

- chemotherapy with mitomycin - C in bronchogenic carcinoma: anatomy, technique, complications. *Acta Radiol*, 1979; 20:478
- \* 2. 韩铭钧. 支气管肺癌的血液供应——大白鼠肺癌模型的血管灌注和肺癌者支气管动脉造影的对照研究. 首届全国介入放射学学术交流会资料汇编. 中华医学会放射学会, 1986:31
3. 肖湘生, 欧阳强, 韩希年. 肺癌血供的DSA研究及临床意义. *中华放射学杂志*, 1997; 7:447
4. Milne EN. Circulation of primary and metastatic pulmonary neoplasm: a postmortem microarteriographic study. *AJR*, 1967; 100:603
5. Nakamura Y. Phase II study of bronchial artery infusion of mitomycin - C in nonsmall cell lung cancer. *Gan To Kagaku Pyoho*, 1986; 13:3436
6. 黄孝迈. 现代胸外科学. 北京: 人民军医出版社, 1991: 352~359
7. 王振堂, 章韵, 张维娥. 支气管动脉内药物灌注治疗肺癌. *中华放射学杂志*, 1988; 4:216
- (1998—05—11收稿)

## 改良双腔静脉原位心脏移植的实验研究\*

上海第二医科大学附属仁济医院胸心外科(200001) 陈长志

美国康奈狄州医学院附属Hartford医院胸心外科(06106) 陆佩中

**摘要** 目的 避免因双腔静脉原位心脏移植法可能导致的腔静脉吻合狭窄。方法 采用改良双腔静脉原位心脏移植法作犬心脏移植7例, 即修剪受体心脏时, 保留与上、下腔静脉连接的部分右心房组织, 使之分别与供心上、下腔静脉吻合。结果 供心保存5h后, 有6例顺利复苏; 5例脱离体外循环, 恢复窦性心律, 术后即期血流动力学稳定, 动脉血气分析与术前对照无显著差别。结论 改良双腔静脉原位心脏移植法可避免腔静脉因连续缝合后造成的吻合口狭窄, 同时能保留全心脏原位移植的优点。

**关键词** 心脏移植 改良双腔静脉吻合法 犬

**中图分类号** R654.2

自1967年Barnad<sup>[1]</sup>成功地作了首例人原位心脏移植以来, 该方法被广为采用, 目前世界范围内大约已完成41 000例。该经典的方法亦称标准原位心脏移植法(standard orthotopic heart transplantation)。但近年来经食管超声检查发现多数病人心脏移植后, 右心房内血液形成涡流, 容易形成附壁血栓。供、受体的心房受各自的窦房结指挥, 收缩不同步, 一定程度影响血流动力学<sup>[2]</sup>。同时术后心律失常较常见<sup>[3,4]</sup>。为此1991年Dreyfus等<sup>[5]</sup>提出全心脏原位移植法(total orthotopic heart transplantation)。后来, 此法进一步改进, 简化了操作, 并得以推广, 称之为双腔静脉原位心脏移植(bica-val orthotopic heart transplantation)<sup>[6,7]</sup>。我们

设计下列动物实验, 以求进一步完善。

### 材料与方法

**实验动物** 选用体重相配杂犬7对, 分别作为供体和受体, 供犬体重为 $(21.4 \pm 1.8)$ kg; 受犬为 $(22.6 \pm 3.4)$ kg。

**供犬处理** 供犬经静脉注射Ketamine和Diazepam混合液诱导麻醉, 气管插管, Bear II型呼吸机维持潮气量15ml/kg, 频率10次/min, 吸入气体为40%~60%氧和1.5%~2.5%的Isoflurane。由右股动脉插入动脉测压管, 12导联监护仪连续监测ECG, 动脉血压(BP)。由右颈外静脉插入Swan - Ganz导管至肺动脉, 监测右房压(RAP)、肺动脉压(PAP)和毛细血管楔压(PCWP)。在供犬开胸之前获取

