

## ·专题· 儿童脑肿瘤的诊治·

经幕下小脑上入路切除儿童松果体区  
肿瘤的临床效果分析

全文二维码 开放科学码

沈志鹏 张文博 石武杰 翁建彬 章培良 林超 王宁

**【摘要】 目的** 探讨经幕下小脑上入路手术治疗儿童松果体区肿瘤的效果,并分析其临床预后。

**方法** 以浙江大学医学院附属儿童医院 2015 年 1 月至 2020 年 1 月神经外科收治的 35 例在解剖学特征上适合接受经幕下小脑上入路手术治疗的儿童松果体区肿瘤患者(年龄 $\leq 18$ 岁)作为研究对象,根据患者的基线数据和术后生存情况对该术式的临床疗效进行分析。 **结果** 35 例中纯生殖细胞瘤 13 例,畸胎瘤 10 例,松果体母细胞瘤 6 例,混合性肿瘤 2 例,非典型畸胎样/横纹肌样肉瘤 2 例,星型细胞瘤 1 例,内胚窦瘤 1 例。肿瘤全切 28 例(80.0%),次全切 5 例(14.3%),活检 2 例(5.7%)。随访过程中 4 例死亡(11.4%),2 例术后复发(5.7%)。 **结论** 儿童松果体区肿瘤以生殖细胞瘤和畸胎瘤多见,经幕下小脑上入路手术切除有较高的全切率,且大多数患者具有较高的长期生存率。

**【关键词】** 松果体瘤/外科学; 治疗结果; 儿童

**【中图分类号】** R739.4 R726.1

**Clinical efficacy of infratentorial supracerebellar approach for resecting pineal tumors in children.** Shen Zhipeng, Zhang Wenbo, Shi Wujie, Weng Jianbin, Zhang Peiliang, Lin Chao, Wang Ning. Department of Neurosurgery, Children's Hospital, Zhejiang University School of Medicine, National Clinical Research Center for Child Health, Hangzhou 310052, China.

**【Abstract】 Objective** To explore the surgical efficacy and outcomes of infratentorial supracerebellar approach for pineal tumors in children. **Methods** From January 2015 to January 2020, a total of 35 children aged under  $\leq 18$  years with pineal tumors anatomically suitable for infratentorial supracerebellar approach were enrolled. Retrospective analysis was performed for baseline data and postoperative survival. **Results** There were pure germinomas ( $n=13$ ), teratomas ( $n=10$ ), pinealblastoma ( $n=6$ ), mixed tumors ( $n=2$ ), atypical teratoid/rhabdoid tumor ( $n=2$ ), astrocytoma ( $n=1$ ) and yolk sac tumor ( $n=1$ ). And the procedures included total tumor resection ( $n=28, 80\%$ ), subtotal resection ( $n=5, 14.3\%$ ) and biopsy ( $n=2, 5.7\%$ ). By the end of follow-ups, there were death ( $n=4, 11.4\%$ ) and postoperative recurrence ( $n=2, 5.7\%$ ). **Conclusion** Most cases of pediatric pineal tumors are germinomas and teratomas. And infratentorial supracerebellar approach has a high resection rate and a high long-term survival rate.

**【Key words】** Pinealoma/SU; Treatment Outcome; Child

松果体区肿瘤具有高度病理学异质性及治疗异质性,随着显微神经外科的发展,尤其是随着经幕下小脑上入路、枕下小脑幕入路等术式的不断改进与成熟,外科手术在松果体区这一颅腔深处肿瘤的治疗上逐渐占据重要地位,多数学者建议该区域肿瘤应首选手术治疗<sup>[1-3]</sup>。多学科、个体化的治疗

