

松果体区实性肿瘤影像诊断分析

张静, 郑君惠, 黄飏

【摘要】 目的:探讨松果体区实性肿瘤的 CT 及 MRI 影像特点及诊断要点。**方法:**搜集本院 43 例松果体区实性肿瘤的 CT 及 MRI 资料,生殖细胞瘤经手术病理及临床放疗后随访证实,其余病例均经手术病理证实。**结果:**生殖细胞瘤 25 例(手术病理证实 18 例,临床放疗后随访证实 7 例);松果体实质细胞肿瘤 10 例;神经上皮源性肿瘤 4 例;脑膜瘤 4 例。生殖细胞瘤表现为圆形或类圆形肿块,边界清楚,密度/信号均匀,CT 呈等或稍高密度,钙化的松果体被肿瘤包裹或位于肿瘤周边;MRI 呈 T_1 WI 等低信号, T_2 WI 等/稍低信号,增强扫描明显均匀强化。松果体细胞瘤表现为松果体区圆形或类圆形、浅分叶、边界清楚的肿块,CT 呈稍高密度,MRI 呈 T_1 WI 低信号, T_2 WI 稍高信号,增强扫描一般均匀强化,部分不均匀强化。松果体母细胞瘤肿瘤呈深分叶状,形态不规则,肿瘤内部可见出血、囊变、坏死,增强扫描明显不均匀强化,中间分化的松果体实质细胞瘤影像学表现介于松果体细胞瘤及松果体母细胞瘤之间。脑膜瘤呈圆形或类圆形,形态规则,边界清楚,与周围组织分界清楚,CT 呈稍高密度, T_1 WI 呈等信号, T_2 WI 呈等稍低信号,信号/密度均匀,增强扫描明显均匀强化,并可见“脑膜尾征”。**结论:**松果体区域组织成分较复杂,肿瘤种类较多,影像学表现多种多样;需结合影像学表现(肿瘤形态、边界、其与周围组织关系、强化特点)及临床资料(患者年龄、性别、实验室检查等)综合考虑做出诊断。

【关键词】 松果体区;脑肿瘤;体层摄影术,X 线计算机;磁共振成像

【中图分类号】 R814.42;R445.2;R739.41 **【文献标识码】** A

【文章编号】 1000-0313(2019)03-0270-07

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2019.03.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Imaging diagnosis of solid tumors in the pineal region ZHANG Jing,ZHENG Jun-hui,HUANG Biao.

Second Clinical Medical College of Southern Medical University,Guangzhou 510515,China

【Abstract】 Objective: The aim of this study was to explore the value of CT and MRI in diagnosis of the solid tumors of the pineal region and the key diagnostic points. **Methods:** The CT and MRI data of 43 cases with solid tumors in the pineal region of our hospital were collected. The germ cell tumor was confirmed by surgical pathology and follow-ups after clinical radiotherapy. The other tumors were confirmed by surgical pathology. **Results:** Of the 43 cases, there were 25 cases of germinoma (18 were proved by surgical pathology; 7 cases by radiotherapy), 10 pineal parenchymal tumor, 4 neuroepithelial tumor and 4 meningioma. Germinoma presented as round or round-like mass with clear margin, even signal/density, equal or slightly high density on CT. Calcified pineal gland was encapsulated or located around the tumor. MRI showed low signal on T_1 WI, and slightly low signal on T_2 WI. Pineal cell tumors are round or round-like too, superficially lobulated and well-defined masses; which had slightly high density on CT and low signal on T_1 WI and slightly high signal on T_2 WI on MRI. The masses generally showed as even enhancement and partial uneven enhancement on enhanced scan. Pineal blastoma tumors were deeply lobulated and irregular in shape. Hemorrhage, cystic degeneration and necrosis were seen in the tumors with obviously uneven enhancement. The imaging manifestations of intermediate differentiated pineal parenchymal cell tumors were between pineal cell tumors and pineal blastoma. Meningiomas were of regular round shape with clear boundary with surrounding tissues, and of slightly high-density on CT, medium signal on T_1 WI, slightly low signal on T_2 WI, homogeneous signal/den-

作者单位: 510515 广州,南方医科大学第二临床医学院(张静、郑君惠);510080 广州,广东省人民医院(广东省医学科学院)放射科(郑君惠、黄飏)

作者简介: 张静(1992—),女,河南驻马店人,硕士研究生,住院医师,主要从事影像诊断工作。

通讯作者: 郑君惠, E-mail: 13610228212@163.com

sity, and remarkably homogeneous enhancement on contrast-enhanced scan, and "meningeal tail sign" was seen. **Conclusion:** The pineal region has complex tissue components, tumors happened in this region are of many categories of cells with a variety of imaging features. A diagnosis must be combined with imaging features (tumor morphology, border, relationship with surrounding tissue, enhanced characteristics) and clinical data (patients' age, gender, laboratory examination, etc.).

