【DOI】 10.3969 / j.issn.1671-6450.2026.10.014

论著·临床

腹壁外引流技术与颅骨钻孔外引流术在儿童化脓性脑膜炎合并硬膜下积液中的疗效及安全性比较

丛德友,李大鹏,王文生,李清晨,王志兵

基金项目: 黑龙江省卫生健康委科研课题(20220404021010)

作者单位: 150010 哈尔滨,首都医科大学附属北京儿童医院黑龙江医院胸普脑外科(丛德友、王文生、李清晨、王志兵) ;
100045 北京,首都医科大学附属北京儿童医院神经外科(李大鹏)
通信作者: 王文生,E-mail: etyywws@ 163.com

【摘 要】 目的 探讨腹壁外引流技术与颅骨钻孔外引流术在儿童化脓性脑膜炎合并硬膜下积液中的疗效及安全性。方法 选取 2020 年 1 月—2025 年 12 月首都医科大学附属北京儿童医院黑龙江医院胸普脑外科收治的化脓性脑膜炎合并硬膜下积液患儿 86 例,以随机数字表法分为对照组与观察组,各 43 例。对照组采用传统颅骨钻孔外引流术,观察组采用腹壁外引流术。比较 2 组临床疗效、手术相关指标、术前及术后 1、3 个月影像学与脑脊液指标、积液消退情况及术后并发症发生率。结果 观察组临床治疗总有效率高于对照组(95.35% vs. 81.40%,χ^2/P = 4.074/0.044) ;观察组引流管留置时间长于对照组,二次手术率低于对照组(t/P = 28.830/<0.001,χ^2/P = 8.323/0.004) ;术后 1 个月、术后 3 个月时,观察组硬膜下积液量、颅内压、脑脊液白细胞数、脑脊液蛋白水平低于对照组(术后 1 个月: t/P = 7.585/<0.001、8.496/<0.001、14.643/<0.001、9.080/<0.001; 术后 3 个月: t/P = 11.465/<0.001、13.586/<0.001、14.646/<0.001、12.533/<0.001) ;术后 3 个月,观察组积液完全消退率高于对照组(χ^2/P = 10.030/0.002) ;观察组术后并发症总发生率低于对照组(χ^2/P = 12.390/<0.001) 。结论 腹壁外引流技术治疗儿童化脓性脑膜炎合并硬膜下积液,可延长引流时间、降低颅内感染风险、避免二次手术,临床疗效及安全性显著优于传统颅骨钻孔外引流术。

【关键词】 化脓性脑膜炎合并硬膜下积液; 腹壁外引流技术; 颅骨钻孔外引流术; 疗效; 安全性; 儿童
【中图分类号】 R748; R605 【文献标识码】 A

Comparison of efficacy and safety between abdominal wall external drainage technique and craniotomy external drainage in pediatric purulent meningitis with subdural fluid accumulation

Cong Deyou, Li Dapeng, Wang Wensheng, Li Qingchen, Wang Zhibing. * Department of Thoracic, General and Neurosurgery, Heilongjiang Hospital, Beijing Children's Hospital, Capital Medical University, Heilongjiang, Harbin* 150010, *China*

Funding program: Heilongjiang Provincial Health Commission Research Project(20220404021010)

Corresponding author: Wang Wensheng, E-mail: etyywws@ 163.*com*

【Abstract】 **Objective** To compare the efficacy and safety of abdominal wall external drainage technique versus skull drilling external drainage in children with purulent meningitis complicated by subdural effusion. **Methods** A prospective study was conducted involving 86 pediatric patients with purulent meningitis complicated by subdural effusion admitted to the Department of Thoracic,General and Neurosurgery of our hospital from January 2020 to December 2025. The patients were randomly assigned using a random number table into a control group and an observation group, with 43 cases in each group. The control group underwent traditional skull drilling external drainage procedure; the observation group underwent abdominal wall external drainage procedure. Baseline characteristics, surgical-related indicators, preoperative and postoperative imaging findings at 1 and 3 months, cerebrospinal fluid parameters, effusion resolution rates, clinical efficacy, and postoperative complication rates were compared between the two groups. **Results** The overall effective rate of the control group was 81.40%, which was lower than that of the observation group (95.35%) (χ^2/P = 4.074/0.044); the drainage tube retention time in the observation group was longer than that in the control group, and the rate of secondary surgery in the observation group was lower than that in the control group (t/P =28.830/<0.001,χ^2/P =8.323/0.004); at 1 and 3 months after the operation, the amount of subdural effusion, intracranial pressure, white blood cell count in cerebrospinal fluid, and protein in cerebrospinal fluid of the observation group were all lower than those of the control group (t/P = 7.585/<0.001, 11.465/<0.001; 8.496/<0.001, 13.586/<0.001; 14.643/<0.001, 14.646/<0.001; 9.080/<0.001, 12.533/<0.001); at 3 months after the operation, the complete disappear-

