·论著·

多层螺旋CT对胃癌各淋巴结分区淋巴结转移诊断敏感性研究

扫码阅读电子版

许舒航 冯玲玲 陈永明 张嵘
中山大学肿瘤防治中心放射科 华南肿瘤学国家重点实验室 肿瘤医学协同创新中心,广州 510060
许舒航现在中山大学附属第三医院超声科,广州 510630
通信作者:张嵘,Email:zhangr@sysucc.org.cn,电话:020-87343221

【摘要】 **目的** 研究多层螺旋CT诊断胃癌各组淋巴结分区淋巴结转移的敏感性。**方法** 采用回顾性系列病例研究方法。病例入组标准:(1)术前行腹部CT平扫加增强检查,并在中山大学肿瘤防治中心影像归档和通信系统存档;(2)在中山大学肿瘤防治中心手术治疗,手术方式包括全胃切除术或胃大部切除术联合D_2或D_1+淋巴结清扫术,术后检取淋巴结≥15枚,病理阳性淋巴结≥1枚;(3)病理组织学诊断WHO病理分型为胃腺癌;(4)既往无淋巴结结核、巨淋巴结增生、淋巴瘤等可引起淋巴结肿大的病史;(5)既往未接受过胃切除手术;(6)术前未接受新辅助放疗或化疗。回顾性纳入2009年1月至2012年12月间中山大学肿瘤防治中心胃胰科收治的胃癌患者的临床病理及影像学资料。以病理阳性淋巴结为参照,计算CT诊断阳性淋巴结的敏感性(影像学阳性淋巴结总数/病理阳性淋巴结总数)和完全符合率(完全符合病例数/病理阳性淋巴结病例数;完全符合表示为每例患者各淋巴结分区的影像阳性淋巴结数与病理阳性淋巴结数一致),并应用χ^2检验比较CT诊断各淋巴结分区淋巴结转移的敏感性的差异。**结果** 共收集228例患者,其中男147例,女81例。CT诊断胃癌淋巴结转移的总体敏感性为68.7%(1 769/2 576)。CT诊断第1~8组淋巴结转移敏感性由高至低排序依次是第3组[81.1%(506/624)]、第7组[73.9%(246/333)、第2组[70.3%(111/158)]、第6组[68.7%(248/361)]、第4组[68.1%(262/385)]、第8组[60.4%(116/192)]、第1组[53.8%(155/288)]和第5组[47.1%(82/174)],诊断第3组淋巴结敏感性明显高于总体水平(χ^2=37.689,P<0.001),诊断第5组淋巴结转移敏感性明显低于总体水平(χ^2=34.387,P<0.001),诊断第1组淋巴结转移敏感性明显低于总体水平(χ^2=25.918, P<0.001)。第2组、第4组、第6组、第7组、第8组淋巴结转移诊断的敏感性与总体的平均水平比较差异均无统计学意义(均P>0.05)。病理学阳性与影像学阳性淋巴结的完全符合率为56.9%(536/942),其中完全符合率最高为第3组(68.0%,123/181),最低为第1组(41.4%,46/111),两者比较差异有统计学意义(χ^2=9.673,P=0.002)。**结论** CT诊断胃癌不同分区淋巴结转移的敏感性不同。

【关键词】 胃肿瘤; 淋巴结分区; 转移; CT检查
DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.10.015

Study on the sensitivity of multi-slice spiral CT in diagnosis of lymph node metastasis in different lymph node stations of gastric cancer

Xu Shuhang, Feng Lingling, Chen Yongming, Zhang Rong
Department of Radiology, Sun Yat Sen University Cancer Center, State Key Laboratory of Oncology in South China, Collaborative Innovation Center for Cancer Medicine, Guangzhou 510060, China
Xu Shuhang is now working on the Department of Ultrasound, the Third Affiliated Hospital, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510630, China
Corresponding author: Zhang Rong, Email: zhangr@sysucc.org.cn, Tel: 020-87343221