[Key words] Pineal region; Brain neoplasms; Tomography, X-ray computed; Magnetic resonance imaging

松果体区是第三脑室后缘上部的区域,松果体区肿瘤分别占成人及儿童神经系统肿瘤的不足 1% 和 3%~8%^[1-2],但松果体区域的解剖结构较复杂、组织成分较多,故发生在此区域的肿瘤种类也相应较多,从良性肿瘤到高度恶性肿瘤之间不等;肿瘤的病理组织类型不同,治疗方法及预后也不同,如部分生殖细胞瘤对放射治疗较为敏感且预后较好^[3-4],部分无症状脑膜瘤可定期随访观察,所以明确肿瘤的病理组织类型可以影响或干预临床的治疗决策,结合影像学表现及临床资料尽可能明确肿瘤的病理诊断具有重要意义^[5]。本文对松果体区实性肿瘤的 CT 及 MRI 表现进行分析,探讨其影像学表现及诊断要点。

材料与方法

1. 病例资料

搜集 2008 年 12 月—2018 年 3 月本院经病理证实或经临床诊断确诊的 43 例松果体区实性肿瘤。男 37 例,女 6 例,年龄 1~58 岁,平均 24.20 岁。患者病程长短不一;临床表现取决于肿瘤的位置,主要包括:颅内高压、梗阻性脑积水及内分泌紊乱(头痛、呕吐、视力障碍、听力下降、共济失调、发育迟缓及性早熟)等;其临床表现无特异性。

2. 检查方法

43 例病例中,7 例仅行 CT 平扫;23 例仅行 MR 平扫加增强;13 例同时行 CT 及 MRI 检查者(CT 平扫+MR 平扫 1 例;CT 平扫+MR 增强 12 例)。CT 检查使用 GE 64 层或 Philips 256 层 CT 机螺旋扫描,管电压:120 kV,管电流 300 mAs,扫描层厚 5 mm,层

间距 5 mm,重建层厚 1 mm;对比剂使用碘帕醇(370 mg I/mL),剂量 1.0 mL/kg。MRI 检查用采用 GE 及 Philips 1.5T 或 3.0T 超导 MR 仪,8 通道相控阵头颅线圈,患者均接受横轴面 T₁WI、T₂WI、液体衰减反转恢复 T₂WI(T₂-FLAIR)及 T₁WI 增强扫描(横轴面、冠状面、矢状面);对比剂采用钆喷酸葡胺(Gd-DTPA),剂量 0.1 mmol/kg;视野 24 cm×24 cm,矩阵 256×256,层厚 5 mm,层间距 1.0 mm。

3. 图像分析

图像评价由有经验的放射科医师 3 人共同阅片,观察 CT、MRI 图像,达成一致意见。观察内容包括:病灶大小、形态、边界、与周围组织关系、密度、信号及强化方式等。

结 果

43 例松果体区实性肿瘤中,生殖细胞瘤 25 例,松果体实质细胞肿瘤(包括松果体瘤、中间分化的松果体实质瘤、松果体母细胞瘤)10 例,神经上皮源性肿瘤 4 例,脑膜瘤 4 例(表 1)。

1. 生殖细胞瘤

生殖细胞瘤 25 例,均为男性,年龄 12~37 岁,中位年龄 19 岁。手术病理证实 18 例;临床诊断性放疗确诊 7 例,其中 4 例放疗后病灶缩小,3 例完全消失。CT 平扫表现:边界清楚的等或稍高密度肿块,25 例病例中,行 CT 检查的 14 例,肿瘤内部或周边均可见钙化灶(图 1),MRI 检查 T₁WI 呈等信号,T₂WI 呈等、稍低信号,增强扫描可见明显均匀强化;2 例患者首诊时已经出现脑膜转移(图 2)。

表 1 松果体区常见实性肿瘤影像学特征

影像学表现	生殖细胞瘤	PC	PPTID	PB	毛细胞型星形细胞瘤	间变型星形细胞瘤	脑膜瘤
好发人群	男性儿童和青少年	中年	成人	儿童(<6 岁)	儿童、青年	中老年	成人
形态	规则	规则	规则/分叶状	分叶状	规则	规则/不规则	规则
边界	清楚	清楚	清/不清	不清	清楚	清楚/不清楚	清楚
信号/密度	均匀	均匀	可囊变、坏死	囊变、出血、坏死	均匀	囊变、出血、坏死	均匀
CT	等/稍高	稍高	高	—	—	—	稍高
T ₁ WI 信号	等	低	稍低	高低混杂	稍低	低	等
T ₂ WI 信号	等/稍低	稍高	等/稍低	等高混杂	稍高	高	稍高
增强	明显均匀	中度—明显	中度—明显/不均匀	明显不均匀	轻度	明显不规则状/花环状强化	明显均匀,脑膜尾征

