

## · 标准与讨论 ·

**编者按** 烧伤属常见创伤,严重烧伤会导致机体负氮平衡、创面愈合延迟,单纯的营养支持往往疗效欠佳。重组人生长激素(rhGH)是一种重要的合成代谢激素,可显著促进蛋白质合成,改善烧(创)伤后的负氮平衡,促进创面愈合,现在已被国内烧伤学术界普遍认可,并将其纳入烧伤诊疗指南中。但对 rhGH 的应用细节,目前尚无统一认识,影响其在烧伤治疗中最大疗效的发挥及用药安全,有必要进行深入探讨。为此,《中华烧伤杂志》编辑委员会组织有关专家进行讨论并整理成文,以《重组人生长激素在烧伤中应用的推荐意见》为标题于今年 4 月 12 日公布在本刊网站,目的是更加广泛地征集同行建议,进一步完善内容。经过一段时间的公示,现在正式用以下标题刊出,以规范和指导 rhGH 在烧伤治疗中的应用,造福广大烧伤患者。

希望这篇“共识”能够引起您的关注,在实践中验证、在验证中总结、在总结中完善。如果有一天这篇“共识”被修订为“指南”,其中一定也有您的奉献。

## 重组人生长激素在烧伤治疗中应用的共识

《中华烧伤杂志》编辑委员会

### 1 背景

烧伤是一种常见创伤,严重烧伤后引起的高代谢反应尤为严重,表现为以蛋白质合成代谢抑制、分解代谢增加,低蛋白血症,体质量丢失为特征的负氮平衡,同时伴有伤口愈合延迟、免疫功能低下、感染易感性增加等现象。既往以单纯营养支持纠正负氮平衡和减轻高代谢,但治疗效果并不十分理想<sup>[1]</sup>。

生长激素是体内重要的促合成代谢激素,可显著改善创(烧)伤等高分解代谢状态、减少骨骼肌分解、促进蛋白质合成、改善负氮平衡、促进创面愈合、增强免疫力、维护肠黏膜屏障、改善患者精神状态,适用于烧伤治疗<sup>[2-37]</sup>。具体表现为:重组人生长激素(rhGH)治疗可明显缩短烧伤创面及供皮区的愈合时间,进而缩短取皮间隔时间;能显著减少外源性白蛋白的需要量、减少体质量丢失,从而缩短患者住院时间、降低医疗总费用<sup>[4,31]</sup>、提高严重烧伤患者的存活率<sup>[6,20]</sup>。

20 世纪 80 年代末,国外学者将 rhGH 用于烧伤患者,并有了 rhGH 对烧伤代谢营养作用的文献报道。我国烧伤专业亦于 20 世纪 90 年代开始应用 rhGH<sup>[13]</sup>,2001 年国产的 rhGH 经过大规模临床验证、被国家食品药品监督管理局批准用于烧伤治疗以后,国内学术界已将 rhGH 作为营养代谢调理及

促进创面愈合的药物普遍应用于烧伤临床<sup>[14-16]</sup>。

### 2 目前情况

rhGH 使不同烧伤面积(大于 10% TBSA)的成人<sup>[17,19-20,26]</sup>和儿童患者<sup>[4,7-8,11,27,31,33]</sup>受益,但对于 rhGH 在烧伤治疗中的应用时机争议较大。有学者认为,可在烧伤后 3 d 内<sup>[18]</sup>或伤后 3~7 d 内切痂<sup>[29]</sup>术后首日起皮下注射 rhGH;有学者建议从烧伤后第 5 天或术后第 2 天开始应用<sup>[17]</sup>;也有倾向于伤后 7 d 左右应用者<sup>[20]</sup>。rhGH 在烧伤治疗中的应用剂量,国内多为 0.2~0.4 U·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup><sup>[17,19-23,26]</sup>,该范围内剂量越大疗效越好<sup>[17,34]</sup>;国外多为 0.6 U·kg<sup>-1</sup>·d<sup>-1</sup><sup>[4,7-8,11,27,31,33]</sup>。其疗程亦不统一,国内为 10~20 d 或 1~3 周,以 14 d 居多<sup>[15-17,20-21]</sup>;国外多自患者入院后(伤后 3 d 内入院)连续用药至创面愈合出院为止,长达 25~42 d<sup>[27,31,33]</sup>。给药时间早晨晚上均有报道,以早晨为多。给药途径为皮下注射或肌肉注射<sup>[38]</sup>,以前者为多<sup>[39]</sup>。不良反应多为血糖升高<sup>[3,31,40-43]</sup>,虽表现在部分患者身上,亦应引起足够重视,注意监测使用 rhGH 后的血糖变化。

