

PET-CT在胸腹膜转移瘤诊断中的临床价值

尹培 霍红旗 柴鹏 赵剑平 冯小伟 刘春海 游志鑫

【摘要】 目的 评价 PET-CT在胸腹膜转移瘤诊断中的临床价值。方法 回顾性分析具有原发性恶性肿瘤病史及不明原因胸腹腔积液, 临床高度怀疑胸腹膜转移瘤的 37 例患者资料。全部患者均行 ^{18}F -FDG PET-CT全身显像, 经病历记录分析、肿瘤标志物检测、病理检查或临床随访最终判断是否存在胸腹膜转移瘤, 并对已确诊胸腹膜转移瘤的患者记录病灶代谢分布形态及测量最大标准化摄取值(SUV_{max})。结果 37 例行 ^{18}F -FDG PET-CT全身显像的患者中, PET-CT诊断阳性的患者共 29 例, 其中, 假阳性 3 例; 诊断为阴性的患者共 8 例, 其中, 假阴性 2 例。 ^{18}F -FDG PET-CT全身显像诊断胸腹膜转移瘤的灵敏度为 92.9%、特异度为 66.7%、准确率为 86.5%、阳性预测值为 89.7%、阴性预测值为 75%。在已确诊胸腹膜转移瘤的 26 例患者的全身显像中, 病灶摄取形态呈条形或环形分布者 11 例、呈点灶状分布者 15 例, 两组病灶 SUV_{max} 分别为 5.97 ± 3.39 和 2.89 ± 0.92 , 差异具有统计学意义($t=2.93, P<0.05$)。结论 PET-CT全身显像在胸腹膜转移瘤的诊断中具有简单、无创和灵敏度高优点, 是一种理想的判断胸腹膜转移瘤的方法, 具有较高的临床应用价值。

【关键词】 胸膜; 腹膜; 肿瘤转移; 氟脱氧葡萄糖 F18; 正电子发射断层显像术; 体层摄影术, X 线计算机

The clinical value of ^{18}F -FDG PET-CT in diagnosis of the pleural or peritoneal carcinomatosis YIN Pei, HUO Hong-qi, CHAI Peng, ZHAO Jian-ping, FENG Xiao-wei, LIU Chun-hai, YOU Zhi-xin. Department of Nuclear Medicine, Handan Central Hospital, Handan 056001, China

Corresponding author: HUO Hong-qi, Email: 13931018801@163.com

【Abstract】 **Objective** To evaluate the clinical value of ^{18}F -FDG PET-CT in diagnosis of the pleural or peritoneal carcinomatosis. **Methods** A total of 37 patients with pleural effusion or ascites of unknown origin were analyzed retrospectively. All patients underwent whole body ^{18}F -FDG PET-CT. The ^{18}F -FDG distributional pattern and the maximum standardized uptake value (SUV_{max}) of lesions were analyzed. The final diagnosis of all cases were established based on the results of catamnestic analysis, tumor markers assay, histopathology or clinical follow-up. **Results** Of all the 37 cases, 29 had positive findings on ^{18}F -FDG PET-CT, of which 26 were pleural or peritoneal carcinomatosis and 3 were pleural or peritoneal tuberculosis; 8 patients had negative findings on ^{18}F -FDG PET-CT, of which 6 were pleural or peritoneal benign lesions and 2 were peritoneal carcinomatosis. The sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value of ^{18}F -FDG PET-CT in diagnosis of peritoneal carcinomatosis were 92.9%, 66.7%, 86.5%, 89.7% and 75.0% respectively. The SUV_{max} between the ring-form and strip-type lesions were significantly different (5.97 ± 3.39 vs. $2.89 \pm 0.92, t=2.93, P<0.05$). **Conclusions** ^{18}F -FDG PET-CT is simple, noninvasive and high sensitive in detecting pleural or peritoneal carcinomatosis, and may be an ideal technique of highly clinical usefulness in the diagnosis of the pleural or peritoneal carcinomatosis.

