

·专题·小儿神经外科疾病·

婴幼儿化脓性脑膜炎合并硬膜下积液及脑室炎的外科治疗效果评估

王靖生¹ 王冲¹ 刘棋斌¹ 陈黎² 陈乾¹

【摘要】目的 初步探索外科治疗婴幼儿化脓性脑膜炎合并硬膜下积液、积脓及脑室炎等并发症的有效性和安全性。**方法** 按照治疗方式的不同将所有入选的受试者分为外科手术组及保守治疗组。外科手术组为深圳市儿童医院2009年7月至2018年3月收治的33例化脓性脑膜炎合并硬膜下积液、脑室炎病例,其中硬膜下积液29例,脑室炎4例,均经腰椎穿刺、头颅增强MR确诊。在全身使用足量敏感抗生素不能有效控制感染的情况下,分别给予硬膜下积液钻孔引流、经前囟穿刺、侧脑室外引流、开颅脓腔清除+外引流、脑室镜下脑室内分隔开窗术等外科处理。保守治疗组为深圳市儿童医院2005年1月至2009年7月收治的确诊为化脓性脑膜炎合并上述并发症的25例患儿,其中硬膜下积液23例,脑室炎2例,均给予内科保守治疗。采用SPSS 18.0进行统计学分析。**结果** 经上述治疗后,外科手术组治愈28例,治愈率为84.8%,好转5例;中位住院时间27 d。保守治疗组治愈7例,治愈率为28%,好转13例,无效5例,其中3例死亡,中位住院时间44 d。经统计检验,两组间的治愈率、中位住院时间存在显著性差异($P < 0.05$)。**结论** 硬膜下积液及脑室炎均为婴幼儿化脓性脑膜炎的难治性并发症,单纯内科治疗效果不佳时,恰当选择外科治疗手段是提高临床疗效、减少抗生素使用和降低远期并发症发生率的有效手段。

【关键词】 化脓性脑膜炎;硬膜下积液;脑室炎;抗菌治疗;外科手术

【中图分类号】 R726 R512.3

Efficacy evaluations of surgery for suppurative meningitis with subdural effusion and ventriculitis in infants. Wang Jingsheng¹, Wang Chong¹, Liu Qibin¹, Chen Li², Chen Qian¹. 1. Department of Neurosurgery; 2. Department of Neurology, Municipal Children's Hospital, Shenzhen 518026, China. Corresponding author: Chen Qian, Email: chenqian68@126.com

【Abstract】Objective To explore the efficacy and safety of surgical treatment of septic complication of infantile suppurative meningitis with subdural effusion, empyema and ventriculitis. **Methods** All enrolled subjects were divided into surgical and conservative treatment groups according to different treatment methods. Among them, the surgical group was composed of 33 hospitalized cases of suppurative meningitis with subdural effusion and ventriculitis from July 2009 to March 2018. There were subdural effusion ($n = 29$) and ventriculitis ($n = 4$). All cases were definitely diagnosed by lumbar puncture and cranial enhanced magnetic resonance (MR). In case of systemic use of sufficient sensitive antibiotics failing to effectively control infection, subdural effusion drainage, anterior iliac puncture, lateral cerebral drainage, craniotomy, external drainage and ventricular fenestration were employed. The conservative treatment group had 25 children of suppurative meningitis complicated with subdural effusion ($n = 23$) and ventriculitis ($n = 2$) from January 2005 to July 2009 at Shenzhen Children's Hospital. Conservative treatment of internal medicine was offered. Statistical analysis was performed using SPSS 18.0. **Results** After the above treatments, 28 cases were cured in surgical group with a cure rate of 84.8%, 5 cases improved, none was ineffective and the median hospital stay was 27 days. In conservative treatment group, 7 cases were cured with a cure rate of 28%, 13 cases improved and 5 cases were ineffective. Among them, there were 3 deaths and the median hospital stay was 44 days. According to statistical tests, signifi-

DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.09.005

作者单位: 1. 深圳市儿童医院神经外科(广东省深圳市, 518026);
2. 深圳市儿童医院神经内科(广东省深圳市, 518026)

通信作者: 陈乾, Email: chenqian68@126.com

cant inter-group differences existed in cure rate and median hospital stay ($P < 0.05$). **Conclusion** Subdural effusion and ventriculitis are refractory complications of infantile purulent meningitis. When simple medical treatment is ineffective, proper surgery may be selected for improving clinical efficacy, minimizing antibiotic use and lowering the incidence of long-term complications.