上述血流动力学指标及动脉血气分析参数和心排量(CO,热稀释法,Edwards REF-1TM射血分数/心排量测定仪)作为基线值。正中切开胸骨,结扎奇静脉,游离心脏大血管,全身肝素化,阻断升主动脉,一次性灌注600~800ml 4℃晶体心肌保护液,切开远端下腔静脉引流,以免心脏膨胀,在无名动脉以近切断主动脉,左、右肺动脉分叉处切断肺动脉,在上腔静脉与右心房交界上方3cm处切断上腔静脉,在膈肌水平切断下腔静脉,沿4个肺静脉开口切下左心房。将心脏浸泡于相同的心肌保护液中,4℃下保存5h,平均(4.9±0.2)h。在心脏移植前,修剪供心,由主动脉根部注入4:1的4℃含血心肌保护液,其后每隔20min左右重复灌注。

**受犬处理方法** 受犬的麻醉方法、进胸途径和监测指标同供犬。全身肝素化后由升主动脉插入16F供血管,由上、下腔静脉分别插入静脉回流管,建立体外循环。然后,阻断升主动脉和上、下腔静脉,切断升主动脉、肺动脉和部分心房,修剪后仅遗留左心房基部使4个肺静脉开口为一整体,保留房间隔及与上下腔静脉相连的少量心房组织使之呈喇叭形(图1),以免腔静脉吻合口收紧打结后造成狭窄。在转流前,预充800ml平衡液并加入25mol/L  $\text{NaHCO}_3$ 和12.5g甘露醇,全身降温至25~30℃,流量为1.5~2L/min。HCT保持>25%,必要时输给供犬全血。

**供心植入** 用4-0 Prolene线连续缝合供心左心房与受心包含全部肺静脉开口在内的左心房片。由供心的左心耳置入左心减压管;6-0 Prolene线连续吻合肺动脉,最后几针暂不收紧,以便由此排除右心系统空气;5-0 Prolene线连续吻合下腔静脉,供心的下腔静脉可修剪大些,下腔静脉吻合线在右心房靠近下腔静脉的右房壁上,不致造成吻合口狭窄(图2)。升温,5-0 Prolene线连续缝合主动脉。各心腔排气,并将Swan-Ganz导管引导至肺动脉。开放升主动脉,在心脏跳动情况下,吻合上腔静脉。心脏复跳后,由静脉输液泵滴注异丙肾上腺素和多巴胺以维持心率在100次/min左右和血压相对稳定。一旦血压稳定即测量血流动力学指标、血气分析,1h后重复测量。

**统计学分析** 所有数据均用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用配对t检验, $P<0.01$ 为差异显著。

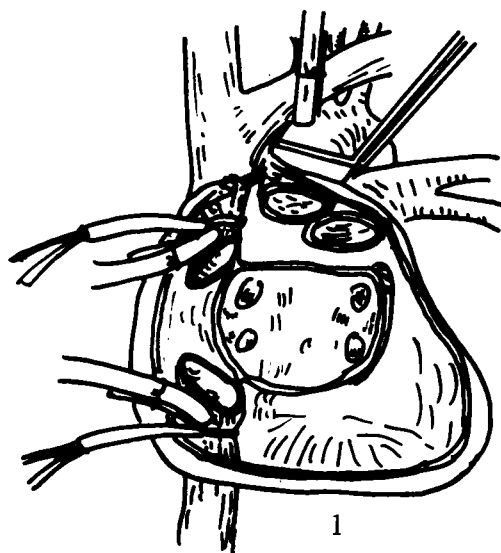


图1 受体犬心脏切除修剪后

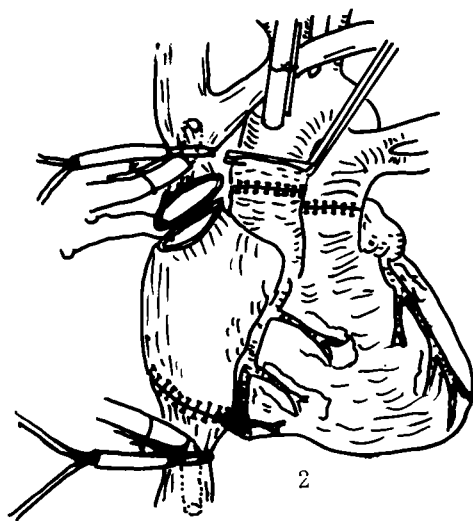


图2 示心脏各吻合

## 结 果

除1例犬在心脏各吻合口尚未完成时,因停电故障影响照明、操作及体外转流,受犬不能及时复温,心脏缺血时间太长而不能复跳外,其余6例在主动脉开放后,均自动复跳,并逐渐恢复窦性心率。上述6例中有1例在体外循环插管撤除后,血压骤然下降,用

