DOI:10.16016/j.1000-5404.2001.01.019
第23卷第1期 第三军医大学学报 Vol. 23, No. 1
2001年1月 ACTA ACADEMIAE MEDICINAE MILITARIS TERTIAE Jan. 2001

文章编号:1000-5404(2001)01-0039-03

论著

立即与延迟切痂对烫伤大鼠若干炎症介质变化的影响

闫柏刚[1],黄跃生[1],杨宗城[1],张会堂[2] ([1]第三军医大学附属西南医院烧伤研究所,重庆 400038;[2]解放军322医院烧伤科,大同 037006)

提 要:目的 探讨烫伤后不同时间切痂对伤后炎症介质变化的影响。方法 30%TBSA Ⅲ度烫伤大鼠,分为正常对照组(n=10)、未切痂组(n=50)、立即切痂组(n=50)和延迟切痂组(n=20),于烫伤后1、3、6、12和24 h检测大鼠血浆肿瘤坏死因子(TNF)、一氧化氮(NO)、内皮素(ET)、丙二醛(MDA)和超氧化物歧化酶(SOD)的含量。结果 伤后各组TNF、NO、ET和MDA逐渐升高,切痂后显著低于未切痂组;切痂两组比较,立即切痂组TNF、NO、ET和MDA显著低于延迟切痂组。伤后SOD逐渐下降,切痂后仍呈下降趋势,但伤后24 h立即切痂组SOD显著高于延迟切痂组。结论 切痂可降低烫伤后血中炎症介质含量,且伤后立即切痂较延迟切痂效果更为明显。

关键词:烫伤;切痂术;炎症介质
中图法分类号:R644;R602 文献标识码:A

Effects of prompt and delayed escharectomy on inflammatory factors in scalded rats

YAN Bai-gang, HUANG Yue-sheng, YANG Zong-cheng, ZHANG Hui-tang (Department of Emergence, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of escharectomy on inflammatory factors following severe burns. Methods Wistar rats were inflicted with 30% TBSA full thickness scalding and randomly divided into four groups: control group (C, n=10), non-escharectomy group (NE, n=50), prompt escharectomy group (PE, n=50) and delayed escharectomy group (DE, n=20). The levels of tumor necrosis factor (TNF), nitric oxide (NO), endothelin (ET), malonic aldehyde (MDA) and superoxidase dimutase (SOD) in plasma were detected at 1, 3, 6, 12 and 24 hours post burn. Results TNF, NO, ET and MDA levels increased markedly after scalding in every group, but were significantly lower in PE and DE group than those in NE group after eschar excision. TNF, NO, ET and MDA levels were significantly lower in PE group than those in DE group. SOD levels decreased markedly after scalding and escharectomy, but were significantly higher in PE group than those in DE group. Conclusions Escharectomy could reduce the production and release of inflammatory factors, prompt escharectomy is better than delayed escharectomy in induced uncontrolled inflammatory response.

Key words: scald; escharectomy; inflammatory factors

炎症介质在烧伤后脏器损害的发生发展中起重要作用,而早期切痂在防治烧伤后脏器损害中的效果显著。本研究通过比较大鼠烫伤后立即切痂与延迟切痂对体内若干炎症介质变化的影响,探讨烫伤后立即切痂在防治烫伤后脏器损害中的机制。

1 材料与方法

1.1 动物分组及切痂

Wistar大鼠(四川省中药研究所提供)130只,雌雄不限,体重(200±20) g,分为正常对照组(C,n=10)、未切痂组(NE,n=50)、立即切痂组(PE,n=50)和延迟切痂组(DE,n=20)。戊巴比妥钠(30 mg/kg体重)麻醉,脱毛后置92 ℃水浴后18 s,造成30%TBSA Ⅲ度烫伤。依Parkland公式分别在伤后即刻、4、8、12、16、20 h腹腔注射复方乳酸钠(平衡盐)溶液,其中前2次注入总量的一半。立即切痂组在伤后立即实施切痂术,延迟切痂组则在伤后6 h实施切痂术,详见文献[1]。

基金项目:国家自然科学基金资助重大项目(39290700-03)
作者简介:闫柏刚(1964-),男,辽宁省沈阳市人,博士,主治医师,讲师,主要从事创伤后多脏器功能衰竭防治方面的研究,发表论文17篇,现在急救部工作。电话:(023)65318301-73046
收稿日期:2000-03-29;修回日期:2000-09-05

