

负压封闭引流术在整形外科中的拓展性应用

陈其雷 王明刚

摘要 **目的** 本研究探讨负压封闭引流技术(vacuum sealing drainage,VSD)在整形外科中多种复杂创面上的拓展性运用及辅助治疗效果,为临床上负压封闭引流技术在整形外科多种创面的治疗推广提供参考和依据。**方法** 通过回顾性分析负压封闭引流技术拓展性运用于笔者科室 56 例各种复杂创面的治疗,其中临近肌瓣修复胫骨外露创面 17 例,足部恶性黑色素瘤扩大切除加患侧腹股沟淋巴结清扫术后创面 17 例,感染清创术后创面 12 例,糖尿病足难愈性创面 10 例。根据具体病情特点,分别在肌瓣上一期植皮、腹股沟淋巴结清扫术后、感染创面清创后、糖尿病足清创后安置 VSD,根据 VSD 冲洗或引流情况放置时间约 7~14 天后拆除,中间如有 VSD 堵管不畅,处理后负压不理想,可根据情况予以更换。**结果** 将 VSD 拓展于上述创面治疗后,均达到理想效果。**结论** VSD 能有效引流创面渗液,促进微循环、增加创面血流量,提供创面床准备、提高创面抗感染能力及刺激肉芽组织生长、封闭断端淋巴管;拓展性运用 VSD 于肌瓣修复创面一期植皮、腹股沟清扫预防淋巴漏、控制创面感染及糖尿病足,具有明显治疗效果;在整形外科中,VSD 对复杂创面的拓展性应用具有临床推广价值。

关键词 整形外科 负压封闭引流 创面治疗

中图分类号 R62

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2018.07.036

Expanding Use of Vacuum Sealing Drainage in Plastic Surgery. Chen Qilei, Wang Minggang. Anhui Provincial Hospital Affiliated to Anhui Medical University, Anhui 230001, China

Abstract Objective To investigate the expanding use, clinical analysis and the matters needing attention of vacuum sealing drainage(VSD) in plastic surgery for a variety of complex wound, (to provide the reference and basis for treatment of VSD in plastic surgery).

Methods Through retrospective analysis of vacuum sealing drainage expansion of 56 cases with complex wound treatment in our department, the adjacent muscle flap to repair tibia exposed foot wounds in 17 cases, malignant melanoma excision combined with ipsilateral inguinal lymph node dissection in 17 cases, 12 cases of wound debridement, 10 cases diabetic foot wound. According to the specific characteristics, placement of VSD in a skin flap, inguinal lymph node dissection, after debridement of wound infection and diabetic foot debridement respectively, removed VSD about 7-14 days later. If the VSD's negative pressure is not ideal, You can change it. **Results** After the treatment of VSD, the wounds recovered obviously; high survival rates of skin graft and skin flap, no lymphatic leak, wound infection is in control. **Conclusion** The VSD can effective drainage of wound drainage, promote microcirculation, increase the flow of blood in the wound, increase the wound ability of anti-infection and stimulate the growth of granulation tissue. The effect of VSD expanding use in the first phase of muscle flap to repair the wound skin graft, sweeping groin lymphatic for leakage prevention, controlling the wound infection and refractory wound treatment, etc. were obvious. In plastic surgery, the expanding application of VSD for complex wounds has clinical value.

Key words Plastic surgery; Vacuum sealing drainage (VSD); Wound healing

1992 年德国创伤外科博士 Fleischmann 首创负压封闭引流(VSD),起初用于外伤后四肢躯干的软组织创面感染,疗效肯定后,逐渐推广于各种问题创面^[1]。VSD 具有持续负压吸引,有效吸引出创面渗液,增加创面血流,促进微循环,减轻水肿、提高创面抗感染能力、刺激肉芽生长、机械牵拉等特点^[2]。根

据其机制,将其拓展性应用于整形外科多种复杂创面的治疗,临床效果显著,现报道如下。

资料与方法

1. VSD 材料:武汉维斯第医用有限公司生产:聚乙烯乙醇水化海藻盐泡沫(内置多侧孔引流管);半透性聚胺甲酸乙酯粘贴薄膜;三通管;持续负压吸引装置,本组负压吸引源均为笔者医院中心负压吸引。

2. 病例资料:本组病例共 56 例,其中男性 38 例,女性 18 例,患者年龄 13~65 岁,平均年龄 35 岁。本组病例 56 例,其中胫骨外露伴软组织缺损需行临近

