

·论著·

新生儿危重先天性心脏病的手术诊治及围术期处理探讨

阳广贤 黄 鹏 刘 剑 邓喜成 罗金文 陈仁伟 杨小晖

【摘要】 目的 总结本院新生儿危重先天性心脏病的手术经验及围术期处理体会,探讨新生儿危重先天性心脏病的诊治方法。 **方法** 回顾性分析2014年1月至2017年9月本院心胸外科收治的62例新生儿危重先天性心脏病患儿的临床资料,其中男47例,女15例。病种构成:主动脉弓疾病22例(主动脉缩窄并室间隔缺损20例,主动脉弓中断2例),完全性肺静脉异位引流18例,大动脉转位10例,室间隔缺损并肺动脉高压8例,肺动脉狭窄3例,主动脉狭窄合并肺动脉狭窄1例,除1例肺动脉瓣狭窄采用杂交手术以外,其余61例均采用体外循环下根治手术治疗。 **结果** 62例中,痊愈出院57例,死亡6例,病死率为9.7%。手术后采用延迟关胸26例,术后出现心律失常8例,膈肌麻痹1例,坏死性小肠结肠炎1例,少尿6例。 **结论** 新生儿危重先天性心脏病于早期采取积极有效的干预可获得良好的效果。尽早诊断,合理把握手术时机,不断提高手术技术、体外循环技术及围手术期管理水平是改善新生儿危重先天性心脏病预后的关键,建立新生儿先天性心脏病的医院间多学科协同网络救治是今后发展的方向。

【关键词】 新生儿;危重先天性心脏病;手术;围术期处理

Surgical treatments and perioperative managements of neonatal critical congenital heart disease. Yang Guangxian, Huang Peng, Liu Jian, Deng Xicheng, Luo Jinwen, Chen Renwei, Yang Xiaohui. Department of Cardiothoracic Surgery, Hunan Children's Hospital, Changsha 410007, China

【Abstract】 Objective To summarize the surgical experiences and perioperative managements of neonatal critical congenital heart disease (CCHD). **Methods** From January 2014 to September 2017, clinical data were reviewed for 62 CCHD cases including 47 boys and 15 girls. The etiologies included aortic arch disease ($n=22$) (including 20 aortic coarctations with ventricular septal defect and 2 interruptions), total anomalous pulmonary venous drainage ($n=18$), transposition of great arteries ($n=10$), ventricular septal defect & pulmonary arterial hypertension ($n=8$), pulmonary artery stenosis ($n=3$) and aortic stenosis with pulmonary artery stenosis ($n=1$). One case of pulmonary artery stenosis underwent hybrid procedure while the remainder had radical cardiac surgery by cardiopulmonary bypass. **Results** Among them, 57 cases were discharged while 5 cases died with a mortality rate of 9.7%. And 26 cases were treated by delayed sternal closures. Six cases received peritoneal dialysis. There were arrhythmia ($n=8$), diaphragmatic palsy ($n=1$) and necrotizing enterocolitis ($n=1$). **Conclusion** Early intervention for neonatal CCHD may achieve excellent outcomes. Early diagnosis, optimal timing of surgery, continuous improvements of surgical techniques, cardiopulmonary bypass technology and perioperative managements are essential for improving the prognosis of neonatal CCHD. Establishing a multidisciplinary collaborative network is a future trend.

【Key words】 Neonatal; Critical Congenital Heart Disease; Surgery; Perioperative Management

先天性心脏病(congenital heart disease, CHD)的发病率约6%~8%,无论简单还是复杂畸形,往往在新生儿期即可出现危重症状,如不及时治疗,约

30%的病例在新生儿时期死亡^[1]。新生儿危重先天性心脏病(critical congenital heart disease, CCHD)是指新生儿期即可出现严重症状的心脏解剖畸形,如不及时合理施救极易早期夭折,多需在新生儿期进行初次心脏干预及手术^[2]。早期诊断、早期治疗已成为降低新生儿CCHD死亡率的关键。本文总结2014年1月至2017年9月本院心胸外科收治的

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.011

作者单位:湖南省儿童医院心胸外科(湖南省长沙市,410007)

