

MEEK 微型皮片移植技术的研究进展及其在儿科领域的应用



全文二维码

谢玥¹ 丁雄辉¹ 陈强² 张云轩¹ 邱林¹

¹ 重庆医科大学附属儿童医院整形烧伤外科, 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心, 儿童发育疾病研究教育部重点实验室, 儿科学重庆市重点实验室, 重庆 400014; ² 重庆大学附属三峡医院儿外科, 重庆 404000

通信作者: 邱林, Email: qiulincqmu@aliyun.com

【摘要】 近年来儿童烧伤发病率持续升高, 早期覆盖创面是治疗大面积烧伤的关键, 然而儿童皮肤薄且供皮区少, 容易形成瘢痕增生, 如何增大皮片扩展比以及减少瘢痕增生是儿童烧伤创面修复的关键。MEEK 微型皮片移植技术 20 世纪 90 年代起开始应用于临床, 因其具有较高的扩展比、较短的手术时间及创面修复时间、较轻的瘢痕增生等优势, 逐渐应用于烧伤创面覆盖。本文对 MEEK 微型皮片移植技术的临床应用及研究进展进行综述。

【关键词】 外科皮瓣/移植; 移植/方法; 移植术

基金项目: 重庆市自然科学基金 (cstc2020jcyj-msxm3026)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202005018-016

Research advances and applications of Meek micrografting in major pediatric burns

Xie Yue¹, Ding Xionghui¹, Chen Qiang², Zhang Yunxuan¹, Qiu Lin¹

¹ Department of Plastic & Burns Surgery, Children's Hospital of Chongqing Medical University, National Clinical Research Center for Child Health and Disorder, Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders, Chongqing Key Laboratory of Pediatrics, 400014 Chongqing, China; ² Department of Pediatric Surgery, Three Gorges Central Hospital, 404000 Chongqing, China

Corresponding author: Qiu Lin, Email: qiulincqmu@aliyun.com

【Abstract】 Recently the incidence of pediatric burns is continuously rising. As compared with adults, children tend to have a thinner skin and donor sites are relatively sparser. And subsequent scar hypertrophy also has a huge impact on their psychological and physical growth. An early coverage of wounds has become a key point of treating major burns. Meek micrografting technique was reapplied in clinical practice in 1990s. Due to its higher expansional ratio, shorter operative duration & wound repair time and minimal scar hypertrophy, this technique has achieved satisfactory outcomes. This review summarized the evolutions, principles, research advances and clinical applications of Meek micrografting technique in major pediatric burns.

【Key words】 Surgical Flaps/TR; Transplantation/MT; Transplants

Fund program: National Science Foundation of Chongqing (cstc2020jcyj-msxm3026)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202005018-016

大面积烧伤的治疗关键是早期覆盖创面, 儿童因皮肤薄且供皮区少, 烧伤创面愈合往往伴瘢痕增生。随着近年儿童烧伤发病率持续升高, 如何增大皮片扩展比及减少瘢痕增生是解决这一困扰的关键^[1]。MEEK 微型皮片移植技术因具有较高的扩展比、较短的手术及创面修复时间、较轻的瘢痕增生等优势, 广泛应用于烧伤创面覆盖^[2]。本文对 MEEK 微型皮片移植技术的应用进展、操作、预后进行综述。

一、MEEK 微型皮片植皮技术的历史

MEEK 微型皮片移植技术由美国医生 CP. MEEK 于 1958 年发明, 该技术最先应用于 1 例烧伤面积占体表总面积 (total body surface area, TBSA) 25% 左右的 14 岁女性患儿, 整体预后良好^[3]。1964 年网状植皮技术因良好的可操作性及经济性而成为烧伤创面植皮的主流技术, 而 MEEK 微型皮片移植技术逐渐被人们遗忘。直到 20 世纪 90 年代, Keris 等^[4]将异体同种 MESH 皮片覆盖于 MEEK 微型皮片移植技术治疗

后创面以达到固定作用,其植皮扩展比达1:9,远大于实际MESH植皮扩展比,创面愈合效果与MESH皮片移植技术无明显差异。随后该技术在各国推广,期间多项研究中都包括儿童烧伤病例^[5-10]。2013年, Menon等^[11]首次报道MEEK微型皮片移植技术联合自体培养上皮细胞应用于儿童烧伤患儿的回顾性队列研究。同年,李亚南等^[12]首次回顾性研究MEEK微型皮片移植技术治疗重度烧伤患儿。

