

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.04.015
文章编号: 1005-8982 (2021) 04-0086-06

新进展研究·论著

骨外露创面扩创术修复后负压封闭引流联合 局部氧疗的疗效及预后分析

郑军, 佟向阳

(徐州市第一人民医院 骨科, 江苏 徐州 221000)

摘要: **目的** 探讨骨外露创面扩创术修复后给予负压封闭引流(VSD)联合局部氧疗的疗效及预后。**方法** 选取2017年1月—2018年1月徐州市第一人民医院收治的88例行骨外露创面扩创修复术患者。按随机数字法分为VSD+氧疗组和机械治疗组。VSD+氧疗组行VSD联合局部氧疗,机械治疗组行传统清创联合换药方式治疗。比较两组创面愈合情况、临床治疗指标、创口微环境检测指标及不良反应情况。**结果** VSD+氧疗组临床基本愈合率较机械治疗组高($P<0.05$)。VSD+氧疗组换药次数、完全愈合时间及住院时间较机械治疗组低($P<0.05$)。两组渗液酸碱度、伤口温度及C反应蛋白比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。VSD+氧疗组不良反应率较机械治疗组低($P<0.05$)。**结论** 骨外露创面扩创术修复后给予VSD联合局部氧疗,能够改善创面愈合效果,改善创口微环境,提升临床治愈率和安全性。

关键词: 负压伤口疗法;物理治疗技术;局部氧疗;治疗结果;预后

中图分类号: R687.36

文献标识码: A

Analysis of the efficacy and safety of vacuum sealing drainage combined with local oxygen therapy in the treatment of wounds with exposed bone after debridement

Jun Zheng, Xiang-yang Tong

(Department of Orthopaedics, Xuzhou First People's Hospital, Xuzhou, Jiangsu 221000, China)

Abstract: Objective To evaluate the efficacy and safety of vacuum sealing drainage (VSD) combined with local oxygen therapy in the treatment of wounds with exposed bone after debridement. **Methods** A total of 88 patients with wounds with exposed bone treated in our hospital from January 2017 to January 2018 were randomly divided into VSD + oxygen therapy group (46 cases) and mechanical treatment group (42 cases). The VSD + oxygen therapy group was treated with VSD combined with local oxygen therapy, and mechanical treatment group was treated with traditional debridement and dressing change. The wound healing, indicators of clinical treatment, clinical indicators of wound microenvironment and adverse reactions between the two groups were compared. **Result** The percentage of basic healing in VSD + oxygen therapy group was higher than that in mechanical treatment group ($P<0.05$). The frequency of dressing change in VSD + oxygen therapy group was less than that in mechanical treatment group, and the complete healing time and hospitalization duration of VSD + oxygen therapy group were shorter than those of mechanical treatment group ($P<0.05$). Besides, the wound microenvironment indicated by pH value of exudates, wound temperature, and C-reactive protein (CRP) was different between VSD + oxygen therapy group and mechanical treatment group ($P<0.05$). **Conclusion** VSD combined with local oxygen therapy can promote wound healing, improve wound microenvironment, and enhance the clinical cure rate and

收稿日期: 2020-08-28

safety in the treatment of wounds with exposed bone after debridement.

Keywords: wounds with exposed bone; vacuum sealing drainage; local oxygen therapy; efficacy; safety