【Key words】 Purulent Meningitis; Subdural Effusion; Ventriculitis; Antibacterial Therapy; Surgical Procedures, Operative

婴幼儿化脓性脑膜炎的临床治疗中常常会出现硬膜下积液、积脓及脑室炎、脑室扩张等合并症,发生率分别为3%~5%和1%~2%。多数学者认为,硬膜下积液/积脓是由于炎性渗出导致局部硬膜下腔渗透压增高,吸收周围液体进入硬膜下腔后形成富含蛋白的顽固积液所致,同时血管栓塞、微血管破裂也在发病过程中起一定作用。硬膜下积液形成后可压迫局部脑组织,造成颅内压升高,因其周围有蛋白包膜,积液难以自行吸收,且其中并无血管结构,也不与脑脊液相通,病灶部位的抗生素难以达到有效的抗菌浓度,使得病原菌不易被清除,因而单纯内科治疗很难奏效。脑室炎由细菌性脑膜炎引起,当感染区域波及脑室系统后,患儿临床症状较普通细菌性脑膜炎更为明显,容易导致高热、呕吐、意识障碍及植物神经功能紊乱,甚至引起死亡。在疾病发生发展过程中,炎症反应可引起室管膜充血、水肿、炎性渗出,加之脑脊液生成量增加、回流和吸收出现障碍,因此常出现脑室扩大、脑积水,引起颅内压急剧增高,不及时处理容易引起脑疝,死亡率较高。随着感染的控制,脑室内急性炎症会逐渐消退,病情呈慢性化趋势,室管膜表面可能会有蛋白样假膜形成,甚至造成粘连室间孔、中脑导水管或形成脑室内分隔,临床治疗棘手。

上述两种情况常发生在儿内科病房,这提示一味地保守治疗不仅难以有效控制感染,且抗生素使用时间长,容易遗留较多神经功能损害,给家庭和社会带来沉重的卫生经济负担^[1]。为进一步明确手术治疗化脓性脑膜炎合并上述并发症的有效性和安全性,本研究以深圳市儿童医院神经外科2005年1月至2018年3月收治的58例合并有硬膜下积脓和脑室炎的婴幼儿化脓性脑膜炎患者作为研究对象,依据治疗方式的不同分为保守治疗组(2005年1月至2009年7月收治病例)和外科手术组(2009年7月至2018年3月收治病例),对其临床资料进行回顾性分析,旨在对比两组患儿的近、远期治疗效果,现报告如下。

材料与方法

一、临床资料

(一)一般资料

1. 外科手术组:共33例,男16例,女17例;年龄7 d至1岁2个月,中位值5.9个月。发病到入院时间3~30 d,发病到外科治疗时间为6~35 d,中位值14.3 d。其中硬膜下积液29例,脑室炎4例。

2. 保守治疗组:共25例,男15例,女10例;年龄10 d至1岁4个月,中位值6.3个月。发病到入院时间3~40 d,其中硬膜下积液23例,脑室炎2例。

(二)临床症状和体征

两组患儿入院时临床症状基本类似,其中反复发热44例,精神差、异常哭闹21例,呕吐18例,癫痫发作9例,前囟隆起17例。阳性体征包括:前囟膨隆27例,脑膜刺激征14例,肢体肌张力明显增高6例。

(三)实验室检查

患儿均符合化脓性脑膜炎的诊断标准,入院查血常规白细胞升高、正常或降低,无显著规律,但多数患儿C反应蛋白升高明显;腰椎穿刺脑脊液显示总蛋白、白细胞水平升高,糖和氯化物水平降低,符合化脓性脑膜炎表现;穿刺或术中可见硬膜下积液性状为淡黄色、浓茶样液体,蛋白含量可达10 g/L以上,硬膜下积脓为白色脓液或脓苔;脑室内引流液多为稍混浊脑脊液,可见絮状沉淀,常规、生化结果基本同腰椎穿刺脑脊液;细菌培养结果30例为阳性,其中肺炎链球菌10例、肺炎克雷伯杆菌7例、无乳链球菌4例、大肠杆菌4例、脑膜炎双球菌2例、嗜血流感杆菌2例、肠炎沙门菌1例。

