

血栓弹力图联合常规凝血实验对创伤术后血栓形成的早期预测价值

包鑫雨 叶宏辉 庄顺红 何扬

静脉血栓是下肢创伤术后常见的并发症,据统计在西方国家总人群中,深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT)和肺栓塞(pulmonary embolism, PE)的年发生率分别为1.0‰和0.5‰左右,而仅仅美国一个国家每年保守估计就有60~70万例新发患者^[1]。即使临床护理针对血栓形成采取弹力袜、主动或被动按摩运动、肌肉电疗刺激等预防措施^[2],术后血栓形成概率仍在逐年增长,因此需加强预防血栓形成。本次研究探讨血栓弹力图(thromboelastogram, TEG)对比常规凝血试验对创伤术后血栓形成的早期预测价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2023年1月至2024年4月在金华市中心医院收住的148名患者,其中男性69例、女性79例;平均年龄(63.07±15.72)岁。纳入标准为:①创伤术后;②接受血栓弹力图检测;③均自愿参与研究并签订知情同意书。排除:①肝肾功能疾病及确诊为重要脏器疾病者;②术后24 h内出现静脉血栓者;③妊娠期及哺乳期妇女;④合并恶性肿瘤疾病或免疫系统疾病患者。本次研究通过医学伦理委员会审批。

1.2 方法

1.2.1 收集资料 收集患者的性别、年龄、糖尿病

史、高血压史、冠心病史、肺栓塞情况等。

1.2.2 凝血指标相关检测 患者空腹采集静脉血,检测活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、凝血酶时间(thrombin time, TT)、纤维蛋白原(fibrinogen, Fib)、D-D二聚体。再通过血栓弹性图仪(TCA-6000),进行初始纤维蛋白形成的时间(coagulation reaction time, R)、血凝块形成速率(blood clot formation time, K)、血凝块形成曲线与水平线夹角(angle)、凝血综合指标(comprehensive index, CI)、最大振幅值(maximum amplitude, MA)、预测血凝块溶解的百分比(estimate percent lysis, EPL)^[3]数据检测。

1.3 统计学方法 采用SPSS 23.0软件对所有测量数据进行统计分析。计量资料中,正态分布数据以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较用独立样本 t 检验;非正态分布数据用中位数(四分位数)表示,组间比较采用秩和检验。通过logistic回归逐步法(LR法)建立模型。设 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 根据彩色多普勒检查结果,术后48 h内血管内是否发生静脉血栓分为血栓形成组(68例)与血栓未形成组(80例)。两组一般资料比较见表1。

表1 两组患者一般资料比较

组别	<i>n</i>	性别(男/女)	年龄/岁	高血压/例(%)	糖尿病/例(%)	冠心病/例(%)	肺栓塞/例(%)
血栓形成组	68	29/39	68.81±11.47*	24(35.29)	9(13.24)	5(7.35)	16(23.53)
血栓未形成组	80	40/40	58.19±17.21	29(36.25)	15(18.75)	4(5.00)	1(1.25)

注:*,与血栓未形成组比较, $P<0.05$ 。

由表1可见,血栓形成组的年龄明显高于血栓未

形成组,差异有统计学意义($t=4.47, P<0.05$)。两组性别、高血压、糖尿病、冠心病、肺栓塞比较,差异均无统计学意义(χ^2 分别=0.80、0.15、0.82、0.36, P 均 >0.05)。

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2025.004.021

基金项目:金华市科技局公益类项目(2023-4-101)

作者单位:321000 浙江金华,金华市中心医院输血科

2.2 两组患者凝血功能比较见表2

表2 两组患者凝血功能比较

组别	PT/s	APTT/s	Fib/g/L	TT/s	D-D/ $\mu\text{g/mL}$
血栓形成组	11.89 \pm 0.94	30.12 \pm 3.76	4.38 \pm 1.50	15.55(14.88, 16.53)	5.70(1.82, 9.58)*
血栓未形成组	11.63 \pm 0.98	29.83 \pm 3.15	3.52(3.13, 4.07)	15.59 \pm 1.30	1.03(0.40, 2.62)

注: *:与血栓未形成组比较, $P < 0.05$ 。

由表2可见, 血栓形成组的D-D水平高于血栓未形成组, 差异有统计学意义($Z = -6.00, P < 0.05$), 两组患者APTT、PT、Fib、TT水平比较, 差异无统计