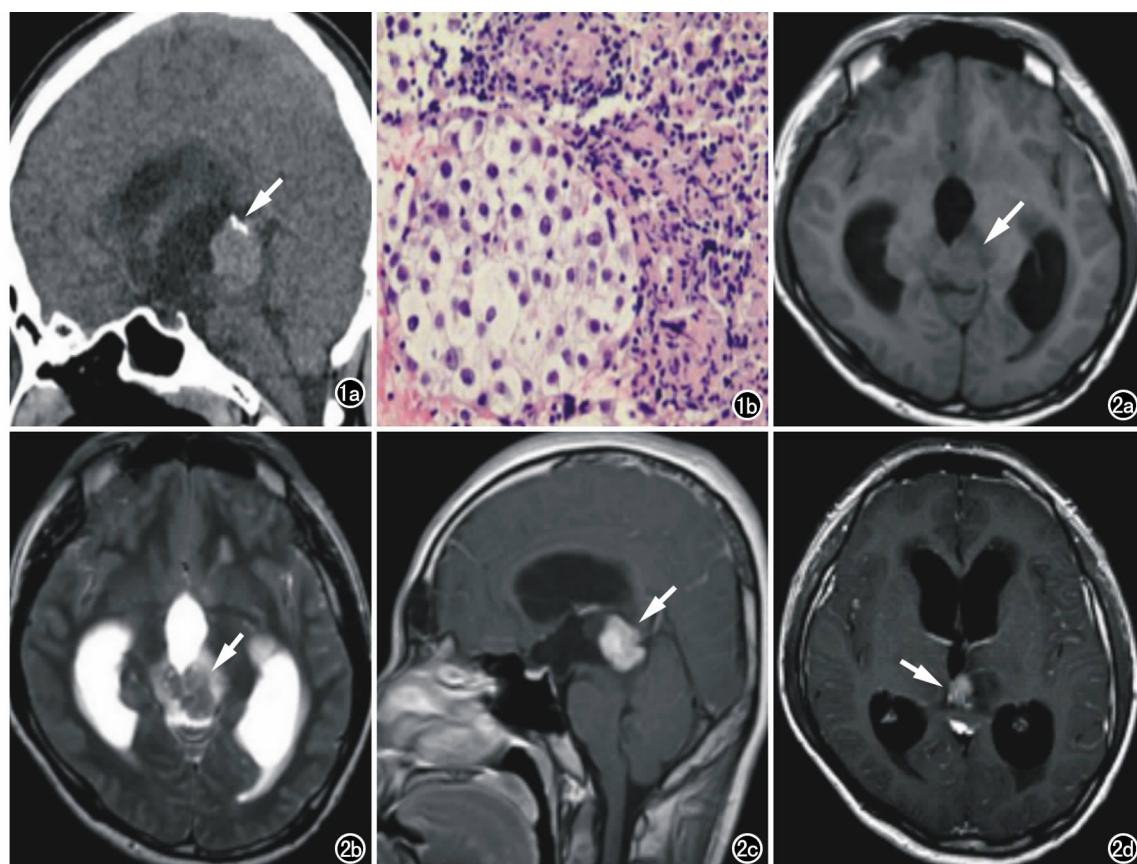


图 1 男, 12 岁, 生殖细胞瘤, 反复头晕、呕吐伴精神疲倦 20 天。a) CT 矢状面重组示松果体区类圆形稍高密度占位(箭), 边界清楚, 肿瘤周边可见钙化; b) 免疫组化显示肿瘤细胞 CK(—), LCA(—), CD117(++) , CD30(—), OCT3/4(++), SALL4(++), PLAP(—), Ki67(60%+)。图 2 男, 21 岁, 生殖细胞瘤, 头痛、复视 1 个月, 加重 1 周。a) T₁WI 示松果体区低信号占位(箭), 边界清楚, 周边可见长 T₁ 水肿带; b) T₂WI 示病灶呈等稍低信号(箭), 周边可见长 T₂ 水肿带; c) 增强扫描矢状面示病灶明显均匀强化(箭), 周边水肿带未见强化; d) 增强扫描横轴面示双侧大脑半球部分脑沟线样强化(箭), 考虑脑膜转移。

2. 松果体实质细胞瘤

10 例松果体实质细胞瘤中, 松果体细胞瘤 3 例, 中间分化的松果体实质瘤 3 例, 松果体母细胞瘤 4 例。

松果体细胞瘤 (pineocytoma, PC) 中 2 例为成人 (分别为 58 岁、54 岁), 1 例为儿童 (4 岁)。2 例行 CT 平扫, 3 例均行 MRI 增强检查; CT 扫描示肿块边界清楚, 呈稍高密度, 密度欠均匀; T₁WI 呈低信号, T₂WI 呈稍高信号, 边界清楚, 增强扫描明显强化 (图 3)。

中间分化的松果体实质瘤 (pineal parenchymal tumor of intermediate differentiation, PPTID) 3 例, 2 例女性 (分别为 7 岁、11 岁), 1 例男性, 33 岁。3 例病例中 2 例行 CT 平扫, 表现为高密度软组织肿块, 1 例边界清楚, 形态规则; 1 例边界不清楚, 呈分叶状, 且肿瘤内部可见囊变、坏死 (图 4)。3 例均行 MRI 增强检查, T₁WI 呈稍低信号, T₂WI 呈等稍高信号, 增强扫描不均匀强化 (图 4); 2 例边界尚清楚, 形态尚规则, 信号均匀; 1 例边界欠清、分叶状软组织信号影, 内部信号不均匀, 可见囊变坏死。

松果体母细胞瘤 (pineoblastoma, PB) 4 例, 男 3 例, 女 1 例, 均为儿童, 年龄分别为 1 岁、3 岁、4 岁及 11 岁。4 例均行 MRI 增强检查, 表现为松果体区占位, 肿瘤形态不规则, 呈分叶状, 内部可见出血、囊变, 增强扫描明显不均匀强化 (图 5)。

3. 神经上皮源性肿瘤

神经上皮源性肿瘤 4 例, 其中 2 例为毛细胞型星形细胞瘤 (WHO I 级), 2 例为间变型星形细胞瘤 (WHO III 级)。2 例毛细胞型星形细胞瘤均为男性, 分别为 12 岁、27 岁。2 例均行 MRI 增强检查, T₁WI 显示病灶呈稍低信号, T₂WI 呈稍高信号, 信号均匀, 形态规则, 边界清楚, 增强扫描轻度强化 (图 6)。2 例间变型星形细胞瘤均为中老年人, 年龄分别为 58 岁、54 岁; T₁WI 呈低信号, T₂WI 呈高信号, 信号不均匀, 增强扫描可见明显花环状强化 (图 7)。

