

· 学术交流 ·

日本小儿体外循环现状

岩城, 秀平

[关键词]: 体外循环; 小儿; 节血

[中图分类号]: R654.1 [文献标识码]: A [文章编号]: 1672-1403(2012)01-0003-03

日本 2008 年先天性心脏病手术 9 600 例, 开心手术 7 300 例, 手术的医院有 500 家左右, 其中很多医院也做成人先天性心脏病的手术, 特别是房间隔缺损修补术(ASD)。每年小儿开心术在 200 例以上的医院只有 5、6 家, 最大的医院也仅有 400 例左右。每家医院的病例不多, 但 1995 年后各医院都在独立发展体外循环技术, 积极开展无输血手术。下面介绍日本小儿体外循环的现状, 以及本院体外循环降低预充量的方法。

日本现使用的 5 种人工心肺机的特点是滚压泵(主泵)可分开放置(图 1), 这样可实现预充量的降低, 这是非常重要的。1997 年报纸上介绍了婴儿的无输血手术。病例是室间隔缺损(VSD)合并 ASD, 年龄 4 个月大、手术时体重为 3 650 g。这是日本最低体重的无输血手术。无输血手术最低的红细胞比容值演变^[1-2], 2002 年有的医院做无输血手术时最低的红细胞比容(Hct)是 0.10, 平均是 0.159、2006 年平均为 0.175、2008 年平均为 0.20。2008 年对各医院调查的体外循环的最小预充量有的是 350 ml 以上, 总体来说是比较以前减少。本院是 200 ~ 220 ml, 在日本最低的预充量是 110 ml 左右。

静冈县立儿童医院是小儿专科医院, 位于日本中部著名的富士山下静冈县, 有 24 个科室, 婴儿 ICU、儿童 ICU 和 CCU 各有 12 张床位, 总床位 279 张。最近 10 年的体外循环年龄分布病例见图 2。我们提倡小儿的手术越早做越好, 这样可以减轻家属的精神负担, 患者年龄越小(学龄前)更容易忘记曾经做过的手术。在 2010 年的病例中, VSD 最多, ASD 做 Amplatzer 封堵术增加, 做外科手术的病例逐年减少。复杂手术量增加, 如: 双向格林分流术(Bi-directional glenn shunt, BDGS)和全腔静脉-肺动脉连接术(Total cavopulmonary connection, TCPC)等, 单心室手术的存活率提高。

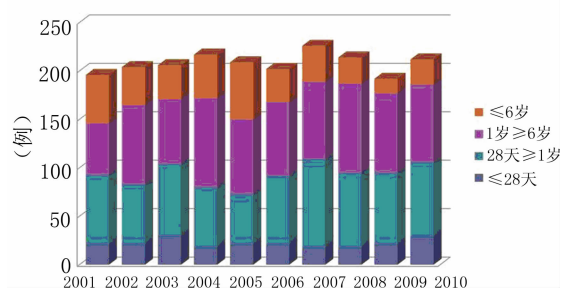


图 2 最近 10 年的体外循环年龄分布

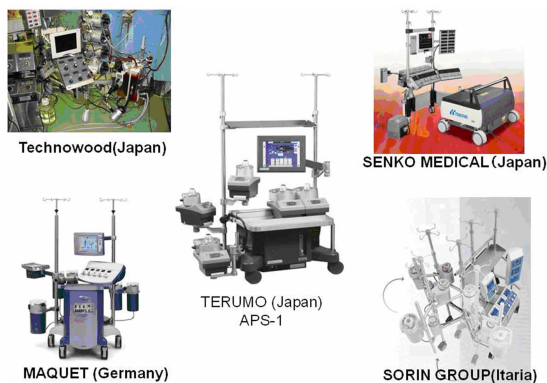


图 1 日本医院使用的人工心肺机

本院的引流方法在 1995 年前都是落差引流, 1995 年 12 月后有 7 例使用非专用的负压机做负压辅助引流和左右心引流, 之后也用离心泵做辅助引流。2002 年 4 月以后开始用专用的设备做辅助引流, 全部手术都用静脉辅助引流装置(Vacuum assisted venous drainage, VAVD)方法(图 3)。使用 VAVD 的好处是管路的管径小、管路短。与落差引流相比, VAVD 的静脉引流管可以细一点, 与供血管一样粗细。另外, VAVD 对落差没有要求, 可缩短供血管和引流管的长度。本院 VAVD 系统同 S5 型心肺机一起使用, 只有供血泵是分开放置的。有的医院静脉储血器液面的高度同患者一样高, 落差为零, 本院考虑到若负压引流源出现问题时, 没有落差是

不安全的,为了安全我们将储血器最上面的高度同患者一样,这样液面的高度会略低于患者的高度。由于 VAVD 的管路短,机器侧与手术野比较近,为保持清洁无菌,使用无菌隔断分开。