二、MEEK微型皮片植皮技术原理

创面上皮在短时间内再生修复的理想方式是提供更大的表皮生长边界,将大张皮片切割成许多微型皮片后,皮片周长总和增加,上皮化基线延长,再生潜能增加^[2]。该技术应用专业器械和材料,使皮片大小一致、间隔均匀,创面修复后外观平整。MEEK微型皮片植皮时常用1:3、1:4、1:6和1:9四种扩展比例,微型皮片大小3 mm×3 mm。不同扩展比例的微型皮片在创面上间距不等,扩展比例越大,皮片间隔越大,皮片融合时间越长、创面愈合速度越慢,反之亦然。

三、MEEK微型皮片植皮技术

(一)适应证

①早期切痂彻底清除坏死组织的新鲜创面;②一期切痂用生物辅料覆盖后无感染或无坏死组织残留的二期创面;③陈旧性肉芽创面;④撕脱伤、挤压伤等大面积皮肤软组织缺损清创后的新鲜创面^[13]。

(二)术前准备

烧伤患儿早期予补液,处理并发症,保持生命体征平稳,争取伤后3~5 d内手术。操作人员按照切痂清创、取皮制皮分组。背部供皮区可选用高扩展比材料,而膝盖等关节处在皮源充足时应尽量选择低扩展比材料以保证关节功能恢复。儿童供皮区首选头皮,其次为背部和肢体伸侧等皮肤较厚的部位^[14]。

(三)手术操作过程

专用取皮机取0.2~0.25 mm皮片。将皮片真皮面贴于软木盘上并修剪至软木盘大小;用MEEK切皮机纵横两次切割得到196个边长3 mm的正方形微型皮片。粘合剂喷涂于微型皮片并静置干燥7 min^[15]。将其皮片面朝下紧贴聚酰胺双绉纱-铝箔载体中央,移除软木盘并用手沿着纵横两个方向,均匀用力延展聚酰胺双绉纱-铝箔载体,剥离铝箔,皮钉固定双绉纱,加压包扎创面,术后注意观察外用辅料渗液情况并勤换外用辅料。与成人相比,儿童外用辅料更易污染,包扎时需注意固定,可加用夹板、石膏托等固定^[16]。

(四)术后处理

术后5~6 d待上皮化基本完成,可首次换药。注意观察术后感染、积液、积脓,患儿应勤翻身,病房应通风,避免术区处于潮湿环境^[12]。由于儿童处于生长发育期,可予皮下注射生长激素和营养支持等促进创面早期愈合^[16]。

四、MEEK微型皮片移植技术的临床优势

(一)相对较高的扩展比

在儿童大面积烧伤中,供皮区不足是创面覆盖的一大挑战。虽然MESH皮片移植技术理论上扩展比可达1:3,但

由于取皮后皮肤自然收缩,其真实扩展比甚至低于1:1.5^[17]。而MEEK微型皮片移植技术使用的聚酰胺双绉纱载体,能有效固定皮片并保证真皮面朝下,保证了稳定的扩展比。扩张后的皮片可覆盖较大创面,节约自体皮源,又减轻了患儿创伤。MEEK取皮机可保证取皮厚度为0.15~0.20 mm,该皮片质地薄、易生长,对供皮区损伤小且可反复取皮,解决了大面积烧伤患儿供皮区不足的问题,同时减少了供皮区负担,降低供皮区并发症发生率^[18]。在儿童大面积烧伤中,供皮区不足是临床治疗的难点,有学者提出一些因面积太小而不能用于MESH微型皮片移植技术的小皮片,可在MEEK微型皮片移植技术中加以利用,将其切割成微型皮片后组合为成块移植皮片而应用于创面覆盖,这样不仅解决了供皮区紧缺的问题,而且增加了皮片使用效率,证实MEEK微型皮片移植技术更适于大面积烧伤患儿^[11]。