【**Abstract**】 **Objective** To study the sensitivity of multi-slice spiral CT in the diagnosis of lymph node metastasis in different lymph node stations of gastric cancer. **Methods** A retrospective series of case study was employed in the research. Inclusion criteria: (1) patients undergoing preoperative abdominal CT scan plus enhanced examination, and data in the image archiving and communication system of Sun Yat-

sen University Cancer Center; (2) patients undergoing total or subtotal gastrectomy plus D2 or D1 + lymphadenectomy, with more than 15 harvested lymph nodes and more than 1 metastatic lymph node confirmed by postoperative pathology; (3) WHO pathological classification defined as gastric adenocarcinoma; (4) no history of lymph node tuberculosis, giant lymph node hyperplasia, lymphoma or other diseases resulting in enlarged lymph nodes; (5) no history of gastrectomy; (6) no preoperative neoadjuvant therapy. Clinicopathologic data of gastric cancer patients at the Department of Gastric and Pancreatic Surgery, Sun Yat-sen University Cancer Center from January 2009 to December 2012 were retrospectively analyzed. Using the pathologically positive lymph nodes as a reference, the sensitivity of CT-positive lymph nodes was calculated (total number of positive image lymph nodes/total number of positive pathological lymph nodes) and complete coincidence rate (number of case defined as complete coincidence/number of case with positive pathologic lymph nodes; complete coincidence indicated that the number of positive image lymph nodes was consistent with the number of positive pathologic lymph nodes in each lymph node station). The χ^2 test was used to compare the sensitivity of CT in the diagnosis of lymph node metastasis in each lymph node station. **Results** A total of 228 patients with pathology-proven gastric cancer were enrolled in the study, including 147 male and 81 female. The overall sensitivity of CT in diagnosis of metastatic lymph nodes in gastric cancer was 68.7% (1769/2576). The sensitivity of CT in diagnosis of lymph node metastasis of groups 1 to 8 from high to low was group 3 [81.1% (506/624)], group 7 [73.9% (246/333)], group 2 [70.3% (111/158)], group 6 [68.7% (248/361)], group 4 [68.1% (262/385)], group 8 [60.4% (116/192)], group 1 [53.8% (155/288)], group 5 [47.1% (82/174)]. The CT diagnostic sensitivity of group 3 was significantly higher than the overall level (χ^2=37.689, P<0.001). The CT diagnostic sensitivity of group 5 was significantly lower than the overall level (χ^2=34.387, P<0.001). The CT diagnostic sensitivity of group 1 was also significantly lower than the overall level (χ^2=25.918, P<0.001). Significant differences were not found in the CT diagnostic sensitivity of group 2, 4, 6, 7, 8 compared with the overall level (all P>0.05). The complete coincidence rate was 56.9% (536/942) between pathological positive lymph nodes and CT positive lymph nodes. The highest complete coincidence rate was observed in group 3 (68.0%, 123/181) and the lowest was in group 1 (41.4%, 46/111), whose difference was statistically significant (χ^2=9.673, P=0.002). **Conclusion** The sensitivity of CT in diagnosis of lymph nodes in different lymph node stations of gastric cancer is different.

【**Key words**】 Stomach neoplasms; Lymph node stations; Metastasis; CT

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.10.015

胃癌是常见的恶性肿瘤之一，在我国，胃癌发病率和死亡率均位居第2位[1-2]。淋巴结转移是胃癌的主要转移途径，即使早期胃癌，其淋巴结转移率也在5.7%~29.0%之间[3]。日本胃癌研究界最早于1973年发表的第1版《胃癌规范治疗指南》，根据淋巴结部位将胃癌淋巴结分成16组，目前这一分组已被各国学者接受[4]。规范合理的淋巴结清扫是胃癌根治性手术成功与否的关键。根据第4版《日本胃癌治疗指南》，进展期胃癌应行规范的D_2淋巴结清扫[5]；但对于早期胃癌，可以行D_1或D_1+淋巴结清扫。因此，术前通过影像学证据确定胃癌淋巴结转移范围对早期胃癌患者淋巴结清扫范围的界定有重要指导意义。关于CT诊断胃癌淋巴结转移已有不少影像学研究[6-7]。但CT对各淋巴结分区淋巴结转移诊断的敏感性如何，目前国内外未见相关的研究报道。本研究通过回顾性分析228例胃癌患者的临床病理资料，将CT诊断各区域淋巴结转移情况与手术病理进行对照，探讨多层螺旋CT诊断胃癌各淋巴结分区淋巴结转移的敏感性。

