

• 头颈部影像学专题 •

多层螺旋 CT 及后处理技术在颈部动脉受侵判断中的价值

梁颖, 吴宁, 罗德红

【摘要】 目的:评价多层螺旋 CT 横断面扫描像、MPR 及 VR 技术对颈部动脉受侵判断的准确性,探讨后处理技术在颈部肿瘤侵犯颈部动脉方面的应用价值。**方法:**使用 8 层螺旋 CT 扫描仪,对临床拟诊颈部动脉旁肿瘤的患者行前瞻性直接增强扫描,其中手术证实恶性肿瘤患者 40 例(48 个肿物)。两位医师对 40 例手术患者的横断面扫描图像、MPR 图像(包括 AVE 重组、MIP 重组、CUR 重组)、VR 图像中 53 支颈部动脉是否受侵进行双盲法评价,对比手术及病理结果后给予评分,进行统计学分析。**结果:**对颈部动脉(包括颈动脉和锁骨下动脉)受侵的判断,MPR 的敏感性、特异性和准确性分别为 100%、92.1% 和 94.3%,敏感性较横断面提高了 6.7% ($P=1.000$),特异性与横断面相仿 ($P=1.000$),准确性与横断面相同(94.3%)。对动脉受侵的诊断价值,MPR 和血管 VR 的应用价值达 ≥ 3 分者分别占 71.7% 和 14.2% ($P=0.000$);MPR 中 3 种重组方法的价值相仿 ($P=0.817$)。**结论:**对动脉受侵的判断,MPR 可为判断颈部动脉受侵提供重要的补充信息,增强诊断信心,横断面图像仍是判断颈部动脉受侵的基本方法。

【关键词】 体层摄影术, X 线计算机; 头颈部肿瘤; 图像处理

【中图分类号】 R543.4; R814.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2003)11-0783-04

A study of arterial invasion in head and neck malignant tumors with multi-slice helical CT and its post-processing imaging techniques Liang Ying, Wu Ning, Luo De-hong. Department of Diagnostic Radiology, Cancer Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100021, P. R. China

【Abstract】 Objective: To assess the application of multi-slice helical CT and its post-processing imaging techniques including multiplanar reconstruction (MPR) and volume rendering (VR) in patients with head and neck malignant tumors with respect to the arterial invasion by tumors. **Methods:** In a prospective series, 40 patients who underwent surgery with suspicion of head and neck malignant tumors were scanned using 8 slices helical CT scanner. 48 masses were closely adjacent to the carotid artery or the subclavian artery. Fifty-three arteries were analyzed with axial CT (ACT), MPR (AVE, MIP and CUR) and VR images correlated with surgical and pathological findings by two radiologists blindly. **Results:** In evaluation of the arterial involvement, the sensitivity, specificity and accuracy of MPR is 100%, 92.1% and 94.3% respectively. MPR improved 6.7% in sensitivity with respect to the ACT ($P=1.000$), but the specificity and the accuracy were similar to ACT ($P=1.000$). As to the MPR and VR in evaluation of arterial involvement, a score of ≥ 3 accounted for 71.7% and 14.2% ($P=0.000$), respectively. No statistical significance was noted with the three types of MPR in evaluating the arterial involvement ($P=0.817$). **Conclusion:** In evaluation of the arterial involvement by head and neck neoplasms, MPR could provide helpful information in recognizing the neoplastic invasion of the arteries, however, the ACT still is the basic method.