由烧创伤、血管疾病及糖尿病等因素所导致的难愈性创面患者日益增多,这些患者中不乏出现骨质外露的情况。骨质外露型难愈性创面的临床治疗需在清创、扩创基础上配以长时间的换药,这类治疗往往需要较长的恢复时间,且病灶感染风险较高,因此骨外露创面扩创术修复后的临床治疗是当前研究热点^[1]。有文献显示,骨外露创面扩创术修复后愈合效果不佳的原因较多,如烧创伤导致创面周围组织血供不良、创面局部低氧血症和创面长期裸露导致的感染、骨外板干燥及进行性坏死等^[2-3]。因此创造有利于创面愈合的局部内环境是提升骨外露创面扩创术修复后创面愈合的有效方案。本研究以88例行骨外露创面扩创修复术患者作为研究对象,在骨外露创面扩创修复术后给予负压封闭引流(vacuum sealing drainage, VSD)联合局部氧疗,取得了较为满意的临床效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2017年1月—2018年1月徐州市第一人民医院收治的88例行骨外露创面扩创修复术的患者。排除心、肝和肾功能障碍、造血系统疾病、精神障碍、癫痫病史、免疫功能障碍及近3个月曾接受放化疗治疗的患者,排除妊娠哺乳期妇女。随机将88例行骨外露创面扩创术修复患者分为VSD联合局部氧疗组(VSD+氧疗组)和机械清创联合传统换药治疗组(机械治疗组),分别为46和42例,两组年龄、性别、创面大小、骨质外露部位、渗液酸碱度、伤口温度、血红蛋白、血小板、凝血酶原时间、金黄色葡萄球菌阳性比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究纳入患者均知情同意,且经医院伦委会批准。见表1。

表1 两组一般资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$)	创面大小/ (cm^2 , $\bar{x} \pm s$)	骨质外露部位/例		
					胫骨	腓骨	肱骨
VSD+氧疗组	46	28/18	33.1 $\pm$ 3.4	8.6 $\pm$ 1.4	24	15	7
机械治疗组	42	26/16	33.2 $\pm$ 3.5	8.4 $\pm$ 1.5	22	11	9
t/ χ^2 值		0.010	0.136	0.646		1.038	
P值		0.920	0.892	0.519		0.814	

组别	渗液酸碱度 ($\bar{x} \pm s$)	伤口温度/ ($^{\circ}\text{C}$, $\bar{x} \pm s$)	血红蛋白/ (g/L , $\bar{x} \pm s$)	血小板/ ($\times 10^9/\text{L}$, $\bar{x} \pm s$)	凝血酶原时间/ (s, $\bar{x} \pm s$)	金黄色葡萄球菌 阳性/例
VSD+氧疗组	9.1 $\pm$ 1.0	32.2 $\pm$ 3.8	133.2 $\pm$ 12.3	231.4 $\pm$ 23.2	13.3 $\pm$ 6.1	16
机械治疗组	9.1 $\pm$ 0.9	32.3 $\pm$ 3.7	134.5 $\pm$ 12.4	229 $\pm$ 24.7	13.4 $\pm$ 6.3	15
t/ χ^2 值	0.197	0.125	0.514	0.358	0.459	0.131
P值	0.843	0.901	0.715	0.817	0.715	0.942

1.2 方法

患者治疗期间均根据创面细菌培养情况,给予相应抗生素治疗。对骨质外露部位行X射线或冠状动脉CT、MRI等相关检查,判定骨质病变范围及病变程度,并明确待修复创面血管及软组织情况,全身麻醉后扩大术野并彻底清创,进行创面修复术。

VSD+氧疗组扩创修复术后根据扩创修复后的创面大小,负压吸引装置并留置冲洗管,负压值设定为-16.6 kPa,负压引流模式设定为间歇式引流,即每持续吸引5 min停3 min,持续3~5次,服用引流后通过负压引流冲洗管给予常压氧疗,供氧量设置为:3 L/min,10 min/次,3次/d。VSD+氧疗组持续到肉芽组织覆盖外露骨质后停止,改用

常规换药方式治疗,直至创面完全愈合。

机械治疗组扩创修复术后用生理盐水棉球清洗创口,清除坏死组织后以凡士林纱布覆盖创口,并外敷无菌纱布。密切观察创口情况并及时更换敷料,保持创面的清洁和干燥,换药过程严格执行无菌操作,若换药时发现肉芽组织不新鲜,可再次清创,待创腔长平后可直接缝合或皮肤移植。