若出现高血糖,一般给予小剂量胰岛素即可有效控制<sup>[30-31]</sup>,但监测方式尚不统一。用药期间根据患者病情变化至少测空腹血糖 2 次,用药前后各测 1 次<sup>[20]</sup>;或每天监测患者空腹血糖,有高血糖倾向者监测餐前血糖,每天 3 次<sup>[35]</sup>。通常严重烧伤患者均有高血糖倾向,但将血糖控制在何种程度并未达成一致意见<sup>[20-21,31,44-46]</sup>。Herdon 治疗组将严重烧伤

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2010.03.026

执笔人:200025 上海交通大学医学院附属瑞金医院烧伤整形科(郇京宁)

通信作者:400038 重庆,第三军医大学西南医院全军烧伤研究所,创伤、烧伤与复合伤国家重点实验室(黄跃生)

患儿的随机血糖控制在小于 8.3 mmol/L<sup>[31]</sup>, 国内多将烧伤患者血糖维持在 4.0~8.0 mmol/L<sup>[21]</sup> 或小于 10.0 mmol/L<sup>[20]</sup>。有报道, ICU 患者的最宜随机血糖水平应为 8.0~10.0 mmol/L<sup>[47]</sup>。如何控制血糖, 治疗单位所用方法各不相同。

关于烧伤中 rhGH 剂型的选择: 有粉剂和水剂 2 种剂型, 其中水剂较粉剂具有更高的生物活性、起效更快<sup>[48-49]</sup>、使用方便、疗效更好<sup>[50-53]</sup>。有关研究表明, 应用 rhGH 不会增加瘢痕的形成<sup>[36, 54-55]</sup>。此外国外系列文献提及, 在严重烧伤患儿住院期间给予短期 rhGH 治疗, 可使其身高保持正常增长速率, 避免生长延迟<sup>[27, 56-57]</sup>。若能在出院后继续给予 rhGH 0.15 或 0.30 U · kg<sup>-1</sup> · d<sup>-1</sup> 治疗 1 年, 可显著增加患儿身高和瘦体组织, 减轻高分解代谢, 改善创面瘢痕<sup>[58-61]</sup>。

### 3 推荐意见

本推荐意见的一级数据主要来源于中国生物医学文献数据库、Medline 数据库和 Cochrane 图书馆中有关烧伤和 rhGH 的随机对照临床研究。采用牛津循证医学中心意见分级表(表 1), 对 rhGH 在烧伤治疗中的应用情况进行分级。

表 1 牛津推荐意见分级表

推荐意见强度	证据级别	描述
A	1a	同质 RCT 的系统评价
	1b	单个 RCT(置信区间窄)
	1c	"全或无" 病案系列
B	2a	同质队列研究的系统评价
	2b	单个队列研究(包括低质量 RCT, 如随访率小于 80%)
	2c	结果研究, 生态学研究
	3a	同质病例对照研究的系统评价
C	3b	单个病例对照研究
	4	病例系列报道(包括低质量队列研究和病例对照研究)
D	5	基于经验未经严格论证的专家意见或评论

注: RCT 为随机对照试验

应用人群: 适用于重度烧伤及特重度烧伤患者<sup>[2, 9, 11-29, 31-37, 40-43, 54, 57, 62-79]</sup> (B 级); 有深度创面的中度烧伤包括电烧伤等, 可根据情况酌情使用<sup>[17, 20, 26]</sup> (B 级)。

