

CT 在肺癌临床分期中的应用和评价

张国桢

【中图分类号】R814.42; R734.2 【文献标识码】C 【文章编号】1000-0313(2004)01-0059-03

原发性肺癌进行临床分期的目的是: ①明确原发肿瘤侵犯范围及有无肺内/外转移, 判断手术可切除性, 制定合理的治疗方案; ②采用国际统一的 1997 年 UICC 肺癌 TNM 分期标准^[1], 使评估不同治疗方案的疗效具有可比性和规范国际间交流; ③对患者的预后作出明确的判断。

肺癌 TNM 临床分期方法分为有创性方法(如纵隔镜、胸腔镜检查检查)和无创性方法。无创性方法是目前绝大部分临床 TNM 分期的依据, 主要采用的是影像学方法, 其中 X 线平片只能作粗略估计, MRI 则是有益补充, 正电子发射计算机断层显像(positron emission tomography, PET)除对纵隔淋巴结的敏感性、特异性均高于 CT 外, 还可对原发灶的定性、远期转移作出相应的判断, 但由于其精确定位方面(尤其是放疗定位)仍然需要结合 CT 解剖学图像, 定性方面仍有假阳性或假阴性。CT 能全面提供详细的有关原发病灶、胸内淋巴结、胸膜胸壁和上腹部的解剖信息, 已成为当前用于肺癌临床分期的最重要工具。

CT 对肿瘤侵犯邻近组织的诊断标准

由于密度分辨率高, 因此 CT 能明确肿瘤的范围, 判断肿瘤和周围组织的关系, 以评定其可切除性及采用何种术式为好。对有肺门、纵隔淋巴结肿大, 可利用淋巴结 14 组分布图给以定位, 对需作活检者提出不同的方法和途径, 还可检出全身各处的远隔转移。所以, CT 是当前用于肺癌临床分期的最主要的标准检查方法。肿瘤侵犯气管、支气管树、大血管、淋巴结及胸膜的 CT 诊断标准见表 1~4, 供使用时参考并加以完善。

表 1 肿瘤侵犯气管、支气管树的 CT 诊断标准^[2]

级别	CT 征象
0 级(-)	管壁光滑, 管腔不窄
1 级(±)	管壁增厚、受压, 管腔不窄, 有/无移位
2 级(+)	管壁增厚、受压, 管腔内有锯齿状改变
3 级(++)	管腔向心性/偏心性狭窄
4 级(≡)	气管/支气管截断、闭塞

表 2 肿瘤侵犯纵隔、肺门大血管的 CT 诊断标准^[3]

级别	CT 征象
0 级(-)	血管形态正常, 肿瘤与血管间有脂肪间隙存在
1 级(±)	肿瘤与血管间正常脂肪影像消失, 血管有/无移位
2 级(+)	血管变扁平或血管一侧轻度不规则形态改变
3 级(++)	血管被包埋, 肿瘤包绕血管 ≥2/3 管周长, 管腔向心性/偏心性狭窄
4 级(≡)	血管腔完全阻塞/有充盈缺损

注: 包括肺动脉、主动脉、腔静脉、奇静脉等。

作者单位: 200040 上海, 华东医院放射科
作者简介: 张国桢(1939-), 男, 浙江平湖人, 主任医师, 主要从事胸部影像诊断研究工作。

表 3 肿瘤侵犯胸内淋巴结的 CT 诊断标准^[4]

级别	淋巴结短径(mm)	转移率(%)
0 级(-)	未发现	
1 级(±)	5~9	13
2 级(+)	10~19	25
3 级(++)	20~39	67
4 级(≡)	>40	100

表 4 肿瘤侵犯胸膜的 CT 诊断标准^[5]

