

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.21.025

不同麻醉方案在小儿烧伤中的应用分析

邓城旗 费翔 岳琦 王乐 郝建华[△]

(解放军总医院第一附属医院麻醉科 北京 100048)

摘要 目的:探讨不同麻醉方案对儿童烧伤患者的效果及意义。**方法:**将 60 例烧伤患儿随机均分为 AB 两组。A 组患儿采用七氟醚与瑞芬太尼联合麻醉的方案进行, B 组患儿采用丙泊酚与瑞芬太尼联合的方案进行麻醉。观察并比较两种不同麻醉方案对患儿的作用及对手术效果的影响。**结果:**A 组 T₄ 时的 SpO₂ 明显高于 B 组, 具有统计学意义(P<0.0001); A 组患儿的自主呼吸恢复时间、拔管时间和苏醒时间均明显高于 B 组, 差异具有统计学意义(P<0.01); 两组的麻醉时间、呕吐、体动、支气管痉挛例数和患儿苏醒期躁动评分相似, 无统计学意义(P>0.05)。**结论:**相较丙泊酚联合瑞芬太尼麻醉方案, 七氟醚联合瑞芬太尼麻醉方案用于小儿烧伤手术麻醉可明显缩短患儿自主呼吸的恢复时间、拔管时间和苏醒时间。

关键词:七氟醚; 丙泊酚; 小儿烧伤; 瑞芬太尼

中图分类号:R644; R614 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2014)21-4098-05

Application of Different Anesthetic Regimens on the Treatment of Pediatrics with Burned Injuries

DENG Cheng-qi, FEI Xiang, YUE Qi, WANG Le, HAO Jian-hua[△]

(Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of General Hospital, PLA, Beijing, 100048, China)

ABSTRACT Objective: To discuss the application of different anesthetic regimens on the effects and significance for children suffered from burns. **Methods:** 60 children with burned injuries were divided into group A and group B. The children in the group A were taken the anaesthesia with sevoflurane and remifentanyl, while the children in the group B were narcotized with the propofol and remifentanyl. Then the clinical efficacy and adverse reactions of patients in the two groups were observed and compared. **Results:** The value of SpO₂ at T₄ in the group A was obviously higher than that of the group B with statistically significant difference(P<0.0001). The recovery of spontaneous breathing, the time of extubation and waking in the group A were shorter than those of the group B with statistically significant differences(P<0.01). There were no difference about the incidence of complications between the two groups(P>0.05). **Conclusions:** Compared with the propofol and remifentanyl, sevoflurane and remifentanyl could markedly cut down the spontaneous breathing recovery time, awaken time and extubation time in the surgery of the children with burned injuries.

Key words: Sevoflurane; Propofol; Pediatric burn; Remifentanyl

Chinese Library Classification: R644; R614 **Document code:** A

Article ID:1673-6273(2014)21-4098-05

前言

小儿烧伤(Pediatric burn, PB)是指 12 岁以下的儿童受热、电能、放射能和化学物质等作用引起的损伤^[1,2]。由于小儿机体体内需氧量增加,对呼吸系统和循环系统的调节的代偿能力有限,机能和液体丢失的耐受性差,儿童烧伤的病情往往重于成人,易出现休克或组织缺氧的症状,若麻醉苏醒延迟,则会带给患儿带来更大的危害^[3]。此外,烧伤会引起并发症和多脏器功能损伤等,不但影响烧伤患儿的治疗效果,同时增加了术中麻醉的危险性。因此良好的小儿烧伤麻醉方案要求不仅对小儿术中生理指标影响较小,术后并发症低,且应尽可能缩短麻醉苏醒时间,以减轻麻醉对小儿的危害^[4-6]。七氟醚和丙泊酚是理想的外科麻醉药物,其中七氟醚进入患者体内后能够降低血/气分配