升压药不能回升而死亡,后经解剖证实,为其下腔静脉插管处的荷包缝线范围太大,收紧后造成缩窄,影响静脉回流所致。

心脏移植前后血流动力学指标见表1。其RAP, PAP, PCWP和CO变化不显著。而平均血压在移植后即时及1h较术前低( $P<0.01$ )。心率较快,但无统计学意义。CO相对稳定。心移植前后的动脉血分析结果见表2。

表1 移植前后的血流动力学资料( $\bar{x} \pm s$ )

项 目	移植前	移植后即刻	移植后1h
BP(kPa)	12.8±0.8	9.73±1.07	10.5±0.933
HR(beat/min)	113±16	116±16	133±37
CO(L/min)	2.3±0.4	2.2±0.5	2.3±0.8
PAP(kPa)	2.27±0.4	2.53±0.667	2.53±0.533
RAP(kPa)	0.747±0.293	0.986±0.173	0.933±0.413
PCWP(kPa)	1.2±0.213	1.33±0.187	1.25±0.36

与心脏移植前比较: $P<0.05$

表2 移植前后的动脉血气分析( $\bar{x} \pm s$ )

项 目	移植前	移植后即刻	移植后1h
PaO <sub>2</sub> (kPa)	45.2±10.4	28.8±11.9	25.167±9.6
PaCO <sub>2</sub> (kPa)	4.453±0.467	4.323±0.906	4.88±0.64
pH	0.984±0.011	0.985±0.004	0.973±0.011

移植后即刻、1h与移植前比较:无显著差异, $P>0.05$

讨 论

全心原位移植法和双腔静脉原位心移植法虽然保持了正常的右房容积,从而避免血液涡流和改善血流动力学<sup>[2]</sup>,术后心率紊乱发生率大大降低<sup>[3~6]</sup>,但在临床及实验中遇到因供、受体下腔静脉对合连续吻合后,导致吻合口处缩窄。Pedtazzin等也作了类似报道<sup>[8]</sup>。而且上述两种方法将上、下腔静脉完全与右心房离断,不利于吻合时操作,故我们修剪受体腔静脉及其相连的右心房组织,使之呈喇叭形并与房间隔相连,这样受体的腔静脉吻合线可部分缝在右心房上,既避免了因吻合造成的腔静脉缩窄又不增大右心房容量。另外Dreyfus将左、右肺静脉分别与左心房的两个相应切口吻合,增加吻合时间和操作难度。故我们在切除受体左心房时,使四个肺静脉的开口连在一个左心房片上,这样便于操作,同时缩短吻合时间。在主动脉开放后吻合上腔静脉,更进一步缩短心脏缺血时间。

心脏移植后,供心因缺乏受体的神经支配,其心率完全靠体液激素调节,供心的窦性节律往往偏慢,通常需异丙肾上腺素滴注以提高心率。本实验结束时心率增快,显然与药物因素有关。虽然动脉血压在心移植后较术前的基线水平下降,但平均压均可维持在10kPa以上,这在手术后即时是可以接受的。移植后1h心排量与术前无明显差别,显然与心率加快得以代偿有关。

综上,本改良双腔静脉原位心脏移植法可简化手术操作,避免腔静脉因吻合后造成的狭窄,缩短手术和心脏缺血时间。犬心经冷保存5h,移植后即时仍可保持相对稳定的血流动力学指标。

参考文献

1. Barnard CN. The operation: A human cardiac transplant. S Afr Med J, 1967; 41:1271
2. Bouchart F, Derumeaux G, Mouton SD, et al. Conventional and total cardiac transplantation:a comparative clinical and echocardiographical study. Eur J Cardiothorac Surg, 1997; 12:555
3. Grant SC, Khan MA, Faragher EB, et al. Atrial arrhythmia and pacing after Orthotopic heart transplantation: bicaval versus standard atrial anastomosis. Br heart J, 1995; 74:149
4. Brandt M, Harringer W, Hirt SW, et al. Influence of bicaval anatomoses on late occurrence of atrial arrhythmia after heart transplantation. Ann Thorac Surg, 1997; 64:70
5. Dreyfus G, Jebara V, Mihaileanu S, et al. Total orthotopic heart transplantation: an alternative to the standard technique. Ann Thorac Surg, 1991; 52:181
6. Trento A, Tkenberg JM, Czer LS, et al. Clinical experience with one hundred consecutive patients undergoing orthotopic heart transplantation with bicaval and pulmonary venous anastomoses. J Thorac Cardiovasc Surg, 1996; 112:1496
7. Forni A, Faggian G, Luciani GB, et al. Reduced incidence of cardiac arrhythmia after orthotopic heart transplantation with direct bicaval anastomosis. Transplant Proc, 1996; 28:289

8. Pedrazzini GB, Mohacsi P, Meyer BJ, et al. Percutaneous transvenous angioplasty of a stenosed bicaval anastomosis after orthotopic cardiac transplantation.

