

## · 儿童烧伤 ·

## 生长激素治疗儿童烧伤的研究进展

王飞 邱林



**Advancement in the research of growth hormone in treating pediatric burn patients** WANG Fei, QIU Lin. Department of Burns and Plastic Surgery, the Children's Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400014, China

Corresponding author: QIU Lin, Email: qiulin118@126.com, Tel: 18602357299

**【Abstract】** The serious and persistent hypercatabolic state caused by severe burn injury leads to weight loss, weakening of muscles, immunity decline, and delayed wound healing in injured patients. Pediatric burn patients also suffer growth retardation. How to ameliorate the persistent hypercatabolic response is what the medical professionals should concern. Recombinant human growth hormone (rhGH) can attenuate the hypercatabolic response and alleviate the growth retardation. This article reviews the researches on the use of rhGH in the treatment of burn injury in children.

**【Key words】** Burns; Child; Growth hormone; Hypercatabolism

**【关键词】** 烧伤; 儿童; 生长激素; 高分解代谢

儿童处于生长发育的重要时期,严重烧伤对其身心都有重大影响,及时纠正和改善这些影响对烧伤患儿的预后及生活质量至关重要。生长激素(growth hormone, GH)用于烧伤儿童,可有效改善烧伤后的高分解代谢状态和生长发育落后现象,本文就目前国内外对 GH 在治疗儿童烧伤方面的研究作一系统介绍。

## 1 GH

GH 是腺垂体分泌的单链多肽激素,由 191 个氨基酸组成,呈脉冲式分泌,有明显昼夜节律性<sup>[1]</sup>。血液循环中的 GH 以游离型和结合型 2 种形式存在,通过直接与靶组织结合或通过肝脏等器官组织产生的胰岛素样生长因子 I (IGF-I) 间接发挥作用<sup>[1-2]</sup>。其主要作用是增加骨矿物质含量,促进骨骼生长及调节代谢;促进蛋白质代谢,总效应是合成大于分解;通过激活对激素敏感的脂肪酶,促进脂肪分解;抑制外周组织摄取和利用葡萄糖,减少其消耗,维持血糖水平<sup>[1-2]</sup>。

## 2 烧伤患儿机体的主要改变

### 2.1 相关激素及细胞因子

研究显示,烧伤患儿体内 GH、IGF-I、胰岛素样生长因子结合蛋白 3 (IGFBP-3) 水平明显降低,而 IGFBP-1 水平却明显升高<sup>[3-6]</sup>。同时观察到烧伤后具有促合成代谢作用的胰岛素水平下降,而促分解代谢的肾上腺素、去甲肾上腺素、皮质醇等水平则升高;IL-1 $\beta$ 、IL-6、IL-8、TNF、单核细胞趋化蛋白 1、粒细胞巨噬细胞集落刺激因子等炎症因子水平也升高<sup>[3-7]</sup>。总的来说,儿童烧伤后合成代谢激素水平降低,而分解代谢激素及炎症因子水平升高,导致机体处于高分解代谢状态。

### 2.2 高分解代谢状态

烧伤患儿机体的高分解代谢状态表现为:体温升高,氧和葡萄糖消耗量增加,二氧化碳产生增加,肝糖原、蛋白质、脂肪分解增加,以及无效的底物循环增加。以上情况导致能量消耗增加,体质量下降,肌力减弱,免疫力下降,伤口愈合延迟,同时心脏、肝脏等器官功能及骨骼肌也受到影响。烧伤患儿生长期出现体格发育落后,甚至影响到心理发育状况及社会参与能力<sup>[8-10]</sup>。

创面愈合后这种高分解代谢反应仍存在,持续到伤后数月至数年,持续时间和严重程度与烧伤严重程度呈正相关<sup>[3,8,11-12]</sup>。研究显示,烧伤后女性患儿 GH 等合成代谢激素和抗炎因子水平较男性患儿高,而分解代谢激素和致炎因子水平较低,高分解代谢及炎症反应较弱,因此能更好地度过急性期,且住院时间短,创面愈合快,肝脏、心脏等脏器功能及骨骼肌损害小<sup>[13-14]</sup>。