系数,保持脑内血流的正常调节,不会脑内血管扩张等不良现象,相关研究表明七氟醚有较弱的心脏的抑制作用,有较强的心肌有保护作用。本文选择自从 2012 年 6 月 -12 月内收治的 60 例 PB 患者,主要研究比较两种不同麻醉方案在临床中对烧伤患儿的临床应用效果,以便在临床中获得较好的应用。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2012 年 6 月 -12 月内收治的 60 例 PB 患者,所有患者均确诊为严重的烧伤,并进行麻醉手术治疗。运用随机数列表,随机分成两组: A 组(七氟醚(Maruish Pharmaceutical Co. Ltd. Japan, 批号: 2315)与瑞芬太尼(宜昌人福药业有限责任公司, 批号: 6130302)组)和 B 组(丙泊酚(Corden PHarma S.P. A. Italy, 批号: KB660)与瑞芬太尼组)各 30 例。A 组: 男性患儿 18 例, 女性患儿 12 例, 平均年龄为 3.6±0.8 岁, 腿部烧伤 15 例, 脸部烧伤的患者 8 例, 躯干处烧伤患者 5 例, 其他 2 例, 平均烧伤面积为(37.8±9.8) cm²。B 组: 男性患儿 16 例, 女性患儿 14

作者简介: 邓城旗(1986-), 男, 医学学士, 住院医师, 研究方向: 临床麻醉

[△]通讯作者: 郝建华, 电话: 13716984940

(收稿日期: 2013-11-05 接受日期: 2013-11-29)

例,平均年龄为 3.4 ± 0.9 岁,腿部烧伤 14 例,脸部烧伤的患者 9 例,躯干处烧伤患者 6 例,其他 1 例,平均烧伤面积为 $(38.2 \pm 9.1) \text{ cm}^2$ 。两组患者间差异不显著($P>0.05$)。

1.2 麻醉方法

两组患儿均术前 30 min 按照 0.01 mg/kg 肌注阿托品,进手术室前建立静脉通道,并按照 0.1 mg/kg 咪达唑仑、 0.1 mg/kg 顺式阿曲库铵、 $1.5\text{--}2.0 \text{ mg/kg}$ 丙泊酚和 $4 \mu\text{g/kg}$ 芬太尼实施麻醉诱导,气管插管后快速输血补液补充有效循环血容量,并实施机械通气,控制呼吸频率 $16\text{--}20$ 次/分,潮气量 $8\text{--}10 \text{ ml/kg}$,吸呼比 1:2。A 组患儿采用七氟醚+瑞芬太尼麻醉方案,具体为术中均持续泵注瑞芬太尼 $0.1 \mu\text{g/kg/min}$,并吸入 1%~4%七氟醚。当患儿生命体征出现明显波动,如心率、呼吸频率加快,血压上升时,降低七氟醚吸入浓度,控制在 1%~2%左右。待患儿生命体征平稳时适当上调七氟醚浓度,最高不超过 4%;B 组采用丙泊酚+瑞芬太尼麻醉方案,术中均持续泵注瑞芬太尼 $0.1 \mu\text{g/kg/min}$,并用微量泵持续每小时输注丙泊酚 $3\text{--}8 \text{ mg/kg}$,当患儿生命体征出现波动时,调整输注速度至 $3\text{--}5 \text{ mg/kg}$,待患儿生命体征稳定时逐步调整至 $5\text{--}8 \text{ mg/kg}$ 。术毕前 5 min 停止用药。需要时间按照 $2 \mu\text{g/kg}$ 断静脉推注芬太尼和 0.03 mg/kg 顺式阿曲库铵。患儿自主呼吸恢复后用按照 0.02 mg/kg 阿托品、 0.04 mg/kg 新斯的明。

1.3 观察项目

(1)术中生理指标观察:记录麻醉前(T_0)、麻醉诱导后即刻(T_1)、手术开始后即刻(T_2)、手术开始后 30 min(T_3)、拔管后 5 min(T_4)时的平均动脉压(MAP)、心率(HR)、血氧饱和度(SpO_2)、动脉血氧分压(PaO_2)和呼气末二氧化碳分压(PETCO_2)。

