

切痂植皮术中应用 Narcotrend 监护仪监测盐酸瑞芬太尼复合二异丙酚靶控输注麻醉深度的临床观察



郭正纲 王晓燕 吕绪磊 苏小军 郝建华

【摘要】 目的 评价重度烧伤患者围手术期应用 Narcotrend 监护仪监测盐酸瑞芬太尼复合二异丙酚靶控输注麻醉的可行性及有效性。方法 选择 2011 年 2—11 月笔者单位择期(伤后 1 周以内)行焦痂切除植皮术的重度烧伤患者 80 例,美国麻醉医师协会分级为 II ~ III 级,烧伤总面积为 31% ~ 50% 或 III 度面积 11% ~ 20% TBSA,按照随机数字表法分为试验组(常规方法结合 Narcotrend 监护仪监测麻醉深度)和对照组(常规方法监测麻醉深度),每组 40 例。2 组患者均以盐酸瑞芬太尼复合二异丙酚靶控输注诱导和维持麻醉;术中试验组所用 Narcotrend 监护仪维持 D1 ~ E0 级,对照组维持平均动脉压(MAP)、心率在基础值的 20% 范围内波动,并以此为参照调整 2 种麻醉药物靶控浓度。记录患者麻醉维持过程中盐酸瑞芬太尼和二异丙酚靶控浓度;记录患者停药至苏醒期时间,包括从停药至呼之睁眼、停药至定向力恢复 2 个时间段;记录患者入室时,意识消失时,插管后 2 min,手术前,手术开始后 2、15、30 min,术毕时的 MAP 和心率;记录试验组监测参数 Narcotrend 分级(NTS)和 Narcotrend 指数(NTI)及对对照组监测参数 MAP、心率对停药至苏醒期 2 个时间段的预测概率(P_k)值。统计 2 组患者心血管活性药物使用情况 & 患者术中知晓情况。对数据进行 t 检验、方差分析、 χ^2 检验,其中 NTS、NTI、MAP、心率与其对停药至定向力恢复时间的 P_k 值行 Spearman 相关分析。结果 试验组患者围手术期盐酸瑞芬太尼靶效应室浓度、二异丙酚靶血浆浓度分别为 (2.62 ± 0.35) ng/mL、 (3.84 ± 0.22) μ g/mL,均低于对照组 [(2.95 ± 0.21) ng/mL、 (4.16 ± 0.31) μ g/mL, t 值分别为 -5.113 、 -5.324 , P 值均小于 0.01]。试验组患者从停药至呼之睁眼、停药至定向力恢复的时间分别为 (10.2 ± 0.7) 、 (11.1 ± 1.0) min,均明显短于对照组 [(11.3 ± 1.0) 、 (13.1 ± 0.7) min, t 值分别为 -5.740 、 -10.806 , P 值均小于 0.01]。2 组患者从意识消失时起,MAP 水平(插管后 2 min 除外)、心率均明显低于入室时($F_{\text{试验组}}$ 值分别为 12.074、36.425, $F_{\text{对照组}}$ 值分别为 21.776、35.759, P 值均小于 0.01)。2 组患者 MAP 水平仅在意识消失时差异有统计学意义($t = 3.985$, $P < 0.01$),其他时相点 MAP 水平接近。2 组患者心率值在围手术期接近。试验组患者 NTS、NTI 对停药至呼之睁眼的 P_k 值分别为 0.937 ± 0.025 、 0.899 ± 0.049 ,明显高于对照组患者 MAP、心率对该时间段的 P_k 值(0.579 ± 0.057 、 0.536 ± 0.039 , $F = 900.337$, $P < 0.01$);试验组患者 NTS、NTI 对停药至定向力恢复的 P_k 值分别为 0.901 ± 0.031 、 0.868 ± 0.046 ,亦显著高于对照组患者 MAP、心率对该时间段的 P_k 值(0.532 ± 0.060 、 0.483 ± 0.044 , $F = 890.895$, $P < 0.01$)。NTS、NTI、MAP、心率与其对停药至定向力恢复的 P_k 值分别呈负相关、正相关、正相关、正相关(r 值为 $-0.734 \sim 0.682$, P 值均小于 0.01)。2 组患者心血管活性药物应用情况差异无统计学意义,均未出现术中知晓现象。结论 重度烧伤患者围手术期应用 Narcotrend 监护仪监测盐酸瑞芬太尼复合二异丙酚靶控输注麻醉深度,有助于减少麻醉药物用量,缩短患者苏醒时间,并能准确预测患者麻醉-苏醒期意识水平的变化。

