wells 评分均呈正相关,说明 CRP 水平升高提示 DVT 发生风险提高,这可能是因为脊柱骨折患者机体受创,且术中发生应激反应,刺激中性粒细胞、巨噬细胞和淋巴细胞过度释放炎症因子 IL-6,促使 CRP 过度合成,导致炎症级联反应,并加重血管损伤,激活凝血系统,血液异常凝滞,最终导致 DVT 形成^[19]。

D-D 是纤维蛋白降解产物,在临床 DVT 以及肺栓塞等疾病诊断中具有重要作用^[20]。2018 年美国血液学会撰写的《静脉血栓栓塞管理指南》中推荐对 DVT 低度风险患者使用 D-D 作为初始筛查的方法^[21]。Jara-Palomares 等人^[22]认为 D-D 是癌症相关血栓形成停止抗凝后静脉血栓栓塞复发的危险因素。本研究 DVT 组术后血清 D-D 处于较高水平,D-D 与 Wells 评分存在正相关,说明 D-D 水平越高,发生 DVT 的风险越大,这是因为 D-D 水平主要反映纤维蛋白溶解功能,其水平升高提示血液高凝状态和纤维蛋白溶解亢进,易形成血栓,因此可作为脊柱骨折患者术后 DVT 诊断的指标。

Wells 评分量表从 DVT 相关危险因素和临床表现来评价 DVT 具有较高的特异度,可降低漏诊风险,对 Wells 评分<2 分的低度 DVT 风险患者,可较为安全地排除进一步影像学检查以及不必要的抗凝治疗^[23]。Wells 评估量表在骨盆、髌臼骨折患者下肢 DVT 风险预测中价值优于 Caprini 和 Autar 量表^[24]。本研究 DVT 组术后 Wells 评分出现大幅升高,提示患者发生 DVT 的风险较高,而非 DVT 组 Wells 评分保持平稳,均值一直保持在 2 分以下,说明 Wells 评分可较为准确地反映脊柱骨折患者术后 DVT 风险。

本研究发现 DVT 组术后 7d 血清 CRP、D-D 水平以及 Wells 评分达高峰,宋春风等人^[25]报道结果显示胸外科手术患者术后静脉血栓栓塞症的发生也在术后 1 周内,提示 DVT 发生高峰期可能多在术后 1 周左右出现。而非 DVT 组术后血清 CRP、D-D 水平以及 Wells 评分呈小幅升高后在术后 1 周后快速下降,DVT 组血清 CRP、D-D 水平以及 Wells 评分在术后 3d、术后 7d、术后 14d 均高于非 DVT 组,提示术后 3d 开始监测血清 CRP、D-D 水平,评估 Wells 评分有助于早期识别 DVT 危险信号。既往已有研究表明 D-D、Wells 评分对 DVT 诊断具有一定价值^[26,27],但是其最佳的监测时间窗尚不确定。本研究分别检测了术后 3d、术后 7d、术后 14d CRP、D-D、Wells 评分在 DVT 的诊断的价值,发现术后 7d 诊断效能最高,但由于 CRP、D-D 与炎症反应和凝血异常有密切联系,其水平变化受多种因素影响,因此特异度不是很高,而 Wells 评分是专门用于评估 DVT 风险的指标,但缺乏生物学指标,导致其诊断 DVT 灵敏度不够,相关报道也指出 Wells 评估低度 DVT 风险患者仍存在 DVT 风险,有不低的 DVT 发生率^[28],目前不少研究指出联合 D-D 或年龄校正 D-D 或能更好地筛查 DVT 患者^[29,30]。鉴于 CRP、D-D 仅反映 DVT 形成时机体的炎性状态和血液粘滞

度,缺乏 DVT 特异症状评估,特异度偏低,因此考虑联合术后 7d CRP、D-D、Wells 评分三项指标进行诊断,结果 AUC 提高到 0.928,说明 CRP、D-D、Wells 评分联合诊断可实现优势互补目的,一定程度上提高了诊断准确率。

综上所述,脊柱骨折患者术后发生 DVT 的患者术后 3d、7d、14d 血清 CRP、D-D 水平和 Wells 评分明显升高,术后 7d 的 CRP、D-D 水平和 Wells 评分对 DVT 诊断具有较高价值。联合术后 7d CRP、D-D 和 Wells 评分对脊柱骨折患者术后 DVT 具有较高的诊断价值。

参考文献(References)