## 3 重组人生长激素 (rhGH) 治疗儿童烧伤的显著作用

即使经过早期清创、封闭创面、控制感染、肠内营养支持等综合治疗,烧伤后的高分解代谢状态仍然持续存在,而联合使用 rhGH 可以缓解这种状态,改善烧伤患儿的预后,主要表现在以下方面。

### 3.1 增加相关合成代谢激素水平,降低相关分解代谢激素水平

烧伤后使用 rhGH 可以提高血清 GH、IGF-I 和

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2013.01.006

作者单位:400014 重庆医科大学附属儿童医院烧伤整形科

通信作者:邱林,Email:qiulin118@126.com,电话:18602357299

IGFBP-3 水平<sup>[15-16]</sup>。有文献报道, rhGH 治疗组(剂量为  $0.05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ) 患儿伤后 18 个月骨钙素水平高于对照组<sup>[17]</sup>。Branski 等<sup>[16]</sup> 研究显示仅  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  rhGH 治疗组患儿骨钙素水平升高,  $0.1$ 、 $0.05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  rhGH 治疗组患儿无明显升高, 因此 rhGH 对骨钙素水平的作用尚无统一结论。研究显示, rhGH 治疗组和对照组患儿胰岛素、甲状旁腺激素、总甲状腺素及三碘甲状腺原氨酸水平无明显差异<sup>[15]</sup>。但另有研究显示,  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  rhGH 治疗组患儿血清甲状旁腺激素水平在出院时明显升高, 在伤后 12 个月时明显降低, 低水平持续到伤后 18 个月<sup>[16]</sup>。同时, rhGH 能够降低烧伤儿童血清糖皮质激素水平, 这种作用可持续到 rhGH 停止使用后 1 年<sup>[17]</sup>。

### 3.2 减少伤后能量消耗

烧伤后的高分解代谢反应导致患儿体内能量消耗增加。Hart 等<sup>[12]</sup> 的研究显示, rhGH 治疗组患儿能量消耗降低。Branski 等<sup>[16]</sup> 研究也证实, rhGH 治疗组患儿相对于对照组, 静息能量消耗明显降低, 其中  $0.1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  rhGH 治疗组降低最为明显。

### 3.3 机体构成方面

#### 3.3.1 增加伤后体质量和身高

Hart 等<sup>[18]</sup> 为烧伤患儿皮下注射 rhGH(剂量为  $0.05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ) 至伤后 1 年, 结果治疗组患儿的体质量和身高分别在伤后 9、12 个月时较对照组明显增加。我国学者王培仁<sup>[19]</sup> 对烧伤患儿短期使用 GH(剂量为  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ), 治疗持续 10~75 ( $42 \pm 5$ ) d, 持续测量身高 2 年。结果显示, 在生长高峰期, 生长组(使用 GH 治疗)、对照组患儿的身高增长情况没有明显差别; 而非生长高峰期生长组身高增长明显, 考虑与生长高峰时期机体有较多的 GH 储存有关。Przkora 等<sup>[15]</sup> 通过随机双盲试验, 对得克萨斯州医学分会和圣地兄弟会儿童医院在 1999—2004 年收治的 44 例大面积烧伤患儿进行观察。治疗组患儿从出院开始每日给予皮下注射 rhGH(剂量为  $0.05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ) 直到伤后 12 个月, 结果显示治疗组患儿伤后身高、体质量明显增加, 这种趋势持续到停止 rhGH 治疗后 12 个月。Branski 等<sup>[16]</sup> 对 205 例烧伤患儿进行了长期随机对照双盲试验, 进一步证实 rhGH 可以改善其烧伤后生长落后现象, 其中  $0.1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  rhGH 治疗组出现最为明显的身高持续增加状态, 而  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  rhGH 治疗组的身高较对照组无明显增加, 可见 rhGH 促进体格发育的作用与使用剂量并不呈正相关。