应用时机: 烧伤后第 3~7 天急性休克期过后或术后第 1 天开始使用<sup>[6, 9, 11-12, 17-19, 21, 23, 25, 27-31, 34, 36-37, 42, 54, 62, 71-72, 77-81]</sup> (B 级)。

应用时间: 早上注射<sup>[6, 8, 11, 19, 29, 34, 42, 54, 62, 76, 79]</sup>, 也

可晚上注射<sup>[5, 17-18, 21, 73]</sup> (D 级)。

应用剂量: 一般情况下 0.2~0.4 U · kg<sup>-1</sup> · d<sup>-1</sup><sup>[6, 9, 15-23, 26, 29, 35, 41-42, 54, 62, 70, 73-74, 79]</sup> (B 级)。

应用疗程: 2 周左右<sup>[5, 15-22, 24, 26, 28-29, 35, 41-42, 54, 62, 64, 70-72, 77]</sup> (B 级)。必要的时候也可以超过 2 周, 用至患者创面愈合<sup>[6, 8, 11, 27, 33-34, 36, 68, 74, 76, 79]</sup> (C 级)。

给药途径: 通常皮下注射<sup>[5-6, 12, 17-21, 23-29, 31]</sup>, 不能皮下注射者例如基本没有完整皮肤时也可以肌肉注射<sup>[33, 40-41, 74, 76]</sup> (D 级)。

高血糖出现时间: 使用 rhGH 第 1 天即有可能出现<sup>[25]</sup>, 并可能持续至整个用药期间<sup>[19]</sup> (C 级)。

血糖监测: 用药前 1 d、用药期间每天及停药后 1 d 监测患者空腹血糖, 有高血糖倾向者监测餐前血糖每天 3 次<sup>[20, 35]</sup> (B 级)。若随机血糖大于 10.0 mmol/L, 在 3 餐前、餐后 2 h 以及睡前各检测 1 次 (D 级)。

高血糖处理: 随机血糖大于 10.0 mmol/L 时, 使用胰岛素即可有效控制<sup>[20-21, 30-31, 62, 79]</sup> (B 级), 必要时停用 rhGH (D 级)。

血糖控制水平: 建议 8.0~10.0 mmol/L<sup>[20, 47]</sup> (B 级)。

剂型选择: 粉剂(注射用 rhGH)及水剂(rhGH 注射液)均可, 但水剂活性高、起效快, 有条件者推荐使用水剂<sup>[48-50, 53]</sup> (D 级)。

高血糖处理的参考方法: (1) 先计算全身增多的血糖量克数(A),  $A = [\text{血糖测定值}(\text{mmol/L}) - 5.5(\text{mmol/L})] \times \text{体质量}(\text{kg}) \times 0.6 \times 18 \div 100$ ; 以全身增多的糖量中每 2 克糖需要 1 U 胰岛素为参考, 计算胰岛素所需总量(B),  $B = A/2$ 。治疗时可先给总量的 1/3~1/2, 即初次剂量(C),  $C = (1/3 \sim 1/2) \times B = (1/6 \sim 1/4) \times A$ , 再逐步调整。在 2 h 内泵入初次剂量, 2 h 后再测血糖并按上述步骤重新纠正胰岛素用量, 稳定后调整测血糖的间隔时间并随时调整胰岛素用量<sup>[82]</sup> (D 级)。(2) 糖尿病患者并发急性高血糖危象时的处理方法: 糖尿病酮症酸中毒(DKA)和高血糖高渗状态(HHS)是糖尿病患者最主要的急性高血糖危象并发症<sup>[83-84]</sup>。根据血糖调整胰岛素用量, 逐渐减量至停用, 使血糖维持在 8.3 mmol/L。血糖大于 16.7 mmol/L(针对 HHS)或者大于 13.9 mmol/L(针对 DKA)时, 只给予生理盐水, 排除低血钾( $K^+ < 3.3 \text{ mmol/L}$ )后, 持续静脉滴注胰岛素 0.10 U · kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup> 或 5~7 U/h。建议: ①每小时测血糖 1 次, 因用药后下降幅度宜为每小时 3.9~6.1 mmol/L。②重症患者可在静脉滴注前先推注胰岛素 0.15 U/kg。③若给