- [1] Colangeli S, Capanna R, Bandiera S, et al. Is minimally-invasive spinal surgery a reliable treatment option in symptomatic spinal metastasis?[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2020, 24(12): 6526-6532
- [2] Kyriakou C, Molloy S, Vrionis F, et al. The role of cement augmentation with percutaneous vertebroplasty and balloon kyphoplasty for the treatment of vertebral compression fractures in multiple myeloma: a consensus statement from the International Myeloma Working Group (IMWG)[J]. *Blood Cancer J*, 2019, 9(3): 27
- [3] 刘芳, 龚立超, 杨亭, 等. 神经内科 ICU 老年患者下肢 DVT 的临床特点与护理[J]. *中华现代护理杂志*, 2019, 25(25): 3195-3199
- [4] Yamamoto Y, Yamamoto N, Fujita K, et al. Cerebral Venous Thrombosis: An Unexpected Complication with Cerebrospinal Fluid Leaks after a Fall in a Patient with Spinocerebellar Ataxia Type 6[J]. *Intern Med*, 2020, 59(14): 1749-1753
- [5] Nicklas JM, Gordon AE, Henke PK. Resolution of Deep Venous Thrombosis: Proposed Immune Paradigms[J]. *Int J Mol Sci*, 2020, 21(6): 2080
- [6] Diniz J, Coelho A, Mansilha A. Endovascular treatment of iliofemoral deep venous thrombosis: is there enough evidence to support it? A systematic review with meta-analysis[J]. *Int Angiol*, 2020, 39(2): 93-104
- [7] Wang L, Duan J, Bian T, et al. Inflammation is correlated with severity and outcome of cerebral venous thrombosis[J]. *J Neuroinflammation*, 2018, 15(1): 329
- [8] 洪晓琪. 脊椎骨折术后深静脉血栓形成的危险因素及护理预防对策[J]. *血栓与止血学*, 2018, 24(5): 862-864, 867
- [9] Tung Chen Y, Castellano Candalija A, Lerín M, et al. On D-dimer level and the Wells scale: a case of unexpected pulmonary thromboembolism[J]. *Emergencias*, 2017, 29(3): 204
- [10] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J]. *中华普通外科杂志*, 2017, 32(9): 807-812
- [11] García-Castrillo Riesgo L, Jiménez Hernández S, Piñera Salmerón P. Wells clinical prediction criteria in patients suspected of having deep vein thrombosis: evaluation of components and use in the emergency department[J]. *Emergencias*, 2015, 27(4): 236-340
- [12] 王春昕, 赵颖, 郑爽, 等. 脊柱骨折患者术后下肢深静脉血栓形成的干预措施[J]. *现代生物医学进展*, 2015, 15(29): 5664-5666
- [13] Ebina Y, Uchiyama M, Imafuku H, et al. Risk factors for deep venous thrombosis in women with ovarian cancer [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(23): e11009
- [14] Li G, Zhou R, Zhao X, et al. Correlation between the expression of IL-18 and deep venous thrombosis [J]. *Int J Mol Med*, 2018, 2(2):

