

呼吸机相关性肺炎的 CT 表现

李强, 李恩春, 邓川, 王永国

【摘要】 目的:探讨呼吸机相关性肺炎(VAP)的 CT 表现,提高对本病的认识。**方法:**符合呼吸机相关性肺炎诊断标准的 VAP 患者 138 例,均在气管插管或气管切开前及 48h 后行螺旋 CT 检查,所有图像采用多平面重组进行图像后处理,对病变的分布、形态、密度等进行观察、分析。**结果:**138 例均有右肺下叶病变;累及双肺下叶 81 例(占 58.70%),累及双肺下叶合并其它肺叶 21 例(占 15.22%),138 例共有 273 处病灶,其中 262 处病灶位于背部胸膜下区(95.97%,262/273)。128 例气管插管或气管切开前均无肺内的异常病灶,10 例气管插管或气管切开 48 小时后行 CT 检查原有肺部病变出现明显进展。其中 121 例(占 87.68%)见背部胸膜下区类新月形的软组织密度影;23 例(占 16.67%)见磨玻璃样改变,21 例(11.59%)见沿肺纹理分布的斑点状浸润影;3 例见支气管气相。**结论:**VAP 的 CT 表现具有一定特征性,CT 检查是诊断呼吸机相关性肺炎的重要影像学依据,对使用呼吸机患者及时行 CT 检查,对临床判断病情、确定治疗及拔管时间具有重要的参考作用。

【关键词】 肺部病变;呼吸机相关性肺炎;气管插管;体层摄影术,X 线计算机

【中图分类号】 R814.42; R563.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)03-0319-05

CT manifestations of ventilator-associated pneumonia LI Qiang, LI En-chun, DENG Chuan, et al. Department of Radiology, People's Hospital of Qijiang, Chongqing 401420, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the CT manifestations of ventilator-associated pneumonia (VAP) in order to improve the understanding of this disease. **Methods:** 138 patients with ventilator-associated pneumonia consistent with the diagnosis standard of VAP all received CT examinations before tracheal intubation or tracheotomy and 48h after tracheal intubation or tracheotomy. Multiplanar reformation images were obtained, and the distribution, morphology, density of the lesions were observed and analyzed. **Results:** 138 cases all had lesions on the lower right lobe of the lung, among them, involvement of both lower lobes of the lung (81 cases, 58.70%) and both lower lobes combined with other lobes of the lung (21 cases, 15.22%). In 138 cases there were 273 lesions, of which 262 were located in the subpleural region of the posterior lower lung field (95.97%). There were no abnormal lesions of the lung before tracheal intubation or tracheotomy in 128 cases, and there was apparent progress of the original lung lesions 48h after tracheal intubation or tracheotomy in 10 cases. The CT findings included crescent shadow of soft tissue density in subpleural region of the posterior lower lung field in 121 cases (87.68%), ground-glass opacities in 23 cases (16.67%), patchy infiltrates along with lung markings in 21 cases (11.59%), and air bronchogram in 3 cases. **Conclusion:** The CT manifestations of ventilator-associated pneumonia have certain characteristics which provides image evidence for the diagnosis of VAP. CT examination in time for patients using the ventilator contributes to the judgement of disease conditions, choice of treatment and time for withdrawal of the tube.

【Key words】 Lung diseases; Ventilator-associated pneumonia; Tracheal intubation; Tomography, X-ray computed

呼吸机相关性肺炎(ventilator-associated pneumonia, VAP)是指原无肺部感染的患者机械通气 48h 后发生肺部感染,或原有肺部感染者机械通气治疗 48h 以后发生新的肺部感染^[1]。VAP 是最常见的院内获得性肺炎,发病率达 9%~70%,VAP 的病死率达 20%~71%^[2]。尤其在 ICU, VAP 约占医院内感染的三分之一。患者一旦发生 VAP,则意味着脱机困难、住院时间延长^[3]。近年来,国内对 VAP 各方面的研究报道不少,但其 CT 表现尚未见报道。本文回顾性分析 2009 年 1 月—2012 年 10 月本院符合呼吸机

