

颅内神经上皮组织起源肿瘤的影像学诊断

全冠民, 袁涛, 刘怀军

【中图分类号】R814.42; R445.2 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2005)11-0950-06

神经上皮组织起源肿瘤(neuroepithelial tumor)约占颅内原发肿瘤的 52.76%^[1]。它所包括的各种肿瘤具有一定的影像学特点,根据形态学特点结合功能成像信息,能够较准确地做出诊断^[2]。

神经上皮组织起源肿瘤的分类最早由 Bailey 和 Cushing 于 1926 年提出,后经多位作者修正,目前广泛应用的是 WHO 2000 年颁布的分类方法,共计 10 大类,这些分类文献已有详细报道^[1-4],不再赘述。

CT 与 MRI 对肿瘤的检出、定位及定性诊断起着重要的作用。最新开发的 CT 灌注成像提供肿瘤血流灌注信息,3D 成像及 CT 血管成像等可更好地显示肿瘤与周围结构的关系,CT 引导下的肿瘤立体定向活检是术前取得组织学诊断的有效手段。先进的 MR 技术,包括扩散与灌注成像、扩散张量成像、MR 波谱成像(MR spectroscopy, MRS)能提供形态学以外的重要功能与代谢信息^[3,5-7]。

MR 波谱成像是目前唯一能在活体测量组织代谢及生化改变的影像方法,不同肿瘤及不同生物学分级之间代谢物波峰的出现及峰值有所差异,有助于神经上皮源性肿瘤的诊断与鉴别。最常用的是¹H-MRS,观察的代谢物包括 N-乙酰天门冬氨酸(NAA)、肌酸(Cr)、胆碱(Cho)、乳酸(Lac)及脂质(Lip)等。检查技术包括点解析波谱与激励回波技术。

扩散张量成像(diffusion tensor imaging, DTI)是一种新的 MRI 技术,考察组织内水的三维扩散,比常规 DWI 能更好地反映生物组织扩散的各向异性,并显示常规 MR 技术不能发现的病变。神经上皮源性肿瘤中心、边缘及瘤周水肿区的扩散率不同,因此有助于确定肿瘤真正范围。但各种肿瘤之间定量参数的变化如 FA、Tr(D)/3 等差别不大,因此 DTI 对于肿瘤的定性诊断价值有限。DTI 技术衍生的脑白质纤维束示踪图能直观地显示肿瘤与重要白质束的关系,有助于判断功能预后并指导手术。

MR 灌注成像包括外源性对比剂与动脉流入端自旋标记两种技术,通过脑血流量、血容量、平均通过时间及通透性等参数显示神经上皮源性肿瘤的不同特征。研究表明不同种类的神经上皮肿瘤灌注特点不同,灌注加权成像能反映不同级别胶质瘤的灌注差异,还对神经上皮源性肿瘤治疗效果的判断和治疗后随访具有重要价值。CT 灌注成像也具有类似的作用。

各种神经上皮组织起源肿瘤影像学诊断与鉴别诊断

1. 星形细胞源性肿瘤

作者单位:050000 石家庄,河北医科大学第二医院放射科

作者简介:全冠民(1966-),男,安徽人,博士,教授,主要从事神经影像学研究。

可分为低度恶性与高度恶性星形细胞瘤两类,在 CT 和 MRI 上其形态、密度、钙化及其它等继发改变均有差异。另外,高度恶性星形细胞瘤的血容量与血流量明显高于低度恶性肿瘤,因此灌注成像可区分二者。灌注加权成像还有助于鉴别星形细胞瘤放疗后坏死与复发,相对血容量比值高于 2.6 提示肿瘤复发,低于 0.6 则提示为坏死。

弥漫性星形细胞瘤也称星形细胞瘤,又可分为纤维性、原浆性及肥胖性三个亚型,WHO Ⅱ级,好发于幕上脑实质及脑干。影像学特点为稍低密度或轻度异常信号病灶,可有或无轻度强化(图 1)^[3,7]。影像学上本病需要与脑梗死、少突胶质细胞瘤及神经节细胞瘤鉴别。

毛细胞性星形细胞瘤:WHO Ⅱ级。好发于 20 岁以前,最常见于小脑,其次为下丘脑、视路、脑干,大脑半球较少。影像学检查示病变边界清楚,最特征的表现是囊性肿瘤及有强化的壁结节。囊变率约 68%,以幕下肿瘤多见,呈 CT 低密度及 T₁WI 低信号和 T₂WI 高信号,增强扫描 94% 的病例可见强化,包括囊壁与壁结节(图 2)。其钙化率约 11%^[3,7]。

多形性黄色星形细胞瘤(pleomorphic xantho-astrocytoma, PXA):少见,约占所有胶质瘤的 1%,WHO Ⅱ级。好发于 20 岁前。颞叶最常见,其次为顶叶、枕叶与额叶。影像学特点为囊性病变更加壁结节,结节紧贴肿瘤的脑膜面。结节及实性部分密度及信号与脑实质相似或稍低,瘤周一般无水肿,邻近颅骨受压变形,增强扫描壁结节及肿瘤实性部分显著强化。鉴别诊断包括其它邻近脑表面的肿瘤如脑膜瘤、毛细胞性星形细胞瘤、神经节胶质瘤、少突胶质瘤等^[2,4,7]。