作者单位:230001 合肥,安徽医科大学附属安徽省立医院烧伤整形科

通讯作者:王明刚,主任医师,硕士生导师,电子信箱:mgyang1105@sina.com

肌瓣修复 17 例,足部恶性黑色素瘤扩大切除 + 患侧腹股沟淋巴结清扫术后创面 17 例,外伤致软组织缺损、褥疮感染清创术后创面 12 例,糖尿病足慢性溃疡 10 例。

3. 手术方法:(1)胫骨外露伴外露区软组织缺损 17 例,由于胫骨不同区域的骨外露,可供选择适合的具体肌瓣修复也不同(表 1)^[3],根据小腿区胫骨外露的部位,将胫骨三等分为上、中、下 3 区,其中胫骨中上 1/3 区骨外露 8 例,中上段 2/3 区 6 例,下 1/3 区 3 例。本小组病例均经清创,分泌物培养无菌生长,创面稳定后行肌瓣修复手术。胫骨中上 1/3 区骨外露采用胫前肌肌瓣修复;中上段 2/3 区采用腓肠肌肌修复;下 1/3 区采用腓骨短肌肌修复。术中观察肌瓣色泽血供,无血运障碍后,测量肌瓣表面面积,取大腿侧相仿大小的刃厚皮瓣,予以网状打洞,以便肌瓣渗液及时引出,减少植皮下血肿形成,修剪、拼凑完全覆盖肌瓣表面,缝针固定;根据肌瓣面积,取一块或数块 VSD 聚乙烯醇水化海藻盐泡沫,使拼凑、修整刚好完全覆盖肌瓣植皮表面后缝合固定,75% 乙醇清洁擦洗周围皮肤,待干燥后半透性聚胺甲酸乙酯粘贴薄膜超创面约 3cm 完全覆盖海藻盐泡沫及乳胶管封闭,接院内中心负压吸引持续负压吸引,负压调整于 0.06 ~ 0.07MPa 范围。1 周后拆除 VSD。(2)足部恶性黑色素瘤扩大切除 + 患侧腹股沟淋巴结清扫术后:将聚乙烯醇水化海藻盐泡沫依照创面覆盖超过淋巴结清扫范围至少 3cm 并固定,同上法贴半透膜,接中心负压,负压维持在 0.02 ~ 0.03MPa,持续负压吸引 12 ± 2 天,拆除先关闭负压,夹闭出口乳胶管,从入口乳胶管打入生理盐水,以海藻盐泡沫充满盐水膨松为度,浸泡 10min 左右先拆除半透明,再拆除缝线,小心分离泡沫与皮瓣,避免撕脱皮瓣表皮。(3)感染清创术后:根据创面覆盖 VSD 装置,如创面较大,可选择多块,使带有侧空的乳胶管分布贯穿创面全径,引出距离创源约 3cm 以上,固定装置后,乙醇清洗周围皮肤,半透膜覆盖。用三通管将引出的乳胶管交叉分级合并为两头,一头接中心负压吸引装置,一头接生理盐水冲洗,根据创面面积,每天冲洗量可在 2500 ~ 5000ml,冲洗液可加抗菌抑菌材料如汇涵术泰、接纯氧制富水等。如材料污染较重可予以更换,10 天左右拆除,观察创面情况,行表面分泌液培养,创面清洁、无菌生长可行植皮手术,如创面条件不佳,培养出阳性菌,可在次行 VSD 装置结合冲洗液治疗。创面床(通过适宜的方法去除创面的炎性细胞、坏死