1.3 观察指标

1.3.1 创面愈合情况 于治疗1个月时进行评价,参照文献[4-5]方案设置创面愈合情况评价标准,分为4个愈合等级。完全愈合:创面缩小 $\geq 90\%$,无坏死组织,肉芽组织覆盖外露骨且呈红色颗粒状,无水肿,二期缝合后无复发、感染等。基本愈合:创面缩小 $75\% \sim <90\%$,少量坏死组织,肉芽组织基本覆盖外露骨组织,轻微水肿,但仍未达二期缝合标准。愈合良好:创面缩小 $25\% \sim <75\%$,中等量坏死组织,肉芽组织有覆盖外露骨组织趋势,中度水肿,且未达二期缝合标准。愈合恶化:创面缩小 $<25\%$,大量坏死组织,无肉芽组织,重度水肿。

1.3.2 临床指标 统计痊愈后的换药次数、完全愈合时间及住院时间。

1.3.3 创口微环境 包括渗液酸碱度、伤口温度、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)等,分别于治疗前、治疗后1 d、3 d、6 d、10 d及15 d进行检查。

1.3.4 不良反应 术后随访6个月,统计治疗过程中和出院后不良反应,包括创面继发感染、创口细菌培养异常、创面破溃、创面持续高热、骨质再次暴露等。

1.4 统计学方法

数据分析采用SPSS 20.0统计软件,计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验或重复测量设计的方差分析;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;等级资料以等级表示,比较用秩和检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组创面愈合情况比较

VSD+氧疗组治疗1个月后患者完全愈合28例,基本愈合14例,愈合良好3例,愈合恶化1例,临

床基本愈合率为91.30%。机械治疗组治疗1个月后患者完全愈合15例,基本愈合16例,愈合良好7例,愈合恶化4例,临床基本愈合率为73.81%。两组临床基本愈合率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 4.752$, $P = 0.029$),VSD+氧疗组较机械治疗组高。

2.2 两组临床指标比较

两组换药次数、完全愈合时间及住院时间比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),VSD+氧疗组较机械治疗组低。见表2。

表2 两组临床指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	换药次数	完全愈合时间/d	住院时间/d
VSD+氧疗组	46	9.61 $\pm$ 1.38	21.26 $\pm$ 4.18	24.41 $\pm$ 5.64
机械治疗组	42	14.26 $\pm$ 2.67	34.71 $\pm$ 6.03	38.15 $\pm$ 7.89
<i>t</i> 值		18.394	12.247	9.459
<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.004

2.3 两组的创口微环境指标比较

两组治疗前和治疗后3 d、6 d、10 d及15 d的渗液酸碱度、伤口温度及CRP比较,采用重复测量设计的方差分析,结果如下:①不同时间点的渗液酸碱度、伤口温度及CRP比较,差异有统计学意义($F = 221.165$ 、 184.250 和 149.560 ,均 $P = 0.000$);②两组渗液酸碱度、伤口温度及CRP比较,差异有统计学意义($F = 18.152$ 、 22.260 和 19.614 , $P = 0.003$ 、 0.004 和 0.000);③两组渗液酸碱度、伤口温度及CRP变化趋势比较,差异有统计学意义($F = 15.215$ 、 29.715 和 44.833 , $P = 0.007$ 、 0.000 和 0.000)。见表3。

2.4 两组不良反应情况比较

VSD+氧疗组创面继发感染1例,创口细菌培养阳性1例,创面持续高热2例,其他不良反应1例,不良反应率为10.87%。机械治疗组创面继发感染3例,创口细菌培养阳性6例,创面破溃1例,创面持续高热3例,骨质暴露1例,其他不良反应3例,不良反应率为40.48%。两组不良反应率比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 10.264$, $P = 0.001$),VSD+氧疗组较机械治疗组低。