中国知网 https://www.cnki.net

ance rate of cerebrospinal fluid effusion in the observation group was higher than that in the control group (χ^2/P = 10.030/0.002); the total incidence of postoperative complications in the control group was 34.88%, which was higher than 4.65% in the observation group (χ^2/P = 12.390/<0.001). **Conclusion** The abdominal wall external drainage technique for treating pediatric purulent meningitis with subdural effusion safely extends the drainage duration, reduces the risk of intracranial infection, and avoids secondary surgery. Its clinical efficacy and safety significantly surpass those of traditional skull drilling external drainage, making it suitable for widespread clinical application.

【Key words】 Purulent meningitis with subdural effusion; Abdominal wall external drainage technique; Skull drilling external drainage procedure; Therapeutic effect; Safety profile; Children

化脓性脑膜炎是儿童危重的中枢神经系统感染性疾病，15%～30%的患儿会合并硬膜下积液，该并发症是引发颅内压增高、意识障碍、癫痫及远期神经功能后遗症的重要危险因素[1]。临床治疗核心为有效引流积液、控制颅内压、阻断感染进展、促进积液吸收与脑膜修复[2]。目前临床首选传统颅骨钻孔外引流术，该术式操作简便，可快速缓解急性期颅内高压，但存在明显的应用局限[3]。此类患儿通常需要 21～60 d 的长周期引流，传统短周期引流方式需多次手术更换引流管，既增加患儿创伤、麻醉风险与医疗费用，也加重家属的身心及经济负担[4]。同时，传统术式引流口邻近颅骨钻孔位置，易引发逆行性颅内感染，即便严格落实无菌操作与术后护理，仍难以完全规避长期置管的感染风险[5]。腹壁外引流技术可构建 40 cm 以上的长距离皮下隧道，将引流口移至腹壁，借助腹壁致密皮肤形成防护屏障，有效降低感染风险、延长置管时间、减少二次手术[6]。现阶段临床相关研究多聚焦于传统术式的短期改良，缺乏腹壁长程外引流与传统颅骨引流的对照分析，尚无 2 种术式远期疗效与安全性的系统对比数据，未形成标准化的最优治疗方案。基于此，本研究采用前瞻性随机对照设计，对比 2 种术式的临床效果，旨在解决传统术式的临床局限，为患儿微创长程引流治疗提供循证依据，报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2020 年 1 月—2025 年 12 月首都医科大学附属北京儿童医院黑龙江医院胸普脑外科收治的化脓性脑膜炎合并硬膜下积液患儿 86 例，以随机数字表法分为对照组与观察组，各 43 例。2 组临床资料比较，差异无统计学意义（P>0.05），见表 1。本研究严格遵循赫尔辛基宣言相关伦理准则，经首都医科大学附属北京儿童医院黑龙江医院医学伦理委员会批准（2020-HETLS-JT-04），患儿法定监护人均知情同意并签署知情同意书。

表 1 对照组与观察组临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data of children in the control group and the observation group