通讯作者:黄鹏, Email:ouyang_gx@sina.com

62 例 CCHD 新生儿的临床资料,探讨新生儿 CCHD 在围术期处理、外科手术及体外循环技术方面的改进,总结经验,以期为临床工作提供有效参考。

材料与方法

一、临床资料

2014 年 1 月至 2017 年 8 月,本院心胸外科收治 62 例新生儿 CCHD 患儿(早产儿单纯动脉导管未闭除外),男 47 例,女 15 例,日龄 6~28 d,日龄中位数:27 d,体质量为 2.20~5.5 kg,平均 (3.47 ± 0.61) kg,入选标准^[3]:①新生儿期即出现心脏结构畸形相关的急性心功能不全,经积极强心、利尿、扩血管等治疗后改善不明显,无法脱离血管活性药物或

机械通气支持者;②因心脏结构畸形导致严重缺氧(SaO_2 持续低于 75% 或者 PaO_2 持续低于 30 mmHg),血乳酸持续升高,出现进行性循环功能不全表现;③因心脏结构畸形需要持续使用 PGE1 维持 PDA 开放或使用 PGE1 仍无法缓解缺氧症状,或需要使用大剂量 PGE1 而出现相关不良反应者;④主动脉及肺静脉严重梗阻导致器官灌注不足或肺循环淤血;⑤心脏结构畸形导致气管压迫进而呼吸衰竭者。病种构成:主动脉缩窄(COA)并室间隔缺损 20 例,完全性肺静脉异位引流(TAPVC)18 例,室间隔缺损(VSD)并肺动脉高压 8 例,大动脉转位(TGA)10 例,主动脉弓中断(IAA)2 例,肺动脉狭窄(PS)3 例,主动脉狭窄合并肺动脉狭窄 1 例。55 例合并两种及两种以上复杂畸形。患儿临床资料见表 1。

表 1 62 例患儿临床资料

Table 1 Clinical profiles of 62 children

病种	例数	急诊手术	手术方式	术后并发症	例数	死亡
COA + VSD	20	9	正中切口一期 COA + VSD 矫治术	低心排出量综合征 心律失常	1 3	1
IAA + VSD	2	2	正中切口一期 IAA + VSD 矫治术	低心排出量综合征 急性肾功能衰竭	1 1	1
VSD	8	6	VSD 修补术	多重耐药菌肺炎 低心排出量综合征 心律失常	2 1 1	- - -
TAPVC 心上型	13	8	1 例左房入路一期修复术 12 例心包斜窦 sutureless 技术	低心排出量综合征 急性肾功能衰竭 心律失常 膈肌麻痹	2 2 2 1	- - - -
心内型	3	1	经右心房矫治术	-	-	-
心下型	2	2	经心包斜窦 sutureless 技术	低心排出量综合征	1	1
TGA 室间隔完整	5	3	Switch 手术	急性肾功能不全	3	2
合并 VSD	5	2	switch + VSD 修补术	低心排出量综合征 心律失常 肺炎	2 2 2	- - -
肺动脉瓣重度狭窄	3	1	2 例肺动脉瓣切开 + 右室流出道疏通术 1 例 hybrid 球囊扩张术	新生儿坏死性小肠结肠炎	1	1
主动脉狭窄合并肺动脉狭窄	1	-	主动脉瓣成形 + 肺动脉瓣成形术	-	-	-

注:COA:主动脉缩窄;VSD:室间隔缺损;IAA:主动脉弓中断;TAPVC:完全性肺静脉异位引流;TGA:完全性大动脉转位。

62 例中,7 例于母孕期产检筛查出心脏畸形;9 例因出生后即出现青紫被发现;22 例于新生儿期体检发现心前区病理性杂音;16 例因新生儿肺炎,5 例因黄疸和 3 例因喂养困难于新生儿科就诊被发现;32 例经本院转运中心转诊入院。

二、术前处理方法

62 例患儿入院后,3 例直接入住心胸外科监护室,59 例收住新生儿重症监护科。入院后立即予心电监护,监测生命体征及血氧饱和度,完善心脏彩

超明确诊断,对于气管插管呼吸机辅助通气者,由医生及护士使用复苏囊护送至心脏彩超室进行心脏彩超检查,新生儿因自身皮肤较薄,透声条件较好,且超声心动图对心内结构异常的敏感性和特异性较高,大多只需要超声心动图检查即可早期明确诊断,对于心脏周围大血管结构异常的患儿,MSCT、MRI 和心血管造影的诊断敏感性及特异性均高于超声心动图,尽量避免进行心导管检查。本组 14 例术前血氧饱和度低于 90%,均进行了心脏彩超检

