

多层螺旋 CT 评估孤立性肺结节的临床研究进展

王华斌 综述 李苏建, 卢光明 审核

【中图分类号】R563; R814.42 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2010)01-0105-04

孤立性肺结节(solitary pulmonary nodule, SPN)是指肺实质内单发的、直径 ≤ 3 cm 的圆形或类圆形结节,不伴有明显的肺不张、卫星病灶或局部淋巴结肿大^[1]。SPN 的早期正确诊断和鉴别诊断,对于早期合理治疗、改善预后极为重要。因为,早期肺癌手术切除后的 5 年生存率高达 90% 以上,而中晚期的 5 年生存率低于 5%^[2]。然而,影像学对孤立性肺结节的定性诊断却富有挑战性,一方面,对 < 10 mm 的 SPN 利用传统 CT 的检出率较低,容易造成漏诊;另一方面,良性结节的手术率较高。目前,在 SPN 的医学影像学检查手段中,MSCT 以其较高的密度和时间分辨力成为检查的主要手段。

CT 技术评估孤立性肺结节形态学特征的进展

1. 检查方法

CT 定性诊断 SPN 的关键是各种提示恶性的征象检出。随着国内螺旋 CT 尤其是多层螺旋 CT 的临床推广普及,SPN 的影像学形态特征得以较为充分地显示,提高了 SPN 检出的敏感度和准确度。目前,用于临床评估 SPN 形态学特征扫描技术包括薄层扫描、高分辨力扫描、靶扫描、MSCT 后处理技术等^[1,4,5]。薄层扫描指层厚 ≤ 5 mm 的 CT 扫描,其目的是增加空间分辨力。高分辨力扫描指层厚 ≤ 2 mm 的 CT 扫描。高分辨力扫描的层厚更薄使空间分辨力进一步增加。靶扫描是一种小准直和小视野相结合的扫描技术。其原理是在成像矩阵不变的前提下,缩小扫描视野使成像的体素减小,结果使空间及细节分辨力增加。李惠民等^[3]报道靶扫描诊断可靠性明显优于常规扫描(前者 R 值 95% 可信区间为 0.279~0.417,后者为 0.108~0.246,两者无重叠, $P < 0.05$)。多层螺旋 CT 后处理技术包括多平面重组(multi-planar reconstruction, MPR)、最大密度投影(maximum intensity projection, MIP)、容积再现(volume rendering, VR)、表面投影显示(shadow surface display, SSD)、最小密度投影(minimum intensity projection, MinIP)以及曲面重组(curve-planar reconstruction, CPR)等。多层螺旋 CT 的后处理技术能够在任意角度重建图像,克服横断面扫描角度的限制^[4-8],是观察 SPN 基本征象的极有价值的手段,在显示分叶征、毛刺征、胸膜牵拉征、支气管血管束征、空泡征及支气管气相等形态特征均高于胸部 CT 常规扫描。两者对分叶征、毛刺征、支气管血管束征的显示率有统计学差异。MSCT 有利于提高肺内小结节基本征象的检出和判别,提高诊断符合率及把握度。

2. SPN 形态学评估及其对 SPN 的诊断价值

SPN 的大小:SPN 的大小是影像学评估其良、恶性的危险因子之一。据文献报道,越小的 SPN 恶性的可能性越小^[7]。直

径是否 > 1 cm 是判断孤立性肺结节性质的一个重要界值。然而,单纯通过测量孤立性肺结节大小确定其性质的作用有一定的限度^[5]。

SPN 的位置:肺癌的典型好发位置是上叶,右侧多于左侧。转移常位于肺周围、胸膜下及下叶。一些良性病变如肺内淋巴结和肉芽肿等也发于肺周围、胸膜下^[4-6]。

SPN 的轮廓:不同性质的孤立性肺结节常具有不同的边缘特征。SPN 的轮廓光滑、清楚常提示为良性病变,但有 21% 的恶性结节也有光滑的表面。深分叶多见于恶性肿瘤,发生率约为 80%~90%,不同大小恶性 SPN 分叶程度不同,较小结节的浅分叶同样具有意义,但炎性结节、结核球等良性结节有 20% 也可见分叶。毛刺为结节边缘呈细线状、毛刷样的小突起,具有密集毛刺的结节多为恶性^[4-7]。

