

DOI:10.3724/SP.J.1008.2008.00853

血管内治疗重症颅内静脉窦血栓形成

Endovascular treatment of severe intracranial venous sinus thrombosis

岳炫烨, 秦碧勇, 周少华, 张正洪, 叶飞, 张迎春, 庄凤娟, 席刚明*

湖北省十堰市郟阳医学院附属人民医院神经内科, 十堰 442000

[摘要] 目的:探讨血管内治疗重症颅内静脉窦血栓形成的安全性及其疗效。方法:2006年1月至2007年1月,6例重症颅内静脉窦血栓形成患者经血管内治疗,采用静脉溶栓与动脉溶栓相结合、静脉溶栓与静脉内机械碎栓相结合。术后积极消除病因,抗凝治疗3~6个月。结果:6例患者经治5例痊愈,无手术相关并发症,1例病情危重者溶栓效果不佳死亡。4例DSA示浅表静脉扩张消失,静脉窦显影正常,1例浅表静脉扩张明显改善,静脉窦显影基本正常。结论:血管内治疗重症颅内静脉窦血栓形成是一种安全、快速、有效的治疗方法,长期疗效有待进一步观察。

[关键词] 颅内静脉窦血栓形成;介入治疗;血栓溶解疗法

[中图分类号] R 743.32 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 0258-879X(2008)07-0853-03

颅内静脉窦血栓形成(ICVST)是一组由多种病因导致的脑静脉系统血管病。由于大部分患者起病缓慢,病程长,临床症状和体征表现形式多样,根据临床表现常不易诊断。随着影像学的发展,颅内静脉窦血栓形成诊断变得更容易,为早期治疗提供了可能^[1]。重症颅内静脉窦血栓形成患者(病情不断恶化或广泛血栓形成)常表现为进行性的颅内压增高,伴或不伴神经功能障碍、癫痫发作等,其内科保守治疗死亡率高、病程长、并发症多,这类患者可能需要血管内治疗^[2-3]。我科于2006年1月至2007年1月共收治6例重症颅内静脉窦血栓形成患者,均予以血管内治疗,效果满意,现报告如下。

1 资料和方法

1.1 临床资料 2006年1月至2007年1月在本院神经内科接受血管内治疗的住院患者6例,男性2例,女性4例,年龄21~43岁,中位年龄32岁。有服用避孕药史1例,妊娠期间2例,死胎1例,合并重度贫血1例,并有下肢静脉血栓形成1例,甲状腺手术后1例。有头疼、恶心、呕吐5例;并发局灶性癫痫2例,癫痫持续状态1例;出现肢体瘫痪3例,小便障碍2例,语言障碍1例,精神异常1例。头颅CT扫描2例有颅内血肿。经头颅CT/MRI或MRV考虑颅内静脉窦血栓形成后均行数字减影血管造影(DSA)检查,明确诊断,经患者家属签字同意后拟行血管内治疗。

1.2 术前准备 所有患者入院后急查凝血功能、肝功能、血糖、电解质、血常规、心电图,同时建立静脉通道,予以甘露醇脱水降颅压,完善术前准备。术前禁食6h,术前1/2h肌注苯巴比妥0.1g、东莨菪碱0.5mg,静脉碘过敏试验,腹股沟区备皮。

