

早期切痂对重度烧伤患者静息能量消耗的影响

高建川 柴家科 杨红明 盛志勇 郝岱峰 郭振荣

【摘要】 目的 应用代谢车动态观察烧伤患者早期切痂植皮对静息能量消耗(REE)的影响。方法 根据首次切痂植皮时间,将 56 例重度烧伤患者分为早期切痂植皮组(A组,39 例,伤后 5 d 内手术)和非早期切痂植皮组(B组,17 例,伤后 5 d 后手术)。首次切痂时将Ⅲ度及其周围深Ⅱ度创面全部切除,切痂后创面用异体皮加自体微粒皮覆盖。在治疗期间应用新型代谢车床旁动态监测患者 REE 变化,同时检测 9 例 A 组患者和 7 例 B 组患者的血浆白细胞介素(IL)6、IL-8、肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、内毒素/脂多糖(LPS)等变化。结果 全部病例治愈,尽管两组患者 REE 均明显升高,但 A 组在切痂前、后及伤后 14 d 内 REE 明显低于 B 组($P < 0.05$)。A 组患者血浆 IL-6、IL-8、TNF- α 、LPS 水平明显低于 B 组($P < 0.05$)。结论 大面积深度烧伤患者早期切痂植皮可在一定程度上降低机体的高代谢状态,其原因可能与及早封闭创面从而减少多种炎性介质的过度释放有关。

【关键词】 烧伤; 切痂; 静息能量消耗

The effects of early escharectomy on resting energy expenditure in the severely burned patients GAO Jianchuan, CHAI Jia-ke, YANG Hong-ming, SHENG Zhi-yong, HAO Dai-feng, GUO Zhen-rong. Burn Institute, 304th hospital, PLA, Beijing 100037, P. R. China

【Abstract】 Objective To investigate the effect of early escharectomy on resting energy expenditure (REE) in severely burned patients dynamically with the metabolic monitoring and diagnostic system. Methods Fifty-six adult male patients with severe burns were divided into early escharectomy (group A, n = 39, escharectomy within 5 PBDs) and non-early escharectomy (group B, n = 17, escharectomy after 5 PBDs) groups. The wounds of full thickness and deep partial thickness burn in the two groups were all excised and covered with allogeneic skin and autologous micro-skin in the first operation. The changes in REE were observed dynamically at the bedside of the patients with the metabolic monitoring and diagnostic system. The plasma contents of IL-6, IL-8, TNF- α and LPS from 9 patients in group A and 7 in group B were also determined dynamically. Results All patients survived. The REE in both groups was elevated markedly, but REE in group A was lower compared with group B before and after escharectomy within 14 days. ($P < 0.05$). The plasma level of IL-6, IL-8, TNF- α and LPS in group A were obviously lower than those in group B ($P < 0.05$). Conclusion The hypermetabolic response of burn patients with severe burns could be lowered by early escharectomy, and it seemed to be related to the decrease of the release of proinflammatory mediators.

【Key words】 Burn; Escharectomy; Resting energy expenditure

高代谢是机体对严重烧(创)伤反应的一个基本特征,对于烧伤患者而言,主要原因之一来自创面,烧伤患者的代谢率与烧伤面积呈正相关,并随创面的封闭及愈合而逐步下降^[1]。因此,对于大面积深度烧伤患者实施早期切痂植皮术,及时封闭创面,将有利于减轻机体的高代谢状态。为此,笔者应用代谢车观察了烧伤后早期切痂植皮对患者静息能量消耗(resting energy expenditure, REE)的影响。

资 料 与 方 法

1. 临床资料:选择 1996 年 5 月~1999 年 3 月笔者单位收治的重度烧伤成年男性患者 56 例,以首次

实施切痂植皮时机不同分为:烧伤后早期切痂植皮组(A组,39 例,伤后 5 d 内手术)和非早期切痂植皮组(B组,17 例,伤后 5 d 后手术)。首次切痂时将Ⅲ度及其周围深Ⅱ度创面全部切除后,创面用异体皮加自体微粒皮覆盖,自、异体皮比例为 1:8。两组患者除切痂时间不同外,其余治疗措施基本一致。两组患者一般资料见表 1。