(2)手术相关时间统计:统计患儿以下时间,包括麻醉时间(从意识消失时间到意识恢复的时间)、自主呼吸时间(从停用麻醉药到患儿出现自主呼吸的时间)、拔管时间(从停用麻醉药到拔出气管导管的时间)及苏醒时间(从停用麻醉药到患儿呼之能睁眼的的时间)。

(3)麻醉诱导相关指标:统计两组患儿麻醉诱导期间出现呕吐、体动、支气管痉挛例数和患儿苏醒期躁动评分。根据患儿苏醒期如下表现计分:1 分:平静睡眠状态;2 分:清醒且安静状态;3 分:情绪易怒易激惹状态;4 分:无法控制哭喊躁动状态;5 分:谵妄、迷惑或无法安静状态。由两名麻醉医师共同评分。得分为 4~5 分时判定为苏醒期躁动。

1.4 统计学处理

运用统计软件 SPSS 18.0 进行统计学处理,率和构成比的比较采用 χ^2 检验,计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验,以 $P<0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿各时点 MAP 的变化

组内对比结果显示,A 组患儿 T_0 时刻 MAP 值为 $(10.1 \pm 1.4) \text{ kPa}$, T_1 时刻为 $(7.9 \pm 1.5) \text{ kPa}$,两个时间点 MAP 值差异具有统计学意义($P<0.05$),A 组其余各时间点两两 MAP 值相比差异无统计学意义($P>0.05$);B 组患儿 T_0 时刻 MAP 值为 $(10.3 \pm 1.2) \text{ kPa}$, T_1 时刻为 $(8.2 \pm 1.2) \text{ kPa}$,两个时间点 MAP 值差异具有统计学意义($P<0.05$),B 组其余各时间点两两 MAP 值相比差异无统计学意义($P>0.05$)。组间比较上,两组患儿各时点 MAP 值无显著差异($P>0.05$)。具体见表 1。

表 1 各时点 MAP 的变化
Table 1 The change of MAP at each point

Group	n	MAP(kPa)				
		T_0	T_1	T_2	T_3	T_4
Group A	30	10.1 ± 1.4	$7.9 \pm 1.5^*$	9.7 ± 1.4	10.4 ± 1.2	10.6 ± 1.2
Group B	30	10.3 ± 1.2	$8.2 \pm 1.2^*$	10.1 ± 1.3	10.5 ± 1.4	11.9 ± 1.8

注:与 T_0 比较,* $P<0.05$

Note: compared with T_0 , * $P<0.05$

2.2 两组患儿各时点 HR 的变化

组内对比结果显示,A 组患儿 T_0 时刻 HR 值为 (104.1 ± 10.4) 次/分, T_1 时刻为 (92.9 ± 9.5) 次/分,两个时间点 HR 值差异具有统计学意义($P<0.05$); T_3 时刻 HR 值为 (104.4 ± 10.2) 次/分, T_4 时刻为 (113.2 ± 10.8) 次/分,两个时间点 HR 值差异具有统计学意义 ($P<0.05$),A 组其余各时间点两两 HR 值相比差异无统计学意义 ($P>0.05$);B 组患儿 T_0 时刻 HR 值为 (105.2 ± 10.9) 次/分, T_1 时刻为 (94.3 ± 10.2) 次/分,两个时间点 MAP 值差异具有统计学意义 ($P<0.05$),B 组患儿 T_3 时刻 HR 值为 (101.9 ± 10.5) 次/分, T_4 时刻为 (116.2 ± 11.1) 次/分,两个时间点 MAP 值差异具有统计学意义($P<0.05$),B 组其余各时间点两两 MAP 值相比差异无统计学意义($P>0.05$)。组间比较上,两组患儿各时点 HR 值无显著差异($P>0.05$)。具体见表 2。

