

空气压力波治疗仪联合体感诱发电位监测预防脊柱骨折术后下肢深静脉血栓形成的应用效果

潘玉琴,陶婷,吴晔

上海交通大学附属第一人民医院南院,上海 201620

【摘要】目的:分析空气压力波治疗仪联合体感诱发电位(SEP)监测预防脊柱骨折术后下肢深静脉血栓(DVT)形成的应用效果。**方法:**选择99例脊柱骨折患者,按照随机数字表法分为观察组($n=50$)和对照组($n=49$)。对照组采用SEP的疗法,观察组采用空气压力波治疗仪联合SEP监测的疗法。在治疗期间观察与记录两组患者的DVT发生率、住院期间疼痛、肿胀情况,血液流变学指标、恢复正常活动的时间和住院时间、生活质量量表-74(GQOL-74)以及护理服务的满意度情况。**结果:**观察组下肢DVT形成、疼痛和肿胀的发生率均低于对照组($P<0.05$)。观察组下肢肿胀程度明显小于对照组($P<0.05$),下床时间、住院时间均短于对照组($P<0.05$)。干预前,两组的相关血液流变学指标与GQOL-74评分比较,无明显统计学意义($P>0.05$);干预后,两组血浆粘度、全血低剪切粘度、高剪切粘度和红细胞聚集均下降,但是观察组以上指标明显低于对照组($P<0.05$)。干预后,两组的GQOL-74评分均较干预前明显提高($P<0.05$),但观察组显著高于对照组($P<0.01$)。观察组患者的护理服务满意度明显高于对照组($P<0.05$)。**结论:**空气压力波治疗仪联合SEP干预措施有助于改善手术治疗的脊柱骨折患者的高凝状态和预防下肢DVT形成。此外,它还能有效缓解下肢疼痛和肿胀,提高生活质量和患者满意度,值得临床推广。

【关键词】脊柱骨折;深静脉血栓;空气压力波治疗仪;体感诱发电位;下肢

【中图分类号】R319;R683.42

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2021)12-1554-06

Air pressure wave therapy instrument combined with somatosensory evoked potential monitoring to prevent deep vein thrombosis of lower limbs after spinal fracture surgery

PAN Yuqin, TAO Ting, WU Ye

South Hospital of the First People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiaotong University, Shanghai 201620, China

Abstract: Objective To analyze the application effect of air pressure wave therapy instrument combined with somatosensory evoked potential (SEP) monitoring to prevent deep vein thrombosis (DVT) of lower limbs after spinal fracture surgery. **Methods** A total of 99 patients with spinal fractures were randomly divided into observation group ($n=50$) and control group ($n=49$). The patients in control group were treated with SEP monitoring, while those in observation group were treated with air pressure wave therapy combined with SEP monitoring. The incidences of DVT, pain and swelling during hospitalization, and blood rheology indicators, time to return to normal activities, hospital stay, generic quality of life inventory-74 (GQOL-74), satisfaction with nursing service were recorded. **Results** Compared with control group, observation group had lower incidences of DVT, pain and swelling of lower limbs ($P<0.05$), milder lower limbs swelling ($P<0.05$), and shorter time to get out of bed and hospital stay ($P<0.05$). Before the intervention, there was no statistical difference between two groups in related blood rheology indicators and GQOL-74 score ($P>0.05$). After the intervention, the plasma viscosity, whole blood low-shear viscosity, high-shear viscosity and EA were decreased in both two groups, and the above indicators in observation group were significantly lower than those in control group ($P<0.05$). The GQOL-74 score after the intervention in two groups were significantly higher than those before the intervention ($P<0.05$), and the GQOL-74 score in observation group was significantly higher than that in control group ($P<0.01$). The satisfaction degree of nursing service in observation group was also significantly higher than that in control group ($P<0.05$). **Conclusion** Air pressure wave therapy instrument combined with SEP intervention is worthy of clinical promotion for it can not only improve the hypercoagulable state of patients with

【收稿日期】2021-08-15

【基金项目】上海松江科委基金项目(2020SJ298)

【作者简介】潘玉琴,硕士,副主任护师,研究方向:手术室护理,E-mail: wuyameng@yeah.net

spine fractures treated by surgery and prevent DVT of the lower limbs, but also effectively relieve pain and swelling of the lower limbs and improve the quality of life and patient satisfaction.

