

琥珀胆碱与罗库溴铵用于股骨头置换术患者喉罩麻醉的对照研究*

李敏仙, 顾颖红[△]

(海南医学院附属医院麻醉科, 海南海口 570102)

[摘要] **目的** 探讨喉罩辅助肌肉松弛药对股骨头置换术患者麻醉诱导期应激反应的影响。**方法** 将股骨头置换术全身麻醉患者 180 例根据随机数字表法分为观察组与对照组各 90 例, 对照组推注琥珀胆碱 1.5 mg/kg 进行麻醉诱导, 观察组推注罗库溴铵 0.8 mg/kg 进行麻醉诱导, 两组患者均放置 SLIPA 喉罩进行辅助麻醉。记录患者诱导前(T_0)、置入喉罩前(T_1)、置入喉罩后 1 min(T_2)、拔除喉罩前 3 min(T_3)、拔除喉罩后 3 min(T_4) 的中心动脉压(MPA)及心率(HR)的变化; 检测血浆皮质醇、血管紧张素 II 及血糖水平; 并于术毕 6、24、48 h 以视觉模拟评分(VAS)进行疼痛评分比较。**结果** 与 T_0 相比, T_1 时间点两组患者的 MAP 与 HR 降低($P < 0.05$); 观察组 T_2 、 T_3 、 T_4 时间点的 MAP、HR 与 T_0 比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 对照组 T_2 、 T_3 、 T_4 时间点的 MAP、HR 明显升高, 在组内与组间比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。观察组不同时间点的血浆皮质醇和血管紧张素 II 比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 而对照组的血浆皮质醇和血管紧张素 II 值在 T_2 时呈现明显增加的趋势($P < 0.05$)。两组不同时间点的血糖水平比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。观察组术毕 6、24、48 h 的疼痛 VAS 评分均明显低于对照组($P < 0.05$)。**结论** 喉罩辅助肌肉松弛药罗库溴铵在股骨头置换术患者麻醉中的应用能缓解麻醉诱导期的应激反应, 减轻交感和副交感神经的兴奋。

[关键词] 喉罩; 罗库溴铵; 股骨头置换术; 麻醉诱导期; 应激反应

[中图分类号] R605.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2016)06-0763-04

Contrastive study on application of succinylcholine and rocuronium in laryngeal mask anesthesia for patients with femoral head replacement*

Li Minxian, Gu Yinghong[△]

(Department of Anesthesiology, Affiliated Hospital of Hainan Medical University, Haikou, Hainan 570102, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the influence of laryngeal mask auxiliary muscle relaxant drug on the stress response effects during anesthesia induction period for the patients with femoral head replacement. **Methods** A total of 180 cases of femoral head replacement under general anesthesia were equally divided into the treatment group and the control group according to the random number table, 90 cases in each group. The control group was intravenously injected by succinylcholine 1.5 mg/kg for conducting the anesthesia induction, while the treatment group was intravenously injected by rocuronium 0.8 mg/kg for anesthesia induction. The two groups were placed the SLIPA laryngeal mask for conducting the assisted anesthesia. The changes of central arterial pressure(MPA), heart rate(HR), plasma cortisol, angiotensin II and blood sugar levels in the two groups were detected and recorded before induction(T_0), before laryngeal mask insertion(T_1), at 1 min after laryngeal mask insertion(T_2), at 3 min before laryngeal mask removal(T_3) and at 3 min after laryngeal mask removal(T_4); the pain VAS scores at postoperative 6, 24, 48 h were compared between the two groups. **Results** Compared with T_0 , the MAP and HR values at T_1 in the two groups were decreased significantly($P < 0.05$); the MAP and HR values at T_2 , T_3 , T_4 in the treatment group had no statistical differences compared with those at T_0 ($P > 0.05$); while which in the control group were significantly increased, the differences between the intra-group groups and inter-group were statistically significant($P < 0.05$). The plasma cortisol and angiotensin II values in the treatment group had no statistically significant differences among different time points, while which at T_2 in the control group showed the significantly increasing trend, difference was statistically significant($P < 0.05$). The blood glucose levels at different time points had no statistically significant differences between the two groups($P > 0.05$). The pain VAS scores at postoperative 6, 24, 48 h in the treatment group were significantly lower than those in the control group($P < 0.05$). **Conclusion** The application of laryngeal mask auxiliary muscle relaxant drug rocuronium during anesthesia in the patients with femoral head replacement can ease the stress response during the anesthetic induction period and alleviate the sympathetic and parasympathetic nerve excitement.