查,47例术前进行了心脏CT增强扫描检查,全组无一例接受心导管检查。

对其中依赖动脉导管的CHD术前常规使用前列腺素E1(低剂量 $3\sim 5\text{ ng}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$)维持动脉导管开放,必要时予低浓度(27%~31%)低流量吸氧($1.5\sim 2.5\text{ L/min}$);14例术前出现心功能不全,予地高辛、多巴胺、呋塞米、氢氯噻嗪、螺内酯、米力农等药物强心利尿治疗,同时纠正酸中毒。术前22例反复出现呼吸功能衰竭予紧急气管插管、呼吸机辅助通气,术前平均呼吸机辅助通气时间(157.5 ± 105.7)h,5例使用CPAP支持,平均时间(156.8 ± 106.8)h。28例术前出现肺炎及感染,予抗生素控制感染;5例伴有黄疸患儿术前予光疗及药物退黄治疗;12例因入院后存在难以纠治的混合型酸中毒、严重低氧血症及心功能衰竭等,明确诊断后予急诊手术治疗。

三、手术方法

所有患儿均予手术治疗,除1例肺动脉瓣狭窄采用杂交手术以外,其余61例均采用体外循环下根治手术治疗。其中8例VSD合并PH患儿,行室间隔缺损修补术,根据室间隔缺损位置,采用右房切口或肺动脉切口,予6-0聚丙烯线连续缝合自体心包补片修补,同期矫治房间隔缺损或动脉导管未闭,CPB时间(91 ± 42)min,主动脉阻断时间(45 ± 21)min。

2例主动脉弓中断、20例COA合并VSD患儿均同期接受主动脉弓中断或缩窄矫治术及室间隔缺损修补术,充分游离升主动脉、头臂动脉至降主动脉,游离主、肺动脉间隔、主动脉弓、头臂干血管、动脉导管及降主动脉,COA当肛温降低至 $28^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$ 后无名动脉区域性灌注,IAA时开始转流时采用一根常规主动脉灌注、一根经肺动脉、动脉导管灌注下半身,待温度降至 $26^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$,拔除下半身灌注动脉管,继续无名动脉区域性灌注,将动脉导管组织充分切除后,将降主动脉与主动脉弓吻合,扩大端端吻合术6例,采用后壁连续缝合自体心包补片扩大前壁12例;自体肺动脉补片扩大前壁2例;升温期间一期修补室间隔缺损,区域性脑灌注时间(18.9 ± 6.3)min,CPB时间(115 ± 32)min,主动脉阻断时间为(65 ± 22)min。

10例完全性大动脉转位中,5例TGA/IVS,5例TGA/VSD,均一期行大动脉调转术(Switch手术),于中低温体外循环下,对PDA予以切断、缝闭,充分游离升主动脉及主肺动脉和左、右肺动脉,分别在

瓣环上方约1cm处横断主动脉及肺动脉,仔细游离左、右冠状动脉开口并剪取部分主动脉壁呈纽扣状,吻合于原肺动脉根部两个窦内,lecompte操作后,将主动脉远端与原肺动脉近端在肺动脉后方吻合,原升主动脉近端用自体心包补片修补,与肺动脉远端吻合,重建新的主、肺动脉,对合并房、室间隔缺损者,予同期修补。CPB时间(205 ± 85.5)min,主动脉阻断时间(106 ± 27.3)min。

18例完全性肺静脉异位引流,其中心上型13例,心内型3例,心下型2例。3例心内型TAPVC,切除冠状静脉窦与ASD之间的房间隔组织,扩大ASD,在修补ASD的同时将冠状静脉开口隔在左心房内;心上型中有1例采用经右侧横窦入路显露左房顶及共同静脉干,做切口吻合,同期结扎垂直静脉。12例心上型及2例心下型病例采用将心脏停搏后向右侧翻起,暴露心包斜窦,用7-0聚丙烯线悬吊左心耳,将左心房和共同静脉腔的位置关系暴露清楚后,沿共同静脉腔长轴切开至肺静脉开口,在对应的左心房行纵切口,采用7-0聚丙烯线于左心房切缘外膜与共同静脉切缘外侧心包连续缝合,自体心包片重建房间隔,常规部分结扎垂直静脉保留3mm开放。CPB时间(104.8 ± 31.2)min,主动脉阻断时间(64.3 ± 19.7)min。

本组有2例肺动脉瓣重度狭窄,行肺动脉瓣切开成形及右室流出道疏通术,1例肺动脉瓣重度狭窄患儿体重仅2.2kg,无法置入食道探头及心导管,我们采用内外科联合Hybrid手术治疗,即外科开胸,经右室流出道表面在内科DSA引导下,置入并瞄准球囊位置,予以扩张肺动脉瓣;1例主动脉瓣狭窄及肺动脉瓣狭窄患儿行主动脉瓣成形及肺动脉瓣成形术。