Keywords: spinal fracture; deep vein thrombosis; air pressure wave therapy instrument; somatosensory evoked potential; lower limb

前言

脊柱骨折伴随着剧烈的疼痛和漫长的康复过程,患者必须长时间卧床休息,从而减少下肢活动,减慢静脉血流,容易导致深静脉血栓(Deep Vein Thrombosis, DVT)形成增加深部骨折风险^[1]。DVT多发生在下肢,在上肢很少发生,主要是阻断远端血液回流并引起疼痛和肢体肿胀,甚至导致肺栓塞,延误治疗最佳时机而危及生命^[2]。因此,采取有效的干预措施预防下肢DVT形成,对于提高患者生活质量、降低脊柱骨折后肺栓塞风险具有重要的现实意义。有效的干预措施对预防脊柱骨折后DVT已被广泛研究,但报道的DVT发生率差异很大,多种干预模式对血液流变学的影响尚不清楚^[3-4]。体感诱发电位(Somatosensory Evoked Potential, SEP)是指刺激肢体末端粗大感觉纤维,在躯体感觉上行通路记录不同部位的电位,因其实时客观性、良好的准确性、良好的灵敏性及可重复性等特征,作为脊柱外科术中监测的重要手段^[5]。而空气压力波治疗仪可以周期性地施加科学的压力作用于下肢,增强下肢静脉回流,减轻血栓从而有效降低水肿^[6]。因此,本研究旨在探讨空气压力波治疗仪联合SEP对脊柱骨折后下肢DVT形成的预防效果,并分析其对患者血液流变学的影响^[4-5],旨在为临床选择干预治疗方案提供参考,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2019年8月~2021年2月在上海交通大学附属第一人民医院南院收治的99例脊柱骨折患者。纳入标准:①25~65岁患者;②跌倒、交通事故、重物撞击造成的脊椎骨折;③仅有脊柱骨折,无其他复杂损伤的患者;④入院后接受内固定加椎体成形术的患者;⑤在本试验前2个月未服用抗凝剂的患者;⑥行脊柱手术,且术后长期卧床;⑦签署知情同意书的患者。排除标准:①合并脊髓、神经或内脏损伤的患者;②有血栓病史的患者;③血液系统疾病、凝血功能障碍、患有全身免疫性疾病者;④同时参与其他研究项目的患者;⑤恶性肿瘤患者。入选患者按照随机数字表法分为观察组($n=50$)和对照组($n=49$)。对照组采用空气压力波治疗仪疗法,观察组采用空气

压力波治疗仪联合SEP监测的疗法。两组患者性别、年龄、体质量指数(BMI)等一般资料比较,无统计学意义($P>0.05$),两组基线资料比较见表1。

表1 两组基线资料比较
Tab.1 Comparison of baseline data between two groups

指标	观察组($n=50$)	对照组($n=49$)	χ^2/t 值	P 值
性别			0.489	0.484
男	28(56.00%)	24(48.97%)		
女	22(44.00%)	25(51.03%)		
年龄/岁	48.5 \pm 5.4	49.2 \pm 6.1	0.604	0.547
BMI/kg \cdot m ⁻²	23.20 \pm 2.22	23.04 \pm 2.05	0.373	0.710
骨折部位			0.847	0.655
颈椎骨折	14(28.00%)	11(22.45%)		
胸椎骨折	16(32.00%)	14(28.57%)		
腰椎骨折	20(40.00%)	24(48.98%)		
脊柱骨折节段			0.802	0.681
颈部6	14(28.00%)	11(22.45%)		
胸部11	9(18.00%)	8(16.33%)		
胸部12	7(14.00%)	6(12.24%)		
腰围1	20(40.00%)	24(48.98%)		
骨折类型			0.810	0.368
稳定骨折	29(58.00%)	24(48.98%)		
不稳定骨折	21(42.00%)	25(51.02%)		
骨折至手术时间/h	13.22 \pm 3.29	12.86 \pm 2.95	0.573	0.568
术中失血量/mL	104.44 \pm 10.09	102.95 \pm 9.74	0.748	0.457
操作时间/min	148.49 \pm 15.40	150.08 \pm 18.44	0.465	0.643
受伤原因			0.886	0.642
从高处坠落	12(24.00%)	9(18.37%)		
车祸	26(52.00%)	30(61.22%)		
重物	12(24.00%)	10(20.41%)		
并发症			0.795	0.672
糖尿病	4(8.00%)	5(10.20%)		
高血压	18(36.00%)	14(28.57%)		
高脂血症	9(18.00%)	11(22.45%)		
心律失常	2(4.00%)	1(2.04%)		
吸烟史			0.123	0.726
是	18(36.00%)	16(32.66%)		
否	32(64.00%)	33(67.34%)		
饮酒史			0.247	0.619
是	22(44.00%)	24(48.98%)		
否	28(56.00%)	25(51.02%)		