室管膜下巨细胞性星形细胞瘤(subependymal giant cell astrocytoma, SGCA):为低度恶性胶质瘤,WHO Ⅱ级。发病高峰年龄 8~18 岁。影像学特征为孟氏孔附近实性肿瘤,伴有室管膜下多发结节与钙化等结节性硬化的表现^[3,7]。鉴别诊断包括中枢神经细胞瘤、转移瘤、少枝胶质瘤、毛细胞性星形细胞瘤及脑膜瘤等。

间变性星形细胞瘤:发病年龄及生物学行为介于弥漫性星形细胞瘤与多形性胶质母细胞瘤之间,WHO Ⅲ级。影像学特点为脑实质内不均质密度/信号病灶,占位效应及瘤周水肿均较明显,注射对比剂后有不均匀及斑片状强化(图 3)^[3,7]。MRS 检查有助于与多形性胶质母细胞瘤区别。其它需要鉴别的包括低度恶性星形细胞瘤。

多形性胶质母细胞瘤(glioblastoma, GBM):约占颅内肿瘤的 15%~20% 及胶质瘤的 50% 以上,WHO Ⅳ级。发病高峰为 45~70 岁。好发于大脑半球,累及部位依次为额叶、顶叶与颞叶。影像学特点为肿瘤高度不均质,坏死、钙化、出血及水肿显著,不规则环状强化,强化环厚薄不均(图 4)。梯度回波

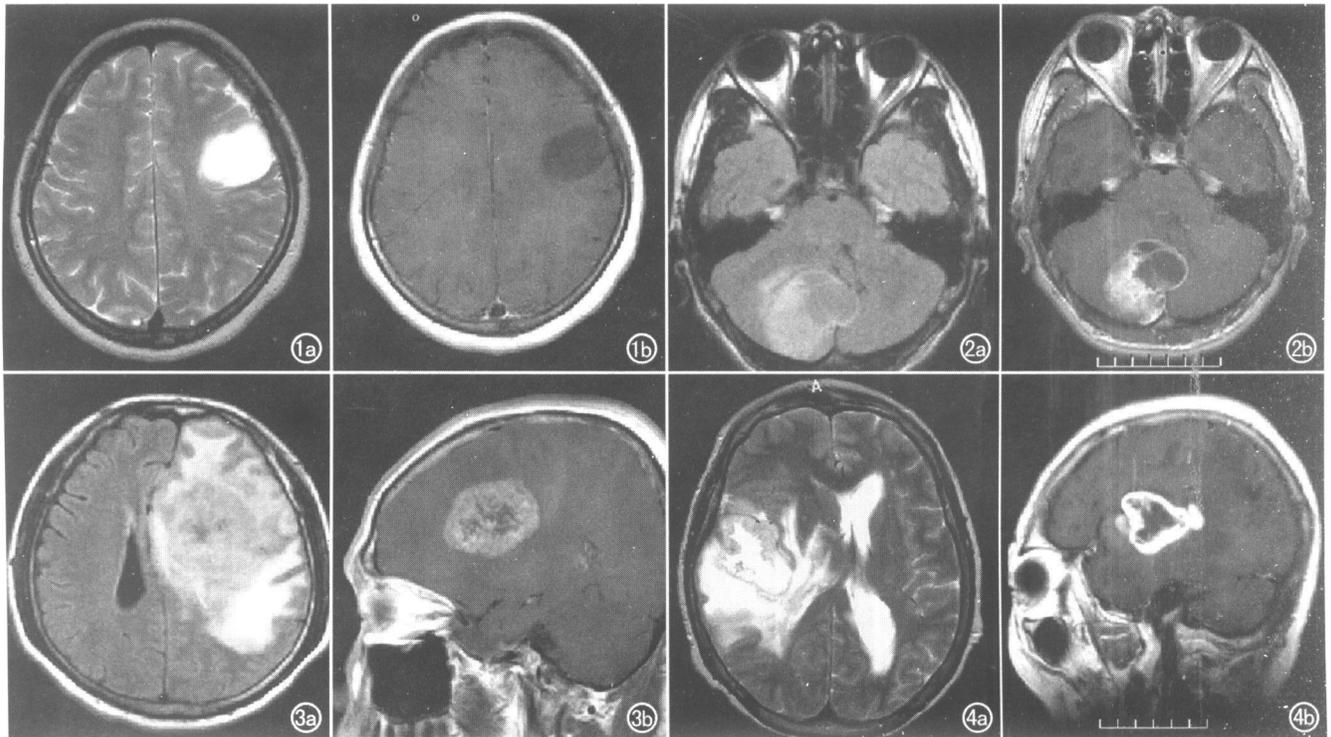


图 1 左额叶弥漫性星形细胞瘤。a) 横断面 T₂WI 示左额叶长 T₂ 信号灶, 周围轻度水肿; b) 增强扫描示病变无明显强化。

图 2 小脑毛细胞性星形细胞瘤。a) 横断面 FLAIR 示右侧小脑半球囊实性病变, 实性部分呈长 T₂ 信号, 灶周轻度水肿, 第四脑室受压变形; b) 增强扫描示囊壁及实性部分明显强化。图 3 左额叶间变性星形细胞瘤。a) 横断面 FLAIR 示左额叶深部较大肿块, 不均匀长 T₂ 信号, 灶周大片水肿; b) 矢状面增强扫描示病变大部分呈中度不均匀强化, 中央为不规则无强化区。