SPN 的密度:目前的研究多将 SPN 的密度分为实性结节、部分实性结节和非实性结节 3 种。部分实性结节的体积越大,实性成分越多,肺癌的危险性也越大,明显高于其他两种类型^[4-6]。SPN 内还可存在钙化和脂肪密度,这两种密度常提示良性病变。极少数的早期周围性肺癌可见中心点状钙化,成骨肉瘤及软骨肉瘤的肺转移结节中也可见到钙化。脂肪密度主要见于错构瘤,其发生率约 30%~50%。30% 的恶性 SPN 可出现空泡征和细支气管征,多见于腺癌或细支气管肺泡癌^[7],局灶性机化性肺炎结节也可出现空泡征和细支气管征。文献报道 SPN 的空泡征、支气管气像、气肿及纤维化等常提示其为恶性。良、恶性肺结节均可有空洞。恶性肺结节空洞壁厚,空洞壁 > 16 mm 的肺结节多数为恶性,薄壁空洞壁 < 5 mm 的肺结节为良性。

SPN 的周围结构的形态特点:肺癌常使邻近的支气管截断、锥样或鼠尾样改变、管壁不规则增厚、管腔扩张等^[7,8];良性肿瘤邻近的支气管常受压变扁、管壁不增厚。恶性肺结节常表现为单支或单支以上血管明显增粗引流至结节或血管(2 支以上)引向结节。良性肺结节血管改变为结节周边正常血管略受压或无明显改变。最常见的孤立性肺结节邻近胸膜改变是胸膜凹陷征。良性 SPN 的胸膜凹陷仅达结节表面,不会进入结节内形成切迹。SPN 周围卫星灶提示它很可能是良性,其阳性预测值为 90%^[9]。

CT 技术评估 SPN 功能学特征的进展

1. CT 评估 SPN 生长速度或稳定性

SPN 生长性的相关 CT 检查技术:研究 SPN 的生长性的基础在于对其进行准确测量,目前 SPN 测量方法主要包括 CT 测量结节最大横径、最大面积及直接测量结节体积。前两种方法简单易行,但是由于肿瘤的生长方向是无规则的,因此当肿瘤沿纵轴生长而横轴无明显浸润时,测量直径及面积不能正确反映肿瘤的生长情况。而直接测量肿瘤的体积更能准确反映结

作者单位:210002 南京,南京大学医学院临床学院南京军区南京总医院医学影像科

作者简介:王华斌(1972—),男,江苏泰州人,副主任医师,硕士研究生,主要从事放射影像工作。

节的生长^[10]。SPN 的体积可以通过公式计算所得,也可以通过随机的体积测量软件直接获得。多层螺旋 CT 的一些体积测量软件如 Lungcare 软件可以更早地检出 SPN 的生长,但其对磨玻璃密度肺结节的体积测量往往不可靠^[10,11]。

CT 测量 SPN 生长速度或稳定性的临床价值:CT 通过测量两次检查期间 SPN 大小的变化来计算结节的体积倍增时间(volum double time, VDT),即体积增大一倍所需要的时间。生长是肿瘤的基本特征,通过评估不同性质 SPN 的生长特征,可对其进行鉴别诊断。随着螺旋 CT 薄层扫描和相关图像后处理软件的应用,使非常小的肺结节检出率增加,CT 随诊观察这些小肺结节大小的变化是目前唯一可以确定它们性质的无创性检查方法。文献报道,急性炎症性肺结节随诊期间可见到体积缩小或完全吸收。活动的 SPN 体积常增大,那些以恒定速度生长的 SPN 的 VDT 在 30~360 d 可能是恶性的,应该活检或手术切除。恒定 2 年不生长的孤立性肺结节常是良性^[11]。