组织、感染等不利因素,创造一个适合创面愈合的微环境,加速创面愈合,为下一步关闭创面做准备)准备完成后,行取大腿侧约同创面大小的刃厚皮片移植,同时再次安装 VSD,7 ~ 10 天后拆除^[4];即将 VSD 加入“清创扩创 - VSD 创面床准备 - VSD 联合植皮”序贯法先治疗治疗感染创面,再关闭创面。(4)糖尿病足慢性溃疡:手术治疗前已稳定患者血糖,手术祛除创面坏死组织和炎性水肿肉芽,检查都无窦道,对创面和窦道进行彻底清创,双氧水、生理盐水冲洗,止血满意后,安装根据创面面积合适裁剪、拼凑的 VSD 装置;如有窦道,内置适当 VSD 装置,并保留内置引流乳胶管,将其从创面边缘 3cm 以外引出,三通管合并乳胶管,接院内中心负压,负压大小调节在 0.05 ~ 0.07 MPa,以 VSD 敷料瘪塌,外露管型为宜。持续负压维持约 1 周,负压维持期可接冲洗液,降低堵管发生率;如若堵管,分段冲洗无效,或出现分泌物较多,影响敷料维持负压,可更换 VSD,1 周后拆除 VSD,创面有坏死、感染继续安装 VSD,待拆除后创面肉芽新鲜,创面清洁,取刃后皮片,覆盖创面联合 VSD 植皮,7 ~ 10 天后拆除 VSD,采取“清创扩创 - VSD 创面床准备 - VSD 联合植皮”序贯法修复糖尿病足。

表 1 不同肌瓣转移覆盖胫骨外露的范围

肌瓣名称	转移方式	修复骨外露部位
胫前肌肌瓣	顺行,单蒂或双蒂	胫骨中段 1/3
腓肠肌肌瓣	顺行,内、外侧头	胫骨中上段 2/3
	顺行	胫骨中上段 2/3
比目鱼肌肌瓣	逆行	胫骨中下段 2/3
腓骨短肌肌瓣	逆行,顺行	胫骨中下段 2/3

4. 典型病例:患者,男性,35 岁。车祸致左侧胫腓骨骨折伴胫前软组织缺损,急诊收住笔者医院,急诊骨科行“胫腓骨骨折复位 + 外固定支架固定术”,术后胫前软组织感染,进一步加重软组织坏死,胫骨外露(图 1A)。骨折治疗稳定后,转入整形外科治疗胫前软组织缺损伴胫骨外露。笔者科室行清创扩创,控制感染,祛除坏死组织,待创面床准备完善后,一期胫骨短肌 + VSD 植皮修复创面(图 1B ~ 图 1E)。1 周后拆除 VSD,植皮血管化明显,指压阳性,肌瓣和植皮全部存活良好(图 1F)。

结 果

肌瓣一期植皮 1 周后拆除 VSD 敷料见肌瓣全部存活,骨外露全部被覆盖,移植皮片血管化明显,1 例病例因皮片移植面积较大,创面边缘出现局部皮片漂

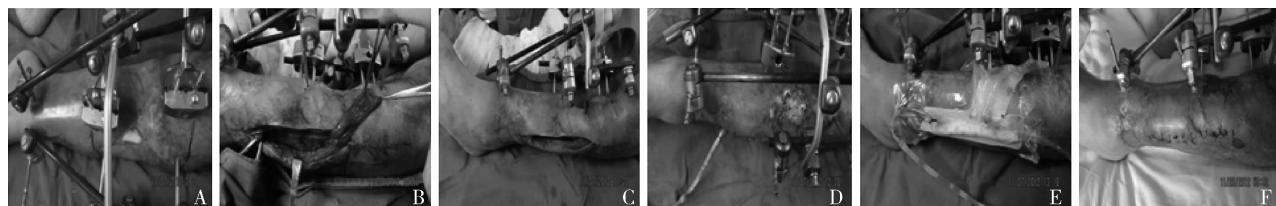


图 1 一期胫骨短肌 + VSD 植皮修复胫骨外露

A. 术前胫骨外露; B. 肌瓣分离; C. 肌瓣覆盖骨外露; D. 肌瓣上植皮; E. 肌瓣植皮后安装 VSD; F. 术后 1 周拆除 VSD, 植皮存活良好

浮、泛白坏死,经后期换药表皮爬行痊愈;淋巴清扫术后约两周拆除 VSD,14 例病例皮瓣血运良好,无淋巴漏,3 例切口愈合不良,皮瓣血运良好,无淋巴漏,该 3 例经积极换药处理,创面逐渐愈合;感染创面经 2~3 次 VSD 安装后,创面肉芽新鲜、清洁,呈颗粒状,出血