4. 脑膜瘤

脑膜瘤 4 例, 男、女各 2 例, 均为成年人, 年龄分别为 46 岁、56 岁; 33 岁、54 岁。1 例行 CT 平扫, 3 例行

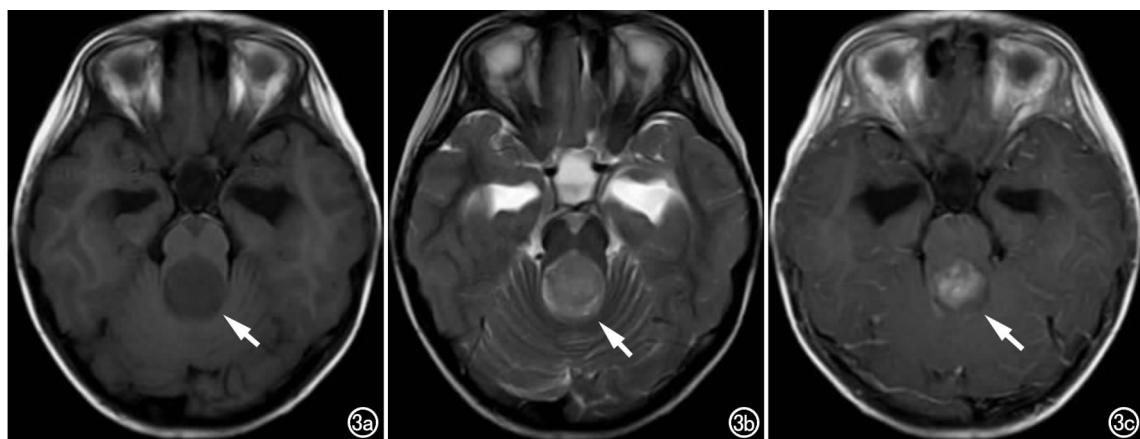


图3 男,4岁,松果体细胞瘤,反复呕吐1年,步态不稳1个月余;a)T₁WI示松果体区类圆形低信号病灶(箭),形态规则,边界清楚;b)T₂WI示病灶呈稍高信号(箭);c)增强扫描示病灶明显强化(箭)。

MRI增强扫描。CT表现为稍高密度,瘤内可见钙化灶,肿瘤边界清楚。MRI表现:松果体区占位,形态规则,边界清楚,信号均匀,T₁WI呈等信号,T₂WI呈稍高信号,增强扫描明显均匀强化,4例均可见“脑膜尾

讨论

松果体区域组织成分较复杂,肿瘤类型较多,但较常见实性肿瘤主要包括:生殖细胞瘤,松果体实质细胞

瘤,神经上皮源性肿瘤,脑膜瘤等;松果体区肿瘤的临床症状主要为梗阻性积水引起的颅内高压以及内分泌紊乱等,本组梗阻性脑积水出现率86%,部分表现为情绪异常或视力障碍。

松果体区域的解剖结构复杂,熟悉松果体区解剖,能在一定程度上帮助影像科医生更准确的判断肿瘤来源^[6]。另外肿瘤与大脑静脉的关系也对影像科医生鉴别肿瘤是否来自松果体区域有一定帮助(图9)。如果