项 目	对照组（n=43）	观察组（n=43）	t/χ^2 值	P 值
性别［例（%）］			0.187	0.665
男	24（55.81）	22（51.16）		
女	19（44.19）	21（48.84）		
年龄（$\bar{x}\pm s$，岁）	2.82±1.21	2.60±1.35	0.796	0.428
体质量（$\bar{x}\pm s$，kg）	16.52±4.18	16.38±4.25	0.154	0.878
病程（$\bar{x}\pm s$，d）	12.51±3.62	11.85±3.94	0.809	0.421
脑脊液 WBC（$\bar{x}\pm s$，$\times10^6$/L）	252.82±55.36	256.35±52.18	0.304	0.762
脑脊液蛋白（$\bar{x}\pm s$，g/L）	1.82±0.45	1.85±0.42	0.320	0.750
硬膜下积液量（$\bar{x}\pm s$，ml）	34.92±8.56	35.68±8.25	0.419	0.676
GCS 评分（$\bar{x}\pm s$，分）	12.15±1.26	12.08±1.31	0.253	0.801
单侧积液［例（%）］	25（58.14）	23（53.49）	0.189	0.664
致病菌分型［例（%）］			0.758	0.448
肺炎链球菌	25（58.14）	22（51.16）		
脑膜炎双球菌	15（34.88）	16（37.21）		
其他	3（6.98）	5（11.63）		
术前抗生素使用时长（$\bar{x}\pm s$，d）	5.26±1.35	5.18±1.42	0.268	0.790

注：GCS.格拉斯哥昏迷量表评分[7]。

1.2 病例选择标准 （1）纳入标准：①符合《诸福棠实用儿科学》[8]中儿童化脓性脑膜炎诊断标准，临床表现、脑脊液及影像学检查可确诊化脓性脑膜炎；②头颅 CT/MR 证实单侧或双侧硬膜下积液，积液厚度≥5 mm；③存在颅内压增高表现，需外科引流治疗；④临床资料完整，可配合完成术后 3 个月随访。（2）排除标准：①合并颅内肿瘤、脑血管畸形、颅脑先天畸形；②合并严重肝肾功能不全、凝血功能障碍；③入院时已发生严重颅内感染、脑疝；④家属拒绝手术或中途失访。

1.3 治疗方法 （1）对照组：对照组采用传统颅骨钻孔外引流术。患儿全麻健侧向下卧位（即患儿积液病变对侧肢体在下、患侧在上的卧位方式，可充分暴露术区颅骨，规避病变部位受压，为钻孔引流操作提供清晰手术视野），结合影像定位积液区域，常规消毒铺巾后切开头皮 2～3 cm、钻孔并切开硬脑膜，置入内径≥2 mm的硬膜下引流管并固定，置管深度 2～3 cm，连接引流袋并调控引流高度，引流高度维持于外耳道平面或侧脑室平面上方 10～15 cm 处。术后行抗感染、降颅压等对症治疗。引流管常规留置≤7 d，复查 CT 提

中国知网 https://www.cnki.net

示积液量>15 ml、颅内高压症状未缓解者，需二次换管手术。(2) 观察组：实施腹壁外引流技术。该术式核心原理为：保留颅内端常规置管操作，将引流出口由头皮部位移至腹壁，构建颅骨-腹壁长距离皮下隧道，使引流通道总长延长至 40 cm 以上，通过延长无菌通路降低细菌逆行感染风险，实现长周期安全引流。引流管可安全留置最长 3 个月。

1.4　观测指标与方法

1.4.1　手术相关指标：记录 2 组手术时间、术中出血量、引流管留置时间、二次手术率等。

1.4.2　影像学检查：(1) 硬膜下积液量检测。分别于术前、术后 1 个月、术后 3 个月行头颅 CT/MR 平扫检查，设置扫描层厚 5 mm，选取积液最厚层面手动勾画积液区域，通过配套软件自动计算积液总体积，连续测量 3 次后取平均值作为最终结果。(2) 颅内压。采用侧卧位腰椎穿刺术，于 L3～L4 间隙常规消毒、局部麻醉后置入测压管，待脑脊液液面平稳后读取数值，正常参考值 60～200 mmH_2O。

1.4.3　脑脊液指标检测：腰椎穿刺采集脑脊液 5 ml，3 000 r/min 离心 10 min 取上清液，采用血细胞计数板检测白细胞计数，全自动生化分析仪(贝克曼库尔特公司，AU5800) 测定脑脊液蛋白含量。

1.4.4　积液消退情况：术后 3 个月评估积液消退情况，完全消退(积液量<5 ml，无颅内压升高症状)、部分消退(积液量 5～15 ml，症状缓解)、未消退(积液量>15 ml，症状无改善或加重)，计算完全消退率。