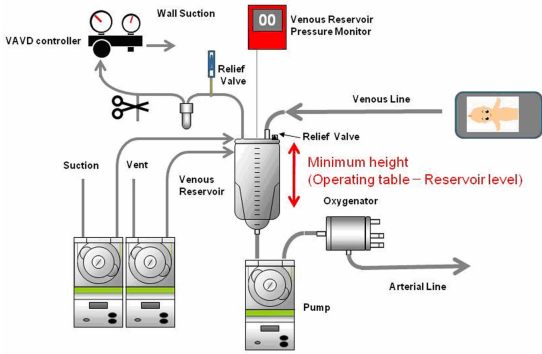


图 3 VAVD 系统示意图

可降低预充量的内置动脉过滤器的泰尔茂氧合器 CX - FX05 (图 4),管路简单,不需要预充时最麻烦的动脉过滤器的排气。为了安全,本院在氧合器的前后各放置了气泡探测器,氧合器前的气泡探测器设定了报警,氧合器后的气泡探测器设定了停泵。当然也安装了平面探测器,并且可以控制泵。

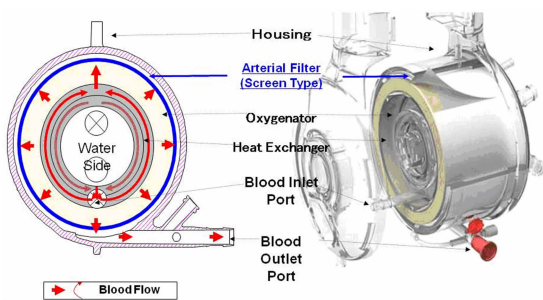


图 4 TERUMO FX 氧合器一体化的动脉过滤器

用近红外线分光法测量氧饱和度的监测仪监测脑内的氧饱和度 (rSO_2)。 rSO_2 是测量局部脑组织的氧饱和度和血红蛋白总量,反映了 20% 的动脉、75% 的静脉、5% 的毛细血管的情况。日本小儿病例的 rSO_2 监测情况,2006 年 48% 的医院认为有效但没有实施,2008 年 52% 的医院用于所有的患者,32% 的医院用于部分患者。 rSO_2 对脑内氧饱和度和血红蛋白总量的测定还可以发现引流不好。 rSO_2 低、血红蛋白高、上腔静脉 (SVC) 压上升,是 SVC 引流不好的典型变化^[3]。在体外循环中使用 rSO_2 的监测,也可以早期发现下腔静脉压的变化,所以在体外循环中 rSO_2 的监测已成为常规。

Jonas RA 在 2003 年胸心血管外科杂志 (JTCS) 上报告血液高度稀释伴低体温体外循环后的影响, Hct 值 0.20 和 0.30 的比较结果是 Hct 值低的那组患儿发育迟缓。在这个报告之后,日本就重新考虑过量的无输血手术。

输血并发症之一的病毒感染的对策是实施对乙肝病毒、丙肝病毒、爱滋病毒 3 种病毒的核酸增幅检查 (nucleic acid - based amplification tests, NAT)。2007 年的报告^[4]显示肝炎发病率下降到 1/10 万 ~ 1/100 万。移植抗宿主疾病 (graft - versus - host disease, GVHD) 的对策是对血液制品行 X 光照射,过去是在医院内照射的,现在在血液中心照射,还要滤除白细胞。以前降低体外循环的预充量是为了不输血手术,现降低预充量是为了减少异物接触面积,目的有了变化。本院使用预充量最小的体外循环管路中,最需注意的是氧合器。泰尔茂的 RX、FX 氧合器的预充量为 43 ml,占预充量的 21.5%,但是接触面积占到 80% 左右,非常大。努力减少氧合器的预充量,但是接触面积减少的不多,各厂家生产了具有良好生物相容性涂层的氧合器。过去最多的是肝素涂层,现在高分子聚合物涂层成为主流。在日本最早的是泰尔茂的 X - coating。

本院使用的是泉工医科工业公司生产的薄壁引流插管。头部的设计使其不易滑出,最主要的是在做下腔静脉引流时,插管头部可插到肝脏静脉和下腔静脉汇合部的下方,使肝脏静脉的血流不会受阻 (图 5)。

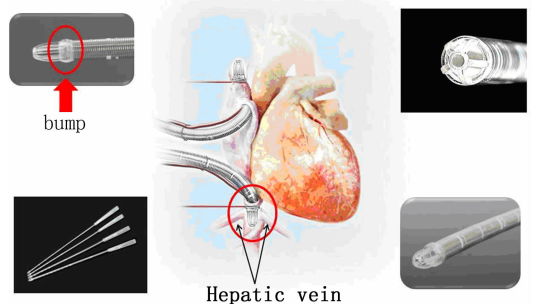


图 5 静脉插管技术

日本医院在积极做血液的净化。预充时超滤 (PUF) 去除库血中有血管扩张作用的缓激肽,体外循环中超滤 (DUF) 调节电解质,体外循环后超滤 (MUF) 提高 Hct 值和胶体渗透压。见图 6。