[Key words] laryngeal mask; rocuronium; femoral head replacement; anesthetic induction period; stress response

麻醉诱导期应激反应是麻醉和手术共同面临的临床问题, 近年来已经逐渐引起临床医生的重视^[1]。适度的应激是人体

* 基金项目: 海南省卫生计生厅课题资助项目(琼卫 2011-45)。 作者简介: 李敏仙(1976—), 主治医师, 大学本科, 主要从事临床麻醉研究。

[△] 通讯作者, Tel: 13178920822; E-mail: guyh4203@163.com。

对外界刺激的保护性反应,但持续过久过强的应激反应可减弱机体的生理储备,导致抵抗力下降,严重影响预后^[2-3]。比如可以造成患者的血压升高和心率(HR)增快外,使体血管阻力、平均肺动脉压、肺血管阻力的明显增加^[4]。而股骨头置换术的患者多为老年人群,多伴有糖尿病、高血压、冠心病、肺部感染等疾病,对麻醉和手术的耐受力降低,为此对于麻醉的要求更高^[5]。而当前在麻醉诱导期,多使用异丙酚等静脉全身麻醉(以下简称全麻),虽然麻醉效果好,但是可以使得患者的机体交感活性降低,心血管抑制,心肌收缩率下降,左室充盈压及心输出量下降等应激作用,严重影响患者的康复^[6-7]。喉罩(laryngeal mask, LMA)是一种无创的介于面罩与气管插管之间的一种通气道,随着 LMA 的不断发展和改进,其得到了许多麻醉医生的认可。其在应用中,避免了对声带和气管黏膜的损伤,可降低对交感神经和迷走神经的兴奋作用。并且可以迅速建立人工气道,放置成功率高,且安全可靠^[8]。同时顺利置入 LMA 需要有良好的肌肉松弛,以减轻对咽喉部的刺激,方便进行快速气管插管^[9]。其中罗库溴铵是临床上广泛使用的非去极化肌松药,具有很好的肌松与松弛效果。现代研究显示,皮质醇、血管紧张素 II 是下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴的终末激素,在应激条件下呈现高表达状况,是检验机体应激反应的灵敏指标^[10-11]。本文旨在了解 LMA 辅助肌肉松弛药对股骨头置换术患者麻醉诱导期应激反应的影响与相关机制,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2008 年 9 月至 2013 年 8 月在本院进行股骨头置换术患者 180 例,纳入标准:美国麻醉医师协会(ASA) I ~ II 级;年龄 20~80 岁;均采用静吸复合麻醉;知情同意;顺利完成手术与麻醉;无 LMA 应用禁忌证;得到医院伦理道德委员会审批。排除标准:对麻醉药物过敏者;内分泌系统疾病(糖尿病除外),近期使用过皮质激素;中重度贫血,术中输血或术中出血大于 500 mL 者;心、肝、肾功能不全,有明显胸腔积液、腹腔积液的患者;有误吸风险(未禁食,胃食管反流性疾病)的患者。根据随机数字表法分为观察组与对照组各 90 例,两组患者的性别、年龄、ASA 分级、合并疾病[糖尿病(1)/高血压(2)/支气管炎(3)/其他(4)]、体质量指数(BMI)等基础资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 两组患者基础资料比较($n=90$)

指标	对照组	观察组	χ^2/t	P
性别(男/女)	48/42	49/41	0.078	>0.05
年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	63.33 \pm 4.10	63.98 \pm 5.19	0.444	>0.05
ASA 分级(I/II)	60/30	58/32	0.198	>0.05
合并疾病(1/2/3/4)	22/16/9/3	24/14/10/5	0.298	>0.05
BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	22.98 \pm 5.19	23.07 \pm 6.33	0.394	>0.05

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法 两组患者诱导均采用枸橼酸芬太尼(宜昌人福药业有限公司)2 μ g/kg、咪唑安定(江苏恩华药业股份有限公司)0.05 mg/kg、丙泊酚[Capnago(MI)-Italy 意大利]2.00 mg/kg,对照组推注琥珀胆碱(上海旭东海普药业有限公司)1.50 mg/kg,治疗组推注罗库溴铵(华北制药股份有限公