表 1 两组患者一般资料($\bar{x} \pm s$)

Tab 1 General data of the patients in the two groups($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄(岁)	烧伤总面积(% TBSA)	Ⅲ度面积(% TBSA)	首次切痂时间(d)	首次切痂面积(%)
A 组	39	28.7 ±9.2	58.9 ±14.3	39.1 ±17.6	3.8 ±0.9	30.1 ±10.9
B 组	17	26.5 ±7.9	56.6 ±11.9	37.7 ±14.8	7.1 ±2.4	31.5 ±8.7

作者单位:100037 北京,解放军第三〇四医院全军烧伤研究所

2. 检测指标: (1) REE 测定: 两组患者在烧伤后 1、2、3、5、7、14、21、28 d 采用间接测热法测定 REE。经适应性测试后, 所有受测患者在进餐后 2 h 安静仰卧 30 min, 随后用代谢车(美国 Med-Graphic 公司)的头罩法测定单位时间内氧气消耗量、二氧化碳产生量及 REE, 每次测定时间为 10 min。测试时环境温度为 28 ~ 32℃, 湿度为 50% ~ 60%, 大气压为 100 kPa (1 kPa = 7.5 mm Hg) 左右。在相同条件下用代谢车测定 13 例健康成年男性的 REE 作为正常对照。(2) 白细胞介素(IL)、肿瘤坏死因子 α (TNF-α)、内毒素/脂多糖(LPS)的测定: A 组 9 例、B 组 7 例患者分别于伤后 1、3、7、14 d 抽血检测血浆 IL-6、IL-8 [酶联免疫吸附测定(ELISA)法, 试剂盒由第四军医大学生化教研室提供]、TNF-α (ELISA 法, 试剂盒由东亚免疫技术研究所提供), LPS 采用偶氮显色法试剂盒检测, 试剂盒购自上海伊华临床医学科技公司。

3. 统计学处理: 所得数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 行单因素方差分析、t 检验及直线相关分析。

结 果

1. 两组患者 REE 的比较: 烧伤后两组患者 REE 均明显升高, 在整个观察时相点均高于正常成年人 ($P < 0.05 \sim 0.01$)。伤后 5、7、14 d, A 组的 REE 明显低于 B 组, 两组比较差异有显著性意义 ($P < 0.05$)。但伤后 21、28 d 两组比较差异无显著性意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者静息能量消耗的比较 ($\text{kJ} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$, $\bar{x} \pm s$)

Tab 2 Comparison of the REE between the two groups ($\text{kJ} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	伤后时间(d)									
		0	1	2	3	5	7	14	21	28	
A 组	39	163.9 ± 7.5	183.9 ± 16.3	191.5 $\pm 20.9^{\Delta}$	221.2 $\pm 27.5^{\Delta}$	208.6 $\pm 25.0^{\Delta\Delta*}$	260.5 $\pm 25.9^{\Delta\Delta*}$	304.8 $\pm 21.3^{\Delta\Delta*}$	317.8 $\pm 35.9^{\Delta\Delta}$	252.5 ± 13.3	
B 组	17	-	195.6 ± 34.7	199.8 $\pm 17.5^{\Delta}$	237.5 $\pm 16.3^{\Delta}$	272.2 $\pm 13.7^{\Delta\Delta}$	315.2 $\pm 18.8^{\Delta\Delta}$	349.5 $\pm 15.4^{\Delta\Delta}$	311.9 $\pm 43.9^{\Delta\Delta}$	258.8 $\pm 28.4^{\Delta\Delta}$	

注: A 组: 0 d 8 例, 1 d 18 例, 2 ~ 28 d 每时相点 23 例。B 组: 1 d 7 例, 2 d 8 例, 3 ~ 28 d 每时相点 12 例。正常成人静息能量消耗 = $(160.9 \pm 8.7) \text{kJ} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$; 与正常成人比较, $\Delta P < 0.05$, $\Delta\Delta P < 0.01$; 与 B 组比较, $* P < 0.05$