资料与方法

一、研究对象

采用回顾性系列病例研究方法。病例入组标准：(1)术前行腹部CT平扫加增强检查，并在中山大学肿瘤防治中心影像归档和通信系统存档；(2)在中山大学肿瘤防治中心手术治疗，手术方式包括全胃切除术或胃大部切除术联合D_2或D_1+淋巴结清扫术，术后检取淋巴结≥15枚，病理阳性淋巴结≥1枚；(3)病理组织学诊断WHO病理分型为胃腺癌；(4)既往无淋巴结结核、巨淋巴结增生、淋巴瘤等可引

起淋巴结肿大的病史;(5)既往未接受过胃切除手术;(6)术前未接受新辅助放疗或化疗。根据以上入组标准,回顾性收集2009年1月至2012年12月间,中山大学肿瘤防治中心胃胰科收治的228例经病理确诊为胃癌患者的临床病理及影像学资料。患者一般临床病理特征见表1。

术后淋巴结大体标本由外科医生根据不同淋巴结分组单独送检,所有病理切片均由同一位病理科主治医师复查阅片,统计每例患者各淋巴结分区的病理阳性淋巴结数和所有纳入病例各淋巴结分区的病理阳性淋巴结总数以及病理阳性淋巴结病例数;淋巴结分区参考日本胃癌学会制定的《胃癌处理规约》第15版的相关定义[8]。胃肿瘤的部位按照日本胃癌学会制定的《胃癌处理规约》第15版划分[8]。所有患者均知情同意,本研究的开展符合《赫尔辛基宣言》的要求。

二、影像检查方法

使用德国西门子64层螺旋CT,所有患者检查前均禁食6~8 h,扫描前服温水800~1 000 ml,患者取仰卧位。扫描范围:平扫、动脉期及静脉期由食管下段至双肾下级水平,即包括整个胃部,平衡期扫描范围由膈顶至盆腔,扫描于吸气末屏气一次完成。增强扫描选用80~100 ml非离子对比剂碘普罗胺(优维显,U1.travist,拜耳医药保健有限公司)300 mgI/ml或非离子型对比剂碘海醇(欧乃派克,Omnipaque,通用电气药业有限公司)300 mgI/ml经高压注射器经肘静脉注入,注入速率3.0 ml/s,动脉期、静脉期、平衡期分别选用注射后30~35 s、50~60 s、100~120 s。扫描参数,螺旋准直64×0.625,层厚5 mm,间隔5 mm,管电压250 kV,管电流260~320 mAs。将扫描后原始数据进行1 mm薄层重建,层间距为1 mm。

三、影像学诊断方法

所有患者影像均由两名放射科主治医师独立阅片,以统一的意见作为最终的判读结果记录,若意见不同则经讨论达成一致。根据日本胃癌学会制定的《胃癌处理规约》第15版[8]对淋巴结分区的相关定义,统计每例患者各淋巴结分区的影像学阳性淋巴结数、各淋巴结分区的影像学阳性淋巴结总数以及影像学阳性淋巴结病例数。

影像学阳性淋巴结诊断标准为:(1)胃周淋巴结短径≥6 mm;非胃周淋巴结短径≥8 mm;(2)侵犯包膜,强化不均匀,有坏死;(3)多个淋巴结呈融合状,边界欠清。符合其中一点即可诊断。见图1。

四、统计学方法

采用SPSS 21.0软件对数据进行统计学分析,不服从正态分布的计量资料以M(范围)表示;计数资料以例(%)表示,两组间比较采用χ^2检验。以双侧检验$P<0.01$表示差异具有统计学意义。

表1 228例胃癌根治术患者临床病理特征

变量	例(%)
性别	
男	147(64.5)
女	81(35.5)
年龄[岁,中位数(范围)]	57(24~84)
肿瘤部位	
胃上部	61(26.8)
胃中部	72(31.6)
胃下部	85(37.3)
全胃	10(4.4)
分化情况	
良好	31(13.6)
化差	197(86.4)
肿瘤大小(cm)	
<3	22(9.6)
3~<5	101(44.3)
≥5	105(46.1)
浸润深度	
pT_1	8(3.5)
pT_2	19(8.3)
pT_3	31(13.6)
pT_4a	155(68.0)
pT_4b	15(6.6)
淋巴结	
pN_1	30(13.2)
pN_2	46(20.2)
pN_3a	100(43.9)
pN_3b	52(22.8)
脉管癌栓	
有	33(14.5)
无	195(85.5)
分期[a]	
ⅠB	4(1.8)
ⅡA	9(3.9)
ⅡB	5(2.2)
ⅢA	30(13.2)
ⅢB	60(26.3)
ⅢC	120(52.6)