【Key words】 Pleura; Peritoneum; Neoplasms metastasis; Fluorodeoxyglucose F18; Positron emission tomography; Tomography, X-ray computed

胸腹膜转移瘤作为常见的恶性转移瘤之一, 其临床表现常缺乏特异性, 当临床出现初发症状时,

有部分患者已发生胸膜或腹膜转移。目前, CT 仍作为诊断胸腹膜转移瘤的首选传统检查方法, 但其早期诊断胸腹膜转移瘤的灵敏度不高; 穿刺和组织活检为有创性检查且操作复杂, 同时可能存在抽样误差等影响, 造成临床诊断相对困难。本研究收集

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4114.2012.06.003

作者单位: 056001, 邯郸市中心医院核医学科

通信作者: 霍红旗 (Email: 13931018801@163.com)

了2011年8月至2012年8月在我院核医学科行PET-CT全身显像的患者共37例,全部经病历记录分析、肿瘤标志物检测、病理检查或临床随访最终判断是否存在胸腹膜转移瘤,从而探讨PET-CT全身显像在胸腹膜转移瘤诊断中的临床价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

37例患者中,男性23例、女性14例,年龄39~85岁,平均(66.7±11.7)岁。其中30例具有原发恶性肿瘤病史,包括肺癌14例、食管癌4例、卵巢癌5例、宫颈癌2例、胃癌1例、直肠癌2例、肾癌1例、胰腺癌1例;其余7例均为不明原因胸水或腹水就诊患者,最后经确诊为卵巢癌2例、胃癌1例、结核性胸膜炎及结核性腹膜炎3例、腹膜炎1例。

1.2 检查方法

显像仪器为荷兰飞利浦公司GEMINI TF64 PET-CT仪,全部患者显像前均禁食6~8h,控制血糖在8.0 mmol/L以下,¹⁸F-FDG入壶于手背静脉静滴,注射剂量为5.0 MBq/kg,静滴5 min后嘱患者安静平卧休息40~60 min,排尿后行PET-CT全身显像,扫描范围为颅底至股骨上段,8~9个床位,按2 min/床位进行扫描,仪器自动利用CT数据对PET图像进行衰减校正,通过有序子集最大期望值迭代法对图像进行重建和融合。对已证实为胸腹膜转移且PET-CT诊断阳性的患者进行回顾性分析,记录胸腹膜转移的具体部位及形态分布,并测量最大标准化摄取值(maximum standardized uptake value, SUV_{max}),记录全身其他部位转移的病灶。

1.3 图像评价

以上图像均由经验丰富的2名核医学科医师共同阅片,对原始图像及融合图像进行综合分析。以沿胸膜或腹膜、肠壁或大网膜部位出现¹⁸F-FDG浓聚作为PET阳性的诊断标准;以胸膜或腹膜、大网膜部位出现结节样或饼状改变作为CT阳性的诊断标准;符合两者之一或同时符合者均诊断为PET-CT阳性。

1.4 统计学处理

应用SPSS16.0软件进行统计学分析。计量数据采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验,检验水准 $\alpha=0.05$, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

行PET-CT全身检查的37例患者中,PET-CT诊断为阳性者共29例,其中,26例确诊为胸腹膜转移瘤(经病理检查证实10例、经肿瘤标志物检测证实9例、经临床随访证实7例),包括肺癌12例、卵巢癌5例、食管癌4例、胃癌2例、宫颈癌2例、乳腺癌1例;3例为结核性胸膜炎或腹膜炎。PET-CT诊断为阴性者共8例,其中,2例为假阴性,最终确诊为胃癌、卵巢癌腹膜转移瘤各1例;其余6例经临床相关治疗后,胸腹腔积液情况明显减少或消失,1例为结核性腹膜炎,4例为胸膜炎或腹膜炎,另1例为风湿免疫类疾病。由此可见,本研究中¹⁸F-FDG PET-CT全身显像诊断结果为真阳性26例、假阳性3例、真阴性6例、假阴性2例。PET-CT全身显像诊断胸腹膜转移瘤的灵敏度为92.9%、特异度为66.7%、准确率为86.5%、阳性预测值为89.7%、阴性预测值为75.0%。