级别	CT 征象
0 级(-)	胸膜正常, 肿瘤与胸膜间有正常肺组织存在
1 级(±)	肿瘤与胸膜间正常的肺组织消失, 胸膜可有轻微增厚(<3mm)
2 级(+)	胸膜局限性增厚>3mm 并伸向肿瘤侧/出现胸膜凹陷征
3 级(++)	出现恶性胸水或脏层胸膜/叶间裂伴结节样改变
4 级(≡)	肿瘤与胸壁间的脂肪线消失, 肿瘤与胸壁间为钝角, 肿瘤与胸膜接触面>3cm 伴胸膜增厚

CT 对胸内 14 组淋巴结的定位标准

1997 年 AJCC-UICC 胸内淋巴结分组主要是为 TNM 分期设计的, 共分 14 组。第 1~9 组淋巴结在纵隔内, 若同侧受累则定为 N₂, 若累及对侧则定为 N₃。第 10~14 组淋巴结在肺门或支气管周围的肺实质内, 若同侧受累则为 N₁, 对侧受累为 N₃(包括双/单侧锁骨上淋巴结)。另外用“R”和“L”分别代表“右侧”和“左侧”(表 5)。实践中我们结合 CT 横断面成像的特点, 在连续的胸部 CT 图像上划分 8 个区域, 易于在胸部 CT 横断面图像上鉴别淋巴结组群(表 6)。

表 5 胸内淋巴结分组^[6]

AJCC 编码	名称	分期(1997 年)
1	最上纵隔组	同侧 N ₂ , 对侧 N ₃
2	上气管旁组	同侧 N ₂ , 对侧 N ₃
3	血管前气管后组	同侧 N ₂ , 对侧 N ₃
4	下气管旁组	同侧 N ₂ , 对侧 N ₃
5	主动脉弓下组	同侧 N ₂ , 对侧 N ₃
6	主动脉旁组	同侧 N ₂ , 对侧 N ₃
7	隆突下组	同侧 N ₂ , 对侧 N ₃
8	食管旁组	同侧 N ₂ , 对侧 N ₃
9	肺韧带组	同侧 N ₂ , 对侧 N ₃
10	肺门组	同侧 N ₁ , 对侧 N ₃
11	肺叶间组	同侧 N ₁ , 对侧 N ₃
12	肺叶内组	同侧 N ₁ , 对侧 N ₃
13	肺段内组	同侧 N ₁ , 对侧 N ₃
14	肺亚段组	同侧 N ₁ , 对侧 N ₃

表 6 8 个胸部 CT 横断层区的淋巴结组群分布简表^[7]

断层范围	淋巴结组编码
I 锁骨上层区 (C ₆ 上缘至肺尖)	锁骨上和斜角肌组
II 肺尖层区 (肺尖至左无名静脉横行段)	IR/L, 3A/3P 组
III 胸锁关节层区 (左无名静脉横行段至主动脉弓上缘)	2R/L, 3A/3P 组
IV 主动脉弓层区 (主动脉弓上缘至主-肺动脉窗)	4R/L, 5, 6 组
V 主-肺动脉窗层区 (主-肺动脉窗至左肺动脉)	4R/L, 5, 6, 10R/L 组
VI 隆突层区 (左肺动脉至隆突)	4R/L, 5, 6, 10R/L 组
VII 右肺动脉层区 (隆突下 3.0cm 以内)	7, 10R/L 组
VIII 两下肺静脉层区 (隆突下 3.0cm 至膈上)	8R/L, 9R/L 组
* 在肺尖至膈上各层面肺内	11-14R/L

需特别提出的是识别左、右纵隔胸膜线非常重要。因为它们是区分纵隔内、外淋巴结 4R 与 10R 或 4L 与 10L 组淋巴结也即是 N₂ 还是 N₁ 的标志线。右侧纵隔胸膜线在右肺动脉的增强 CT 横断面图像上呈一纵行细线状的低密度脂肪线或称右肺门软组织集束影(soft tissue collection of right hilar)^[8]。在此线以外的是 10R 组淋巴结(N₁)，在线以内的是 4R 组淋巴结(N₂)。当此线有时因增强效果差而不易显示时可以在右上叶支气管上缘开口处作为分界标志。左侧纵隔胸膜线在 CT 图像上不易显示，在左肺动脉的 CT 层面上以左肺动脉第 1 分支开口的内侧及左上叶支气管上缘的头侧作为左侧纵隔胸膜线的标志。在此标志线以内者属 4L/5 组淋巴结(N₂)，在此线以外的为 10L 组淋巴结(N₁)。