2. CT 增强扫描

检查方法:包括动态增强扫描和常规增强扫描,两种扫描方式均是基于不同病变的结节其不同的血供来源、血供量以及血供变化特点,但两种方法亦有所不同。常规 CT 增强扫描主要在注射对比剂后某一时间点进行 CT 扫描以获得单一的强化 CT 值,主要借助病变不同的强化形式和强化程度来观察血供变化。而动态增强扫描是在注射对比剂后同一位置的螺旋 CT 扫描获得一系列的不同时间窗孤立性肺结节图像,通过测量不同时间孤立性肺结节密度的变化来评估其性质,给诊断和鉴别诊断提供更多更有价值的信息。不同的研究者采用的方法不同,主要的区别在于对比剂总量、注射流率及延迟扫描时间。通常对比剂总量在 90~100 ml 左右,并以 2~4 ml/s 的流率经肘静脉注射,通常间隔 30 秒~1 分钟的时间扫描一次,共扫描 3~10 min 不等,通过评价孤立性肺结节的峰强化、时间密度曲线、峰强化时间、强化类型等来判断其良、恶性^[12-16]。

CT 增强扫描在鉴别诊断 SPN 良、恶性的意义:通过常规 CT 增强扫描和动态增强扫描来评价肺结节的良恶性,近年来,已经被证实是一种有效的鉴别诊断方法。良、恶性肺结节间峰强化不同,选择合适的峰强化界值可以帮助诊断孤立性肺结节的良、恶性。通过对比研究,大多数作者认为强化 ≤ 20 HU 或 ≥ 60 HU 提示良性结节,20~60 HU 提示恶性结节,而 ≥ 60 HU 以活动性炎症性结节可能性大^[13-15]。不同组织类型肺癌的峰强化也不同。腺癌的峰强化值最高(34~64 HU),大细胞癌次之(33±55 HU),鳞癌最低(32~52 HU),但三者之间没有显著统计学差异。良、恶性肺结节的增强达峰时间不同。不同文献使用的对比剂注射方法不同使其达峰时间也各有不同。Swensen 等^[15]报道肺癌于 2 min 内达到峰值(100 ml, 2 ml/s)。Yamashita 等^[16]认为,肺癌增强峰值到达时间为 5 min 后(150 ml, 2 ml/s)。Zhang 等^[17]研究发现,肺癌增强峰值到达时间为 1 min (100 ml, 4 ml/s)。结果不一的原因可能有 2 点:①对比剂的用量与注射流率不同,注射流率加快,可以引起峰值到达时间的提前;②不同组织学类型的肺癌血供特点不同致增强峰值到达时间不一致。良、恶性 SPN 的强化类型也可以不同^[13-15]。肺癌的增强模式与其大小、组织类型有关,肿瘤直径 < 3 cm 者多为均匀增强, > 3 cm 者以不均匀增强或周边增强为主。大部分鳞癌直径 > 3 cm,多表现为不均匀或周边增强,周边