- 2972
- [15] Wilbur J, Shian B. Deep Venous Thrombosis and Pulmonary Embolism: Current Therapy[J]. *Am Fam Physician*, 2017, 95(5): 295-302
- [16] Zhang J, Jin J, Liu J, et al. A study of the correlation of insulin resistance and leptin with inflammatory factors and vascular endothelial injury in T2DM patients with CHD [J]. *Exp Ther Med*, 2018, 16(1): 265
- [17] Jebur HB, Masroor M, Ahmad H, et al. CRP Gene Polymorphism and Their Risk Association With Type 2 Diabetes Mellitus [J]. *Open Access Maced J Med Sci*, 2018, 7(1): 33-37
- [18] Chen Y, Huang W, Li Z, et al. The effect of acupuncture on the expression of inflammatory factors TNF- α , IL-6, IL-1 and CRP in cerebral infarction: A protocol of systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(24): e15408
- [19] Swastini DA, Wiryantini IAD, Ariastuti NLP, et al. Atherosclerosis Prediction with High Sensitivity C-Reactive Protein (hs-CRP) and Related Risk Factor in Patient with Dyslipidemia [J]. *Open Access Maced J Med Sci*, 2019, 7(22): 3887-3890
- [20] Mustafa J, Asher I, Stoege Z. Upper Extremity Deep Vein Thrombosis: Symptoms, Diagnosis, and Treatment[J]. *Isr Med Assoc J*, 2018, 20(1): 53-57
- [21] Lim W, Le Gal G, Bates SM, et al. American Society of Hematology 2018 guidelines for management of venous thromboembolism: diagnosis of venous thromboembolism [J]. *Blood Adv*, 2018, 2(22): 3226-3256
- [22] Jara-Palomares L, Solier-Lopez A, Elias-Hernandez T, et al. D-dimer and high-sensitivity C-reactive protein levels to predict venous thromboembolism recurrence after discontinuation of anticoagulation for cancer-associated thrombosis[J]. *Br J Cancer*, 2018, 119(8): 915-921
- [23] 田兴仓, 李文玲, 朱力, 等. Wells 评分、Kahn 评分、St. André 评分、Constans 评分对下肢深静脉血栓的诊断价值研究[J]. *中国全科医学*, 2014, 17(23): 2707-2710
- [24] 付亚辉, 尚昆, 王宝辉, 等. 不同血栓风险评估量表对骨盆髌臼骨折患者深静脉血栓形成的预测价值分析 [J]. *中华创伤骨科杂志*, 2020, 22 (6): 489-494
- [25] 宋春风, 李辉, 田博, 等. 胸外科术后静脉血栓栓塞症发生情况的单中心前瞻性队列研究[J]. *中华外科杂志*, 2018, 56(4): 284-288
- [26] 黄文彩, 李俊勋, 谢岭平, 等. 按年龄调整 D- 二聚体临界点结合 Wells 评分对下肢深静脉血栓形成的诊断效能[J]. *广东医学*, 2018, 39(22): 3387-3390
- [27] Lozano-Polo L, Puig-Campmany M, Herrera-Mateo S, et al. Diagnosis of pulmonary embolism in the elderly: adherence to guidelines and age-adjusted D-dimer concentration values [J]. *Emergencias*, 2018, 30(5): 321-327
- [28] 田小雨, 赵景成, 郭树彬, 等. 急诊科 Wells 评分中低危老年患者深静脉血栓发生情况分析 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2020, 29 (7): 981-983
- [29] 段秀群, 尹良琼, 龚国富. Wells 评分联合 D- 二聚体检测在深静脉血栓诊断中的应用[J]. *检验医学*, 2016, 31(7): 581-583
- [30] Righini M, Van Es J, Den Exter PL, et al. Age-adjusted D-dimer cutoff levels to rule out pulmonary embolism: the ADJUST-PE study [J]. *JAMA*, 2014, 311(11): 1117-1124

(上接第 2142 页)

- [20] Basile-Filho A, Lago AF, Meneguetti MG, et al. The use of APACHE II, SOFA, SAPS 3, C-reactive protein/albumin ratio, and lactate to predict mortality of surgical critically ill patients: A retrospective cohort study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(26): e16204
- [21] 王轶伟, 郭仁德, 宋冰, 等. 血清 PCT 对复杂腹腔感染患者抗菌药物治疗的指导价值 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2018, 28(15): 2337-2340
- [22] Wirz Y, Meier MA, Bouadma L, et al. Effect of procalcitonin-guided antibiotic treatment on clinical outcomes in intensive care unit patients with infection and sepsis patients: a patient-level meta-analysis of randomized trials[J]. *Crit Care*, 2018, 22(1): 191
- [23] Domínguez-Comesaña E, Estevez-Fernández SM, López-Gómez V, et al. Procalcitonin and C-reactive protein as early markers of postoperative intra-abdominal infection in patients operated on colorectal cancer[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2017, 32(12): 1771-1774
- [24] Lausch CK, Lorch A, Knubben-Schweizer G, et al. Prognostic value of preoperative plasma l-lactate concentrations in calves with acute abdominal emergencies[J]. *J Dairy Sci*, 2019, 102(11): 10202-10212
- [25] 朱海萍, 杨梅, 张艳杰, 等. 初始血乳酸水平和序贯器官功能衰竭评分对腹腔感染患者预后的评估 [J]. *中华全科医学*, 2019, 17(9): 1482-1484, 1494
- [26] 刘琪, 常文婧, 孙祖俊, 等. PCT、SAA、hs-CRP、Neu% 和 WBC 检测对感染性疾病的临床诊断价值分析 [J]. *国际检验医学杂志*, 2020, 41(15): 1835-1838, 1843
- [27] 刘洋, 江威, 韩伦英, 等. PCT、CRP、WBC 和 N% 在细菌感染性疾病中的诊断价值评估[J]. *实用医学杂志*, 2018, 34(4): 641-644, 652