2.3 两组患儿各时点 SpO_2 的变化

组间比较上,A 组 T_4 时的 SpO_2 为 $(97.5 \pm 0.8)\%$,B 组 T_4 时的 SpO_2 为 $(95.1 \pm 0.7)\%$,A 组 T_4 时的 SpO_2 明显高于 B 组($P<0.05$);组内比较上,B 组 T_0 时 SpO_2 为 $(98.1 \pm 0.5)\%$,高于 T_4 时的 SpO_2 值($P<0.05$),具体见表 3。

2.4 两组患儿各时点 PaO_2 的变化

组内比较上,A 组患儿各时间点 PaO_2 两两相比,差异无显著性($P>0.05$),B 组患儿各时间点 PaO_2 两两相比,差异无显著性($P>0.05$);组间比较上,A 组与 B 组患儿各时间点点 PaO_2 两两相比,差异无显著性($P>0.05$)。具体见表 4。

2.5 两组患儿各时点 PETCO_2 的变化

组内对比,A 组患儿各时间点 PETCO_2 两两对比差异无显著性 ($P>0.05$),B 组患儿各时间点 PETCO_2 比较结果与 A 组相

表 2 各时点 HR 的变化

Table 2 The change of HR at each point

Group	n	HR(次 / 分)				
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Group A	30	104.1± 10.4	92.9± 9.5*	100.7± 9.1	104.4± 10.2	113.2± 10.8*
Group B	30	105.2± 10.9	94.3± 10.2*	99.4± 8.6	101.9± 10.5	116.2± 11.1*

注:与 T₀ 比较,*P<0.05Note: compared with T₀, * P < 0.05表 3 各时点 SpO₂ 的变化Table 3 The change of SpO₂ at each point

Group	n	SpO ₂ (%)				
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Group A	30	97.1± 0.7	98.9± 0.5	99.0± 0.4	99.1± 0.5	97.5± 0.8 [#]
Group B	30	98.1± 0.5	99.1± 0.2	99.0± 0.3	99.1± 0.4	95.1± 0.7*

注:与 T₀ 比较,*P<0.05;与 B 组比较,#P<0.05Note: compared with T₀, * P < 0.05; compared with group B, # P < 0.05表 4 各时点 PaO₂ 的变化Table 4 The change of PaO₂ at each point (mmHg)

Group	n	PaO ₂ (mmHg)				
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Group A	30	74.3± 12.2	74.7± 12.8	73.8± 12.5	74.1± 12.4	74.6± 12.5
Group B	30	75.6± 11.4	75.2± 13.3	73.3± 12.7	74.6± 12.1	75.2± 12.5

同;组间对比上,两组患儿各时间点 PETCO₂ 差异无显著性(P>0.05)。具体见表 5。

2.6 两组患儿的麻醉时间、自主呼吸恢复时间、拔管时间、苏醒时间

结果显示,两组患儿在麻醉时间上差异无显著性(P>0.05);A 组患儿自主呼吸恢复时间、拔管时间和苏醒时间均明显低于 B 组 (P<0.01)。具体见表 6。

2.7 两组间呕吐、体动、支气管痉挛例数和患儿苏醒期躁动评分比较

在麻醉并发症对比上,两组患儿在呕吐、体动及支气管痉挛发生率上经检验,差异无统计学意义(P>0.05);A 组患儿苏醒期躁动评分为 (2.8± 0.4),B 组患儿苏醒期躁动评分为 (2.6± 0.5)。两组患儿苏醒期躁动评分差异无统计学意义(P>0.05)。具体见表 7。

表 5 各时点 PETCO₂ 的变化Table 5 The change of PETCO₂ at each point (mmHg)

Group	n	PETCO ₂ (mmHg)				
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
Group A	30	30.3± 5.3	33.1± 4.7	32.3± 4.2	33.3± 2.9	30.5± 5.1
Group B	30	31.4± 4.4	33.6± 4.1	33.3± 4.9	33.7± 3.2	31.6± 4.5

表 6 麻醉时间、自主呼吸恢复时间、拔管时间、苏醒时间 (min, $\bar{x} \pm s$)Table 6 Anesthesia time, spontaneous breathing recovery time, extubation time and awoken time (min, $\bar{x} \pm s$)

