

早期去除坏死皮肤结合人工真皮及皮片移植治疗 儿童手部皮肤坏死性挫伤

朱振洪 殷 炜 马周瑞 胡官鸿 黄志见

【摘要】 目的 探讨早期去除因挫伤导致的儿童手部全层皮肤坏死并应用人工真皮促进创面肉芽组织生长的临床疗效,为尽早植皮创造条件。**方法** 2016年2月至2018年8月,苏州大学附属儿童医院烧伤整形外科共收治儿童手部挫伤致皮肤全层坏死患儿26例,均于受伤后2~72 h(中位值时间16.2 h)内于麻醉下行手部坏死皮肤削除,再以人工真皮覆盖创面,7~10 d后行创面全厚皮片移植,植皮术后指导康复训练,并随访评价手部功能。**结果** 早期清创结合人工真皮及皮片移植治疗儿童手部皮肤坏死性挫伤治疗进程紧凑,植皮成活率高。本组26例中15例移植皮肤全部成活,11例仅出现部分植皮区创缘皮肤坏死,经换药后愈合。26例经3~15个月(中位值10.5个月)随访,根据美国手外科协会手指总活动度(total active motion, TAM)评价标准,手指活动优良率达88.1%。**结论** 早期清创结合人工真皮及皮片移植治疗儿童手部皮肤坏死性挫伤可缩短手部皮肤坏死后愈合时间,提高游离皮片移植的存活率,保证手部创面修复的效果和手部功能,值得在儿童手部皮肤坏死性挫伤中推广应用。

【关键词】 手; 皮肤; 坏死; 真皮/移植; 清创术; 儿童

【中图分类号】 R622+.1 R322.99+1 R641

Early removal of necrotic skin plus with artificial dermal and skin grafts for cutaneous necrotic contusion in children's hands. Zhu Zhenhong, Yin Wei, Ma Zhou Rui, Hu Guan Hong, Huang Zhijian. Department of Burn & Plastic Surgery, Affiliated Children's Hospital, Suzhou University, Suzhou 215000, China.

【Abstract】 Objective To explore early removal of full-thickness necrotic skin of children's hands after contusion, use artificial dermis for promoting the growth of wound granulation tissue and create conditions for early skin grafting. **Methods** From February 2016 to August 2018, 26 children of full-thickness dermal necrosis caused by hand contusion. Necrotic skin was removed under anesthesia at a median time of 16.2 (2-72) hours after injury and the wound covered with artificial skin graft. Fully thickened skin was grafted after 7-10 days. Rehabilitation training was performed and followed by evaluations of hand function. **Results** Early removal of necrotic skin combined with artificial dermis for cutaneous necrotic contusion in children's hands, the treatment process was compact with a high survival rate of skin graft. The outcomes were survival of transplanted skin ($n=15$) and skin necrosis in skin graft area ($n=11$). The median follow-up period was 10.5 (3-15) months. Based upon to the finger movement function standard of American Hand Surgery Association, the fine rate of total active motion (TAM) was up to 88.1%. **Conclusion** Early removal of necrotic skin plus with artificial dermis for cutaneous necrotic contusion in hands can shorten the healing time, improve the survival rate of free skin graft and ensure the effect of hand wound repair and hand function in children. It is worthy of wider application.

【Key words】 Hand; Skin; Necrosis; Dermis/TR; Debridement; Child

对于儿童群体来说,因手部卷入跑步机或其他机械履带导致手部皮肤全层坏死性挫伤较为常见,

其保守治疗方法为:定期换药,等待坏死皮肤组织自行脱痂或削痂后逐步完成瘢痕愈合过程,通常情况下治疗周期达两个月以上,且极易引起手指瘢痕挛缩,继而影响手部功能^[1]。邻指皮瓣、逆行岛状皮瓣等方法虽然有着较为肯定的疗效,但往往因创伤面积过大、且儿童不能很好地配合导致总体治疗效果不够满意。由此可见,如何在缩短治疗过程的

DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.11.013

基金项目:苏州市科技发展计划项目(编号:SYSD2019118)

作者单位:苏州大学附属儿童医院烧伤整形外科(江苏省苏州市,215000)

通信作者:殷炜, Email: 24587948@qq.com

同时保证手部功能是治疗手部皮肤全层坏死性挫伤的关键。2016年2月至2018年8月,苏州大学附属儿童医院采用麻醉下行早期手部坏死皮肤去除的方法治疗手部损伤患儿26例,再以人工真皮覆盖创面,7~10 d后行创面全厚皮片移植,植皮术后指导康复训练,从皮片成活率及手部功能等方面进行评估均达到较为满意的治疗效果,现报道如下。