1.2 方法

入选两组患者均采用内固定加椎体成形术,随后采用低分子肝素(LMWH)治疗,以预防术后DVT形成。两组患者均给予常规护理和以下康复护理措施:监测术后反应和失血量、每日尿量和血压,指导饮食和药物治疗。术后次日接受康复护理^[7]:①体位指导:术后嘱患者仰卧位,双下肢抬高,加速血液循环。②下肢按摩:术后次日家属按摩下肢,30 min/次,每隔2~3 h 1次。此外,采用足底动静脉泵(中国广东太宝医疗科技有限公司,AV6000),脉压12.0~16.0 kPa,脉冲持续时间3 s,按摩持续时间30 min/次,两次/d,防止下肢血栓形成。③功能训练:麻醉苏醒后,指导患者开始股四头肌和下肢的伸展训练,每2~3 h 1次。术后第2天进行直腿抬高练习(每次练习抬高10次,最好30°~50°,2~3次/d,无痛、不适者增加次数和持续时间)。术后第3天,角度逐渐增加到70°~80°,不要让病人筋疲力尽。进行功能训练,直至患者能够下床独立活动。对下肢DVT患者及时给予LMWH、尿激酶或腔内血栓清除等溶栓治疗。继续上述练习,直至血栓缓解。3个月后进行复查。最后,当场填写相关问卷并立即交回。

对照组在手术前进行SEP常规检查,同时明确术前(麻醉前、麻醉时、翻身时)是否存在脊髓神经功能损伤。术中持续SEP监测,直至手术结束。SEP监测:手术室保持室温25℃;采用MEDCOM_NeuroExam M-800型肌电诱发电位仪(珠海市迈康科技有限公司,频率4.1 Hz,波宽0.2 ms,电流10~30 mA,每次叠加150次),于患者的左右内踝后部胫后神经走行处放置刺激电极,刺激强度2~8 mA(以足趾微动为宜);按国际脑电图学会制定头皮接收电极系统,记录参考电极(针式电极)为FPz点(两眉弓连线与头颅冠状线之交点),刺激电极(鞍状电极)为Cz点(两耳连线与头颅冠状线之交点)。观察脊髓上行传导束的功能通过头皮部位的接收电极。

观察组在对照组的基础上采用空气压力波治疗仪进行干预。采用MEDCAPTAIN TP-20S型空气压力波治疗仪(深圳麦科田生物医疗技术有限公司)进行辅助干预。使用前向患者及其家属讲解仪器相关事项等。术后第1天,患者取平卧位,根据病情选择科学的治疗方法,起始压力为100 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),5 min后,再根据患者的耐受状况(以患者感受适宜和无痛为宜)缓慢提高压力,30 min/次,2次/d,10 d为1个疗程。

1.3 观察指标

在治疗期间观察与记录两组患者的DVT发生率、住院期间疼痛、肿胀情况,血液流变学指标、恢复正常活动的时间和住院时间、生活质量量表-74

(GQOL-74)^[8]以及护理服务的满意度情况。

(1)记录DVT发生率、住院期间疼痛、肿胀情况。当突然出现下肢疼痛、肿胀时,行彩色多普勒超声检查。Homan体征阳性提示存在下肢DVT:下肢突然疼痛和肿胀;大腿内侧明显压痛;浅静脉充盈,深静脉压痛;彩色多普勒超声显示实性等回声肿块、静脉壁增厚和血流减慢。(2)下肢肿胀程度:以术后2周与术前下肢围度的差异为肿胀程度。(3)干预前和干预1个月后,抽取患者静脉血5 mL,采用HT100型全自动血液流变仪(恒拓分析仪器有限公司,淄博,中国)测定血浆粘度、全血低/高剪切粘度、红细胞聚集(Erythrocyte Aggregation, EA)等血液流变学指标。对于下肢DVT形成的患者,在血栓治愈后7 d进行检测。(4)比较两组恢复正常活动的时间和住院时间。恢复正常活动的时间是指患者第1次可以独立起床的时间。(5)一般生活质量量表-74(GQOL-74)评分用于评估干预前后患者的生活质量(以出院时间为“干预后”时间点),包括社会功能,情绪、生理和心理功能,每项100分。得分越高表示生活质量越好。(6)出院时,要求患者填写满意度调查表,评价其对护理服务的满意度^[9]。满意率=(满意+中等满意)/总案例×100%。