在已确诊为胸腹膜转移瘤且PET-CT诊断为阳性的26例患者中,9例CT平扫可见胸膜或腹膜结节样增厚,PET示相应部位病灶代谢增高(图1),腹膜病灶中以大网膜结节样增厚为主;5例CT平扫可见胸膜或腹膜均匀性增厚,PET示相应部位病灶代谢增高(图2),腹膜病灶中以肝周腹膜增厚为主;12例PET示胸腹膜代谢均匀性增高,CT平扫

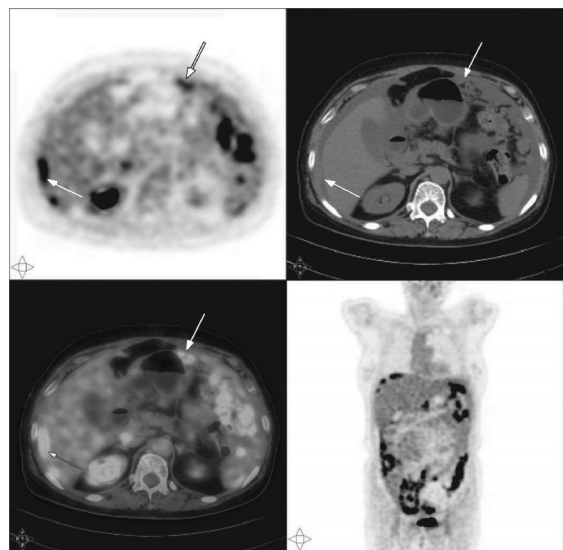


图1 患者女性,59岁,卵巢癌。¹⁸F-FDG PET-CT全身显像示肝周腹膜及大网膜可见结节样增厚(病灶如箭头所示),¹⁸F-FDG呈点灶状高摄取,最大标准化摄取值为7.6。

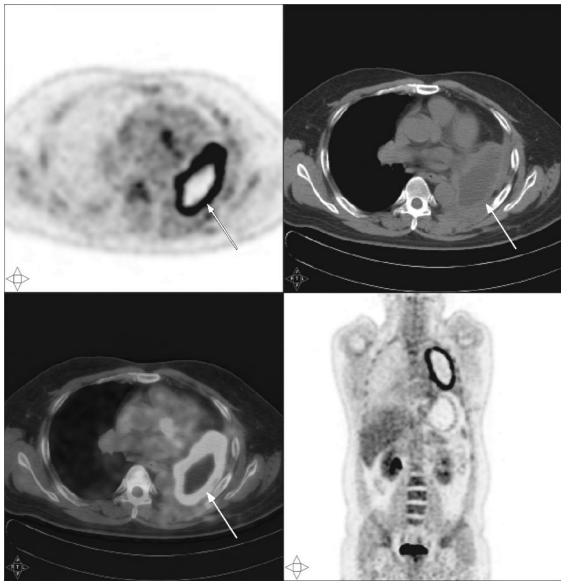


图2 患者男性, 39岁, 左肺癌术后, ^{18}F -FDG PET-CT 全身显像示左侧胸膜较均匀性增厚(病灶如箭头所示), ^{18}F -FDG 摄取增高, 最大标准化摄取值为 15.0。

未见明显胸腹膜增厚, 腹膜病灶中以肝周腹膜为主。在已确诊为结核性胸膜炎或腹膜炎的 3 例患者中, 2 例 CT 平扫未见胸膜或腹膜明显增厚, 腹腔内脂肪层浑浊, PET 示相应部位胸腹膜呈高代谢, 代谢分布欠均匀(图 3); 另 1 例腹膜轻度均匀性增厚, 大网膜呈饼状改变, PET 示相应部位病灶呈均匀高代谢, 病灶 CT 平扫共同点为病灶周围脂肪层浑浊, 肠系膜血管呈漩涡征表现。