材料与方 法

一、临床资料

回顾性分析2016年2月至2018年8月苏州大学附属儿童医院收治的26例手部损伤患儿临床资料,其中男19例,女7例,年龄11个月至12岁5个月,中位值5.1岁。因跑步机履带卷入致伤21例,因机器履带卷入致伤5例。挫伤部位手部皮肤全层苍白,针刺无出血,提示皮肤坏死,单处坏死皮肤面积 $0.8\text{ cm}^2\sim 17.6\text{ cm}^2$,中位值 3.4 cm^2 。患儿均未合并骨折及指固有血管神经损伤。受伤距治疗时间2~72 h,中位值16.2 h。

二、手术方法

采用气管插管全身麻醉,患儿取平卧位,患肢外展,常规消毒铺巾,彻底清创后去除油污沙粒等污染物。未行驱血带止血时,用标记笔标注全层皮肤苍白缺血坏死范围,再行肢体近端驱血带止血。用小圆刀片结合精细组织剪将坏死皮肤边缘全层去除后送病理检查,尽量保留皮下脂肪组织层,保护腱鞘及外侧腱膜、腱鞘组织及指固有血管神经。

清理完成后,松解驱血带,创面点状出血部位采用双极电凝止血。将人工真皮支架修剪成合适大小,以5-0可吸收缝线间断缝合覆盖创面,适当加压包扎。每2~3 d换药1次,7~10 d后打开人工真皮材料,检查肉芽组织生长情况,创面肉芽组织生长良好时,行全麻下腹股沟全厚游离皮片移植,皮片打孔加压包扎,腹股沟区供皮区皮肤创口拉拢缝合。加压包扎方法选择原则:手部缺损面积 $>2\text{ cm}^2$ 、家庭经济条件允许的17例患儿采用持续负压封闭引流;9例创面面积 $<2\text{ cm}^2$ 或家庭经济条件不允许的患儿采用带线缝合捆扎棉团加压固定皮片。手指以人工真皮支架覆盖及植皮后,均采用小夹板进行固定,保持手指处于伸直状态。

三、术后处理与功能锻炼

皮片移植7~10 d后暴露被包裹部位,皮片成活后尽早行积极行手指功能训练。在疼痛可忍受范围内指导家长对患儿行患指主动、被动屈伸指间关节训练,2~3次/d,每次持续20 min,并加强手指感觉的训练。

四、疗效评估

根据1975年美国手外科学会推荐的手指总活动度(total active motion, TAM)评价标准:手指总主动活动度=各手指关节屈曲活动度之和-各关节伸直受限度之和,总主动活动度完全正常(正常手指水平的100%)判定为优,总主动活动度达正常手指水平的75%~100%判定为良,总主动活动度达正常手指水平的50%~75%判定为可,总主动活动度 $<$ 正常手指水平的50%判定为差。



图1 1例因右手卷入跑步机履带导致5根手指皮肤坏死性挫伤患儿 A:入院2 d挫伤皮肤无血供; B:全麻下行坏死皮肤清除; C:切下坏死皮肤组织; D:病理检查证实皮肤全层坏死; E:人工真皮覆盖创面; F:8 d后打开人工真皮,肉芽组织健康; G:腹股沟全厚游离皮片移植封闭创面; H:术后半年屈指功能良好; I:术后半年伸指功能优良

Fig. 1 One child with a 5-finger skin necrotic contusion caused by a right hand caught in treadmill track

结 果

共26例患儿获得随访,随访时间3~15个月,中位值10.5个月,术后6个月内定期进行门诊复查,6个月后则通过电话随访。本组26例中15例移植皮肤全部成活,11例仅出现部分植皮区创缘皮肤坏死,经换药后愈合,无一例植皮完全未成活病例。根据TAM评价标准,26例患儿67指中总主动活动度为优者共46指(68.7%),总主动活动度为良者共13指(19.4%),总主动活动度为可者共4指(5.9%),总主动活动度为差者共4指(5.9%),优良率为88.1%。评定结果为良、可的17指继续进行手指功能训练;活动度差者于术后1年左右再行瘢痕松解和(或)植皮手术治疗,手背、手掌植皮处未形成影响手部活动的瘢痕挛缩。