1.2 标本采集与检测

分别在伤后1、3、6、12和24 h(每点10只)抽血活杀动物,-20 ℃保存血浆。TNF和ET检测采用放免法,TNF和ET放免药盒购自北京东亚免疫技术研究所;NO、MDA和SOD检测采用比色法,药盒购自南京建成公司。

1.3 统计学处理

结果用$\bar{x}\pm s$表示。采用华西医科大学PEMS医用统计程序包行统计学处理。

2 结果

伤后各组TNF、NO、ET和MDA逐渐升高,切痂组显著低于未切痂组;切痂两组比较,立即切痂组TNF、NO、ET和MDA显著低于延迟切痂组。伤后SOD逐渐下降,切痂后仍呈下降趋势,但伤后24 h立即切痂组SOD显著高于延迟切痂组,见表1~3。

表1 烫伤后大鼠血浆TNF的变化(ρ_B/μg·L^{-1}, $\bar{x}\pm s$)

Tab 1 Changes of TNF in plasma of scalded rats(ρ_B/μg·L^{-1}, $\bar{x}\pm s$)

Group	Time after scalding (h)				
	1	3	6	12	24
NE	1.15±0.02	1.76±0.02	3.38±0.90*	8.02±1.05*#	6.44±1.43*#
DE				5.61±0.58*#	3.82±0.47*#
PE	1.17±0.01	2.50±0.79*	2.81±0.74*	2.36±0.44*	1.79±0.06

Control TNF (1.08±0.01) μg/L, *: P<0.01 vs control; #: P<0.01 vs PE

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表2 烫伤后大鼠血浆NO和ET的变化($\bar{x}\pm s$)

Tab 2 Changes of NO and ET in plasma of scalded rats($\bar{x}\pm s$)

	Group	Time after scalding (h)				
		1	3	6	12	24
NO(μmol/L)	NE	48.97±2.97 *	70.31±5.20 *#	59.62±3.93 *#	33.86±3.85 *#	27.45±2.28 *#
	DE				30.42±2.65 *	23.57±1.99 *#
	PE	52.91±5.01 *	48.86±2.80 *	37.76±3.33 *	26.66±2.82 *	19.10±2.73 *
ET(ng/L)	NE	94.3±12.1 *	114.2±21.1 *	127.3±18.7 *#	131.2±19.4 *#	141.3±14.7 *#
	DE				127.4±12.7 *#	112.3±14.1 *#
	PE	98.3±11.8 *	116.1±17.2 *	118.2±17.1 *	98.7±15.2 *	90.3±13.8 *

Control NO (13.14±1.77)μmol/L, ET (70.2±11.4)ng/L; *: $P<0.01$ *vs* control; #: $P<0.01$ *vs* PE

表3 烫伤后大鼠血浆MDA和SOD的变化($\bar{x}\pm s$)

Tab 3 Changes of MDA and SOD in plasma of scalded rats($\bar{x}\pm s$)

	Group	Time after scalding (h)				
		1	3	6	12	24
SOD(μU/L)	NE	92.2±9.4	84.3±7.4 *	76.5±6.9 *	61.8±7.8 *#	54.4±6.7 *#
	DE				58.8±6.7 *#	63.2±8.4 *#
	PE	85.9±8.4 *	80.7±7.8 *	74.5±6.3 *	76.4±7.9 *	74.5±8.1 *
MDA(μmol/L)	NE	5.35±0.30 *	7.37±0.49 *#	8.30±0.52 *#	11.71±0.54 *#	17.52±0.56 *#
	DE				9.79±0.43 *#	11.67±0.52 *#
	PE	5.77±0.43 *	6.67±0.41 *	6.52±0.43 *	7.39±0.50 *	7.54±0.64 *

Control MDA (4.09±0.29)μmol/L, SOD (98.2±8.9)μU/L; *: $P<0.01$ *vs* control; #: $P<0.01$ *vs* PE

3 讨论

严重烧伤后,过度应激,发生失控性炎症反应,临床上出现全身炎症反应综合征(Systemic inflammatory response syndrome, SIRS),并发脏器功能障碍。失控性炎症反应与缺血缺氧性损害均在烧伤早期脏器损伤中扮演了重要角色[2]。失控性炎症反应涉及多种细胞因子、炎症介质参与,它们之间相互作用、相互拮抗,同时伴有神经、体液、内分泌等众多因素。目前研究多局限于某单一介质,整体研究尚无突破性进展。本实验中,烧伤后TNF、NO、ET即显著上升,表明严重烧伤后早期体内就有大量炎症介质生成与释放。正常情况下,体内氧自由基的生成和清除处于动态平衡中,当组织细胞遭受一定时间缺血缺氧后,会激活氧自由基生成通路包括中性粒细胞呼吸暴发、黄嘌呤氧化系统等,从而导致氧自由基生成增多或清除能力下降,引起组织细胞脂质过氧化损伤。本实验中,烫伤后丙二醛(MDA)显著上升,表明烫伤后早期即有大量氧自由基生成,而超氧化物岐化酶(SOD)显著下降,则说明机体对氧自由基的清除能力下降,组织缺血缺氧性损伤逐渐加重。