方案可使临床结果不断改善,安全有效的手术方案可使患者获得最大精确度的病理学诊断<sup>[4]</sup>。但是儿童松果体区肿瘤患者的治疗与成人不同,大剂量全脑、全脊髓放射治疗会极大损伤儿童中枢神经系统,影响患者的生长发育。因此,对于儿童松果体区肿瘤往往会减少放射剂量而联合化学治疗<sup>[3,5]</sup>。神经外科医师会根据肿瘤位置的不同而选择不同的手术入路,经幕下小脑上入路作为经典的手术入路,尽管为松果体区肿瘤提供了极佳的视野暴露,但天幕阻挡了上方与侧面的视野,导致肿瘤上极难以切除,因此该入路有其对应的解剖适应证<sup>[6]</sup>。本

DOI:10.12260/lcxewkzz.2021.05.005

**基金项目:**浙江省医药卫生科技计划项目(编号:JSW2013-A017)

**作者单位:**浙江大学医学院附属儿童医院神经外科,国家区域性儿童医疗中心(浙江省杭州市,310052),Email:shenzp@zju.edu.cn

文着眼于经幕下小脑上入路手术治疗的儿童松果体区肿瘤,探究这些患者的临床效果与预后。

## 材料与方法

### 一、临床资料

本研究符合赫尔辛基宣言,且经过浙江大学医学院附属儿童医院伦理委员会同意。2015 年 1 月至 2020 年 1 月共纳入 35 例儿童松果体区肿瘤患者

进入研究。男性 27 例,平均年龄 82.4 个月;女性 8 例,平均年龄 73.4 个月。纯生殖细胞瘤 13 例,平均肿瘤体积  $6.48 \text{ cm}^3$ ;畸胎瘤 10 例(成熟畸胎瘤 3 例,未成熟畸胎瘤 7 例),平均肿瘤体积  $11.81 \text{ cm}^3$ ;松果体母细胞瘤 6 例,平均肿瘤体积  $8.08 \text{ cm}^3$ ;混合性肿瘤 2 例,平均肿瘤体积  $14.24 \text{ cm}^3$ ;非典型畸胎瘤样/横纹肌样瘤 2 例,平均肿瘤体积  $13.24 \text{ cm}^3$ ;星型细胞瘤 1 例,肿瘤体积  $8.93 \text{ cm}^3$ ;内胚窦瘤 1 例,肿瘤体积  $20.20 \text{ cm}^3$ 。详见表 1。