【关键词】 烧伤; 麻醉; 二异丙酚; 靶控输注; Narcotrend 监护仪

Application of Narcotrend-assisted anesthesia in-depth monitor during escharectomy and skin transplantation in burn patients with target-controlled infusion of remifentanyl hydrochloride and propofol
 GUO Zheng-gang, WANG Xiao-yan, LÜ Xu-lei, SU Xiao-jun, HAO Jian-hua. Department of Anesthesiology, the First Hospital Affiliated to the General Hospital of PLA, Beijing 100048, China
 Corresponding author: HAO Jian-hua, Email: gszg304@hotmail.com, Tel: 010-66848082

DOI:10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2012.03.005
 作者单位:100048 北京,解放军总医院第一附属医院麻醉科
 通信作者:郝建华,Email:gszg304@hotmail.com,电话:010-66848082

【Abstract】 Objective To evaluate the feasibility and efficacy of Narcotrend (NT) monitor in monitoring the depth of anesthesia in severely burned patients with target-controlled infusion (TCI) of remifentanyl hydrochloride and propofol during perioperative period. **Methods** Eighty patients with severe burn hospitalized from February to November 2011, to whom eschar excision was performed within one week after injury, were enrolled. They were classified into II to III grade according to the American Society of Anesthetists classification, and their total burn area ranged from 31% to 50% TBSA, or full-thickness burn area from 11% to 20% TBSA. Patients were divided into trial group (monitoring depth of anesthesia with routine method and NT monitor) and control group (monitoring depth of anesthesia with routine method) according to the random number table, with 40 cases in each group. All patients received TCI of remifentanyl hydrochloride and propofol to induce and maintain anesthesia. During the operation, the anesthesia level of NT monitor used in the trial group was maintained from grade D1 to E0, while the fluctuation of mean arterial pressure (MAP) and heart rate of patients in control group was maintained around the basic values within a range of 20%, and on the basis of which, concentrations of two narcotics were adjusted. Concentrations of remifentanyl hydrochloride and propofol during maintenance of anesthesia were recorded. The duration from drug withdrawal to waking from anesthesia (including the duration from drug withdrawal to eye opening by calling and the duration from drug withdrawal to orientation recovery) of patients was recorded. Values of MAP and heart rate at admission into the operation room, loss of consciousness, 2 min after intubation, before operation, 2, 15, and 30 min after the beginning of operation, and the end of operation were recorded. The prediction probability (P_k) of NT stage (NTS) and NT index (NTI) in trial group, and that of MAP and heart rate in control group for two durations from drug withdrawal to waking from anesthesia were recorded. The administration of vasoactive drugs and intraoperative awareness of patients in two groups were recorded. Data were processed with *t* test, analysis of variance, and chi-square test, and the relationship between NTS, NTI, MAP, heart rate and their corresponding P_k for the duration from drug withdrawal to orientation recovery was processed with Spearman correlation analysis. **Results** Maintained target effect-site concentration of remifentanyl hydrochloride and target plasma concentration of propofol of patients were obviously lower in trial group [(2.62 ± 0.35) ng/mL, (3.84 ± 0.22) μg/mL] than in control group [(2.95 ± 0.21) ng/mL, (4.16 ± 0.31) μg/mL, with *t* values respectively -5.113 and -5.324, *P* values all below 0.01]. The duration from drug withdrawal to eye opening by calling and the duration from drug withdrawal to orientation recovery were obviously shorter in trial group [(10.2 ± 0.7) min, (11.1 ± 1.0) min] than in control group [(11.3 ± 1.0) min, (13.1 ± 0.7) min, with *t* values respectively -5.740 and -10.806, *P* values all below 0.01]. The MAP (except for 2 min after intubation) and the heart rate of patients in both groups were lower at the time points from loss of consciousness to the end of operation than at the time of entering operation room (with *F* values respectively 12.074, 36.425, *P* values all below 0.01 in trial group and *F* values respectively 21.776, 35.759, *P* values all below 0.01 in control group). The statistically significant difference between two groups in MAP level was only observed at the time of loss of consciousness (*t* = 3.985, *P* < 0.01). MAP level was close in two groups at other time points. Heart rates of patients in two groups were close during perioperative period. P_k values of NTS and NTI for the duration from drug withdrawal to eye opening by calling (0.937 ± 0.025, 0.899 ± 0.049) were obviously higher than those of MAP and heart rate for this duration (0.579 ± 0.057, 0.536 ± 0.039, *F* = 900.337, *P* < 0.01). P_k values of NTS and NTI for the duration from drug withdrawal to the orientation recovery (0.901 ± 0.031, 0.868 ± 0.046) were significantly higher than those of MAP and heart rate for this duration (0.532 ± 0.060, 0.483 ± 0.044, *F* = 890.895, *P* < 0.01). NTS, NTI, MAP, and heart rate were respectively negative, positive, positive and positive in correlation with their P_k values for the duration from drug withdrawal to the orientation recovery (with *r* values from -0.734 to 0.682, *P* values all below 0.01). There was no statistically significant difference between two groups in administration of vasoactive drugs. No intraoperative awareness occurred. **Conclusions** Application of Narcotrend monitor in monitoring the depth of anesthesia in severely burned patients during perioperative period with TCI of remifentanyl hydrochloride and propofol is beneficial to reducing dosage of narcotics and shortening duration of recovery from anesthesia, and it can accurately predict the level of consciousness of patients at the time of withdrawal of anesthesia.