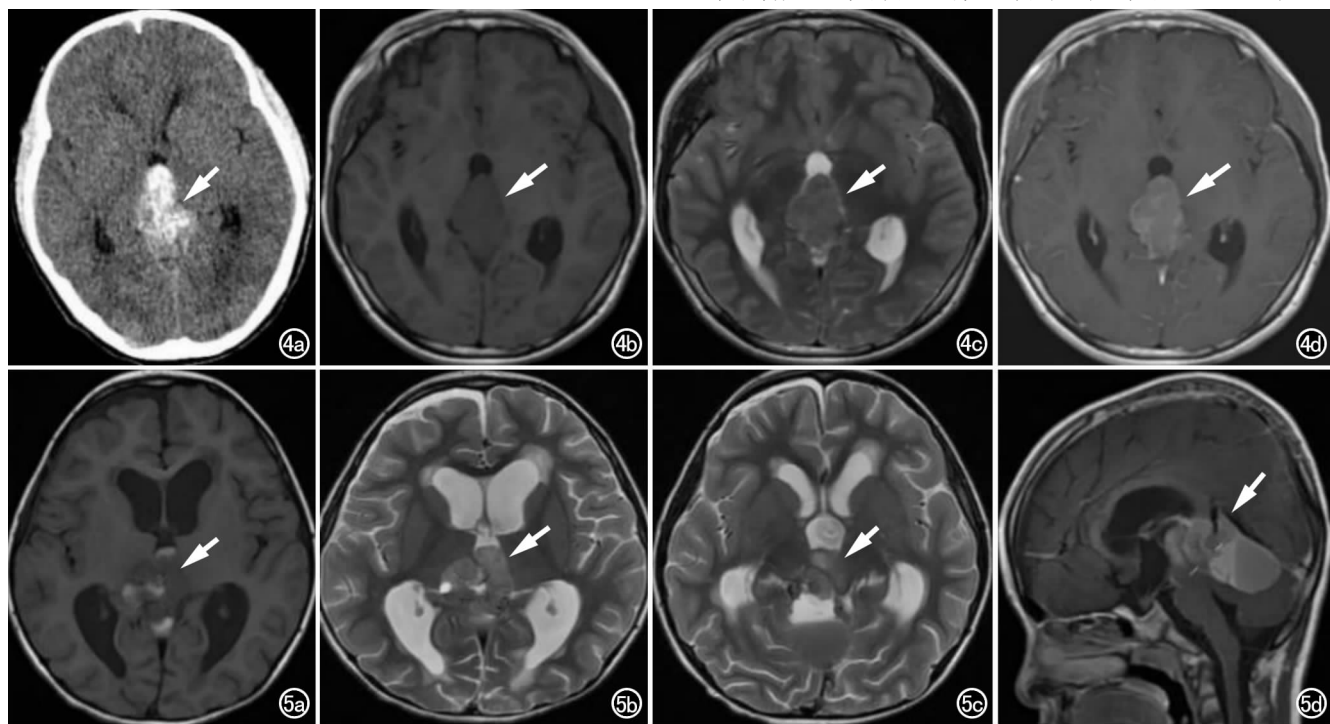


图4 女,11岁,中分化的松果体实质细胞瘤,WHO II~III级,因反复头痛、头晕4个月,加重伴呕吐1周入院。a)CT平扫示松果体区高密度软组织肿块(箭),边界清楚,形态尚规则;b)T₁WI示松果体区团块状低信号病灶,边界清楚(箭);c)T₂WI示病灶呈稍高信号(箭);d)增强扫描示病灶明显不均匀强化(箭)。

图5 女,4岁,松果体母细胞瘤,WHO IV级,头痛1个月余。a)T₁WI示松果体区团块状囊实性异常信号灶,呈分叶状,实性部分呈高低混杂信号(箭);b)T₂WI示病灶呈等高混杂信号(箭);c)T₂WI示肿块囊性部分分层(箭),上层高信号、下层低信号;d)增强扫描示实性部分明显不均匀强化(箭)。