上述两组患儿术前外周血白细胞计数、C反应蛋白、脑脊液白细胞计数、糖、总蛋白等主要疾病评估指标经统计检验后发现均不存在显著性差异($P > 0.05$),因此两组具有可比性。

(四)影像学检查

部分患儿先行颅脑彩超或头颅CT提示异常,

所有患儿行MRI增强检查。52例硬膜下积液中21例为单侧,31例为双侧,位置多为额、颞、顶叶。6例脑室炎均为全脑室受累。硬膜下积液表现为硬膜下新月形短T1长T2信号,代表其蛋白含量较高;脑沟回受压变浅,说明积液位于硬膜下腔,脑组织局部受压;脑室炎者可见脑室扩张,室管膜强化,说明脑脊液循环、吸收功能受影响;硬膜下积液者可见脑膜强化,脑室炎者可见室管膜强化,说明感染导致了局部血运的增加,血脑屏障被破坏(图1)。

二、研究方法

(一)外科手术组

1. 手术指征:①经规范内科治疗后,发热等症状持续存在,MRI发现硬膜下积液、硬膜及软脑膜强化,硬膜下积液厚度 >0.5 cm,信号为高结合水表现者;②经过内科治疗临床症状好转,但影像学检查发现硬膜下积液始终存在,厚度达1 cm者;③前囟张力高,影像学可见脑室急性扩张、有脑室炎改变者。

2. 手术方法:与家长作病情及手术风险告知后,患儿家长均签署知情同意书,并同意选择手术治疗。具体手术步骤如下:

对于符合手术指征①的患儿,选择硬膜下积液最显著处作钻孔外引流,硬膜下引流管放置于积液腔内,术后引流瓶放置于外耳道10 cm以内位置以便充分引流;对于符合手术指征②的患儿,先作经前囟硬膜下积液穿刺,经穿刺后积液量逐渐减少,将每日放液1次改为隔日1次,直至患儿适合接受保守治疗为止;对于2例积液量较大或经上述穿刺治疗后积液减少不明显者,行硬膜下钻孔引流治疗;对于符合手术指征③的患儿,需行侧脑室外引流,抗生素生理盐水溶液灌洗,但需注意有引起癫痫发作的可能,需要密切观察并做好应对准备,须事先告知家长;经感染控制治疗后,先夹闭外引流管,观察是否出现脑积水,如有脑室进行性扩张,需行脑室腹腔分流术;本组4例中3例行脑室腹腔分流术,术后无分流管相关感染发生;2例术前MRI可见硬膜下积液有分隔,脓液粘稠,考虑可能为脓苔,需行开颅手术,术中安全去除粘附于软脑膜及血管表面的脓苔及分隔,抗生素生理盐水溶液冲洗并留置2根较粗的外引流管,术后继续全身使用抗生素并局部使用抗生素溶液灌洗;⑤少数脑室炎患儿经治疗后,脑室内因炎症粘连形成分隔,局部脑室扩张如囊肿,需行脑室镜下分隔开窗术,术中于无血管区打开分隔,如室间孔闭塞则行透明隔造瘘,如

同时合并脑脊液吸收障碍需同时行脑室腹腔分流术。

(二)保守治疗组

早期经验性使用能通过血脑屏障的抗生素,同时留取细菌培养;结合药敏试验更换敏感抗生素,必要时鞘内给药,使脑脊液中药物达到足够的浓度;抗生素使用疗程依据现有各个指南的推荐方案以及患儿具体情况决定;早期使用地塞米松以减轻炎症反应。定期复查血常规、C反应蛋白、降钙素原、脑脊液常规、生化及细菌培养。

三、疗效评价

①治愈:发热、呕吐等临床症状消失,颅内压升高缓解,脑脊液白细胞降至 20×10^6 个/L以下,影像学检查发现硬膜下积液消失,脑室无显著扩张,脑膜强化消退(图2)。②好转:硬膜下积液较术前减少但仍存在,需要出院后继续随访观察。③无效:临床症状加重或无好转,脑脊液白细胞等其他生化指标一直未能趋于正常,或脑室炎、硬膜下积液持续反复存在。