表 1 松果体区肿瘤患者基线数据

Table 1 Baseline data of patients with pineal tumors

患者	月龄 (月)	性别	肿瘤类型	临床表现	肿瘤 体积( $\text{cm}^3$ )	脑积水	转移	随访时长 及结局
1	135	女	生殖细胞瘤	头痛,呕吐	2.84	无	无	4 年 4 个月,生存
2	49	男	未成熟畸胎瘤	头痛,呕吐	7.80	无	无	4 年,生存
3	48	男	松果体母细胞瘤	头痛,呕吐,视通路障碍	15.75	有	无	2 年 2 个月,生存
4	43	男	未成熟畸胎瘤	呕吐,视通路障碍	10.70	有	无	4 年 8 个月,生存
5	8	男	生殖细胞瘤	呕吐	11.89	有	无	1 年 8 个月,生存
6	60	男	未成熟畸胎瘤	头痛,呕吐,意识障碍	9.18	有	无	3 年,生存
7	74	男	成熟畸胎瘤	头痛,肢体运动障碍	9.30	有	无	3 年 5 月,生存
8	60	女	松果体母细胞瘤	头痛,肢体运动障碍	7.13	有	有	随访至第 13 个月死亡
9	23	男	AT/RT	意识障碍,肢体运动障碍	11.60	有	无	随访至第 6 个月死亡
10	40	男	未成熟畸胎瘤	头痛	3.20	无	无	2 年 5 个月,生存
11	125	男	生殖细胞瘤	头痛,呕吐	1.05	有	无	1 年 6 个月,生存
12	113	男	生殖细胞瘤	头痛,肢体运动障碍	4.60	有	无	11 个月,生存
13	140	男	生殖细胞瘤	呕吐	5.60	有	无	4 年 9 个月,生存
14	61	男	成熟畸胎瘤	性早熟	4.08	无	无	3 年,生存
15	10	男	松果体母细胞瘤	意识障碍	1.34	有	无	2 年 2 个月,生存
16	182	男	生殖细胞瘤	头痛	16.63	有	无	1 年,生存
17	95	男	生殖细胞瘤 + 畸胎瘤	头痛,呕吐,视通路障碍	28.20	有	无	1 年 6 个月,生存
18	100	男	松果体母细胞瘤	头痛,呕吐	1.26	有	无	8 个月,生存
19	40	女	星型细胞瘤	视通路障碍,肢体运动障碍	8.93	有	无	2 个月,生存
20	26	女	AT/RT	意识障碍	14.88	有	无	随访至第 3 个月死亡
21	12	男	未成熟畸胎瘤	意识障碍,视通路障碍	6.86	有	无	1 年 7 个月,生存
22	108	男	生殖细胞瘤 + 畸胎瘤	意外发现	0.28	无	无	1 年 4 个月,生存
23	54	男	内胚窦瘤	头痛,呕吐	20.20	有	有	随访至第 12 个月死亡
24	126	男	生殖细胞瘤	呕吐,视通路障碍	9.83	有	无	9 个月,生存
25	211	男	生殖细胞瘤	头痛,呕吐,视通路障碍	2.03	无	无	5 个月,生存
26	110	男	未成熟畸胎瘤	呕吐,视通路障碍	22.72	有	无	2 年,生存
27	83	女	松果体母细胞瘤	头痛,呕吐	12.00	有	无	10 个月,生存
28	118	男	生殖细胞瘤	视通路障碍	10.16	有	无	1 年 2 个月,生存
29	12	男	生殖细胞瘤	头痛,呕吐,视通路障碍	2.51	无	无	5 个月,生存
30	102	男	未成熟畸胎瘤	呕吐,视通路障碍	21.18	有	无	2 年 2 个月,生存
31	26	女	松果体母细胞瘤	头痛,呕吐	11.00	有	无	11 个月,生存
32	81	男	成熟畸胎瘤	视通路障碍,肢体运动障碍	23.06	有	无	6 个月,生存
33	120	男	生殖细胞瘤	呕吐	6.15	有	无	4 年,生存
34	81	女	生殖细胞瘤	头痛,肢体运动障碍	5.05	有	无	1 年 9 个月,生存
35	136	女	生殖细胞瘤	头痛	5.95	有	无	3 年 5 个月,生存

注 AT/RT:非典型畸胎瘤样/横纹肌样瘤

患者首发症状:头痛或呕吐 19 例;视力障碍、眼球运动障碍或对光反射异常 12 例;以意识障碍为首发症状 5 例;肢体运动障碍 7 例;性早熟 1 例;检查中无意发现 1 例。35 例中 28 例入院影像学检查发现脑室扩大。5 例因意识障碍急诊入院的患者均发现急性脑积水,急诊予脑室-腹腔分流术后,二期切除肿瘤。

## 二、手术方式

手术采用常规经幕下小脑上入路。通常认为肿瘤主体位于直窦延长线以下,且直窦属于低角度型或正常角度型的情况下更适合该入路<sup>[7]</sup>。若肿瘤主体位于直窦延长线以上,那么天幕将会阻挡手术视野,导致肿瘤上极难以切除,这种情况我们采用 Poppen 入路;若肿瘤主体向两侧扩张过多,则选择幕上幕下联合入路<sup>[8]</sup>。本次纳入的患者均符合经幕下小脑上入路的解剖学指征。根据具体情况我们采用半坐位或俯卧位、侧俯卧位。皮肤切口范围从枕外隆突上 2~3 cm 至 C2 水平,切口保持在中线直至枕骨,以有效减少出血。开颅应暴露两侧横窦,两侧骨窗充足暴露,分离骨瓣和硬脑膜时用剥离器轻柔操作。开颅后常规止血、悬吊硬脑膜。平行于横窦剪开硬脑膜,若切口横跨中线,结扎枕窦予以足够的暴露空间。电凝切断一侧或双侧阻挡术野引流量小的桥静脉,借助重力作用,让小脑自然下垂,暴露天幕与小脑之间的间隙,可见大脑大静脉位于视野上方。打开四叠体池分块切除肿瘤,术毕可见三脑室后壁及侧壁结构。

