

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2021.17.029

负压封闭引流技术对颈部及躯干深度烧伤植皮修复患儿生活质量和血清炎症因子的影响 *

戚伟伟 陈 晨 徐 飞 柯玉洁 孙德建

(安徽省儿童医院烧伤科 安徽 合肥 230051)

摘要 目的:观察负压封闭引流技术(VSD)对颈部及躯干深度烧伤植皮修复患儿生活质量和血清炎症因子的影响。**方法:**选取2016年4月~2020年12月期间我院接收的颈部及躯干深度烧伤患儿70例,采用计算机系统随机编号的方式将患儿分为2组,分别为对照组35例和实验组35例。对照组患儿进行游离植皮后常规包扎处理,实验组患儿进行游离植皮后在VSD下进行包扎处理。考察两组患儿疗效指标。术前、出院后30d采用36项健康调查简表(SF-36)评估所有患儿的生活质量。术前、术后7d观察两组炎症因子水平变化。记录两组患儿并发症发生率。**结果:**实验组术后7d植皮成功率高于对照组,术后住院天数、术后创面愈合时间短于对照组,术后换药次数少于对照组($P<0.05$)。出院后30d,两组患儿生理功能(PF)、总体健康(GH)、生理职能(RP)、活力(VT)、躯体疼痛(BP)、情感职能(RE)、社会功能(SF)及精神健康(MH)评分均较术前升高,且实验组高于对照组($P<0.05$)。术后7d,两组患儿血清白介素-6(IL-6)、C反应蛋白(CRP)和降钙素原(PCT)水平均较术前降低,且实验组低于对照组($P<0.05$)。实验组的并发症总发生率低于对照组($P<0.05$)。**结论:**针对颈部及躯干深度烧伤植皮修复患儿,在VSD下进行包扎处理,可提高植皮成功率,缩短住院天数及创面愈合时间,减少换药次数,降低并发症发生率,还可提高患儿生活质量及减轻机体炎性反应,值得临床借鉴。

关键词:负压封闭引流技术;颈部及躯干;深度烧伤;植皮修复;生活质量;炎症因子

中图分类号:R644;R622.1 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2021)17-3336-05

The Effect of Vacuum Sealing Drainage on the Quality of Life and Serum Inflammatory Factors in Children with Deep Neck and Trunk Burn Skin Grafting for Repair*

QI Wei-wei, CHEN Chen, XU Fei, KE Yu-jie, SUN De-jian

(Department of Burn, Anhui Children's Hospital, Hefei, Anhui, 230051, China)

ABSTRACT Objective: To observe the effect of vacuum sealing drainage (VSD) on the quality of life and serum inflammatory factors in children with deep neck and trunk burn skin grafting for repair. **Methods:** 70 cases of deep burn of neck and trunk who were received by our hospital from April 2016 to December 2020 were selected. The children were divided into two groups by computer system random number, 35 in control group and 35 in experimental group. The control group was treated with routine wrapping after free skin grafting, and the experimental group was treated with VSD after free skin grafting. The curative effect indexes of the two groups were investigated. Before operation and 30d after discharge, 36 health surveys summary list (SF-36) were used to evaluate the quality of life of children in the two groups. The changes of serum inflammatory factors in the two groups were observed before and 7 d after operation, and the incidence of complications in the two groups were recorded. **Results:** The success rate of skin grafting at 7 d after operation in the experimental group was higher than that of the control group, the days of hospitalization after operation and wound healing time after operation were shorter than those of the control group, the number of dressing changes after operation was less than that of the control group ($P<0.05$). 30 d after discharge, the scores of physiological function (PF), general health (GH), physiological function (RP), vitality (VT), body pain (BP), emotional function (RE), social function (SF) and mental health (MH) were higher than those before operation, and the experimental group was higher than the control group ($P<0.05$). 7 d after operation, the levels of serum interleukin-6(IL-6), C-reactive protein (CRP) and procalcitonin (PCT) in two groups were lower than those before operation, and the experimental group was lower than the control group ($P<0.05$). The total incidence of complications in the experimental group was lower than that of the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** For the children with deep neck and trunk burn skin grafting for repair, the wrapping treatment under VSD can improve the success rate of skin grafting, shorten the days of hospitalization and wound healing time, reduce the number of dressing changes, reduce the incidence of complications, improve the quality of life of children and reduce the inflammatory response of the body, which is worthy of clinical reference.