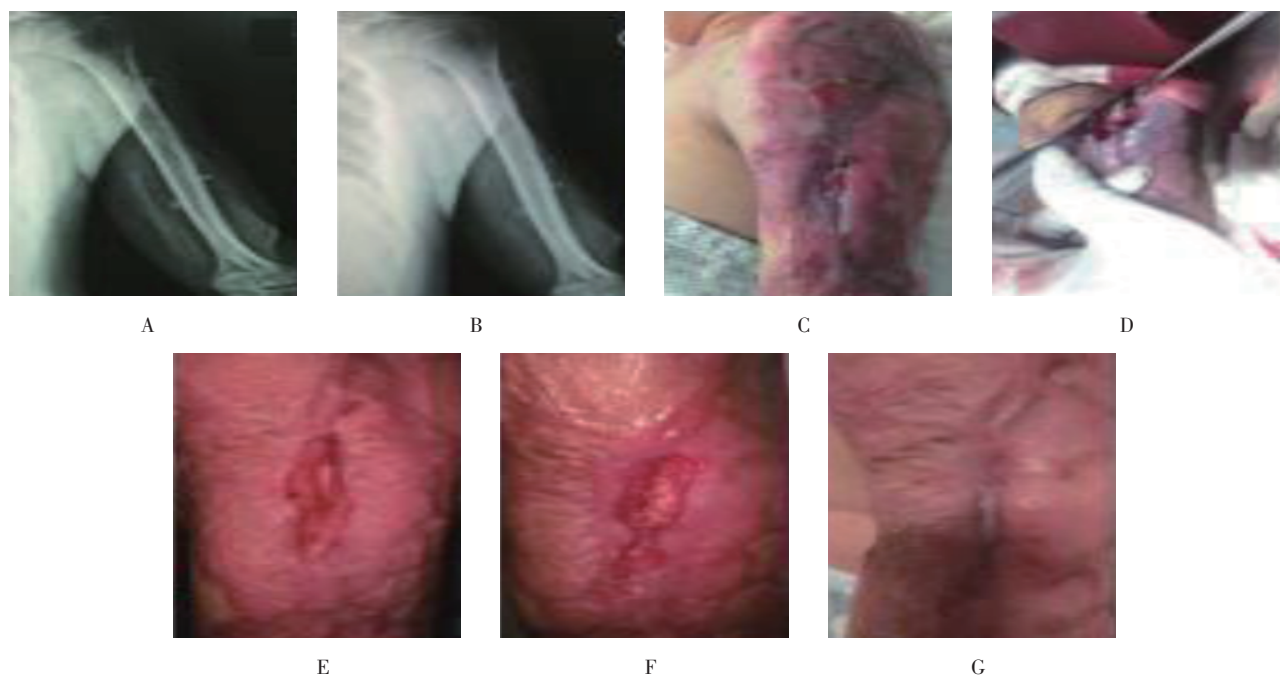
表 3 两组创口微环境指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	治疗前	治疗后 3 d	治疗后 6 d	治疗后 10 d	治疗后 15 d
渗液酸碱度						
VSD+氧疗组	46	9.13 ± 0.87	8.64 ± 0.63	8.12 ± 0.42	7.85 ± 0.39	7.18 ± 0.34
机械治疗组	42	9.09 ± 0.90	8.88 ± 0.64	8.65 ± 0.59	8.34 ± 0.46	7.98 ± 0.36
伤口温度/℃						
VSD+氧疗组	46	32.16 ± 3.84	33.41 ± 4.03	33.86 ± 4.14	34.21 ± 4.15	32.26 ± 3.91
机械治疗组	42	32.18 ± 3.84	34.15 ± 4.18	35.63 ± 4.56	36.01 ± 4.71	34.84 ± 4.98
CRP/(ng/ml)						
VSD+氧疗组	46	16.32 ± 2.81	10.52 ± 2.03	8.54 ± 1.56	7.03 ± 1.14	6.84 ± 1.03
机械治疗组	42	16.40 ± 2.79	12.26 ± 2.23	10.58 ± 1.71	9.15 ± 1.46	8.71 ± 1.26

