

血模型再灌注试验中发现,再灌注之初缓慢松开主动脉钳,使灌注量逐渐增加,其再灌注效果要比突然开放主动脉者好。

## 二、心肌保护的评估

目前尚难断定哪种方法的心肌保护效果最佳,这与影响病人存活率和心肌功能的因素较多有关,如不同病情的病人和术中有无并发症等都可影响心血管手术的成败。目前可用作心肌功能测定的方法有超声心动图、肺动脉插管、

超声测微仪、心室核放射成像;用作心肌代谢测定的方法有氧耗、底物代谢、心肌内 pH 电极、磁共振成像;用作冠脉血流测定的方法有血流探测器、微球体测量仪——Microsphere。根据这些监测手段,深信能筛选出最满意的心肌保护方法。如能切实加强缺血心肌的保护,定能进一步降低心脏手术后死亡率。

[Canadian Journal of Anaesthesia 1991; 38 (1):1 (英) 方 才 节译 高玉华 校]

# 心脏移植和心肺联合移植术的麻醉处理

沈阳军区总医院麻醉科 唐胜平综述 郑斯聚审校

**摘 要** 心脏移植和心肺联合移植术的心肺供体强调彻底的肺动脉灌注,麻醉处理和术中监测与其他严重心脏病的术大致相同,但更强调麻醉选择,应根据不同病情选择麻醉药,同时应根据去神经心脏的特点选用心血管药物。

**关键词** 移植,异体 胸部外科手术 麻醉

近十几年来,心脏移植和心肺联合移植已取得巨大成就,不仅明显提高了病人的存活率,而且改善了术后的生活质量,已逐渐被列为一些晚期心肺疾病的确定性治疗手段<sup>[1~4]</sup>。围手术期的麻醉处理直接影响移植的成败,现将有关问题综述如下。

## 供者的处理

精心选择和适当处理供者,对移植成功至关重要。目前选用的供者一般都是脑死亡病人,要求医护人员认真处理<sup>[5~7]</sup>。

(一)脑死亡后病理生理变化<sup>[6]</sup>:尽管所选的供者要求无心肺疾病或心肺组织的直接创伤,但作为严重脑损害自然病程的一部分,心血管功能会发生急剧变化。动物实验和人体研究证实<sup>[7]</sup>,脑干死亡后可能发生心肌损害的心电图和酶谱改变,心室功能急剧下降。组织学证实 30% 供者心肌细胞有变性改变,并可能影响移植后的存活。血管扩张和血容量减少,以及由于内分泌紊乱或利尿,引起低血压和(或)器官有

效灌注急剧减少,如不予及时适当处理,终将导致器官功能不可逆性损害,甚或心脏停搏。严重脑损伤和输入大量晶体液体,都容易导致肺水肿。由于误吸、分泌物积聚和肺不张,可进一步加重肺功能的损害。脑干死亡往往失去体温调节功能,低温和电解质紊乱可加重心电图异常改变。

(二)供者的处理<sup>[1,5,6]</sup>:在宣布脑死亡到取器官之间这段时间,应尽量维持和改善供者的血流动力和呼吸功能。根据动脉压和中心静脉压补充血容量,最好选用胶体溶液,如 20% 人体白蛋白和全血,以免过多的晶体液在肺血管外间隙积聚。必要时应给予多巴胺维持有效灌注。此期间给予甲状腺素、皮质激素和胰岛素等可能有助于保护心肌的能量储备功能。控制尿崩症可皮下注射去氨加压素(DDAVP) 2μg,有效时间为 12h。经常气管内吸痰。对无论何种原因所致的肺水肿,都可采用利尿和 PEEP 治疗。采用变温毯、加热输液和覆盖身体等方法维持

中心温度在 35°C 以上。

为尽量缩短器官缺血时间,供者的器官摘除术最好能与受者移植术在同一医院同时进行。对供者的手术往往还同时包括心肺以外器官的摘除,有时长达 6h。术中应监测动脉压、中心静脉压,控制通气以维持正常  $\text{PaO}_2$  和  $\text{PaCO}_2$ 。术中给予头孢霉素和甲泼尼龙。器官摘除术本身可能并不需用麻醉药,但脑死亡后可能仍保留脊髓反射,对强烈刺激可有肌肉收缩、心率增快和血压升高等反应。出现这些反应时不应怀疑脑死亡的诊断。可应用肌松药,对持续高血压者可应用异氟醚或硝普钠。术中可能需要大量液体,有时可能多达 8L,应以胶体或全血为主。当发生严重低血压时,可给予间羟胺或加压素维持。肝素化后经主动脉根部灌注冷停跳液使心跳停止。心肺供体强调彻底的肺动脉灌注,肺部操作应尽量轻柔。肺灌注前静脉注射前列腺素  $\text{E}_1$  以消除肺血管对冷灌注的收缩反应。肺灌注期间继续轻度通气,促使灌注液均匀分布。