1.3 手术操作 考虑静脉窦溶栓时间较长、导丝在静脉窦

内操作可能引起患者剧烈头痛及术中患者可能不配合,予以气管插管全麻或静脉复合麻醉。用Seldinger技术行股动、静脉穿刺,动脉置入6F鞘,静脉置入8F鞘,全身肝素化。静脉内接触性溶栓及机械性碎栓:将8F导引导管(Envoy, Cordis Co.)在0.889mm(0.035in)泥鳅导丝引导下超选到颈内静脉球处,在0.457mm(0.018in)微导丝引导下将溶栓微导管(Embocath微导管套装, BioSphere Medical, Inc)头端插入血栓部位,小心转动微导丝,在血栓内探出一条隧道,尽可能把微导管送到病变远端,经微导管泵入尿激酶行窦内接触性溶栓。经微导管及颈内动脉造影,若静脉窦引流无变化或不通畅,将微导丝头端适当塑形,然后由血栓近端开始缓慢前后、旋转抽动,毁损血栓,经微导管泵入尿激酶。再经微导管造影,若静脉窦仍不显影或仍严重狭窄者,通过300cm交换微导丝(Advanced Cardiovascular Systems, Temecula, CA)将4mm×20mm球囊送入血栓内,由远向近端扩张球囊,并经微导管予以尿激酶溶栓,反复经微导管造影,至静脉窦完全通畅或部分通畅,再将微导管置于上矢状窦或窦汇处,固定导管及血管鞘,回神经科重症监护室,经微导管持续泵入尿激酶4万U/h,持续3~7d(平均100h),维持外周血活化部分凝血活酶时间(APTT)为正常值的2~2.5倍。24h后复查造影,若血管通畅满意,停止使用尿激酶,2h后拔除血管鞘,每12h皮下注射低分子肝素钙5000U。若血管通畅不满意,继续予以溶栓,每24h复查造影,直至血管通畅满意。动脉内溶栓:若颈内动脉造影显示皮质静脉严重迂曲扩张或显影不佳,将6F导引导管超选到该颈内动脉,在0.356mm(0.014in)微导丝引导下,将微导管超选到眼动脉以远处,经微导管泵入尿激酶,直至闭塞的皮质静脉通畅,动静脉循环时间正常或纤维蛋白原含量低于1.0g/L,停止溶栓治疗。若皮质静脉改善不明显,保留动脉鞘,24h后继续溶栓治疗,

[收稿日期] 2008-01-19 **[接受日期]** 2008-06-18

[作者简介] 岳炫烨, 硕士, 讲师、主治医师。E-mail: yuexy0200@sina.com.cn

* 通讯作者(Corresponding author). E-mail: XGMSYS@21cn.com

直至皮质静脉通畅或循环时间正常。

1.4 术后处理 术后每12h皮下注射低分子肝素5000U,共3~5d。停用低分子肝素前2d改用华法林持续抗凝治疗3~6个月,定期复查凝血功能,凝血酶时间(PT)维持在25~30s,PT国际标准比值(INR)控制在正常值的30%左右。对于病因明确者,术后病情稳定后消除病因。妊娠患者术后病情稳定后暂停抗凝药物,凝血功能正常后人工终止妊娠,术后阴道无血液流出后3d开始抗凝治疗。出院后定期进行随访,包括神经功能检查、眼底检查和MRV检查。

2 结果

本组6例患者,5例痊愈(颅内压转正常、无神经功能障碍),4例DSA示浅表静脉扩张消失,静脉窦显影正常,1例浅表静脉扩张明显改善,静脉窦显影基本正常。1例术后呼吸未恢复,须呼吸机辅助呼吸,家属放弃治疗,自动出院后死

亡。所有患者行机械碎栓后均复查头颅CT,未出现蛛网膜下隙出血及颅内血肿扩大或增加。1例患者术中微导管至上矢状窦前1/3及左侧横窦近乙状窦处(从左侧颈内静脉进入)血压迅速增高,心率减慢,后退微导管后血压下降,心率增快。妊娠患者终止妊娠前后停用抗凝药物时病情无加重,术后无大出血现象发生。

典型病例:患者女性,22岁,早孕2个月,因“头痛、恶心呕吐10d,交替性肢体无力1周,发作性肢体抽搐3d”入院,诊断颅内静脉窦血栓形成。图1A、1B为术前造影,示:上矢状窦、大脑大静脉、直窦、右侧横窦、右侧乙状窦、右侧海绵窦未显影,皮质静脉迂曲、扩展,循环时间延迟;图1C、1D为术后造影,示:上矢状窦、下矢状窦、大脑大静脉、直窦、双侧横窦、乙状窦、海绵窦均已显影,但还有静脉迂曲、扩张。临床症状明显好转,术后继续口服华法林抗凝治疗。1个月后临床症状完全消失。

