

制备小型猪冠状动脉再狭窄模型不同麻醉方法的比较

Comparison of different anesthetic managements in preparation of coronary restenosis model with mini-pigs

于文¹, 刘宗军², 陈武荣¹, 金惠根², 秦永文³, 王洪如³

(1. 上海中医药大学附属普陀医院麻醉科, 上海 200062; 2. 普陀医院心内科; 3. 第二军医大学长海医院心内科, 上海 200433)

[摘要] **目的:**比较不同麻醉方法在制备小型猪冠状动脉再狭窄模型时的麻醉效果。**方法:**39头健康贵州小型猪行氯胺酮基础麻醉气管插管后,随机分成3组,每组各13头。A组行间歇正压机械通气,麻醉维持采用芬太尼 $5\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 静注,1%戊巴比妥钠、0.2%氯化琥珀胆碱静滴。B组行气管导管接人工回路,保留自主呼吸,芬太尼 $5\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 静注,1%戊巴比妥钠静滴。C组呼吸管理同B组,术中仅用1%戊巴比妥钠静滴。穿刺股动脉,选择冠状动脉合适的血管段放入支架,术中观察呼吸、心率、动脉压的变化以及呕吐、流涎等不良反应。**结果:**C组1头小型猪死亡,其余38头猪存活。A、B两组术中心率、平均动脉压差异无显著性。C组术中心率、平均动脉压比A、B两组高($P<0.05$)。B、C两组呼吸比较差异无显著性。**结论:**戊巴比妥钠复合芬太尼麻醉气管内插管可使气道保持通畅,麻醉平稳。

[关键词] 麻醉;冠状动脉再狭窄;猪

[中图分类号] R 614 **[文献标识码]** B **[文章编号]** 0258-879X(2007)05-0564-02

猪的心脏在解剖结构、心脏血管分布和心脏体质量比等方面与人的心脏很相似,冠状动脉系统的侧支交叉分布较少,不易建立新的侧支循环,是用来制做冠状动脉再狭窄模型较理想的实验动物^[1]。为了保证模型的成功,围术期的麻醉管理尤为重要。本实验共制备了38个冠状动脉再狭窄模型,现将不同麻醉方法作一比较。

1 材料和方法

1.1 入选标准 健康贵州小型猪(上海农科院畜牧兽医研究所提供)39只,清洁级,体质量25~35 kg,雌雄不拘。

1.2 麻醉方法 术前禁食12 h,禁饮6 h。入室后给予氯胺酮 $10\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、阿托品 $0.02\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 、地西洋 $0.4\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$,臀部肌肉注射基础麻醉。待出现猪的睫毛、角膜反射迟钝,腹软,肌张力减低,无躁动,开放耳缘静脉,连接心电图,并补给平衡盐液 $20\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}$ 丢失量。仰卧位固定后,静脉给予戊巴比妥 $15\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 诱导,保留呼吸插入ID 7.0气管导管,听诊双肺呼吸音对称,口角固定。39头猪随机分成3组,每组各13头。A组:间歇正压机械通气(IPPV),频率 $15\sim 20\text{ 次}\cdot\text{min}^{-1}$,潮气量 $8\sim 10\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}$,吸呼比1:2。麻醉维持用芬太尼 $5\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 静脉推注,静脉滴注1%戊巴比妥钠、0.2%氯化琥珀胆碱;B组:气管导管接人工回路,保留自主呼吸,氧流量 $7\text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ 。芬太尼 $5\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ 静脉推注,1%戊巴比妥钠静脉滴注。呼吸抑制或浅慢时辅助呼吸;C组:呼吸管理同B组,术中仅用1%戊巴比妥钠静脉滴注。各组术中补液 $5\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$,出血额外补充。