### 受者手术麻醉处理

接受心脏移植术的对象主要为预计生存不超过半年的晚期心脏病病人,最常见的病因为冠心病和心肌病,其他包括瓣膜病、充血性心衰或心脏肿瘤<sup>[3,5]</sup>。最大年龄不应超过 60 岁,最小年龄尚未规定,一些中心已开展婴幼儿移植手术<sup>[8~10]</sup>。继发于心衰的其他脏器功能损害属可逆性。长期感染、左室射血分数  $<0.2$ 、合并严重不可逆性肺高压者为心脏移植禁忌症。早期曾将胰岛素依赖型糖尿病也列为手术禁忌症<sup>[3,8,11]</sup>,但近年也相继有成功的病例报告<sup>[30]</sup>。

心脏移植分原位移植和异位移植两种<sup>[3]</sup>,大多数采用原位移植,即在摘除受者心脏的部位植入供者心脏。异位心脏移植是指保留受者心脏,将供心植于右侧胸腔并与受者心脏相连,主要适用于部分肺血管阻力  $>8\text{Wood}$  单位和受者本身心功能可能恢复的病人。心肺联合移植主要适用于有严重不可逆性肺血管病的心脏病,如艾森门格综合征(Eisenmenger syndrome)

感染、恶性肿瘤和以往曾有手术史者为手术禁忌症<sup>[2,5,12,13]</sup>。

由于受者一般情况较差,常处于固定的低心排血状态,需用正性肌力药、扩血管药或主动脉内气囊反搏支持循环。术前开始口服免疫抑制药,预防性地使用抗生素。

麻醉处理和术中监测原则上与其他严重心脏病病人的手术大致相同<sup>[3,5,8]</sup>。术前药多选用阿片全碱和东莨菪碱。诱导可选用氯胺酮、安定、苯哌利定和依托咪酯等,琥珀胆碱可用于气管插管。麻醉维持应以麻醉性镇痛药为主,辅以吸入麻醉药。由于病人心肺功能已经严重受损,强效吸入麻醉药具有抑制心肌、扩张血管作用,可加重艾森门格综合征病人的右向左分流。 $\text{N}_2\text{O}$ 与麻醉性镇痛药合用也有心肌抑制作用,并可使体内气体腔隙增大。因此,只要出现静脉扩张现象,应立即停止吸入麻醉药,而改用静脉麻醉药。正压通气时压力过大可减少静脉回流,增加肺血管阻力和分流量,因此宜采用较小的潮气量( $5\sim6\text{ml/kg}$ ),调节分钟通气量,维持  $\text{PaCO}_2$  在正常范围。氨茶碱兼有正性肌力和扩张肺血管作用<sup>[5]</sup>,适宜于某些肺高压病人。肌松药应选用无心血管抑制作用的药物,如阿屈可林、维库溴铵和泮库溴铵等。尽管谨慎选用麻醉药,诱导和麻醉中仍常发生低血压和严重紫绀,转流前后常用正性肌力药物维持血压和尿量。除此之外,心脏和心肺联合移植还具有以下一些特殊问题<sup>[3,5,8,12]</sup>。

1. 术后感染一直是导致术后死亡的首要原因。因此,所有操作都应严格遵守无菌技术,要求麻醉医师刷手,着无菌手术衣和戴手套,气管插管使用一次性 Portex 导管。心肺移植时应将导管前端切除  $1\sim2\text{cm}$ ,以免吻合气管时导管前端位于吻合处。应使用严格消毒和装有细菌过滤装置的麻醉通气系统。

2. 术前一般不主张置放肺动脉导管,已经置放者,当受者心脏摘除时应予拔除,以免增加心内膜感染和心律失常的危险。测定中心静脉压应选左侧颈内静脉或锁骨下静脉,保留右侧