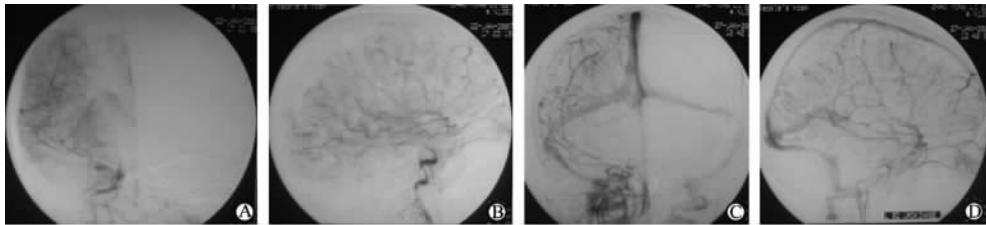


图1 患者术前(A、B)和术后(C、D)造影

A、B:术前,(静脉期)上矢状窦、直窦、双侧横窦、乙状窦未显影,浅表静脉迂曲扩张;C、D:术后,(静脉期)显示上矢状窦、直窦、双侧横窦、乙状窦通畅,浅表静脉迂曲扩张明显改善;A、C:前后位;B、D:侧位

3 讨论

通过血管内治疗可以降低重症颅内静脉窦血栓形成的病死率和减轻神经功能缺损症状^[4]。单一的血管内治疗对颅内静脉窦血栓形成的患者疗效差,易再发生血栓形成。重症颅内静脉窦血栓形成多伴发脑静脉血栓形成,脑静脉引流受阻,单纯的静脉途径局部溶栓治疗对脑静脉血栓疗效差,经动脉溶栓易使药物至脑静脉血栓处,使脑静脉引流通畅。笔者采用血管内多种方法联合治疗、术后严格抗凝治疗、病因治疗相结合治疗重症颅内静脉窦血栓形成6例,其中5例静脉窦及颅内静脉再通,临床症状得到改善。术后予以随访,均未留有后遗症。MRV显示静脉窦通畅。由于1例患者发病时间长(从发病到治疗有1年时间)、病情危重,头颅CT可见多发血肿,脑实质水肿明显,且为本组第1例患者,由于当时经验不足,仅予以尿激酶接触性溶栓及微导丝碎栓,未行球囊扩张,溶栓效果不理想,致使患者最终死亡。对于血管内治疗重症颅内静脉窦血栓形成的患者,笔者认为应该注意以下几点。

3.1 溶栓部位的秩序 对于重症颅内静脉窦血栓形成的患者,一旦诊断明确,宜尽早进行血管内溶栓治疗。溶栓前先行MRV或脑血管造影检查,明确静脉窦受累的部位、程度及侧支循环建立情况,微导管应从受累重、侧支循环差一侧入路,并先对其进行溶栓。本组有1例在微导管到达上矢状

窦和左侧横窦时出现血压增高,心率减慢,考虑为库欣反应所致,可能由于静脉窦极度狭窄,微导管在静脉窦内进一步影响静脉窦血液回流,导致颅内压增高所致。因此术中应该使用心电监护,严密观察生命体征,出现血压、心率的波动时,应立即后撤导管,以防病情加重。

3.2 静脉内药物接触性溶栓与机械性碎栓相结合 将微导管置于静脉窦内可显著提高血栓内药物浓度,增加溶栓效果。但由于颅内静脉窦血栓形成起病缓慢,病程长,单纯药物溶栓效果不理想。若将静脉内接触性溶栓与机械性碎栓相结合,通过机械手段使血栓裂解,从而增加血栓与溶栓药物的接触面积,可增强溶栓效果,提高静脉窦再通率^[5]。重症颅内静脉窦血栓形成时间较长,静脉窦受累广泛,因而将微导管置于血栓远端,进行长时间缓慢持续地溶栓治疗,可加强静脉窦再通率。在行机械性碎栓时,有发生微导丝刺破静脉窦、微导丝断裂的报道,因此操作应该慎重^[6]。在行球囊扩张时球囊不宜过大,以防静脉窦破裂产生不良后果。Kirsch等^[7]通过流变溶栓导管去栓结合全身肝素化治疗(未予以溶栓剂)颅内静脉窦血栓形成,亦取得良好的效果。