活跃,表面分泌物培养无细菌生长,变成清洁创面,手术行 VSD 植皮,效果满意(图 2);糖尿病足经第 1 轮两次左右清创 + VSD 治疗后创面肉芽组织活跃,创面床准备完成,第 2 轮植皮 + VSD 拆除后,皮片基本血管化,指压阳性。

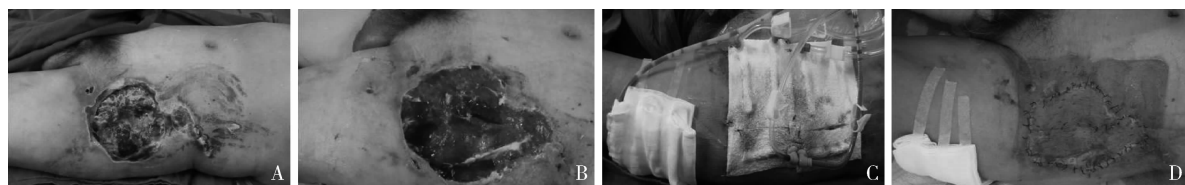


图 2 感染坏死创面经 VSD 植皮后效果图

A. 感染坏死创面; B. 新鲜创面; C. VSD 植皮; D. 植皮存活图

讨 论

随诊逐年增加的车祸外伤,小腿外伤中胫骨外露伴外露区软组织缺损损伤日趋增多,由于胫骨前皮肤菲薄,组织量少,容易损伤胫骨,而小腿后方肌肉群丰富,且位于深筋膜深层,一般不易损伤;考虑游离皮瓣要求高,难度、风险大,和临近肌皮瓣修复易导致肌皮瓣表皮坏死和继发供瓣区皮肤缺损,修复胫前股外露常选择小腿后方临近肌瓣。根据胫骨不同区段的骨外露,选择不同肌瓣修复(表 1)。传统修复肌瓣后创面是 1 周后待肌瓣血供稳定后,肌瓣表面移植刃厚皮瓣,纱布加压包扎,2 周后拆除包扎纱布。总疗程约 3 周,治疗周期长,肌瓣无皮肤屏障,渗液较多,增加创面感染风险,纱布加压压力不均匀,易导致皮瓣坏死等缺点。VSD 联合肌瓣一期植皮治疗周期 1 周,能在肌瓣表面形成广泛均匀的压力,使皮片紧密贴合在肌瓣表面,促进皮片血管化;同时持续的负压吸引,可引流出肌瓣渗液,减少皮片下积液,皮片存活率高;封闭的负压环境,使肌瓣与外界有菌环境隔离,减少肌瓣感染的风险;同时还能增加肌瓣内部的血流量,实验证实 VSD 能明显提高创面微循环血流速度,扩张微血管,从而增加创面血供,改善血循环。当持续施加

16.67kPa 负压时,创面血流量的峰值可达基线血流的 4 倍^[5]。

淋巴转移是足部以及下肢恶性黑色素瘤、肉瘤等恶性肿瘤常见的转移方式,对于无腹股沟及远处淋巴结转移的病例,患肢同侧行腹股沟淋巴结清扫是目前主要的手术治疗方式,术后常见的并发症淋巴漏,发生率高达 23%~50%^[6]。由于淋巴管断裂后,不像血管损伤后出现收缩反应,淋巴液会持续漏出难以自动停止,同时淋巴液中的蛋白、乳糜刺激周围组织发现纤维化失去组织弹性,进一步增加淋巴管闭锁难度^[7]。一旦发生淋巴漏,可导致患者营养大量丢失,创面持续不愈,皮瓣坏死,继发感染危及生命。因此能提前预防淋巴漏的发生,在外科治疗淋巴漏中有非常重要的意义。由于淋巴管常与静脉伴行,术中主要通过确切结扎静脉和淋巴管,并尽量少使用电凝,避免不必要的切开和分离来减少淋巴漏。结合淋巴漏发生的机制,目前普遍认为,畅通的引流和有效的局部加压是预防和术后淋巴漏的关键。其机制是及时引流出漏出的淋巴液和创面渗液,有效的局部加压促进断端的淋巴管封闭、消灭死腔,利于组织间的贴合,加速创面愈合。利用 VSD 负压引流的技术特点,故