#### 3.3.2 增加伤后去脂体质量(lean body mass, LBM)、骨矿物质含量(bone mineral content, BMC)和骨密度

烧伤患儿 LBM、BMC 和骨密度降低, 降低程度与烧伤严重程度呈正相关<sup>[3,8]</sup>。Hart 等<sup>[18]</sup> 研究显示, rhGH 治疗组患儿 LBM 和 BMC 明显增加, 但骨密度在研究期间无明显改变, 考虑是因为同时增加了 BMC 和骨面积。Przkora 等<sup>[15]</sup> 研究证实, 烧伤后使用 rhGH(剂量为  $0.05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ) 可以增加 BMC 和 LBM。Branski 等<sup>[16]</sup> 研究显示 rhGH 治疗组患儿 LBM、BMC 增加, 其中  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  rhGH 治疗组 LBM 增加最明显,  $0.05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  rhGH 治疗组 BMC 增加最明显。

### 3.4 增强伤后肌力及改善相关器官功能

Przkora 等<sup>[15]</sup> 研究证实, 伤后使用 rhGH(剂量为  $0.05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ) 可增强肌力, 但这种增强作用在停止使用 rhGH 后消失。使用 rhGH 可以改善烧伤患儿的心脏功能<sup>[15-16,20]</sup>。戴叶锋等<sup>[21]</sup> 对重度烧伤患儿早期使用 rhGH, 结果显示治疗组患儿心肌酶谱水平明显降低, 证实 rhGH 也有心肌保护作用。有研究显示, 儿童烧伤后使用 rhGH 1 年, 但肺功能并无明显改善<sup>[22]</sup>。

### 3.5 促进伤口愈合并减轻伤后瘢痕形成

烧伤后高分解代谢反应所致的负氮平衡导致创面愈合延迟。张显文等<sup>[23]</sup> 和沈峻等<sup>[24]</sup> 的研究结果证实, 伤后使用 rhGH 可以促进婴幼儿及儿童植皮区、供皮区的创面愈合, 缩短创面愈合时间和住院时间。Przkora 等<sup>[15]</sup> 的研究显示, 采用 rhGH(剂量为  $0.05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ) 治疗的患儿, 眼睑、口周、颈部、关节等部位整形次数减少, 创面愈合后瘢痕生长情况较对照组无明显差异。Hart 等<sup>[18]</sup> 研究显示, 伤后第 12 个月, 治疗组患儿伤后瘢痕增生较轻。而 Branski 等<sup>[16]</sup> 对烧伤患儿使用 rhGH(剂量为  $0.05$ 、 $0.1$  及  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ) 1 年, 结果增生性瘢痕有所改善。可见伤后使用 rhGH 可以促进创面愈合, 但对创面瘢痕形成的作用尚无定论。

## 4 不良反应

### 4.1 血糖升高

动物实验及成人试验都证实使用 rhGH 后会出現血糖升高, 且与 rhGH 剂量有关<sup>[25-26]</sup>。Herndon 等<sup>[17]</sup> 在随访中观察到,  $0.1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  rhGH 治疗组(共 12 例)中 4 例患儿和  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  rhGH 治疗组(共 10 例)中 2 例出現血糖升高, 需要胰岛素治疗来维持低于  $2500 \text{ mg/L}$  的血糖水平。

Hart 等<sup>[18]</sup>和 Przkora 等<sup>[15]</sup>给烧伤患儿使用 rhGH (剂量为  $0.05 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ ),无一例出现高血糖。Branski 等<sup>[16]</sup>在研究过程中观察到 1 例患者出现血糖升高和糖耐量异常,终止使用 rhGH 后好转。

#### 4.2 高钙血症

Branski 等<sup>[16]</sup>的研究显示  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  rhGH 治疗组中,2 例患儿出现血清钙水平升高,将 rhGH 剂量下调为  $0.1 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  后好转。