3.3 静脉溶栓与动脉溶栓相结合 经动脉溶栓可将皮质静脉及深静脉血栓溶解。Wasay等^[8]认为,经静脉接触性溶栓是经动脉溶栓的前提,因为静脉溶栓将血栓的静脉窦全部或部分开通后,溶栓药物经过动脉、毛细血管到达静脉端血栓而进行溶栓。经静脉途径溶栓对恢复静脉窦主干血流有效,

但对皮质静脉和深静脉血栓形成作用有限。而经动脉途径顺行性溶栓治疗对皮质和深静脉血栓形成有效。但在静脉窦完全或部分开通之前,单纯经动脉溶栓,由于栓塞的静脉窦内无有效的循环通路,溶栓药物不能到达静脉窦,不能产生有效的溶栓作用。因此,静脉途径溶栓是动脉途径溶栓的前提,动脉途径溶栓是静脉途径的有效补充。本组6例患者中4例行静脉途径结合动脉途径治疗,病情明显缓解。

3.4 病因治疗 对于有明确病因的患者,在病情好转后应该针对病因治疗。由于妊娠是先天致栓剂,因此妊娠患者在病情稳定后应该终止妊娠,由于抗凝药可能导致大出血,因此终止妊娠前后应该暂停抗凝药。根据我们的观察,暂停抗凝治疗期间患者病情无明显加重(可能与停用时间短有关系),且术后无大出血现象发生。

[参考文献]

[1] Mehndiratta M M, Garg S, Gurnani M. Cerebral venous thrombosis-clinical presentations[J]. J Pak Med Assoc, 2006, 56: 513-516.
[2] Masuhr F, Mehraein S. Cerebral venous and sinus thrombosis: patients with a fatal outcome during intravenous dose-adjusted heparin treatment[J]. Neurocrit Care, 2004, 1: 355-361.

[3] Wasay M, Bakshi R, Kojan S, Bobustuc G, Dubey N, Unwin D H. Nonrandomized comparison of local urokinase thrombolysis versus systemic heparin anticoagulation for superior sagittal sinus thrombosis[J]. Stroke, 2001, 32: 2310-2317.
[4] Enam S A. Role of surgery in cerebral venous sinus thrombosis[J]. J Pak Med Assoc, 2006, 56: 543-547.
[5] Chow K, Gobin Y P, Saver J, Kidwell C, Dong P, Vinuela F. Endovascular treatment of dural sinus thrombosis with rheolytic thrombectomy and intra-arterial thrombolysis [J]. Stroke, 2000, 31: 1420-1425.
[6] 吉训明, 凌 锋, 缪中荣, 张鸿祺, 张 鹏, 李慎茂, 等. 颅内静脉窦血栓形成的血管内治疗[J]. 中国脑血管病杂志, 2004, 3: 100-105.
[7] Kirsch J, Rasmussen P A, Masaryk T J, Perl J 2nd, Fiorella D. Adjunctive rheolytic thrombectomy for central venous sinus thrombosis: technical case report[J]. Neurosurgery, 2007, 60: E577-E578.
[8] Wasay M, Bakshi R, Kojan S, Bobustuc G, Dubey N. Superior sagittal sinus thrombosis due to lithium: local urokinase thrombolysis treatment[J]. Neurology, 2000, 54: 532-533.