图像后处理技术在肺癌分期中的应用

CT 图像后处理技术是将螺旋 CT 横断面 1mm 薄层重建资料传送到独立的工作站，应用工作站所具有的各种图像重建软件包括：三维表面遮盖显示(surface shaded display, SSD)、最小密度投影(minimum intensity projection, MinIP)、多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)、曲面重建(curved multiplanar reformation, CMPR)、容积再现(volume rendering, VR)、CT 仿真支气管内镜(CT virtual bronchioendoscopy, CTVB)和 CT 支气管血管成像(CT bronchiopulmonary angiography, CTBPA)等，再得到各种类型的重建图像，为临床提供更直观、更逼真、更可靠的信息。例如采用 MPR 和 VR 技术可得到气管、支气管树的冠状面、矢状面、斜面及旋转 360° 的图像以显示各叶、各段支气管，可以发现气管腔内的微小病变以及复杂性病变，对气管、支气管树的肿瘤侵犯进行前瞻性评价。有报道指出使用以上的图像后处理技术，使中央型肺癌临床分期的诊断敏感性、特异性和准确性分别达到了 92.0%、89.8% 和 92.0%。对原发肿瘤(T)的准确率为 T₁ 100% (15/15)、T₂ 95.2% (40/42)、T₃ 83.3% (10/12)、T₄ 78.9% (15/19)，总准确率为 90.9% (80/88)。对淋巴结转移诊断敏感性、特异性和准确率分别为 82.9%、83.3% 和 83.0%。远处转移的准确率

达到 100%。使 CT 诊断肺癌 TNM 分期提高到一个更高水平^[9]。

临床医师和放射科医师为了获得多方面的诊断信息，往往采用不同的成像检查技术，而不同的医学图像提供了不同的信息。由于没有一个统一的方法处理这些信息，不同的医师对这些图像资料分析与比较都存在着个体差异，不能最大程度的发挥这些图像资料的作用。

图像融合技术在肺癌分期中的应用

医学图像融合(medical image fusion, MIF)就是把多方面的医学图像数据协同应用，将多源信息进行有机组合，扬长避短，互相完善，以提高医学图像的可靠性、稳定性和容错能力^[10]。

CT 及 MRI 均有较高的空间分辨率，对密度差异较大的组织成像效果好。PET 能反映器官的功能和代谢信息，但其成像的空间分辨率相对较低和存在记数的统计涨落等因素，带来解剖和结构定位困难，利用融合 CT 或 MRI 解剖图像能为 PET 功能图像提供相应的解剖信息，以有效的弥补核医学图像在这方面的缺陷。例如 CT 在评价纵隔淋巴结有无转移和胸壁及纵隔的侵犯上尚不十分满意。CT 结合¹⁸氟-氟代脱氧葡萄糖(¹⁸F-FDG)PET 可显著改善临床分期的准确性。因此，可将肺癌患者在同一时期对肺部所作的 CT 和 PET 检查的图像进行融合配准，把 CT 和 PET 图像的主要信息综合于 1 幅图像中，并通过两种对象素侧重点不同的显示方法，为不同的影像提供互补信息，这就把 CT 对淋巴结的定位和 PET 的定性有机结合在一起，为临床提供了比单纯 CT 或单纯 PET 图像更多、更有效、更直观的图像信息，提高了肺癌 TNM 分期的准确率。