【Key words】 Burns; Anesthesia; Propofol; Target-controlled infusion; Narcotrend monitor

重度烧伤患者急性期后随着高代谢状态的出现和心排出量的增加,肝、肾血流量增多,药物清除率上升。但肝、肾功能的恢复存在较大个体差异,所以用药具有特异性^[1-3]。

目前重度烧伤患者的手术麻醉深度判断仍以临

床征象为主,缺乏客观有效的指标。同时,国内外尚鲜见关于该类患者手术麻醉深度监测的报道。为此,本研究应用 Narcotrend 监护仪(德国 MT Monitor Technik GmbH Co. 公司)监测盐酸瑞芬太尼复合二异丙酚静脉靶控输注的麻醉效果。

1 对象与方法

1.1 临床资料

排除对药物过敏,术前有明显心、肺、肝、肾功能障碍以及体质量严重超标(体质量指数大于 30)的患者。选择 2011 年 2—11 月我院择期(伤后 1 周以内)行焦痂切除植皮术的 80 例重度烧伤患者,按照随机数字表法分为试验组(常规方法结合 Narcotrend 监护仪监测麻醉深度)和对照组(常规方法监测麻醉深度),每组 40 例。2 组患者年龄 18 ~ 65 岁,体质量 40 ~ 90 kg,烧伤总面积 31% ~ 50% 或Ⅲ度面积 11% ~ 20% TBSA,美国麻醉医师协会(ASA)分级为Ⅱ ~ Ⅲ级。2 组患者在性别、年龄、体质量、身高、手术持续时间方面比较,差异均无统计学意义(P 值均大于 0.05),见表 1。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	性别(例)		年龄(岁)	体质量(kg)	身高(cm)	手术持续时间
	男	女	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	(min, $\bar{x} \pm s$)
试验组	22	18	42 ± 16	66 ± 7	167 ± 6	169 ± 23
对照组	19	21	39 ± 14	69 ± 8	167 ± 5	169 ± 15
χ^2 值	0.450		—	—	—	—
t 值	—		0.769	-1.580	-0.211	0.097
P 值	0.502		0.444	0.118	0.833	0.923