## 结 果

### 一、基本情况

所有患者手术顺利,均于复苏室恢复意识。肿瘤全部切除 28 例(80.0%),次全切除 5 例(14.3%),活检 2 例(5.7%)。术后所有患者颅内高压症状缓解,头痛、呕吐症状消失。12 例累及视觉通路的患者中,7 例对光反射异常,其中累及双侧瞳孔 3 例,单侧 4 例,术后 4 例仍存在对光反射异常。眼球运动障碍 8 例,术后均较前恢复,仅 2 例存留眼球上视功能障碍。视力视野障碍 4 例,术后均恢复正常。1 例存在尿崩,术后持续未缓解,口服“弥凝”控制尿量。

### 二、随访结果

通过电话或者门诊复查进行随访,术后随访时间 10~57 个月。随访过程中 4 例死亡,2 例复发。

4 例死亡患者中,2 例为非典型畸胎瘤样/横纹肌瘤样瘤,1 例为内胚窦瘤,1 例为松果体母细胞瘤。2 例非典型畸胎瘤样/横纹肌样肉瘤中,1 例为 23 月龄男性患者,肿瘤大小为 32 mm×25 mm×29 mm,因左侧肢体乏力、嗜睡入院,急诊行脑室-腹腔分流术,待病情平稳后予经幕下小脑上入路切除肿瘤,肿瘤大部分切除,于术后 6 个月死亡;另一例为 26 月龄女性患者,因嗜睡、轻偏瘫、呕吐入院,肿瘤大小为 31 mm×32 mm×30 mm,术后患者家属拒绝放化疗,于随访第 3 个月死亡。内胚窦瘤患者为一 54 月龄男性,肿瘤体积 26 mm×37 mm×42 mm,术后逐渐出现缺氧缺血性脑病,呼吸衰竭、休克、肝功能损害、肺部感染、贫血、十二指肠溃疡、恶病质,于随访第 12 个月时死亡。而松果体母细胞瘤患者为一 60 月龄女性,术后对光反射迟钝,动眼神经麻痹,于术后第 13 个月死亡。2 例复发,一例在术后随访时发现双侧大脑半球、脑干、左侧小脑、颈髓多发转移,另一例出现颈胸腰髓多发转移。

## 讨 论

松果体区肿瘤的切除已经被广为探究,但是少有研究单独关注儿童患者。随着显微神经外科的发展,治疗理念和手术效果可能会有改变。既往研究着重关注整个松果体区肿瘤的总体预后,而未探究单独某种入路的具体临床效果,本文着重于分享这方面的治疗经验。

成人松果体区肿瘤占有所有中枢神经系统肿瘤的 0.4%,而 19 岁以下儿童中这一比例达 2.8%<sup>[9]</sup>。松果体区肿瘤位于深部颅腔中心,毗邻各种重要结构。大多数松果体区肿瘤位于小脑幕之下,且位于大脑深部静脉腹侧。经幕下小脑上入路对松果体区、三脑室后部及中脑后部占位提供了极佳的暴露。该入路远离大静脉,手术安全性更高,但是不适用于小脑幕角度较小的患者。其他手术入路包括经纵裂胼胝体后部入路、侧脑室后部入路、枕部小脑幕入路、幕上下联合入路等。

松果体区肿瘤可能来源于 3 种细胞:松果体实质细胞,松果体周围神经胶质组织以及在胚胎发生过程中迁移到该区域的全能生殖细胞。生殖细胞瘤占有松果体肿瘤的 50%~75%<sup>[10]</sup>,占有颅内肿瘤的 4.5% 左右<sup>[11]</sup>。松果体实质性肿瘤占有松果体肿瘤的 15%~27%,包括松果体细胞瘤、中间分化的实质性肿瘤、松果体母细胞瘤和松果体区乳