药 2 h 后血糖下降幅度不理想,排除补液不足后将胰岛素加倍。血糖降至 16.7 mmol/L(针对 HHS)或 13.9 mmol/L(针对 DKA)后,静脉滴注胰岛素 0.05 ~ 0.10 U · kg<sup>-1</sup> · h<sup>-1</sup>或 3 ~ 6 U/h。此时可输入葡萄糖溶液,但每 3 ~ 4 克葡萄糖需另外加入 1 U 胰岛素。血糖小于 11.1 mmol/L 时,每 4 小时皮下注射胰岛素 1 次。以血糖值 8.3 mmol/L 为参照,每超出 2.8 mmol/L 需要补充胰岛素 5 U/次(D 级)。

#### 参考文献

- [1] 郝岱峰,郭振荣. 生长激素与烧伤. 国外医学·创伤与外科基本问题分册,1999,20(4):221-223.
- [2] 覃凤均,孙永华. 生长激素在烧伤病人中的应用. 中华整形烧伤外科杂志,1999,15(5):380-382.
- [3] Williams FN, Jeschke MG, Chinkes DL, et al. Modulation of the hypermetabolic response to trauma; temperature, nutrition, and drugs. *J Am Coll Surg*, 2009,208(4):489-502.
- [4] Herndon DN, Pierre EJ, Stokes KN, et al. Growth hormone treatment for burned children. *Horm Res*, 1996,45 Suppl 1:S29-31.
- [5] Singh KP, Prasad R, Chari PS, et al. Effect of growth hormone therapy in burn patients on conservative treatment. *Burns*, 1998, 24(8):733-738.
- [6] Knox J, Demling R, Wilmore D, et al. Increased survival after major thermal injury; the effect of growth hormone therapy in adults. *J Trauma*, 1995,39(3):526-530;discussion 530-532.
- [7] Gilpin DA, Barrow RE, Rutan RL, et al. Recombinant human growth hormone accelerates wound healing in children with large cutaneous burns. *Ann Surg*, 1994,220(1):19-24.
- [8] 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):424-429;discussion 430-431.
- [9] Akcay MN, Akcay G, Solak S, et al. The effect of growth hormone on 24-h urinary creatinine levels in burned patients. *Burns*, 2001, 27(1):42-45.
- [10] Jenkins RC, Ross RJ. Growth hormone therapy for protein catabolism. *QJM*, 1996,89(11):813-819.
- [11] Lal SO, Wolf SE, Herndon DN. Growth hormone, burns and tissue healing. *Growth Horm IGF Res*, 2000,10 Suppl B:S39-43.
- [12] Herndon DN, Hawkins HK, Nguyen TT, et al. Characterization of growth hormone enhanced donor site healing in patients with large cutaneous burns. *Ann Surg*, 1995,221(6):649-656;discussion 656-659.
- [13] 邓诗琳,曹丽萍. 重组人生长激素在烧伤营养支持中的作用及前景. 中华烧伤杂志,2001,17(4):197-199.
- [14] 韩春茂,周业平,孙永华,等. 成人烧伤营养支持指南. 中华烧伤杂志,2009,25(3):238-240.
- [15] 汪仕良. 我国烧伤代谢营养研究. 中华烧伤杂志,2008,24(5):396-399.
- [16] 邓诗琳. 烧伤治疗中的肠外营养支持策略. 中华烧伤杂志,2008,24(5):393-395.
- [17] 许辉,黄跃生,彭毅志,等. 重组人生长激素应用于烧伤治疗的临床评价. 中华烧伤杂志,2002,18(5):288-291.
- [18] 柴家科,郝岱峰,吴焱秋,等. 严重烧伤患者术后应用重组人生长激素的代谢效应. 中华外科杂志,2002,40(2):107-111.
- [19] 韩春茂,谢卫国,许荣锋,等. 严重烧伤患者应用重组人生长激素的时机——胰岛素样生长因子轴及血糖的变化分析. 中华烧伤杂志,2003,19(4):213-215.