1.4.5　术后并发症：统计颅内感染、隧道渗漏、导管堵塞、腹壁感染、头皮感染、头晕嗜睡、癫痫发作等手术相关并发症，计算并发症总发生率。

1.5　临床疗效判定标准　术后 3 个月根据症状、体征及辅助检查评估临床疗效：(1) 治愈。症状体征完全消失，脑脊液指标正常，积液完全消退。(2) 有效。症状体征明显缓解，脑脊液指标接近正常，积液部分消退。(3) 无效。症状体征无改善或加重，脑脊液指标异常，积液未消退。总有效率=(治愈+有效)/总例数×100%[3]。

1.6　统计学方法　采用 SPSS 25.0 统计软件进行数据分析。计数资料以频数或构成比(%) 表示，组间比较采用 χ^2 检验，等级资料采用 Mann-Whitney U 检验；符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，2 组间比较采用独立样本 t 检验，多组间比较采用 F 检验。$P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2　结　果

2.1　2 组临床疗效比较　观察组临床治疗总有效率为 95.35%，高于对照组的 81.40%，差异有统计学意义($P<0.05$)，见表 2。

表 2　对照组与观察组临床疗效比较　[例(%)]

Tab.2　Comparison of clinical efficacy between the control group and the observation group

组　别	例数	治愈	有效	无效	总有效率
对照组	43	18(41.86)	17(39.54)	8(18.60)	35(81.40)
观察组	43	32(74.42)	9(20.93)	2(4.65)	41(95.35)
U/χ^2 值			$U=50.651$		$\chi^2=4.074$
P 值			<0.001		0.044

2.2　2 组手术相关指标比较　2 组手术时间、术中出血量比较，差异无统计学意义($P>0.05$)；观察组引流管留置时间长于对照组，二次手术率低于对照组($P<0.01$)，见表 3。

表 3　对照组与观察组手术相关指标比较

Tab. 3　Comparison of surgical-related indicators between the control group and the observation group

组　别	例数	手术时间($\bar{x}\pm s$，min)	术中出血量($\bar{x}\pm s$，ml)	引流管留置时间($\bar{x}\pm s$，d)	二次手术率[例(%)]
对照组	43	43.88±9.22	17.91±5.82	8.21±1.26	37(86.05)
观察组	43	45.21±8.64	18.50±6.24	42.34±7.66	25(58.14)
t/χ^2 值		0.690	0.453	28.830	8.323
P 值		0.492	0.651	<0.001	0.004

2.3　2 组影像学与实验室指标比较　术前，2 组硬膜下积液量、颅内压、脑脊液白细胞数、脑脊液蛋白水平比较，差异无统计学意义($P>0.05$)；术后 1 个月、术后 3 个月时，2 组硬膜下积液量、颅内压、脑脊液白细胞数、脑脊液蛋白水平均较术前降低($P<0.01$)，且观察组硬膜下积液量、颅内压、脑脊液白细胞数、脑脊液蛋白水平低于对照组，差异有统计学意义($P<0.01$)，见表 4。

2.4　2 组术后积液消退率比较　术后 3 个月，观察组积液完全消退 38 例(88.37%)、部分消退 5 例(11.63%)、未消退 0 例；对照组完全消退 25 例(58.14%)、部分消退 14 例(32.56%)、未消退 4 例(9.30%)。观察组积液完全消退率高于对照组，差异有统计学意义($\chi^2/P=10.030/0.002$)。

2.5　2 组术后并发症比较　观察组术后并发症总发生率为 4.65%(隧道渗漏 1 例、导管堵塞 1 例)，低于对照组的 34.88%(头晕嗜睡 10 例、头皮感染 3 例、导管堵塞 2 例)，差异有统计学意义($\chi^2/P=12.390/<0.001$)。

3　讨　论

化脓性脑膜炎合并硬膜下积液是儿童中枢神经系统感染的常见危重并发症，临床治疗难度较高。儿童颅脑组织稚嫩、脑膜修复功能尚未完善，炎性积液长期

中国知网　https://www.cnki.net

表 4　对照组与观察组影像学与实验室指标比较　($\bar{x}\pm s$)

Tab.4　Comparison of imaging and laboratory indicators between the control group and the observation group