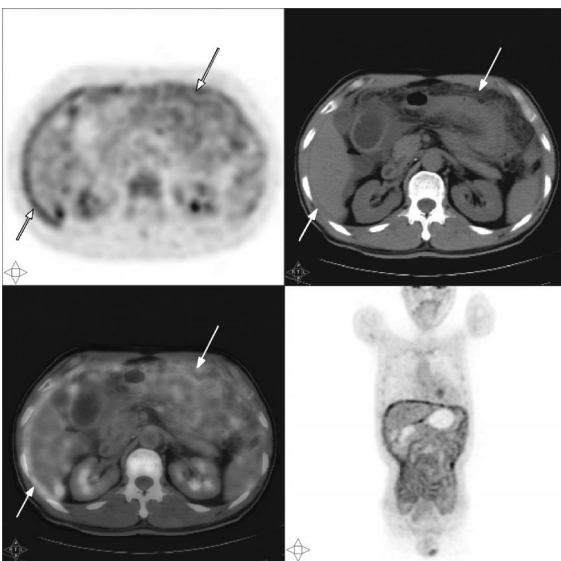


图3 患者男性, 62岁, 经腹腔镜最终确诊为腹膜结核。 ^{18}F -FDG PET-CT 示肝周腹膜轻度均匀性增厚(病灶如箭头所示), ^{18}F -FDG 呈条形浓聚, 最大标准化摄取值为 8.92。腹腔内脂肪层浑浊, 伴轻度欠均匀高代谢。

在 PET-CT 全身显像诊断结果为阴性的 8 例患者中, 2 例假阴性经后期随访最终证实为胃癌和卵巢癌腹膜转移瘤, CT 平扫未见胸腹膜明显增厚, 肠系膜及大网膜周围脂肪层浑浊模糊, PET 示相应部位未见明显高代谢; 其余 6 例患者 PET-CT 全身显像主要表现为胸膜或腹膜较光整, 轻度均匀性增厚, ^{18}F -FDG 未见明显高摄取(图 4)。

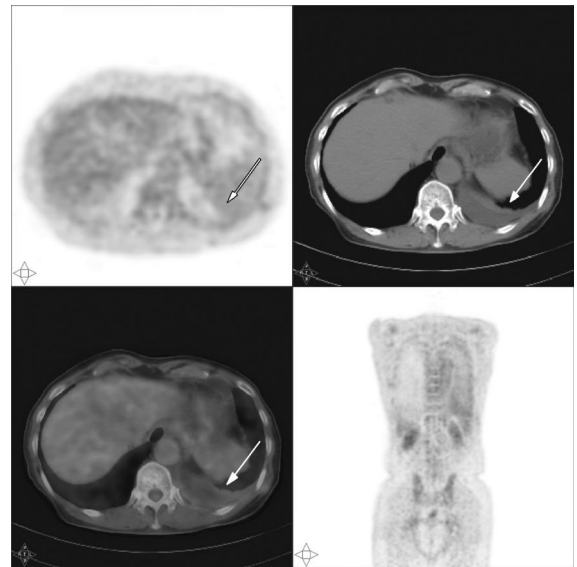


图4 患者男性, 73岁, 低热两周伴左侧胸腔积液, 随访临床经抗炎治疗后胸水消失。 ^{18}F -FDG PET-CT 示左侧胸膜较光整, 轻度均匀性增厚(病灶如箭头所示), ^{18}F -FDG 未见明显高摄取。