图 4 右额叶多形性胶质母细胞瘤。a) 横断面 T₂WI 示右额叶不均匀长 T₂ 信号灶, 周围水肿明显; b) 矢状面增强扫描示病变不规则环状强化, 环厚薄不均, 内缘毛糙。

T₂*WI 对局部磁场的均匀性显示十分敏感, 能更好地检出瘤内出血。扩散张量成像能显示 GBM 沿脑白质束直接蔓延及沿脑脊液通路播散, 优于 CT。MRS、表观扩散图 (apparent diffusion coefficient, ADC) 有助于诊断 GBM。由于 GBM 呈浸润性生长, CT 与 MRI 均不能显示肿瘤的真正边界。目前研究认为 CT 和 MR 灌注成像能提供病变微循环信息, 故可更好地明确肿瘤的边界, 并有效区分肿瘤区放射性坏死与术后复发。有研究^[3,7]认为超高场 MR (如 8T) 能改善肿瘤微血管特征的显示。GBM 的鉴别诊断包括脑脓肿、有坏死的脑转移瘤、吸收期血肿、脑梗死及脱髓鞘病变等, MRS 有一定帮助。

2. 少突胶质细胞起源肿瘤

主要是少突胶质细胞瘤, 间变性少突胶质细胞瘤少见。以额叶最多见, 灰白质均受累。其影像学特征为肿瘤不均质, 内多可见 (40%~90%) 粗大条状或斑片状钙化 (图 5), 并见邻近颅骨的受压与侵蚀^[3,7,8]。鉴别诊断包括混合性星形-少突胶质细胞瘤、星形细胞瘤、神经节胶质瘤、神经节细胞瘤、胚胎发育不良性神经上皮肿瘤等累及脑皮层的其它神经上皮源性肿瘤。

3. 混合性胶质瘤

包括少突-星形细胞瘤与间变性少突-星形细胞瘤。少突胶质细胞成分少于 75% 时即称为混合性胶质瘤。文献报道以星形细胞-少突胶质细胞混合性胶质瘤最常见。但影像学上混合

性胶质瘤与所谓单纯少突胶质细胞瘤难以区分。本病好发于额叶表浅部位, 易发生钙化和囊变。一般认为, 混合性胶质瘤病变较大, 钙化不规则、密度/信号不均匀 (图 6)^[6,9]。

4. 室管膜起源肿瘤

主要是室管膜瘤, 间变性室管膜瘤与粘液乳头状室管膜瘤少见, 室管膜下瘤见于结节性硬化患者。室管膜瘤为 WHO 级, 多在 20 岁前发病, 好发于脑室内, 依次为第四脑室、侧脑室与第三脑室。幕上占 58%, 以儿童多见; 幕下占 42%, 主要为成人。影像学特点为脑室内实性、不均质团块, 内见坏死、囊变、钙化、甚至出血, 瘤体强化不均匀 (图 7), 在脑室内塑形生长, 可经脑室孔蔓延, 如第四脑室室管膜瘤可沿 Luschka 孔进入桥小脑角池。幕上室管膜瘤多位于脑实质内 (仅 1/3 位于脑室内), 且常有囊变 (图 8)^[3,7,9]。幕上室管膜瘤鉴别诊断包括低度恶性星形细胞瘤、GBM、原发性神经外胚层病、脉络丛肿瘤。幕下者需与髓母细胞瘤、星形细胞瘤、脑干胶质瘤鉴别。

5. 脉络丛起源肿瘤

此类肿瘤来自于脉络丛上皮细胞, 包括脉络丛乳头状瘤和脉络丛癌 (图 9)。脉络丛乳头状瘤 WHO 分级为 I、II 级, 好发于 20 岁前, 最常见于侧脑室。肿瘤位于脑室内, 呈分叶状, 有钙化, 常合并脑积水。若侵犯脑实质, 则见瘤周水肿。增强扫描有显著强化^[3,7,10]。鉴别诊断包括室管膜瘤、少突胶质瘤、脑