2.5 典型病例

患者王某, 男性, 26 周岁, 于 2017 年 3 月因高空坠落左上臂骨伤入院, 查体显示左前臂中段可见明显皮肤爆裂, 肌肉组织外露。于伤后 1 d 行左上肢清创探查及皮瓣转移覆盖术。术后 20 d 再次行左上肢清创探查植皮术。但术后 55 d 探查仍残余小部分创面致肱骨外露, 大小约 0.5 cm × 0.5 cm, 予以常规换药及负压吸引治疗 1 个月余, 残余创面虽有缩小, 但仍骨外露未愈, 暗红色肉芽组织增生凸出创口, 较多分泌物, 分泌物行细菌培养金

黄色葡萄球菌呈阳性。于术后第 81 天行 VSD 联合局部氧疗治疗, 术后生理盐水负压冲洗, 100 ml/次, 3 次/d, 并通过负压冲洗管给予局部创面连续常压供氧治疗, 供氧流量为 3 L/min, 10 min/次, 3 次/d。术中剔除骨组织病理显示, 左侧肱骨组织伴退变, 髓腔内见多量急、慢性炎症细胞及增生的组织细胞。VSD 联合局部氧疗后 3 d 创面分泌物及渗出逐渐减少。VSD 联合局部氧疗后 9 d 未见骨质外露, 肉芽组织已完全覆盖暴露骨组织, 术后 16 d 创面瘢痕愈合, 切口凹陷, 无分泌物, VSD 联合局部氧疗 45 d 后痊愈。见图 1。



A: 术前肱骨 X 射线检查; B: 术后 16d 肱骨 X 射线检查; C: 术前创面情况; D: 术中见肱骨外露骨组织; E: 术后 3 d 创面; F: 术后 9 d 创面; G: 术后 16 d 创面

图 1 VSD+局部氧疗肱骨外露典型病例

3 讨论

骨外露创面难以愈合的原因在于早期治疗中创面清创不彻底、创面引流不通畅、创面严重感染、肉芽生成抑制等^[6-7]。在骨外露创面传统治疗中,需要对骨外露面积较大的患者行清创术和钻孔治疗,且需要培养术后长时间换药治疗,还需要等待钻孔处肉芽生长并覆盖骨组织后进行植皮手术,传统治疗方案持续时间较长^[8]。虽然对于骨外露面积较小的患者可以单纯清创换药治疗,但也需要长时间等待创面逐渐缩小封闭。近年来,人工真皮覆盖外露骨治疗方案在骨外露创面治疗中也得到应用,且取得了较佳的疗效^[9]。但仍然存在部分病例因外露骨组织深层的隐匿性病灶,导致修复后感染,如烧创伤不可避免造成的血管、神经、肌肉深层次损伤等^[10]。而这些因素与骨外露创面微循环条件较差密切相关。创面组织炎症、缺血、缺氧等是骨外露创面难以愈合的关键因素,因此局部氧气疗法和VSD被广泛应用与骨外露创面扩创术修复后的临床治疗。

局部氧气疗法和VSD均属于物理疗法,具有操作简单、额外创伤小、无药物疗法副作用等特点^[11]。有文献报道,与传统治疗方案相比,VSD+局部氧疗具有以下优势:①VSD联合局部氧疗方案中的持续负压引流能够使创面内渗液、脓液等最大限度引出体外,高效的避免局部渗液积聚,达到完全清理渗液的效果,从而使创面引流效率高,避免腔隙闭合度不足^[12]。同时局部氧疗可通过创造局部富氧环境,促进肉芽组织生长,加速创面愈合^[13]。②VSD是当前临床应用较为广泛的慢性创口分泌液引流技术,可将创面内渗液、脓液等最大限度引出体外,可使局部氧疗效果提升,从而利于纤维细胞增生,促进创面愈合,缩短临床治疗时间^[14]。③创面易形成疏松而又富氧的密闭环境,在加速创面愈合的同时,也可隔绝外界细菌导致的污染,降低不良反应的发生^[15-16]。④可减少术后换药次数,减轻病态和医疗工作量,VSD联合局部氧疗可以确保在3~5d不需更换外敷药物,从而减少了临床换药次数^[17-18]。