全组有26例因心肌水肿、心脏扩大而延迟关胸,采用橡胶手套裁剪成适当大小覆盖胸前切口的方法,延迟关胸时间(37.9 ± 18.2)h。10例术后出现心率偏慢或心电监护提示Ⅱ度或Ⅲ度房室传导阻滞,于右心室表面留置临时起搏导线。

患儿均采用气管插管,静脉吸入复合麻醉,体外循环使用Stockert-S5型人工心肺机和Terumo FX-05膜式氧合器及定制新生儿管道,53例采用HTK心肌保护液,8例采用delnidol心肌保护液,术中监测血气分析,维持红细胞压积 $0.25\sim 0.32$ 。

患儿术后均转入心胸外科监护室治疗,置辐射台,予呼吸机辅助通气、心电监护,定时检查血气分析及电解质,根据血气情况调整呼吸机参数,均持

续泵入血管活性药物多巴胺、米力农,20例加用肾上腺素泵入,25例加用钙剂治疗,术后早期视情况予胃肠内营养,12例术后早期联合应用静脉营养;术后使用广谱抗生素预防全身感染,并根据细菌学检查及时调整抗生素,术后定期复查胸片,动态了解插管位置及肺部情况。

结 果

全组病例住院时间2~92 d,平均住院时间(27.8 ± 11.1)d,术后监护时间为(205.9 ± 132)h,呼吸机使用时间为3~244 h,平均(76 ± 61.2)h。术后8例出现低心排出量综合征,经正性肌力药物治疗后存活4例。少尿6例,予腹膜透析治疗后肾功能恢复。8例心律失常,经药物治疗及临时心外膜起搏器处理后恢复。术后痰培养阳性18例(真菌培养4例),根据痰培养结果选用敏感抗生素治愈。合并膈肌麻痹1例,予膈肌折叠后治愈。

全组治愈56例,死亡6例,病死率为9.7%,其中室间隔缺损合并肺动脉高压组无一例死亡,TGA患儿组死亡2例,其中1例为壁内冠状动脉,死亡原因为冠脉供血不足导致低心排出量综合征;1例出院后20 d死亡,死亡原因为肺炎合并呼吸衰竭;IAA组死亡1例,死亡原因为术前乳酸增高明显,内环境紊乱,术后低心排出量综合征;COA组死亡1例,TAPVC组死亡1例,术后均为低心排综合征死亡,PS组1例球囊扩张后出现新生儿坏死性小肠结肠炎后死亡。除死亡患儿外,其余患儿均治愈出院,心功能I~II级。

讨 论

随着心脏外科技术的不断进步,先天性心脏病的外科治疗不断向低龄化、复杂化及危重化发展。新生儿期是婴幼儿发育的重要阶段,起病急,变化快,耐受性差,特别是早产儿及低出生体重儿由于心肺发育较差,更难以耐受CHD带来的血流动力学改变,是CHD术后死亡的高危因素^[4,5]。本时期需要手术治疗的先心病患儿往往是限期或急诊手术,手术时机稍纵即逝。因此,对于CCHD患儿来说,系统而迅速的治疗是改善患儿预后的关键。

一、产前诊断及院间转运

随着产前超声医学的进步及产科医生、新生儿科医生对CHD的认识不断提高,CHD的发现率较

前明显提升。产前诊断可以为畸形严重的CHD患儿选择手术方案及评估预后提供有效参考^[6],胎儿超声心动图产前诊断CHD的检出率近92%^[7]。有作者报道318例D-TGA患儿资料,产前明确诊断者出生后至接受治疗的平均时间为(2.0 ± 2.8)h,无一例死亡,而产后获诊断者至接受治疗需要(73 ± 21)h,术前及术后死亡率为6% (15/520)和8.5% (20/235)。本组仅7例术前经胎儿超声检查发现CHD,3例于出生后即转入本院新生儿科住院治疗,CHD的母孕期发现比例极低,大部分因其他症状而被发现。因此,建立完善的产前诊断、产前咨询以及产后及时的院间转运、专业的CHD治疗是提高新生儿重症先天性心脏病疗效的先决条件。本院自上世纪90年代起致力于建设覆盖全省及周边地区的儿科急救转运网络,反应迅速及时,急救技术成熟,形成了上下联动的急救网络体系,本组有32例经转运平台成功转送入院,今后我们将思考利用本院完善的急救网络,建立起新生儿先心病的医院间多学科协同网络救治体系。