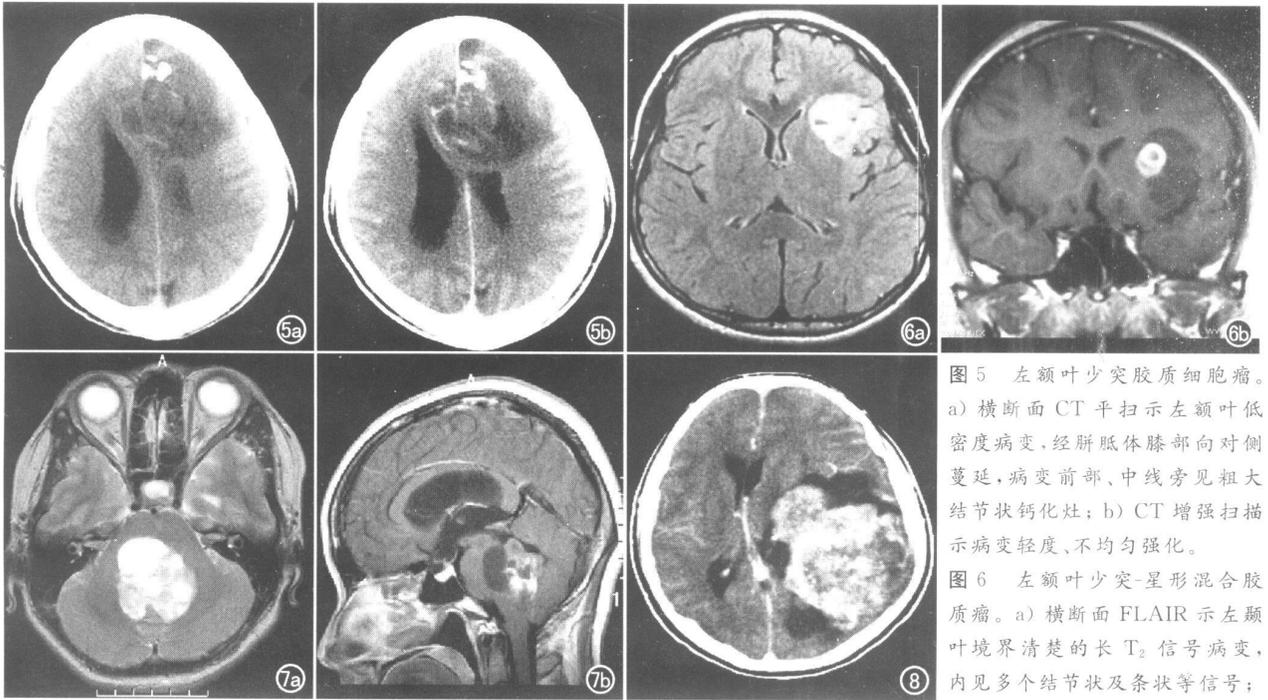


图 5 左额叶少突胶质细胞瘤。a) 横断面 CT 平扫示左额叶低密度病变,经胼胝体膝部向对侧蔓延,病变前部、中线旁见粗大结节状钙化灶; b) CT 增强扫描示病变轻度、不均匀强化。

图 6 左额叶少突-星形混合胶质瘤。a) 横断面 FLAIR 示左额叶境界清楚的长 T₂ 信号病变,内见多个结节状及条状等信号;

b) 冠状面增强扫描示病变内侧部分呈明显环形强化。 图 7 第四脑室室管膜瘤。a) 横断面 T₂WI 示第四脑室内不均匀长 T₂ 信号病变,灶周无明显水肿; b) 矢状面增强扫描示病变后部不均匀强化,前部囊变区无强化。 图 8 左侧大脑半球脑内室管膜瘤。CT 增强扫描示左侧颞顶枕区巨大混杂密度肿块,强化明显、不均匀,周围见不增强的水肿区。

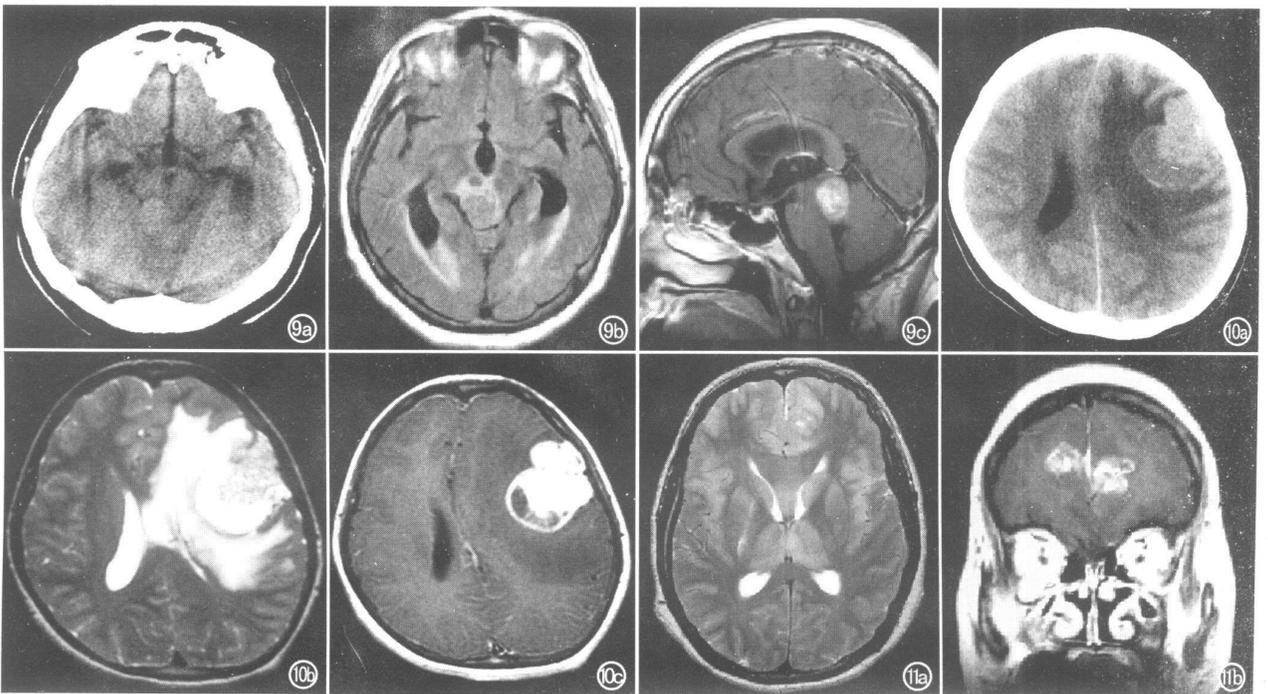


图 9 第四脑室脉络丛癌。a) 横断面 CT 平扫示中脑背侧-四叠体池区等密度肿块,境界不清。双侧侧脑室颞角扩张; b) 横断面 FLAIR 示病变呈轻度长 T₂ 信号,灶周可见水肿信号; c) 矢状面增强扫描示病变较明显强化,欠均匀。