图像融合的首要步骤是图像的空间匹配。具体应用到二维图像处理上首先是要在两组不同的图像中找出相对应的图像层面，配准的结果应使两幅图像上所有的解剖点，或至少是具有诊断意义的点及手术或放疗的兴趣点都达到匹配和叠加。这些图像经过必要的交换处理，使它们的空间位置、空间坐标均达到匹配和叠加后获得互补信息和增加新的信息量。目前图像融合算法非常多，如解剖标志点法、图像分割配准法、主轴矩配准法、最大互信息配准法、曲线法、表面法、相关法、图谱法等^[11]。

由于不同医学成像设备的成像机制不同，其图像质量、空间与时间特性都有很大差别。因此，要实现医学图像的融合，图像数据转换、图像数据相关、图像数据库和数据理解都是今后要一一解决的关键技术。相信在不久的将来，PET-CT 的联合检查和图像融合很可能成为肺癌无创性分期中最为优良的方法。但目前还受到一定程度的限制，PET-CT 联体机型价格昂贵，不如螺旋 CT 那样应用普遍，而且 PET 在准确确定淋巴结中示踪剂摄入的困难，尚需更多的资料证实它在价效比上的合理性。总之，直到有更好的技术出现之前，CT 仍肯定是肺癌分期中首选的标准检查方法及最主要的使用工具^[12]。

参考文献：

- [1] Mountain CF. Revisions in the international system for staging lung cancer [J]. Chest, 1997, 111(7): 1710-1717.
- [2] 王建卫, 吴宁, 黄遥, 等. 螺旋 CT 及其图像后处理技术对中央型肺

- 癌气管/支气管肿瘤侵犯的评价[J]. 中华放射学杂志, 2002, 36(7): 583-587.
- [3] Raptopoulos V, Steer ML, Sheiman RG, et al. The use of helical CT and CT angiography to predict vascular involvement from pancreatic cancer: correlation with findings at surgery[J]. AJR, 1997, 168(4): 971-977.
- [4] 张国桢. 胸部肿瘤影像诊断技术应用的进展[J]. 肿瘤, 2000, 20(6): 393-395.
- [5] Kuriyama K, Tateishi R, Kumtani T, et al. Pleural invasion by peripheral bronchogenic carcinoma: assessment with three-dimensional helical CT[J]. Radiology, 1994, 191(2): 365-369.
- [6] Mountain CF, Dresler CM. Regional lymph node classification for lung cancer staging[J]. Chest, 1997, 111(7): 1718-1723.
- [7] 胡非, 吴威岚, 滑炎卿, 等. 1997 AJCC-UICC 胸内淋巴结分组的 CT 应用[J]. 上海医学影像, 2000, 9(3): 133-136.
- [8] Ashida C, Zerhouni EA, Fishman EK. CT demonstration of prominent right hilar soft tissue collections[J]. J Comput Assist Tomogr, 1987, 11(1): 57-59.
- [9] 田锦林, 杜双存, 廖云贵, 等. 螺旋 CT 对中央型肺癌临床分期的价值[J]. 放射学实践, 2003, 18(1): 34-35.
- [10] 吴蔚. 信息融合技术的一个热点: 医学图像融合[J]. 国外医学: 放射医学核医学分册, 1998, 22(3): 103-105.
- [11] 邹诚实, 岑婷. 腹部 CT 及 MRI 图像融合配准在临床中的应用[J]. 上海医学影像, 2002, 11(4): 250-253.
- [12] 潘纪成. 肺癌的影像分期[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2001, 7(1): 42-53. (收稿日期: 2003-07-04)

脾包膜下巨大囊肿一例

• 病例报道 •

宛四海, 潘璜, 傅森林

【中图分类号】R814.42; R733.2 【文献标识码】D 【文章编号】1009-0313(2004)01-0061-01

病例资料 患者, 男, 50 岁。殴打伤致胸痛、胸闷、呼吸困难 4h 入院。血压正常, 既往无外伤史, 无疫区生活史。急诊胸片示左侧第 8 肋骨骨折。伤后 12h 腹部 B 超提示脾门处低回声影, 考虑脾包膜下囊肿。伤后 16h 腹部 CT 扫描示脾脏内缘见一约 90mm × 110mm 的圆形低密度影, CT 值 14HU, 壁厚, 有点状钙化(图 1), 邻近脏器受压, CT 诊断为脾脏包膜下巨大囊肿。