(二)手术时间及创面修复时间

由于儿童具有各器官发育不完全和烧伤后内环境易紊乱的生理特点,加之自身调节能力降低,其手术耐受性差;如能缩短患儿手术时间及减少手术次数,可有效减轻手术对患儿的影响。MEEK微型皮片移植技术采用机械化设备,分工合作及规范化操作提高了植皮效率,减少了手术时间和创面暴露时间,从而降低了感染发生率。应文杰等^[19]在微粒皮与MEEK微型皮片移植技术的临床对比研究中发现,采用MEEK微型皮片移植技术肉芽生长时间、创面愈合时间优于微粒皮植皮技术。其他学者在研究中也发现,MEEK微型皮片移植技术的手术时间、平均手术次数及创面修复时间均低于网状植皮^[5-8]。叶胜捷^[16]及李亚南^[12]观察MEEK微型皮片移植技术修复儿童严重烧伤创面疗效后发现,MEEK微型皮片移植技术比传统邮票植皮的手术时间及创面愈合时间更短。同样,金园园^[20]在对MEEK微型皮片移植技术与邮票植皮修复大面积烧伤创面疗效进行Meta分析后也得出,MEEK微型皮片移植技术后的皮片融合时间和创面愈合时间均低于邮票植皮。但目前仍缺乏关于MEEK微型皮片移植技术应用于儿童烧伤患儿队列研究的Meta分析研究。因此,MEEK微型皮片移植技术手术时间短、手术次数少及创面愈合时间短等优势使其更加适用于大面积儿童烧伤的创面覆盖。

(三)长期随访效果

儿童因生长发育需要,对皮肤延展性要求更高,创面愈合效果对儿童身心成长至关重要。MEEK微型皮片移植技术的微型皮片具有排列整齐、相互靠近、再生上皮增生后创面光滑平整、瘢痕增生轻的特点^[21-22]。Lee等^[23]在一项儿童及成人患儿的长期随访观察中也提出,MEEK微型皮片移植技术在功能恢复、瘢痕愈合、色素沉着、植皮后皮肤延展性等方面明显优于传统全厚植皮。李亚南^[12]、叶胜捷^[16]在观察MEEK微型皮片移植技术修复儿童严重烧伤创面效果时也提出,采用MEEK微型皮片移植技术瘢痕增生比邮票植皮更轻。Rode等^[24]在儿童烧伤患儿队列研究中也发现,微型皮片的外观及功能恢复优于MESH皮片。Lee等^[18]认为,

MEEK 微型皮片移植技术在大面积烧伤患儿中可获得良好的延展性,供皮区恢复良好,无明显瘢痕增生;相对于传统 MESH 微型皮片移植技术,其植皮区更平整,网状瘢痕增生少。MEEK 微型皮片移植技术瘢痕增生轻、愈合后创面平整光滑的优势更能适应儿童身心发育的需求。

(四)其他

MEEK 微型皮片移植技术各个皮片互不连接使得相互接触感染风险降低^[25]。聚酰胺薄纱优良的引流性、透气性使得术后积液及术后感染风险明显降低,同时其透气保湿性也为创面修复提供了良好条件^[8,17]。治疗费用方面,虽然 MEEK 微型皮片移植技术使用的专用器械及材料费用稍高,但住院时间较短,瘢痕增生程度轻,长期治疗费用低^[8,25]。此外儿童好动、配合性差的特点使其对皮片移植后的固定要求更高,而 MEEK 微型皮片移植技术使用了纤维覆盖材料、雾化粘合剂及皮肤钉,从而避免了儿童活动时皮片的重叠移位,加强了固定效果^[10]。此外,MEEK 皮片采用刃厚皮片,供皮区可反复取皮,受区皮片也易生长,更适用于烧伤患儿的创面覆盖。