通常外露骨组织深层存在隐匿性感染病灶,会导致术后创面感染,这对临床疗效产生较大的

影响,如因高压电击伤导致广泛的血管、神经、肌肉、皮肤、骨骼等组织损伤,容易导致进行性坏死,局部皮肤、皮下组织甚至是骨组织血运不良,而造成病灶区组织坏死,缺损区软组织及骨感染加重,骨质长时间暴露,干燥的表面骨会导致感染性胃炎和死骨的形成,间接抑制肉芽组织收缩,延迟伤口愈合。影像学检查对骨组织的损伤与破坏、对慢性骨髓炎的诊断、监测和治疗具有重要作用。如X射线可对因较严重伤导致或血管病变导致的骨皮质的破坏现象呈不规则显影,对于骨髓炎感染的呈显影低,这些容易被忽略。本研究患者均通过术前影像学检查明确骨外露创面情况,采用扩大清创手术彻底清除坏死骨组织及部分亚健康软组织后,结果显示,渗液酸碱度、伤口温度及CRP均随时间增加而降低,VSD+氧疗组术后1d、3d、6d、10d及15d渗液酸碱度、伤口温度及CRP均低于机械治疗组。提示与传统治疗方案相比,VSD联合局部氧疗可改善患者创口内环境,减少炎性渗出物对周围组织的损害,有效控制病原微生物的侵入,缓解由于换药所带来的疼痛,与MARIANA等^[19]报道一致。可能原因在于:渗液酸碱度区域正常,确保巨噬细胞合成并释放多种生长因子,降低创面炎症反应,从而利于组织毛细血管的再生,创面新生肉芽加速形成^[20]。

综上所述,局部氧气疗法和VSD均属于物理疗法,具有操作简单、额外创伤小、无药物疗法副作用等特点。骨外露创面扩创术修复后给予VSD联合局部氧疗,能够改善创面愈合效果,改善创口微环境,提升临床治愈率和安全性,值得推广。

参考文献:

- [1] 龙宗慧,马骏,马莉.封闭式负压引流术治疗下肢骨折、骨外露伴大面积软组织损伤的护理体会[J].中国社区医师,2018,34(28):149-150
- [2] 夏海波,蒋李青,兰俊,等.负压封闭引流技术在下肢开放性骨折骨外露治疗中的应用[J].中医正骨,2018,30(8):60-62.
- [3] JAVIER G P, ANTONIO M P, DIANA G B A, et al. Ibon tamayo-uria, elena pardo romaguera, gonzalo lopez-abente, rebecca ramis. risk of bone tumors in children and residential proximity to industrial and urban areas: new findings from a case-control study[J]. Science of the Total Environment, 2017, 5(13): 794-806.
- [4] 李金虎,孙肇晨,张新合,等.自体富血小板血浆联合封闭负压引流治疗老年骨外露创面的临床效果观察[J].四川医学,2018,