司)0.80 mg/kg 诱导。下颌松弛后插入 LMA(supralaryngeal airway,杭州富善医疗器械有限公司),放置斯利帕 LMA 均由高年资主治医师一次完成。成功后接麻醉机进行机械通气,通气参数:维持呼气末二氧化碳分压(PETCO₂)35~45 mm Hg、吸呼比 1:2、潮气量 8~10 mL/kg、呼吸频率 12 次/min、气道峰值压力在 15~20 cm H₂O。两组患者在麻醉与手术过程中根据失血量按需输入晶体、胶体或血液制品。手术结束时,停止所有麻醉药,积极拮抗肌松残余作用。吸净口腔及气道内分泌物,在患者具备拔管与拔 LMA 指征时拔除 LMA 或气管导管,观察生命体征平稳送入麻醉苏醒室。

1.2.2 观察指标 (1)中心动脉压(MPA)、HR 的检测:所有患者均于诱导前(T₀)、诱导后置入喉罩前(T₁)、置入喉罩后 1 min(T₂)、拔除 LMA 前 3 min(T₃)、拔除 LMA 后 3 min(T₄)记录 MPA、HR 的变化。(2)血浆皮质醇、血管紧张素 II 的检测:所有患者在上述的同意时间点选择从动脉置管处采血标本 2~3 mL,抗凝后-4 °C 低温 3 500 r/min 的速度离心 3 min,分离血浆,分装入冻存管并置入-20 °C 冰箱内,最后统一检测标本,选择采用双抗体夹心 ABC-ELISA 法检测皮质醇、血管紧张素 II 水平。(3)血糖的检测:所有患者在上述的同一时间点选择从动脉置管处采血标本 2~3 mL,立即用西门子全自动血气分析仪单独检测血糖。(4)疼痛评价:所有患者分别于术毕 6、24、48 h 以视觉模拟评分(visual analogue scale/score, VAS)法进行疼痛评分,分数越高,疼痛程度感越强。

1.3 统计学处理 采用 SPSS14.0 软件进行统计分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验,组内多数据对比采用方差分析与配对 t 检验,计数资料以率表示,组间对比采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者血压与 HR 变化比较 组内比较:与 T₀ 比较, T₁ 时间点两组患者的 MAP 及 HR 降低($P<0.05$);而观察组的 T₂、T₃、T₄ 时间点 MAP 及 HR 与 T₀ 时间点比较,差异无统计学意义($P>0.05$),对照组 T₂、T₃、T₄ 时间点 MAP 与 HR 明显升高($P<0.05$)。组间比较:两组患者 T₀、T₁ 时间点 MAP 与 HR 比较差异无统计学意义($P>0.05$),观察组 T₂、T₃、T₄ 时间点 MAP 与 HR 低于对照组($P<0.05$),见表 2。

表 2 两组患者不同时间点的 MAP 与 HR 比较($\bar{x}\pm s$, $n=90$)

时间点	MAP(mm Hg)		HR(次/分)	
	观察组	对照组	观察组	对照组
T ₀	78.89 \pm 11.83	79.00 \pm 12.73	77.28 \pm 11.57	77.20 \pm 10.39
T ₁	65.39 \pm 12.33 ^a	65.92 \pm 10.82 ^a	68.39 \pm 10.36 ^a	67.98 \pm 11.37 ^a
T ₂	76.98 \pm 11.63	95.38 \pm 9.99 ^{ab}	76.09 \pm 8.92	103.89 \pm 13.78 ^{ab}
T ₃	76.92 \pm 9.83	92.67 \pm 11.22 ^{ab}	78.10 \pm 9.02	97.82 \pm 13.04 ^{ab}
T ₄	98.39 \pm 10.29	98.36 \pm 10.25 ^{ab}	79.00 \pm 10.37	102.87 \pm 11.23 ^{ab}

^a: $P<0.05$,与 T₀ 时间点比较;^b: $P<0.05$,与观察组比较。

2.2 两组患者血浆皮质醇和血管紧张素 II 水平比较 观察组不同时间点的血浆皮质醇和血管紧张素 II 值比较,差异无统计学意义($P>0.05$);与 T₀ 比较,对照组的血浆皮质醇和血管紧张素 II 值在 T₂ 时呈现明显增加的趋势,在组间比较差异均有

统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

表 3 两组不同时间点的血浆皮质醇和血管紧张素 II 变化比较($\bar{x} \pm s, n=90, \mu\text{g}/\text{dL}$)