注:[a]分期标准采用第7版美国国立综合癌症网络/国际抗癌联盟TNM分期系统[9]

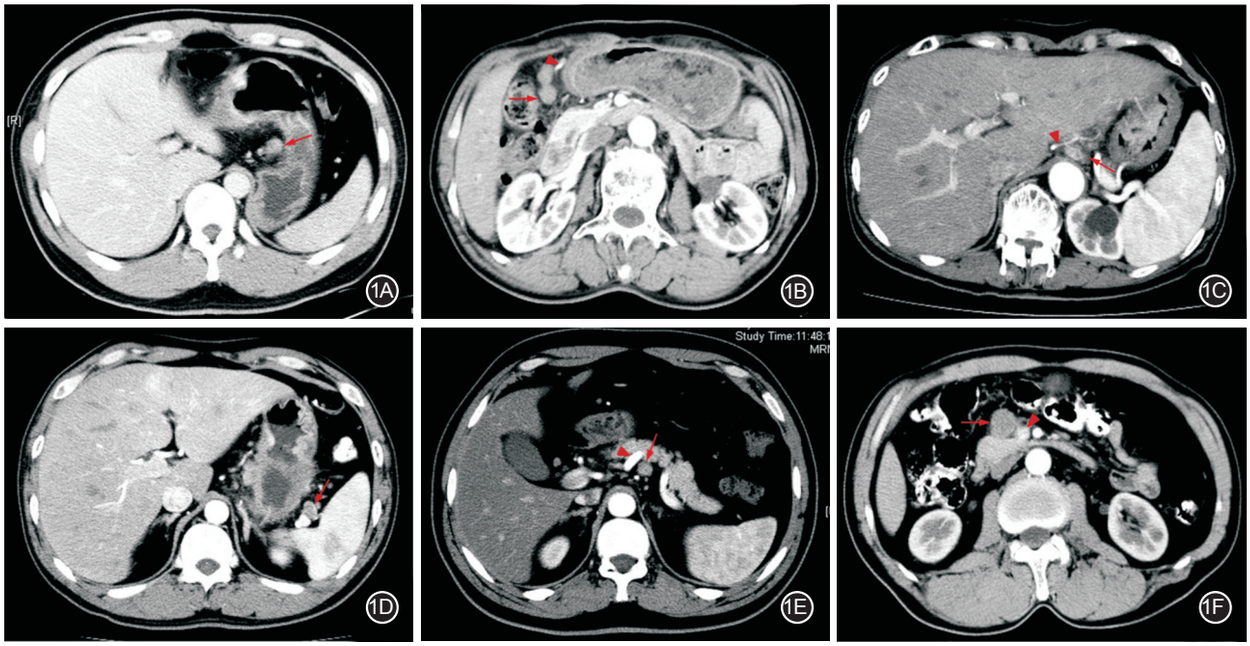

图1　典型病例的影像学阳性淋巴结　1A.第3组胃小弯侧淋巴结(红箭)，大小15 mm×12 mm，边缘模糊；1B.第5组幽门上淋巴结(红箭)，沿胃右动脉根部(红箭头)分布，较大者大小为14 mm×11 mm；1C.第7组胃左动脉干周围淋巴结(红箭)，沿胃左动脉(红箭头)走行分布，较大者大小为20 mm ×9 mm，边界欠清，呈明显不均匀强化；1D.第10组脾门淋巴结(红箭)，大小为16 mm×12 mm，强化不均匀；1E.第11组脾动脉干周围淋巴结(红箭)，位于脾动脉(红箭头)后方，大小为15 mm×13 mm；1F.第14v组肠系膜上静脉旁淋巴结(红箭)，位于肠系膜上静脉(红箭头)旁，大小为22 mm×21 mm，边缘模糊

