

深低温停循环在婴幼儿心内直视术中的应用

附属儿童医院胸外科 林 茹 胡 劲 杨秀月

内容提要 本院自1985年5月至1991年5月在27例婴幼儿心内直视术中采用深低温停循环技术,效果满意。其优点为心脏弛缓,术野无血及插管、暴露良好。

关键词 人工低温;体外循环;先天性心脏缺损/外科手术

本院自1985年5月至1991年5月对27例低体重先天性心脏病婴幼儿采用深低温停循环下行心内直视术,效果满意。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料 本组27例先天性心脏病中,男19例,女8例。年龄3~48个月,平均 1.23 ± 1.03 岁,体重5~11.5 kg,平均 8.14 ± 2.42 kg。其中室缺肺高压22例,房缺1例,单心房1例,法乐四联症2例,主肺动脉窗伴主动脉弓离断1例。

1.2 灌注设备 本组采用Sarns 7 000型体外循环机,广东I型,西安鼓泡式氧合器或上海复旦AL-2型膜肺。动脉端使用微栓过滤器。

1.3 预充液配方 乳酸林格氏液200~400ml,血浆100~200ml,5%碳酸氢钠5ml/kg,20%甘露醇2.5ml/kg,25%硫酸镁3ml,地塞米松2ml/kg,肝素1~2mg/100ml预充液。全管道预充液量700~1 000ml,平均灌注流量120~150ml/kg/min,氧/血比值0.5:1。

预充晶体液量=

$$\frac{\text{稀释前 HCT} - \text{稀释后 HCT}}{\text{稀释后 HCT}} \times \text{患儿血容量}$$

1.4 麻醉用药 术前常规给氟哌啶及阿托

品,法四病例加用盐酸吗啡。气管插管吸入异氟醚和静脉用药复合麻醉。测鼻、肛温。挠动脉和颈内/外静脉穿刺置管,测平均动脉压, CVP,持续心电监测。头部、躯干分别置冰袋,变温毯。

1.5 操作步骤 胸骨正中切口。肝素化量2 mg/kg。于升主动脉插供血管,右心耳置单根引流管,平行循环降温至鼻咽温18℃、肛温20℃,阻断升主动脉,同时于根部灌注4℃含钾停跳液,首剂10 ml/kg,停循环中每20min一次灌注首剂的半量。心跳停止后,停体外循环,术者轻压上腹及肝脏,麻醉医师鼓肺,将血引入储血瓶中,反复3~4次,至腔静脉引流管无明显回血,拔除腔静脉引流管。行心内操作,完毕前约5min,使机内与管道内血流预升温至30℃。房/室切口缝合后,自右心耳再置静脉引流管,重建体外循环,撤去头部冰袋血流升温,电热毯升温,复温中水温不得超过42℃,待鼻温35℃以上,心血管情况稳定,停体外循环。

2 结果

27例中自动复跳20例,6例电击1~2次复跳。转流降温时间 17.76 ± 3.16 min,停循环 45.62 ± 15.81 min,复温 38.24 ± 11.34 min。术后清醒时间 3.80 ± 1.14 h。机械呼吸 50.70 ± 23.80 h。纵隔引流量 13.76 ± 7.10 ml/m²/h。术后尿量:第1天 4.6 ± 2.1 ml/kg/

h, 第2天 $2.19 \pm 0.65 \text{ ml/kg/h}$ 。术后全血用量 $430.38 \pm 72.24 \text{ ml}$ 。血浆游离血红蛋白:停循环组为 $5.25 \pm 3.77 \text{ mg\%}$, 普通组 $10.43 \pm 8.39 \text{ mg\%}$, $P < 0.05$ (普通组: $n = 23$ 例, 为 10 kg 以下室缺患儿, 采用常规体外循环方式)。纤维蛋白原停循环组与普通组之间无明显差异(统计方法为秩和检验)。