增强的实体部分厚薄不一;瘤体周边显示明显强化条、点状血管是腺癌的常见征象,此征象亦可见于转移瘤或鳞癌。大部分结核球直径 < 3 cm,结节由纤维组织包绕干酪样坏死组织而成,表现为不增强或周边增强,增强部分的内缘规则;但当病灶周边部分以肉芽组织为主,中心部分为干酪样坏死物时,增强时出现薄壁环形增强;当以纤维组织为主时,表现为无增强,此强化模式亦可见于其他良性结节。炎性结节的强化模式呈现多样性,主要为不均匀增强,亦可表现为均匀增强。延迟扫描肺癌和结核球呈不同的强化方式,延迟扫描不均匀增强的肺癌趋于均匀增强;周边增强的肺癌,中心低密度区变小,边界变得更加清晰。而呈现周边增强的结核球延迟扫描后中心低密度区大小无变化。因此结合结节强化模式的动态变化可更全面地反映瘤体的内部结构特点。时间-密度曲线类型(time density curve, TDC)可反映 SPN 的血管构成和对比剂通过结节的扩散速度及程度。TDC 的早期变化与兴趣区中每单位组织的血流有关,后期变化主要与间质腔隙有关。一般认为,恶性和炎性肿块曲线随对比剂的注入呈明显的上升,但曲线达峰后多数恶性肿块走行平坦形成平台或下降缓慢,而炎性肿块的下降较快。良性结节强化曲线走行平坦多无强化峰^[14-16]。CT 动态增强检查对鉴别良恶性结节有很高的价值,但应当注意,不同研究的结果略有差异,除与结节性质有关外,还与检查技术(如对比剂总量、注射速率及延迟扫描时间等)以及一些复杂的生理因素(如心排血量、肺血流及体质量等)有关,在鉴别诊断时应考虑这些因素的影响。

3. CT 灌注成像

CT 灌注检查方法及常用参数:指经静脉团注对比剂后,在对比剂首过(第一次通过)组织、器官时,对选定层面行动态 CT 扫描,以获得兴趣区的时间密度曲线,根据该曲线利用不同的数学模型计算出组织、器官的血流量(blood flow, BF)、血容量(blood volume, BV)、平均通过时间(mean transit time, MTT)、以及表面通透性(permeability surface, PS)等参数,以此来评价组织、器官的血流灌注状态。CT 灌注成像能在毛细血管水平定量评价血流灌注信息,而且具有较高的空间分辨率和时间分辨率,使 CT 灌注成像显示出了广阔的临床应用前景^[29,30]。

CT 灌注成像在鉴别诊断 SPN 良、恶性的意义:普通 CT 扫描主要反映解剖形态方面的变化,而 CT 灌注技术反映的是机体生理功能方面的变化,是一种功能成像,可以反映出活体内肿瘤血管生成的微血管变化^[17-21]。Zhang 等^[17]的研究结果认为恶性结节和炎性结节的灌注值显著高于良性结节,但恶性和炎性结节的灌注值无统计学差别。Kiessling 等^[19]认为肺癌的灌注值和强化峰值与肿瘤的位置和大小有关,但与组织学类型无关。研究认为中央型肺癌的灌注值 27.9 ml/(min·100g)显著低于周围型肺癌,66.5 ml/(min·100g),体积 > 50 cm³ 的肿瘤的灌注值低于体积较小的肿瘤。肺癌的血管生成因子刺激肿瘤血管形成,病灶血管增多,血容量值较良性病变明显增加。肺癌组织的毛细血管往往发育不成熟,其表面通透性增高,对比剂更易经毛细血管进入到组织间隙中。因此肺癌的血流、血容积、毛细血管表面渗透性等均与良性不同。张金娥等^[20]报道良、恶性孤立性肺结节之间差别最大的是血容量和表面渗透性这两个参数。如果血容量以 ≥ 6 ml/100 g 为诊断良恶性界值则敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确度分别为

87.3%、100.0%、100.0%、65.4%、89.9%；如果表面渗透性以 30 ml/100 g 为界值，其诊断恶性结节的敏感度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、准确度分别为 96.8%、92.3%、96.8%、92.3%、95.5%。

4. PET-CT 成像检测 SPN

PET-CT 成像原理：PET-CT 成像是一种复合成像方式，即把正电子发射型计算机断层显像 (positron emission tomography, PET) 扫描仪和 CT 扫描仪有机结合在一起的影像设备。PET 能提供高质量的功能图像，反映体内的代谢状况。CT 能提供高质量的解剖图像，反映病变的形态特征，并对病变进行准确定位。经图像融合后，产生 PET-CT 图像^[22]。