讨 论

儿童天性活泼好动,现代家庭居家跑步机常见,儿童在缺乏有效监护的情况下,因手被跑步机或机器履带卷入导致手部皮肤坏死性挫伤的急诊病例并不少见。对于手指皮肤缺损,临床治疗方法多样。余纯斌等^[2]利用第一掌骨桡背侧动脉游离皮瓣修复成人手指软组织缺损,对于成人患者来说,该皮瓣具有轴心血管较固定、皮肤质地良好的优点,但对于儿童患者来说,因手部血管细小,行血管吻合困难,对操作者技术要求高,操作时间长,皮瓣成活风险较大,因此不利于基层医院推广应用。Rabarin F等^[3]采用邻指皮瓣治疗成人手指皮肤缺损并进行了长达20年的随访,认为邻指皮瓣在恢复缺损部位皮肤质地和感觉方面优势明显;Huang SR等^[4]应用远位皮瓣将手指缺损部位埋置于腹壁皮瓣内,经二期手术断蒂,从而达到修复手指缺损的目的。邻指皮瓣和远位皮瓣的治疗方法虽可以提供较为厚实的皮瓣组织修复手部皮肤缺损,但需强迫体位固定肢体及二次断蒂,儿童多难以配合,且增加了邻指或腹壁皮肤创伤的风险,因此家长常常不能接受。本组患儿在手部创伤原位去除坏死皮肤,取腹股沟区全厚皮片移植,供皮区直接拉拢缝合,形成线性瘢痕,部位隐蔽,不增加额外创伤,家长易于接受。

患儿手部在遭受跑步机、机器履带卷入损伤时,因皮肤遭受暴力严重,受压时间较长,同时因摩

擦后造成热力损伤,就医时多数已出现手指或手背、手掌部位皮肤色泽苍白,全层皮肤无血供。如不及时处理,此无血供皮肤将发生干性坏疽,干结变硬后常不能自行溶痂脱落,需行二期手术切痂,再等待肉芽组织生长,整个愈合周期可达2个月以上^[5,6]。本组患儿早期去除坏死皮肤,病理检查显示皮肤细胞已坏死,皮肤结构松解。手术时,先观察手部挫伤皮肤情况,挫伤皮肤呈成片无间断色泽发白状,似蜡脂样,常为全层皮肤坏死区域,在此区域内以细针尖针刺,无点状出血;其周围红白相间区域为坏死与未坏死皮肤的过渡区,可予以保留。以标记笔沿成片无间断色泽发白区域的边缘划线,标记坏死皮肤去除范围。随后以小圆刀沿着标记线,仔细削除全层坏死皮肤,深度以刚达到皮下脂肪表层,在指关节部位以腱膜组织为度。

坏死皮肤组织切除后,儿童手部皮下组织较薄,部分区域仅存腱膜组织,不具备一期植皮条件^[7]。应用人工真皮支架,可明显缩短肉芽组织形成过程,为尽早植皮创造条件^[8]。人工真皮支架分为两层,材料下层为多孔三维结构的胶原蛋白海绵,孔径大小70~110 μm,是从猪的肌腱中提取的胶原蛋白,其合适的孔径结构可以引导周缘毛细血管及成纤维细胞的长入,形成类真皮组织;材料上层为硅胶膜,主要起保护创面和防止创面水分过度蒸发的作用。基本修复机制是借助胶原蛋白海绵的网状支架,使创面的受床和创面周边的毛细血管、成纤维细胞等成分向内生长,可促进肉芽组织生长,构建出血运良好、类似真皮的组织,有利于游离皮片移植的成活^[9,10]。对于皮肤缺损的创面可采用人工真皮支架修复,不仅简化了手术操作,减轻了患儿接受多次手术的痛苦,而且可以促进肉芽组织生长,提高游离皮片移植成活率。本组26例行游离皮片移植,植皮均完全或大部分成活。部分皮肤坏死面积较大的患儿采用持续负压封闭引流,可有效提高新生肉芽组织及血管的生长速度,同时延迟换药时间,保证植皮成活^[11]。

儿童手部外伤皮片移植创面修复后,因瘢痕组织形成及游离皮片移植后皮肤组织挛缩可能会导致手指屈伸功能障碍,因此尽早采取功能训练对减轻瘢痕和保证手部功能非常重要。本组患儿在切除坏死皮肤后即开始以小夹板作固定,保持手指于伸直状态,在创面愈合后尽早开展康复训练,手指功能恢复较为满意,根据美国手外科学会手指总活动度评价标准,手指总活动度优良率为88.1%。国内 Lou

X等^[12]采用人工真皮修复手指缺损,经24个月随访,手指活动满意度为83.2%;国外Valerio IL等^[13]移植皮片修复手指外伤,手指功能优良率为91.4%,均与本组结果接近。

儿童手部皮肤挫伤后,完全坏死的皮肤如等待其自行溶痂,往往历时漫长且不易脱落,仍需后期通过手术进行切痂。我们在治疗过程中,除毁损严重的皮肤在伤后6h内去除外,其余患儿通常先观察1~2d,确认完全坏死的皮肤范围后再行手术削除,这样做的目的是保留周围尚存在部分成活皮肤的过渡区。而如何在早期更精准地确认坏死皮肤的边界及深度,值得进一步探讨。

总之,儿童手部发生皮肤坏死性挫伤,早期清理坏死皮肤组织皮下时发现组织不足以满足植皮条件,通过创面覆盖人工真皮支架的方式促进肉芽组织生长是一种较为理想的选择,待健康肉芽组织形成后行全厚皮片移植及创伤原位植皮,患儿及家长易于接受,值得临床推广应用。