组　别	时间	硬膜下积液量(ml)	颅内压(mmH_2O)	脑脊液白细胞数($\times10^6$/L)	脑脊液蛋白(g/L)
对照组	术前	34.92±8.56	282.95±45.12	252.82±55.36	1.82±0.45
(n=43)	术后 1 个月	18.76±4.58	205.78±32.65	98.76±20.52	1.35±0.32
	术后 3 个月	10.52±3.21	168.92±26.31	32.58±10.25	0.98±0.25
观察组	术前	35.68±8.25	285.62±42.35	256.35±52.18	1.85±0.42
(n=43)	术后 1 个月	12.35±3.12	152.36±25.18	45.28±12.35	0.82±0.21
	术后 3 个月	4.28±1.56	102.58±18.25	8.65±3.12	0.45±0.12
F/P 对照组内值		190.090/<0.001	115.130/<0.001	458.756/<0.001	62.230/<0.001
F/P 观察组内值		427.525/<0.001	81.619/<0.001	799.243/<0.001	289.028/<0.001
t/P 术后 1 个月组间值		7.585/<0.001	8.496/<0.001	14.643/<0.001	9.080/<0.001
t/P 术后 3 个月组间值		11.465/<0.001	13.586/<0.001	14.646/<0.001	12.533/<0.001

残留可诱发持续性颅内炎性反应，而传统短周期间断引流模式难以彻底清除颅内炎性病灶，是导致该病临床疗效欠佳、术后并发症高发、预后不良的核心病理机制[10-11]。本研究创新性开展前瞻性随机对照研究，系统对比传统颅骨钻孔短程引流与腹壁长程外引流的临床应用价值，突破既往研究单一术式改良的局限性，结合儿童颅脑解剖特点、炎性积液病理进展机制及临床诊疗核心痛点，深度剖析 2 种术式疗效与安全性差异的内在机制，并结合国内外相关研究成果开展佐证分析，为临床术式选择提供客观数据支撑。

本研究结果显示，2 组患儿手术时间、术中出血量差异无统计学意义，证实 2 种术式术中操作难度与创伤程度基本一致，与既往相关研究结论相互印证，提示腹壁外引流术未增加术中操作风险，具备良好的临床应用基础与可行性[12]。但 2 组患儿术后核心疗效、安全性指标存在显著差异，其根本原因在于 2 种术式的引流模式与抗感染防护机制存在本质区别。传统颅骨钻孔引流术经头皮短通道置管，受头皮血供有限、局部皮肤张力较高、逆行感染风险大等因素制约，引流管安全留置时长无法超过 7 d。而儿童化脓性脑膜炎继发的硬膜下积液炎性渗出周期多为 3～8 周，短期引流仅能快速缓解急性期颅内高压症状，无法持续清除后期缓慢渗出的炎性积液、坏死组织及病原菌，颅内残余炎性物质可持续刺激脑膜，导致炎性反应迁延不愈，这也是对照组二次手术率居高不下的关键原因，该病理特征与国内学者提出的颅内感染性积液需长程引流的诊疗理念高度契合[13]。

相较于传统颅骨钻孔外引流术，腹壁外引流术通过构建长度超 40 cm 的颅骨-腹壁皮下长隧道，从解剖结构层面重构了颅内引流的防护体系，彻底优化了传统引流术的核心缺陷[14]。腹壁皮肤组织结构致密、皮下脂肪层丰厚，可形成多层物理防护屏障，有效阻断外界病原菌经引流通道逆行侵入颅内，从根源降低颅内感染发生风险[15]。同时，长皮下隧道支撑的长周期安全置管模式，可精准匹配儿童炎性积液的自然渗出周期，实现匀速、持续性的颅内积液引流，不间断清除硬膜下腔残留的病原菌、炎性渗出物及坏死组织，有效降低颅内炎性负荷，平稳调控颅内压力，为受损脑膜修复、颅内微环境稳态重建提供充足的时间与稳定的生理条件[16]。该治疗机制精准靶向儿童化脓性脑膜炎合并硬膜下积液的核心治疗需求，是观察组患儿颅内压、脑脊液炎性指标、积液消退效果显著优于对照组的根本原因。