在最终确诊为胸腹膜转移瘤且 PET-CT 诊断阳性的 26 例患者中, ^{18}F -FDG 高摄取呈条形或环形分布者 11 例, 其中, 8 例代谢分布均匀, 胸膜或腹膜未见明显增厚征象; 其余 3 例代谢分布欠均匀, 胸膜或腹膜可见轻度较均匀性增厚。 ^{18}F -FDG 高摄取呈点灶状分布者 15 例, 其中, 8 例 CT 示相应部位胸腹膜结节样增厚; 其余 7 例 CT 示相应部位胸腹膜未见明显增厚。病灶摄取形态呈条形或环形分布组与点灶状分布组的 SUV_{max} 分别为 5.97 ± 3.39 和 2.89 ± 0.92 , 两组比较其差异有统计学意义($t=2.93$, $P<0.05$)。

3 讨论

3.1 胸腹膜转移瘤的研究现状

胸腹膜转移瘤在临床上较多见, 是癌细胞经血行途径转移至腹膜或直接种植于腹膜上形成的, 多继发于肺、肝、胃、卵巢、结直肠等恶性肿瘤。胸

腹腔内游离癌细胞和残余微小病灶的存在,是胸腹膜转移的关键因素,癌细胞的再生能力强,容易种植于胸膜或腹膜表面引起转移。还有部分患者未出现原发肿瘤症状时已出现胸腹膜转移,或以不明原因胸腹水就诊,使临床诊断相对困难。

临床对胸腹膜转移瘤采用的检查方法有穿刺抽腹水细胞学检查、胸腔镜组织活检、肿瘤标志物检测以及影像学检查等。细胞学检查及组织活检为最准确的检查方法,但其操作复杂且为有创性检查,同时可能受到抽样误差等因素影响,阳性率偏低。肿瘤标志物检测常见的有癌胚抗原、糖链抗原19-9、糖链抗原12-5、糖链抗原72-4检测等,Dromain等^[1]的研究表明,这些肿瘤标志物对监测肿瘤的复发有一定价值,但不能明确转移部位,对临床治疗造成一定影响。目前,CT仍是传统的影像学检查的首选方法,根据胸腹膜的形态学变化(胸腹膜的结节样增厚、脂肪层浑浊、大网膜饼状改变、肠系膜污浊征等),结合胸腹腔内是否存在积液来判断胸腹膜转移瘤。但在转移早期,胸腹膜尚未发生明显形态学变化时,容易因病灶太小、位置特殊而发生漏诊,失去早期诊断胸腹膜转移瘤的价值。

¹⁸F-FDG PET-CT全身显像是分子水平代谢显像,能够为临床提供肿瘤转移的生物学信息,在胸腹膜转移瘤发生形态学改变前有效地发现病灶。本研究中确诊胸腹膜转移瘤且PET-CT诊断阳性的26例患者中,12例胸腹膜代谢均匀性增高,CT平扫未见明显胸腹膜增厚,且腹膜病灶以肝周腹膜为主。由此可见,形态学未发生变化而胸腹膜已经发生转移的患者为数不少,PET-CT全身显像能够早期发现胸腹膜转移瘤。另外,国外一些学者^[2]的研究表明,PET-CT和核磁共振弥散加权成像在诊断胃肠道恶性肿瘤腹膜转移方面同样具有较高的灵敏度,而在结肠系膜区域的腹膜转移诊断上,核磁共振弥散加权成像比PET-CT可能更加灵敏。

3.2 PET-CT诊断胸腹膜转移瘤的显像特点

本研究中¹⁸F-FDG PET-CT全身显像诊断胸腹膜转移瘤具有较高的灵敏度(92.9%)和准确率(86.5%),与王晓燕等^[3]的研究结果相似,后者应用¹⁸F-FDG PET-CT诊断腹膜转移瘤的灵敏度和准确率分别为94.1%和86.4%。Kim等^[4]的研究结果表明,¹⁸F-FDG PET-CT全身显像诊断非小细胞肺癌胸膜转移瘤的灵敏度为97%、特异度为75%、准