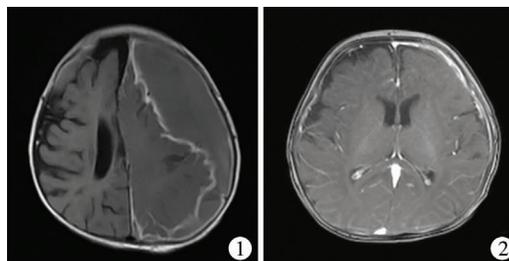


图1 化脓性脑膜炎伴有左侧额顶叶硬膜下积脓患儿的增强MRI图,可见左侧软膜明显强化(箭头示意处) 图2 经过手术治疗后化脓性脑膜炎伴有左侧额顶叶硬膜下积脓患儿的增强MRI图,可见左侧额顶叶硬膜下积脓消失,左侧软膜强化区域明显减少

Fig. 1 Suppurative meningitis with subdural empyema (arrow pointing to meningeal enhancement) Fig. 2 Subdural empyema significantly reduced after therapy on MRI

四、统计学处理

采用SPSS 18.0进行统计学分析,由于本研究中的计量资料基本不服从正态分布,因此采用中位值对计量资料的集中趋势进行描述;分别采用 χ^2 检验、秩和检验对2组的治愈率、治疗时间等资料进行统计分析。 $P < 0.05$ 代表差异有统计学意义。

结果

一、治疗效果

1. 外科手术组:33例中29例为硬膜下积液,其中20例经内科治疗后发热等症状仍不能控制,遂行

硬膜下积液钻孔外引流,发热迅速缓解,待引流量减少、脑脊液指标趋于正常后拔管;5例经反复前凶穿刺后积液减少,遂继续保守治疗,随访过程中积液吸收,中位穿刺次数为5次;另有2例经反复(>7次)前凶穿刺后积液减少不明显,遂行外引流手术,术后积液消失;2例因硬膜下积液有分隔及脓苔形成行开颅手术,术中安全范围内尽量去除脓苔及分隔,术后留置引流管,使用抗生素和生理盐水灌洗,术后分别有脑萎缩及癫痫发作,硬膜下积液于随访中缓慢吸收;4例为脑室炎,行侧脑室外引流术,术后使用抗生素和生理盐水灌洗,感染控制后有3例行脑室腹腔分流术。硬膜下积液置管时间4~22 d,中位数8 d;侧脑室外引流管置管时间10~41 d,中位数15 d。治愈28例,治愈率为84.8%,好转5例,无效0例。中位住院时间27 d。

手术并发症:本组患儿无一例出现手术相关并发症(手术副损伤、前凶穿刺出血等);抗生素、生理盐水脑室灌洗后出现癫痫发作1例,经抗癫痫治疗后缓解;3例出现非梗阻性脑积水,行脑室腹腔分流术,无分流管相关性感染发生;1例出现室间孔粘连闭塞,行脑室镜下透明隔造瘘术;1例出现侧脑室内分隔样囊肿,行脑室镜下分隔开窗+脑室腹腔分流术后治愈。

2. 保守治疗组:本组25例患儿年龄、性别、病史均与手术治疗组相似,其中硬膜下积液23例,脑室炎2例。按照国际通行化脓性脑膜炎治疗指南进行规范足疗程的治疗后,7例治愈,13例好转,5例无效,其中3例死亡。治愈率为28%,中位住院时间44 d。

二、随访结果

58例均通过门诊随访。外科治疗组中,随访时间9个月至8.6年,中位值4.6年。其中2例存在脑发育不良,行长期康复训练;5例存在继发性癫痫,长期通过口服药物治疗;无一例感染复发及死亡。保守治疗组中,失访4例,随访时间8.5年至13年,中位值10.7年。共存活15例,其中4例伴有严重神经功能缺损,5例出现继发性癫痫,需要长期接受康复和药物治疗。保守治疗组严重神经功能缺损和继发性癫痫的发生率为36%,手术治疗组为21%。

本研究主要研究终点为治愈率,次要研究终点为中位住院时间。两组治愈率与中位住院时间均存在显著性差异($P < 0.05$),见表1。长期随访过程中发现严重后遗症比例保守治疗组为36%,手术治

疗组为21%,但因回顾性资料失访较多,故后遗症发生率未作进一步统计分析。

表1 外科手术治疗组与保守治疗组的统计比较

Table 1 Statistical comparison between surgical and conservative treatment groups