二、术前处理与手术决策

患儿入院后即予心电监护、开放静脉通路、合理供氧等治疗,对于肺血增多型CHD如VSD、ASD、PDA等患儿,予积极强心、利尿、扩血管治疗,合并肺部感染者,及时根据病原学结果,选择合理抗生素治疗。对于PDA依赖型CHD,避免高浓度吸氧,术前使用低剂量前列地尔脂微球维持PDA开放,缓解低氧血症,对伴有体循环灌注不足者则需适当加大前列地尔剂量^[8]。但应警惕前列地尔剂量过大所致频繁呼吸暂停、低氧血症等不良反应。

危重新生儿先天性心脏病的手术分为姑息性手术和根治性手术,具体采用何种手术方式,应根据病种及技术、设备能力做出选择,能根治者尽量一期根治,不能解剖纠正者应尽量达到生理纠正,一方面,新生儿危重先天性心脏病一期根治可取得良好的临床效果,病死率较姑息手术低;另一方面,一期根治手术对新生儿的肝脏、肺及大脑等器官的发育有诸多好处,当前没有证据提示使用姑息手术来推迟根治手术有任何生存率上的优势^[9]。

本组最多的疾病是IAA和COA[缩窄两端压力阶差大于4 kpa (30.1 mmHg)]均属于主动脉发育不良,常合并其他心内畸形,如VSD、TGA、Taussig-Bing畸形等,出生后临床症状严重,死亡率较高,因此需要在新生儿期尽早手术治疗,对于这一部分病人,正中切口同期手术治疗仍是首选。术前完善心

脏CTA检查明确主动脉发育情况,术中根据主动脉发育情况,选择合适的手术方式。弓部重建时采用区域性脑部灌注和下半身停循环,一般采用端侧吻合术,充分游离升主动脉、弓部分支、降主动脉以及未闭的动脉导管,充分切除PDA组织,并切除PDA及扩大切除缩窄段,于降主动脉近端和主动脉弓下缘行端侧吻合术,尽量减少人工材料的使用,必要时采用后壁连续吻合,前壁使用自体心包片或自体肺动脉补片加宽。对于IAA患儿于降主动脉与升主动脉远端直接行扩展性端侧吻合术,一般不采用补片扩大,如果两侧吻合端的距离较远,需过度牵拉,吻合口张力过大,则需加用补片行主动脉扩大成形术^[10]。本组1例IAA由于出生后经过3次转院,转入本院后已出现难治性酸中毒,术前出现心脏骤停予以心肺复苏,虽经急诊手术治疗,但最后抢救无效死亡。

TAPVC在新生儿早期即可引起肺静脉梗阻及肺动脉高压,因此对于这类病人一般在明确诊断后即应手术治疗。本组心上型及心下型TAPVC病例中,除1例心上型采用上腔静脉-主动脉路径,游离共同静脉和垂直静脉,将共同静脉、垂直静脉与左心房顶吻合以外,其余采用将心尖向右肩部翻起,经心包斜窦路径进行矫治。为避免冠状动脉扭曲、严重主动脉瓣关闭不全、心肌挤压等并发症的发生,作者做了一些技术上的改进^[11]:①充分切开右侧心包,必要时打开右侧胸膜,使心脏在翻转时不受到过分牵拉,同时覆盖冰泥纱布保护心肌。②通过一些悬吊线来充分暴露吻合视野,选用7-0聚丙烯线悬吊左心耳及共同静脉腔的切口两缘,这样可以暴露两个切口能够充分对合。③缝合时最重要的是采用sutureless的方式吻合左心房与共同静脉腔。通过将肺静脉共同腔周边的心包与左心房后壁,不直接缝合肺静脉的内膜,使肺静脉共同腔的切口在一个自然舒展的形态下,保证了吻合口充分扩大和不变形扭曲。④对于小短的共同静脉腔,可以适当切至肺静脉开口,避免切穿心包至胸腔,导致失去心包腔的完整性。对于垂直静脉,转流前常规套扎,利于保持术野清晰,停机后保留3mm的开放,给予术后早期左房一个减压途径,将来在吻合口通畅的前提下,部分保留的垂直静脉可以自行闭合。我们随访发现,术后6个月保留的垂直静脉分流基本消失。全组患儿房间隔水平分流的处理都是使用自体心包重建,增加左房容积,即使是卵圆孔式的分流,都予以心包增宽。