五、MEEK 微型皮片移植技术的改进

Menon 等^[11]在治疗大面积烧伤患儿时,将自体培养上皮细胞(cultured epithelial autograft,CEA)喷洒于 MEEK 微型皮片移植术后创面或供皮区,取得了良好的上皮化效果。异体皮片结合自体皮片进行 MEEK 微型皮片移植技术也被广泛应用,Rode 等^[22]发现应用异体皮片覆盖自体 MEEK 微型皮片移植技术可显著改善创面上皮再生情况,推测披覆的异体皮片可能起到了物理保护及作为上皮再生支架的作用。该学者还发现在烧伤患儿的非异种皮片植皮区,肉芽组织生长速度快且阻碍了上皮化进程,当植皮创面发现大片融合肉芽组织时,可全麻下用手术刀将肉芽组织剔除,使微型皮片皮岛显露,同时予以抗菌敷料覆盖,患儿创面上皮化时间可缩短至 6~11 d^[24]。李峰等^[26]报道切痂后一期应用猪脱细胞真皮基质(acellular dermal matrix,ADM)覆盖烧伤创面,二期再行 MEEK 微型皮片移植技术,可减少补充植皮次数、缩短创面愈合时间。李兴照等^[27]在分析重度烧伤患儿 MEEK 微型皮片移植失败的原因中发现,患儿 MEEK 微型皮片移植技术失败与感染、营养、季节等因素相关,加强换药、合理使用抗生素、营养支持可有效降低植皮失败率。Culnan 等^[15]提出的“七步法”改善了 MEEK 微型皮片移植技术中一般粘合剂的粘合效率。孟进松等^[28]应用 MEEK 微型皮片移植技术联合悬浮床治疗小儿大面积深度烧伤,提出悬浮床可保证患儿术区及受区免受压、无感染,其皮片成活率高、扩展快,患儿后期瘢痕均匀平整,有弹性。何学迅^[29]运用 MEEK 微型皮片移植技术联合重组牛碱性成纤维细胞生长因子外用凝胶治疗大面积烧伤患儿,发现该方案可缩短创面愈合时间及住院时间。这表明在面积儿童烧伤创面覆盖治疗中,联合应用 MEEK 微型皮片移植技术及其他技术可成为一项有效的治疗策略。

六、MEEK 微型皮片移植技术的不足

MEEK 植皮与传统皮片移植后的网眼纱敷料相比,聚酰

胺薄纱不具备抗感染能力,其扩展比仍低于微粒皮技术且无法满足大面积重度烧伤植皮的需求^[30]。

七、总结与展望

儿童大面积烧伤往往病情重、并发症多,且自体供皮区匮乏的大面积深度烧伤患儿治疗难度大,早期创面封闭对改善大面积烧伤患儿的预后至关重要。MEEK 自诞生以来,因较高的扩展比、较轻的瘢痕增生、较短的手术及创面愈合时间而在儿童烧伤创面覆盖中得到了广泛的肯定。然而如何修复大面积烧伤仍是烧伤治疗中的难点,后续相关研究应进一步探讨如何获得更大的扩展比。面颈部烧伤常遗留不同程度瘢痕,且患儿常不配合治疗,愈合后遗留不同程度瘢痕增生,可考虑利用 MEEK 微型皮片移植技术。此外,由于儿童天性好动,且居家跑步机开始普及,使得因儿童跑步机导致手部皮肤坏死性挫伤的发病率增加,儿童手外伤植皮后,常因瘢痕形成及游离皮肤组织挛缩导致手指屈伸功能障碍,而 MEEK 微型皮片移植术后瘢痕呈网状,表面隆起增生小,关节部位瘢痕挛缩轻,可考虑应用 MEEK 微型皮片移植技术治疗儿童手外伤,以减轻瘢痕挛缩,提高后期治疗效果。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 文献检索为谢玥,数据收集与分析为张云轩,论文结果撰写为谢玥、陈强,论文讨论分析为谢玥、陈强、张云轩、邱林

参 考 文 献

- [1] 何珊,左泽兰. 1946 例住院烧伤患儿流行病学调查[J]. 中华烧伤杂志,2018,34(10):696-700. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.10.009.
- [2] He S,Zuo ZL. Epidemiological investigation of 1946 hospitalized children with burns[J]. Chin J Burns,2018,34(10):696-700. DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2018.10.009.
- [3] Medina A,Riegel T,Nystad D,et al. Modified meek micrografting technique for wound coverage in extensive burn injuries[J]. J Burn Care Res,2016,37(5):305-313. DOI:10.1097/BCR.000000000000244.
- [4] Meek CP. Successful microderma grafting using the Meek-Wall microdermatome[J]. Am J Surg,1958,96(4):557-558. DOI:10.1016/j.burns.2015.06.013.
- [5] Keris RW,Mackie DP,Vloemans AW,et al. Widely expanded postage stamp skin grafts using a modified Meek technique in combination with an allograft overlay[J]. Burns,1993,19(2):142-145. DOI:10.1016/0305-4179(93)90038-a.
- [6] Lari AR,Gang RK. Expansion technique for skin grafts (Meek technique) in the treatment of severely burned patients[J]. Burns,2001,27(1):61-66. DOI:10.1016/S0305-4179(00)00066-8.
- [7] Dorai AA,Lim CK,Fareha AC,et al. Cultured epidermal autografts in combination with MEEK Micrografting technique in the treatment of major burn injuries[J]. Med J Malaysia,2008,63(Suppl A):44.
- [8] Hsieh CS,Schuong JY,Huang WS,et al. Five years' experience of the modified Meek technique in the management of extensive burns[J]. Burns,2008,34(3):350-354. DOI:10.1016/S0305-4179(00)00066-8.
- [9] Medina A,Riegel T,Nystad D,et al. Wound coverage in major burns using the meek micrografting technique[J]. J Burn Care