表 4 严重烧伤患者切痂前、后血浆炎性介质及细胞因子水平的比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab 4 Comparison of plasma levels of plasma inflammatory mediators and cytokines in severely burned patients before and after escharectomy ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	切痂前				切痂后 1 ~ 3 d			
		IL-6 (ng/ml)	IL-8 (ng/ml)	TNF-α (ng/ml)	LPS (EU/ml)	IL-6 (ng/ml)	IL-8 (ng/ml)	TNF-α (ng/ml)	LPS (EU/ml)
A 组	9	0.06 ± 0.01	0.68 ± 0.17 ^Δ	2.53 ± 0.45	0.61 ± 0.09 ^Δ	0.04 ± 0.01*	0.33 ± 0.04* ^Δ	1.86 ± 0.28* ^Δ	0.44 ± 0.15* ^Δ
B 组	7	0.08 ± 0.02	0.95 ± 0.21	2.84 ± 0.37	0.86 ± 0.12	0.05 ± 0.02*	0.52 ± 0.13*	2.13 ± 0.25*	0.58 ± 0.09*

注: 与切痂前比较, $* P < 0.05$; 与 B 组比较, $\Delta P < 0.05$

2. 切痂时机对机体 REE 的影响: 两组患者首次切痂前 REE 均显著升高, A 组首次切痂前及切痂后 7 d 内 REE 水平显著低于 B 组, 两组比较差异有显著性意义 ($P < 0.05$)。但两组患者在首次切痂 7 d 后 REE 差异无显著性意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

表 3 首次切痂时机对烧伤患者静息能量消耗的影响 ($\text{kJ} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$, $\bar{x} \pm s$)

Tab 3 Effect of the optimal time of the first escharectomy on the REE of the burn patients ($\text{kJ} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$, $\bar{x} \pm s$)

组别	切痂前	切痂后(d)				
		1	3	5	7	14
A 组	226.6 $\pm 15.1^*$	216.6 $\pm 24.2^*$	274.7 $\pm 20.1^*$	286.4 $\pm 31.7^*$	305.2 ± 21.7	316.5 ± 25.5
B 组	296.8 ± 21.3	286.4 ± 17.5	310.2 ± 14.6	342.4 ± 28.0	339.1 ± 28.8	331.1 ± 22.1

注: A 组 39 例, B 组 17 例; 与 B 组比较, $* P < 0.05$

3. 烧伤后炎性介质及细胞因子的变化: 深度创面首次切痂后患者血浆 IL-6、IL-8、TNF-α 及 LPS 水平均较切痂前明显降低 ($P < 0.05$), 其中 A 组上述炎性介质及细胞因子在切痂前、后均明显低于 B 组 ($P < 0.05$), 见表 4。

讨 论

临床上测定 REE 的目的是掌握严重烧伤患者 REE 规律, 指导治疗, 做到营养、代谢支持个体化、最优化, 以提高治愈率。因此了解严重烧伤患者的能量需要量时采用公式法推算, 有过高或过低估计 REE 的缺点, 应尽可能使用代谢车测定当时患者的 REE, 根据测定结果给予合理的营养支持并随时调

整。烧伤后能量代谢分为 2 个阶段,即缓慢升高阶段(缓升期)和持续升高阶段(高代谢期),无明显的代谢抑制期^[2]。缓升期从伤后开始到能量消耗明显升高时,包括休克期和休克期后 REE 缓慢升高阶段;高代谢期从代谢明显升高至创面愈合前。同时笔者通过临床研究证实,大面积烧伤患者不论深度创面切(削)痂时机如何,均存在机体能量消耗的缓升期和高代谢期,但其间并无明显的界限^[3]。