大动脉转位术的手术年龄取决于左心室功能,TGA/IVS患儿多在生后24h内出现症状,此时左心室功能尚未退化,一般对于TGA/IVS于出生后2周内手术最为合适,如手术年龄超过1个月,必须注意左心室功能是否退化,一般左心室压力需超过右心室压力60%才能耐受一期大动脉转换术(ASO),否则必须先通过肺动脉环缩锻炼左心室功能,然后再行二期大动脉转换术。对于TGA/VSD患儿,如室间隔缺损足够大,能够保证左心室压力维持在体循环压力的2/3以上,左心室能在较长时期内适应一期大动脉转换术,一般手术年龄不超过3个月,但随着年龄的增长,肺循环容量不断增加,易引发肺动脉高压甚至充血性心力衰竭,因此一般建议在出生后3周内行大动脉转位术^[12]。大动脉位置和冠状动脉的解剖位置非常重要,如大动脉侧侧位,冠状动脉位置畸形,特别是走于主动脉壁内(intramural)、单支冠状动脉或冠状动脉横过右心室流出道前方等,都会使冠状动脉移植后发生扭曲、张力较高等引起冠状动脉灌注不足的现象,是ASO失败的主要原因。近年来,通过采用“翻板门”、“双活瓣延长”等技术改良冠状动脉移植方法,冠状动脉畸形的大动脉转位术后死亡明显减少^[13]。

对于VSD合并PH者,因患儿均合并中度以上肺动脉高压,且室间隔缺损大,分流量大,如果心衰、肺炎经内科治疗无效,充血性心力衰竭表现明显,或是难以撤离呼吸机,则需积极手术治疗,本组有3例为术前难以撤离呼吸机者,对于这类患儿,往往因为长时期使用呼吸机,基础条件差,需要准确把握手术时机,我们一般把握以下指标:①>48h内体温<38.5℃;②WBC<12×10⁹;③胸片提示肺部无明显大片渗出及实变;④血气分析PaO₂>60mmHg,PaCO₂<60mmHg,无严重电解质紊乱及酸碱平衡失调;实际上这类患儿只要无明显全身播散感染症状,且经内科治疗后危重状态较前暂时缓解,酸中毒、低氧血症及电解质失衡得到改善,即使肺部仍有少许罗音,血象未完全降至正常,PaCO₂稍高,也可以积极手术治疗。但我们不主张过早干预这部分病人,所以该组病人均在新生儿晚期予以手术治疗,缺损的直径和实际分流量以及临床症状仍是指导新生儿期手术与否的主要指标。国内周诚等^[14]报告此类病人术后无死亡病例,这反映出在新生儿期外科治疗重症室间隔缺损,尽管手术技术、围术期要求较高,但术后并发症少,病死率低,可以取得较好的手术效果。

三、手术相关技术

满意的解剖矫治及合理的体外循环进程是手术成功的有力保障,新生儿体外循环(CPB)过程对术中、术后脏器功能的影响非常明显,新生儿由于其独特的生理特性,对体外技术的要求更高,我们体会:①选择新生儿适用的专用管道及氧合器,尽可能减少预充量。②根据疾病类型及手术方式、时间长短选择合适的心肌保护液,对于复杂先心病新生儿我们一般采用HTK保护液,而对于部分主动脉阻断时间在80 min以内的患儿我们采用Delnido心肌保护液,亦收到了良好的心肌保护结果。③选择合适的温度和流量,转流中保持容量平衡,维持较高的血浆胶体渗透压和血细胞比容以减轻水肿,提高循环携氧能力,加强脑部供血,选择性脑灌注时维持一定的流量和灌注压。④强调术中和术后采用常规和改良复合超滤,CPB期间根据血平面、红细胞压积、乳酸含量,决定是否启动常规超滤(CUF),心脏阻断后开始零平衡超滤(ZBUF);停机后血流动力学指标稳定,即开始改良超滤(MUF),流量10~15 mL/kg·min,一般10~15 min,以浓缩血液,减轻术后组织水肿,利于液体“负平衡”的维持,减少炎性介质释放,保护重要脏器。

既往研究证实,对于心肺功能处于边缘状态的患者,延迟关胸有助于平稳度过术后早期的危险期,新生儿心脏体积相对于胸腔容积偏大,且手术操作更易引起新生儿心肺组织及胸壁水肿,因此新生儿更易从延迟关胸中获益^[15]。早期我们对新生儿期手术的病人都采用延迟关胸,后期随着技术进步及经验的积累,延迟关胸率较前有所降低,我们仅对术后心脏肿胀明显或胸壁水肿明显、心肌收缩乏力、止血困难、合拢胸骨时出现血流动力学波动及预计需要体外膜肺氧合技术辅助、大动脉转位术后等情况实行延迟关胸。我们采用橡胶手套覆盖胸前切口的延迟关胸方法,相对于关闭皮肤的延迟关胸,并未见明显增加切口及纵膈、胸腔感染的机率,当然这可能与样本数目不足有关。