【Key words】 Tomography, X-ray computed; Head and neck neoplasms; Imaging processing

1998 年推出的亚多螺旋 CT 具有扫描速度快、扫描层厚薄、纵轴空间分辨力高等特点,其最突出的优点是明显改善了后处理图像的质量。本研究的主要目的是利用目前常用的后处理技术,即多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)和容积再现(volume rendering, VR)技术,前瞻性对颈部肿瘤侵犯颈部动脉进行评价,以探讨这些后处理技术在颈部肿瘤评估中的价值。

材料与方法

2002 年 3 月~2003 年 2 月对临床拟诊颈部动脉旁肿瘤的患者行术前前瞻性多层螺旋 CT 直接增强扫描,术前诊断颈部动脉

间隙恶性肿瘤 53 例,其中手术患者 40 例(48 个恶性肿瘤)。手术患者中,男 24 例,女 16 例,年龄 11~74 岁,平均 47 岁,评价颈部动脉(包括颈动脉及锁骨下动脉)53 支,本次术前均未行放化疗。术后病理证实,甲状腺癌转移淋巴结 19 个,鳞癌转移淋巴结和转移结节 7 个,其它恶性肿瘤 22 个。

使用 GE Lightspeed Ultra 8 层螺旋 CT 扫描仪,扫描范围自颅底上方 3~5cm 至锁骨上窝,根据临床查体肿物所在部位,做适当调整。采用直接增强扫描,非离子型对比剂浓度为 300mgI/ml,于前臂肘静脉注射,流率 3ml/s,注射总量 100ml,延迟时间 30s。扫描层厚 8mm $\times$ 1.25mm。扫描时嘱患者不要做吞咽动作。扫描条件为 120kV,180~190mAs。对横断面扫描图像的原始数据进行 1.25mm 层厚的重建,重叠率均为 50%(0.62mm 重建间隔)。利用 MSCT 扫描仪中的 Batch MPR:软件分别进行层厚 1mm、间隔 1mm、平均(average, AVE)重组和

作者单位: 100020 北京,首都医科大学红十字朝阳医院影像诊断科(梁颖); 100021 北京,中国医学科学院中国协和医科大学肿瘤医院影像诊断科(吴宁、罗德红)
作者简介: 梁颖(1972~),女,北京人,硕士,主治医师,主要从事头颈部肿瘤的 CT 诊断。

层厚 3mm、间隔 1mm、MIP(maximum intensity projection, MIP) 重组获得冠状面、矢状面重组图像。然后将重建图像传送到 Sun Ultra AW 4.0 工作站, 获得 VR 及曲面(curve, CUR) 重组图像。

受侵标准: 2 位医师仅知道患者以颈部肿物就诊, 评价过程中, 如遇有意见不统一的情况, 相互协商解决。

对 53 例颈动脉旁恶性肿瘤患者(包括手术及未手术患者)的横断面、MPR(包括 AVE 重组、MIP 重组和 CUR 重组)和 VR 图像进行评价, 主要观察肿瘤与邻近颈内动脉、颈外动脉、颈总动脉和锁骨下动脉的关系。横断面肿瘤侵犯颈动脉的参考标准: 肿瘤与颈动脉界限消失, 包绕动脉 $\geq 1/4$ 管周。MPR 肿瘤侵犯颈动脉的参考标准: 肿瘤与颈动脉界限消失, 肿瘤和动脉交界面长度与肿瘤最大纵径的比值 ≥ 0.8 或肿瘤与动脉壁交角 $\geq 90^\circ$ 。

影像与手术及病理对照: 对照 40 例手术组的手术、病理结果, 对血管 MPR(取 AVE 重组、MIP 重组和 CUR 重组图像评分的最高值)和 VR 图像的价值进行评分^[1]。1 分: 无价值或误导, 图像后处理技术提供了错误信息; 2 分: 价值有限, 后处理图像和横断面图像一致, 不能提供补充信息; 3 分: 有一定价值, 后处理图像增加了横断面图像诊断病变的信心; 4 分: 价值很大, 后处理图像能提供补充信息; 5 分: 价值极高, 后处理图像提供的补充信息能够纠正横断面的错误诊断。

统计学分析: 采用 SPSS for Windows 98/NT(SPSS 10.0) 统计分析软件系统进行资料录入、整理及统计分析。比较横断面和 MPR 价值采用 χ^2 检验, 评价后处理技术的价值采用多个独立样本非参数秩和检验(Kruskal Wallis test)。