注:“—”表示无此统计学量值

1.2 麻醉深度监测方法

2 组患者进入手术室后,常规开放静脉通道,监测心电图、无创血压、有创动脉压、脉氧饱和度。试验组患者同时连接 Narcotrend 监护仪行脑电意识监测。2 组患者均使用内嵌 Minto 瑞芬太尼药代动力学模型(Alaris@PK,英国 Alaris 医疗系统有限公司)和 Marsh 二异丙酚药代动力学模型(Gasby3500,英国 Smiths 医疗国际有限公司)靶控输注系统。盐酸瑞芬太尼初始靶效应室浓度为 2.5 ng/mL,每次调整 0.5 ng/mL;输注 2 min 后再靶控输注二异丙酚,二异丙酚初始靶血浆浓度为 2.0 μ g/mL,每分钟增加 0.5 μ g/mL,直至患者意识消失。2 种药物诱导麻醉过程中如收缩压降幅大于 20% 则给予 2 mg 多巴胺。之后应用顺式阿曲库铵 0.15 mg/kg,90 s 后明视经口行气管插管,机械通气(氧气流量 2 L/min),潮气量 10 mL/kg,术中调整呼吸频率使呼气末 CO₂ 分压维持在 35 ~ 45 mm Hg(1 mm Hg = 0.133 kPa),其间间断给予顺式阿曲库铵维持肌肉松弛。

手术准备阶段,2 组患者将盐酸瑞芬太尼靶效应室浓度降低 0.5 ~ 1.0 ng/mL,手术开始前将其水平恢复。手术过程中将试验组患者 Narcotrend 监测

水平维持在 D1 ~ E0 级,并相应调整 2 种麻醉药物靶控浓度。对照组患者维持平均动脉压(MAP)、心率检测值在基础值的 20% 范围内波动,据此和(或)体动调整 2 种麻醉药物靶控浓度。2 组患者根据血压和心率情况,适时给予麻黄碱、阿托品、艾司洛尔和乌拉地尔 4 种心血管活性药物。

手术缝皮结束时 2 组患者停止输注 2 种麻醉药物,手术结束前 30 min 给予曲马朵 1 mg/kg。术毕患者苏醒,满足拔管指征,吸痰拔管。

1.3 观测指标

记录 2 组患者麻醉维持过程中盐酸瑞芬太尼和二异丙酚靶控浓度;记录 2 组患者从停药至苏醒期时间,包括从停药至呼之睁眼、从停药至定向力恢复即 Aldrete 评分达 9 分 2 个阶段。记录 2 组患者入室时,意识消失时,插管后 2 min,手术前,手术开始后 2、15、30 min,术毕时的 MAP 和心率。记录试验组监测参数[Narcotrend 分级(NTS)与 Narcotrend 指数(NTI)]及对照组监测参数(MAP、心率)对停药至苏醒期 2 个时间段的预测概率(P_k)值。统计 2 组患者心血管活性药物的使用情况。术后 24 h 随访 2 组患者术中知晓情况。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 11.0 统计软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较行 t 检验,组内比较行方差分析;计数资料行 χ^2 检验。对 NTS、NTI、MAP、心率与其对停药至定向力恢复时间的 P_k 值行 Spearman 相关分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期药物靶控浓度、苏醒情况的比较

与对照组比较,试验组患者围手术期盐酸瑞芬太尼和二异丙酚靶控浓度明显降低;试验组患者从停药至呼之睁眼、停药至定向力恢复的时间均明显缩短(P 值均等于 0.000)。见表 2。

表 2 2 组患者围手术期药物靶控浓度及苏醒时间的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	盐酸瑞芬太尼	二异丙酚靶	停药至呼之	停药至定向力
	靶效应室浓度	血浆浓度	睁眼的时间	恢复的时间
	(ng/mL)	(μ g/mL)	(min)	(min)
试验组	2.62 ± 0.35	3.84 ± 0.22	10.2 ± 0.7	11.1 ± 1.0
对照组	2.95 ± 0.21	4.16 ± 0.31	11.3 ± 1.0	13.1 ± 0.7
t 值	-5.113	-5.324	-5.740	-10.806
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000

注:2 组患者均为 40 例

表 3 2 组患者围手术期平均动脉压和心率的变化 ($\bar{x} \pm s$)