1.4 统计学方法

使用SPSS19.0软件对数据进行统计分析,下肢肿胀情况、血液流变学指标、恢复正常活动的时间和住院时间、GQOL-74评分用均数±标准差表示,行 t 检验,DVT发生率、住院期间疼痛情况及满意度采用率或百分比表示,行 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组DVT形成、下肢疼痛和肿胀情况比较

观察组DVT形成、疼痛和肿胀的发生率均低于对照组($P<0.05$)。见表2。

表2 两组DVT形成、下肢疼痛和肿胀情况比较[例(%)]
Tab.2 Comparison of deep vein thrombosis, lower limb pain and swelling between two groups [cases(%)]

组别	DVT	疼痛	肿胀
观察组($n=50$)	1(2.00)	4(8.00)	4(8.00)
对照组($n=49$)	6(12.24)	12(24.49)	12(24.49)
χ^2 值	3.953	4.966	4.966
P 值	0.047	0.026	0.026

2.2 两组下肢肿胀程度、下床时间、住院时间比较

观察组下肢肿胀程度明显小于对照组($P<0.05$),下床时间、住院时间均短于对照组($P<0.05$)。见表3。

表3 两组患者相关临床指标比较($\bar{x} \pm s$)

Tab.3 Comparison of relevant clinical indicators between two groups of patients (*Mean±SD*)

组别	下肢肿胀/cm	下床时间/d	住院时间/d
观察组(<i>n</i> =50)	0.54±0.15	7.84±1.47	12.22±3.79
对照组(<i>n</i> =49)	0.61±0.18	8.58±1.31	15.49±3.32
<i>t</i> 值	2.548	2.387	4.642
<i>P</i> 值	0.013	0.018	0.000

2.3 两组血液流变学指标改变情况比较

干预前,两组的相关血液流变学指标比较,无显著统计学意义($P>0.05$);干预后,两组血浆粘度、全血低剪切粘度、高剪切粘度和EA均下降,但是观察组的以上指标明显低于对照组($P<0.05$)。见表4。

2.4 两组GQOL-74评分比较

干预前,两组的GQOL-74评分比较,无显著统计学意义($P>0.05$);干预后,两组的GQOL-74评分均较

表4 两组患者干预前后血液流变学比较($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of hemorheology between the two groups of patients before and after intervention (*Mean±SD*)

组别	血浆粘度/mpa·s		全血低剪切粘度/mpa·s		全血高剪切粘度/mpa·s		EA	
	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后	干预前	干预后
观察组(<i>n</i> =50)	1.67±0.35	1.42±0.19*	9.36±0.87	8.71±0.78*	5.03±0.72	4.32±0.62*	2.62±0.38	2.08±0.30*
对照组(<i>n</i> =49)	1.65±0.28	1.53±0.26*	9.39±0.83	9.05±0.80*	4.95±0.73	4.65±0.65*	2.55±0.41	2.32±0.29*
<i>t</i> 值	0.313	2.406	0.175	2.141	0.549	2.585	0.881	4.045
<i>P</i> 值	0.754	0.018	0.861	0.034	0.584	0.011	0.380	0.000

与同组干预前比较,* $P<0.05$

干预前明显提高($P<0.05$),但观察组的显著高于对照组($P<0.01$)。见表5。

表5 两组GQOL-74评分比较($\bar{x} \pm s$)

Tab.5 Comparison of GQOL-74 scores between two groups (*Mean±SD*)

组别	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
观察组(<i>n</i> =50)	279.14±24.35	317.36±22.11	8.216	0.000
对照组(<i>n</i> =49)	276.44±23.79	296.32±20.53	4.428	0.000
<i>t</i> 值	0.557	4.904		
<i>P</i> 值	0.578	0.000		