#### 4.3 病死率

据报道,在成人创伤急性期使用 rhGH 会增加病死率<sup>[27]</sup>。Jeschke 等<sup>[28]</sup>对 28 例 1~16 岁的烧伤患儿从急性期(入院 3 d 以内)开始使用 rhGH,疗程至少 25 d,结果证明烧伤患儿急性期使用 rhGH 并不增加病死率。

如上所述,高钙血症、血糖升高等不良反应主要发生在 rhGH 剂量为  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$  时。研究显示,rhGH(剂量为  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ )和  $\beta$  受体阻滞剂合用可有效减轻烧伤后的高分解代谢反应和炎症反应,且在一定程度上避免 rhGH 单独使用所引起的不良反应<sup>[29]</sup>。在使用各剂量 rhGH ( $0.05$ 、 $0.1$ 、 $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ )长期治疗过程中,均无多毛症、女性男性化、性早熟、长骨骨骺早闭、骨龄提前、大脑假性肿瘤及产生 GH 抗体等以往报道的各种并发症出现<sup>[15-16,18]</sup>。

## 5 小结与展望

GH 作为一种合成代谢激素,用于儿童烧伤临床治疗作用肯定。目前,国外治疗儿童烧伤时常用 rhGH 剂量为  $0.05$ 、 $0.1$  和  $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 。

综上所述,rhGH 用于儿童烧伤可以缓解高分解代谢状态,改善患儿预后及体格发育落后的现象。rhGH 在儿童烧伤应用方面的短期临床研究已比较全面完善,但关于其具体机制,早期的严重烧伤是否会长期影响儿童的生长发育,甚至对其成年后的体格及心理发育等造成影响,以及烧伤后早期使用 GH 能否使其得到相应的改善,一直是儿童烧伤救治工作者比较关心的问题,尚需要进一步深入研究和较长时间的追踪观察。

### 参考文献

[1] Reh CS, Geffner ME. Somatotropin in the treatment of growth hormone deficiency and Turner syndrome in pediatric patients: a review. *Clin Pharmacol*, 2010, 2: 111-122.  
[2] Mauras N, Haymond MW. Are the metabolic effects of GH and IGF-I separable?. *Growth Horm IGF Res*, 2005, 15(1): 19-27.