- Res, 2015, 36: S263. DOI: 10.1097/BCR.0000000000000251.
- [9] Almodumeegh A, Heidekrueger PI, Ninkovic M, et al. The MEEK technique: 10-year experience at a tertiary burn centre [J]. *Int Wound J*, 2017, 14(4): 601-605. DOI: 10.1111/iwj.12650.
 - [10] Chong SJ, Choke A, Tan BK. Technical tips to enhance micrografting results in burn surgery [J]. *Burns*, 2017, 43(5): 983-986. DOI: 10.1016/j.burns.2017.01.030.
 - [11] Menon S, Li Z, Harvey JG, et al. The use of the Meek technique in conjunction with cultured epithelial autograft in the management of major paediatric burns [J]. *Burns*, 2013, 39(4): 674-679. DOI: 10.1016/j.burns.2012.09.009.
 - [12] 李亚南. Meek 植皮术在小儿重度烧伤创面修复中的应用 [J]. *安徽医科大学学报*, 2013, 48(4): 438-440. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2238.2009.12.028.
 - Li YN. Meek dermoplasty for repairing children with severe deep burn wounds [J]. *Acta Universitatis Medicinalis Anhui*, 2013, 48(4): 438-440. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2238.2009.12.028.
 - [13] 夏照帆, 赵成跃. MEEK 微型皮片移植技术临床操作规范 [J]. *中华烧伤杂志*, 2019, 28(1): 73-78. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.08.001.
 - Xia ZF, Zhao CY. Clinical operation procedure of grafting technique of MEEK micro-skin [J]. *Chinese Journal of Burns*, 2019, 35(8): 561-564. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.08.001.
 - [14] Roodbergen DT, Vlomans AF, Rashaan ZM, et al. The scalp as a donor site for skin grafting in burns: retrospective study on complications [J]. *Burns Trauma*, 2016, 4: 20. DOI: 10.1186/s41038-016-0042-z.
 - [15] Culnan DM, Craft-Coffman, Bitz G, et al. Rapid communication: Solution for the MEEK glue transfer problem [J]. *J Burn Care Res*, 2018, 39(2): 274-277. DOI: 10.1097/BCR.0000000000000587.
 - [16] 叶胜捷, 张文振, 陈如俊, 等. Meek 植皮术修复儿童严重烧伤创面的效果 [J]. *中华烧伤杂志*, 2015, 31(4): 264-266. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2015.04.006.
 - Ye SJ, Zhang WZ, Chen RJ, et al. Meek skin grafts for repairing severe burns in children [J]. *Chin J Burns*, 2015, 31(4): 264-266. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2015.04.006.
 - [17] Peeters R, Hubens A. The mesh skin graft-true expansion rate [J]. *Burns Incl Therm Inj*, 1988, 14(3): 239-240. DOI: 10.1016/0305-4179(88)90047-2.
 - [18] Lee SZ, Halim AS, Wan Sulaiman WA, et al. Outcome of the modified meek technique in the management of major pediatric burns [J]. *Ann Plast Surg*, 2018, 81(3): 295-301. DOI: 10.1097/sap.0000000000001565.
 - [19] 应文杰, 王双双, 孙韬, 等. Meek 植皮术和自体微粒皮联合异体大张皮移植术对大面积烧伤患者预后的比较 [J]. *现代实用医学*, 2020, 32(1): 38-39. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0800.2020.01.018.
 - Ying WJ, Wang SS, Sun T, et al. Comparison of prognosis between Meek skin graft and autogenous microne skin plus allogeneic large skin in large area burn patients [J]. *Modern Practical Medicine*, 2020, 32(1): 38-39. DOI: 10.3969/j.issn.1671-0800.2020.01.018.
 - [20] 金园园. Meek 植皮术与邮票植皮术修复大面积烧伤创面的疗效及应用价值的 Meta 分析 [J]. *河南外科学杂志*, 2019, 25(4): 6-9. DOI: 10.16193/j.cnki.hnwk.2019.04.003.
 - Jin YY. Meta-analysis of efficacy and application value of Meek skin grafting and stamp skin grafting in repairing large area burn wounds [J]. *Henan Journal of Surgery*, 2019, 25(4): 6-9. DOI: 10.16193/j.cnki.hnwk.2019.04.003.