图 10 左额叶星形母细胞瘤。a) 横断面 CT 平扫示左额叶颅骨内板下等密度病变,内见点状高密度,病变内侧为低密度囊变,灶周明显水肿; b) 横断面 T₂WI 示病变呈不均匀长 T₂ 信号,外侧部分信号稍低; c) 横断面增强扫描示病变大部分显著强化,内侧少许囊变区及灶周水肿无强化。

图 11 大脑胶质瘤病。a) 横断面 T₂WI 示双侧额叶、胼胝体膝部、颞叶、丘脑大范围稍高信号,境界不清; b) 冠状面增强扫描示双侧额叶见不规则形强化,部分稍呈环状。

膜瘤、室管膜下瘤等。

6. 起源不明的神经胶质肿瘤

星形母细胞瘤: 罕见, WHO 级。可发生于任何年龄,但以青年人最多见,好发于大脑半球。影像学特征为 CT 密度较高, T_1 WI 低信号及内有高信号的出血灶,呈胡椒加盐征,增强扫描肿瘤强化明显(图 10)^[11,12]。

大脑胶质瘤病 (gliomatosis cerebri, GC): 主要累及大脑半球,也可侵犯脑干、小脑和脊髓。发病高峰为 20~40 岁,无明显性别差异。其 CT 和 MRI 特征为病变弥漫分布、境界不清,等或低密度,稍长 T_1 及 T_2 信号,部分区域可见不规则显著长 T_2 信号,增强检查多无强化,少数可见模糊的斑片状或环状强化(图 11)。MRI 对病变显示清楚,应作为首选检查。影像学上 GC 需与多发性硬化、脑炎、线粒体白质脑病、脑缺血、肾上腺脑白质营养不良及亚急性硬化性全脑炎^[3,7,13] 等鉴别, MRS 上 GC 显示肿瘤代谢特点。

7. 神经元与混合性神经元-神经胶质起源肿瘤

包括 9 种,本文仅叙述较常见并有特征表现的 4 种。

神经节细胞瘤: 又称神经节神经瘤 (ganglioneuroma), WHO 级,好发于青少年,无明显性别差异。国外报道^[4,6] 占原发中枢神经系统肿瘤的 0.1%。最常累及颞叶,其次是额叶与顶叶。典型表现为囊性病变与壁结节。肿瘤位于脑表浅部位,一般无灶周水肿,境界清楚;壁结节紧贴脑膜面,呈等或稍高密度, MRI 上为稍长 T_1 、长 T_2 信号,有时也可短 T_2 信号;

囊性部分信号类似于脑脊液;壁结节强化显著(图 12)。偶见颅骨变形与吸收。本病可伴脑发育异常,包括巨脑回及脑发育不良等^[3,14,15]。所有累及大脑半球表浅部位的肿瘤均应列为鉴别诊断范围,包括神经节胶质瘤、PXA 及毛细胞型星形细胞瘤、少支胶质瘤、脑膜瘤、下丘脑错构瘤等。

胚胎发育不良性神经上皮性肿瘤 (dysembryoplastic neuroepithelial tumor, DNET): WHO 级。多为儿童。好发于颞叶,其次为额叶。影像学特征为肿瘤位置表浅,呈脑回状或结节状,境界清楚,CT 上呈低密度, MR T_1 WI 呈低信号及 T_2 WI 高信号,囊变率 28%,钙化率 20%~36%,邻近颅骨可被侵蚀,可见局限性斑点状强化(图 13)。PWI 见低灌注^[3-5]。鉴别诊断包括低度恶性星形细胞瘤、少突胶质瘤、神经节胶质瘤及 PXA 等。

中枢神经细胞瘤: 神经细胞来源, WHO 级。多发生于侧脑室内,也见于脑实质内。影像学特征为侧脑室水平中线或中线旁脑室内肿块,可经孟氏孔向第三脑室延伸,并与透明隔、侧脑室壁相连,密度及信号混杂,常有钙化和小囊变,轻中度均匀强化(图 14)。血管造影有肿瘤染色^[3,5,7,16]。本病影像学上需与室管膜瘤、星形细胞瘤、少突胶质瘤、转移瘤及淋巴瘤等鉴别。