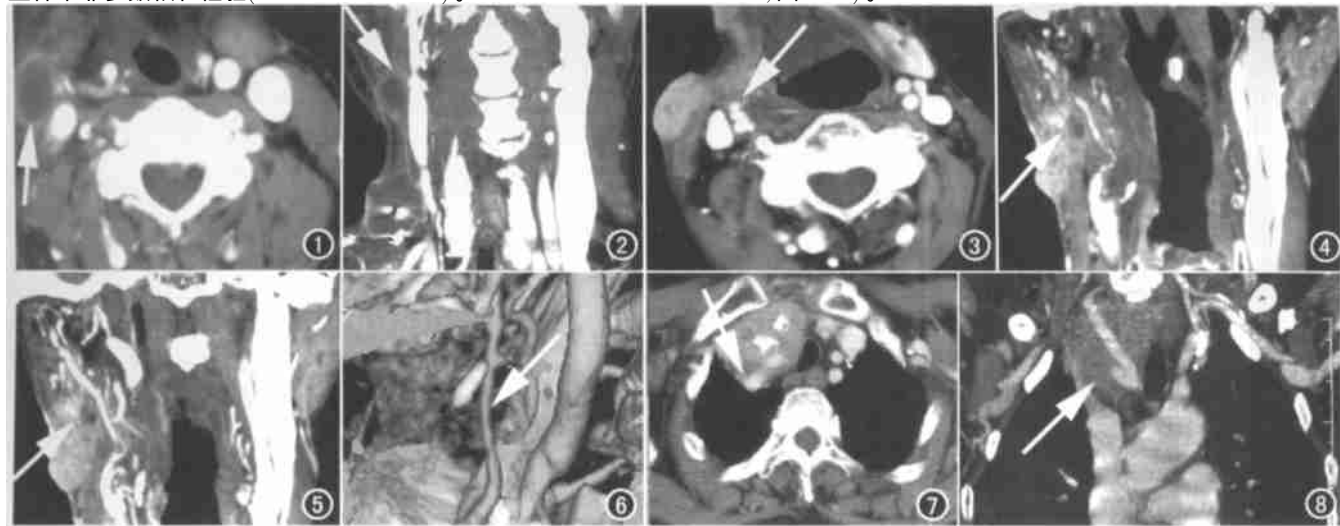


图 1 横断面显示右侧颈深上转移淋巴结包绕右侧颈总动脉 $< 1/4$ 管周, 判断未受侵(箭)。图 2 冠状面 MPR 显示右侧颈深上转移淋巴结与颈总动脉间界限消失, 且交角 $\geq 90^\circ$, 判断有受侵(箭)。图 3 横断面显示肿瘤包绕右颈总动脉分支 $> 1/2$ 管周, 判断有受侵, 但难以判断是哪支动脉(箭)。图 4 冠状面 MPR(1mm、AVE)示右上颈肿瘤包绕颈外动脉, 但难以全程显示管腔的变化(箭)。图 5 冠状面 MPR(3mm、MIP)示长段的颈外动脉, 右上颈肿瘤包绕的动脉管腔局限性变窄(箭)。图 6 血管 VR 直观显示颈总动脉、颈内动脉和颈外动脉, 且颈外动脉管腔局限性变窄(箭)。图 7 横断面显示肿瘤内见两支血管断面, 推断可能是右侧锁骨下动脉(箭)及颈总动脉。图 8 冠状面 MPR 直观显示肿瘤包绕右侧锁骨下动脉(箭)及颈总动脉。