* 基金项目:安徽省科技攻关项目(1604a0802087)

作者简介:戚伟伟(1985-),男,硕士,主治医师,研究方向:儿童烧伤,E-mail: qiweiwei1234@126.com

(收稿日期:2021-02-04 接受日期:2021-02-27)

Key words: Vacuum sealing drainage; Neck and trunk; Deep burn; Skin grafting for repair; Quality of life; Inflammatory factors

Chinese Library Classification(CLC): R644; R622.1 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2021)17-3336-05

前言

由于小儿皮肤娇嫩,且其身体各项机能发育不完善,导致其烧伤后创面较深,自行愈合较为困难,常需要进行手术植皮,并在植皮完成后采取敷料加压包扎、定期换药等处理方式^[1-3]。然而针对颈部及躯干深度烧伤患儿,常规包扎较为困难,术后缝线牵拉可能导致正常皮肤变形,增加患儿痛苦^[4,5]。负压封闭引流技术(VSD)是近年来新兴的创面治疗技术,其可通过将创面以特制敷料覆盖,给予持续的负压进行引流,从而达到创面治疗效果^[6]。本次研究通过观察临床实践中 VSD 对颈部及躯干深度烧伤植皮修复患儿生活质量和血清炎症因子的影响,以期对颈部及躯干深度烧伤患儿术后创面处理方法提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2016 年 4 月~2020 年 12 月我院接收的 70 例颈部及躯干深度烧伤患儿,本次研究获得我院伦理学委员会批准进行。纳入标准:(1)烧伤程度为深 II 度、III 度,烧伤程度分类参考“三度四分法”^[7];(2)可耐受植皮修复手术者;(3)未在外院接受手术治疗;(4)具有 VSD 适应症者;(5)患儿监护人知晓治疗风险,签署知情同意书。排除标准:(1)合并肝肾功能不全的患儿;(2)存在凝血功能障碍患儿;(3)营养状况差,存在营养不良的患儿;(4)合并免疫性、感染性疾病者。采用计算机系统随机编号的方式将患儿分为 2 组,分别为对照组($n=35$,游离植皮后常规包扎处理)和实验组($n=35$,游离植皮后在 VSD 下进行包扎处理)。对照组男性患儿、女性患儿分别为 19 例、16 例,年龄范围 7 个月~10 岁,平均年龄(5.49 ± 1.16)岁;烧伤面积范围 10~20%,平均烧伤面积(15.73 ± 4.11)%;烧伤原因:热汤烫伤 5 例,开水烫伤 30 例。实验组男性患儿、女性患儿分别为 20 例、15 例,年龄范围 10 个月~9 岁,平均年龄(5.61 ± 1.23)岁;烧伤面积范围 10~20%,平均烧伤面积(15.68 ± 4.07)%;烧伤原因:开水烫伤 29 例,热汤烫伤 6 例。两组患儿一般资料比较无差异($P>0.05$),均衡可比。

1.2 方法

两组患儿入院后均维持水电解质酸碱平衡,常规抗感染,并加强营养支持。两组患儿均给予游离植皮治疗,先进行局部清创,创面冲洗,待新鲜组织出血后,进行创面止血,使用电动取皮刀在健侧肢体或腹部取相应大小的中厚皮片,皮片在生理盐水中暂存,清除表面残留毛发后待用。随后进行移植,植皮后给予无菌敷料加压包扎。实验组患儿则在 VSD 技术进行处理, VSD 敷料提前根据创面大小及形态裁剪。碘伏消毒创面后,将 VSD 敷料覆盖创面,确保敷料完全覆盖创面,在 VSD 敷料上覆盖半透性粘贴薄膜,引流管连接负压吸引装置及引流瓶, 200~300 mmHg 的负压压力,吸引 5~7 d。观察治疗期间有无漏气、积气、积液等,术后 7 d 更换 VSD 敷料及半透性粘贴薄膜。术中使用电动取皮机、刀片为美国产的 ZIMMER。一次性负