结　　果

228例胃癌患者的病理阳性淋巴结共2 576枚，在影像上符合诊断标准的阳性淋巴结为1 769枚，总体诊断敏感性为68.7%。由于第9、10、11、12、14v组的病例数少(仅3~13例)，结果误差可能比较大，故不计算诊断敏感性和完全符合率。CT诊断各组淋巴结敏感性不等，最高的为第3组，达到81.1%；最低为第5组，为47.1%。见表2。

CT诊断第1~8组淋巴结敏感性高低排序依次为第3、7、2、6、4、8、1、5组。第3组淋巴结诊断的敏感性明显高于平均水平(81.1%比68.7%，χ^2=37.689，P<0.001)；第5组淋巴结诊断的敏感性明显低于平均水平(47.1%比68.7%，χ^2=34.387，P<0.001)；第1组淋巴结诊断的敏感性也明显低于平均水平(53.8%比68.7%，χ^2=25.918，P<0.001)；第2组、第4组、第6组、第7组、第8组淋巴结诊断的敏感性与总体的平均水平比较差异均无统计学意义(第2组：χ^2=0.173，P=0.677；第4组：χ^2=0.060，P=0.807；第6组：χ^2=0.000，P=0.992；第7组：χ^2=3.748，P=0.053；第8组：χ^2=5.606，P=0.018)。影像学阳性与病理学阳性淋巴结的完全符合率为56.9%，其中完全符合率最高为第3组(68.0%)，最低为第1组(41.4%)，两者比较，差异有统计学意义(χ^2=9.673，P=0.002)。

讨　　论

CT在胃癌的术前诊断有相当重要的价值，尤其在评价肿瘤的浸润程度和淋巴结转移方面。目前研究报道，CT在诊断胃癌淋巴结转移的准确率在54%~84%之间[6,10-12]。尽管在胃癌淋巴结转移的诊断标准方面已有不少相关研究，但至今仍没有统一的诊断标准[7,13]。目前，影像淋巴结阳性的诊断主要以淋巴结大小为依据。研究表明，淋巴结短径相对于淋巴结长径来说是一个更好的指标，并把淋巴结短径作为转移性淋巴结的诊断标准[14]。在本研究中，我们使用胃周淋巴结短径≥6 mm，胃周外淋巴结短径≥8 mm作为判断淋巴结阳性的标准之一[15-16]。另外，淋巴结有中心坏死、增强扫描呈明显不均匀强化、或呈融合成串珠状等CT影像特征，也是诊断异常淋巴结的依据[11-12]。

1995年，Fukuya等[11]对照胃癌第1~12组淋巴结大体病理直径>5 mm的淋巴结数和CT所见直径

表2 CT诊断228例胃癌患者各淋巴结分区淋巴结转移的敏感性

淋巴结区	病理阳性淋巴结总数(枚)	病理阳性淋巴结病例数(例)	病理阳性淋巴结数(枚)[a]	影像学阳性淋巴结总数(枚)	影像学阳性淋巴结病例数(例)	影像学阳性淋巴结数(枚)[a]	诊断敏感性(%)	完全符合病例数(例)	完全符合率(%)
第1组	288	111	2(1~9)	155	89	1(1~7)	53.8[b]	46	41.4
第2组	158	68	2(1~8)	111	53	1(1~7)	70.3	37	54.4
第3组	624	181	3(1~13)	506	173	2(1~11)	81.1[c]	123	68.0
第4组	385	132	2(1~18)	262	111	2(1~11)	68.1	77	58.3
第5组	174	81	1(1~13)	82	56	1(1~5)	47.1[b]	37	45.7
第6组	361	113	3(1~14)	248	97	2(1~11)	68.7	66	58.4
第7组	333	143	2(1~14)	246	130	1(1~12)	73.9	91	63.6
第8组	192	78	2(1~9)	116	63	2(1~6)	60.4	42	53.8
第9组	19	13	1(1~5)	8	7	1(1~2)	–	7	–
第10组	10	3	4(1~5)	6	2	3(2~4)	–	1	–
第11组	12	6	2(1~3)	12	6	2(1~3)	–	0	–
第12组	8	6	1(1~2)	7	6	1(1~2)	–	3	–
第14v组	12	7	1(1~3)	10	7	1(1~3)	–	6	–
总数	2 576	942	–	1 769	800	–	68.7	536	56.9