确率为82%、阳性预测值为96%、阴性预测值为87%,胸膜转移病灶的SUV_{max}高于正常胸膜,两者差异具有统计学意义。而另一项研究结果则显示,¹⁸F-FDG PET-CT诊断卵巢癌腹膜转移的灵敏度为91.9%、特异度为83.3%、准确率为89.8%,增强CT诊断腹膜转移的灵敏度为86.5%、特异度为91.7%、准确率为87.8%,PET-CT与增强CT诊断腹膜转移瘤的准确率差异无统计学意义^[5]。由此可见,不同研究中选取患者例数不同、患者肿瘤类型不同,可能会造成上述差异。

本研究中最终确诊为胸腹膜转移瘤且PET-CT诊断阳性的26例患者中,有11例¹⁸F-FDG高摄取呈条形或环形分布,15例¹⁸F-FDG高摄取呈点灶状分布,条形或环形分布组与点灶状分布组的SUV_{max}相比,差异有统计学意义。肿瘤细胞对¹⁸F-FDG摄取分布的差异可能与肿瘤的发生发展有关,起初为孤立的点转移,逐渐发展为灶状、条形及环形分布,这还可能与肿瘤随时间进展更加具有侵袭性有关。本研究结果与陆国秀等^[6]的研究结果具有相似性,后者在对17例胸膜间皮瘤患者的研究中发现,4例环形放射性摄取类型的SUV_{max}较其他3种摄取类型的SUV_{max}高,其差异具有统计学意义($t=3.64, P<0.05$)。因此,根据PET-CT全身显像病灶代谢分布特点可能判断患者的病情程度、进展情况及预后,但此研究目前缺乏足够证据,尚需深入研究。此外,腹膜转移瘤多位于肝脏周围,其次位于大网膜及肠系膜附近。

3.3 PET-CT诊断胸腹膜转移瘤的优势和不足

¹⁸F-FDG PET-CT全身显像在胸腹膜转移瘤的诊断中具有简单、无创、灵敏度高等优点,能早期对胸腹膜转移瘤进行检测。此外,Ho等^[7]的研究结果表明,¹⁸F-FDG PET-CT全身显像对评价结直肠癌腹膜转移患者的预后具有一定价值。另一项研究也表明,PET-CT联合传统影像学显像方法是监测治疗效果的有利手段^[8]。

PET-CT也有其不足之处:①一些孤立的小病灶或弥漫性小病灶,由于部分容积效应,导致CT显示不清且PET代谢无明显升高,造成假阴性。本研究中2例假阴性患者CT平扫示胸腹膜未见明显增厚,肠系膜及大网膜周围脂肪层浑浊模糊,PET示相应部位未见明显高代谢。②对于周围脏器有高摄取的患者,其腹膜转移灶容易被覆盖,例如肝周

腹膜转移以及邻近肠管肠系膜转移等。③病灶的摄取与治疗后的显像时间的选择相关,例如在放化疗期间,肿瘤细胞受到一定程度的抑制,其¹⁸F-FDG摄取程度可能不高。因此,合理选择显像时间很重要。④PET-CT诊断胸腹膜转移瘤存在一定的假阳性,主要为结核性胸膜炎或腹膜炎。本研究中,PET-CT全身显像诊断为阳性的患者中,有3例均确诊为结核性胸膜炎或腹膜炎,单从PET-CT代谢表现及胸腹膜是否增厚的角度看,仍难与胸腹膜转移瘤相鉴别。因此,需结合是否寻找到原发灶、胸腹膜代谢灶常见发生部位及临床症状体征等情况综合判定。