将其运用到了淋巴漏的治疗中。而传统治疗方式局部加压引流、注入硬化剂等方法疗效有限,复发率较高,增加了术后感染和患者痛苦^[8]。于同样有负压作用的负压引流管的治疗效果的研究,有学者将 60 例腹股沟淋巴结清扫术后的患者,随机平均分为负压引流管治疗组和 VSD 治疗组,进行预防淋巴漏治疗效果的比较,得出了 VSD 组总体有效率高于负压引流管组^[9]。分析原因为 VSD 给创面提供一个封闭的负压环境,较负压引流管可产生均匀、有效的负压吸引,弥补负压引流管等传统负压不均匀、引流不充分的缺点,可及时引流出淋巴液,避免皮下积液;同时可使创面与外界隔离,负压条件下预防创面感染;而可调节的稳定持续负压,可压闭隐蔽的淋巴漏管,减少淋巴漏液,促进断端淋巴管愈合;同时 VSD 可促进局部血流增加,微血管生发,促进创面愈合。结果表明,笔者科室曾将 VSD 拓展性运用于预防淋巴漏的治疗中,取得了满意的治疗效果。

外伤源软组织缺损、褥疮感染,经久不愈,坏死物质多,组织水肿严重,传统治疗通过反复换药、清创扩创、引流来尽可能优化创面条件,常发生堵管、感染控制较难^[10]。治疗周期长,效果欠佳,后期关闭创面手术失败率较高。VSD 以医用泡沫、半透膜为载体给创面提供一个密闭空间,既可使医用泡沫在均匀负压下与创面紧密贴合,不留无效腔,并且通过持续吸引和冲洗技术,可稀释创面细菌数量,一同将坏死组织、炎性介质及时清除出创腔,减轻水肿,又可阻断外界细菌接触创面的机会,极大的减少感染机会^[11]。同时冲洗液中可加入抗菌材料和富氧水,如汇涵术泰(富含银离子)、含氧冲洗液,可抑制细菌活性,提高氧含量,纠正创面缺血缺氧,为修复提供新鲜创面床准备,提高后期关闭创面手术成功率^[12,13]。

糖尿病足(diabetic foot, DF)是糖尿病常见的慢性并发症之一,一般为血糖控制不佳的 10 年左右病史的患者常见病。慢性持续高血糖,导致动静脉、毛细血管形成动脉粥样斑块、血管硬化,血管狭窄,微血管闭塞;也直接影响神经组织中钠依赖性氨基酸的转运,产生钠水潴留,使神经髓鞘肿胀或轴索断裂,神经速度传导减慢^[14]。局部皮肤失去营养供给,神经萎缩又进一步使末端肌肉失去神经营养供应,从而导致末端皮肤和肌肉逐渐处于缺血状态,此处一旦发现外伤,由于微血管和神经营养大大减少,创面常迁延不愈,易发感染,坏死组织逐渐扩大,最终可有截肢风险,危及生命。传统治疗方法反复行清创、换药,待创

面条件改善后,再行植皮或皮瓣移植,治疗周期长,患者长期卧床并发症较多,反复清创、换药增加患者痛苦、心理负担及医疗工作任务重,由于感染不易控制,创面床准备不足,手术成功率较低。而 VSD 可明显扩张局部微血管直径,提高微血管的血流量,增加血流速度,刺激毛细血管出芽和血管内皮细胞生长,丰富创面总体微血管有效面积,提高血流量,增加营养物质和氧气输送,同时增加的血液回流带走更多的新陈代谢有毒废物,减轻创面肉芽水肿,从糖尿病足发病主要原因之一的微血管视角出发改善糖尿病足创面条件,促进血供,提高抗感染能力,增加静脉回流,改善创面水肿,为下一步的创面植皮或皮瓣修复提供创面床准备,更早关闭创面。

VSD 使一种高效、临床安全运用 20 余年的可靠技术,从处理单纯急、慢性创面到在整形外科多种创面上的拓展运用,取得了满意的效果。该技术虽然已被多种学科广泛使用,适用的创面越来越多,国内外报道的不良事件很少,但对于凝血功能异常、活动性出血的创面是相对禁忌证;亦有国外一份病例报告 VSD 治疗胸部外伤,由于负压过大损伤乳房淋巴循环,导致淋巴漏的发生^[15]。因此,在临床工作中,应清楚了解 VSD 的作用机制,同时进一步研究其创面治疗的原理,相信 VSD 在整形外科的创面治疗中会有更多的拓展和创新。