注：诊断敏感性：影像学阳性淋巴结总数/病理阳性淋巴结总数；完全符合：每例患者各淋巴结分区的影像阳性淋巴结数与病理阳性淋巴结数一致；完全符合率：完全符合病例数/病理阳性淋巴结病例数；[a]数据采用中位数(范围)表示；[b]诊断的敏感性明显低于平均水平(68.7%)，$P<0.01$；[c]诊断的敏感性明显高于平均水平(68.7%)，$P<0.01$；对于第9、10、11、12、14v组的病例数较少，结果偏倚可能较大，故不计算诊断敏感性和完全符合率；“–”示无数据

>5 mm淋巴结数，结果显示第3组淋巴结CT探测率最高，第12、5组淋巴结探测率最低。但该研究并没有针对不同淋巴结组进行转移淋巴结诊断敏感性的研究。本研究中228例病理证实有淋巴结转移的胃癌患者，在CT影像上均检出异常淋巴结，但影像上检出的阳性淋巴结数比手术切除证实病理阳性淋巴结数少，CT诊断淋巴结转移的总体敏感性为68.7%，其原因可能有以下几点：(1)淋巴结聚集、融合，分界欠清的时候，影响其在CT上的观察和计数；(2)部分患者胃周脂肪少，导致部分转移淋巴结在CT上无法显示或显示不清；(3)部分肿大的淋巴结与浸润到浆膜外的肿瘤相融合，在CT上难以分辨影响其计数；(4)胃癌存在淋巴结微转移，部分早期淋巴结转移在CT上尚不能观察到或尚未能达到影像学上诊断异常淋巴结的标准。以上原因可能导致在CT影像上对异常淋巴结的计数减少。

本研究结果显示，CT对不同淋巴结分区的诊断敏感性不同。第11组为脾动脉干淋巴结，一般由于脾动脉较粗，走行清晰，周围脂肪间隙较宽，有利于影像上观察。而第9组腹腔干周围淋巴结由于腹腔干长度通常较短，腹腔干从腹主动脉发出后，很快发出胃左动脉、肝总动脉、脾动脉等分支，从而常影响影像学上对第9组淋巴结的观察和计数。但由于病例数少，结果误差可能会较大，故并未进行统计分析。本研究统计了病例数较多的第1~8组淋巴结(68~143例)，发现第3组胃小弯侧淋巴结CT检测敏感性显著高于平均水平，而第1、5组阳性淋巴结CT检测敏感性显著低于平均水平。第1组贲门右淋巴结和第5组幽门上淋巴结的区域相对狭小，脂肪间隙较窄，相对不利于影像学观察；并且当肿瘤侵犯浆膜层时，由于周围脂肪间隙狭窄，转移的淋巴结更容易与胃壁粘连，影响其观察和计数。

根据第4版《日本胃癌治疗指南》的原则，对于早期胃癌患者，可行缩小的淋巴结清扫术，比如可以不清扫第11、12a组淋巴结[5]。本研究结果显示，第11组淋巴结病理阳性淋巴结总数12枚，CT显示影像学阳性淋巴结亦为12枚，其诊断敏感性相对较高，因此，对于早期胃癌，若术前CT上发现第11组淋巴结存在异常时，则不建议行缩小的淋巴结清扫术。

综上所述，多层螺旋CT作为胃癌诊断的一种最常用的影像学手段，在诊断淋巴结各区域淋巴结转移方面有重要的临床价值，了解其诊断不同区域淋巴结转移的敏感性，于术前评估、临床手术方案设计及术后放化疗方案的制定有重要指导作用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

[1] Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al. Global cancer statistics 2018:GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2018,68(6):394-424. DOI:10.3322/caac.21492.

[2] Chen W, Zheng R, Baade PD, et al. Cancer statistics in China, 2015[J]. CA Cancer J Clin, 2016,66(2):115-132. DOI:10.3322/caac.21338.

[3] De Manzoni G, Baiocchi GL, Framarini M, et al. The SIC-GIRCG 2013 Consensus Conference on Gastric Cancer[J]. Updates Surg, 2014,66(1):1-6. DOI:10.1007/s13304-014-0248-1.

[4] Japanese Research Society for Gastric Cancer. The general rules for The gastric cancer study in surgery[J]. Jpn J Surg, 1973,3(1):61-71.