时间点	皮质醇		血管紧张素II	
	观察组	对照组	观察组	对照组
T ₀	14.24±3.78	14.38±4.32	45.88±6.39	45.93±7.33
T ₁	13.98±3.98	13.99±4.13	46.93±7.32	46.00±6.29
T ₂	14.93±3.35	18.38±4.22 ^{ab}	48.29±5.54	56.39±6.20 ^{ab}
T ₃	14.24±3.33	18.33±5.21 ^{ab}	48.39±6.11	54.13±7.18 ^{ab}
T ₄	13.99±3.87	17.39±4.02 ^{ab}	49.00±5.02	59.38±4.88 ^{ab}

^a: $P < 0.05$,与 T₀ 时间点比较;^b: $P < 0.05$,与观察组比较。

2.3 两组患者血糖水平比较 两组不同时间点的血糖水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表 4。

表 4 两组患者不同时间点的血糖水平比较 ($\bar{x} \pm s, n=90, \text{mmol}/\text{L}$)

组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
观察组	5.11±0.45	5.12±0.55	5.10±0.72	5.09±0.23	5.10±0.66
对照组	5.10±0.52	5.10±0.48	5.09±0.54	5.10±0.68	5.09±0.44

2.4 两组患者 VAS 评分比较 观察组术毕 6、24、48 h 的疼痛 VAS 都明显少于对照组($P < 0.05$),见表 5。

表 5 两组术后不同时间点的 VAS 比较 ($\bar{x} \pm s, n=90, \text{分}$)

组别	术毕 6h	术毕 24 h	术毕 48 h
观察组	2.61±1.30 ^a	2.23±0.91 ^a	1.61±0.63 ^a
对照组	4.03±1.12	3.14±0.74	2.82±0.70

^a: $P < 0.05$,与对照组比较。

3 讨论

股骨头置换术是临床上的常见手术,传统麻醉多选择气管插管全麻。不过气管插管过程中可对咽喉部和食管的强烈刺激,可和造成心血管系统的紊乱,从而可导致发生喉肌痉挛,不利于手术与术后康复^[12]。同时麻醉医生需要通过呼吸道向肺泡内输入麻醉气体,同时维持机体呼吸气体的传输,从而出现血压升高和 HR 的变化^[13]。并且多数股骨头置换术患者为老年患者,往往存在退行性改变,多合并高血压、糖尿病、支气管炎,以及各种全身慢性疾病,导致对手术和麻醉的耐受力降低。而股骨头置换术由于需要使用止血带、骨水泥,可能存在剧烈的疼痛,往往导致患者在手术过程中血流动力学的剧烈波动,为此对于麻醉的要求很高^[14]。

LMA 自 20 世纪 90 年代通过美国食品与药品管理局(FDA)认可进入临床以来,不断发展已成为可靠的气道处理方法之一,其具有气道维持方便、通气效率高等优点^[15]。血压、HR 是应激反应“警觉期”的良好指标,而气管插管多数情况下会引起高血压和心动过速,这将会加大心肌缺血的发生率。而与传统的气管内插管相比,LMA 围术期应激刺激更小^[16]。一般来说,LMA 应用反应影响轻微,因而使用 LMA 通气的患者不需很深的麻醉维持。并且本文选择的 Supreme™ LMA 是一

种一次性,不含乳胶的食管引流型 LMA,具有符合人体喉部生理解剖曲线塑型处理的椭圆型通气管和牙垫,减少了呼吸道阻塞或管道损坏的可能性^[17]。本文结果显示,与 T₀ 比较,T₁ 时点两组的 MAP 与 HR 降低($P < 0.05$),而观察组的 T₂、T₃、T₄ 时点 MAP 与 HR 与 T₀ 比较差异无统计学意义($P > 0.05$),对照组 T₂、T₃、T₄ 时点 MAP 与 HR 明显升高($P < 0.05$)。而两组 T₀、T₁ 时点 MAP 与 HR 比较差异无统计学意义($P > 0.05$),观察组 T₂、T₃、T₄ 时点 MAP 与 HR 值明显低于对照组($P < 0.05$)。表明在肌肉松弛药物的应用中,非去极化肌松药罗库溴铵对心血管无明显作用,不释放组胺,临床应用剂量无心率和血压的变化。