结 果

1. 横断面和 MPR 与手术及病理的比较

本组未手术患者 13 例, 评价颈动脉及锁骨下动脉共 17 支, 横断面显示肿瘤包绕动脉均 $\geq 2/3$ 管周; MPR 显示肿瘤包绕动脉范围长, 病变段动脉管腔环周性狭窄, 管壁僵直或不规则, CT 评价颈部动脉受侵, 外科医师认为单纯手术难以根治性切除或手术切除难度大而改变治疗方案, 拟放疗后再决定下一步治疗。

本组手术患者 40 例, 横断面和 MPR 图像共观察了颈动脉和锁骨下动脉共 53 支, 其中颈内动脉 8 支、颈外动脉 4 支、颈总动脉 35 支和锁骨下动脉 6 支。将横断面和 MPR 分别与手术及病理进行对比, 分析结果。横断面上判断未受侵动脉 37 支, 手术病理证实 1 支有受侵(图 1、2); 判断受侵动脉 16 支, 手术病理证实 2 支未受侵。MPR 上判断未受侵动脉 35 支, 手术病理证实无 1 支受侵; 判断受侵动脉 18 支, 手术病理证实 3 支未受侵。

横断面的敏感性、特异性、准确性分别为 93.3%、94.7% 和 94.3%; MPR 的敏感性、特异性、准确性分别为 100%、92.1% 和 94.3%。MPR 的敏感性较横断面提高了 6.7% ($P = 1.000$); 两者的特异性相仿, 差异无显著性 ($P = 1.000$); 准确性均为 94.3%。

2. 图像后处理技术价值的评估

对动脉受侵的诊断价值评分达 3 分和 3 分以上, MPR 占 71.7%, VR 占 14.2%, MPR 的价值明显高于 VR(表 1)。MPR 3 种重组方法对动脉受侵的诊断价值在统计数据上相仿 ($P = 0.817$, 图 3~6)。

表 1 颈动脉 MPR 价值的评估 (%)

得分	AVE 重组	MIP 重组	CUR 重组	MPR [*]	VR
1 分 (无价值或误导)	2(3.8)	3(5.7)	2(3.8)	2(3.8)	46(86.8)
2 分 (与横断面相当)	12(22.6)	15(28.3)	12(22.6)	12(22.6)	0
3 分 (增强信心)	28(52.8)	23(43.4)	27(50.9)	26(49.1)	5(9.4)
4 分 (补充信息)	10(18.9)	11(20.8)	11(20.8)	12(22.6)	2(3.8)
5 分 (纠正诊断)	1(1.9)	1(1.9)	1(1.9)	1(1.9)	0
合计	53	53	53	53	53

*MPR 取 AVE 重组、MIP 重组和 CUR 重组图像评分的最高值

本组中,所评价的 6 支锁骨下动脉,4 支 MPR 提供了补充信息,2 支显示肿瘤与锁骨下动脉间界限存在,2 支显示锁骨下动脉局限性管腔变窄;2 支增强了诊断信心(图 7、8)。

讨 论

颈动脉受侵与颈部肿瘤的预后、治疗方式的选择和手术计划的制定密切相关^[2-7]。外科医师在临床查体中,根据肿瘤固定判断颈动脉受侵,但是资料显示其准确性仅为 68%^[7],CT 是常用的术前检查方法。多层螺旋 CT 扫描速度快,纵轴分辨力高,后处理图像基本达到各向同性,而且价格适中,研究显示 CT 后处理技术将成为胸腹部肿瘤术前分期、选择治疗方式和制定手术前计划的常规检查方法^[1,8]。目前后处理技术应用于颈部肿瘤与颈动脉关系的判断,尚未见报道。