组别	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	F 值	P 值
试验组										
平均动脉压 (mm Hg)	81.1 ± 7.3	70.7 ± 7.7 ^a	78.9 ± 6.5	76.3 ± 6.2 ^a	77.2 ± 4.0 ^a	77.8 ± 2.8 ^a	74.5 ± 3.8 ^a	75.5 ± 4.9 ^a	12.074	0.000
心率 (次/min)	85 ± 7	69 ± 7 ^a	72 ± 7 ^a	65 ± 6 ^a	79 ± 7 ^a	78 ± 7 ^a	77 ± 5 ^a	71 ± 7 ^a	36.425	0.000
对照组										
平均动脉压 (mm Hg)	79.4 ± 7.4	65.2 ± 4.2 ^a	78.6 ± 7.6	76.1 ± 6.8 ^a	75.8 ± 5.1 ^a	76.6 ± 3.8 ^a	75.6 ± 3.7 ^a	75.1 ± 4.2 ^a	21.776	0.000
心率 (次/min)	84 ± 6	71 ± 4 ^a	72 ± 6 ^a	67 ± 5 ^a	77 ± 7 ^a	78 ± 6 ^a	76 ± 4 ^a	72 ± 6 ^a	35.759	0.000
t ₁ 值	0.987	3.985	0.203	0.138	1.337	1.567	-1.164	0.324		
P ₁ 值	0.327	0.000	0.840	0.891	0.185	0.121	0.248	0.747		
t ₂ 值	0.836	-1.197	0.156	-1.287	1.272	0.048	0.937	-0.668		
P ₂ 值	0.406	0.235	0.877	0.202	0.207	0.962	0.352	0.506		

注: 每组患者均为 40 例; 1 mm Hg = 0.133 kPa; T1 为入室时, T2 为意识消失时, T3 为插管后 2 min, T4 为手术前, T5 为手术开始后 2 min, T6 为手术开始后 15 min, T7 为手术开始后 30 min, T8 为术毕时; t₁、P₁ 值与 t₂、P₂ 值分别为组间平均动脉压及心率比较所得; F、P 值为组内各时相点比较所得; 与 T1 比较, ^aP < 0.05

2.2 围手术期 MAP 和心率的变化

2 组患者从意识消失时开始, MAP 水平(插管后 2 min 除外)、心率均明显低于入室时(无两两比较统计学量值, P 值均小于 0.05)。

2 组患者比较, MAP 水平仅在意识消失时差异具有统计学意义 (P < 0.01), 其他时相点 MAP 水平接近。2 组患者心率水平在麻醉维持过程中接近。见表 3。

2.3 NTS、NTI、MAP、心率与从停药至苏醒期 2 个时间段的关系

试验组患者 NTS、NTI 对停药至呼之睁眼、停药至定向力恢复 2 个时间段的 P_k 值均明显高于对照组患者 MAP、心率对应的 P_k 值, 且接近于 1。

试验组患者 NTS、NTI 与其对停药至定向力恢复的 P_k 值分别呈显著负相关和正相关 (P 值均小于 0.01), 对照组患者 MAP、心率与其对停药至定向力恢复的 P_k 值均呈明显正相关 (P 值均小于 0.01)。见表 4。

表 4 2 组患者监测参数对患者苏醒期意识变化的 P_k 值与相关性分析

检测项目	P _k 值 ($\bar{x} \pm s$)		r 值	P ₁ 值
	T _a -T _b	T _a -T _c		
NTS	0.937 ± 0.025	0.901 ± 0.031	-0.734	<0.01
NTI	0.899 ± 0.049	0.868 ± 0.046	0.682	<0.01
MAP	0.579 ± 0.057	0.532 ± 0.060	0.326	<0.01
心率	0.536 ± 0.039	0.483 ± 0.044	0.241	<0.01
F 值	900.337	890.895		
P ₂ 值	0.000	0.000		

注: P_k 为预测概率, 其样本数为 40; T_a-T_b 为停药至呼之睁眼的时间; T_a-T_c 为停药至定向力恢复的时间; NTS 为 Narcotrend 分级, NTI 为 Narcotrend 指数, 均为试验组 Narcotrend 监测参数; 平均动脉压 (MAP)、心率为对照组监测参数; r 值为各检测项目与其对“T_a-T_c”的 P_k 值的相关系数