J Thorac Cardiovasc Surg, 1996; 12:1667

(1998—04—13收稿)

## 心脏起搏器更换原因的分析

上海第二医科大学附属瑞金医院心内科(200025) 赵建荣 钱剑安

**摘要** 目的 分析起搏器更换原因,探讨起搏器并发症的防治方法。方法 总结瑞金医院95例111例次起搏器更换的原因。结果 更换原因中,起搏器电池正常耗竭占76.6%,其它原因占23.4%,其中术后感染占8.1%,起搏器故障占4.5%,起搏阈值升高占4.5%,皮袋无菌坏死占1.8%,导管断裂占0.9%,电极移位占0.9%,局部刺激占0.9%,导管与起搏器接触不良及乳房癌后移植各占0.9%。结论 根据心脏起搏器更换的不同原因采取相应的防治措施有助于减少或避免并发症的发生。

**关键词** 人工心脏起搏器 更换原因 起搏阈值

**中图分类号** R541.76

我国自60年代初人工心脏起搏技术应用于临床以来,起搏器治疗取得了显著的效果,挽救了不少患者的生命。但起搏器植入后的一些问题如严重并发症,电池过早耗竭,导线断裂等,需要对起搏器进行更换或重新安置。本文为此对111例次更换起搏器的原因进行总结,提出相应的防治措施。

12年)85例次,占76.6%;术后感染9例次,占8.1%(安装总数953例的0.94%);起搏器故障5例次,占4.5%;起搏阈值升高5例次,占4.5%;皮袋无菌坏死2例次,占1.8%;导管断裂1例次,占0.9%;电极移位1例次,占0.9%;局部刺激1例次,占0.9%;导管与起搏器接触不良及患乳房癌后各1例次,各占0.9%。

## 资料与方法

收集1974年至1996年的资料95例111例次,包括重新安装和更换导管者,不包括首次植入体外携带式起搏器之更换者,以及早年起搏器因本身质量而反复更换者。其中80例更换1次,14例更换2次,1例更换3次。男45例,女50例。年龄16~89岁,平均 $60.05 \pm 12.89$ 岁。病因诊断:三度房室传导阻滞35例,二度Ⅱ型房室传导阻滞8例,二度Ⅰ型房室传导阻滞伴黑朦1例,高度房室传导阻滞5例,病态窦房结综合症40例,三束支阻滞2例,症状性双束支阻滞3例,窦缓+QT间期延长伴黑朦1例。首次植入起搏器类型均为VVI。

## 讨 论

80~90年代初,国外起搏器的自然寿命约为5~10年,早年未进行程控调整起搏器功耗,故年限较短,若能对起搏输出进行合理程控,起搏器寿命大都可超过10年。

术后感染是植入起搏器后最常见的并发症之一,多为起搏器皮囊感染,未见全身败血症。急性感染一般在术后2~4d时发生<sup>[1]</sup>,慢性感染可以发生于术后6年。我国有报道起搏器更换原因中术后感染占5.1%<sup>[2]</sup>。本组9例次占安装总数的0.94%,占更换总数的8.1%,仅1例为急性感染,于1993年植入的进口原装机。急性感染一般由手术切口或手术过程污染引起。其余均为慢性感染,多见于1985年以前,发生于术后1~33月。慢性感染中7例植入的是早期进口二手机,1例为原装进口机。80年代初期,我院尚无环氧乙烷气体消毒,二手机用75%酒精浸泡3h后使用。慢性感染可能由表皮葡萄球菌等致病菌引起,

## 结 果

111例次起搏器更换中,属电池自然耗竭(6.6~

赵建荣:男,1964年4月23日出生,副主任医师,学士,现在卢湾区中心医院(200020)