Groupn	n	Anesthesia time	Recovery of spontaneous breathing	Extubation time	Awaken time
Group A	30	96.6± 17.4	10.6± 3.6	15.3± 6.3	12.2± 5.3
Group B	30	95.1± 16.1	17.9± 7.0*	22.1± 10.4*	25.6± 6.2*

注:麻醉时间(AT),自主呼吸时间(SBRT),苏醒时间(ET),拔管时间(AKT)与 B 组比较,*P<0.01。

Note: Anesthesia time(AT), spontaneous breathing recovery time(SBRT), extubation time(ET) and awoken time(AKT); compared with group B, * P < 0.01.

表 7 呕吐、体动、支气管痉挛例数和患儿苏醒期躁动评分

Table 7 Vomit, actigraphy, the cases of bronchospasm and the agitation score of children

Groupn	n	Vomit (n)	Actigraphy (n)	CB (n)	ASCW
Group A	30	7	6	3	2.8± 0.4
Group B	30	4	9	4	2.6± 0.5

注: 支气管痉挛例数(CB)和患儿苏醒期躁动评分(ASCW)

Note: the cases of bronchospasm (CB), the agitation score of children wake up (ASCW)

3 讨论

PB 经常会出现创面疼痛,创面可见红斑、水疱或焦痂;严重烧伤患儿甚至可有休克表现^[7]。PB 的治疗原则:首先将患儿脱离致伤源;其次补充血容量和抗生素防治休克和感染;注意镇静止痛和正确处理创面。PB 在治疗过程中,注意用药原则:对于轻度烧伤患儿以外用药为主;对于中度烧伤患儿以抗感染及抗休克为主,主要选用先锋霉素类、青霉素类、丁胺卡那及电解质、胶体溶液等治疗,外用药选用以 SD-Ag 混悬液或霜剂为主;对于重度及特重度烧伤患儿首先选用基本药物治疗,考虑选用特需药^[8-10]。

七氟醚联合瑞芬太尼麻醉特点^[11,12]:患儿恐惧心理较轻,比较安静,呼吸道分泌物较少;两分钟左右患儿就能入睡,但会出现明显的兴奋期;药动学平稳;停药后,5-10 min 患儿可以苏醒,常常会出现惊醒,咽部不适和躁动现象。与传统麻醉药相比,七氟醚麻醉的优点明显,但是诱导期和恢复期的躁动是需要克服^[13-15]。同时迅速觉醒后会感觉到的不适,出现术后躁动。

丙泊酚联合瑞芬太尼一种短效的静脉麻醉药,具有非选择性钙通道阻滞作用,抑制钙离子内流及释放^[16,17]。用于患儿麻醉,不明显,三岁以下患儿慎用。注意给药速度,缓慢给予丙泊酚会出现心率减慢,一般在 10 %-20 %。丙泊酚可以对窦房结及房室结功能作用直至表明麻醉起效。剂量应根据年龄或体重调节^[18]。对于年龄超过 8 岁的患儿,按照 2.5 mg/kg;低于 8 岁的患儿药量可能更大。对于 ASAⅢ级和Ⅳ级的小儿建议剂量降低。通过输注或重复单次注射丙泊酚,能够维持麻醉深度。所需的给药速率存在明显的个人差别。在 ICU 情况,不推荐使用丙泊酚作为小儿镇静药物^[19,21]。

在本次研究中,将观察指标分为三类,包括术中各时间点生理指标变化、术中麻醉相关时间以及麻醉相关并发症,从麻醉药物对患儿生理指标、麻醉相关时间及麻醉并发症三个方面对两种麻醉方案进行对比探讨。