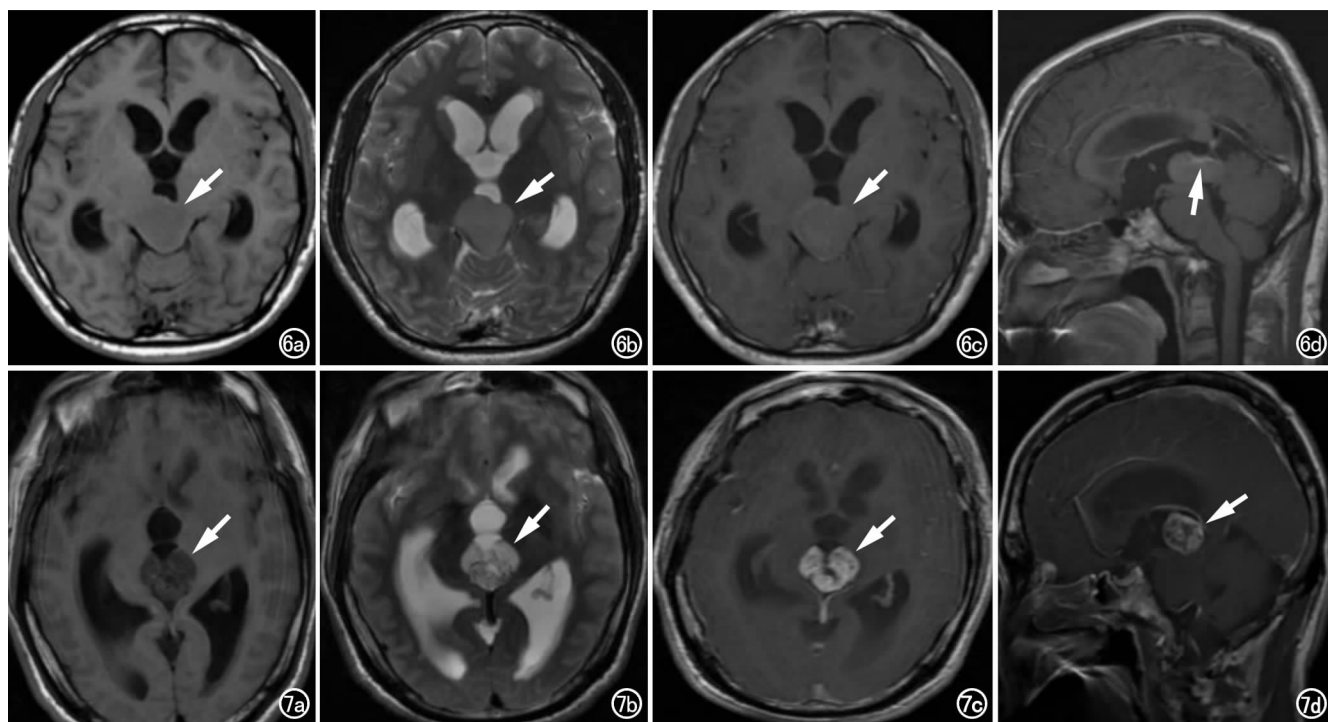


图 6 男, 27 岁, 毛细胞型星形细胞瘤, WHO I 级。a) T_1 WI 示松果体区等稍低信号肿块(箭), 信号均匀, 边界清楚, 中脑导水管受压变窄; b) T_2 WI 示病灶呈等信号(箭); c) 横轴面增强扫描示病灶轻度强化(箭); d) 矢状面增强扫描示病灶轻度强化(箭)。图 7 男, 54 岁, 间变型星形细胞瘤, IDH 野生型, WHO III 级, 头痛、头晕 1 个月余。a) 松果体区异常信号影(箭), 边界清楚, 信号不均匀, T_1 WI 呈低信号, 内部可见少许斑点状稍高信号; b) T_2 WI 示病灶呈高信号为主高低混杂信号(箭); c) 横轴面增强扫描示病灶呈明显花环状强化(箭); d) 矢状面增强扫描示病灶呈明显花环状强化(箭), 大脑大静脉轻度向上移位。

肿瘤来自松果体区, 当肿瘤较大时则会推压大脑内静脉向前向上移位; 肿瘤来自第三脑室时, 当肿瘤较大时则推压大脑内静脉向后向上移位; 了解松果体区解剖关系可帮助影像科医生鉴别肿瘤来源, 但肿瘤体积较大时, 鉴别较困难。

生殖细胞瘤是松果体区最常见的实性肿瘤, 好发于青少年及青年男性, 男女比例约 5:1~22:1^[7], 本组

25 例均为男性, 中位年龄为 19 岁。生殖细胞瘤 WHO 分级征”(图 8)。

II~III 级, 肿瘤可浸润性生长, 也可沿脑膜转移或脑脊液播散转移^[6,8], 本组中 2 例患者出现脑膜转移。部分生殖细胞肿瘤具有高度的放射敏感性, 单独使用放射治疗便可治愈^[4,9-10], 本组临床诊断性放疗确诊生殖细胞瘤 7 例, 7 例病灶放疗后均明显缩小, 其中 3 例

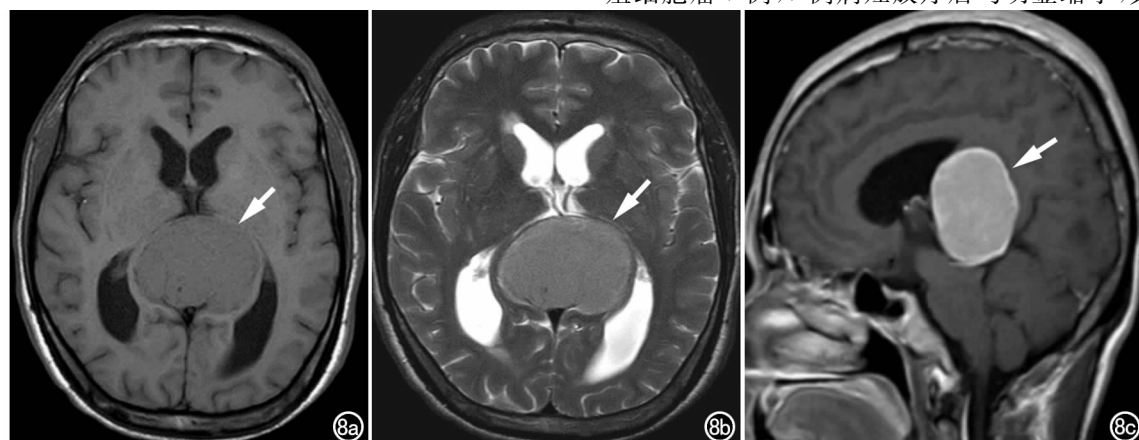


图 8 男, 46 岁, 脑膜瘤, 纤维母细胞型, WHO I 级, 头颅外伤后发现松果体区占位 7 天。a) T_1 WI 示松果体区类圆形等稍低信号病灶(箭); b) T_2 WI 示病灶呈等稍高信号(箭); c) 矢状面增强扫描示病灶明显均匀强化, 可见脑膜尾征(箭)。

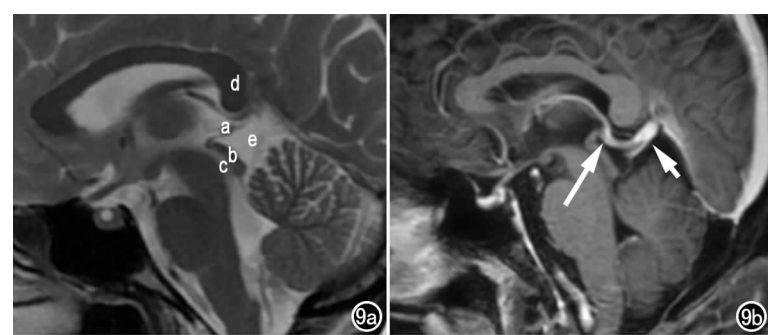


图9 松果体区解剖。a) a 为松果体, b 为顶盖, c 为中脑导水管, d 为胼胝体, e 为四叠体池; b) 矢状面示大脑内静脉(长箭)和大脑大静脉(短箭)。