- [20] 陈国贤,韩春茂. 重组人生长激素影响重度烧伤患者预后的前瞻性多中心研究. 中华烧伤杂志,2005,21(5):347-349.
- [21] 郝岱峰,柴家科,申传安,等. 胰岛素强化治疗与重组人生长激素在危重烧伤救治中的联合应用. 解放军医学杂志,2007,32(12):1217-1219.
- [22] 曹丽萍,邓诗琳,高志刚,等. 严重烧伤患者应用重组人生长激素对糖和蛋白质代谢的影响. 中华烧伤杂志,2001,17(4):204-206.
- [23] 卢才教,林才,徐建军,等. 联合应用谷氨酰胺和重组人生长激素对严重烧伤患者蛋白代谢的影响. 中华烧伤杂志,2004,20(4):220-222.
- [24] 张勤,廖镇江,刘健,等. 严重烧伤并发 SIRS 时生长激素的治疗. 上海第二医科大学学报,1999,19(4):340-342.
- [25] 陈玉林,贾道峰,董肇扬,等. 23 例烧伤患者应用 rhGH 后糖代谢的变化. 第二军医大学学报,1999,19 增刊:119-120.
- [26] 黄伯高,廖镇江,刘琰,等. 重组人生长激素对烧伤创面愈合的影响. 上海第二医科大学学报,2000,20(1):49-50.
- [27] Aili Low JF, Barrow RE, Mittendorfer B, et al. The effect of short-term growth hormone treatment on growth and energy expenditure in burned children. *Burns*, 2001,27(5):447-452.
- [28] 王德昌,郝洪波,傅洪滨,等. 重组人生长激素对烧伤创面愈合和生长激素水平的影响. 中华烧伤杂志,2000,16(5):305-306.
- [29] 陈华德,赖文,谢举临,等. 重组人生长激素在严重烧伤病人中的应用研究. 中华整形烧伤外科杂志,1999,15(3):214-217.
- [30] 周勇,伍晓汀,卫茂玲,等. 生长激素治疗烧伤的随机对照试验的系统评价. 中国循证医学杂志,2004,4(2):92-97.
- [31] Ramirez RJ, Wolf SE, Barrow RE, et al. Growth hormone treatment in pediatric burns: a safe therapeutic approach. *Ann Surg*, 1998,228(4):439-448.
- [32] 中华医学会. 临床诊疗指南烧伤外科学分册. 北京:人民卫生出版社,2007:205.
- [33] Chrysopoulos MT, Jeschke MG, Ramirez RJ, et al. Growth hormone attenuates tumor necrosis factor alpha in burned children. *Arch Surg*, 1999,134(3):283-286.
- [34] 梁志刚,刘锡麟,李江,等. 重组人生长激素对重度烧伤后细胞因子的影响. 中华烧伤杂志,2002,18(1):49-51.
- [35] 高志刚,刘群,谢宇钢,等. 重组人生长激素对烧伤后高代谢反应的调节作用. 中华烧伤杂志,2004,20(3):158-160.
- [36] Barret JP, Dziewulski P, Jeschke MG, et al. Effects of recombinant human growth hormone on the development of burn scarring. *Plast Reconstr Surg*, 1999,104(3):726-729.
- [37] 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.
- [38] Jørgensen JO, Møller J, Møller N, et al. Pharmacological aspects of growth hormone replacement therapy: route, frequency and timing of administration. *Horm Res*, 1990,33 Suppl 4:S77-82.
- [39] 王德芬,王伟. 生长激素与生长激素治疗. 上海:上海科学技术文献出版社,1998:31.
- [40] Gore DC, Honeycutt D, Jahoor F, et al. Effect of exogenous growth hormone on glucose utilization in burn patients. *J Surg Res*, 1991,51(6):518-523.
- [41] 贾军,宋国栋,马印东,等. 观察严重烧伤患者应用重组人生长激素时机不同对糖代谢的影响. 中国实用医药,2008,3(18):17-18.
- [42] 陈炯,夏时春,谢兵,等. 不同年龄段重度烧伤患者生长激素用量对血糖水平的影响. 中华外科杂志,2009,47(15):1179-1181.
- [43] Pereira C, Murphy K, Jeschke M, et al. Post burn muscle wasting and the effects of treatments. *Int J Biochem Cell Biol*, 2005, 37(10):1948-1961.