2.5 两组患者满意度情况比较

观察组患者的护理服务满意度明显高于对照组($P<0.05$)。见表6。

3 讨论

DVT形成是骨折、下肢手术和长时间固定的常见并发症。在转移性骨病和辅助治疗的特殊病例中,其发病率会增加。有少量的文献通过比较骨融合术和关节成形术的手术治疗来解决DVT的发生率。目前DVT的预防在医学上仍然是难题。各大医疗机构多采取针对性干预护理措施,为患者提供个性化服务,可以显著提升患者的术后生活质量,降低

表6 两组患者相关临床指标比较[例(%)]

Tab.6 Comparison of relevant clinical indicators between two groups of patients [caces(%)]

组别	满意	基本满意	不满意	满意度
观察组(<i>n</i> =50)	25(50.00)	23(46.00)	2(4.00)	48(96.00)
对照组(<i>n</i> =49)	17(34.69)	24(48.98)	8(16.33)	41(83.67)
χ^2 值				4.141
<i>P</i> 值				0.042

相关并发症。对于脊柱骨折患者,通过合理的康复措施,有助于消除静脉淤血,促进血液循环,从而有效预防下肢DVT形成^[5-10]。而SEP是常见的感觉诱发电位之一,在一定程度上反映了特异性躯体感觉传入通路、脑干网状结构及大脑皮质的机能状态;当

脊柱骨折患者的感觉器官、感觉神经或感觉传导途径上任何一点受刺激时,在中枢神经系统引导出的电位^[11]。目前认为,SEP波幅下降>50%和/或潜伏期延长>10%是警戒标准。但SEP受许多因素影响,易产生假阳性。如何提高脊髓监护的准确性,增加手

术安全性,已逐渐引起关注。此外,空气压力波治疗仪通过周期性(从下到上的顺序)对下肢施加空气挤压力来按摩下肢,增强静脉血液与淋巴液的回流,配合其他综合干预护理措施可有效预防下肢DVT的发生,具有操作简单、安全性高等特点,而受到推广使用^[12]。

静脉壁损伤、血流缓慢和血液高凝是DVT形成的三大因素^[13]。但由于长期卧床及手术创伤和压力的影响,通常血流减慢,血液处于高凝状态,手术后容易发生下肢DVT。这是脊柱骨折和手术后常见且严重的并发症^[14]。Groot等^[15]报道指出,脊柱骨折患者下肢DVT的发生率为20.3%,但通过合理的抗凝治疗和优质的护理措施可降低至2.2%。本研究中,采用SEP检测患者的发生率为12.24%,低于20.3%,而在此基础上联合空气压力波治疗干预患者的发生率为2.2%,接近报道的2.2%。这说明优质的干预模式对下肢DVT的发生有显著影响,因此采取合理有效的术后护理措施尤为重要^[16]。

首先,我们的研究结果表明,研究组下肢DVT形成、疼痛和肿胀的发生频率较低,恢复正常活动较早,住院时间较短,表明康复护理在预防下肢DVT形成和缓解临床症状方面是有效的。Sharpe等^[17]也认为综合康复护理对骨折手术治疗的患者预防本病有显著帮助。康复过程重视下肢的被动和主动运动。首先,姿势引导减轻术后应激反应并增加静脉通畅;其次,按摩和功能训练有助于改善下肢的血液循环、血流和血液流变学,从而降低DVT形成的风险^[18]。此外,下肢的按摩可以使患者感到舒适并缓解疼痛和肿胀等症状^[19]。以上提示空气压力波治疗仪联合SEP能够降低脊柱骨折术后患者下肢DVT发生率,利于缓解疼痛与肿胀程度,利于预防下肢DVT的发生。脊柱外科手术中SEP监测可快速、准确地识别其监测指标幅值差值的影响因素并及时排除干扰,保障手术顺利实施,有效减少术后脊髓神经并发症。这也是本次研究的目的所在。

此后,本研究显示的血液流变学变化显示,干预后两组的血浆粘度、全血低/高剪切粘度和EA均降低,尤其是观察组患者改善更加显著。因此,联合空气压力波治疗仪干预可显著改善脊柱骨折患者术后血液流变学,降低高凝状态,最终预防下肢DVT形成。有证据表明,手术后早期按摩和双下肢功能锻炼可降低高凝状态并降低DVT的风险^[20-21]。这种调节的机制在于下肢血液循环加速和血流量增加^[22]。接下来,我们评估了干预前后两组患者的GQOL-74。结果表明,干预后两组的GQOL-74评分均有所上升,且给予空气压力波治疗仪干预患者的上升幅度更为