分组	治愈率(%)	中位住院时间(d)
保守治疗组	28	44
外科手术组	84.8	27
T/χ^2 值	19.210	11.622
P 值	<0.01	<0.01

讨论

化脓性脑膜炎是儿科较为常见的疾病,在内科治疗的过程中,少数患儿会并发硬膜下积液和脑室炎^[2]。此时单纯内科治疗往往效果不佳,感染症状很难得到控制,且容易引起局部脑组织受压、脑积水及颅内压增高导致危象发生。如何更深入认识并治疗化脓性脑膜炎并发硬膜下积液和脑室炎是小儿神经内科、神经外科的一个共同难题^[3-9]。

在诊断化脓性脑膜炎的基础上,硬膜下积液和脑室炎的提示诊断常来自于经前凶颅脑彩超、头颅CT检查结果,但进一步的治疗信息尚需通过增强头颅MRI扫描结果来提供^[10-15]。增强MRI可提供硬膜下积液的位置、范围、厚度、蛋白含量等信息,脑膜增强范围可判断炎症波及范围和血脑屏障破坏情况;对脑室炎患儿应明确脑室扩张的程度,室周水肿的范围可判断急性脑积水的颅内压情况,室管膜有无增强对于脑室炎的诊断有直接提示意义,同时其对于手术指征和手术时机的把握、手术方式的选择、具体置管位置和深度也有至关重要的提示价值,除急性颅高压的紧急情况外,建议术前均完善增强MRI检查,以协助判断病情,提高治疗效果^[16-18]。

手术指征的选择:经规范的内科治疗,临床症状和实验室检查不能得到有效控制甚至出现进一步恶化的化脓性脑膜炎患儿,应早期怀疑硬膜下积液和脑室炎的发生,此时应及时作影像学检查并明确诊断。积极的外科治疗对于改善化脓性脑膜炎并发的硬膜下积液和脑室炎有着重要作用。Namani SA等^[4]认为,在全身使用抗生素和支持治疗的前提下,如发现上述合并症,应内外科协作积极处理。

手术方式:具体的处理方式选择上,Dattatraya

M 等^[19] 建议行较大的骨瓣开颅以便彻底清除积脓。De Bonis P 等^[20] 则建议根据不同的病情选择个体化的治疗方式。Agrawal A 等^[21] 则认为,除非发生颅高压危象,否在保守治疗 3 周后效果仍不显著的情况下,才考虑手术治疗。我们的经验是根据病情作个体化的处理,在减少手术创伤的同时尽可能取得好的治疗效果。对经规范内科治疗后发热等症状持续存在、外周血和脑脊液感染指标无明显下降、MRI 发现硬膜下积液、硬膜及软脑膜强化、硬膜下积液厚度大于 0.5 cm 以及信号为高结合水表现者,应考虑手术治疗;选择硬膜下积液最显著处作钻孔外引流,硬膜下引流管放置于积液腔内,术后引流瓶放置于外耳道 10 cm 以内位置以便充分引流;经过内科治疗临床症状好转,但出现硬膜下积液且深度超过 1 cm 者,首选经前凶硬膜下积液穿刺,经穿刺后积液量会逐渐减少,将每日放液 1 次改为隔日 1 次,直至患儿适合接受保守治疗为止;对于积液量较大或经前凶穿刺治疗后积液减少不明显者,可行硬膜下钻孔引流;对于确诊的脑室炎(尤其是脑室扩张)者,需立即行侧脑室外引流术,并用抗生素生理盐水溶液灌洗;对于硬膜下积液存在分隔、脓液粘稠,考虑可能存在脓苔者,则需行骨瓣开颅手术,术中安全范围内去除粘附于软脑膜及血管表面的脓苔及分隔,抗生素生理盐水溶液冲洗并留置较粗的外引流管 2 根,以便术后使用抗生素溶液对流灌洗;关于后续治疗,硬膜下积液置管后需复查 CT 或 MRI,如积液基本消失,且引流管引流量少于 5 mL/d,可拔除引流管。脑室炎经过治疗感染控制后,先夹闭外引流管,观察是否出现脑积水,如存在脑室进行性扩张,需行脑室腹腔分流术。对于脑室炎痊愈后形成脑室内分隔者,需行脑室镜下分隔开窗术,如同时合并脑脊液吸收障碍需同时行脑室腹腔分流术。