四、术后处理

新生儿心脏手术后早期发生急性肾功能不全或者急性肾功能衰竭的比例较高,目前主张早期干预,早期治疗,一旦术后出现持续少尿(每小时尿量<1 mL/kg,持续时间≥3h),经利尿剂及正性肌力药物及扩容联合治疗无效,或无尿;术后持续高钾血症,血钾≥5.5 mmol/L,或有持续升高迹象等应尽早予以腹膜透析治疗,相对于有的中心在术后即预

留腹腔透析管,我们常规采用术后如出现腹膜透析指征,经皮选取麦氏点或反麦氏点置入10~12号一次性无菌腹腔引流管(郑州迪奥),一般采用2.25%腹透液,37℃水浴恒温,每次10~20 mL/kg,根据电解质及出入量调整间隔时间,效果显著。通过经皮置入腹腔引流管的方法,避免了普通腹腔置管时间长、创伤大、皮肤及腹膜切开太大、及需提前预留腹腔引流管等缺点。

新生儿术后通气模式的选择合适与否,对心肺功能的修复十分重要,我们采用保护性通气策略,采用PRVC模式,控制气道峰压<25 cmH₂O;避免过高吸入氧浓度,适当过度通气,加强肺部理疗,及时更换气管插管。术前即呼吸机治疗的新生儿,上机时间长,极易合并耐药菌感染,及时完善痰培养检查以明确致病菌,选择合理的抗生素治疗,撤离呼吸机后可考虑鼻塞无创CPAP过渡;如出现痰液粘堵、肺不张等,可予以纤维支气管镜检查下肺泡灌洗。同时,选择合适的营养支持等均有助于提高新生儿术后监护质量及生存率^[16]。

相对于国际先进儿科中心新生儿心脏手术约占心脏手术总数的30%~50%而言,我国新生儿心脏手术仅占2%~6%^[11],我国新生儿CCHD的救治率偏低,制定符合当前新生儿先天性心脏病的围产期救治网络平台,优化术前、术中、术后的救治流程,切实提高手术及监护水平等系列的诊疗策略,仍然任重而道远。

参考文献

- 1 叶明,陈张根,贾兵,等. 新生儿危重先天性心脏病的手术及围术期处理[J]. 临床小儿外科杂志,2010,9(2):12-14. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2010.01.005.
Ye M, Chen ZG, Jia B, et al. Perioperative management of neonates with critical congenital heart disease[J]. J Clin Ped Sur, 2010, 9(2):12-14. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2010.01.005.
- 2 Chamsi-Pasha MA, Chamsi-Pasha H. Critical congenital heart disease screening[J]. Avicenna J Med, 2016, 6(3):65-68. DOI:10.4103/2231-0770.184062.
- 3 李建斌,陈欣欣,崔虎军,等. 73例新生儿先天性心脏病的手术时机的选择[J]. 中华小儿外科杂志,2012,8(33):579-581. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2012.08.006.
Li JB, Chen XX, Cui HJ, et al. Surgical repair timing of congenital heart disease in neonates: a report of 73 cases[J]. Chin J Pediatr, 2012, 8(33):579-581. DOI:10.3760/cma.