 - [21] Lari AR, Gang RK. Expansion technique for skin grafts (Meek technique) in the treatment of severely burned patients [J]. *Burns*, 2001, 27(1): 61-66. DOI: 10.1016/S0305-4179(00)00066-8.
 - [22] Rode H, Martinez R, Potgieter D, et al. Experience and outcomes of micrografting for major paediatric burns [J]. *Burns*, 2017, 43(5): 1103-1110. DOI: 10.1016/j.burns.2017.03.028.
 - [23] Lee SZ, Halim AS. Superior long term functional and scar outcome of Meek micrografting compared to conventional split thickness skin grafting in the management of burns [J]. *Burns*, 2019, 45(6): 1386-1400. DOI: 10.1016/j.burns.2019.04.011.
 - [24] Rode H, Rogers AD, Martinez R. Overgranulation following meek micrografting: a possible solution [J]. *Burns*, 2017, 43(7): 1602-1604. DOI: 10.1016/j.burns.2017.03.028.
 - [25] Houschyar KS, Tapking C, Nietzsche I, et al. Five years experience with meek grafting in the management of extensive burns in an adult burn center [J]. *Plast Surg (Oakv)*, 2019, 27(1): 44-48. DOI: 10.1177/2292550318800331.
 - [26] 李峰, 王宏伟, 尹会男, 等. 削痂后 II 期于脂肪组织层行 Meek 植皮治疗大面积深度烧伤的临床效果及机制 [J]. *中华烧伤杂志*, 2019, 35(6): 446-450. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.06.009.
 - Li F, Wang HW, Yin KN, et al. Clinical effects and mechanism of treating extensive deep burns by staged Meek skin grafting on adipose tissue after tangential excision [J]. *Chinese Journal of Burns*, 2019, 35(6): 446-450. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.06.009.
 - [27] 李兴照, 蔡晨, 徐庆连, 等. 重度烧伤患儿 Meek 微型皮片移植失败的原因及治疗措施 [J]. *中华烧伤杂志*, 2019, 35(7): 525-531. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.07.009.
 - Li XZ, Chen C, Xu QL, et al. Analysis of reasons for failure of Meek micro-skin grafting in children with severe burn and treatment measures [J]. *Chinese Journal of Burns*, 2019, 35(7): 525-531. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2019.07.009.
 - [28] 孟进松, 林国安, 李文军, 等. Meek 植皮术联合悬浮床在小儿大面积深度烧伤中的应用研究 [J]. *现代医药卫生*, 2020, 36(6): 887-888. DOI: 10.3969/j.issn.10095519.2020.06.029.
 - Meng JS, Lin GA, Li WJ, et al. Application of Meek skin graft plus floating bed in children with extensive deep burn [J]. *J Mod Med Health*, 2020, 36(6): 887-888. DOI: 10.3969/j.issn.10095519.2020.06.029.
 - [29] 何学迅. Meek 植皮联合重组牛碱性成纤维细胞生长因子外用凝胶治疗大面积烧伤临床研究 [J]. *中外医学研究*, 2019, 17(36): 57-58. DOI: 10.14033/j.cnki.cfmr.2019.36.024.
 - He XX. Clinical study of Meek skin graft plus recombinant bovine basic fibroblast growth factor topical gel for extensive burn [J]. *Chinese and Foreign Medical Research*, 2019, 17(36): 57-59. DOI: 10.14033/j.cnki.cfmr.2019.36.024.
 - [30] Zajicek R, Kubok R, Petrova N, et al. Complex approach to skin repair in an extensively burned child: a case study [J]. *J Wound Care*, 2020, 29(8): 458-463. DOI: 10.12968/jpwc.2020.29.8.458.

(收稿日期: 2020-05-08)

本文引用格式: 谢玥, 丁雄辉, 陈强, 等. MEEK 微型皮片移植技术的研究进展及其在儿科领域的应用 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2022, 21(3): 288-291. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202005018-016.

Citing this article as: Xie Y, Ding XH, Chen Q, et al. Research advances and applications of Meek micrografting in major pediatric burns [J]. *J Clin Ped Sur*, 2022, 21(3): 288-291. DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202005018-016.