小脑发育不良性神经上皮肿瘤: 又称小脑发育不良性神经

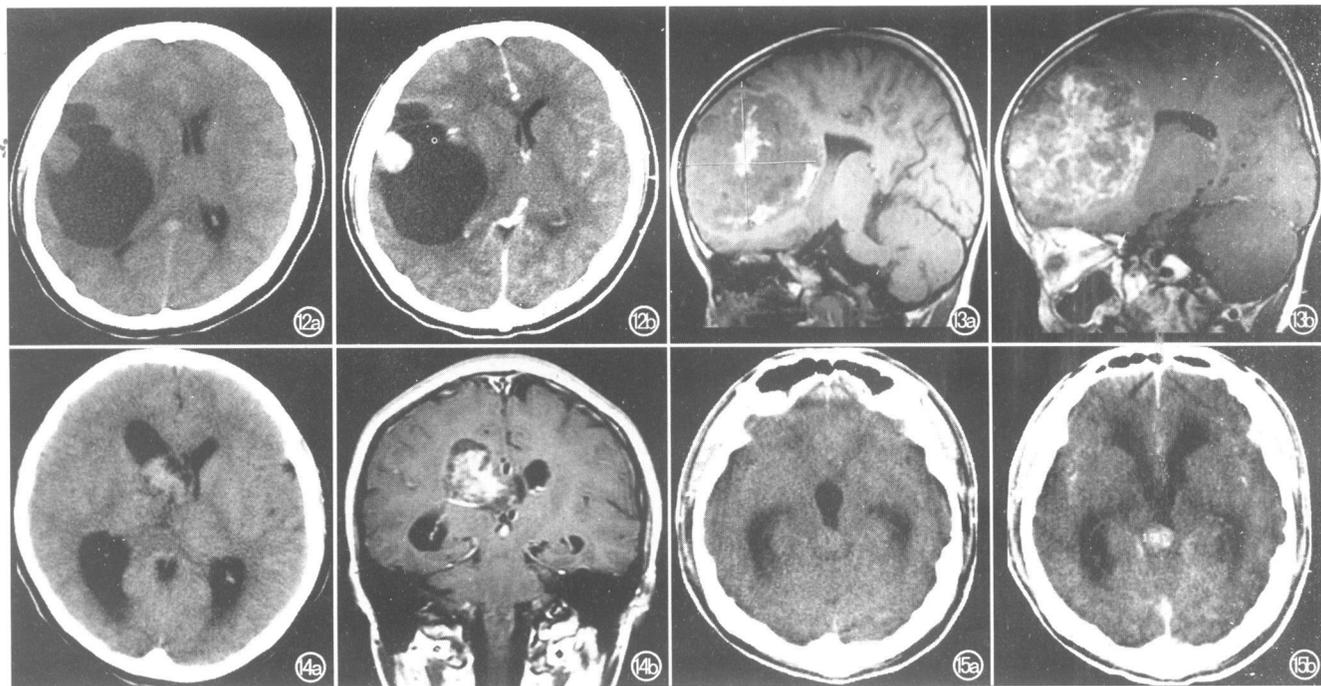


图 12 右颞叶神经节细胞瘤。a) CT 平扫示右颞顶叶巨大囊性低密度病灶,前外侧见一壁结节; b) CT 增强扫描示壁结节显著强化,囊内低密度及分隔无明显强化。图 13 胚胎发育不良性神经上皮肿瘤。a) 矢状面 T_1 WI 平扫示左颞叶巨大混杂信号肿物,境界清楚,无灶周水肿。病变以稍低信号为主,中央及下部边缘部分见斑片状高信号; b) 矢状面增强 T_1 WI 示肿块不均匀、较明显强化,呈网格状。图 14 中枢神经细胞瘤。a) 横断面 CT 平扫示透明隔及右侧侧脑室额角区域混杂密度肿物,大部分为稍高密度,前内侧呈水样密度; b) 冠状面增强扫描示肿块较明显强化、不均匀,孟氏孔明显变窄,双侧侧脑室扩大。