[本文编辑] 曹 静

DOI: 10.3724/SP.J.1008.2008.00855

• 短篇论著 •

乌司他丁对婴幼儿体外循环手术炎症反应的影响及对肺的保护

Effect of ulinastatin on inflammation reaction and protection of lung during cardiopulmonary bypass in infants

杨建胜¹, 陈良万², 邱罕凡²

1. 福建医科大学附属第二医院胸心外科, 泉州 362000

2. 福建医科大学附属协和医院心外科, 福州 350004

[摘要] 目的: 研究乌司他丁对婴幼儿体外循环手术中炎症反应的影响及对肺的保护作用。方法: 38例诊断为室间隔缺损的婴幼儿患者, 随机分为实验组($n=18$)和对照组($n=20$)。实验组乌司他丁按1.2万U/kg计算用药量, 生理盐水溶解稀释至10ml, 主动脉插管前经外周静脉缓慢推注半量, 另半量加入预充液中; 对照组以等量生理盐水代替, 用法同上。于术前和术后1、4、24h进行血气分析、检测炎症介质(TNF- α 、IL-6、IL-8)。结果: 炎症介质(TNF- α 、IL-6、IL-8)术前均无差异, 术后明显升高($P<0.05$); 实验组术后各时点IL-6均明显低于对照组($P<0.01$), IL-8术后各时点均明显低于对照组($P<0.05$), TNF- α 术后4、24h较对照组低($P<0.05$)。结论: 乌司他丁能抑制IL-6、IL-8的释放, 对TNF- α 有一定的抑制作用, 可减轻婴幼儿体外循环手术中炎症反应, 保护肺功能。

[关键词] 乌司他丁; 炎症反应; 体外循环; 婴幼儿; 先天性心脏病

[中图分类号] R 654.1 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 0258-879X(2008)07-0855-03

体外循环心脏手术由于手术创伤、血液与管道接触以及缺血再灌注损伤等可引起复杂的全身炎症反应综合征(sy-

stemic inflammatory response syndrome, SIRS), 尤其对于婴幼儿, 是术后发生并发症和死亡的主要原因之一。应用药

[收稿日期] 2008-04-03

[接受日期] 2008-06-17

[作者简介] 杨建胜, 博士生, 副主任医师。E-mail: jiansyang@yahoo.com

物抑制炎性介质的释放可以减轻体外循环对机体的影响。近年来,乌司他丁已广泛应用于成人体外循环心脏手术中,它能够减轻全身炎性反应,保护心、肺和肾等重要脏器^[1-2]。但乌司他丁在婴幼儿体外循环中的应用报道较少。本研究探讨了乌司他丁对婴幼儿体外循环手术中炎性反应的影响及其对肺的保护作用。

1 资料和方法

1.1 一般资料 选择38例确诊为室间隔缺损的婴幼儿,室间隔缺损位于膜部(25例)、隔瓣后(4例)、嵴内(2例)和肺动脉瓣下(7例),合并卵圆孔未闭6例、肺动脉瓣狭窄3例;缺损直接褥式缝闭6例、自体心包补片连续缝合32例。随机分为对照组(20例)、实验组(18例)。

1.2 麻醉和体外循环方法 全部患儿均采用静吸复合麻醉。体外循环机使用Stockert-III型机,婴儿型管道、微栓过滤器(天津),Medtronic或Minimax膜式氧合器。

1.3 给药方法 实验组:乌司他丁(广东天普生化医药公司)按1.2万U/kg计算用量,生理盐水溶解稀释至10ml,主动脉插管前经外周静脉缓慢推注半量,另半量加入预充液中,随体外循环转机进入体内;对照组以等量生理盐水代替,用法同上。

1.4 标本采集 标本采集前已取得患儿家属和(或)监护人的知情同意。分别于转流前、主动脉开放即刻、主动脉开放

后30min、停机后4h、停机后24h,经颈内静脉取血,检测CK、CK-MB及CTnI。分别于术前和术后1、4、24h记录动脉血气。记录全部患儿主动脉阻断时间、转流时间和气管插管时间。

1.5 指标检测 TNF-α、IL-6、IL-8采用酶联免疫试剂盒,用酶标仪测定。由于血液稀释的影响,对上述检测指标的数值进行矫正,矫正值=实测值×转流前HCT值/实际HCT值。肺泡-动脉血氧分压差(A-aDO₂)根据公式^[3]A-aDO₂=[150-1.25PaCO₂(二氧化碳分压)]-PaO₂(动脉氧分压)计算。