显著。这说明空气压力波治疗仪干预可以更好地提高脊柱骨折患者术后生活质量,揭示骨折手术后有效的护理干预不仅可以促进患者康复,还可以提高他们的生活质量^[23]。最终我们发现观察组患者的满意度高于对照组,说明患者对康复护理服务的满意度更高。本研究为单中心研究,样本量小,未进行随访,出院后康复护理对DVT的预防效果尚不明确。我们将解决这些限制以补充我们的结论。

综上所述,空气压力波治疗仪联合SEP干预措施有助于改善手术治疗的脊柱骨折患者的高凝状态和预防下肢深静脉血栓形成。此外,它还能有效缓解下肢疼痛和肿胀,提高生活质量和患者满意度,值得临床推广。

【参考文献】

- [1] ZHANG W J, HUAI Y, WANG W, et al. A retrospective cohort study on the risk factors of deep vein thrombosis (DVT) for patients with traumatic fracture at Honghui hospital [J]. BMJ Open, 2019, 9(3): e24247.
- [2] WANG H, KANDEMIR U, LIU P, et al. Perioperative incidence and locations of deep vein thrombosis following specific isolated lower extremity fractures[J]. Injury, 2018, 49: 1353-1357.
- [3] PAN Y, MEI J C, WANG L, et al. Investigation of the incidence of perioperative pulmonary embolism in patients with below-knee deep vein thrombosis after lower extremity fracture and evaluation of retrievable inferior vena cava filter deployment in these patients [J]. Ann Vasc Surg, 2019, 60: 45-51.
- [4] DREYER P, ANGEL S, LANGHORN L, et al. Nursing roles and functions in the acute and subacute rehabilitation of patients with stroke: going all in for the patient[J]. J Neurosci Nurs, 2016, 48(2): 108-115.
- [5] 包燕华, 王立明. 空气压力波治疗仪及早期运动护理预防脑梗死长期卧床患者下肢深静脉血栓形成的效果[J]. 血栓与止血学, 2018, 24(4): 704-706.
BAO Y H, WANG L M. Effect of air pressure wave therapeutic instrument and early exercise nursing on prevention of deep venous thrombosis of lower limbs in patients with cerebral infarction[J]. Chinese Journal of Thrombosis and Hemostasis, 2018, 24(4): 704-706.
- [6] 沈强, 朱玲, 白雪, 等. 脊柱脊髓手术术前、术中、术后监测体感诱发电位变化的意义[J]. 武警医学, 2019, 30(12): 1051-1053.
SHEN Q, ZHU L, BAI X, et al. Significance of monitoring somatosensory evoked potential changes for spinal cord surgery[J]. Medical Journal of the Chinese People's Armed Police Forces, 2019, 30(12): 1051-1053.
- [7] LI K, LIU Y W, FENG J H, et al. Clinical study of enhanced recovery after surgery in peri-operative management of total hip arthroplasty [J]. Journal of Sichuan University, 2019, 50(4): 604-608.
- [8] YU X, LIU W, ZHANG H W. Analysis of related factors of deep venous thrombosis after spinal cord injury[J]. Chin Orthop, 2020, 33: 140-143.
- [9] 孙玮临, 刘丽丽. 空气压力波治疗仪预防剖宫产后下肢深静脉血栓形成[J]. 血栓与止血学, 2019, 25(6): 72-73.
SUN W L, LIU L L. Prevention of deep vein thrombosis in the lower extremities after caesarean section by air pressure wave therapy instrument[J]. Chinese Journal of Thrombosis and Hemostasis, 2019, 25(6): 72-73.
- [10] 朱玉霞, 张荣艳, 付传芳, 等. 体感诱发电位在中年脑卒中患者上肢功能康复中的指导作用[J]. 宁夏医科大学学报, 2018, 40(3): 118-120.
ZHU Y X, ZHANG R Y, FU C F, et al. The guiding role of somatosensory evoked potentials in the rehabilitation of upper limb function in middle-aged stroke patients[J]. Journal of Ningxia Medical University, 2018, 40(3): 118-120.
- [11] LIU X H, ZHANG P, GUO C H, et al. Effect of rehabilitation therapy