2.4 心血管活性药物的使用情况

手术过程中, 2 组患者在心血管活性药物应用上差异无统计学意义 (P 值均大于 0.05)。见表 5。

表 5 2 组患者 4 种心血管活性药物的使用情况 [例(率, %)]

组别	例数	麻黄碱	阿托品	艾司洛尔	乌拉地尔
试验组	40	9(22.5)	4(10.0)	6(15.0)	3(7.5)
对照组	40	9(22.5)	3(7.5)	4(10.0)	4(10.0)
χ ² 值		0	0.157	0.457	0.157
P 值		1.000	0.692	0.499	0.692

2.5 麻醉效果

术后 24 h 随访, 2 组患者未出现术中知晓现象。

3 讨论

围麻醉期, 烧伤患者的盐酸瑞芬太尼和二异丙酚靶控浓度较高^[1-2]。本研究选择 ASA 分级为 II ~ III 级的烧伤患者, 其血容量已补足且无中毒性感染, 能耐受盐酸瑞芬太尼复合二异丙酚靶控输注进行全身麻醉^[3]。由于重度烧伤患者血流动力学状况不稳定, 通过简单的血压、心率等基本生命体征往往难以准确评估患者的麻醉深度。Narcotrend 是麻醉科常用的监测仪器, 它与作用于大脑皮质的药物如二异丙酚、七氟醚之间均存在明显相关性, 可评价麻醉深度, 能较好地预测患者在术中及术后的意识变化, 为医师调整麻醉药物用量提供参考, 是监测麻醉深度较为敏感、客观的指标^[4-8]。本研究表明, NTS 与 NTI 能较好地反映患者的麻醉深度, 且无术中知晓现象发生^[4]。

靶控输注是个体化麻醉的较新方法。本研究显示 2 组患者围手术期 MAP 和心率虽然在意识消失时低于入室时, 但术中维持稳定, 且 2 组患者 MAP

水平仅在意识消失时差异具有统计学意义,原因可能是 Narcotrend 指导下的调控更加精细。2 组患者围手术期心血管活性药物的应用无明显差异,表明 2 种麻醉方式对患者 MAP 及心率的影响相似。

P_k 值由 Smith 等^[9]首次用于不同麻醉深度指标预测能力的比较,其取值范围为 0~1,是一种非参数统计方法,不受数据分布类型和样本量大小的影响,用以比较不同单位指标的预测能力,数值越大表明预测准确性越高。本研究表明,对于预测苏醒期 2 个时间段患者的意识恢复,试验组 NTS、NTI 相对应的 P_k 值均高于 0.5,显著高于对照组 MAP、心率对应的 P_k 值,其中 NTS、NTI 与停药至定向力恢复时间的 P_k 值相关性更显著。由此可见,Narcotrend 监测能较准确地反映患者苏醒期意识恢复的变化^[10]。

本研究应用 Narcotrend 监护仪对重度烧伤手术麻醉深度进行监测,麻醉维持过程中盐酸瑞芬太尼和二异丙酚靶控浓度明显降低,患者从停药至呼之睁眼和定向力恢复的时间明显缩短。由此可见,应用 Narcotrend 监护仪可有效避免患者苏醒时间延长、缺氧、呼吸抑制、误吸等不良事件的发生。

参考文献

[1] Yamashita S, Kaneda K, Han TH. Population pharmacokinetics of a propofol bolus administered in patients with major burns. *Burns*, 2010,36(8):1215-1221.

[2] López Navarro AM, Peiró C, Matoses S, et al. General anesthesia by infusion of remifentanyl for debridement and grafting of large burns in 3 pediatric patients. *Rev Esp Anestesiol Reanim*, 2004,51(1):47-50.

[3] Han TH, Lee JH, Kwak IS, et al. The relationship between bispectral index and targeted propofol concentration is biphasic in patients with major burns. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2005, 49(1):85-91.