3. 一般心脏手术时都主张术中补钾,而心脏和心肺移植术时则应慎重。影响受者钾离子内稳态的因素很多,如术前治疗、酸碱平衡、转流预充液和体温等。根据低温转流期间采血测定的结果补充钾,可能导致复温后高钾血症,尤其是在开放主动脉,开始冠状血管再灌注时,心脏对钾离子异常敏感。此时补充钾容易发生严重心律失常和心脏扩张,降低心排血量。而当血钾浓度较低时( $<3.5\text{mmol/L}$ ),更有利于供者心功能的恢复,其机理尚不完全清楚。因此,一些作者强调在术中严格限制补钾<sup>[3,5]</sup>,有时甚至静脉滴注葡萄糖和胰岛素使血钾降低。在术后根据测定结果开始慎重补钾。

4. 心肺联合移植的气管吻合完毕后,应先吸尽气管内分泌物,并用  $4.0\text{kPa}$  压力试验吻合端是否漏气,然后用  $0.5\sim 1.0\text{kPa}$  行 PEEP 通气。移植肺容易发生氧中毒,应使用  $\text{F}_1\text{O}_2 \leq 0.5$ ,  $\text{PaO}_2$  维持在  $12.0\text{kPa}$  左右,术后加强呼吸管理。

5. 注意去神经心脏的病理生理特点:去神经心脏主要依赖其固有机制(如起搏细胞的自律性和 Frank-Starling 原理等)维持基本正常的心排血量<sup>[3,4,8]</sup>。由于失去了迷走神经控制,自主心率一般  $100\sim 110$  次/min。心脏对儿茶酚胺、血管紧张素、甲状腺素等激素的反应性仍正常。在活动或应激时,正常人是通过交感神经兴奋,首先使心率增快以增加心排血量;但移植后受者的心脏已失去交感神经支配,此时首先是增加每搏量使心排血量增加,数分钟后,随血浆儿茶酚胺水平增加,心率逐渐增快。去神经心脏

对血管活性药物的反应有较大的差异性。静滴乙酰胆碱可使正常心脏的冠状动脉扩张,但却使去神经心脏的冠状动脉收缩。硝酸甘油的冠状动脉扩张作用仍然保存。对间接作用的肾上腺素能受体激动药(如麻黄碱)不敏感。迷走张力的改变对心率也无明显影响,因此,阿托品、琥珀胆碱、依酚氯铵(艾宙酚)、新斯的明、洋地黄等均不影响心率。由于去神经心脏的  $\beta$  受体密度较正常心脏高,可能出现对儿茶酚胺的敏感性增加现象,并可能与加速心肌细胞纤维化和冠状动脉粥样硬化有关<sup>[14]</sup>。

### 参 考 文 献

1. LeGal YM. Ann Thorac Surg 1990;47:480.
2. 王芳译. 中华胸心外科杂志 1989;5:174.
3. Grebenik CR, et al. Anaesthesia 1985;40:131.
4. Fixstone L. Int Anesthesiol clin 1989;27:283.
5. Sale JP, et al. Anaesthesia 1987;42:249.
6. Ghosh S, et al. Anaesthesia 1990;45:672.
7. McCleod AA, et al. Br Heart J 1982;47:221.
8. Stoelting RK, et al. Anesthesia and co-existing disease. 2 ed. New York, Churchill Livingstone 1988;32-33.
9. Braunlin EA, et al. Ann Thorac Surg 1990;49:735.
10. Smyth RL, et al. Transplantation Proceedings 1990;22:1470.
11. Schroeder JS, et al. N Engl J Med 1986;315:961.
12. Jamieson SW, et al. J Thorac Cardiovasc Surg 1984;87:930.
13. Miralles A, et al. Transplantation Proceedings 1990;22:1468.
14. Scoft JP, et al. Transplantation Proceedings 1990;22:1474.
15. Uretsky BF, et al. Circulation 1987;76:827.

### • 会 讯 •

一、中华医学会麻醉学会第一次全国重症监测治疗学术会议,定于 1992 年 5 月在合肥市召开,现已收到论文近 200 篇,将有专家教授在会议上讲演。

二、中华医学会麻醉学会第三次全国麻醉与复苏进展学术会议,定于 1992 年 9 月在青岛市召开,现已收到征文 400 余篇,将有专家教授在会议上作学术报告。

三、中华医学会麻醉学会第三次全国临床麻醉学术会议,定于 1992 年 10 月在成都市召开。