手术的安全性方面,单纯硬膜下引流、前凶穿刺及侧脑室外引流手术难度不高,如注意操作,出现手术副损伤的风险不大。开颅硬膜下积脓清除属于常规开颅手术范畴,术中操作要点是保护脓苔中隐藏的大脑上静脉,并避免损伤蛛网膜和脑组织,术中使用抗生素生理盐水冲洗,术后预防性抗癫痫治疗。大多数研究在衡量手术风险和疾病本身的危害后,认为手术风险可控,疗效确切,值得推荐^[4,10,19,20]。也有研究认为积极手术有助于存活率提高,过去不能存活的患儿现在虽然能存活,但存在严重神经功能缺损^[21]。我们的研究中观察到,在

保守治疗组中严重神经功能缺损患儿需要接受长期康复治疗的比例更高(保守治疗组为 36%,手术治疗组为 21%),但因回顾性资料失访较多未作统计学处理,故我们仍推荐较为积极的手术治疗方案。

抗生素溶液灌洗在脑室炎的治疗中非常重要。在有明确细菌培养和药敏试验结果支持的情况下,我们使用万古霉素生理盐水溶液进行灌洗,并取得了满意的疗效。但药物脑室内注入需严密观察,以防癫痫发作。既往的抗生素使用指南中仅推荐万古霉素及庆大霉素用于脑室内灌洗,但对于儿童患者,庆大霉素因其毒副作用较强导致使用受限,对于革兰阴性菌的药物选择仍待进一步研究^[5]。

综上所述,外科治疗儿童化脓性脑膜炎合并硬膜下积液和脑室炎效果较为肯定,手术风险可控,对于减少住院时间和降低远期并发症发生率有积极作用。其中增强 MRI 是该病重要的辅助检查手段,而合理的抗生素使用是治疗成功的重要保证。

参考文献

- 1 Wang X, Zhang X, Cao H, et al. Surgical treatments for infantile purulent meningitis complicated by subdural effusion [J]. *Med Sci Monit*, 2015, 21 (21): 3166-3171. DOI: 10.12659/MSM.895747.
- 2 Hobbs C, Childs AM, Wynne J, et al. Subdural haematoma and effusion in infancy: an epidemiological study [J]. *Arch Dis Child*, 2005, 90 (9): 952-955. DOI: 10.1136/adc.2003.037739.
- 3 Castillo M. Magnetic resonance imaging of meningitis and its complications. *Top Magn Reson Imaging [M]*. 1994, 6(1): 53-58.
- 4 Namani SA, Koci RA, Kuchar E, et al. Surgical treatment of neurologic complications of bacterial meningitis in children in Kosovo [J]. *J Trop Pediatr*, 2012, 58(2): 139-142. DOI: 10.1093/tropej/fmr040.
- 5 Gilbert DN, Moellering RC, Eliopoulos GM. The Sanford Guide to Antimicrobial Therapy 2014 [M]. The Sanford guide to antimicrobial therapy. *Antimicrobial Therapy*, 2014.
- 6 Nau R, Djukic M, Spreer A, et al. Bacterial meningitis: an update of new treatment options [J]. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2015, 13(11): 1401-1423. DOI: 10.1586/14787210.2015.1077700.
- 7 Hendaus MA. Subdural empyema in children [J]. *Glob J Health Sci*, 2011, 5(6): 1365-2966. DOI: 10.1111/j.1365-2966.2011.18381.x.
- 8 Legrand M, Roujeau T, Meyer P, et al. Paediatric intracranial