- 39(5): 586-589.
- [5] 董丹花. 负压封闭疗法联合湿润烧伤膏在骨折术后骨及钢板外露伤口中的疗效评价[J]. 当代护士, 2018, 25(3): 56-59.
- [6] PEDRO A L, CHING M E, MARIA I, et al. Antonela romina terrizzi, santiago gonzalez-lopez, maria pilar martinez. effects of chronic lead exposure on bone mineral properties in femurs of growing rats[J]. Toxicology, 2017, 30(23): 338-347.
- [7] 赵铁波, 陆向东, 赵斌, 等. 灌注式负压封闭引流技术与闭式冲洗联合应用治疗胫骨感染性骨外露的临床疗效分析[J]. 中国药物与临床, 2018, 18(1): 41-43.
- [8] 解志波, 白龙, 陈科明, 等. 跟骨骨折术后皮肤坏死骨外露原因和治疗预防策略应用价值观察[J]. 中国现代药物应用, 2017, 11(21): 60-61.
- [9] 陈红波, 孙家明, 王介聪, 等. 皮耐克+皮片移植修复头部恶性肿瘤切除后颅骨外露创面[J]. 中国美容整形外科杂志, 2018, 29(8): 476-477.
- [10] 张家胜. 显微外科皮瓣、肌皮瓣治疗足踝部软组织缺损及骨外露的疗效观察[J]. 双足与保健, 2017, 26(19): 170.
- [11] 朱鹏飞. 封闭式负压引流术联合游离植皮、皮瓣移植术对四肢难治性感染创面患者的疗效分析[J]. 中国疗养医学, 2018, 27(9): 940-942..
- [12] 葛勇, 陈海磊, 陆新林, 等. 高负压封闭引流技术结合支架外固定在 Gustilo III 型胫腓骨骨折治疗中的应用[J]. 南通大学学报(医学版), 2017, 37(4): 375-377.
- [13] LI X L, LI G M, YAN W M, et al. Anti-fibrotic effects of bone morphogenetic protein-7-modified bone marrow mesenchymal stem cells on silica-induced pulmonary fibrosis[J]. Experimental and Molecular Pathology, 2017, 102(1): 884-891.
- [14] 曹飞超, 谢峰, 刘伟, 等. 扩创术联合封闭负压引流及局部氧疗治疗慢性骨外露创面的疗效观察[J]. 局解手术学杂志, 2017, 26(6): 450-454.
- [15] 付桂红, 陈庆泉, 王万明, 等. 三种新技术在创面修复中的临床应用[J]. 中国现代医生, 2016, 49(16): 31-33.
- [16] 陈其雷, 王明刚. 负压封闭引流术在整形外科中的拓展性应用[J]. 医学研究杂志, 2018, 47(7): 155-158.
- [17] KAUSHIK P S, OSMAN M R, NIKUNJ S B, et al. Mesenchymal stromal cell secretomes are modulated by suspension time, delivery vehicle, passage through catheter, and exposure to adjuvants[J]. Cytotherapy, 2017, 19(1): 384-393.
- [18] ALTIPARMAK B S, AKDENIZ S S, AKDENIZ S U, et al. Changes in the lower lip soft tissue after bone graft harvesting from the mandibular symphysis[J]. International Journal of Oral & Maxillofacial Surgery, 2017, 46(11): 998-1008.
- [19] MARIANA S F, LIGIA D A, LBUQUERQUE M D, et al. Flaxseed secoisolariciresinol diglucoside (SDG) during lactation improves bone metabolism in offspring at adulthood[J]. Journal of Functional Foods, 2017, 29(31): 912-921.
- [20] 刘祥霞, 孙新君, 郑姗姗, 等. 富血小板血浆联合玉红生肌膏在骨外露创面中换药及其护理[J]. 实用医药杂志, 2017, 34(5): 466-467.

(李科 编辑)

本文引用格式: 郑军, 佟向阳. 骨外露创面扩创术修复后负压封闭引流联合局部氧疗的疗效及预后分析[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(4): 86-91.

Cite this article as: ZHENG J, DONG X Y. Analysis of the efficacy and safety of vacuum sealing drainage combined with local oxygen therapy in the treatment of wounds with exposed bone after debridement[J]. China Journal of Modern Medicine, 2021, 31(4): 86-91.