1.3 手术过程 穿刺股动脉,置入动脉鞘管,测主动脉根部压力。选择冠状动脉合适的血管段,将引导导丝送至冠状动脉远端,沿导丝将支架送至冠脉预定位置,重复造影,无严重撕裂和血栓,前向血流TIMI3级为支架植入成功。撤出鞘管,结扎股动脉,缝合。手术结束停滴复合液,手控呼吸,术后能自主呼吸、吞咽、四肢活动,拔除气管导管。

1.4 观察指标 观察术中呼吸、心率、动脉压的变化以及呕

吐、流涎(以口水流出口角记为阳性)等不良反应,并记录术后苏醒时间。

1.5 统计学处理 SPSS 11.5 版统计软件进行资料统计分析。计量参数用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组内采用配对 t 检验,组间采用方差分析;计数参数采用 χ^2 检验。

2 结果

共手术39头小型猪,38头存活。其中C组1头小型猪在植入右冠状动脉支架行15个大气压扩张时,导致冠状动脉在弯曲处破裂,出现心包填塞而死亡。2头在球囊扩张后出现室速、室颤,电击除颤后恢复窦性心率。

氯胺酮诱导麻醉起效时间为 $(6.3\pm 2.5)\text{ min}$,麻醉中心率、血压结果见表1和表2,插管后较插管前心率增加($P<0.01$),A、B两组手术操作过程中心率较插管前下降($P<0.01$)。A、B两组比较手术中心率差异无显著性。C组手术中心率比A、B两组高($P<0.05$)。各组手术操作过程中前后比较平均动脉压差异无显著性,A、B两组比较差异无显著性,C组手术中平均动脉压比A、B两组高($P<0.05$)。

A组停药后平均苏醒时间为 $(27.3\pm 6.1)\text{ min}$,B组术后平均苏醒时间为 $(74.3\pm 35.6)\text{ min}$,C组术后平均苏醒时间为 $(113.4\pm 41.3)\text{ min}$ 。B组、C组苏醒时间均比A组长($P<0.01$),C组苏醒时间最长。B组呼吸为 (13.6 ± 5.3) 次/min,C组呼吸为 (14.2 ± 3.5) 次/min,B、C两组比较差异无显著性。术中流涎A组2例,B组1例,C组3例;3组比较差异无显著性,均无呕吐。

[作者简介] 于文,主治医师. E-mail: yuw73@163.com

表1 麻醉中心率变化

组别	n	$(\bar{x} \pm s, f/\text{min}^{-1})$			
		插管前	插管后	分离股动脉	放支架
A	13	132.08±10.05	141.46±8.11**	118.85±10.86**△△	122.92±10.90*△△
B	13	134.08±10.66	145.62±9.41**	115.31±9.60**△△	120.69±9.20**△△
C	12	133.58±11.66	143.25±8.16**	139.67±9.76	142.17±8.86*

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 与插管前比较; △△ $P < 0.01$ 与 C 组比较

表2 麻醉中平均动脉压变化

$(\bar{x} \pm s, p/\text{mmHg})$

组别	n	放鞘管后	造影后	放支架后
A	13	108.92±5.44**	105.38±6.92**	105.46±8.28**
B	13	110.92±4.31*	108.77±6.92**	109.38±8.27*
C	12	117.17±8.70	119.83±7.71	116.58±7.83

1 mmHg=0.133 kPa; * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$ 与 C 组比较

3 讨论

冠状动脉再狭窄模型的制备手术创伤较小,但是要求术中平稳,小猪无躁动。在实验中选择合适的麻醉方法,是保障实验顺利进行的重要环节。单一的静脉麻醉药很难满足制备小型猪冠状动脉再狭窄模型的需要,常采用多种静脉麻醉药复合麻醉的方法。戊巴比妥钠对动物循环和呼吸系统无显著抑制作用,药品价格也很便宜,其稳定的血药浓度只有在脂肪组织饱和后才能达到,用于猪麻醉时,由于猪皮下脂肪较厚,部分麻药进入脂肪组织,用量较大,起效晚,维持时间长^[2],故先用氯胺酮作基础麻醉,术中用戊巴比妥钠麻醉。戊巴比妥钠过量时会引起心率过快和血压下降,可根据术中心率、呼吸变化调整麻醉药用量。