- empyema; differences according to age [J]. *Eur J Pediatr*, 2009, 168(10): 1235-1241. DOI: 10.1007/s00431-008-0918-4.
- 9 Morikawa M, Rothman M, Numaguchi Y. Infratentorial subdural empyema: Mr findings [J]. *AJR Am J Roentgenol*, 1994, 163(5): 7976926. DOI: 10.2214/ajr.163.5.7976926.
- 10 Benevides GN, Salgado GA Jr, Ferreira CR, et al. Bacterial sinusitis and its frightening complications: subdural empyema and Lemierre syndrome [J]. *Autops Case Rep*, 2015, 5(4): 19-26. DOI: 10.4322/acr.2015.029.
- 11 郑华, 苏颖, 董庆华. 化脓性脑膜炎合并硬膜下积液 80 例分析 [J]. *中华儿科杂志*, 2002, 40(4): 7-9. DOI: 10.3760/j.issn.0578-1310.2002.04.002.
- Zheng H, Su Y, Dong QH. Clinical characteristics of purulent meningitis complicated with subdural effusion [J]. *Chinese Journal of Pediatrics*, 2002, 40(4): 7-9. DOI: 10.3760/j.issn.0578-1310.2002.04.002.
- 12 齐翔, 张金哲, 邹哲伟. 婴幼儿化脓性脑膜炎致硬膜下积液的外科治疗 [J]. *中华神经外科杂志*, 2002, 18(6): 16-18. DOI: 10.3760/j.issn.1001-2346.2002.06.005.
- Qi X, Zhang JZ, Zou ZW. Surgical treatment of subdural effusion complicating purulent meningitis in infants [J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2002, 18(6): 16-18. DOI: 10.3760/j.issn.1001-2346.2002.06.005.
- 13 靳文, 郭俊秀, 刘赵鹤, 等. Ommaya 囊置入外引流术在幼儿化脓性脑膜炎合并硬膜下积液治疗中的应用 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2014, 13(3): 185-187. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2014.03.003.
- Jin W, Guo JX, Liu ZH, et al. The application of Ommaya reservoir implanted external drainage in the treatment of infants purulent meningitis with subdural effusion [J]. *J Clin Ped Sur*, 2014, 13(3): 185-187. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2014.03.003.
- 14 吴水华, 黎明, 陈朝晖, 等. 小儿硬膜下积液的外科治疗 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2013, 12(2): 141-142. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2013.02.020.
- Wu SH, Li M, Chen CH, et al. Surgical treatment of subdural effusion in children [J]. *J Clin Ped Sur*, 2013, 12(2): 141-142. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2013.02.020.
- 15 王强, 王汉东, 潘灏, 等. 严重颅内感染的综合诊疗策略 [J]. *临床神经外科杂志*, 2018, 15(3): 1672-1770. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7770.2018.03.009.
- Wang Q, Wang HD, Pan H, et al. Combined therapeutic strategies for severe intracranial infection [J]. *Journal of Clinical Neurosurgery*, 2018, 15(3): 1672-1770. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7770.2018.03.009.
- 16 Agrawal A, Timothy J, Pandit L, et al. A review of subdural empyema and its management [J]. *Infectious Diseases in Clinical Practice*, 2007, 15(3): 149-153. DOI: 10.1097/01.idc.0000269905.67284.c7.
- 17 Liu ZH, Chen NY, Tu PH, et al. The treatment and outcome of postmeningitic subdural empyema in infants: Clinical article [J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2010, 6(1): 38-42. DOI: 10.3171/2010.4.PEDS09433.
- 18 De Bonis P, Anile C, Pompucci A, et al. Cranial and spinal subdural empyema [J]. *Br J Neurosurg*, 2009, 23(3): 335-340. DOI: 10.1080/02688690902939902.
- 19 Muzumdar D, Biyani N, Deopujari C. Subdural empyema in children [J]. *Childs Nervous System*, 2018, 34(10): 1881-1887. DOI: 10.1007/s00381-018-3907-6.
- 20 De Bonis P, Anile C, Pompucci A, et al. Cranial and spinal subdural empyema [J]. *Br J Neurosurg*, 2009, 23(3): 335-340. DOI: 10.1080/02688690902939902.
- 21 Agrawal A, Timothy J, Pandit L, et al. A Review of Subdural Empyema and Its Management [J]. *Infectious Diseases in Clinical Practice*, 2007, 15(3): 149-153. DOI: 10.1097/01.idc.0000269905.67284.c7.

(收稿日期: 2019-06-28)

本文引用格式: 王靖生, 王冲, 刘棋斌, 等. 婴幼儿化脓性脑膜炎合并硬膜下积液及脑室炎的外科治疗效果评估 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2019, 18(9): 733-738. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.09.005.

Citing this article as: Wang JS, Wang C, Liu QB, et al. Efficacy evaluations of surgery for suppurative meningitis with subdural effusion and ventriculitis in infants [J]. *J Clin Ped Sur*, 2019, 18(9): 733-738. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2019.09.005.