烧伤创面的存在不仅可以导致体液自创面渗出丢失,引发和加重缺血缺氧性损害,而且研究发现烧伤后创面及外周血、脏器内炎症介质水平都异常增高,且创面炎症介质水平要高于血清及脏器几倍或几十倍,表明创面的存在是激发伤后炎症介质生成和释放的重要原因[3]。我们的临床研究也证明[4],烧伤创面是引起感染和SIRS,进而引起多器官功能障碍综合征(MODS)的重要因素。炎症介质的大量生成和释放与烧伤后组织毛细血管通透性增加成正相关[5,6],一方面导致体液大量外渗,引起低血容量休克,加重缺血缺氧性损害;另一方面组织水肿,富含蛋白的水肿渗出液是细菌良好培养基,同时因创面淤滞区组织微循环障碍,机体内白细胞、抗体及抗生素难以到达创面。这意味着尽早切痂封闭创面,减少创面渗出就可以减轻休克程度,而清除感染和坏死组织应能减少炎症介质的产生与释放,从而起到防治SIRS、保护脏器功能进而防治MODS的作用。本实验发现切痂后,无论是立即切痂组还是延迟切痂组TNF, NO, ET, MDA等指标都远远低于未切痂组,证明切痂确实可以降低机体炎症介质的水平。而伤后立即切痂组TNF, NO, ET, MDA等指标均低于同时相点延迟切痂组,伤后24 h SOD立即切痂组显著高于延迟切痂组。又表明切痂植皮术实施越早,越能减少炎症介质生成与释放,也能减轻组织缺血缺氧性损伤。虽然伤后立即实施切痂手术对血流动力学会有一定影响,但这种影响在延迟切痂手术也同样具备,我们的实验[7]已证明了在有效复苏和良好循环监护下尽早实施切痂植皮术是可行且有益的。由此,我们认为烫伤后早期一次性切痂能较彻底切除创面坏死组织及感染灶,从根本上阻断了创面所引起的炎症介质、内毒素及细菌的入侵,对烧伤后失控性炎症介质损害起一定阻断作用,也在一定程度上减轻了组织缺血缺氧性损伤,从而可以达到防治烧伤后脏器损害的目的,而且切痂植皮术实施越早、范围越彻底,防治效果越好。本实验为我们正在进行的大面积烧伤休克期一次性切痂临床研究提供了实验依据。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

参考文献：

[1] 闫柏刚, 黄跃生, 杨宗城, 等. 伤后即行切痂对烧伤大鼠心肌损伤的防治作用[J]. 中华整形烧伤外科杂志, 1999, 15(2): 112－114.
[2] 杨宗城, 黎 鳌. 提高烧伤治疗水平的展望[J]. 解放军医学杂志, 1997, 22(1): 11－12.
[3] 贾晓明, 朱兆明, 孔秋华, 等. 烧伤大鼠早期血浆、皮肤创面及脏器 TNF 的变化[J]. 中华整形烧伤外科杂志, 1996, 12(4): 367－371.
[4] 黄跃生, 杨宗城, 陈发明, 等. 严重烧伤后脏器损害机制与防治[J]. 解放军医学杂志, 1996, 21(1): 20－22.
[5] Sozumi T. The role of nitric oxide in vascular permeability after a thermal injury[J]. Ann Plast Surg, 1997; 39(3): 272－277.
[6] Kowal-Vern A, Walenga J M, Sharp-Pucci M, *et al*. Postburn edema and related changes in interleukin-2 leukocytes, platelet activation, endothelin-1, and C1 esterase inhibitor[J]. J Burn Care Rehabil, 1997; 18(2): 99－103.
[7] 闫柏刚, 黄跃生, 杨宗城, 等. 伤后立即切痂对 30% Ⅲ度烧伤大鼠心肌力学的影响[J]. 中华整形烧伤外科杂志, 1998; 14(5): 334－337.