本实验各组比较,使用芬太尼的两组麻醉效果良好,戊巴比妥钠用量少,对心率、血压影响较小,术中较平稳,苏醒时间均较术中单用戊巴比妥钠组短。由于气管插管的刺激,插管后心率较插管前上升,麻醉加深后心率下降,低于插管前水平。术中操作如不影响冠状动脉血供,对心率影响不大。使用芬太尼镇痛组相对单用戊巴比妥钠组平稳,术中追加戊巴比妥钠次数少,呼吸抑制发生率低。在开始时根据小型猪的反应调整好药物滴速,如有呼吸抑制,可以通过辅助呼吸过渡。单用戊巴比妥钠组追加麻醉药次数多,麻醉药量较难控制,麻醉浅,动物易躁动,影响手术操作,麻醉深,则易抑制呼吸,需要麻醉医师在头侧辅助呼吸,而且心率较快,对心导管操作不利。因此术中应注意镇痛药的应用,既可减少戊巴比妥钠的用量,保证术中平稳,又能使术后苏醒时间缩短。

手术中易发生呼吸抑制和舌后坠,麻醉方法以气管内插

管全身麻醉方法为安全。本实验全部采用保留自主呼吸气管插管,未使用呼吸机的小型猪如出现呼吸抑制,可以通过简易人工回路辅助呼吸,在术中如发生室颤,也能保证有效供氧。猪的呼吸道由于口咽解剖特殊,开口显示声门较困难,插管动作应轻柔,用力不当导管可穿破环甲膜,引起皮下气肿,出现呼吸困难,甚至死亡^[3-4]。

在制备冠状动脉再狭窄模型过程中可能引起心律失常及心肌缺血,本实验有2例在导引导管插入冠脉较深时出现室速、室颤,电击除颤并退出导引导管后恢复窦性心率,在操作时应注意心电变化。小型猪心电图与人有差别,QRS波、T波个体间差异较大。有报道贵州小型猪QRS波有74%左偏,T波可直立、平坦、倒置或双相,且与QRS主波方向无明确关系^[5],故心电图监测时要注意鉴别,不能以T波作为正常心电图的判断标准。

随着小型猪在各种实验中的广泛应用,需要一套完善的麻醉方案来满足手术的需要。采用气管内插管戊巴比妥钠复合芬太尼麻醉,可使气道保持通畅,麻醉平稳,术后苏醒快,且费用低廉。通过3种麻醉方法的比较,希望能对今后小型猪冠状动脉再狭窄模型制备的麻醉提供参考。

【参考文献】

- [1] Maxwell M P, Hearse D J, Yellon D M. Species variation in the coronary collateral circulation during regional myocardial ischaemia; a critical determinant of the rate of evolution and extent of myocardial infarction[J]. Cardiovasc Res, 1987, 21: 737-746.
- [2] 左艳芳, 张天飞, 张集建. 戊巴比妥钠在实验小型猪麻醉中的应用[J]. 药物研究, 2002, 11: 33.
- [3] 魏新川, 刘瀚旻, 隋东虎, 等. 幼猪室间隔缺损动物模型研究[J]. 四川动物, 2004, 23: 21-23.
- [4] 李尧清, 秦建琼, 田英, 等. 幼猪全身麻醉气管内插管失败两例分析[J]. 四川动物, 2002, 21: 104-105.
- [5] 甘世祥, 冯剂凤, 董菲洛, 等. 贵州小型猪正常心电图研究[J]. 贵州中医学院学报, 1996, 18: 21-22.

【收稿日期】 2006-11-23

【修回日期】 2007-03-02

【本文编辑】 曹静