病灶消失。颅内生殖细胞瘤多见于松果体区,还可合并鞍上、基底节区及丘脑病灶,文献报道颅内多发生生殖细胞瘤发生率约占全部生殖细胞瘤的 4%~20%^[11-12],本组病例 4 例为多发生生殖细胞瘤,占有生殖细胞瘤病例的 16%。脑脊液或外周血中人绒毛膜促性腺激素(β -HCG)或甲胎蛋白(AFP)升高对生殖细胞瘤的诊断具有支持作用^[13-15],但上述指标正常并不能排除生殖细胞瘤;本组 3 例患者外周血 β -HCG 和 AFP 升高,其余 22 例无升高。相关报道表明,患者血清和/或脑脊液中胎盘碱性磷酸酶(PLAP)活性升高对诊断颅内生殖细胞瘤具有极高的敏感性及特异性^[16]。本组病例未行脑脊液 PLAP 活性检查。松果体区生殖细胞瘤 CT 表现为圆形或类圆形肿块,边界清楚,等或稍高密度,密度较均匀,钙化的松果体被肿瘤包裹或位于肿瘤周边^[6,17];本组行 CT 检查的 14 例病例中,均可看到此征象。MRI 表现为 T_1 WI 等低信号, T_2 WI 等/稍低信号,边界清楚,信号均匀,增强扫描明显均匀强化。结合发病率、年龄、性别、实验室检查结果、CT 及 MRI 表现等特点可明显提高生殖细胞瘤的诊断信心。本组病例中有 2 例患者术前误诊为生殖细胞瘤,1 例为 4 岁男性患者,1 例为 11 岁女性患者,松果体区生殖细胞瘤好发于青少年,较少发生于 10 岁以下患者,且少发生于女性患者,因此,对于松果体区生殖细胞瘤,患者年龄、性别及发病率很重要,临床工作中切勿忽略这些诊断信息。

松果体实质细胞肿瘤:2016 年中枢神经系统肿瘤 WHO 分类中^[18-19],松果体实质细胞肿瘤包括松果体细胞瘤(PC)、②中间分化的松果体实质瘤(PPTID)、松果体母细胞瘤(PB),其中 PB 最具有侵袭性。PC 以中年人多见;肿瘤细胞分化程度较高,低度恶性,生长缓慢,WHO I 级^[20-21]。松果体细胞瘤影像学表现为松果体区圆形或类圆形、浅分叶、边界清楚的肿块,CT 呈稍高密度,MRI 表现为 T_1 WI 呈低信号, T_2 WI 呈稍高信,增强扫描一般均匀强化,部分不均匀强化。PP-

TID 发病高峰在成人,其生物学行为及影像学表现介于松果体瘤与松果体母细胞瘤之间,WHO II~III 级^[22]。PB 儿童多见,特别是 6 岁以下儿童,肿瘤细胞分化差,恶性程度高,WHO IV 级^[23]。本组病例中 4 例松果体母细胞瘤,年龄最大者 11 岁,最小者 1 岁。松果体母细胞瘤影像学表现:肿瘤呈深分叶状,形态不规则,肿瘤内部可见出血、囊变、坏死,增强扫描明显不均匀强化。松果体实质细胞肿瘤少数可伴钙化^[17],本组 10 例松果体实质细胞瘤中 4 例行 CT 检查,但均未见钙化灶。

神经上皮源性肿瘤:肿瘤常起源于脑干四叠体板,丘脑或第三脑室。本组 4 例病例,2 例为毛细胞型星形细胞瘤,2 例为间变型星形细胞瘤;毛细胞星形细胞瘤多见于儿童及青年人,肿瘤恶性程度低,WHO I 级^[11,19],肿瘤边界清楚,与周围组织分界清晰,信号均匀,轻度强化;间变型星形细胞瘤好发于中老年人,WHO III 级^[19],肿瘤信号/密度较不均匀,明显不均匀花环状强化。

脑膜瘤:脑膜瘤多发生于成年人;肿瘤呈圆形或类圆形,形态规则,边界清楚,与周围组织分界清楚,CT 呈稍高密度, T_1 WI 呈等信号, T_2 WI 呈等稍低信号,信号均匀,增强扫描明显均匀强化,并可见“脑膜尾征”。本组病例均为成年人,且均可见“脑膜尾征”。

鉴别诊断:生殖细胞瘤好发于青少年;松果体细胞瘤及中间分化的松果体实质瘤常见于成人;松果体母细胞瘤好发于儿童,尤其是 10 岁以下的儿童。但生殖细胞瘤好发于男性,CT 呈稍高密度, T_2 WI 呈稍低信号,增强扫描呈明显强化;且钙化的松果体被肿瘤组织包绕或位于肿瘤周边在生殖细胞瘤中较为常见,且部分生殖细胞瘤对放射治疗敏感,放射治疗后肿瘤可明显缩小或消失;脑脊液或外周血中 β -HCG、AFP 及 PLAP 升高对生殖细胞瘤的诊断具有支持作用。PC 好发年龄及性别与生殖细胞瘤不同,且肿瘤周边钙化灶较少见。PB 好发于儿童,肿瘤恶性程度高,预后较差,肿瘤形态不规则,呈分叶状,边界欠清,肿瘤内部可见出血、囊变、钙化,密度/信号不均匀,增强扫描呈明显不均匀强化;PB 及生殖细胞瘤均可沿脑脊液播散。毛细胞星形细胞瘤是良性肿瘤,形态规则,边界清楚,密度/信号均匀,增强扫描呈轻度强化;间变型星形细胞瘤好发于中老年人,肿瘤恶性程度较高,密度/信号不均匀,增强扫描花环状强化为较典型征象;脑膜瘤好发于成年人,肿瘤形态规则、边界清楚,密度/信号均匀,增强扫描明显均匀强化,且多数脑膜瘤可见脑膜尾征。