头状瘤<sup>[12]</sup>。其他松果体肿瘤包括神经胶质瘤,室管膜瘤和非典型畸胎瘤样/横纹肌样肉瘤<sup>[12]</sup>。尽管手术已成为脑肿瘤的主要治疗方法,但松果体区肿瘤的手术治疗却具有较高的死亡率和并发症发生率<sup>[13,14]</sup>。当肿瘤增大,出现占位效应,压迫顶盖前方的中脑导水管时,可出现梗阻性脑积水;或向下压迫上丘,可表现为 Parinaud 综合征;或侵及小脑出现共济失调等。

在陈建良<sup>[15]</sup>的调查研究中,经幕下小脑上入路治疗的 13 例患者中,头痛 12 例,呕吐 6 例,上视不能 8 例,视力下降 9 例,内聚困难 4 例,性早熟 4 例,合并脑积水 7 例。蔡博文等<sup>[8]</sup>在研究中发现,48 例松果体区占位的患者中,Parinaud 综合征 8 例;出现内分泌紊乱症状 7 例,包括性早熟,少数表现为性发育停滞或不发育;听力减退 5 例;视力减退 4 例;复视 2 例;视物变形 2 例;共济失调 5 例<sup>[9]</sup>。漆松涛等<sup>[16]</sup>对 62 例松果体区肿瘤的患者进行调查发现,头痛 45 例,视力减退、视物模糊 20 例,复视 8 例,眩晕 12 例,嗜睡、淡漠 5 例,癫痫发作 2 例;上视困难 15 例,性早熟 1 例,轻偏瘫 8 例。在我们单纯行经幕下小脑上入路的 35 例患者中,头痛、呕吐均为 19 例;视力障碍、眼球运动障碍或对光反射异常的患者 12 例;意识障碍 5 例;肢体运动障碍 7 例;性早熟 1 例。各机构报道的各症状所占比例有所不同,这可能与病例数较少有关,但总体而言,松果体区肿瘤以颅高压症状最为常见(多伴有梗阻性脑积水),其次是视觉障碍、眼球运动障碍。

相当一部分患者因急性梗阻性脑积水入院,因此在切除肿瘤前行脑室-腹腔分流术是有必要的。但对于轻度或者无症状的脑积水患者,则不需要分流,肿瘤切除后,脑积水将自行缓解。据报道,生殖细胞瘤病例的存活率为 90%,而非生殖细胞生殖细胞瘤病例的存活率降至 30%~50%,这与放射敏感性直接相关,而非生殖细胞肿瘤是相对抗辐射的。单纯内胚窦瘤和胚胎性癌病例的 5 年总生存率为 7%,而混合生殖细胞肿瘤病例的 5 年总生存率为 70%<sup>[17]</sup>。陈利锋等<sup>[18]</sup>对 23 例松果体区肿瘤进行手术切除,随访 6 个月至 5 年,其中 2 例死亡。蔡博文等<sup>[8]</sup>随访的 48 例患者中,术后复发 2 例,2 例恶性生殖细胞瘤分别于术后 1 年和术后 1.8 年死亡。与上述研究不同,本次研究着重于分析经幕上小脑下入路患者的临床效果,且将年龄限定于 19 周岁以下,而非单纯探究松果体区肿瘤切除效果。经过 10~57 个月的随访,4 例死亡(包括 2 例转移),其中

生殖细胞瘤患者术后经过放化疗全部存活(包括 2 例混合型肿瘤),非生殖细胞瘤患者总体生存率为 81.8%。我们的研究结果和陈利锋、蔡博文等更为接近,而与国外的研究有较大出入,可能与以下因素相关:第一,病例数太少,导致肿瘤类型波动较大,在国外的研究中,非生殖细胞瘤占比更高。第二,随访时间过短,尽管病例的随访时间从 6 个月到 5 年不等,但是有相当一部分患者随访时间不到 5 年,导致生存率的统计结果有较大差异。