相关性肺炎诊断标准的 138 例 VAP 患者的螺旋 CT 表现,旨在提高对本病的认识。

材料与方法

1. 一般资料

搜集 2009 年 1 月—2012 年 10 月本院符合呼吸机相关性肺炎诊断标准的 VAP 患者的螺旋 CT 资料。所选患者均符合中华医学会呼吸病学分会制定的《医院获得性肺炎诊断和治疗指南(草案)》中的诊断标准^[4]:①呼吸机通气 48 h 后发生的肺炎。②与机械通气前胸片比较出现肺内浸润性阴影或显示新的炎症病灶。③肺实变征和(或)湿性啰音,并具备以下条件之一者:①血白细胞 $>10 \times 10^9/L$ 或 $<4 \times 10^9/L$,伴或不

作者单位:401420 重庆,綦江区人民医院放射科(李强、李恩春、王永国),重症监护室(邓川)
作者简介:李强(1971—),男,重庆人,副主任医师,主要从事胸腹部的 CT 诊断工作。

伴核左移;②体温 $>37.5^{\circ}\text{C}$,呼吸道分泌物增多且为脓性;③起病后从气管分泌物中分离到新的病原体。并排除有肺挫裂伤、肺结核、肺部肿瘤、非感染性肺间质疾病、肺水肿、肺不张、肺栓塞等肺部疾病的患者。

本组病例均因各种原因在呼吸机辅助呼吸前进行过 CT 检查,肺部无浸润性病变或仅有少许浸润性病灶(图 1a、2a、3a、4a),呼吸机辅助呼吸 48h 后行 CT 检查出现肺内浸润性阴影或显示新的较明显的炎症病灶。对呼吸机辅助呼吸前 CT 检查有明显肺部浸润性病变者,均不纳入本课题研究范围。共 138 例患者纳入本研究中,男 91 例,女 47 例,年龄 17~88 岁,平均 60.5 岁。基础疾病:颅脑损伤 32 例,颅脑损伤联合胸部损伤 3 例,颅脑损伤联合胸腹部损伤 5 例,颅脑损伤联合腹部损伤 13 例,颅脑损伤联合脊柱损伤 8 例,腹部损伤 13 例,急性脑血管病 46 例,重症胰腺炎 10 例,术后感染患者 6 例,重症哮喘 2 例。138 例中行气管插管 126 例,气管切开 12 例。所有患者均使用呼吸机,时间 2~35d。

2. 检查方法

对使用呼吸机需要进行 CT 检查的患者,转运前分离呼吸机,用简易呼吸器暂时代替呼吸机,即一端接气管插管导管或气管切开导管,另一端接氧源(氧气袋),转运及检查过程中人工挤压呼吸囊,挤压频率、节律、幅度均匀,与患者自主呼吸同步(如无自主呼吸一般 15~20 次/分),潮气量 5~10 ml/kg,挤压深度一般 1/3~2/3。转运及 CT 检查时临床医师全程陪护,密切观察患者意识、胸廓起伏、皮肤黏膜颜色等。

CT 检查使用 GE Brightspeed 16 排螺旋 CT 机,采用自动管电流调制技术(automatic tube current modulation technique, ATCM),管电流调制范围 10~500 mA,管电压 120 kV,螺距 1.375,采用肺和标准重建函数,重建层厚及间隔均为 5 mm,扫描范围自肺尖至肺底顺序。肺窗窗宽为 800 HU,窗位-600 HU;纵隔窗窗宽为 300HU,窗位为 60 HU。将扫描所得的原始数据进行标准算法重建,重建层厚 0.625 mm,将重建数据传至 ADW4.5 图像处理工作站,采用多平面重组进行图像后处理,应用肺窗和纵隔窗观察横轴面平扫图像并结合 MPR 图像进行综合分析观察。

所有图像均由 2 位从事 CT 诊断的副主任医师在 ADW 4.5 工作站上共同阅片,记录各种 CT 表现,包括病变的分布、形态、密度等并协商达成一致。

结 果

1. VAP 病变的分布特点

①单侧与双侧:本组病例胸部 CT 上绝大多数(105 例)为双侧分布,占 76.09%。②对称性:病变为

两侧肺较对称性分布 87 例(63.04%, 87/138),其中以双肺下叶对称性分布较多,主要表现为双肺下叶后部胸膜下区的高密度影(图 1b、1c)。③累及的肺叶数:138 例病例均有右肺下叶病变(100%),其中 36 例仅有右肺下叶病变(26.09%, 36/138),累及双肺下叶 81 例(58.70%, 81/138),累及双肺下叶+右肺上叶 11 例,累及双肺下叶+双肺上叶 4 例,累及双肺下叶+左肺上叶 3 例,累及双肺下叶+右肺中叶 2 例,累及双肺下叶+双肺上叶及右肺中叶 1 例。④单灶与多灶:单灶病例均位于右肺下叶(36 例, 26.09%)。⑤胸膜下分布:138 例病例共有 273 处病灶,其中 262 处病灶位于背侧胸膜下区(图 1b、1c、2b、2c、3b、4b)占 95.97%(262/273)。