压引流护创材料(包括引流管、海藻盐泡沫材料、三通接头、生物半透性薄膜)购自广东美捷威通生物科技有限公司。抗菌医用敷料,购自河南承东生物科技有限公司。III 型 -PU 新封闭创伤负压引流套装购自山东威高新生医疗器械有限公司。

1.3 评价指标

(1)考察两组患儿疗效指标,包括术后创面愈合时间、术后 7 d 植皮成功率、术后换药次数、术后住院天数。其中术后 7 d 植皮成功率 = (烧伤原始面积 - 未愈合面积) / 烧伤原始面积 $\times$ 100%。术后创面愈合时间 = 愈合日期 - 手术日期,愈合标准以创面无渗出物、完全由上皮组织覆盖、双氧水试验阴性为度。换药次数以烧伤后手术第一次换药到完全愈合后所经历的换药次数为准。(2)术前、出院后 30 d 采用 36 项健康调查简表(SF-36)^[8]评价两组患儿的生活质量,SF-36 包括以下 8 个维度:生理功能(PF)、总体健康(GH)、生理职能(RP)、活力(VT)、躯体疼痛(BP)、情感职能(RE)、社会功能(SF)及精神健康(MH)。每个维度得分范围 0~100 分,得分越高,生活质量越好。(3)术前、术后 7 d 抽取两组患儿肘静脉血 4 mL,置于抗凝试管中,4℃下, 30 min 内经我院检验科离心处理,在离心半径 14 cm、3600 r/min 转速的条件下离心 10 min,吸取上清液保存于低温冰箱(-60℃)中待检。采用酶联免疫吸附法(试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司,批号:160329)检测血清白介素-6(IL-6)、C 反应蛋白(CRP)和降钙素原(PCT)水平。(4)统计两组患儿并发症皮片移动、皮下血肿、伤口感染发生情况,计算总发生率。

1.4 统计学方法

采用 SPSS23.0 统计学软件分析数据。并发症发生率、男女比例等计数资料以比或 $[n\ (%)]$ 表示,采用 χ^2 检验。用 Kolmogorov Smirnov 检验数据正态性,均符合正态分布,术后 7 d 植皮成功率、创面愈合时间、换药次数等计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,其组内比较采用配对 t 检验,组间比较采用成组 t 检验。采取双侧检验,检验标准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 疗效指标对比

实验组术后 7 d 植皮成功率高于对照组,术后创面愈合时间、术后住院天数短于对照组,术后换药次数少于对照组,详见表 1。

2.2 生活质量变化分析

术前,两组患儿 PF、GH、RP、VT、BP、RE、SF、MH 各维度评分组间对比无差异($P>0.05$),出院后 30 d,两组患儿上述各维度评分均较术前升高,且实验组高于对照组($P<0.05$),具体如表 2 所示。

2.3 血清炎症因子水平变化分析

术前,两组患儿血清炎症因子水平组间对比无差异($P>0.05$);两组患儿术后 7 d 血清 IL-6、CRP、PCT 水平均较术前降低,且实验组低于对照组($P<0.05$),具体如表 3 所示。

表 1 疗效指标对比($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of curative effect indexes($\bar{x} \pm s$)

Groups	Success rate of skin grafting at 7d after operation(%)	Wound healing time after operation(d)	Number of dressing changes after operation(times)	Days of hospitalization after operation(d)
Control group(n=35)	88.72± 4.31	28.51± 3.38	9.03± 1.24	14.61± 2.25
Experimental group(n=35)	96.76± 2.48	22.24± 3.29	5.98± 1.38	9.12± 1.36
t	-9.566	7.864	9.726	12.354
P	0.000	0.000	0.000	0.000

表 2 生活质量变化分析($\bar{x} \pm s$, 分)

Table 2 Analysis of changes in quality of life($\bar{x} \pm s$, scores)