1. MPR 在动脉受侵评估中的价值

曾对本组中肿瘤与血管间脂肪间隙或正常组织消失的病例,在 MPR 上分别以肿瘤和动脉交界面长度与肿瘤最大纵径的比值 ≥ 0.5 、 ≥ 0.8 和 $= 1.0$ 以及肿瘤与动脉交角 $\geq 45^\circ$ 和 $\geq 90^\circ$ 作为动脉受侵的判断标准,结果显示肿瘤与颈动脉界限消失,肿瘤和动脉交界面长度与肿瘤最大纵径的比值 ≥ 0.8 或肿瘤与动脉壁交角 $\geq 90^\circ$ 具有较高的敏感性和特异性,因此本研究采用以上标准作为动脉受侵的判断标准。本组研究显示,对颈动脉受侵的判断,MPR 的敏感性(100%)较横断面(93.3%)提高了 6.7%($P = 1.000$),特异性与横断面相仿(92.1%和 94.7%),准确性与横断面相同(94.3%)。但 MPR 较横断面的优势是可沿血管走行的长轴连续观察颈动脉和锁骨下动脉管腔及血管壁轮廓的变化,为横断面提供补充信息。本组中,MPR 价值评分达 5 分者(纠正诊断)占 1.9%(1/53);4 分者占 22.6%(12/53),其中 9 例显示血管管壁的僵直或不规则以及血管腔环周性狭窄,另外 3 例因显示肿瘤与血管间连续的低密度间隙而提供了补充信息;评分达 3 分者占 49.0%(26/53),显示肿瘤与动脉的交角,肿瘤和动脉交界面长度与肿瘤最大纵径的比值,以及沿血管长轴显示连续的肿瘤与动脉间低密度间隙而增强了诊断信心。MPR 特别有利于肿瘤与锁骨下动脉的关系判断。锁骨下动脉走行迂曲且呈横向,横断面只能断续地显示其血管长轴的剖面,受部分容积效应的影响,对位于其上方或下方的肿瘤,难以准确判定其与锁骨下动脉的关系。本组

中,所评价的 6 支锁骨下动脉,4 支 MPR 提供了补充信息,2 支显示肿瘤与锁骨下动脉间界限存在,2 支显示锁骨下动脉局限性管腔变窄。MPR 不仅有利于肿瘤与颈部动脉间关系的判断,还可以非常直观地显示肿瘤沿纵轴侵犯范围的判定,其解剖关系的显示非常接近于外科医师在手术中对肿瘤的观察。此外,对于不能手术的放疗患者,高质量 MPR 图像便于测量肿瘤与体表标志间距离,为实行放疗提供依据。

2. MPR 3 种重组方法在颈动脉受侵诊断中的价值

MPR 3 种重组方法在动脉受侵的判断中,差异虽无显著性,但三者对动脉的显示各具特点。AVE 重组的优势是在连续的多幅重组层面上观察肿瘤与颈动脉的关系,两者间局部的细微变化显示清晰,但难以在一个平面完整显示颈动脉,尤其对因肿瘤压迫移位明显的血管。MIP 重组图像密度对比高于相同层厚 AVE 重组方式,为了兼顾血管轮廓和肿瘤与血管交界面,本组研究采用层厚 3mm、层间隔 1mm,因此本组 MIP 重组图像可反映一定厚度的管壁轮廓的变化。CUR 可显示迂曲走行的血管和血管轮廓的改变,但沿重组曲线仅可重组出一幅图像,且重组图像会因操作者所选取的重组路径不同而发生变化。MIP 重组与 AVE 重组方便、快捷,本组中 3mm 层厚的 MIP 重组可以更好的显示血管的连续性,便于观察肿瘤与动脉交角、肿瘤与动脉的交界面长度。

3. VR 在颈动脉受侵评估中的价值

VR 是一个较新近用于临床的后处理技术,它运用容积内所有信息重组图像,无数据丢失,图像内包括密度信息和空间信息,血管的 VR 图像显示非常类似于常规血管造影^[9]。研究显示,VR 在显示血管狭窄和血管与周围结构的关系具有重要价值^[10,11]。