从术中各时间点生理指标变化上看,两组患儿各时间点 PaO₂ 和 PETCO₂ 差异均无统计学意义(P>0.05),且组内各时间点 PaO₂ 和 PETCO₂ 比较上未表现出差异性(P>0.05),说明两种麻醉方案对患儿术中 PaO₂ 和 PETCO₂ 均无明显影响。而在 MAP 对比上,两组患儿在 T₁ 时刻 MAP 值均低于 T₀ 时刻(P<0.05),组间对比上,两组患儿各时点 MAP 值无显著差异(P>0.05),即不同麻醉方案下患儿 MAP 变化表现出一致性;在 HR 组内对比上,两组患儿 T₁ 时刻 HR 值均低于 T₀ 时刻(P<0.05),且两组患儿在 T₃ 时刻 HR 值均低于 T₄ 时刻(P<0.05)。从组间对比上看,两组患儿各时点 HR 值无显著差异(P>0.05),即两组患儿不同麻醉方案下术中 HR 变化表现出一致性;在 SpO₂ 组间

对比上,A 组 T₄ 时的 SpO₂ 明显高于 B 组(P<0.05),说明 A 组患儿在拔管后 5min SpO₂ 高于 B 组。综上所述,不同麻醉方案对患儿术中生理指标影响区别较小。

从麻醉相关时间上看,两组患儿在麻醉时间上差异无显著性(P>0.05);A 组患儿自主呼吸恢复时间、拔管时间和苏醒时间均明显高于 B 组 (P<0.01),即相较于丙泊酚+瑞芬太尼麻醉方案,采用七氟醚+瑞芬太尼麻醉可缩短患儿自主呼吸恢复时间、拔管时间及苏醒时间。对比两组患儿麻醉并发症,两组患儿在呕吐、体动及支气管痉挛发生率无显著差异(P>0.05),且两组患儿苏醒期躁动评分差异无统计学意义(P>0.05),即两组患儿麻醉并发症无显著差异。

综上所述,相较于丙泊酚联合瑞芬太尼麻醉方案,采用七氟醚联合瑞芬太尼用于小儿烧伤手术麻醉时,对患儿术中生理指标及麻醉并发症上并无明显区别,但可以明显加快自主呼吸恢复时间、拔管时间和苏醒时间。

参考文献(References)

- [1] Jung C, Granados M, Marsol P, et al. Use of sevoflurane sedation by the AnaConDa device as an adjunct to extubation in a pediatric burn patient[J]. Burns, 2008, 34(1): 136-138
- [2] 张学康, 赵为禄, 徐琳, 等. 七氟醚与丙泊酚用于小儿烧伤手术麻醉维持的比较[J]. 临床麻醉学杂志, 2011, 27(7): 647-749
Zhang Xue-kang, Zhao Wei-lu, Xu Lin, et al. A comparative study of the effect of sevoflurane versus propofol on the maintenance of anesthesia in pediatric burn surgery [J]. J Chin Anesthesiol, 2011, 27(7): 647-749
- [3] Canpolat DG, Esmaoglu A, Tosun Z, et al. Ketamine-propofol vs ketamine-dexmedetomidine combinations in pediatric patients undergoing burn dressing changes[J]. J Burn Care Res, 2012, 33(6): 718-722
- [4] Stoddard FJ Jr, White GW, Kazis LE, et al. Patterns of medication administration from 2001 to 2009 in the treatment of children with acute burn injuries: a multicenter study [J]. J Burn Care Res, 2011, 32(5): 519-528
- [5] Tosun Z, Esmaoglu A, Coruh A. Propofol-ketamine vs propofol-fentanyl combinations for deep sedation and analgesia in pediatric patients undergoing burn dressing changes [J]. Paediatr Anaesth, 2008, 18(1): 43-47
- [6] 周彦昆. 七氟醚与丙泊酚用于小儿烧伤手术麻醉维持临床效果分析[J]. 医药论坛杂志, 2013, 34(6): 51-52
Zhou Yan-kun. Clinical effect analysis of Anesthesia maintenance sevoflurane and propofol in pediatric burn operation[J]. J Medical Forum, 2013, 34(6): 51-52
- [7] Miyagi SJ, Milne AM, Coughtrie MW, et al. Neonatal development of hepatic UGT1A9: implications of pediatric pharmacokinetics[J]. Drug Metab Dispos, 2012, 40(7): 1321-1327