Groups	Time	PF	GH	RP	VT	BP	RE	SF	MH
Control group (n=35)	Before operation	51.59± 7.47	52.08± 6.89	48.56± 7.04	59.38± 6.64	54.58± 8.94	58.34± 7.18	51.23± 8.27	56.74± 6.39
	30 d after discharge	71.43± 6.57	68.37± 11.54	69.21± 8.61	69.51± 7.25	71.19± 7.37	73.12± 7.29	70.23± 7.35	69.49± 8.36
t	-	-11.799	-7.170	-10.984	-6.096	-8.481	-8.546	-10.159	-7.168
P	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Experimental group (n=35)	Before operation	51.94± 6.03	52.31± 8.89	48.63± 9.05	58.71± 7.34	54.88± 7.19	58.72± 8.91	51.89± 7.45	55.91± 6.27
	30 d after discharge	82.98± 7.12 ^a	79.67± 8.71 ^a	82.58± 7.36 ^a	79.85± 6.25 ^a	82.81± 8.07 ^a	82.15± 6.88 ^a	81.96± 7.24 ^a	80.73± 6.05 ^a
t	-	-19.681	-13.006	-17.218	-12.973	-15.288	-12.313	-17.214	-16.583
P	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Note: compared with the control group, ^aP<0.05.

表 3 血清炎症因子水平变化分析($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Analysis of the changes of serum inflammatory factors($\bar{x} \pm s$)

Groups	Time	IL-6(pg/mL)	CRP(mg/L)	PCT(ng/mL)
Control group(n=35)	Before operation	318.17± 36.53	39.46± 4.28	4.26± 1.13
	7 d after operation	227.64± 39.72	31.72± 3.52	3.04± 1.25
t	-	9.925	8.263	4.283
P	-	0.000	0.000	0.000
Experimental group (n=35)	Before operation	317.48± 39.22	40.02± 5.38	4.27± 0.96
	7 d after operation	174.67± 34.63 ^a	22.73± 2.32 ^a	1.98± 0.86 ^a
t	-	16.148	17.459	10.511
P	-	0.000	0.000	0.000

Note: compared with the control group, ^aP<0.05.

2.4 并发症发生情况

的 22.86%(8/35)(P<0.05), 具体如表 4 所示。

实验组的并发症总发生率 5.71%(2/35), 低于对照组患儿

表 4 并发症发生情况 [例(%)]

Table 4 Incidence of complications [n(%)]

Groups	Subcutaneous hematoma	Wound infection	Skin movement	Total incidence rate
Control group(n=35)	4	2	2	8(22.86)
Experimental group(n=35)	1	0	1	2(5.71)
χ^2				3.981
P				0.046

3 讨论

烧伤后早期正确的处理与烧伤治疗转归关系密切,当烧伤创面面积不足 5%时,多给予清创处理,而当烧伤总面积超过 30%时,多需要行游离植皮手术进行植皮处理^[9-11]。游离植皮手术成功的关键在于保证所植的皮肤下无积液、无积血,以及避免感染^[12]。因此,为了避免真皮组织与空气的直接接触,加速创面愈合,传统的治疗通常是采用无菌医用纱布及绷带在有效覆盖物外面进行进一步的覆盖、保护^[13,14]。然而这种保护处理需经常换药,频繁的换药不仅给患者带来身心的双重折磨,且存在一系列弊端,如所植皮片压力分布不均,导致其与创面接触不良,皮下产生积血、积液,降低植皮成功率,同时也易引起植皮感染而导致并发症发生风险增加^[15,16]。鉴于此,裘华德教授首先将 VSD 引入国内并用于创面处理中^[17]。VSD 近年来被用于各种各样的创伤后处理中,广受大量学者的推崇,在大型灾难如汶川地震中亦体现了 VSD 技术疗效可靠,可有效促进创面愈合等优势^[18]。

本次研究结果显示,针对颈部及躯干深度烧伤植皮修复患儿,在 VSD 下进行包扎处理,优势仍较为明显,包括缩短住院天数及创面愈合时间,提高植皮成功率,减少换药次数,降低并发症发生率,可促进患儿生活质量改善。考虑原因可能与 VSD 具有以下几个特质有关:(1)VSD 可以给予创面适当正压,保证皮片与创面的良好贴附,有利于新生血管增生,进而缩短创面愈合时间^[19,20]。(2)形成密闭环境,同时负压可使渗液由创面-敷料位置处定向引流,渗液的高效引流降低了细菌繁殖、存活的几率,为患儿植皮处营造一个不利于细菌生长的微环境,减少术后感染机会^[21,22]。(3)压迫止血,防止水肿形成,有效减少术后并发症发生率^[23,24]。(4)应用 VSD 无须在术后短期内打开创面,减少了换药次数,从而避免了早期打开创面导致的皮片移动,提高植皮成功率^[25,26]。(5)良好的术后愈合有助于患儿减轻术后痛苦,促使其生活质量得到明显改善^[27,28]。