PET-CT 成像对 SPN 的诊断价值：由于恶性肿瘤细胞常常具有代谢增高的特点，有氧葡萄糖酵解率明显高于正常细胞。因此，PET-CT 在孤立性肺结节的诊断中可发挥重要作用。目前临床常用的半定量分析法是根据最大标准摄取值 (standard up take value, SUV) 值来描述组织的 18F-氟化脱氧葡萄糖 (18F-2-fluoro-2-deoxy-D-glucose, FDG) 摄取程度。SUV 值是患者体重及药物剂量标准化后的摄取值，其计算公式为

$$SUV = \frac{\text{感兴趣区的放射性浓度} \times \text{体重}}{\text{注射剂量}}$$

一般认为 SUV 值 ≥ 2.5 的组织为恶性。PET-CT 成像对肿瘤的诊断和分期具有较高的敏感度，但存在一定的假阳性及假阴性。文献报道，造成假阳性的主要原因是肉芽肿性疾病，常见为肺结核及慢性非特异性炎症，假阴性主要由于病灶体积较小所致。因此，PET-CT 的诊断要密切结合 PET 图像与 CT 的表现，二者应互相印证，不可偏信其一^[22]。

展望与要求

近年来，广泛开展的结节/肿块动态增强 (包括肺灌注) 在鉴别 SPN 的良恶性方面已被证实为一种有效的方法。但是，其也存在一些缺陷。例如，增加了患者 X 线辐射的剂量，因为感兴趣区 (ROI) 在动态扫描中出现位置的偏差而导致测量数据的不准确等 (尤其在 SPN 的体积较小时)。此外，各研究报道的灌注技术有很大的差别，包括扫描设备和分析软件，造成灌注技术和参数缺乏统一标准。双源 CT (dual source computer tomography, DSCT) 的出现，在理论上为解决这些问题提供了可能性。DSCT 是基于西门子成熟的 64 层 CT 技术之上的崭新设备，在扫描速度、时间分辨率和空间分辨率上有了更高的突破，其独特的双能扫描及特殊算法，可鉴别碘和其他软组织，并得到虚拟平扫图像，有望代替常规平扫，降低患者的 X 线辐射及因患者运动的影响^[23,24]。DSCT 双能量成像基本原理是依据不同成分的组织在不同的 X 射线能量照射下表现出的 CT 值不同，再通过图像融合重建技术，可得到能体现组织化学成分 CT 图像，即组织特性图像。高密度物质衰减 X 线光子能量的主要方式是光电吸收效应，与 X 线光子的能量相关，其 CT 值随 X 线能量的变化有明显变化；而软组织衰减 X 线光子能量的主要方式是康普顿散射效应，与入射 X 线的能量关系不大，其 CT 值随 X 线能量的变化不明显。因此，通过分析不同能量的 X 线下组织相对应的 CT 值变化，能够区分不同成分的组织。碘为高原子序数物质，为最常用 CT 对比剂，其在低电压下表现为更强的增强效应，因此可以利用此种效应鉴别碘与其他

不具备此效应的软组织。2007 年北美放射年会上飞利浦公司和东芝公司分别推出了 256 层、320 层多层螺旋 CT 机，探测器宽度分别达到 80 mm 和 160 mm，标志着宽探测器 CT 正式从试验走向临床应用。256 层 CT 原型机以薄层 (0.5 mm) 和高时间分辨率 (250 ms) 取得容积电影数据，能够在多平面显示肿瘤，精确捕获每个呼吸时相肿瘤的运动^[25]。相信随着 CT 技术的不断进步和完善，对 SPN 术前影像学特征认识和探索也必将逐步深入。