2. VAP 病变的 CT 征象

①气管插管或气管切开前 CT 检查:128 例(92.75%, 128/138)无肺内异常病灶(图 1a、2a、3a、4a)。10 例仅见肺内少许浸润性病变(图 5a)。②与气管插管或气管切开前 CT 检查比较肺内出现新的浸润病灶是 VAP 的主要表现,本组病例全部均有此表现(图 1~5)。③CT 检查距气管插管或气管切开发现肺内出现新的浸润性病灶的时间为 51~130 h,平均 56 h,与文献报道的 VAP 多发生在气管插管或气管切开后 2.2d 较一致^[14]。④病变的形态特点:121 例(87.68%, 121/138)可见背部胸膜下区类新月形的软组织密度影(图 1c);23 例(16.67%, 23/138)可见磨玻璃样改变(图 3b);21 例(11.59%, 21/138)见沿肺纹理分布的斑点状浸润影(图 4b),与支气管肺炎、间质性肺炎 CT 表现相仿;3 例见支气管气相(图 5b)。

讨 论

VAP 是病原微生物污染呼吸机管路造成的一种院内获得性感染,是指原无肺部感染者、在气管插管或气管切开机机械通气治疗 48 h 后或原有肺部感染使用呼吸机 48 h 以上发生新的病情变化,临床高度提示为一次新感染并经病原学证实或拔管后 48 h 内发生肺部感染^[5]。人工气道的建立破坏了呼吸道的生理功能和防御功能,使下呼吸道直接向外界开放,增加了发生肺部感染的机会^[6]。VAP 病原菌主要以吸入途径为主,包括吸入含有细菌的口咽鼻分泌物、胃内容物返流后吸入呼吸道、吸入空气中微生物及经被污染的呼吸机通气回路感染等^[7]。反流及误吸是 VAP 发生的主要致病因素,包括口咽部定植菌的误吸以及胃肠道滞留物反流导致细菌逆行和异位。在生理状态下,正常的吞咽功能保证了食物及口咽分泌物不流入下呼吸道。VAP 时,由于人工气道的建立,使咽喉部和气管道的自然防御功能受到破坏,抑制吞咽和咳嗽反射,加