术中所见: 脾门处巨大包块, 质硬, 与脾脏紧密相连, 切开包块吸出大量褐色渣状液体, 包膜厚约 2~4mm, 行包块、脾脏全切术。病理诊断: 脾脏包膜下巨大单纯性囊肿(图 2)。

讨论 脾脏囊肿较其它内脏囊肿少见, 根据病因可分为寄生性囊肿和非寄生性囊肿, 后者据发病机制和病理组织学特征又可分为真性囊肿和假性囊肿, 均多见于年轻患者。真性囊肿为先天性囊肿, 囊壁内衬有分泌性内皮细胞, 常合并肝、肾等脏

器的囊肿^[1]。假性囊肿大多是脾脏外伤后脾脏血肿演变而成, 也可为脾脏栓塞、感染或胰腺炎时胰酶消化作用而形成, 囊壁无内皮细胞被覆^[2]。另有脾内胰源性囊肿的报道, 极为罕见。脾脏寄生虫囊肿多见于包虫囊肿, 常与肝、肺、腹腔包虫病同时发生, 有地区性, 包虫囊肿在脾脏内多呈膨胀性生长。

CT 检查可清晰显示囊肿的形态、大小、密度及其与周围组织脏器的关系, 有时真性囊肿和假性囊肿 CT 表现极为相似, 显示为脾脏内单发、偶为多发的圆形、卵圆形囊性低密度病灶, CT 值 0~15HU, 边界清楚锐利, 囊壁菲薄多无钙化, 增强后真性囊肿壁无强化, 假性囊肿壁偶可见轻度强化, 囊肿内容物均无强化。诊断时应与脾脏包膜下血肿鉴别: ①急性血肿为高密度或稍高密度, 随时间的推移血肿的密度逐渐减低; ②脾门包膜下急性血肿内容物为新鲜血液, 慢性或陈旧性血肿可为褐色液体; ③急性血肿不会产生血肿壁的钙化; ④患者血压正常, 且无腹痛及压痛。根据以上几点, 可排除脾脏血肿的诊断。本例由于左侧季肋部外伤伴左侧第 8 肋骨骨折, 易误诊为脾脏包膜下血肿, 实为巧合。

参考文献:

- [1] 李果珍. 临床 CT 诊断学[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994. 478-479.
- [2] 周康荣. 腹部 CT[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1993. 92-96.

(收稿日期: 2003-06-10 修回日期: 2003-08-20)

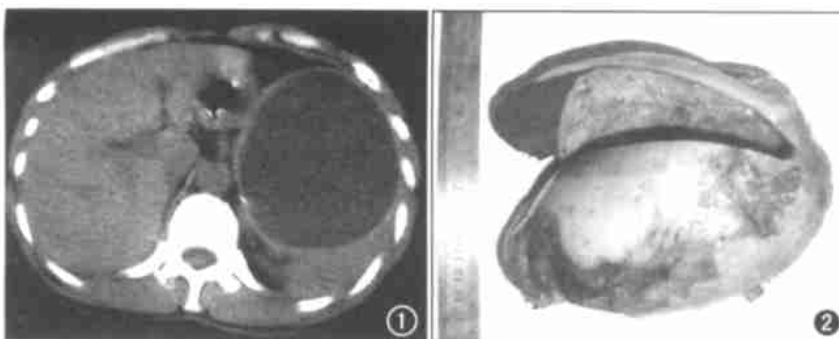


图 1 脾脏内缘见一 90mm × 110mm 的圆形低密度影, CT 值 14HU, 壁厚并有点状钙化。图 2 切除的脾脏标本。

作者单位: 332000 江西, 九江市解放军第 171 医院放射科
作者简介: 宛四海(1967-), 男, 湖北人, 主治医师, 主要从事神经系统影像诊断工作。