综上,松果体区肿瘤的最佳治疗取决于准确的组织学诊断,以针对特定病理而采取细化定制的治疗。作为第一步,必须通过手术干预,以获得用于病理检查的组织。经幕下小脑上入路创伤相对较小,可满足多数松果体区肿瘤的切除,是较为理想的手术入路。在儿童患者中,生殖细胞瘤预后较好,由于放疗敏感性差,非生殖细胞瘤患者预后往往不佳,在尽量切除肿瘤的情况下,我们需要结合辅助化疗方案,为这些患者制定更加个性化的治疗,以改善预后。

## 参考文献

- 1 王红章,张晓彪,顾晔,等.神经内镜下经幕下小脑上入路切除松果体区肿瘤[J].中华神经外科杂志,2017,33(1):12-14. DOI:10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2017.01.004.  
Wang HZ, Zhang XB, Gu Y, et al. Endoscopic resection of pineal region tumors via an infratentorial supracerebellar approach[J]. Chinese Journal of Neurosurgery, 2017, 33(1): 12-14. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2017.01.004.
- 2 杨磊,张海燕,吴明灿.松果体区肿瘤的临床研究进展[J].长江大学学报(自科版),2016,13(36):85-87. DOI: 10.3969/j.issn.1673-1409(s).2016.36.034.  
Yang L, Zhang HY, Wu MC. Clinical research advances of pineal region tumors[J]. Journal of Yangtze University (Natural Sciences Edition), 2016, 13(36): 85-87. DOI: 10.3969/j.issn.1673-1409(s).2016.36.034.
- 3 Kenjo M, Yamasaki F, Takayasu T, et al. Results of sequential chemoradiotherapy for intracranial germinoma[J]. Jpn J Radiol, 2015, 33(6): 336-343. DOI: 10.1007/s11604-015-04243.
- 4 吕学明,赵振宇,初晨宇,等.松果体区肿瘤的治疗策略选择[J].中华脑科疾病与康复杂志(电子版),2019,9(2): 109-112. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-123X.2019.02.011.

- Lv XM, Zhao ZY, Chu CY, et al. Treatment strategies of pineal region tumors [J]. Chinese Journal of Brain Diseases and Rehabilitation (Electronic Edition), 2019, 9 (2): 109-112. DOI:10.3877/cma.j.issn.2095-123X.2019.02.011.
- 5 Juliano J, Melamed E, Christian E, et al. Imaging features predictive of recurrence in pediatric intracranial germ-cell tumors [J]. Pediatr Neurosurg, 2019, 54 (3): 173-180. DOI:10.1159/000493194.
  - 6 郭文龙, 周东, 方丹, 等. 神经内镜对第三脑室后部肿瘤的诊疗价值 [J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2019, 24 (8): 341-344. DOI:10.11850/j.issn.1009-122X.2019.08.002.

Guo WL, Zhou D, Fang D, et al. Value of neuroendoscopy for the diagnosis and treatment of tumors in posterior third ventricular region [J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Neurosurgery, 2019, 24 (8): 341-344. DOI:10.11850/j.issn.1009-122X.2019.08.002.

  - 7 顾向进. Galen's 静脉系统和直窦的解剖变异对松果体区手术的指导意义 [D]. 江苏: 东南大学, 2006. DOI:10.7666/d.y1038285.

Gu XJ. Guiding significance of anatomical variation of Galen's venous system and straight sinus for pineal surgery [D]. Jiangsu Province: Southeast University, 2006. DOI:10.7666/d.y1038285.

  - 8 蔡博文, 游潮, 周良学, 等. 松果体区肿瘤的显微外科手术 [J]. 华西医学, 2008, 23 (1): 65-66. DOI:10.3969/j.issn.1002-0179.2008.01.038.

Cai BW, You C, Zhou LX, et al. Microsurgical treatment of pineal region tumors [J]. West China Medical Journal, 2008, 23 (1): 65-66. DOI:10.3969/j.issn.1002-0179.2008.01.038.