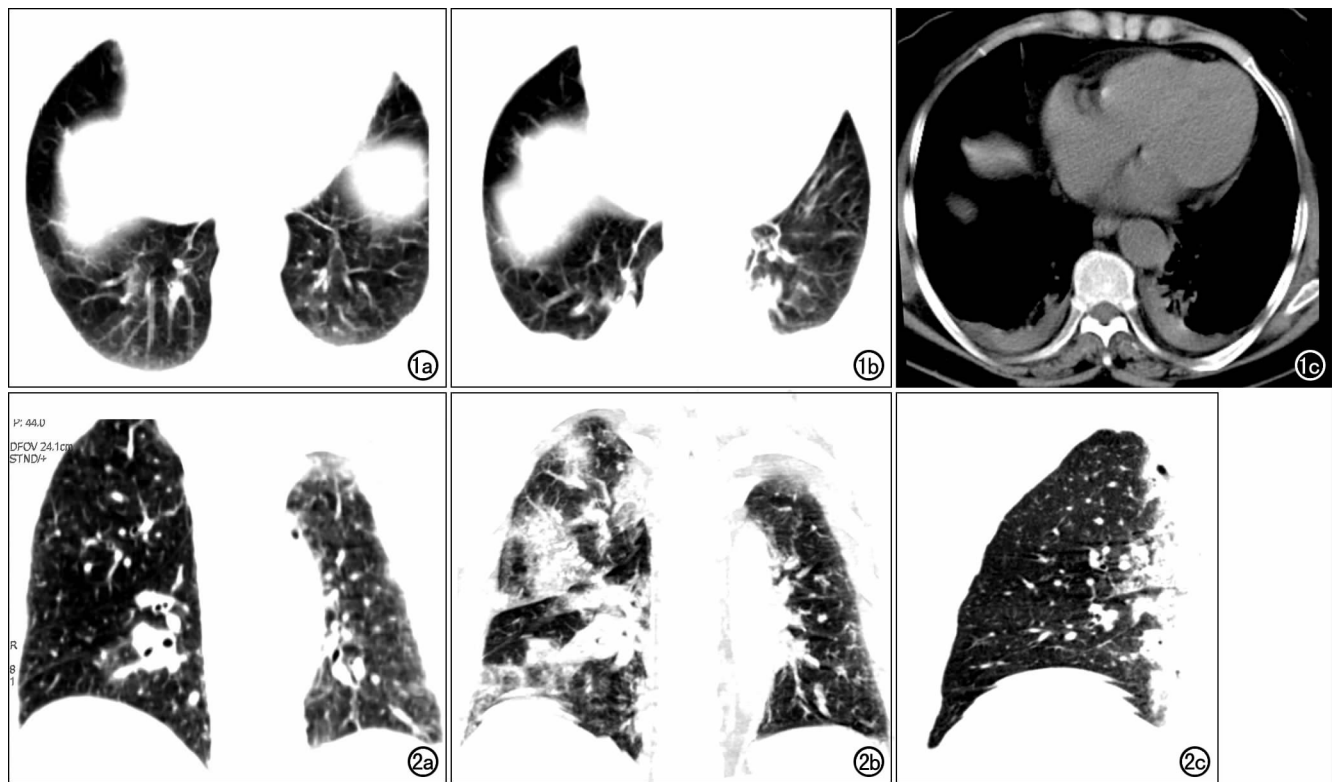


图1 女,70岁,因蛛网膜下腔出血入院。a)入院前CT检查示双肺未见异常;b)呼吸机辅助呼吸62小时行CT检查,示双肺下叶胸膜下有片状不均匀高密度影,部分边缘欠清晰;c)相同层面纵隔窗示双肺下叶背侧胸膜下类新月形软组织密度影。

图2 男,48岁,因右侧额叶脑出血入院。a)入院前CT检查双肺背侧层面冠状面重组图,示双肺未见明显浸润性病变;b)呼吸机辅助呼吸54小时行CT检查,示右肺上下叶有斑片状高密度影,密度不均,边缘模糊;c)右肺矢状面重组图,示病灶沿背部胸膜下区分布。

之多数 VAP 患者保留有胃管,胃管的安置减弱了贲门扩约肌的收缩功能,且患者长期处于仰卧位,增加了胃、食管反流的发生^[8]。早发 VAP 多与抗生素敏感的口咽部定植菌以及误吸和气管插管时一些细菌被引入下呼吸道有关^[9];迟发性 VAP 多与咽部或胃、十二指肠定植菌的吸入有关,且致病菌多为耐药菌,包括耐药金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌和不动杆菌等。导致 VAP 发生的主要因素包括呼吸道和全身防御机制受损、口咽部定植菌吸入肺、十二指肠细菌逆行和易位以及细菌生物被膜形成等^[10]。长时间机械通气是发生呼吸机相关性肺炎的危险因素^[11]。随着呼吸机通气治疗时间的延长,VAP 的发生率有进行性加速上升的趋势^[12]。机械通气 48 h 后,管道细菌污染达 85%。呼吸机管道污染是引起 VAP 发生的原因之一^[13]。呼吸机管道污染系机械通气患者呼吸道定植菌逆行扩散到呼吸机管道冷凝液中,与 VAP 的发生密切相关。

本组病例胸部 CT 主要特点包括气管插管或气管切开前无肺内浸润性病灶,而在气管插管或气管切开后出现新的浸润性病灶或肺内浸润病灶短期内进展明显,符合中华医学会呼吸病学分会制定的《医院获得性肺炎诊断和治疗指南(草案)》中的诊断标准。其 CT