参考文献：

- [1] Midthun DE, Swensen SJ, Jett JR. Approach to the Solitary Pulmonary Nodule[J]. Mayo Clin Proc, 1993, 68(4): 375-385.
- [2] Katharina M, Eckhardt G. The Challenge of the Solitary Pulmonary Nodule; Diagnostic Assessment with Multislice Spiral CT[J]. Clin Imaging, 2003, 27(3): 156-161.
- [3] 李惠民, 肖湘生. 肺结节 CT 影像评价[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2001, 7(1): 30-41.
- [4] Iwano S, Makino N, Ikeda M, et al. Solitary Pulmonary Nodules: Optimal Slice Thickness of High-resolution CT in Differentiating Malignant From benign[J]. Clin Imaging, 2004, 28(5): 322-328.
- [5] Libby DM, Smith JP, Altorki NK, et al. Managing The small Pulmonary Nodule Discovered by CT[J]. Chest, 2004, 125(4): 1522-1529.
- [6] Hartman TE. Radiologic Evaluation of the Solitary Pulmonary Nodule[J]. Radiol Clin North Am, 2005, 43(3): 459-465.
- [7] Qiang JW, Zhou KR, Lu G, et al. The Relationship between Solitary Pulmonary Nodules and Bronchi; Multi-slice CT-Pathological Correlation[J]. Clin Radiol, 2004, 59(12): 1121-1127.
- [8] 陈广, 马大庆. CT 多平面重建对胸膜凹陷相关结节切迹检出的价值[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(3): 259-262.
- [9] Wormanns D, Diederich S. Characterization of Small Pulmonary Nodules By CT[J]. Eur Radiol, 2004, 43(4): 1380-1391.
- [10] Wormanns D, Kohl G, Klotz E, et al. Volumetric Measurements of Pulmonary Nodules at Multi-row Detector CT; in Vivo Reproducibility[J]. Eur Radiol, 2004, 14(1): 86-92.
- [11] 宋伟, 金征宇, 严洪珍, 等. 初步评估 16 层螺旋 CT 的 Lungcarer 软件在肺结节研究中的辅助价值[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(1): 11-16.
- [12] Yankelevitz DF, Reeves AP, Kostis WJ, et al. Small Pulmonary Nodules: Volumetrically Determined Growth Rates Based on CT Evaluation[J]. Radiology, 2000, 217(1): 251-256.
- [13] Kim JH, Kim HJ, Lee KH, et al. Solitary Pulmonary Nodules; a Comparative Study Evaluated with Contrast-enhanced Dynamic MR Imaging and CT[J]. Comput Assist Tomogr, 2004, 28(6): 766-775.
- [14] 李慎江, 刘士远, 肖湘生, 等. CT、MR 动态增强在评价孤立性肺结节血流模式中的作用[J]. 中华放射学杂志, 2005, 39(1): 9-10.
- [15] Swensen SJ, Brown LR, Colby TV, et al. Lung Nodule Enhancement at CT: Perspective Findings[J]. Radiology, 1996, 201(2): 447-455.
- [16] Yamashita K, Matsunobe S, Tsuda T, et al. Solitary Pulmonary Nodules; Preliminary Study of Evaluation with Incremental Dynamic CT[J]. Radiology, 1995, 194(2): 399-405.
- [17] Zhang M, Kono M. Solitary Pulmonary Nodules; Evaluation of Blood Patterns with Dynamic CT[J]. Radiology, 1997, 205(2):