- j. issn. 0253-3006. 2012. 08. 006.
- 4 Oppido G, Pace Napoleone C, Formigaf R, et al. Outcome of cardiac surgery in low birth weight and premature infants [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2004, 26(1): 44-53.
- 5 Seo DM, Park JJ, Run TJ, et al. The outcome of open heart surgery for congenital heart disease in infants with low body weight less than 2500 g [J]. Pediatr Cardiol, 2011, 32(5): 578-584. DOI: 10. 1007/s00246-011-9910-2.
- 6 Tuo G, Volpe P, Bondanza S, et al. Impact of prenatal diagnosis on outcome of pulmonary atresia and intact ventricular septum [J]. J Matern Fetal Neonatal Med, 2012, 25(6): 669-674. DOI: 10. 3109/14767058. 2011. 587062.
- 7 Chung ML, IJee BS, Kim EA, et al. Impact of fetal echocardiography on trends in disease patterns and outcomes of congenital heart disease in a neonatal intensive care unit [J]. Neonatology, 2010, 98(1): 41-46. DOI: 10. 1159/000264673.
- 8 Yucel IK, Cevik A, Bulut MO, et al. Efficacy of very low dose prostaglandin E1 in duct-dependent congenital heart disease [J]. Cardiol Young, 2015, 25(1): 56-62. DOI: 10. 1017/S1047951113001522.
- 9 李星, 岑坚正, 陈寄梅, 等. 新生儿危重先天性心脏病的手术治疗 [J]. 中华小儿外科杂志, 2013, 3(34): 169-172. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2013. 03. 003.
Li X, Cen JZ, Chen JM, et al. Surgical management of neonates with critical congenital heart diseases [J]. Chin J Pediatr, 2013, 3(34): 169-172. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2013. 03. 003.
- 10 罗凯, 刘玉洁, 徐卓明, 等. 新生儿重症复杂性先天性心脏病手术疗效的影响因素 [J]. 中华心胸血管外科杂志, 2015, 3(31): 148-153. DOI: 10. 3760/cma. j. issn1001-449. 2015. 03. 006.
Luo K, Liu YJ, Xu ZM, et al. Analysis of influencing factors of surgical effect for neonatal severe complicated congenital heart disease [J]. Chin J Thorac Cardiovasc Surg, 2015, 3(31): 148-153. DOI: 10. 3760/cma. j. issn1001-449. 2015. 03. 006.
- 11 黄鹏, 罗金文, 邓喜成, 等. sutureless 技术治疗新生儿完全性肺静脉异位连接的安全性 [J]. 中国医师杂志, 2017, 6(19): 935-937. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1008-1372. 2017. 06. 04.
Huang P, Luo JW, Deng XC, et al. Safety of sutureless technique for neonatal complete pulmonary venous ectopic connections [J]. Journal of Chinese Physician, 2017, 6(19): 935-937. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1008-1372. 2017. 06. 04.
- 12 Wetter J, Belli E, Sinzobahamvya N, et al. Transposition of the great arteries associated with ventricular septal defect: surgical re-suited and long-term outcome [J]. Eur J Cardiothorac Surg, 2001, 20(4): 816-823.
- 13 王顺民, 徐志伟, 刘锦纷, 等. 双活瓣延长技术在复杂动脉转位术中的应用 [J]. 中国胸心血管外科临床杂志, 2012, 19(4): 345-349.
Wang SM, Xu ZW, Liu JF, et al. Application of double flap extension technique during complicated arterial switch operations [J]. Chin J Clin Thorac Cardiovasc Surg, 2012, 19(4): 345-349.
- 14 周诚, 董念国, 杜心灵, 等. 危重新生儿先心病外科治疗 [J]. 中华小儿外科杂志, 2012, 33(8): 593-596. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2012. 08. 010.
Zhou C, Dong NG, Du XL, et al. Surgical treatment of neonatal congenital heart disease [J]. Chin J Pediatr, 2012, 33(8): 593-596. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2012. 08. 010.
- 15 李晚峰, 罗丹东, 朱卫中, 等. 延迟关胸在新生儿先天性心脏病术后的应用 [J]. 中华胸心血管外科杂志, 2016, 5(32): 257-260. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1001-4497. 2016. 05. 001.
Li XF, Luo DD, Zhu WZ, et al. Application of delayed sternal closure after neonatal cardiac surgery [J]. Chin J Thorac Cardiovasc Surg, 2016, 5(32): 257-260. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1001-4497. 2016. 05. 001.
- 16 史珍英, 蔡及明, 周燕萍, 等. 新生儿先天性心脏病术后监护策略 [J]. 中国心血管病研究杂志, 2007, 4(5): 252-255. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-5301. 2007. 04. 005.
Shi ZY, Cai JM, Zhou YP, et al. Postoperative treatment strategy for neonatal cardiac surgery [J]. Chinese Journal of Cardiovascular Review, 2007, 5(4): 252-255. DOI: 10. 3969/j. issn. 1672-5301. 2007. 04. 005.

(收稿日期: 2017-09-25)

本文引用格式: 阳广贤, 黄鹏, 刘剑, 等. 新生儿危重先天性心脏病的手术诊治及围术期处理探讨 [J]. 临床小儿外科杂志, 2018, 17(3): 212-218. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 03. 011.

Citing this article as: Yang GX, Huang P, Liu J, et al. Surgical treatments and perioperative managements of neonatal critical congenital heart disease [J]. J Clin Ped Sur, 2018, 17(3): 212-218. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2018. 03. 011.