表现主要有以下几种。①肺野后部的实变影,多发生在下叶且以右肺下叶明显,如感染较重,也可并发其它肺叶、肺段的感染。因为下叶支气管走行较直,在建立人工气道时呼吸机管道污染及误吸的细菌等微生物易进入下叶支气管,且右侧支气管较左侧短而粗,右肺通气量较大,故右肺下叶首先易发生感染且病变较其它部位重,本组中全部病例均有右肺下叶病变,其中 36 例病变仅位于右肺下叶(占 26.09%),其余 102 例均有双肺下叶病变(占 73.91%),感染较重时也可并发其它肺叶、肺段的感染(占 15.22%)。其中下叶背部胸膜下区类新月形的软组织密度影是 VAP 的特征性表现。本组可见 121 例,占 87.68%。发生此表现的原因可能是 VAP 患者处于卧床状态,呼吸道分泌物排出受阻,近背部的肺组织膨胀功能受限,分泌物及细菌易积聚于下叶的背侧而发生感染,出现下叶背侧胸膜下区的实变影像,由于胸膜下区的实变影沿胸膜呈弧形分布故形成特征性的类新月形。②磨玻璃样改变。磨玻璃样浸润阴影仅是 VAP 的影像表现之一,其它一些肺部病变也可出现磨玻璃样改变,需结合临床表现及使用呼吸机前后的影像表现综合分析^[14]。③支气管肺炎或间质性肺炎型表现:肺纹理增多,伴有

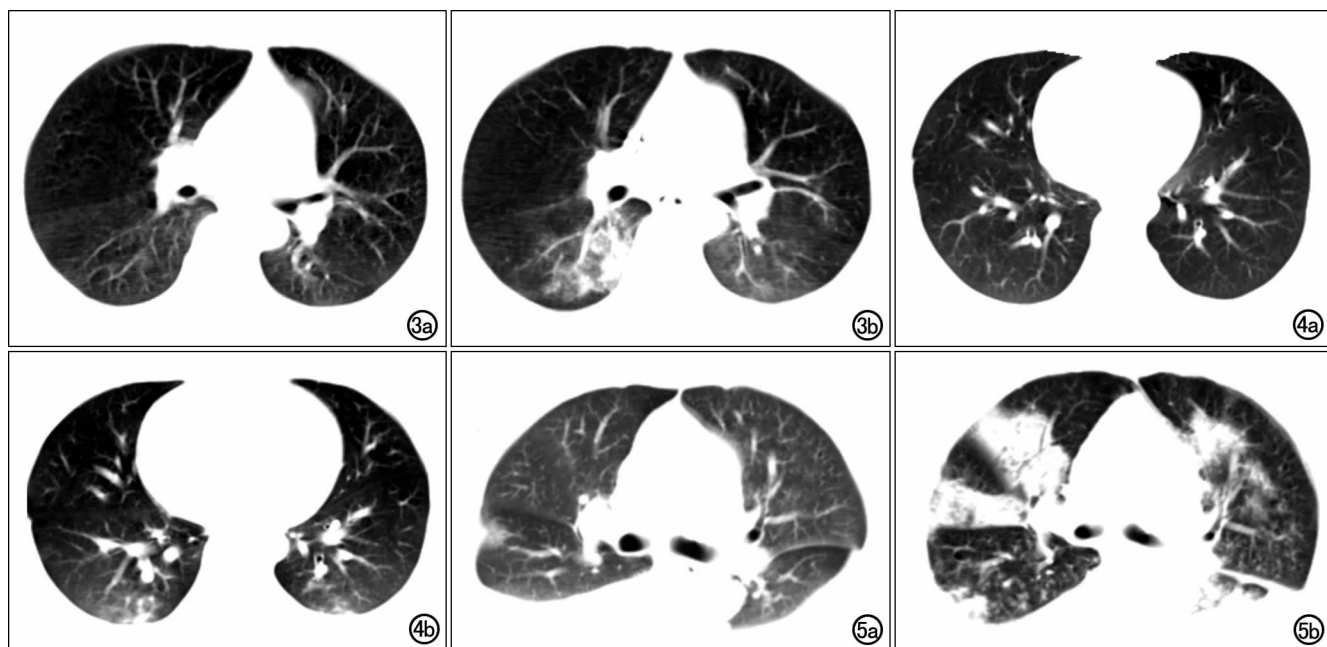


图 3 男, 55 岁, 因脑外伤入院。a) 入院前 CT 示双肺未见异常; b) 呼吸机辅助呼吸后 55 小时行 CT 检查, 示双肺下叶背部胸膜下区有片状高密度影, 密度不均, 边缘模糊, 可见磨玻璃样改变。 图 4 男, 24 岁, 因外伤性脾破裂、失血性休克入院。a) 入院前 CT 检查示双肺未见异常; b) 呼吸机辅助呼吸后 60 小时行 CT 检查, 示双肺下叶背部胸膜下区沿肺纹理分布的斑点状浸润影。 图 5 男, 61 岁, 因脑梗死入院。a) 入院前行 CT 检查示右肺下叶小片状高密度影, 边缘模糊; b) 呼吸机辅助呼吸后 92 小时行 CT 检查, 示双肺上下叶和右肺中叶有片状不均匀高密度影, 边缘模糊, 内可见支气管气相。