本研究疗效结果与既往腹壁外引流治疗儿童颅内积液的相关研究结论一致[17]，且本研究进一步细化术后 1、3 个月的影像学与脑脊液动态量化指标，补充了 2 种术式远期预后的对照数据，弥补了既往研究多聚焦短期疗效、缺乏远期量化对比的研究短板。传统间断换管引流模式虽可短期改善患儿临床症状，但反复手术操作会持续损伤儿童未发育成熟的头皮、颅骨及硬膜组织，易诱发局部组织粘连、头皮感染等并发症，同时间断引流造成的积液残留、炎性反应反复刺激，会大幅提升患儿远期神经功能后遗症的发生风险，与本研究中对照组高并发症发生率、低积液完全消退率的研究结果相互印证[18]。

在手术安全性层面，观察组仅出现轻微非感染性并发症，无颅内感染、切口感染等严重不良事件，安全优势极为突出。传统术式多次换管操作会持续破坏头皮皮肤屏障，打破颅内无菌生理环境，且间断引流易造成管路分泌物淤积，进而诱发导管堵塞、颅内感染等并发症[19]。而腹壁引流切口位置隐蔽，术后肢体活动牵拉刺激小，创口愈合速度更快，长皮下隧道的物理隔离作用可有效规避逆行性颅内感染，同时长程持续引流可避免管路分泌物淤积，降低导管堵塞风险，完全契合儿童

中国知网　https://www.cnki.net

颅脑疾病微创、低损伤、高安全的临床治疗原则[20]。

本研究存在单中心、样本量有限、随访周期较短的固有局限性，研究结果仅能反映短期临床疗效与安全性。后续可开展多中心、大样本的随机对照研究，延长术后随访周期，进一步探究该术式对患儿远期神经发育、预后恢复的长期保护效果，完善该术式的临床应用体系。

4　结　论

综上所述，在儿童化脓性脑膜炎合并硬膜下积液的临床治疗中，腹壁外引流技术相较于传统颅骨钻孔外引流术具备显著的临床优势。该术式通过构建长距离皮下隧道，实现了颅内积液的长周期、持续性、安全性引流，可精准匹配该病炎性渗出的病理周期，有效清除颅内炎性病灶、调控颅内压力、改善脑脊液炎性指标，大幅提升积液完全消退率与临床治疗总有效率。同时，该术式可有效减少二次手术干预，规避传统反复换管带来的手术创伤与感染风险，显著降低术后并发症发生率，改善患儿近期预后。2 种术式术中创伤无明显差异，且腹壁外引流术适配儿童颅脑生理特点，微创安全、疗效稳定，可有效弥补传统颅骨钻孔引流术的临床短板，具备较高的临床推广与应用价值。

利益冲突：所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

丛德友：设计研究方案，实施研究过程，论文撰写；李大鹏：实施研究过程，资料搜集整理，论文修改；王文生：提出研究思路，分析试验数据，论文审核；李清晨：进行统计学分析；王志兵：课题设计，论文撰写

参考文献

[1] Smyth M，Diaz M，Saylor D. Chronic meningitis：Diagnostic and therapeutic challenges[J]. Curr Opin Infect Dis，2025，38(3)：252-260.DOI：10.1097/QCO.0000000000001107.

[2] Yang RX，Chen B，Zhang Y，et al. Development of subdural empyema from subdural effusion after suppurative encephalitis：A case report[J]. World J Clin Cases，2023，11(10)：2315-2320.DOI：10.12998/wjcc.v11.i10.2315.

[3] Gavrilovska AD，Veljanovski H，Jovchevski R. Successful treatment of pan-drug resistant Acinetobacter baumanni meningitis/ventriculitis following craniotomy and external ventricular drainage：A case repotr[J].J Surg Case Rep，2024，2024(9)：rjae603.DOI：10.1093/jscr/rjae603.

[4] Grille P，Biestro A，Rekate HL. Intracranial hypertension with patent basal cisterns：Controlled lumbar drainage as a therapeutic option. Selected case series[J]. Neurocrit Care，2024，40(3)：1070-1082.DOI：10.1007/s12028-023-01878-z.

[5] Kinaci A，Slot EMH，Kollen M，et al. Risk factors and management of incisional cerebrospinal fluid leakage after craniotomy：A retrospective international multicenter study[J]. Neurosurgery，2023，92(6)：1177-1182.DOI：10.1227/neu.0000000000002345.