  - 9 Ostrom QT, Patil N, Cioffi G, et al. CBTRUS statistical report: primary brain and other central nervous system tumors diagnosed in the United States in 2013-2017 [J]. Neuro Oncol, 2020, 22 (12 Suppl 2): 1-96. DOI:10.1093/neuonc/noaa200.
  - 10 Matsutani M. Pineal germ cell tumors [J]. Prog Neurol Surg, 2009, 23: 76-85. DOI:10.1159/000210054.
  - 11 陈籽荣, 厉亚坤, 万锋. 儿童神经肿瘤临床和病理特点 [J]. 临床小儿外科杂志, 2019, 18 (9): 723-727. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.09.003.

Chen ZR, Li YK, Wan F. Clinicopathological features of children with neurological tumors [J]. J Clin Ped Sur, 2019, 18 (9): 723-727. DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2019.09.003.

  - 12 Hirato J, Nakazato Y. Pathology of pineal region tumors [J]. J Neurooncol, 2001, 54 (3): 239-249. DOI:10.1023/a:1012721723387.
  - 13 Kang JK, Jeun SS, Hong YK, et al. Experience with pineal region tumors [J]. Childs Nerv Syst, 1998, 14 (1-2): 63-68. DOI:10.1007/s003810050177.
  - 14 Tamaki N, Yin D. Therapeutic strategies and surgical results for pineal region tumours [J]. J Clin Neurosci, 2000, 7 (2): 125-128. DOI:10.1054/jocn.1999.0164.
  - 15 陈建良, 吴耀晨, 张清平, 等. 经幕下小脑上入路显微手术切除松果体区肿瘤 [J]. 中华神经外科杂志, 2000, 16 (2): 113-114. DOI:10.3760/j.issn.1001-2346.2000.02.023.

Chen JL, Wu YC, Zhang QP, et al. Microsurgical removal of tumors in pineal region through an infratentorial supracerebellar approach [J]. Chinese Journal of Neurosurgery, 2000, 16 (2): 113-114. DOI:10.3760/j.issn.1001-2346.2000.02.023.

  - 16 漆松涛, 邱炳辉, 方陆雄, 等. 松果体区肿瘤的显微外科治疗 (附 62 例报告) [J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2005, 10 (10): 441-443. DOI:10.3969/j.issn.1009-122X.2005.10.004.

Qi ST, Qiu BH, Fang LX, et al. Microsurgery for pineal region tumors: a report of 62 cases [J]. Chinese Journal of Minimally Invasive Neurosurgery, 2005, 10 (10): 441-443. DOI:10.3969/j.issn.1009-122X.2005.10.004.

  - 17 Choi JU, Kim DS, Chung SS, et al. Treatment of germ cell tumors in the pineal region [J]. Childs Nerv Syst, 1998, 14 (1-2): 41-48. DOI:10.1007/s003810050173.
  - 18 陈利锋, 周定标, 许百男, 等. 松果体区肿瘤的显微外科治疗 (附 23 例报告) [C]. 中国医师协会神经外科医师分会第四届全国代表大会论文汇编, 2009: 2.

Chen LF, Zhou DB, Xu BN, et al. Microsurgical treatment of tumors in pineal area: a report of 23 cases [C]. Paper Compilation of IV National Congress of Neurosurgery Branch of Chinese Medical Doctor Association, 2009: 2.

(收稿日期: 2021-01-16)

**本文引用格式:** 沈志鹏, 张文博, 石武杰, 等. 经幕下小脑上入路切除儿童松果体区肿瘤的临床效果分析 [J]. 临床小儿外科杂志, 2021, 20 (5): 420-424. DOI:10.12260/lxewkzz.2021.05.005.

**Citing this article as:** Shen ZP, Zhang WB, Shi WJ, et al. Clinical efficacy of infratentorial supracerebellar approach for resecting pineal tumors in children [J]. J Clin Ped Sur, 2021, 20 (5): 420-424. DOI:10.12260/lxewkzz.2021.05.005.