烧伤是一种应激反应,在创面的愈合期间,会导致不同程度的炎症反应,而炎症反应又可导致创面进行坏死。IL-6、CRP、PCT 等炎症因子可刺激肾素-血管紧张素系统或交感-肾上腺髓质系统而导致外周血管收缩,促使机体水肿和组织损伤等病理过程的发生发展^[29]。本次研究结果显示,VSD 可有效减少颈部及躯干深度烧伤植皮修复患儿的炎症反应。VSD 下调炎症因子表达的作用主要是通过引流所实现^[30],VSD 下可保证负压敷料与创面完全接触,减少无效腔的残留,通过高效引流,有利于减轻渗出液中的炎性介质造成的损害^[31]。同时,VSD 中的负压还可改变周围多种细胞因子的表达,现有研究证实的就有白介素家族、B 淋巴细胞瘤 2b、血管内皮生长因子等,为创面愈合创造良好的微环境^[32]。

综上所述,VSD 对颈部及躯干深度烧伤植皮修复患儿,可提高植皮成功率,减少换药次数,缩短创面愈合时间、住院天数,减少并发症发生风险,促进患儿生活质量改善,炎症因子水平降低,具有较好的临床应用价值。今后,改进负压装置使用的各部分材料、负压治疗作用原理及装置或许是需要研究的重点之一,以上方向的改进可能会给患者带来进一步的完善治疗。

参考文献(References)

- [1] Singh M, Nuutila K, Collins KC, et al. Evolution of skin grafting for treatment of burns: Reverdin pinch grafting to Tanner mesh grafting and beyond[J]. Burns, 2017, 43(6): 1149-1154
- [2] Greenwood JE. The evolution of acute burn care - retiring the split skin graft[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2017, 99(6): 432-438
- [3] Roshangar L, Soleimani Rad J, Kheirjou R, et al. Skin Burns: Review of Molecular Mechanisms and Therapeutic Approaches [J]. Wounds, 2019, 31(12): 308-315
- [4] Paggiaro AO, Bastianelli R, Carvalho VF, et al. Is allograft skin, the gold-standard for burn skin substitute? A systematic literature review and meta-analysis [J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2019, 72 (8): 1245-1253
- [5] Plichta JK, Gao X, Lin H, et al. Cutaneous Burn Injury Promotes Shifts in the Bacterial Microbiome in Autologous Donor Skin: Implications for Skin Grafting Outcomes[J]. Shock, 2017, 48(4): 441-448
- [6] Li Y, Li PY, Sun SJ, et al. Chinese Trauma Surgeon Association for management guidelines of vacuum sealing drainage application in abdominal surgeries-Update and systematic review [J]. Chin J Traumatol, 2019, 22(1): 1-11
- [7] 王蔚文. 临床疾病诊断与疗效判断标准[M]. 北京:科学技术文献出版社, 2010: 776-777
- [8] 何燕, 赵龙超, 刘丹萍, 等. SF-36 和 SF-12 在人群生命质量调查中的性能比较研究[J]. 现代预防医学, 2017, 44(5): 852-862
- [9] Morandi EM, Schwabegger E, Tasch C, et al. Skin grafting after paediatric palmar burns: an analysis of 82 patients[J]. J Hand Surg Eur Vol, 2019, 44(10): 1031-1035
- [10] Holmes JH, Molnar JA, Shupp JW, et al. Demonstration of the safety and effectiveness of the RECELL() System combined with split-thickness meshed autografts for the reduction of donor skin to treat mixed-depth burn injuries[J]. Burns, 2019, 45(4): 772-782
- [11] Koetsier KS, Wong JN, Muffley LA, et al. Prospective observational study comparing burn surgeons' estimations of wound healing after skin grafting to photo-assisted methods [J]. Burns, 2019, 45 (7): 1562-1570
- [12] 雷磊, 高优, 许建允, 等. 游离植皮联合负压创面治疗技术治疗 III/IV 度烧伤创面效果分析[J]. 中国美容医学, 2018, 27(7): 20-23
- [13] Yoshino Y, Ueda H, Ono S, et al. An External Wire Frame Fixation Method of Skin Grafting for Burn Reconstruction[J]. J Burn Care Res, 2018, 39(1): 60-64
- [14] Greenwood JE. A paradigm shift in practice-the benefits of early active wound temporisation rather than early skin grafting after burn eschar excision[J]. Anaesth Intensive Care, 2020, 48(2): 93-100
- [15] Feng B, Li Z, Feng C, et al. Early wound complications after orthopaedic surgery for haemophilia: What can we do more [J]. Haemophilia, 2020, 26(5): 882-890
- [16] Gu X, Chen W, Yuan K, et al. The efficacy of artificial dermis combined with continuous vacuum sealing drainage in deep neck multiple spaces infection treatment [J]. Medicine (Baltimore), 2021, 100(5): e24367
- [17] 姜燕, 朱小萍. VSD 负压引流技术治疗骨科创伤 46 例患者的体会[J]. 宁夏医学杂志, 2014, 36(12): 1239-1240
- [18] 岑石强, 黄富国, 杨天府, 等. 封闭式负压引流技术在 "5·12" 汶川