图 15 松果体细胞瘤。a) 横断面 CT 平扫示松果体区等密度肿块,境界较清楚,第三脑室及侧脑室扩大; b) CT 增强扫描示肿块较明显、均匀强化。

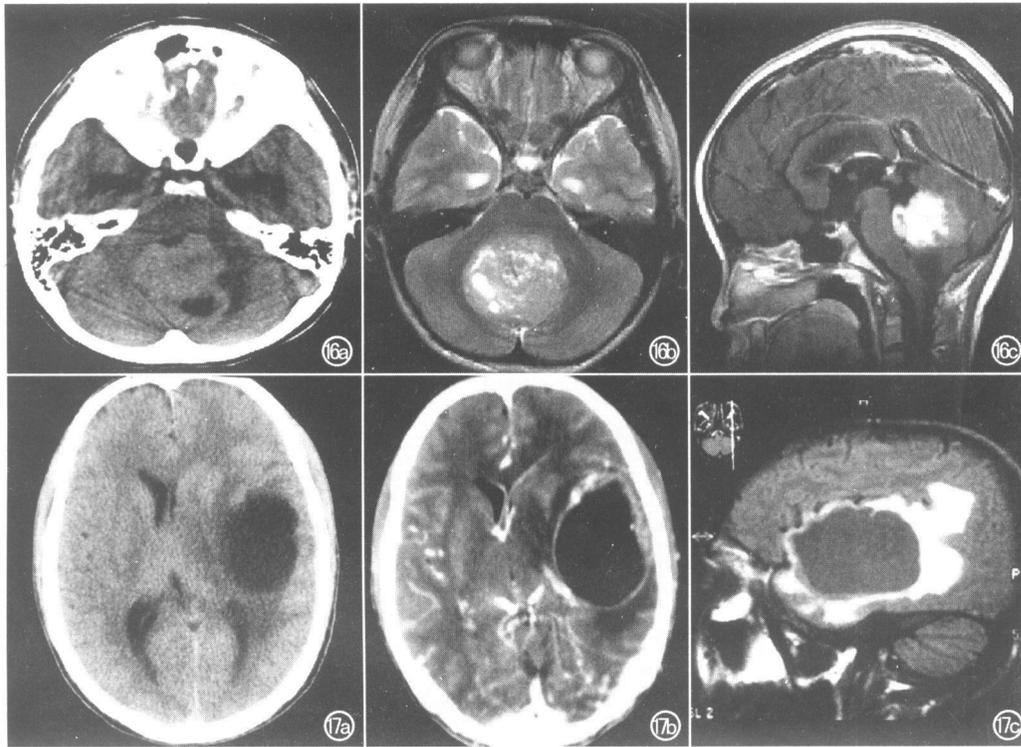


图 16 髓母细胞瘤。a) 横断面 CT 平扫示后颅凹中线区稍高密度肿块, 后部见较小低密度区; b) 横断面 T₂WI 示肿块呈不均匀高信号, 境界清楚; c) 矢状面增强扫描示病变大部明显强化, 后部少许低信号囊变区无强化。图 17 幕上原始性神经外胚层瘤。a) 横断面 CT 平扫示左颞叶类圆形囊状低密度病变, 周围见轻度低密度水肿; b) CT 增强扫描示前壁及外侧壁强化, 较厚, 外壁见一小结节状突起; c) 矢状面 FLAIR 示囊壁呈稍高信号, 上部及前部为波浪状, 囊内为低信号, 病变周围见斑片状高信号水肿区。

节细胞瘤, 见于青少年。本病影像学特征性为 CT 等密度与低密度交错, 常见钙化, 无强化。MRI 也呈分层状或条带状的等及高信号^[3,4,17]。鉴别诊断主要是脑梗死, 后者年龄较大, 起病急骤。

8. 神经母细胞起源肿瘤

共 3 种, 本文仅叙述可侵犯颅内的嗅神经母细胞瘤 (esthesioneuroblastoma, ENB)。影像学有一定特征性, ENB 可穿过筛板进入前颅凹, 为跨越鼻腔与前颅凹的哑铃形软组织肿物, 局部有骨质破坏, 增强扫描时呈中度不均匀强化^[6,7]。

9. 松果体实质起源肿瘤

约占松果体区肿瘤的 15%。

松果体细胞瘤: 起源于松果体实质大细胞。影像学特征为松果体区稍高密度及等或稍长 T₁、长 T₂ 信号肿块, 有钙化, 强化显著 (图 15)。

松果体母细胞瘤: 实际上为原始性神经外胚层瘤的一种类型, 多见于男婴。其特征为生长迅速, 常出现脑膜或室管膜播散, 肿瘤较大, 易侵犯邻近脑实质, 形态不规则, 信号及密度不均匀, MRI T₁WI 呈等信号、T₂WI 呈等或高信号。注射对比剂后显著强化^[3,7]。这两种肿瘤的鉴别诊断主要是松果体区生殖细胞来源肿瘤, 后者实验室检查甲胎球蛋白、HCG 等胚胎性肿瘤标记物阳性。

10. 胚胎性肿瘤

共 4 种, 本文仅叙述较常见的髓母细胞瘤与幕上原发性神经外胚层病。

髓母细胞瘤: 高度恶性, 约占儿童颅内肿瘤的 1/5。影像学特征为后颅凹中线区肿块, 境界清楚, 向第四脑室填充生长, 并可延伸到枕大池。瘤周轻度水肿。CT 上呈高或等密度, 20% 可出现钙化。MR 检查 T₁WI 呈等或低信号、T₂WI 为等或高信号, 囊变、出血、钙化时出现相应信号。扩散加权图像见肿瘤呈低信号, 可能与肿瘤核浆比较大有关。增强扫描呈中重度强化 (图 16)。脑膜及室管膜转移者可见柔脑膜及室管膜异常增厚、强化^[2,3]。影像学上主要需与室管膜瘤、星形细胞瘤、脉络丛乳头状瘤及转移瘤等鉴别。

幕上原发性神经外胚层病: 恶性度极高, WHO 级。影像学特征为好发于额叶, 其次为顶叶、颞叶与枕叶, 瘤

体大而不均质, 境界清楚, 边缘有分叶, 常可见囊变坏死、出血及钙化, 肿瘤实性部分轻到中度强化 (图 17)。无瘤周水肿或水肿较轻。MRS 见瘤体区丙氨酸及谷氨酸类化合物波峰增高^[18-21], 较具特征性。鉴别诊断包括星形细胞来源肿瘤、淋巴瘤、幕上室管膜瘤、多形性黄色星形细胞瘤、转移瘤、第三脑室后部生殖细胞瘤等。

参考文献:

- [1] Davis FG, McCarthy B, Jukich P. The Descriptive Epidemiology of Brain Tumors [J]. Neuroimaging Clinics of North America, 1999, 9 (4): 581-594.
- [2] 唐镇生. 神经系统肿瘤 (神经病学) [M]. 北京: 人民军医出版社, 2003. 45-46. 91-93.
- [3] Dervelegas A. Imaging of Brain Tumors with Histologic Correlations [M]. Berlin: Springer, 2002. 1-154.
- [4] Smimiotopoulos JG. The New WHO Classification of Brain Tumors [J]. Neuroimaging Clinics of North America, 1999, 9(4): 595-649.
- [5] Yuh GY, Bird CR. Imaging of Brain Tumors in the Pediatric Population [J]. Neuroimaging Clinics of North America, 1999, 9(4): 691-716.
- [6] Osbron AG. Diagnostic Neuroradiology [M]. Philadelphia: Mosby, 1994. 492, 566.