[6] 刘金瑜，张云鹤，杜晓艳，等. 脑室经腹壁外引流术治疗婴儿脑室内出血后脑积水和感染性脑积水的疗效[J]. 深圳中西医结合杂志，2023，33(8)：82-84.DOI：10.16458/j.cnki.1007-0893.2023.08.026.

[7] 余芳，顾硕，李爱萍，等. 颅脑外伤后高压氧介入时间对患者格拉斯哥昏迷量表评分和功能独立性评定评分影响的临床研究[J]. 中华航海医学与高气压医学杂志，2015，22(1)：41-44.DOI：10.3760/cma.j.issn.1009-6906.2015.01.012.

[8] 胡亚美，江载芳.诸福棠实用儿科学[M].北京：人民卫生出版社，2002：912-926.

[9] 袁磊，赖兰敏，陈嫱. 宏基因组测序技术辅助诊断人型支原体及解脲支原体共同感染的成人脑膜炎的临床研究[J]. 检验医学与临床，2024，21(7)：980-982，986. DOI：10.3969/j.issn.1672-9455.2024.07.025.

[10] 程杨，周建军，赵雪灵，等. 软性神经内镜治疗婴幼儿化脓性脑膜炎合并硬膜下积液的疗效观察[J]. 中华神经外科杂志，2022，38(6)：580-585.DOI：10.3760/cma.j.cn112050-20220108-00016.

[11] 潘栋超，刘东升，傅继弟. 脑室-腹壁皮下隧道长时程外引流治疗感染性脑积水的回顾性分析[J]. 临床神经外科杂志，2022，19(4)：453-457.DOI：10.3969/j.issn.1672-7770.2022.04.019.

[12] 陈世超，冯恩山，李培亮，等. 脑室-腹壁长程外引流术和二期脑室-腹腔分流术在神经外科中的应用体会[J]. 中华神经外科杂志，2021，37(7)：711-712. DOI：10.3760/cma.j.cn112050-20200821-00463.

[13] 朱雪丽，杨堃，王丽芸. 脑出血患者血肿穿刺引流术后颅内感染的病原菌特点及危险因素[J]. 广西医学，2023，45(6)：651-655，685. DOI：10.11675/j.issn.0253-4304.2023.06.07.

[14] 钱腾达，郑锡凤，付家驹，等. 术前地塞米松联合神经内镜下脑血肿引流术治疗分隔型慢性硬膜下血肿的疗效[J]. 中华创伤杂志，2026，42(2)：159-166. DOI：10.3760/cma.j.cn501098-20251028-00627.

[15] 张向辉，张瑞山，张卫民，等. 多场景人工智能系统支持下血肿引流术在伴有显著神经功能损伤小量高血压性丘脑出血治疗中的应用[J]. 中国神经精神疾病杂志，2025，51(8)：455-461. DOI：10.3969/j.issn.1002-0152.2025.08.002.

[16] Karagyozov P，El-Atrebi K，Boeva I，et al. Cholangioscopy-guided lithotripsy in the treatment of difficult bile ducts stones - Bulgarian and Egyptian experience[J]. Folia Med (Plovdiv)，2023，65(4)：582-588.DOI：10.3897/folmed.65.e84828.

[17] Brain E，Geraghty RM，Tzelves L，et al. Does pre-stenting influence outcomes of shockwave lithotripsy? A systematic review and Meta-analysis[J]. BJU Int，2024，134(1)：22-30. DOI：10.1111/bju.16219.

[18] Brain E，Geraghty RM，Tzelves L，et al. Outcomes of alpha-blockers as medical expulsive therapy following shockwave lithotripsy：A systematic review and Meta-analysis[J]. BJU Int，2023，131(4)：424-433. DOI：10.1111/bju.15901.

[19] McGuigan S，Evered L，Silbert B，et al. Comparison of the spectral features of the frontal electroencephalogram in patients receiving xenon and sevoflurane general anesthesia[J]. Anesth Analg，2021，133(5)：1269-1279. DOI：10.1213/ANE.0000000000005608.

[20] 张晨，廖宏森，李浩甲，等. THRIVE 联合 i-gel 喉罩在经输尿管软镜碎石术中延长无通气氧合时间[J].南方医科大学学报，2023，43(9)：1599-1605. DOI：10.12122/j.issn.1673-4254.2023.09.18.

（收稿日期：2026-06-15）

中国知网　https://www.cnki.net