参考文献

- Voth M, Lustenberger T, Frank, et al. Pediatric finger and hand injuries: An epidemiological study[J]. *Chirurg*, 2017, 88(10): 871-878. DOI: 10.1007/s00104-017-0499-8.
- 余纯斌,汪庆红,曾德庆,等.第1掌骨桡背侧动脉游离皮瓣修复手指软组织缺损的临床应用[J]. *中国临床解剖学杂志*, 2017, 35(5): 584-587. DOI: 10.13418/j.issn.1001-165x.2017.05.022.
Yu CB, Wang QH, Zeng DQ, et al. Clinical application of the first metacarpal radial dorsal artery free flap in repairing finger soft tissue defect[J]. *J of Clin Anatomy*, 2017, 35(5): 584-587. DOI: 10.13418/j.issn.1001-165x.2017.05.022.
- Rabarin F, Saint Cast Y, Jeudy J, et al. Cross-finger flap for reconstruction of finger tip amputations: Long-term results[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2016, 102(4): 225-228. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.03.006.
- Huang SR, Li XY, Wang H, et al. An improved technique for repairing hand defects with abdominal pedicled flaps[J]. *Journal of Southern Medical University*, 2011, 31(10): 1771-1773.
- Vigouroux F, Choufani C, Grosset A, et al. Application of damage control orthopedics to combat-related hand injuries[J]. *Hand Surg Rehabil*, 2018, 37(6): 342-348. DOI: 10.1016/j.hansur.2018.09.002.
- Gong X, Cui J, Jiang Z, et al. Risk factors for pedicled flap necrosis in hand soft tissue reconstruction: a multivariate logistic regression analysis[J]. *ANZ J Surg*, 2018, 88(3): E127-E131. DOI: 10.1111/ans.13977.
- Jayasekera PSA, Oliphant T, Langtry JAA. Score and shave technique with freehand scalpel for harvesting small split-thickness skin grafts in dermatological surgery[J]. *Clin Exp Dermatol*, 2018, 43(3): 369-371. DOI: 10.1111/ced.13319.
- 王晨,李廷,罗鹏飞,等.人工真皮支架在面积撕脱伤救治中的应用[J]. *第二军医大学学报*, 2016, 37(9): 1134-1137. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2016.09.1134.
Wang C, Li T, Luo PF, et al. Application of artificial dermal scaffold for large area avulsion injury[J]. *Academic Journal of Second Military Medical University*, 2016, 37(9): 1134-1137. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2016.09.1134.
- Casadiegos S, Bustos RH, Fontanilla MR, et al. Comparative evaluation of healing biomarkers in skin wound exudates using a nanobiosensor and histological analysis of full-thickness skin wounds grafted with multidirectional or unidirectional artificial dermis[J]. *Tissue Eng Regen Med*, 2018, 19(5): 225-226. DOI: 10.1002/term.2762.
- Sousa MP, Neto AI, Correia TR, et al. Bioinspired multilayer membranes as potential adhesive patches for skin wound healing[J]. *Biomater Sci*, 2018, 6(7): 1962-1975. DOI: 10.1039/c8bm00319j.
- 刘钧,杨周健,唐青松.封闭负压引流结合游离植皮修复小儿足深部创面的疗效分析[J]. *临床小儿外科杂志*, 2018, 17(5): 372-375. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.05.013.
Liu J, Yang ZJ, Tang QS. Curative effectiveness of vacuum sealing drainage plus free autologous skin graft for ankle deep wounds in children[J]. *J Clin Ped Sur*, 2018, 17(5): 372-375. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.05.013.
- Lou X, Zhu H, Xue H, et al. One-stage wound healing of fingertip injuries induced by treatment of artificial dermis[J]. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 2018, 50(4): 269-275. DOI: 10.1055/s-0044-102304.
- Valerio IL, Masters Z, Seavey JG, et al. Use of a dermal regeneration template wound dressing in the treatment of combat-related upper extremity soft tissue injuries[J]. *Hand Surg Am*, 2016, 41(12): e453-e460. DOI: 10.1016/j.jhssa.2016.08.015.

(收稿日期:2019-02-03)

本文引用格式:朱振洪,殷炜,马周瑞,等.早期去除坏死皮肤结合人工真皮及皮片移植治疗儿童手部皮肤坏死性挫伤[J]. *临床小儿外科杂志*, 2019, 18(11): 964-967. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.11.013.

Citing this article as: Zhu ZH, Yin W, Ma ZR, et al. Early removal of necrotic skin plus with artificial dermal and skin grafts for cutaneous necrotic contusion in children's hands[J]. *J Clin Ped Sur*, 2019, 18(11): 964-967. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.11.013.