（编辑 王 红）

文章编号：1000-5404(2001)01-0041-01

经验与短篇

牛磺酸及微量营养素制剂对雷达操纵员微光近视力的影响

Effect of taurine and micronutrient mixture on visual acuity of radar operator in reduced light

黄国荣, 糜漫天, 韦 娜, 余小平 （第三军医大学预防医学系营养卫生学教研室, 重庆 400038）

我们在已往工作基础上, 结合营养与视功能的研究进展, 以牛磺酸和多种微量营养素为基础, 研制了能有效提高低照度人员暗适应功能的新型营养复合制剂。

1 实验对象与方法

驻渝某部队雷达操纵员 34 名, 年龄 18～29 岁, 身体健康, 双眼裸视在 1.0 以上。室验前进行 3 d 膳食调查, 然后将受试者随机分为实验组和对照组, 实验组人员每天早餐前加服一定剂量的营养素制剂, 其组成及含量, 见表 1。实验期限为 4 周。分别在服药前、服药 2 周、服药 4 周及停药后第 3 天用德国 Goldman-Weekers 暗适应计检测微光近视力, 明适应 5 min, 漂白光亮度: 2100asb≈3100LUX, 暗盒亮度: 6LUX, 记录看清视标中 E 表第五行(0.5)缺口方向的时间(min), E 表距受试眼 30 cm。

表 1 营养制剂成分表(人/d)

成分	含量	成分	含量	成分	含量
Taurine(牛磺酸)	0.8 g	Zn	10 mg	VB_6	3.0 mg
VB_1	3.0 mg	Se	30 μg	VPP	3.0 mg
VB_2	3.0 mg	VC	100 mg	VA	3000 IU(910Ug RE)

2 结果

微光近视力测定值见表 2。

表 2 微光近视力测定($\bar{x}\pm s$, t/min)

组别	W_0	W_2	W_4	W'_4
对照组	2.900±0.549	2.881±0.666	2.989±0.657	
服药组	2.915±0.560	1.800±0.527※△	1.398±0.478※△	1.376±0.501△

※: $P<0.05$ 与对照组比较, △: $P<0.05$ 与 W_0 比较; W_0、W_2、W_4、W'_4 分别为服药前、干预 2 周, 4 周及停药 3 d 后所测值

3 讨论

视网膜的光感受细胞中, 视杆细胞专司暗光觉。视杆细胞的视力即微光近视力, 它与暗适应功能之间有不可分割的联系, 暗适应良好时, 则微光近视力增强。低照度作业条件下, 容易发生暗适应功能和微光近视力降低的问题。对雷达作业部队的调查表明: 雷达操纵员暗适应时间延长者为 40%, 而非操纵员仅 15%, 微光近视力恢复时间雷达操纵员比非操纵员差。

人体的夜视功能与营养密切相关。牛磺酸是视网膜中含量最丰富的游离氨基酸, 其大部分分布于光感受细胞中。有研究证实牛磺酸是视网膜发育必需的营养因子, 缺乏牛磺酸会引起视网膜电图缺陷, 光感受器退化, 且发现牛磺酸可以保护视杆细胞免受化学、机械等损伤, 并能促进视紫红质的再生[1]。此外, 与暗适应功能有关的还有蛋白质、VA、VB_1、VB_2、尼克酸(VPP)及 Zn、Se 等微量营养素。VA 是视色素的重要成分, 其对暗适应功能的影响早已定论[2], 而视色素本身是视蛋白与顺式视黄醛的结合物。VB_1、VB_2 作为能量代谢的辅酶, 可能直接影响光感受器的氧化磷酸化, 因为视蛋白与顺视黄醛的结合过程是耗能的, 视杆细胞外节的 ATP 酶参与光化学反应。研究发现, Zn 作为一种必需微量元素, 在视网膜中含量很高[3], 已被证实 Zn^{2+} 能对抗参与视觉信号传导的抑制性神经递质 r-氨基丁酸(GABA)的作用。有人体实验报告, 补充锌及复合微量营养素, 能提高人体暗适应功能[4]。

针对平、战时改善低照度作业人员夜间视力的需要, 我们研制了以牛磺酸、VA、B 族维生素、Zn、Se 为主的复合制剂。实验显示, 见表 2。实验前, 实验组与对照组间微光近视力无显著差异; 干预 2 周后, 实验组微光近视力显著提高($P<0.05$); 4 周后, 夜视功能进一步改善($P<0.05$)。这可能与受试人员实验

（下转 44 页）

作者简介: 黄国荣(1964－), 女, 重庆市开县人, 实验师, 主要从事营养与食品卫生保健方面的研究, 发表论文 13 篇。电话: (023)68752291
收稿日期: 2000-07-11; 修回日期: 2000-11-20

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net