- 471-478.
- [18] 伍建林,李光军,王克礼,等. 多层螺旋 CT 灌注成像对肺肿瘤的诊断价值[J]. 中国医学影像技术,2005,21(4):551-555.
- [19] Kiessling F,Boese J,Corvinus C,et al. Perfusion CT in Patients with Advanced Bronchial Carcinomas;a Novel Chance for Characterization and Treatment Monitoring[J]. Eur Radiol,2004,14(7):1226-1233.
- [20] 张金娥,梁长虹,赵振军,等. CT 肺灌注在肺结节诊断中的应用研究[J]. 中华放射学杂志,2005,39(10):1041-1045.
- [21] Jeong YJ, Lee KS, Jeong SY, et al. Solitary Pulmonary Nodule: Characterization with Combined Wash-in and Wash-out Features at Dynamic Multi-detector Row CT[J]. Radiology,2005,237(2):675-683.
- [22] Buck AK,Schirmeister H,Hetze IM,et al. 3-deoxy-3-[18F] Fluorothymidine-positron Emission Tomography for Noninvasive Assessment of Proliferation in Pulmonary Nodules[J]. Cancer Res,2002,62(3):3331-3338.
- [23] 张宗军,卢光明. 双源 CT 及其临床应用[J]. 医学研究生学报,2007,20(4):416-418.
- [24] Eun JC,Jae WS,Joon BS,et al. Clinical Utility of Dual-energy CT in the Evaluation of Solitary Pulmonary Nodules:Initial Experience[J]. Radiology,2008,249(2):671-681.
- [25] 黄光亮,唐秉航. 宽探测器 CT-多层 CT 技术新进展[J]. 放射学实践,2009,24(2):215-217.

(收稿日期:2009-03-19 修回日期:2009-05-13)

中华医学会放射学分会第十二届 全国骨关节肌肉影像学学术会议通知

由中华医学会放射学分会骨关节学组、《中华放射学》杂志主办,《放射学实践》杂志、湖北省放射学会和华中科技大学附属同济医院、协和医院承办的第十二届全国骨关节肌肉系统影像学术会议拟定于 2010 年 3 月 20 日在华中重镇武汉举行。本届会议是骨关节组全国年会,会议举行国内、外著名肌骨学专家讲座、优秀论文代表发言、英语论文交流、疑难病例及骨骼肌肉系统疾病诊断新进展等多种形式的学术交流活动。欢迎广大同道踊跃投稿,报名参会。会议通知如下:

一、会议内容

本届会议是骨关节组全国年会,将邀请国内、外著名专家做专题讲座,并进行优秀论文代表发言、英文论文发言、疑难病例讨论等形式多样的学术交流活动。

二、征文内容及要求

骨肌系统普通 X 线、CT、MRI、PET、骨肌介入等方面的诊断学论著、讲座、述评、综述、短篇报道、病例讨论等。

1 撰写 800 字左右标准结构式摘要,包括目的、方法、结果、结论四要素。

2 已在全国公开发行的刊物发表的论文不再采用。

3 参加英文发言的代表请投英文文稿。

4 截稿日期:2010 年 3 月 20 日。

5 投稿方式:网上投稿——以第一作者身份注册、登录“2010 年骨肌会议”主页“<http://www.chinaradiology.org/csr/mi2010/>”,点击“网上投稿”,按要求输入稿件信息。

6 联系人:祁良 15171473458 E-mail:qiliang1120@126.com 明桥 13429828001

所有征文经专家评审通过,以摘要或全文形式收入会议论文集;优秀论文“特种医学类核心期刊”——《放射学实践》杂志发表。出席会议者授予国家继续教育 I 类学分 9 分并颁发证书。

三、时间、地点及费用

时间:2010 年 4 月 22 日~25 日 地点:中国武汉 汉口解放大道 1049 号 蓝天宾馆

报到:4 月 22 日上午 8:00 撤离:4 月 25 日中午 13:00

会务费:800 元(研究生 600 元)

四、交通

1 本次会议在天河机场设有交通接站

2 报到地点蓝天宾馆 宾馆联系人:丁云霞 13986112697

地址:中国武汉 汉口解放大道 1049 号 电话:(027)83646555 传真:(027)83645161

主办单位:中华医学会放射学分会骨关节学组

《中华放射学》杂志

承办单位:《放射学实践》杂志社

湖北省放射学会

协办单位:华中科技大学附属同济医院

华中科技大学附属协和医院

二〇一〇年一月