学意义(t 分别=0.49、1.64, Z 分别=-2.87、-0.45, P 均 > 0.05)。

2.3 两组患者TEG结果比较见表3

表3 两组患者TEG结果比较

组别	R值/min	K值/min	MA距/mm	Ang角/ $^{\circ}$	CI值	EPL值/%
血栓形成组	3.62 \pm 0.79*	1.10(0.90, 1.20)*	69.72 \pm 7.11*	76.63 \pm 3.08*	3.74 \pm 1.48*	1.25(0, 3.30)
血栓未形成组	3.91 \pm 0.91	1.34 \pm 0.33	66.95 \pm 5.20	74.21 \pm 3.40	2.99 \pm 1.14	0.80(0, 3.02)

注: *:与血栓未形成组比较, $P < 0.05$ 。

由表3可见, 两组R值、MA距、Ang角、CI值、K值比较, 差异均有统计学意义(t 分别=-2.07、2.67、4.53、3.42, Z 分别=-4.13, P 均 < 0.05), 两组患者EPL值比较, 差异无统计学意义($Z = -0.46, P > 0.05$)。

2.4 血栓形成风险因素的logistic回归分析(逐步法)见表4

表4 血栓形成风险因素的logistic回归分析(逐步法)

因素	β	SE	OR	95%CI	P
年龄	0.05	0.02	1.05	1.02 ~ 1.08	< 0.05
Ang角	0.24	0.06	1.27	1.12 ~ 1.44	< 0.05
ZDD	0.51	0.22	1.66	1.08 ~ 2.57	< 0.05

注: ZDD为D-D的标准转换。

由表4可见, 年龄、Ang角、D-D为血栓形成的危险因素(P 均 < 0.05)。

3 讨论

下肢静脉血栓是由于血液在下肢深静脉血管中非正常的凝固聚集, 致使血管腔狭窄或堵塞, 造成血液在下肢深静脉中循环或流动不畅, 从而出现下肢肢体肿胀、疼痛等临床症状的疾病。当栓子脱落, 血液中循环停留并阻塞肺动脉主干和/或小分支时易引起肺栓塞, 这是临床上较常见的一种严重危害、威胁患者生命的致死性疾病^[4,5]。两组患者临床因素分析显示, 术后血栓形成组患者患有肺栓塞概率较高, 对患者生命危害较大, 因此需重视术后血栓预防。

临床较为常见的预防术后血栓形成措施一般有药物预防, 注射肝素和低分子肝素通过激活抗凝血酶III, 阻断内源性凝血反应的发生。同时术

后护理进行机械预防, 包括且不限于弹力袜、主动或被动按摩运动、肌肉电疗刺激等。最后通过彩色多普勒超声技术辅助凝血功能五项检查进行长期监测。有研究发现, TEG联合常规凝血试验检测高凝状态与下肢静脉血栓形成具有较好相关性, 可以运用TEG来联合检测患者的凝血状态, 并根据结果进行预防性治疗, 有助于减少血栓的形成和发展^[6,7]。

本次研究logistic回归分析结果显示年龄, Ang角、D-D均为血栓形成独立危险因素。因为随着年龄增长, 身体机能各方面调节下降, 导致受损血管壁恢复缓慢, 血液流速减缓, 加上长期卧床导致血液流动不畅, 容易产生下肢静脉血栓^[8]。本次研究结果显示, 血栓形成组的D-D水平高于血栓未形成组($P < 0.05$), 提示术后伴有纤维蛋白原亢进, 但有研究报道已经证实因为创伤、肿瘤、感染、炎症及组织坏死等情况的出现也会使D-D升高^[9,10], 因此可以通过TEG实验检测弥补D-D检测的不足。本次研究结果还显示, 血栓形成组MA距、Ang角、CI值明显高于血栓未形成组, R值、K值明显低于血栓未形成组, 提示了创伤术后患者纤维蛋白原水平亢进及血小板功能增高, 患者处于高凝状态。进一步说明TEG与常规凝血试验中D-D对于创伤术后的血栓形成发展相关密切。

综上所述, TEG联合常规凝血实验对创伤术后血栓形成具有一定的早期预测价值, 本研究因为样本量较少存在局限性, 今后可以扩大样本量, 作进一步研究分析。

(下转第375页)