- and nursing intervention on postoperative recovery of patients with hypertensive intracerebral hemorrhage[J]. *Exp Ther Med*, 2019, 17(6): 4598-4604.
- [12] 慕年花, 贺晓莉. 小剂量阿司匹林联合空气波压力治疗仪预防剖宫产术后下肢静脉血栓形成的效果[J]. *实用临床医药杂志*, 2019, 23(22): 64-66.
- MU N H, HE X L. Effect of low-dose aspirin combined with air wave pressure therapy device in prevention of venous thrombosis of lower limb after cesarean section [J]. *Journal of Clinical Medicine in Practice*, 2019, 23(22): 64-66.
- [13] 陈黎敏, 葛建林, 叶红, 等. 胫后神经电刺激对后路腰椎椎间融合术患者术中下肢深静脉血流速度的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2020, 42(8): 747-749.
- CHEN L M, GE J L, YE H, et al. The effect of posterior tibial nerve electrical stimulation on the blood flow velocity of lower limbs in patients with posterior lumbar interbody fusion[J]. *Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2020, 42(8): 747-749.
- [14] 张丽桃, 马玉华, 吕荣钊. 空气波压力治疗仪预防全麻术后下肢深静脉血栓的效果[J]. *中国医学装备*, 2019, 16(2): 82-84.
- ZHANG L T, MA Y H, LU R Z. Effect of air wave pressure therapeutic apparatus in preventing postoperative deep venous thrombosis of lower limbs with general anesthesia[J]. *China Medical Equipment*, 2019, 16(2): 82-84.
- [15] GROOT O Q, OGINK P T, JANSSEN S J, et al. High risk of venous thromboembolism after surgery for long bone metastases: a retrospective study of 682 patients[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2018, 476(10): 2052-2061.
- [16] 胡晓晓, 李茂全, 姜金霞. 空气波压力仪联合光子治疗仪对急性下肢深静脉血栓患者导管接触溶栓后疗效及生活质量的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2019, 28(21): 2367-2370.
- HU X X, LI M Q, JIANG J X. The effect of air wave pressure gauge combined with photon therapy instrument on the curative effect and quality of life of patients with acute deep vein thrombosis after catheter contact thrombolysis [J]. *Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine*, 2019, 28(21): 2367-2370.
- [17] SHARPE J P, GOBBELL W C, CARTER A M, et al. Impact of venous thromboembolism chemoprophylaxis on postoperative hemorrhage following operative stabilization of spine fractures[J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2017, 83(6): 1108-1113.
- [18] MARSHALL-GOEBEL K, LAURIE S S, ALFEROVA I V, et al. Assessment of jugular venous blood flow stasis and thrombosis during spaceflight[J]. *JAMA Netw Open*, 2019, 2: 191-196.
- [19] STAVRES J, SINGER T J, BROCHETTI A, et al. The feasibility of blood flow restriction exercise in patients with incomplete spinal cord injury[J]. *PM & R*, 2018, 10(12): 1368-1379.
- [20] 刘海峰, 张英, 牛媛. 间歇性充气波压力治疗仪的使用对预防重症患者深静脉血栓发生的效果分析[J]. *中国药物与临床*, 2018, 18(4): 664-667.
- LIU H F, ZHANG Y, NIU Y. The use of intermittent pneumatic wave pressure therapy instrument to prevent deep vein thrombosis in critically ill patients[J]. *Chinese Medicines and Clinics*, 2018, 18(4): 665 -667.
- [21] COMEROTA A J. Deep venous thrombosis and postthrombotic syndrome: invasive management[J]. *Phlebology*, 2015, 30 (1 Suppl): 59-66.
- [22] VALÉRA M C, NOIRIT-ESCLASSAN E, DUPUIS M, et al. Effect of estetrol, a selective nuclear estrogen receptor modulator, in mouse models of arterial and venous thrombosis[J]. *Mol Cell Endocrinol*, 2018, 477: 132-139.
- [23] ALEXIOU K I, ROUSHIAS A, VARITIMIDIS S E, et al. Quality of life and psychological consequences in elderly patients after a hip fracture: a review[J]. *Clin Interv Aging*, 2018, 13: 143-150.

(编辑:薛泽玲)