对于颈部明显强化的肿瘤和淋巴结,血管 VR 可立体、直观地显示肿瘤和淋巴结的轮廓及其与颈部血管、骨质的空间关系,特别有助于辨认颈内、外动脉和颈静脉解剖关系的变化,有利于术前计划的制定。VR 血管表面的光滑程度受血管强化程度、血管与周围颈部软组织的强化程度的差别、VR 后处理中阈值的选择、各种伪影等因素的影响。本组中即使图像质量好者,血管表面仍或多或少有细颗粒样改变,因此血管 VR 的光滑程度不能作为血管受侵的诊断指标。VR 的局限性在于对受侵程度较轻的动脉,血管 VR 难以发现。在本组 12 支手术证实的血管受侵,仅 5 支血管 VR(41.7%)可显示局限性管腔的偏心性或环周狭窄,判断有受侵。

因此,MPR 沿血管走行的长轴显示颈动脉和锁骨下动脉血管周围间隙、血管腔及管壁轮廓的连续变化,可为判断颈部动脉受侵提供重要的补充信息,特别有利于肿瘤与锁骨下动脉的关系判断。目前颈部 VR 技术难以对颈部血管的侵犯做出可靠的评价,它的优势是显示部分肿瘤与血管的空间关系,有助于辨认颈内、外动脉和颈静脉解剖关系的变化。

参考文献:

[1] 王建卫,吴宁,黄遥,等.螺旋 CT 血管造影对中央型肺癌纵隔、肺门血管肿瘤侵犯的评价[J].中华放射学杂志,2002,36(7):931-936.

- [2] Kennedy JT, Krause ChJ, Loevy S. The importance of tumor attachment to the carotid artery [J]. Arch Otolaryngol, 1977, 103(1): 70-73.
- [3] Brennan JA, Jafek BW. Elective carotid artery resection for advanced squamous cell carcinoma of the neck [J]. Laryngoscope, 1994, 104(3Pt1): 259-263.
- [4] Lor JMJ, Boulos EJ. Resection and reconstruction of the carotid artery in metastatic squamous cell carcinoma [J]. Am J Surg, 1981, 142(10): 437-442.
- [5] Okamoto Y, Inugami A, Matsuzaki Z, et al. Carotid artery resection for head and neck cancer [J]. Surgery, 1996, 120(1): 54-59.
- [6] Snyderman CH, D'Amico F. Outcome of carotid artery resection for neoplastic disease: a meta-analysis [J]. Am J Otolaryngol, 1992, 13(6): 373-380.
- [7] Yoo GH, Hocwald E, Korkmaz H, et al. Assessment of carotid artery invasion in patients with head and neck cancer [J]. Laryngoscope,

2000, 110(3Pt1): 386-390.

- [8] Lamade W, Glombitza G, Lars F, et al. The impact of 3-dimensional reconstructions on operation planning in liver surgery [J]. Arch Surg, 2000, 135(11): 1256-1261.
- [9] Pavone P, Luccichenti G, Cademartini F. From maximum intensity projection to volume rendering [J]. Semin Ultrasound CT MRI, 2001, 22(5): 413-419.
- [10] Addis KA, Hopper KD, Iyriboz TA, et al. CT angiography: in vitro comparison of five reconstruction methods [J]. AJR, 2001, 177(5): 1171-1176.
- [11] Hong KC, Freeny PC. Pancreaticoduodenal arcades and dorsal pancreatic artery: comparison of CT angiography with three-dimensional volume rendering, maximum intensity projection, and shaded surface display [J]. AJR, 1999, 172(4): 925-931.