脑电图改变:转流降温期间脑电活动频率变慢, 波幅下降。主动脉阻断后脑电活动频率显著变慢, 波幅明显下降, 出现较多且严重异常波, 停循环后, 脑电抑制。循环开放, 转流升温。脑电频率逐渐增加, 波幅逐渐增高。

全组治愈 25 例, 其中 3 例术后 2~6 天出现暂时神经系统症状, 如不对称上或下肢轻度抽搐。该 3 例中 2 例停循环时间为 68 和 87 min, 此症状在出院前全部消失, 脑电图复查无病理性改变。本组无一例出现急性肾衰或肺部严重并发症。死亡 2 例, 1 例为主肺动脉窗伴主动脉弓离断者, 因心内畸形未完全纠正, 于术后 1 天死亡; 另一室缺重度肺高压者, 术后 III 房室传导阻滞, 抽搐死亡。此 2 例均与本技术应用无关。平均住院时间 2 周。随访 1 年, 生长发育良好, 体重增加, 1 例术后 3 个月蛛网膜下腔出血, 内科治疗 1 个月, 痊愈出院。因年龄小未作智能测定。

3 讨 论

近年来, 体外循环下心内直视手术不断向婴幼儿发展, 根治率逐步提高, 但是婴幼儿尤其是 10 kg 以下的小婴儿体外循环中, 尚存在一系列问题, 如较难维持血容量的良好平衡, 心脏稚小, 管道和血液掩盖手术野而影响操作, 及长时间转流导致各种并发症等, 使术后死亡率增加。深低温停循环的优点是术野清晰, 无插管, 无血液, 便于操作, 减少心内吸引对血液成分的破坏, 缩短体外转流时间, 并发症减少。经临床应用, 我们深感此法的优越性。深低温停循环术后有时出现暂时性中

枢神经功能紊乱, 发生率为 $8.1 \sim 16.2\%$ ^[1], 时间在术后 2~6 天。本组 25 例中有 3 例术后出现一些神经系统症状, 发生率为 8.33% , 与文献报道一致。其中 2 例停循环时间大于 60 min, 神经系统症状的出现可能与超出安全时限有一定关系。Greeley 等^[1]指出通过血液稀释, 调节温度、流量及压力, 加用护脑药物等措施, 更重要的是将停循环时间严格控制在 45~60 min 内, 即可预防脑部并发症。本院动物实验提示, 阻断循环 45 min 组织化学无影响, 阻断 60 min, 细胞酶学就受到影响。因此, 术中预计在安全时限内难以完成操作时, 应重新开放循环, 进行组织灌注后再行第二次循环阻断或改为常规体外循环。另外加强心肺监护, 对心功能差者, 及早使用血管活性药物, 及时处理心律失常, 也是预防脑部并发症的重要措施。

采用深低温停循环技术, 因缩短了体外转流时间, 减少了心内吸引对血液成分的破坏, 血浆游离血红蛋白比普通组要低。本组病例中未发生肝肾并发症, 各项肝肾功能指标在重建循环后 10 min 与停循环前 5 min 对照, 无明显差异 ($P > 0.05$)。但小婴儿肾脏发育不成熟, 对缺氧, 低血压较敏感, 血液稀释加大, 肾脏负荷加重。因此转流结束前应使用利尿剂, 或体外循环中加用滤水器, 一旦肾衰发生及早处理。

停循环期间仍有无氧代谢存在, 应及时纠正酸中毒, 保持酸碱与水电解质平衡。血钾不宜太高, 否则影响心脏复跳, 应保持在 $4.5 \sim 5.5 \text{ mmol/L}$ 水平。

我们体会在掌握温度及停循环安全时限下, 深低温停循环是一种安全可靠的技术, 为心内直视手术提供良好条件。

参 考 文 献

1. Ehyai A, et al. JAMA 1984; 252: 3165

(1992 年 2 月 19 日收稿, 1993 年 1 月 5 日修回)