心血管系统活动受神经、内分泌和体液因子等多种因素调节,应激状态下导致机体体液因子、神经、内分泌的分泌增加,从而调节自身必要的生理机能。而传统的气管插管可使上述因子的过度激活导致机体产生不同程度的病理改变^[18]。本文选择的 LMA 解剖形状设计正好与咽喉部的弹性组织相吻合,通气时长,无需充气,无气体弥散。不过无论是气管内插管还是置入 LMA 通气道,均需一定的麻醉或镇静深度以最大程度的抑制操作带来的交感和副交感神经的兴奋,但是过度的镇静或麻醉深度必然带来心血管系统抑制^[19]。常规的琥珀胆碱对于喉头及气管肌麻痹作用迅速,短暂而完全,但是可以刺激所有的胆碱能自主神经受体,包括烟碱受体和心脏窦房结上的毒蕈碱受体,导致皮质醇、血管紧张素 II 表达量的增加。而罗库溴铵能调控中枢其他抑制性递质的释放,从而产生中枢镇静作用;同时具有较强、较全面的中枢和外周抗胆碱作用^[20]。本文观察组不同时间点的血浆皮质醇和血管紧张素 II 值对比,差异都无统计学意义($P > 0.05$),而对照组的血浆皮质醇和血管紧张素 II 值在 T₂ 时呈现明显增加的趋势,在组间比较差异都有统计学意义($P < 0.05$)。血糖是一项间接反映应激反应的指标,通过血糖的改变可以反应机体受到应激反应的严重程度。LMA 是不仅能在多数全麻手术中替代气管内插管,减少了气管内麻醉术后并发症,还有效地减轻麻醉诱导期应激反应,使患者接受更舒适、更安全的麻醉。研究表明,肌肉松弛药能抑制白细胞炎性介质的分泌,对呼吸道有保护作用。琥珀胆碱与罗库溴铵都能更好抑制应激反应,减少对下丘脑-垂体-肾上腺皮质轴的影响,使产生减少,使围术期细胞因子产生减少,缓解血糖的升高趋势^[21-22]。本文经过检测,两组不同时间点的血糖水平比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),且在组间对比差异也无统计学意义($P > 0.05$)。

术后镇痛往往对患者的生理恢复产生重要的影响,本文观察组术毕 6、24、48 h 的疼痛 VAS 都明显少于对照组($P < 0.05$)。这说明采用罗库溴铵复合 LMA 全麻具有更好的术后镇痛效果,主要在于罗库溴铵的残余作用可能产生一定的术后镇痛作用。

综上所述,LMA 在股骨头置换术患者麻醉中的应用具有很好的安全性与可行性,而肌肉松弛药罗库溴铵的应用能缓解麻醉诱导期的应激反应,减轻交感和副交感神经的兴奋,可拮抗血糖的升高与发挥镇痛作用,值得推广应用。