(2003-07-07 收稿 2003-09-08 修回)

巨大脐尿管囊肿并感染一例

• 病例报道 •

黄利嫦, 赵云辉, 许乙凯

【中图分类号】R657.7; R814.42 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2003)11-0786-01

病例资料 患者,男,23岁。因左腰腹部肿块进行性增大22年余入院。患者生后约8个月时左腰腹部出现一肿块,当地医院诊断为“疝气”。随着年龄增加肿块逐渐增大,特别是近年来肿块增长加速,有时伴有轻微胀痛。入院查体:左侧腹部明显隆起,左腰腹部可扪及一巨大包块,下极达耻骨上缘水平,右侧超过腹部中线接近右髂前上棘,包块边界清楚,有轻压痛。

CT平扫见腹、盆部一巨大囊性占位病变,左侧肾受压向外上方移位,左肾盂及输尿管移行部积水扩张。囊壁薄而均匀,内见部分折叠或分隔,囊内容物呈均匀水样密度,CT值约5HU,病变上至小网膜囊、下达盆底膀胱直肠陷窝,占据左侧半腹部,周围组织、脏器受推挤移位,囊性占位于盆腔下部呈纤维管状,下端与左侧膀胱及前列腺关系密切。增强扫描病变未见异常强化,腹膜后及盆腔未见肿大淋巴结影(图1、2)。

手术所见:术中见左侧腹膜后有3个巨大囊性包块,通过管道相连,其上端位于左肾前方,与脾脏粘连,下端管道通向膀胱后前列腺处。完整切除包块,左肾旁及盆腔各置外引流管,关闭切口,术毕上腹带。3个包块放出浑浊囊液共约5500ml。病理诊断:脐尿管囊肿并感染。

讨论 胚胎发育过程中膀胱顶与脐部之间的管道称脐尿管(urachus),长约5~6cm,生后萎缩退化为一条纤维索。如退

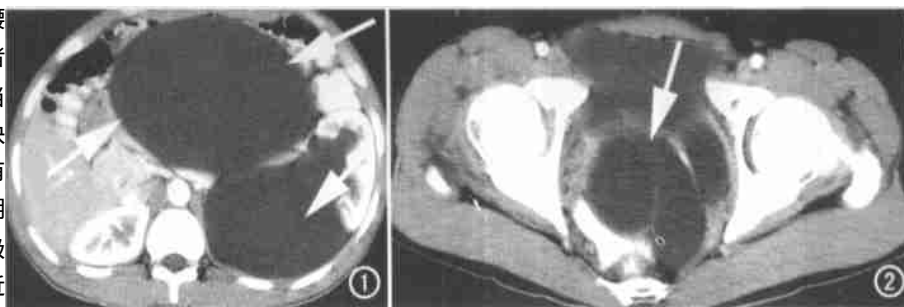


图1 囊肿位于腹部正中偏左,左肾积水明显(箭)。

图2 盆腔囊性病变,伴折叠或分隔(箭)。

化不全,两端闭锁中间残留一段管腔,腔内因渗液增多呈囊状扩张,称为脐尿管囊肿(urachal cyst)。有的脐尿管呈节段性闭塞而形成一串多发性囊肿。通常在囊肿小时患者无明显症状,只有囊肿较大而继发感染时才在下腹区出现肿块并出现感染性症状。病理上囊壁为纤维组织,可见平滑肌,囊液多清亮或呈胶冻样,合并感染时囊液为脓液。当脐尿管囊肿内出现实性肿块并钙化及周围组织浸润时要考虑恶变可能。脐尿管囊肿属泌尿系先天性疾病,临床非常罕见。X线诊断较困难,膀胱造影仅显示膀胱顶部有外压性充盈缺损。CT、MRI在囊肿较大时能有效显示此病。

参考文献:

- [1] 陈贤贤. 实用放射学[M]. 北京:人民卫生出版社,1998. 697.
- [2] 邹仲之. 组织学与胚胎学[M]. 北京:人民卫生出版社,2001. 240.
- [3] 林庆程,林强. 临床X线读片诊断要诀[M]. 杭州:浙江科学技术出版社,2000. 166-167.

(2003-05-20 收稿)

作者单位:510515 广州,第一军医大学南方医院影像中心进修生(原单位:425800 湖南,蓝山县人民医院CT室)
作者简介:黄利嫦,女,湖南永州人,医师,主要从事医学影像诊断工作。