参考文献

- 1 Neumaier J. Innovative therapeutic measures in problem wounds : autologous skin and vacuum sealing [J]. MMW Fortschr Med, 2004, 146 (17):14
- 2 黄巧洪. 负压封闭引流技术的研究进展[J]. 微创医学, 2010, 5 (5): 512-514
- 3 钟晓红, 王明刚, 水庆付, 等. 邻近肌瓣联合 VSD 植皮一期修复胫前骨外露创面[J]. 中华整形外科杂志, 2015, 31 (4):277-280
- 4 Laforet K, Woodbury GM, Sibbald RG. Wound bed preparation and complementary and alternative medicine [J]. Adv Skin Wound Care, 2011, 24 (5): 226-236
- 5 许龙顺, 陈绍宗, 乔骋. 负压对创面血流量的影响[J]. 第四军医大学学报, 2000, 21 (8):976-978
- 6 Schwaaz MA, Schanzer H, Skladany M, et al. A comparison of conservative therapy and early selective ligation in the treatment of lymphatic complication following vascular procedures [J]. Am J Surg, 1995, 170:206-208
- 7 毕宏达, 李军辉, 陈绍宗, 等. 负压封闭引流治疗体表淋巴漏的初步观察[J]. 中国美容整形外科杂志, 2010, 21 (12):731-733
- 8 Matsumoto - Okazaki Y, Furuse M, Kajiya K. Claudin - 5 haploinsufficiency exacerbates UVB - induced oedema formation by inducing lymphatic vessel leakage [J]. Exp Dermatol, 2012, 21 (7): 557-559

(转第 47 页)

栓线,但研究发现是否使用肝素都未见血栓形成,且使用肝素会增加拔线后的出血。Kawamura 等^[15]观察发现仅仅当 MCA 和 PPA 持久阻塞时,ICA 有血栓形成。总之,为了预防血栓形成,在插线过程中保持栓线与血管方向一致,动作轻柔,栓线及其顶端平整圆滑。

6. 术后护理:研究证明,过高温度会使脑缺血加重,低温弱代谢可以保护脑缺血。室温宜保持在 25℃ 左右,术后尚未清醒的大鼠,用 60W 白炽灯距大鼠 50cm 持续照射,待清醒后再撤除,肛温维持在 37.5 ± 0.3℃。尽量单笼饲养,以避免仍处于麻醉状态中的大鼠被已清醒的大鼠压迫,导致呼吸抑制死亡。术后恢复大鼠自由取食和进水,避免低血糖的发生。线栓法中,在非直视情况将栓线入颅,不能直接判断是否阻断血流。调整切口、栓线位置、进线深度等,熟练手术操作过程复制出稳定的梗死灶。本实验对该方法制备大鼠脑缺血再灌注损伤模型进行了改良,尽可能均衡实验条件,控制各种影响因素,最终取得预期的建模结果。

7. FMC 对局灶性脑缺血再灌注损伤的保护机制:MDA 损伤细胞多种成分,是脂质过氧化的最终产物,SOD 是生物体内氧自由基清除剂,测定 MDA、SOD 的浓度可间接反映体内脂质过氧化的程度和机体清除自由基的能力。新型查尔酮化合物 FMC 通过抑制 MDA 产生,提高机体抗氧化能力,对大鼠局灶性脑缺血再灌注损伤具有保护作用。

参考文献

- 1 Susanne V, Matej B, Guido J, *et al.* Synthesis, cytotoxicity, anti-oxidative and anti-inflammatory activity of chalcones and influence of A-ring modifications on the pharmacological effect [J]. *Eur J of Med Chem*, 2010, 45(6): 2206-2213
- 2 Sivakumar PM, Prabhakar PK, Doble M. Synthesis, antioxidant evaluation, and quantitative structure-activity relationship studies of chalcones [J]. *Med Chem Res*, 2011, 20(4): 482-492
- 3 Kyoko NG, Wu PC, Bastow KF, *et al.* Antitumor agents 283. Fur-

ther elaboration of Desmosdumotin C analogs as potent antitumor agents: activation of spindle assembly checkpoint as possible mode of action [J]. *Bioorg Med Chem*, 2011, 19: 1816-1822