- 大地震伤员创面中的早期应用疗效 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2009, 23(6): 657-659
- [19] 高兵, 曲滨, 李巍, 等. 扩创植皮联合封闭负压引流技术治疗大面积烧伤感染难愈创面的疗效 [J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30(10): 1536-1540
- [20] Ni Z, Sun J, Qi S. Therapeutic Effect of Topical Negative Pressure Therapy/Vacuum-Associated Closure Therapy on Cephalic Facial Skin Abscess[J]. Surg Infect (Larchmt), 2020, 21(8): 722-725
- [21] 朱思文, 张莉, 蒋邦红, 等. 富血小板血浆联合负压封闭引流技术治疗慢性难愈性创面的研究 [J]. 中华全科医学, 2021, 19(2): 205-208, 301
- [22] 王帅道, 孙充洲, 代强, 等. 负压封闭引流技术联合前列地尔注射液对重度烧伤患者的疗效观察 [J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(10): 1941-1944
- [23] 邱海军, 潘力生. 负压封闭引流技术联合自体游离皮片移植对下肢静脉性溃疡病人创面愈合及生活质量评分的影响[J]. 临床外科杂志, 2021, 29(2): 188-190
- [24] 马建明, 王鹏, 王帅, 等. 额下动脉岛状皮瓣联合负压封闭引流技术修复咽部恶性肿瘤术后咽瘘一例 [J]. 中华整形外科杂志, 2021, 37(2): 213-215
- [25] 闫永宏, 武淑华, 来治国, 等. 负压封闭引流技术联合游离植皮治疗深度烧伤创面的疗效及对患者血清炎症因子及疼痛介质的影响[J]. 现代生物医学进展, 2020, 20(20): 3875-3878, 3887
- [26] Lei Y, Liu L, Du SH, et al. The use of a skin-stretching device combined with vacuum sealing drainage for closure of a large skin defect: a case report[J]. J Med Case Rep, 2018, 12(1): 264
- [27] 王林, 刘君, 李天成. 负压封闭引流技术结合表皮生长因子治疗深度烧伤病人效果[J]. 蚌埠医学院学报, 2020, 45(2): 223-226
- [28] 苏伟海, 王旭文, 王子文. 负压封闭引流技术治疗慢性难愈性烧伤创面的临床研究[J]. 中国美容医学, 2020, 29(6): 74-76
- [29] 罗念容, 王丽, 衡玉钰, 等. 烧伤早期伴发脓毒症患者血清 PCT、hs-CRP 和 IL-6 表达水平及临床意义 [J]. 检验医学与临床, 2016, 13(23): 3320-3322
- [30] Yuan XG, Zhang X, Fu YX, et al. Sequential therapy with "vacuum sealing drainage-artificial dermis implantation-thin partial thickness skin grafting" for deep and infected wound surfaces in children[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2016, 102(3): 369-373
- [31] 黄顺勇, 陈前芬, 韦庆, 等. 负压封闭引流技术联合康复新液外用治疗四肢损伤性创面的效果 [J]. 广西医学, 2020, 42(13): 1740-1742
- [32] 杜元良, 肖天浩, 耿艳侠. 封闭负压引流联合 Masquelet 技术治疗创伤性胫骨骨髓炎的临床疗效研究 [J]. 河北医学, 2020, 26(7): 1205-1209