4 结论

目前,¹⁸F-FDG PET-CT全身显像在诊断胸膜转移瘤方面具有简单、无创和灵敏度高优点,是一种理想的判断胸腹膜转移瘤的可靠方法,具有较高的临床应用价值。

志谢 对河北医科大学第四医院核医学科PET-CT中心赵新明教授对本文的指导表示感谢

参 考 文 献

- [1] Dromaine C, Lebouleux S, Auperin A, et al. Staging of peritoneal carcinomatosis: enhanced CT vs. PET/CT. *Abdom Imaging*, 2008, 33(1): 87-93.
- [2] 王晓燕, 张祥松, 陈志丰, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT诊断腹膜转移瘤的临床价值. *中华核医学杂志*, 2010, 30(2): 98-100.
- [3] Soussan M, Des Guetz G, Barrau V, et al. Comparison of FDG-PET/CT and MR with diffusion-weighted imaging for assessing peritoneal carcinomatosis from gastrointestinal malignancy. *Eur Radiol*, 2012, 22(7): 1479-1487.
- [4] Kim JH, Song HC, Chong A, et al. Comparison of diagnostic accuracy between F-¹⁸FDG PET/CT and conventional enhanced CT in detection of pleural metastasis in patients with non-small cell lung cancer. *J Nucl Med*, 2010, 51 Suppl 2: 119.
- [5] Kang JY, Kim SK, Kim TS. Comparison of FDG PET/CT with contrast-enhanced CT for the detection of peritoneal carcinomatosis in patients with ovarian cancer. *J Nucl Med*, 2009, 50 Suppl 2: 1705.
- [6] 陆国秀, 张彩霞, 徐薇娜, 等. ¹⁸F-FDG PET/CT对恶性胸膜间皮瘤诊断及预后评估的价值. *同位素*, 2012, 25(1): 58-63.
- [7] Ho CL, Chen S, Leung YL, et al. Prognostic value of ¹⁸F-FDG PET/CT in peritoneal carcinomatosis secondary to colorectal cancer. *J Nucl Med*, 2011, 52 Suppl 1: 319.
- [8] De Gaetano AM, Calcagni ML, Rufini V, et al. Imaging of peritoneal carcinomatosis with FDG PET-CT: diagnostic patterns, case examples and pitfalls. *Abdom Imaging*, 2009, 34(3): 391-402.

(收稿日期: 2012-08-13)

·读者·作者·编者·

关于建立“快速通道”的有关规定

为了保证优秀的医学科科研成果能够在本刊尽快发表,根据中华医学会杂志社有关要求,本刊建立优秀论文发表的“快速通道”。现将有关事宜规定如下。

1. “快速通道”论文必须具备创新性、重要性和科学性,该论文的早日公布将对临床和科研工作产生重大影响。

2. “快速通道”论文投稿要求:(1)作者在投稿前应与编辑部联系,说明研究的具体情况。在得到编辑部认可的情况下,将论文发送到指定的电子邮箱或通过特快专递送抵编辑部。(2)稿件应符合本刊稿约的要求,并附单位介绍信。(3)作者可推荐2~3名审稿专家(需注明其详细联系方法,包括Email)供编辑部参考。

3. “快速通道”的审稿流程:(1)收稿后2天内由编辑部集体讨论做出进入“快速通道”、按普通来稿处理或退稿的决定。编辑部的意见应在1周内通知作者。对于同意进入“快速通道”的稿件,应同时向作者说明进入“快速通道”并不意味着该稿件能够最终被发表。(2)对编辑部决定进入“快速通道”的稿件,主管编辑应立即通过电话或Email与有关审稿专家联系,确定专家可以承担审稿任务后,立即将稿件从网上送出或用特快专递送出。应至少请2名具有权威性的专家审阅,必要时同时请统计学方面的专家审阅,然后将审稿意见交给总编辑或副总编辑,由其做出通过“快速通道”发表、退修、按普通稿件处理或退稿的决定。该过程应在1个月内完成并通知作者。(3)需要退修的稿件,主管编辑应在2天内将审稿意见通过Email或特快专递反馈给作者,作者应在1周内完成修改并通过Email发送修改稿。(4)对于最终决定通过“快速通道”发表的稿件,由编辑部主任安排在最近的一期发表。

《国际放射医学核医学杂志》编辑部