[3] Jeschke MG, Mlcak RP, Finnerty CC, et al. Burn size determines the inflammatory and hypermetabolic response. *Crit Care*, 2007, 11(4): R90.  
[4] Jeschke MG, Barrow RE, Mlcak RP, et al. Endogenous anabolic hormones and hypermetabolism: effect of trauma and gender differences. *Ann Surg*, 2005, 241(5): 759-768.  
[5] Jeschke MG, Mlcak RP, Finnerty CC, et al. Gender differences in pediatric burn patients: does it make a difference?. *Ann Surg*, 2008, 248(1): 126-136.  
[6] Gauqlitz GG, Herndon DN, Kulp GA, et al. Abnormal insulin sensitivity persists up to three years in pediatric patients post-burn. *J Clin Endocrinol Metab*, 2009, 94(5): 1656-1664.  
[7] Jeschke MG, Gauqlitz GG, Kulp GA, et al. Long-term persistence of the pathophysiologic response to severe burn injury. *PLoS One*, 2011, 6(7): e21245.  
[8] Przkora R, Barrow RE, Jeschke MG, et al. Body composition changes with time in pediatric burn patients. *J Trauma*, 2006, 60(5): 968-971.  
[9] Rutan RL, Herndon DN. Growth delay in postburn pediatric patients. *Arch Surg*, 1990, 125(3): 392-395.  
[10] Barret JP, Herndon DN. Modulation of inflammatory and catabolic responses in severely burned children by early burn wound excision in the first 24 hours. *Arch Surg*, 2003, 138(2): 127-132.  
[11] Prelack K, Dwyer J, Dallal GE, et al. Growth deceleration and restoration after serious burn injury. *J Burn Care Res*, 2007, 28(2): 262-268.  
[12] Hart DW, Wolf SE, Mlcak R, et al. Persistence of muscle catabolism after severe burn. *Surgery*, 2000, 128(2): 312-319.  
[13] Mlcak RP, Jeschke MG, Barrow RE. The influence of age and gender on resting energy expenditure in severely burned children. *Ann Surg*, 2006, 244(1): 121-130.  
[14] Jeschke MG, Przkora R, Suman OE, et al. Sex differences in the long-term outcome after a severe thermal injury. *Shock*, 2007, 27(5): 461-465.  
[15] Przkora R, Herndon DN, Suman OE, et al. Beneficial effects of extended growth hormone treatment after hospital discharge in pediatric burn patients. *Ann Surg*, 2006, 243(6): 796-803.  
[16] Branski LK, Herndon DN, Barrow RE, et al. Randomized controlled trial to determine the efficacy of long-term growth hormone treatment in severely burned children. *Ann Surg*, 2009, 250(4): 514-523.  
[17] Herndon DN, Barrow RE, Kunkel KR, et al. Effects of recombinant human growth hormone on donor-site healing in severely burned children. *Ann Surg*, 1990, 212(4): 424-431.  
[18] Hart DW, Herndon DN, Klein G, et al. Attenuation of posttraumatic muscle catabolism and osteopenia by long-term growth hormone therapy. *Ann Surg*, 2001, 233(6): 827-834.  
[19] 王培仁. 烧伤儿童短期生长激素治疗的效果. *中国临床康复*, 2002, 6(18): 2762-2763.  
[20] Mlcak RP, Suman OE, Murphy K, et al. Effects of growth hormone on anthropometric measurements and cardiac function in children with thermal injury. *Burns*, 2005, 31(1): 60-66.  
[21] 戴叶锋,姜润松,刘锐,等. 重组人生长激素对烧伤患儿心肌酶谱变化的影响. *浙江医学*, 2008, 30(12): 1390-1391.  
[22] Suman OE, Mlcak RP, Herndon DN. Effects of exogenous growth hormone on resting pulmonary function in children with thermal injury. *J Burn Care Rehabil*, 2004, 25(3): 287-293.  
[23] 张显文,陈武鹏,柳晖. 生长素治疗小儿烧伤的临床价值. *中国全科医学*, 2001, 4(9): 693-694.  
[24] 沈峻,孙晖,邵宁正,等. 重组人生长激素在婴幼儿烧伤的临床应用. *江苏大学学报(医学版)*, 2004, 14(3): 214-215.  
[25] Okuda Y, Peña J, Chou J, et al. Acute effects of growth hor-

mone on metabolism of pancreatic hormones, glucose and ketone bodies. *Diabetes Res Clin Pract*, 2001, 53(1): 1-8.

[26] 陈炯,夏时春,郑旭东,等. 四种生长激素对重度烧伤患者血糖的影响. *中华临床营养杂志*, 2009, 17(4): 205-207.

[27] Takala J, Ruukonen E, Webster NR, et al. Increased mortality associated with growth hormone treatment in critically ill adults. *N Engl J Med*, 1999, 341(11): 785-792.

[28] Jeschke MG, Barrow RE, Herndon DN. Recombinant human growth hormone treatment in pediatric burn patients and its role

during the hepatic acute phase response. *Crit Care Med*, 2000, 28(5): 1578-1584.

[29] Jeschke MG, Finnerty CC, Kulp GA, et al. Combination of recombinant human growth hormone and propranolol decreases hypermetabolism and inflammation in severely burned children. *Pediatr Crit Care Med*, 2008, 9(2): 209-216.