综上所述,对于松果体区肿瘤,多数病变具有一定

影像学特征,结合患者性别、年龄、肿瘤形态、边界、内部成分以及与周围组织的关系可以明显缩小鉴别诊断范围。

参考文献:

- [1] Solomou AG. Magnetic resonance imaging of pineal tumors and drop metastases: areview approach[J]. Rare Tumors, 2017, 9(3):6715.
- [2] Deiana G, Mottotese C, Hermier M, et al. Imagery of pineal tumors[J]. Neurochirurgie, 2015, 61(2-3):113-122.
- [3] Lancia A, Ingrosso G, Santoni R. The role of adjuvant radiotherapy in the treatment of papillary tumors of the pineal region; some general considerations and a case report[J]. Klin Onkol, 2017, 30(6):456-459.
- [4] 孙瑞玲, 马占姝, 王磊, 等. 诊断性放疗在松果体区生殖细胞瘤诊疗中的价值[J]. 内蒙古医学杂志, 2015, 47(12):1474-1475.
- [5] Lensing FD, Abele TA, Sivakumar W, et al. Pineal region masses- imaging findings and surgical approaches[J]. CurrProbl Diagn Radiol, 2015, 44(1):76-87.
- [6] 朱彩桥, 张志田, 闫东, 等. 松果体区肿瘤的影像与病理分析[J]. 放射学实践, 2010, 25(4):385-388.
- [7] Gaillard F, Jones J. Masses of the pineal region: clinical presentation and radiographic features [J]. Postgrad Med J, 2010, 86(1020):597-607.
- [8] 周浩, 单军, 任千里. 颅内生殖细胞瘤的磁共振诊断[J]. 安徽医学, 2014, 35(10):1371-1373.
- [9] Claude L, Faureconter C, Frappaz D, et al. Radiation therapy in pediatric pineal tumors[J]. Neurochirurgie, 2015, 61(2-3):212-215.
- [10] Van BP, Huijberts MS, Heijckmann AC, et al. Intracranial multiple midline germinomas: is histological verification crucial for therapy[J]. Neth J Med, 2007, 65(10):386-389.
- [11] Khairy S, Khubrani R, Aldandan S, et al. Thalamic germinoma: a challenging diagnosis, case report and literature review[J]. J Surg Case Rep, 2018, 2018(7):154.
- [12] Sugiyama K, Uozumi T, Kiya K, et al. Intracranial germ-cell tumor with synchronous lesions in the pineal and suprasellar regions; report of six cases and review of the literature[J]. Surg Neurol, 1992, 38(2):114-120.
- [13] 郭清华, 臧丽, 母义明, 等. 脑脊液人绒毛膜促性腺激素测定在颅内生殖细胞瘤诊治中的价值[J]. 中华内科杂志, 2010, 49(10):851-854.
- [14] 胡明明. 脑脊液和血清肿瘤标志物 β -hCG、 α FP、PLAP 及 s-kit (CD117) 对中枢神经系统生殖细胞肿瘤的诊断价值[D]. 北京协和医学院, 2013.
- [15] 刘娟, 卢朝辉. β -HCG 在颅内生殖细胞瘤临床-病理诊断中的价值[J]. 诊断病理学杂志, 2018, 25(6):420-424.
- [16] Aihara Y, Watanabe S, Amano K, et al. Placental alkaline phosphatase levels in cerebrospinal fluid can have a decisive role in the differential diagnosis of intracranial germ cell tumors[J]. J Neurosurg, 2018;1-8. DOI:10.3171/2018.3.JNS172520.
- [17] 梅鑫, 李玉华, 刘明, 等. 儿童松果体区肿瘤的临床及影像学特征[J]. 放射学实践, 2017, 32(6):608-614.
- [18] 苏昌亮, 李丽, 陈小伟, 等. 2016 年 WHO 中枢神经系统肿瘤分类总结[J]. 放射学实践, 2016, 31(7):570-579.
- [19] Louis DN, Perry A, Reifenberger G, et al. The 2016 World Health Organization classification of tumors of the central nervous system: a summary[J]. Acta Neuropathol, 2016, 131(6):803-820.
- [20] 吴楠, 彭李博, 吴晋蓉, 等. 松果体实质肿瘤 25 例临床病理观察[J]. 临床与实验病理学杂志, 2014, 30(5):506-510.
- [21] 李海龙, 马振宇, 王贵怀. 松果体实质细胞肿瘤的诊断与临床治疗分析[J]. 临床神经外科杂志, 2013, 10(1):19-21.
- [22] Bando T, Ueno Y, Shinoda N, et al. Therapeutic strategy for pineal parenchymal tumor of intermediate differentiation (PPTID): case report of PPTID with malignant transformation to pineocytoma with leptomeningeal dissemination 6 years after surgery[J]. J Neurosurg, 2018;1-7. DOI:10.3171/2018.2.JNS171876.
- [23] 史玉振, 田迎, 童明敏, 等. 松果体实质细胞肿瘤的 MRI 表现[J]. 放射学实践, 2012, 27(11):1187-1190.

(收稿日期:2018-05-30 修回日期:2018-10-22)