新生儿或低体重儿等复杂病例在体外循环结束补充凝血因子后,有些 ACT 还不能恢复到使用肝素

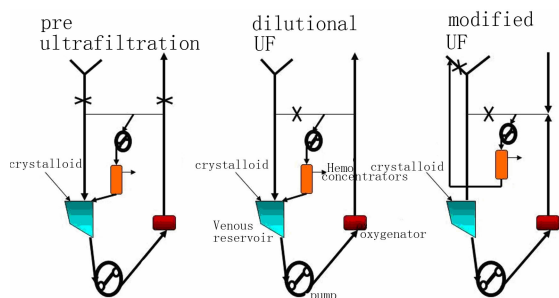


图 6 超滤方法示意图

前的水平,还有些病例因为血容量太多,补充凝血因子后导致 Hct 的下降,故本院现改为在新生儿、低体重儿的体外循环中加入新鲜冰冻血浆 (FFP) 和在 MUF 中加入浓缩血小板 (PC)。MUF 开始后由麻醉医生用注射泵从末梢静脉推入 PC 2.5 万到 3 万

单位,速度是 300 ml/h,约 15 min 完成^[5]。

参考文献:

- [1] 加藤篤志,南茂,黒澤博身.先天性体外循環に関するアンケート調査 - 集計報告 - [J]. 体外循環技術, 2009, 36 (3): 302 - 302.
- [2] 無輸血開心術研究会アンケート報告[J]. 2002, 2006.
- [3] Satoshi Kohira. Tissue oxygen monitoring during pediatric cardiac surgery[J]. Jpn J Extra - Corporeal Technology, 2009, 36 (4): 370 - 373.
- [4] 日本赤十字社,血液事業本部,医薬情報課. 輸血情報. 0811 - 116.
- [5] Shuhei Iwaki. Neonatal cardiopulmonary bypass - Is platelet concentration administration during MUF effective? Jpn J Extra - Corporeal Technology, 2011, 38 (2): 152 - 155.

(收稿日期: 2012-01-31)

(修订日期: 2012-01-31)

机器人外科手术培训基地在解放军总医院成立

机器人外科手术三大培训基地和亚洲机器人外科学会在解放军总医院成立。

2月18日,解放军总医院隆重地举行了国家卫生部“机器人心脏手术培训基地”、“全军机器人外科培训基地”、“国际达芬奇机器人外科培训基地”揭牌仪式、“亚洲机器人外科学会”成立仪式以及国际机器人外科学术研讨会,并为日本金泽大学机器人心脏外科团队的学员颁发了培训结业证书。高长青教授当选亚洲机器人外科学会首任主席。国家卫生部黄洁夫副部长、科技部曹建林副部长、总后勤部卫生部方国恩副部长、总参军训部杨隶鲁副部长、解放军总医院李书章院长、阮炳黎政委、任国荃副院长和医务部高长青主任等首长,以及郭应禄、朱晓东、黄志强、盛志勇和卢士璧五位院士出席大会,亚洲胸心血管外科学会主席李俊能教授和来自韩国、日本、新加坡、香港、台湾等国家和地区及国内专家和达芬奇机器人总部高层领导等近三百人参加了此次盛会,见证了我国机器人外科发展历史上这一辉煌时刻。

国家卫生部黄洁夫副部长在大会上做了重要指示。在国家卫生部、总后勤和总参谋部各级首长的亲切关怀和大力支持下,在解放军总医院党委的正确领导下,在过去的5年里,解放军总医院从零开始,开展了中国第一例机器人外科手术,开创了我国机器人微创外科领域的先河,迄今为止总医院肝胆外科、泌尿外科、普通外科、妇科、肿瘤外科和胸外科等也相继开展了机器人外科手术,已完成近千例,在国内、外引起了广泛关注。特别是心血管外科连续完成了500例机器人心脏手术,全部获得成功。

“国际机器人心脏外科合作与研究中心”已为日本、新加坡、巴西、香港和台湾的机器人心脏外科团队进行了培训,国际影响深远。国家卫生部和解放军总后勤部批准将解放军总医院的机器人外科技术规范作为行业标准向全国、全军推广应用。

培训基地的成立,将对我国机器人微创外科技术的稳步发展和推广应用起到重要的推动作用,将造福于中国人民、造福于全球患者。

由高长青教授担任创始主席的亚洲机器人外科学会的成立,不仅是我国医学界国际学术地位的重要标志,更是未来深入开展国际学术交流的良好契机,将进一步提高我国在国际医学领域的声望和地位。