- 4 Ye CL, Lu YH, Wei DZ. Antioxidant and anticancer activity of 3'-formyl-4,6-dihydroxy-2'-methoxy-5'-methylchalcone and (2S)-8-formyl-5-hydroxyl-7-methoxy-6-methylflavanone [J]. *J Pharm and Pharmacol*, 2007, 59(4): 553-559
- 5 Koizumi J, Yoshida Y, Nakazawa T, *et al.* Experimental studies of ischemic brain edema: a new experimental model of cerebral embolism in rats in which recirculation can be introduced in the ischemia area [J]. *Stroke*, 1986, 16(8): 1-8
- 6 Longa EZ, Weinstein PR, Carlson S, *et al.* Reversible middle cerebral artery occlusion without craniectomy in rats [J]. *Stroke*, 1989, 20(1): 84-91
- 7 彭华,郭洪志,张侠,等. 阻断大脑中动脉建立大鼠局灶性脑缺血致 MODS 动物模型 [J]. *中华神经医学杂志*, 2007, 6(8): 773-776
- 8 Sutherland BA, Neuhaus AA, Yvonne C, *et al.* The transient intraluminal filament middle cerebral artery occlusion model as a model of endovascular thrombectomy in stroke [J]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2016, 36(2): 363-369
- 9 刘波,李菲,王丽娜,等. 良线栓法制备 SD 大鼠局灶性脑缺血再灌注模型研究 [J]. *现代医药卫生*, 2016, 32(2): 161-163
- 10 缪培,张通,米海霞,等. 基于线栓法大鼠大脑中动脉闭塞的局灶性脑缺血模型的比较研究 [J]. *中国康复理论与实践*, 2016, 22(10): 1190-1195
- 11 康涛,张红. 经颈总动脉和经颈外动脉制作大鼠 MCAO 模型的比较 [J]. *中华脑血管病杂志*, 2013, 7(3): 29-33
- 12 辛世萌,刘远洪,聂志余,等. 栓线长度、直径、及大鼠体重与栓线法大鼠局灶性脑缺血模型关系的研究 [J]. *大连医科大学学报*, 2000, 22(2): 105-107
- 13 卜碧涛,王伟,张苏明,等. 大鼠脑缺血模型制作过程中麻醉方的选择与应用 [J]. *同济医科大学学报*, 1998, 27(3): 202-205
- 14 Reglodi D, Somogyvari_vigh A, Vigh S, *et al.* Delayed systemic administration of PACAP38 is neuro protective in transient middle cerebral artery occlusion in the rat [J]. *Stroke*, 2000, 31(6): 1411-1417
- 15 Kawamura S, Li YP, Shirasawa M, *et al.* Reversible middle cerebral artery occlusion in rats using an intraluminal thread technique [J]. *Surg Neurol*, 1994, 41(2): 368-373

(收稿日期:2017-10-10)

(修回日期:2017-10-25)

(接第 158 页)

- 9 汪凯,王明刚,赵李平,等. 持续负压封闭引流预防腹股沟淋巴结清扫术后淋巴漏 [J]. *中华整形外科杂志*, 2014, 30(4):262-264
- 10 沈烈军,李展振,陈文锋,等. 骨感染负压封闭引流治疗的研究 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2015, 25(4):893-895
- 11 王瑞国,荆兆峰,邵明伟. 持续冲洗 VSD 一期闭合创腔与单纯 VSD 治疗软组织坏死及感染的疗效比较 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2016, 31(1):100-101
- 12 朱礼坤,王希,王靖,等. 汇涵术泰护创敷料的临床应用与研究 [J]. *四川医学*, 2012, 33(5):25-28

- 13 温皇鼎,李志清,张美光,等. 负压封闭引流联合含氧液冲洗对下肢慢性静脉性溃疡患者创面的影响 [J]. *中华烧伤杂志*, 2015, 31(2):98-102

- 14 房小凯,何月希. 糖尿病足发病机制的研究进展 [J]. *中国麻风皮肤病杂志*, 2015, 31(7):405-407

- 15 Dackam S, Furrer K, Haug M, *et al.* Diffuse lymphatic leakage after continuous vacuum-assisted closure therapy for thoracic wound infection after rib stabilization [J]. *J Surg Case Rep*, 2015, 28(5):1-3

(收稿日期:2017-10-19)

(修回日期:2017-10-31)