- [44] Pham TN, Warren AJ, Phan HH, et al. Impact of tight glycemic control in severely burned children. *J Trauma*, 2005, 59(5): 1148-1154.
- [45] Hemmila MR, Taddonio MA, Arbabi S, et al. Intensive insulin therapy is associated with reduced infectious complications in burn patients. *Surgery*, 2008, 144(4): 629-635; discussion 635-637.
- [46] American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2009. *Diabetes Care*, 2009, 32 Suppl 1: S13-61.
- [47] NICE-SUGAR Study Investigators. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med*, 2009, 360(13): 1283-1297.
- [48] 王亚敏, 李湛军. 两种不同剂型重组人生长激素在体生物活性比较. *中国生化药物杂志*, 2008, 29(6): 392-394.
- [49] 丁云录, 陈声武, 孙庆录, 等. 五种重组人生长激素促生长作用比较. *实用儿科临床杂志*, 2008, 23(20): 1619-1620.
- [50] 王健, 姜鸽. 液体生长激素注射液的应用现状. *中国药师*, 2006, 9(3): 262-263.
- [51] Lyoda K, Moriwake T, Seino Y, et al. The clinical usefulness of liquid human growth hormone (hGH) (Norditropin SimpleXx) in the treatment of GH deficiency. *Horm Res*, 1999, 51 Suppl 3: S113-115.
- [52] 侯凌, 罗小平, 杜敏联, 等. 重组人生长激素注射液治疗儿童生长激素缺乏症的临床评价. *中华儿科杂志*, 2009, 47(1): 48-52.
- [53] 中华医学会儿科学分会内分泌遗传代谢学组. 矮身材儿童诊治指南. *中华儿科杂志*, 2008, 46(6): 428-430.
- [54] 孙永华, 周业平, 蒋朱明, 等. 生长激素在成人大面积深度烧伤的应用. *中华整形外科杂志*, 1998, 14(4): 277-280.
- [55] de Oliveira GV, Sanford AP, Murphy KD, et al. Growth hormone effects on hypertrophic scar formation: a randomized controlled trial of 62 burned children. *Wound Repair Regen*, 2004, 12(4): 404-411.
- [56] Rutan RL, Herndon DN. Growth delay in postburn pediatric patients. *Arch Surg*, 1990, 125(3): 392-395.
- [57] Low JF, Herndon DN, Barrow RE. Effect of growth hormone on growth delay in burned children: a 3-year follow-up study. *Lancet*, 1999, 354(9192): 1789.
- [58] 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.
- [59] 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): 796-801; discussion 801-803.
- [60] 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.
- [61] 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.
- [62] 邵华伟, 仇旭光, 陈国贤, 等. 重组人生长激素对严重烧伤患者体液分布及水钠潴留的影响. *中华烧伤杂志*, 2008, 24(6): 418-420.
- [63] 邱学文, 王甲汉, 李志清. 特大面积烧伤伴重度吸入性损伤的救治. *第一军医大学学报*, 2004, 24(5): 597-599.
- [64] Koller J, Marinov Z, Kvalteni K. The use of growth hormone in the treatment of extensive burns: a case report. *Acta Chir Plast*, 1998, 40(3): 76-78.
- [65] 曾纪章, 黄晓元, 龙剑虹, 等. 老年特重度烧伤 26 例治疗体会. *医学临床研究*, 2007, 24(12): 2154-2155.