1.6 统计学处理 全部数据均采用SPSS/PC 10.0统计软件处理。各项数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较用均数t检验。

2 结果

2.1 一般情况 两组患儿年龄、体质量、体外循环时间和主动脉阻断时间均无统计学差异,气管插管时间明显短于对照组(P<0.01,表1)。全部患儿痊愈出院。

2.2 血气分析计算结果 给氧浓度(FiO₂)40%,PaO₂于术后1h达到最高,以后逐渐下降至术后24h接近术前水平,实验组术后各时点均高于对照组(P<0.01或P<0.05)。PaCO₂和A-aDO₂术后1h实验组与对照组相似,术后4、24h低于对照组(P<0.05或P<0.01)。见表2。

表1 两组婴幼儿患者一般资料

组别	性别 (男/女)	年龄 t/month	体质量 m/kg	阻断时间 t/min	体外循环时间 t/min	气管插管时间 t/h
对照组	12/8	15.1±9.3	9.2±4.6	28.6±11.5	48.7±19.3	22.3±18.1
实验组	12/6	14.8±8.9	8.9±5.0	30.5±13.1	51.3±21.4	12.3±21.8**

** P<0.01 与对照组比较

表2 血气分析计算结果

组别	n	指标	术前	术后		
				1 h	4 h	24 h
对照组	20	PaO ₂	77.4±15.8	120.4±24.0	116.5±20.3	78.2±32.6
		PaCO ₂	34.8±5.9	29.5±9.0	39.1±13.6	44.8±15.5
		A-aDO ₂	24.7±10.0	152.3±61.7	175.3±81.3	131.1±37.8
实验组	18	PaO ₂	73.9±18.3	153.2±32.7**	142.4±28.1**	96.8±23.5*
		PaCO ₂	32.7±6.3	30.3±7.6	35.8±6.6*	36.4±7.7*
		A-aDO ₂	26.1±8.6	136.5±66.3	152.5±51.4*	81.7±29.4**

1 mmHg=0.133 kPa; * P<0.05, ** P<0.01 与对照组比较

2.3 炎性介质 两组TNF-α、IL-6和IL-8术前均无差异,术后均比术前明显升高(P<0.01, P<0.05)。实验组TNF-α术后4、24h较对照组低(P<0.05),高峰前移至术后4h;术

后各时点IL-6均显著低于对照组(P<0.01),高峰推迟至术后24h;IL-8术后各时点均明显低于对照组(P<0.05),变化趋势与对照组相似。见表3。

表3 炎性介质指标比较

组别	n	指标	术前	术后		
				1 h	4 h	24 h
对照组	20	TNF- α	19.79 \pm 2.65	27.16 \pm 2.81 Δ	29.98 \pm 2.15 Δ	30.12 \pm 2.04 Δ
		IL-6	14.74 \pm 2.91	156.16 \pm 74.46 $\Delta\Delta$	184.62 \pm 36.61 $\Delta\Delta$	179.82 \pm 46.88 $\Delta\Delta$
		IL-8	20.70 \pm 4.33	180.33 \pm 52.02 $\Delta\Delta$	202.01 \pm 37.43 $\Delta\Delta$	59.27 \pm 17.62 $\Delta\Delta$
实验组	18	TNF- α	20.25 \pm 2.42	25.69 \pm 2.13* Δ	25.73 \pm 2.89* Δ	23.22 \pm 2.16* Δ
		IL-6	14.49 \pm 2.52	84.41 \pm 23.23** $\Delta\Delta$	91.43 \pm 24.86** $\Delta\Delta$	95.12 \pm 19.49** $\Delta\Delta$
		IL-8	20.23 \pm 3.95	134.29 \pm 85.70* $\Delta\Delta$	148.79 \pm 71.02** $\Delta\Delta$	44.61 \pm 32.55* $\Delta\Delta$