(上接第 3288 页)

- [17] Kim J Y, Kim D K, Yu M S, et al. Role of epigenetics in the pathogenesis of chronic rhinosinusitis with nasal polyps [J]. Molecular Medicine Reports, 2018, 17(1): 1219-1227
- [18] Wares M A, Tobita N, Kawauchi S, et al. Noninvasive evaluation of hemodynamics and light scattering property during two-stage mouse cutaneous carcinogenesis based on multispectral diffuse reflectance images at isosbestic wavelengths of hemoglobin [J]. Journal of Biomedical Optics, 2019, 24(3): 031020.1-031020.11
- [19] Choe G S, Bae M G, Jeong J W, et al. Hypoxia-induced Angiogenesis during Carcinogenesis[J]. Journal of Biochemistry & Molecular Biology, 2003, 36(1): 120-127
- [20] 杨琳红, 董震. 人鼻黏膜上皮细胞 HIF-1 α 和 VEGF 的表达及意义 [J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2008, 22(8): 341-345
- [21] Shin H W, Cho K, Kim D W, et al. Hypoxia-inducible Factor 1 Mediates Nasal Polypogenesis by Inducing Epithelial-to-Mesenchymal Transition [J]. American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine, 2012, 185(9): 944
- [22] Shin H W, Lee M, Kim D W. SIRT1 Attenuates Nasal Polypogenesis By Suppressing Epithelial-to-Mesenchymal Transition [J]. Journal of Allergy & Clinical Immunology, 2016, 137(2): AB198-AB198
- [23] Zhang Y, Liu Y, Zou J, et al. Tetrahydrocurcumin induces mesenchymal-epithelial transition and suppresses angiogenesis by targeting HIF-1 α and autophagy in human osteosarcoma [J]. Oncotarget, 2017, 8(53): 91134-91149
- [24] Bae J S, Ryu G, Kim J H, et al. Effects of Wnt signaling on epithelial to mesenchymal transition in chronic rhinosinusitis with nasal polyp [J]. Thorax, 2020, 75(11): 982-993
- [25] Shweta Sinha, Mukesh Doble, S.L. Manju. 5-Lipoxygenase as a drug target: A review on trends in inhibitors structural design, SAR and mechanism based approach [J]. Bioorganic & Medicinal Chemistry, 2019, 27(17): 3745-3759
- [26] Sinha S, Manju S L, Doble M. Chalcone-Thiazole Hybrids: Rational Design, Synthesis and Lead Identification against 5-Lipoxygenase[J]. ACS Medicinal Chemistry Letters, 2019, 10(10): 1415-1422
- [27] Nunns G R, Stringham J R, Gamboni F, et al. Trauma and hemorrhagic shock activate molecular association of 5-lipoxygenase and 5-lipoxygenase-Activating protein in lung tissue [J]. Journal of Surgical Research, 2018, 229(9): 262-270
- [28] 尹文华, 刘素琴, 陈志凌, 等. 缺氧诱导因子 1 α 与黏蛋白 5 在慢性鼻 - 鼻窦炎组织中的表达与意义 [J]. 中国耳鼻咽喉头颈外科, 2016, 23(11): 632-636
- [29] 张建, 徐芬, 郝华. 脂加氧酶表达与肿瘤及炎症性疾病关系的研究进展[J]. 临床与实验病理学杂志, 2017, 33(06): 666-668
- [30] 黄逸馨, 徐绮婷, 陶金忠, 等. 5-LOX 和 12/15-LOX 在炎症中的功能研究进展[J]. 中国免疫学杂志, 2017, 33(10): 1600-1604