(收稿日期: 2012-07-11)  
(本文编辑: 贾津津)

## · 科技快讯 ·

### 五岁以下儿童手部烧伤对生活质量的影

本研究为多中心、前瞻性临床研究, 目的在于评估 5 岁以下的学龄前手部烧伤患儿在伤后 5 年内心理、生理等生活质量的变化。本研究的对象为来源于 4 个儿科烧伤中心的 438 例患儿, 平均年龄 2.2 岁, 平均烧伤总面积为 28% TBSA, 其中 19% 患儿合并吸入性损伤。分别在出院当日及出院后 3、6、12、18、24、36 和 48 个月, 由每例患儿的家长填写美国烧伤协会/Shriners 儿童医院的儿童烧伤调查问卷, 其内容主要是评估 0~5 岁烧伤患儿的生理和心理状况。研究表明, 手部烧伤在精细运动、大运动和外观方面对儿童的影响大于其他部位。随访 4 年显示, 儿童手部烧伤后对精细运动、大运动产生严重影响。

董志伟, 编译自《*J Trauma Acute Care Surg*》, 2012, 73(3 Suppl 2): S197-204; 彭毅志, 审校

### 非诺贝特对严重烧伤患儿的作用

非诺贝特是一种过氧化物酶体增殖物激活受体  $\alpha$  激动剂, 有着促进和抑制炎症反应的双重作用, 并且已经多年用于血脂异常和糖尿病患者的治疗。其受体在肝脏、骨骼肌、心脏、肠以及肾脏细胞中均有表达, 调节全身的脂代谢、脂肪酸氧化以及脂肪酸运输。烧伤患者常见的并发症是高血糖症, 这是因为烧伤后肝脏葡萄糖生成和儿茶酚胺介导的肝糖原分解增多。这些患者往往会出现胰岛素耐受, 并且预后不良。研究表明, 与单独应用胰岛素相比, 烧伤患儿使用非诺贝特可以降低低血糖症的发生概率。其机制可能与增强骨骼肌中胰岛素的信号传导, 改善了线粒体功能、葡萄糖氧化以及胰岛素敏感性有关。笔者认为严重烧伤患儿长期应用非诺贝特可能会改善高血糖症和胰岛素抵抗, 促进伤口愈合, 减少细胞凋亡和氧化应激。

董志伟, 编译自《*Burns*》, 2012, 38(4): 481-486; 彭毅志, 审校

## · 读者 · 作者 · 编者 ·

### 本刊可直接使用英文缩写的常用词汇

已被公知公认的缩略语如 DNA、RNA、HBsAg、CT、Ig、PCR, 可不加注释直接使用。对本刊常用的以下词汇, 也允许直接使用英文缩写(按首字母排序)。

脱细胞真皮基质(ADM)	3-磷酸甘油醛脱氢酶(GAPDH)	一氧化氮(NO)
丙氨酸转氨酶(ALT)	血红蛋白(Hb)	一氧化氮合酶(NOS)
天冬氨酸转氨酶(AST)	重症监护病房(ICU)	动脉血二氧化碳分压(PaCO <sub>2</sub> )
腺苷三磷酸(ATP)	白细胞介素(IL)	动脉血氧分压(PaO <sub>2</sub> )
碱性成纤维细胞生长因子(bFGF)	角质形成细胞(KC)	磷酸盐缓冲液(PBS)
集落形成单位(CFU)	半数致死烧伤面积(LA50)	反转录-聚合酶链反应(RT-PCR)
每分钟放射性荧光闪烁计数值(cpm)	内毒素/脂多糖(LPS)	超氧化物歧化酶(SOD)
细胞外基质(ECM)	丝裂原活化蛋白激酶(MAPK)	血氧饱和度(SO <sub>2</sub> )
表皮生长因子(EGF)	最低抑菌浓度(MIC)	转化生长因子(TGF)
酶联免疫吸附测定(ELISA)	多器官功能障碍综合征(MODS)	辅助性 T 淋巴细胞(Th)
成纤维细胞(Fb)	多器官功能衰竭(MOF)	肿瘤坏死因子(TNF)
胎牛血清(FBS)	核因子 $\kappa$ B(NF- $\kappa$ B)	负压封闭引流(VSD)