沿肺纹理分布的斑点状浸润影, 边缘模糊, 与一般支气管肺炎相似, 其表现无特异性。总之, VAP 的 CT 表现在病变的分布及形态上具有一定特征性, 背部胸膜下分布为其特点。浸润性病变表现为胸膜下区类新月形的软组织密度实变影。

本研究中所有病例均行冠状面及矢状面 MPR, 有助于直观地显示病变的分布特点(图 2)。VAP 的 CT 表现虽然具有一定的特征性, 但肺部的其它病变也可出现类似表现, 如肺挫伤, 急性肺水肿等, 尤其是胸部外伤患者应与肺挫伤鉴别, 此类患者一般在应用呼吸机前多有胸部 X 线片或 CT 片, 如出现肺挫裂伤一般在应用呼吸机前就已诊断明确, 本组病例在应用呼吸机前 CT 检查均无肺内病灶。对于呼吸机辅助呼吸前没有进行 X 线或 CT 检查及已经存在其它肺部病变者, 必须结合临床表现及应用呼吸机前后的影像表现进行综合分析。

国内诊断 VAP 主要根据中华医学会呼吸病学分会制定的《医院获得性肺炎诊断和治疗指南(草案)》中的诊断标准, 但对于 VAP 的诊断争议较多^[7]。VAP 作为医院获得性肺炎中最常见和最重要的类型, 面临的诊断困难超过其他任何一种院内感染。通常将肺组织病理学显示和微生物学发现病原微生物且二者相一致认定为 VAP 诊断的金标准^[15], 但是在临床实际中难以普遍开展^[7]。这种诊断方法的主要问题是先要取

得感染部位的肺组织, 这种创伤性检查临床医师一般不主张采用。美国疾病控制与预防中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)标准引入无菌毛刷、支气管肺泡灌洗液定量培养以及组织病理学等指标以提高特异性, 在实际应用中受到一定的限制。有研究表明无创性检查与有创性检查诊断 VAP 的准确性相似^[16]。限定条件越多, 其特异性越高, 代价是敏感性的降低。VAP 早期识别、早期诊断和早期治疗对患者的预后可产生极其重要的影响, 但缺乏 VAP 特异性的早期诊断指标。由于没有公认的金标准, 美国胸科学会建议采用综合诊断, 并确认其合理性, 旨在提高 VAP 诊断的敏感性。VAP 的诊断研究应向准确、快速、简单、经济的方向发展^[7], 在不明显降低特异性的基础上提高诊断的敏感性是及时正确治疗的前提, 而影像学改变被认为是最敏感而乏特异性的检查方法^[17], 在影像学检查中以往一般都以胸片作为 VAP 的影像学诊断依据, 但患者只能仰卧或半卧位, 由于体位及重叠影像等原因常使 X 线胸片图像显示不清而导致误诊或漏诊。CT 由于不受体位等限制, 能清楚显示肺部炎性病变, 其病变的分布及 CT 表现具有一定特征性, 同时 CT 还能了解胸部的其它并发症, 对使用呼吸机患者在保证安全的前提下及时行 CT 检查, 对呼吸机相关性肺炎的诊断能提供准确的影像学依据, 对临床判断病情、确定治疗方案及拔管时

间具有重要的参考价值。

参考文献:

- [1] Rello J, Sonora J, Ubert P, et al. Pneumonia in intubated patient: role of respiratory airway care[J]. Am J Respir Crit Care Med, 1996, 154(1): 111-112.
- [2] Cook D. Ventilator associated pneumonia: pempeetiveson the burden of illness[J]. Intensive Care Med, 2002, 26(Suppl): S31-S37.
- [3] American Thoracic Society, Infectious Diseases Society of America. Guidelines for the management of adults with hospital acquired, ventilator-associated, and heahhcare-associated pneumonia [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2005, 171(4): 388-416.
- [4] 中华医学会呼吸学会. 医院获得性肺炎诊断和治疗指南(草案) [J]. 中华结核和呼吸杂志, 1999, 22(4): 201-203.
- [5] 王水利, 曹宁家, 谢娟. 呼吸机相关性肺炎某些问题的认识[J]. 现代生物医学进展, 2008, 8(7): 1396-1398.
- [6] 谢勇前. 呼吸机相关性肺炎发生的原因分析与护理对策[J]. 临床肺科杂志, 2010, 15(10): 1515-1516.
- [7] 许启霞, 童朝辉, 王辰. 呼吸机相关性肺炎的诊断进展[J]. 国外医学呼吸系统分册, 2005, 25(12): 932-934.
- [8] 李雪英, 胡苏萍, 杨珍. 呼吸机相关肺炎的危险因素及预防[J]. 临床肺科杂志, 2011, 16(11): 1757-1758.
- [9] Keller MH. Epidemiology and risk factors for nosocomial pneumonia[J]. Chest Med, 1999, 20(5): 653-670.
- [10] Mathews PJ, Mathews LM. Reducing the risks of ventilator associated infections[J]. Dimens Crit Care Nurs, 2000, 19(1): 17-21.
- [11] 文永虹, 杨涛. 呼吸机相关性肺炎的临床研究[J]. 实用医学杂志, 2007, 23(15): 2333-2335.
- [12] 黎仕斌, 梁福攸, 李庆坚. 呼吸机相关性肺炎 67 例临床分析[J]. 实用医学杂志, 2006, 22(11): 1292-1293.
- [13] 常丽, 刘鹏飞, 谢娟, 等. 呼吸机相关肺炎原因分析及对策[J]. 齐鲁护理杂志, 1999, 5(4): 48-49.
- [14] 吴家标, 张洪标, 周月娥. 呼吸机相关性肺炎 X 线诊断与临床的相关性分析[J]. 影像诊断与介入放射学, 2008, 17(6): 258-260.
- [15] Iregui M, Ward S, Sherman G. Clinical importance of delays in the initiation of appropriate antibiotic treatment for ventilator associated pneumonia[J]. Chest, 2002, 122(1): 262-268.
- [16] Vincent JL, de Souza Barros D, Cianferoni S. Diagnosis management and prevention of ventilator-associated pneumonia: an update[J]. Drugs, 2010, 70(15): 1927-1944.
- [17] 谢长江, 陈劲龙, 马洪明, 等. 呼吸机相关性肺炎不同诊断标准的应用比较[J]. 实用医学杂志, 2011, 27(14): 2603-2605.

(收稿日期: 2012-09-15 修回日期: 2012-11-30)

第十五届全国骨关节影像学术会议暨 全国关节疾病影像诊断学习班通知

第十五届全国骨关节影像学术会议定于 2013 年 6 月 14—16 日在美丽的承德市召开。会议为中华医学会放射学分会骨关节专业学组工作会议, 主要议题是“骨关节影像学科科研与写作”。会议将邀请国内外相关期刊、科研机构等相关知名专家就科研选题、设计、实施、论文写作等进行专题讲座, 并就如何提升我国骨关节影像学科科研水平进行讨论, 探讨骨关节影像科研方向、改善科研思路和方法, 以促进骨关节影像学的发展, 还将邀请相关专家就骨关节疾病影像诊断最新进展进行系列讲座。期间, 还将召开骨关节学组委员工作会议。参会者可获得国家继续医学教育 I 类学分。

欢迎各地同道踊跃投稿, 齐聚承德, 交流影像学最新成果, 商讨骨关节影像发展大计, 赏皇家园林之风范。

投稿邮箱: CSSR2013@163.com

投稿截止时间: 2013 年 4 月 30 日

报名截止时间: 2013 年 5 月 15 日

报到时间: 2013 年 6 月 14 日全天

报到地点: 河北省承德市双桥区新华路新花园 A 座, 天宝假日酒店(承德医学院附属医院对面, 即翠桥路、南营子大街、新华路、石洞子沟路交叉口附近)

注册费用: 600 元

食宿: 自理

会议时间: 2013 年 6 月 15—16 日

撤离时间: 2013 年 6 月 17 日

联系人: 陈勇 18931996095(石家庄) Email: sanyuanct@163.com

王胜林 15633142612(承德) Email: shl_w2005@163.com

仇恒志 15633142779(承德)

主办: 中华医学会放射学分会骨关节专业学组
承办: 河北医科大学第三医院, 承德医学院附属医院