- [8] Agbenorku P, Agbenorku M, Fiifi-Yankson PK. Pediatric burns mortality risk factors in a developing country's tertiary burns intensive care unit[J]. *Int J Burns Trauma*, 2013, 3(3): 151-158
- [9] Berndtson AE, Sen S, Greenhalgh DG, et al. Estimating severity of burn in children: Pediatric Risk of Mortality (PRISM) score versus Abbreviated Burn Severity Index (ABSI) [J]. *Burns*, 2013, 39(6): 1048-1053
- [10] Karimi H, Motevalian SA, Rabbani A, et al. Prediction of mortality in pediatric burn injuries: R-baux score to be applied in children (pediatrics-baux score)[J]. *Iran J Pediatr*, 2013, 23(2): 165-170
- [11] Ali MA, Abdellatif AA. Prevention of sevoflurane related emergence agitation in children undergoing adenotonsillectomy: A comparison of dexmedetomidine and propofol [J]. *Saudi J Anaesth*, 2013, 7(3): 296-300
- [12] Oh JN, Lee SY, Lee JH, et al. Effect of ketamine and midazolam on oculocardiac reflex in pediatric strabismus surgery[J]. *Korean J Anesthesiol*, 2013, 64(6): 500-504
- [13] Kim JM, Lee JH, Lee HJ, et al. Comparison of emergence time in children undergoing minor surgery according to anesthetic: desflurane and sevoflurane[J]. *Yonsei Med J*, 2013, 54(3): 732-738
- [14] Cheung YM, Scoones GP, Hoeks SE, et al. Evaluation of the aepEX? monitor of hypnotic depth in pediatric patients receiving propofol-remifentanyl anesthesia[J]. *Paediatr Anaesth*, 2013, 23(10): 891-897
- [15] Fudickar A, Smigaj K, Ensenaer R, et al. Effect of propofol and sevoflurane on acid-base balance during pediatric heart catheterization[J]. *Minerva Anesthesiol*, 2013, 79(6): 626-633
- [16] 吴明毅, 邢翠燕, 孙玉明, 等. 七氟醚静吸复合麻醉对腹腔镜胆囊切除术中患者应激反应的影响 [J]. *现代生物医学进展*, 2010, 10(20): 3897-3907
- Wu Ming-yi, Xing Cui-yan, Sun Yu-ming, et al. Effect of sevoflurane inhalation anesthesia on stress reaction in the elderly patients undergoing laparoscopic cholecystectomy [J]. *Progress in Modern Biomedicine*, 2010, 10(20): 3897-3907
- [17] Kamata K, Hayashi M, Muragaki Y, et al. How to control propofol infusion in pediatric patients undergoing gamma knife radiosurgery [J]. *Acta Neurochir Suppl*, 2013, 116: 147-150
- [18] 贺振秋, 孙建新, 于是伶, 等. 小剂量快速注射丙泊酚在胃镜检查中的安全有效性分析[J]. *现代生物医学进展*, 2012, 12(28): 5500-5503
- He Zhen-qiu, Sun Jian-xin, Yu Shi-ling, et al. Analysis of the Efficacy and Safety on Fast-infusion Propofol in Painless Gastrofiberscopy[J]. *Progress in Modern Biomedicine*, 2012, 12(28): 5500-5503
- [19] Bagaev VG, Amcheslavsky VG, Leonov DI. Xenon and sevoflurane anti stress activity comparative assessment during elective anaesthesia in pediatric patients[J]. *Anesteziol Reanimatol*, 2013, (1): 7-10
- [20] 魏国, 叶博, 范勤, 等. 丙泊酚对过氧化氢诱导人红细胞氧化应激状态下一氧化氮通路的影响 [J]. *现代生物医学进展*, 2013, 13(12): 2249-2288
- Wei Guo, Ye Bo, Fan Qin, et al. Effects of Propofol on the Erythrocytes Nitric Oxide Pathway under Oxidative Stress Induced by Hydrogen Peroxide in Vitro [J]. *Progress in Modern Biomedicine*, 2013, 13(12): 2249-2288
- [21] Glatstein MM, Ayalon I, Miller E, et al. Pediatric electrical burn injuries: experience of a large tertiary care hospital and a review of electrical injury[J]. *Pediatr Emerg Care*, 2013, 29(6): 737-740