- [7] Atlas SW. Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine [M]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2002. 595-668.
- [8] 谢学斌, 方昆豪, 桑林毅. 颅内少突胶质细胞瘤 CT-病理对照研究 [J]. 中华放射学杂志, 1996, 30(8): 562-563.
- [9] 李威, 张云亭, 陈述花, 等. 混合性胶质瘤的影像学表现 [J]. 临床放射学杂志, 2004, 23(2): 104-108.
- [10] 朱明旺, 戴建平, 何志华, 等. 脉络丛乳头状瘤的 MR、CT 诊断 [J]. 中华放射学杂志, 1997, 31(10): 690-693.
- [11] Coons SW, Ashby LS. Pathology of Intracranial Neoplasms [J]. Neuroimaging Clinics of North America, 1999, 9(4): 615-649.
- [12] 任燕双, 李威, 张云亭. 星形母细胞瘤 2 例 [J]. 中国临床医学影像杂志, 2004, 15(2): 294-295.
- [13] 刘嘉晖, 陈淑兰, 张朝东, 等. 大脑胶质瘤病的临床、影像学 and 病理特征 [J]. 临床神经病学杂志, 2004, 17(2): 99-101.
- [14] 武忠弼, 杨光华. 中华外科病理学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002. 2005-2006.
- [15] Shin JH, Lee HK, Khang SK, et al. Neuronal Tumors of the Central Nervous System: Radiologic Findings and Pathologic Correlation [J]. Radiographics, 2002, 22(6): 1177-1189.
- [16] 洪楠, 王屹, 孙燕萍, 等. 脑室内中枢神经细胞瘤的影像学表现及文献综述 [J]. 中国医学影像技术, 2002, 18(2): 195-196.
- [17] Koeller KK, Henry JM. Superficial Gliomas: Radiologic-Pathologic Correlation [J]. Radiographics, 2001, 21(6): 1533-1556.
- [18] 石浩军, 孔祥泉, 徐海波, 等. 成人颅内原始神经外胚层肿瘤的 MRI 表现和病理对照 [J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(2): 152-155.
- [19] Majós C, Alonso J, Aguilera C, et al. Adult Primitive Neuroectodermal Tumor: Proton MR Spectroscopic Findings with Possible Application for Differential Diagnosis [J]. Radiology, 2002, 225(2): 556-566.
- [20] 刘梅丽, 崔世民, 秦进喜, 等. 幕上及椎管内原始神经外胚层肿瘤的 MRI 诊断 [J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(2): 149-151.
- [21] Masuda K, Yutani C, Akutagawa K, et al. Cerebral Primitive Neuroectodermal Tumor in an Adult Male: A Case Report [J]. Acta Cytologica, 2000, 44(6): 1050-1081.

(收稿日期: 2005-02-25 修回日期: 2005-05-09)

本刊全面实行 Email 投稿

2005 年 9 月 1 日起本刊全面实行 Email 投稿, 所投稿件请发至 radio@tjh.tjmu.edu.cn 邮箱中。

本刊曾不断从 Email 收到新投本刊的稿件, 但不规范。为符合双盲法审稿及电脑登录稿件识别系统的要求, 请在首页按如下举例格式书写:

论著(或者短篇) 胸部系统(或其他系统, 或影像技术)

题目: CT 诊断周围型小肺癌的价值

作者名: 刘华, 王丽, 张新明

作者单位: 430030 武汉, 华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科

手机: 13××××××××

单位电话: 027-83662575

家庭电话: (可不提供)

Email: ×××@×××××

基金项目: 若是, 提供项目编号及其复印件

第 2 页开始为论文, 顺序为文题、中英文摘要(短文不必要)、正文, 且文字与图片均用 Word 格式保存在 1 个文件中(文件大小最好不超过 3MB), 图说明随图一并放于文末。如果文件太大, 请将图片单独发送。本刊在收到 Email 投稿后即对所收稿件的临时稿号以短信息或 Email 方式给作者回执。

作者在收到本刊注明临时稿号的回执后, 请将单位介绍信及审稿费 30 元寄至 430030 武汉市解放大道 1095 号同济医院《放射学实践》编辑部。只有在本刊收到上述经邮局的汇款后, 所投稿件才给予本刊正式稿号并送审。

本刊在 2005 年下半年将大力推进采用 Email 投稿, 同时还接收经邮局邮寄的纸样稿件(同一稿件不要用 Email 与邮寄同时投稿), 至 2006 年 1 月 1 日起将全部只接收 Email 投稿或带纸样稿的软盘和(或)光盘投稿[软盘和(或)光盘中所存文稿的格式同 Email 投稿格式]。这是向数字化迈进的重大改革, 希望得到广大作者的理解和支持, 并协助本刊大力宣传、落实和改进这一新的投稿方式, 在此向大家表示衷心的感谢!

(本刊编辑部)