[5] Japanese Gastric Cancer Association. Japanese gastric cancer treatment guidelines 2014 (ver. 4)[J]. Gastric Cancer, 2017, 20(1):1-19. DOI:10.1007/s10120-016-0622-4.

[6] Yan C, Zhu ZG, Yan M, et al. Value of multidetector-row computed tomography in the preoperative T and N staging of gastric carcinoma: a large-scale Chinese study[J]. J Surg Oncol, 2009,100(3):205-214. DOI:10.1002/jso.21316

[7] Kim HJ, Kim AY, Oh ST, et al. Gastric cancer staging at multidetector row CT gastrography: comparison of transverse and volumetric CT scanning[J]. Radiology, 2005,236(3):879-885. DOI:10.1148/radiol.2363041101.

[8] 日本胃癌學會. 胃癌取扱い規約[M]. 15版. 東京:金原出版株式会社, 2017.

[9] Washington K. 7th edition of the AJCC cancer staging manual: stomach[J]. Ann Surg Oncol, 2010,17(12):3077-3079. DOI:10.1245/s10434-010-1362-z.

[10] Kim YN, Choi D, Kim SH, et al. Gastric cancer staging at isotropic MDCT including coronal and sagittal MPR images: endoscopically diagnosed early vs. advanced gastric cancer[J]. Abdom Imaging, 2009,34(1):26-34. DOI:10.1007/s00261-008-9380-z.

[11] Fukuya T, Honda H, Hayashi T, et al. Lymph-node metastases: efficacy for detection with helical CT in patients with gastric cancer[J]. Radiology, 1995,197(3):705-711. DOI:10.1148/radiology.197.3.7480743.

[12] Chen CY, Hsu JS, Wu DC, et al. Gastric cancer: preoperative local staging with 3D multi-detector row CT--correlation with surgical and histopathologic results[J]. Radiology, 2007,242(2):472-482. DOI:10.1148/radiol.2422051557.

[13] Chamadol N, Wongwiwatchai J, Bhudhisawasd V, et al. Accuracy of spiral CT in preoperative staging of gastric carcinoma: correlation with surgical and pathological findings[J]. J Med Assoc Thai, 2008,91(3):356-363.

[14] Eisenhauer EA, Therasse P, Bogaerts J, et al. New response evaluation criteria in solid tumours: revised RECIST guideline (version 1.1)[J]. Eur J Cancer, 2009,45(2):228-247. DOI:10.1016/j.ejca.2008.10.026.

[15] Balfe DM, Mauro MA, Koehler RE, et al. Gastrohepatic ligament: normal and pathologic CT anatomy[J]. Radiology, 1984,150(2):485-490. DOI:10.1148/radiology.150.2.6691106.

[16] Dorfman RE, Alpern MB, Gross BH, et al. Upper abdominal lymph nodes: criteria for normal size determined with CT[J]. Radiology, 1991,180(2):319-322. DOI:10.1148/radiology.180.2.2068292.

(收稿日期:2018-07-30)
(本文编辑:万晓梅)

·读者·作者·编者·

本刊对文稿中作者姓名及其单位的撰写要求

在文题下按序排列作者姓名,两个单位以上的作者姓名,需在姓名后用上角码编号。排序应在投稿前由全体作者共同讨论确定,在编排过程中不应再作改动,确需改动时必须出示单位证明。作者单位名称(写出所在科室)及邮政编码注于作者姓名下方,作者单位前均冠上编号,作者与作者单位通过编号对应。通信作者及其电子邮箱和电话号码注于作者单位之下方。

作者应具备的条件:(1)参与选题和设计,或参与资料的分析与解释者;(2)起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容者;(3)能对编辑部的修改意见进行核修,在学术界进行答辩,并最终同意该文发表者。以上3条须同时具备,仅参与获得资金不能列为作者;仅对科研小组进行一般管理也不宜列为作者。作者中如有外籍作者,应附外籍作者亲笔签名同意在该刊发表的函件;集体署名的文章于题名下列署名单位,于文末列整理者姓名,并须明确该文的主要责任者。通信作者原则上只列1位,由投稿者确定,同一单位的作者原则上不能作为共同第一作者和共同通信作者。如需注明协作组成员,则于文末参考文献前列出协作组成员的单位及姓名。

当存在共同第一作者时,应在文后、参考文献前列出每位作者对本文的贡献,即贡献声明。