(上接第 4097 页)

- Ruan Liang-feng, Ma Jian-fan, Chen Yuan, et al. The experience of using lateral approached locking plate plus bone grafting for treatment of three column tibial plateau fractures [J]. *China Modern Doctor*, 2013, 51(15): 34-36
- [11] 杨治涛, 葛广勇. 锁定钢板治疗复杂胫骨平台骨折的疗效[J]. *实用骨科杂志*, 2013, 19(4): 368-370
- Yang Zhi-tao, Ge Guang-yong. Treatment of complex tibial plateau fractures with locking plate effect [J]. *Journal of Practical Orthopaedics*, 2013, 19(4): 368-370
- [12] 王建. 解剖型支持锁定钢板治疗胫骨平台骨折 92 例体会 [J]. *临床合理用药杂志*, 2013, 6(11): 88
- Wang Jian. Anatomical support locking plate in the treatment of tibial plateau in 92 cases[J]. *Chinese Journal of Clinical Rational Drug Use*, 2013, 6(11): 88
- [13] Ariffin HM, Mahdi NM, Rhani SA, et al. Modified hybrid fixator for high-energy Schatzker V and VI tibial plateau fractures [J]. *Strategies Trauma Limb Reconstr*, 2011, 6(1): 21-26
- [14] Zhu Y, Yang G, Luo CF, et al. Computed tomography-based Three-Column Classification in tibial plateau fractures: introduction of its utility and assessment of its reproducibility [J]. *J Trauma Acute Care Surg*, 2012, 73(3): 731-737
- [15] 徐华, 蔡宇, 李文成, 等. 外侧锁定钢板联合内侧支持钢板与双支持钢板治疗复杂胫骨平台骨折的疗效对比 [J]. *中国老年学杂志*, 2013, 33(11): 2554-2556.
- Xu Hua, Cai Yu, Li Wen-cheng, et al. Lateral locking plate in treatment of complex tibial plateau fracture of medial support plate and dual plate compared the efficacy [J]. *China Journal of Gerontology*, 2013, 33(11): 2554-2556
- [16] 晏林, 吴雷. 锁定钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折疗效分析[J]. *重庆医学*, 2012, 41(30): 3169-3170
- Yan Lin, Wu Lei. The analysis of of locking plate fixation of complex tibial plateau fracture [J]. *Chongqing Medicine*, 2012, 41(30): 3169-3170
- [17] Jansen H, Frey SP, Doht S, et al. Medium-term results after complex intra-articular fractures of the tibial plateau[J]. *J Orthop Sci*, 2013, 18(4): 569-577
- [18] 杨文彬, 韦财. 锁定钢板内固定治疗复杂性胫骨平台骨折 36 例的疗效分析[J]. *广西医学*, 2012, 34(8): 1031-1033
- Yang Wen-bin, Wei Cai. The locking plate fixation in the treatment of complex tibial plateau fractures and 36 cases [J]. *Guangxi Medical Journal*, 2012, 34(8): 1031-1033
- [19] 余坤民, 潘斌文. 锁定钢板内固定治疗复杂胫骨平台骨折的临床效果观察[J]. *海南医学*, 2012, 23(19): 31-33
- Yu Kun-min, Pan Bin-wen. Clinical analysis of locking plate fixation for the treatment of complex tibial plateau fractures [J]. *Hainan Medical Journal*, 2012, 23(19): 31-33
- [20] Lasanianos NG, Garnavos C, Magnisalis E, et al. A comparative biomechanical study for complex tibial plateau fractures: nailing and compression bolts versus modern and traditional plating [J]. *Injury*, 2013, 44(10): 1333-1339