[4] 刘松华,程智刚,王云姣,等.老年患者麻醉趋势指数和脑状态指数与靶控输注丙泊酚预测效应室浓度的相关性. *中华医学杂志*, 2009,89(33):2315-2318.

[5] 孙传江,古妙宁,徐建设. Narcotrend 监测在七氟醚-舒芬太尼腹部手术麻醉苏醒期的应用. *南方医科大学学报*, 2010, 30(6):1379-1381.

[6] Münte S, Klockars J, van Gils M, et al. The Narcotrend index indicates age-related changes during propofol induction in children. *Anesth Analg*, 2009,109(1):53-59.

[7] Schultz A, Siedenberg M, Grouven U, et al. Comparison of Narcotrend Index, Bispectral Index, spectral and entropy parameters during induction of propofol-remifentanyl anaesthesia. *J Clin Monit Comput*, 2008,22(2):103-111.

[8] Rundshagen I, Hardt T, Cortina K, et al. Narcotrend-assisted propofol/remifentanyl anaesthesia vs clinical practice: does it make a difference?. *Br J Anaesth*, 2007,99(5):686-693.

[9] Smith WD, Dutton RC, Smith NT. Measuring the performance of anesthetic depth indicators. *Anesthesiology*, 1996,84(1):38-51.

[10] 唐朝辉,刘松华,程智刚,等.麻醉趋势监测七氟醚麻醉下气管内插管麻醉深度的变化. *南方医科大学学报*, 2010,30(7):1654-1657,1662.

(收稿日期:2011-12-16)
(本文编辑:莫愚)

· 科技快讯 ·

氢气吸入减轻脂多糖诱导的小鼠急性肺损伤

LPS 诱导的急性肺损伤与氧化应激和炎症反应有密切关系。氢气是近年来发现的一种新型抗氧化剂,具备高效、无毒等优点。研究者利用气道内注射 LPS 的方法,造成小鼠急性肺损伤,随即使其吸入体积分数 2% 氢气,检测氢气对肺损伤的作用。结果证实,氢气减轻了 LPS 引起的肺病理改变、肺水肿及肺细胞的凋亡,同时缓解了 LPS 导致的炎症反应和氧化应激损伤程度。此外,LPS 抑制了半胱氨酸天冬氨酸蛋白酶 3(caspase-3)、c-Jun 氨基末端激酶(JNK)、Bax 的过度激活,维持了 Bcl-xL 的活力。研究数据表明,氢气吸入减轻了 LPS 诱导的小鼠急性肺损伤,推测是通过阻止活性氧-JNK-caspase-3 通路激活而发挥该保护效应的。

邱啸臣,编译自《*Int Immunopharmacol*》,2011,11(12):2130-2137;夏照帆,审校

严重烧伤患者并发下消化道出血的危险因素与预后的 12 年回顾性分析

严重烧伤患者易发生应激性溃疡出血,多为上消化道出血,下消化道出血少见,对后者的危险因素、临床特点、救治方法以及预后缺乏系统回顾分析。研究者收集了上海第二军医大学长海医院 1997—2009 年收治的 103 例大面积(大于或等于 70% TBSA)严重烧伤患者的临床资料,系统分析与严重大面积烧伤并发下消化道出血相关的危险因素,总结下消化道出血患者临床特点、救治措施及效果。结果显示,103 例烧伤患者中共 25 例发生消化道出血。5 例经肠镜检查证实为下消化道出血,其中 4 例表现为盲肠、结肠和直肠等多处消化道黏膜糜烂,1 例为直肠单发性溃疡出血。与上消化道出血相比,下消化道出血量大,持续时间长,病死率高达 40%。Logistic 分析显示,存在 IV 度烧伤创面及全身感染是导致烧伤并发下消化道出血的主要危险因素。烧伤并发下消化道出血往往预示患者病情危重,预后不佳。除常规止血措施外,在患者病情相对稳定的情况下,尽早切痂清除坏死组织,封闭创面,并根据创面、血培养结果及时调整抗生素种类是成功救治下消化道出血患者的主要措施。

解冰,编译自《*Burns*》,2011,37(2):328-332;夏照帆,审校