- [66] 蔡少甫, 郑庆亦, 陈锦河, 等. 216 例老年烧伤患者临床资料回顾性分析. *福建医药杂志*, 2009, 31(2): 22-24.
- [67] Suman OE, Thomas SJ, Wilkins JP, et al. Effect of exogenous growth hormone and exercise on lean mass and muscle function in children with burns. *J Appl Physiol*, 2003, 94(6): 2273-2281.
- [68] 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.
- [69] Herndon DN, Tompkins RG. Support of the metabolic response to burn injury. *Lancet*, 2004, 363(9424): 1895-1902.
- [70] 柴家科, 郝岱峰, 吴焱秋, 等. 生长激素对严重烧伤患者支链氨基酸代谢的影响. *中华烧伤杂志*, 2002, 18(4): 229-231.
- [71] 陈忠勇, 谷才之, 王志学, 等. 重组人生长激素对严重烧伤后机体代谢的影响. *中华烧伤杂志*, 2002, 18(3): 183-185.
- [72] 罗旭松, 岑瑛, 于蓉, 等. 重组人生长激素对大面积烧伤的治疗作用. *华西医科大学学报*, 2000, 31(3): 399-401.
- [73] 柳琪林, 邓诗琳, 王玉莲, 等. 重组人生长激素促进烧伤病人创面愈合机制初探. *中华烧伤杂志*, 2000, 16(1): 22-25.
- [74] Demling RH. Comparison of the anabolic effects and complications of human growth hormone and the testosterone analog, oxandrolone, after severe burn injury. *Burns*, 1999, 25(3): 215-221.
- [75] Connolly CM, Barrow RE, Chinkes DL, et al. Recombinant human growth hormone increases thyroid hormone-binding sites in recovering severely burned children. *Shock*, 2003, 19(5): 399-403.
- [76] Fleming RY, Rutan RL, Jahoor F, et al. Effect of recombinant human growth hormone on catabolic hormones and free fatty acids following thermal injury. *J Trauma*, 1992, 32(6): 698-702; discussion 702-703.
- [77] 韩焱福. 生长激素和能全力营养支持治疗严重烧伤的临床观察. *肠外与肠内营养*, 2003, 10(1): 32-33.
- [78] 吴祖焯, 刘敏, 占新华, 等. 严重烧伤延迟复苏病人营养支持的临床研究. *肠外与肠内营养*, 2003, 10(3): 137-140.
- [79] 赖文, 陈华德, 郑少逸, 等. 严重烧伤患者多次手术后蛋白代谢和免疫功能的变化及重组人生长激素的治疗作用. *第一军医大学学报*, 2003, 23(10): 1112-1114.
- [80] 赵耀华, 魏莹, 牛希华, 等. 眼烧伤一期治疗. *医药论坛杂志*, 2003, 24(7): 38-39.
- [81] 韩春茂, 姚玉峰, 余朝恒. 眼烧伤的激素治疗. *中华烧伤杂志*, 2001, 17(6): 330-332.
- [82] 中华医学会. 临床诊疗指南烧伤外科学分册. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 180.
- [83] American Diabetes Association. Hyperglycemic crises in patients with diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 2004, 27 Suppl 1: S94-102.
- [84] 陆再英, 钟南山. 内科学. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 788-793.

写作组成员(按姓氏拼音排序) 柴家科(北京解放军总医院第一附属医院), 陈华德(广州广东省人民医院), 韩春茂(杭州浙江大学医学院附属第二医院), 胡大海(西安第四军医大学西京医院), 郁京宁, 廖镇江(上海交通大学医学院附属瑞金医院), 黄晓元(长沙中南大学湘雅医院), 黄跃生, 彭毅志, 王旭(重庆第三军医大学西南医院), 夏照帆(上海第二军医大学长海医院), 谢卫国(武汉市第三医院), 张国安(北京积水潭医院)

(收稿日期: 2010-04-08)

(本文编辑: 王旭)