* $P<0.05$, ** $P<0.01$ 与对照组比较; $\Delta P<0.05$, $\Delta\Delta P<0.01$ 与术前比较

3 讨论

炎性介质 TNF- α 作用于中性粒细胞,使其发生氧化爆发、脱颗粒,增强其吞噬能力及白细胞黏附分子的表达,可直接损伤血管内皮细胞、免疫黏附、激活中性粒细胞产生多种活性物质导致组织器官损伤。Cameron^[4]报道 TNF- α 的升高存在两个峰值,第1个峰值出现在体外循环结束时及体外循环后的1~2 h,第2个峰值出现在体外循环后18~24 h。本结果发现,TNF- α 于术后1 h明显升高,术后24 h最高。IL-8 对中性粒细胞既有活化作用又有选择性趋化作用,可导致中性粒细胞变形反应、脱颗粒反应、呼吸爆发,进而促进炎症反应,是典型的炎性介质。本研究发现 IL-8 在婴幼儿体外循环手术后明显升高,表明体外循环后的炎症反应与 IL-8 的释放有关。IL-6 是一种具有多种生物活性的细胞因子,它能诱导急性期炎症反应的产生,促进多种免疫细胞的分化及活化,分泌免疫因子。IL-6 可敏感地反映组织损伤的程度,与体外循环后 SIRS 密切相关^[5]。本研究中,血浆中 IL-6 在手术后显著升高,说明手术后炎症反应程度较为强烈。

有文献报道^[6],乌司他丁对于降低炎性介质 IL-6 和 IL-8 有明显的作用。本研究结果显示,应用乌司他丁后 IL-6、IL-8 和 TNF- α 升高幅度明显低于对照组($P<0.05$),说明乌司他丁应用于婴幼儿体外循环心脏手术,可显著抑制机体促炎性细胞因子的产生和释放,减轻炎症反应。

尽管体外循环灌注技术的提高及其用品的完善,体外循环后的肺部并发症仍时有发生。婴幼儿体外循环后由于炎症反应致使肺毛细血管通透性增加而引起呼吸膜损伤,造成换气功能下降。有研究报道^[2,7]在体外循环心脏手术期间使用乌司他丁,可减轻体外循环对肺的损害,保护肺功能。本

研究显示,实验组气管插管时间明显少于对照组($P<0.01$);血气分析结果也提示婴幼儿体外循环期间使用乌司他丁,能改善肺泡氧合功能,肺通气/血流比例相称,肺微循环较好,证实乌司他丁的应用可以减轻体外循环对肺组织的损伤,保护肺功能。

[参考文献]

- [1] 陈 聪,李伦明,曹民娟,林华赋. 乌司他丁在体外循环中对肺保护作用的临床研究[J]. 中国心血管病研究杂志,2007,5:109-112.
- [2] 邵文明,张良清,邓烈华,姚华国. 乌司他丁对全身炎症反应综合征的治疗作用[J]. 中国危重病急救医学,2005,17:228-230.
- [3] 张祥瑞. 血气分析临床应用[M]. 上海:上海科学技术出版社,1990:37.
- [4] Cameron D. Initiation of white cell activation during cardiopulmonary bypass;cytokines and receptors[J]. J Cardiovasc Pharmacol,1996,27(Suppl 1):1-5.
- [5] Harig F,Feyrer R,Mahmoud F O,Blum U,von der Emde J. Reducing the post-pump syndrome by using heparin-coated circuits,steroids or aprotinin[J]. Thorac Cardiovasc Surg,1999,47:111.
- [6] Cao Z L,Okazaki Y,Naito K,Ueno T,Natsuaki M,Itoh T. Ulinastatin attenuates reperfusion injury in the isolated blood-perfused rabbit heart[J]. Ann Thorac Surg,2000,69:1121-1126.
- [7] Tanita T,Song C,Kubo H,Hoshikawa Y,Chida M,Suzuki S,et al. Superoxide anion mediates pulmonary vascular permeability caused by neutrophils in cardiopulmonary bypass[J]. Surg Today,1999,29:755-761.

[本文编辑] 孙 岩