烧伤后,皮肤的正常结构遭到破坏,其保护和隔热作用减低或丧失,尤其在寒冷环境中采用暴露疗法可造成大量的热量丢失;此外,皮肤的屏障作用下降,创面的水分蒸发增加,同时带走大量的体热。这对于烧伤患者来说,无疑是一个巨大的能量消耗负荷。因此大面积深度烧伤后尽早植皮封闭创面,不仅有利于恢复皮肤屏障功能,而且可以减少过高的能量消耗。Rutan 等^[4]的研究表明,烧伤后早期切痂植皮(伤后 72 h 内)与烧伤后期植皮(不断换药形成肉芽创面再植皮)患者在伤后 30 d 的 REE 观察期间,两者相比并无明显差别。但他们选择的两组患者在年龄、烧伤面积等方面差异较大,即早期切痂植皮组较后期植皮组患者年龄小而烧伤面积大,因此这两组患者进行 REE 的对比观察时可比性差。笔者所测定的两组患者在年龄、烧伤总面积、Ⅲ度烧伤面积及首次切痂面积上基本一致,A 组患者在积极采取补充血容量、防治休克、创面处理、营养支持、防治感染等措施的同时于伤后 5 d 内切除了深度烧伤创面,尽管该组患者也存在明显的高代谢状态,但在伤后 14 d 内 REE 明显较 B 组低,且 A 组在切痂前、后的 REE 均显著低于 B 组。B 组患者在手术前已进入明显的高代谢期,此时行手术切痂降低高代谢的效果较差,而 A 组患者在机体进入高代谢期前或刚刚进入高代谢阶段已切除深度烧伤创面,手术本身并不使代谢率升高,其 REE 升高幅度较 B 组低。由此说明早期切痂植皮在一定程度上降低了机体的高代谢状态。

A 组患者 REE 降低的原因除及时封闭创面减少能量消耗外,笔者认为还与下列因素有关:(1)早期切痂植皮(尤其是休克期切痂植皮)打破了烧伤后机体渗出-补液-再渗出-再补液的循环模式,基本阻断了渗出途径,减少了体液的丧失,有利于内环境的稳定^[5]。(2)在代谢缓升阶段或刚刚进入高代谢阶段就切除并封闭引起高代谢反应的根源之一——创面。本研究证实,伤后 5 d 内首次切痂患者在切痂后观察的 7 d 内其 REE 均较非早期切痂植皮患者首次切痂后的 REE 低。(3)早期切痂植皮有利于减轻机体的中毒反应,减少感染途径^[6]。烧伤后 REE 的升高不仅是由创面引起,而且与机体的内部活动有关。由于焦痂毒素吸收和(或)相继发生的感染可导致机体过度炎症反应,而 LPS 及多种炎性介质持续升高,可进一步促使机体代谢率增加。本试验的结果表明,不论切痂时机如何,深度创面首次切痂后血浆 IL-6、IL-8、TNF- α 及 LPS 水平均较术前明显降低,其中 A 组患者上述炎性介质及细胞因子在切痂前、后均明显低于 B 组。

综上所述,严重烧伤患者早期切痂植皮可在一定程度上降低机体的高代谢状态,其原因可能与早封闭创面从而减少多种炎性介质的过度释放有关。

参 考 文 献

- 1 解伟光,黎鳌,汪仕良. 烧伤后静息能量消耗与烧伤面积的关系. 第三军医大学学报,1991,13:430.
- 2 汪仕良,黎鳌. 烧伤营养代谢. 见:黎鳌,主编. 烧伤治疗学. 第 2 版. 北京:人民卫生出版社,1995. 458.
- 3 高建川,柴家科,郭振荣,等. 休克期切痂对大面积烧伤病人能量消耗的影响. 中华医学杂志,1999,79:349.
- 4 Rutan TC, Herndon DN, Osten TV, et al. Metabolic rate alterations in early excision and grafting versus conservative treatment. Trauma, 1986,26: 140.
- 5 Guo ZR, Sheng CY, Diao L, et al. Extensive wound excision in the acute shock stage in patients with major burns. Burns, 1995, 21: 139.
- 6 郭振荣,盛志勇,高维谊,等. 休克期切痂有助于控制或减轻感染并发症. 中华外科杂志,1995,33: 406.

(收稿日期:2002-09-29)

(本文编辑:张 红)

· 广 告 目 次 ·

- (一)浙江医药股份有限公司新昌制药厂(封二)
- (二)开封康复医疗设备厂(插页一)
- (三)珠海亿胜生物制药有限公司(插页二)
- (四)安科生物工程股份有限公司(插页三)

- (五)南阳国防科技工业电气研究所(插页四)
- (六)新乡市华信生化医用敷料有限责任公司(封三)
- (七)兴运实业(成都)有限公司(封三)
- (八)长春金赛药业有限责任公司(封四)