参考文献

[1] Shin YS, Ro KH, Jeon JH, et al. Graft-bending angle and

- femoral tunnel length after single-bundle anterior cruciate ligament reconstruction: comparison of the transtibial, anteromedial portal and outside-in techniques[J]. *Bone Joint J*, 2014, 96(6): 743-751.
- [2] Woloszczuk-Gebicka B, Zawadzka-Glos L, Lenarczyk J, et al. Two cases of the "cannot ventilate, cannot intubate" scenario in children in view of recent recommendations [J]. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2014, 46(2): 88-91.
- [3] Palanca JM, Aguirre-Rueda D, Granell MV, et al. Sugammadex, a neuromuscular blockade reversal agent, causes neuronal apoptosis in primary cultures[J]. *Int J Med Sci*, 2013, 10(10): 1278-1285.
- [4] Chen CM, Tsai WC, Lin SC, et al. Effects of stemmed and nonstemmed hip replacement on stress distribution of proximal femur and implant[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2014, 15(1): 312-313.
- [5] Ma HN, Li HL, Che W. Effect of exchange of tracheal tube for laryngeal mask airway (LMA) on intratracheal extubation stress response under deep anesthesia level after surgery in elderly patients with hypertension [J]. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*, 2010, 48(23): 1811-1814.
- [6] Kovsh DN, Iavorovskii AG, Kuznetsov RV, et al. Optimization of anesthetic maintenance using two-channel laryngeal masks Proseal during endovascular correction of congenital defects in infants and young children[J]. *Anesteziol Reanimatol*, 2010, 11(2): 14-18.
- [7] Rodriguez JA, Deshmukh AJ, Robinson J, et al. Reproducible fixation with a tapered, fluted, modular, titanium stem in revision hip arthroplasty at 8—15 years follow-up[J]. *J Arthroplasty*, 2014, 29(9 Suppl): S214-218.
- [8] Kharbanda Y, Sharma M. Autograft reconstructions for bone defects in primary total knee replacement in severe varus knees[J]. *Indian J Orthop*, 2014, 48(3): 313-318.
- [9] Puri GD, Hegde HV, Jayant A, et al. Haemodynamic and Bispectral index response to insertion of the Streamlined Liner of the Pharynx Airway (SLIPA): comparison with the laryngeal mask airway [J]. *Anaesth Intensive Care*, 2008, 36(3): 404-410.
- [10] Lee SH, Kim WY, Lee CH, et al. Effects of cranial electrotherapy stimulation on preoperative anxiety, pain and endocrine response[J]. *J Int Med Res*, 2013, 41(6): 1788-1795.
- [11] Lee H. The Pentax airway scope versus the Macintosh laryngoscope: Comparison of hemodynamic responses and concentrations of plasma norepinephrine to tracheal intubation[J]. *Korean J Anesthesiol*, 2013, 64(4): 315-320.
- [12] Istvan J, Belliveau M, Donati F. Rapid sequence induction for appendectomies; a retrospective case-review analysis [J]. *Can J Anaesth*, 2010, 57(4): 330-336.
- [13] Carron M, Veronese S, Gomiero W, et al. Hemodynamic and hormonal stress responses to endotracheal tube and ProSeal Laryngeal Mask Airway? for laparoscopic gastric banding[J]. *Anesthesiology*, 2012, 117(2): 309-320.
- [14] Akhlagh SH, Vaziri MT, Masoumi T, et al. Hemodynamic response to tracheal intubation via direct laryngoscopy and intubating laryngeal mask airway (ILMA) in patients undergoing coronary artery bypass graft (CABG) [J]. *Middle East J Anaesthesiol*, 2011, 21(1): 99-103.
- [15] Nakamura S, Sugita M, Nakahara E, et al. Anesthetic management of a patient with carnitine palmitoyltransferase deficiency with a history of rhabdomyolysis [J]. *Masui*, 2013, 62(3): 354-357.
- [16] Bostankolu E, Ayoglu H, Yurtlu S, et al. Dexmedetomidine did not reduce the effects of tourniquet-induced ischemia-reperfusion injury during general anesthesia [J]. *Kaohsiung J Med Sci*, 2013, 29(2): 75-81.
- [17] Bosso AC, Santos AL, Brito FM, et al. The use of rocuronium in giant Amazon turtle *Podocnemis expansa* (Schweigger, 1812) (Testudines, Podocnemididae) [J]. *Acta Cir Bras*, 2009, 24(4): 311-315.
- [18] Das S, Gupta SD, Goswami A, et al. Comparative study of heart rate responses to laryngoscopic endotracheal intubation and to endotracheal intubation using intubating laryngeal mask airway under general anaesthesia in patients with pure mitral stenosis for closed mitral commissurotomy [J]. *J Indian Med Assoc*, 2013, 111(4): 239-240.
- [19] Li YJ, Zhang LC, Zhang MC, et al. Three-dimensional finite element analysis on mechanical behavior of the bone remodeling and bone integration between the bone-implant interface after hip replacement [J]. *Zhongguo Gu Shang*, 2014, 27(4): 316-320.
- [20] Hemmerling TM, Michaud G, Deschamps S, et al. Patients who sing need to be relaxed¹—neuromuscular blockade as a solution for air-leaking during intermittent positive pressure ventilation using LMA [J]. *Can J Anaesth*, 2005, 52(5): 549-552.
- [21] Atef HM, Fattah SA, Gaffer ME, et al. Perfusion index versus non-invasive hemodynamic parameters during insertion of i-gel, classic laryngeal mask airway and endotracheal tube [J]. *Indian J Anaesth*, 2013, 57(2): 156-162.
- [22] Güleü H, Cakan T, Yaman H, et al. Comparison of hemodynamic and metabolic stress responses caused by endotracheal tube and Proseal laryngeal mask airway in laparoscopic cholecystectomy [J]. *J Res Med Sci*, 2012, 17(2): 148-153.