

# CT 引导经皮穿刺活检术对脊柱病变的临床诊断价值

田宁子<sup>1,2</sup> 吴东<sup>1,2Δ</sup> 朱磊<sup>1,2</sup> 曾蒙苏<sup>1,2</sup> 董健<sup>3</sup> 周晓岗<sup>3</sup> 王小林<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup>上海市影像医学研究所 上海 200032; <sup>2</sup>复旦大学附属中山医院放射科, <sup>3</sup>骨科 上海 200032)

**【摘要】 目的** 评估 CT 引导经皮穿刺活检对脊柱病变的临床诊断价值。**方法** 回顾性分析行 CT 引导经皮穿刺活检并经手术病理和(或)临床随访证实的 127 例脊柱病变的病例资料,活检部位包括颈椎 5 例、胸椎 50 例、腰椎 58 例、骶椎 14 例,所有活检标本送病理科进行组织病理学检查。所有病例通过后续手术病理和(或)临床随访确定最终诊断,以此为标准评价穿刺活检病理诊断的准确率;计算不同影像学诊断的准确率、敏感性、特异性,并与穿刺活检病理诊断相比较。**结果** 127 例穿刺活检术活检成功率为 99.21% (126/127),所有患者均未发生严重并发症。穿刺活检获得明确诊断 119 例(恶性病变 56 例,良性病变 63 例),7 例无法明确诊断或出现阴性结果。经随访和(或)手术病理证实,最终确诊 127 例中良性病变 67 例,恶性病变 60 例。穿刺活检总的诊断准确率为 92.06% (116/126),恶性和良性病变诊断准确率分别为 93.33% (56/60)和 90.91% (60/66),差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.03, P = 0.863$ );穿刺活检术前单纯 CT、MRI 和核医学影像检查对脊柱病变的诊断准确率分别为 69.54%、68.48%和 75.64%,均明显低于 CT 引导下穿刺活检诊断准确率。**结论** CT 引导下经皮脊柱穿刺活检具有安全、有效、微创、准确率高等特点,可弥补单纯影像学诊断准确率偏低的局限性,是确诊脊柱病变的良好活检方式。

**【关键词】** CT 引导; 脊柱病变; 穿刺活检; 影像学诊断; 临床价值

**【中图分类号】** R445.3 **【文献标识码】** A **doi:** 10.3969/j.issn.1672-8467.2019.03.009

## The value of CT-guided percutaneous biopsy in the clinical diagnosis of spinal lesions

TIAN Ning-zi<sup>1,2</sup>, WU Dong<sup>1,2Δ</sup>, ZHU Lei<sup>1,2</sup>, ZENG Meng-su<sup>1,2</sup>,  
DONG Jian<sup>3</sup>, ZHOU Xiao-gang<sup>3</sup>, WANG Xiao-lin<sup>1,2</sup>

(<sup>1</sup> Shanghai Institute of Medical Imaging, Shanghai 200032, China; <sup>2</sup> Department of Radiology,

<sup>3</sup> Department of Orthopedics, Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 200032, China)

**【Abstract】 Objective** To evaluate the value of CT-guided percutaneous biopsy in the clinical diagnosis of spinal lesions. **Methods** One hundred and twenty-seven cases of spinal lesions confirmed by surgical pathology and (or) clinical follow-up were retrospectively analyzed. All patients underwent CT-guided percutaneous biopsy. The biopsy sites included 5 cervical segments, 50 thoracic segments, 58 lumbar segments and 14 sacral segments. All biopsy specimens were sent to the Department of Pathology for histopathological examination. All cases were determined the final diagnosis by follow up operation pathology and (or) clinical follow-up. Therefore, the accuracy of pathological diagnosis was evaluated, and the accuracy, sensitivity and specificity of different imaging diagnosis were calculated and compared with the pathological diagnosis of biopsy. **Results** The success rate of biopsy in 127 cases was 99.21% (126/127). None of the patients had serious complications. One hundred and nineteen cases

(56 malignant lesions, 63 benign lesions) got clear diagnosis by biopsy, and 7 cases could not be diagnosed clearly or had negative results. After clinical follow-up and (or) pathologic results confirmed, there were 67 benign lesions and 60 malignant lesions in 127 cases, and the total diagnostic accuracy was 92.06% (116/126). The diagnostic accuracy of malignant and benign lesions were 93.33% (56/60) and 90.91% (60/66) respectively, and there was no statistical significance ( $\chi^2 = 0.03, P = 0.863$ ). The diagnostic accuracy of CT, MRI and nuclear medical imaging for spinal lesions were 69.54%, 68.48% and 75.64%, respectively, which were significantly lower than that of biopsy.

**Conclusions** Percutaneous spinal biopsy under the CT-guided has the advantages of safe, effective, minimally invasive and high accuracy, which can make up for the limitation of the low accuracy rate of simple imaging diagnosis, and it is a good way to clear the diagnosis of spinal lesions.

**【Key words】** CT-guided; spinal lesions; biopsy; imaging diagnosis; clinical value

\* This work was supported by the Innovation Research Development Fund of Zhongshan Hospital, Fudan University (2016ZSCX07).

脊柱病变种类繁多,如转移瘤、原发性肿瘤、结核、非特异性感染、退行性变等<sup>[1-3]</sup>。随着现代影像学技术的发展,CT、MRI、核医学检查广泛应用于临床,更多脊柱病变能够被早期发现,但脊柱病变影像学检查“异病同影、同病异影”的问题降低了疑难病例的诊断准确率,存在误诊可能。CT引导下的经皮穿刺活检被认为是诊断肌肉骨骼系统疾病的有效技术,通过获取病灶组织标本,提供病理学诊断依据,临床上已逐渐推广使用。因为脊柱解剖结构较复杂,目前对单纯脊柱穿刺活检的文献报道相对较少,尤其是颈椎部位的穿刺活检。本文回顾性分析2015年9月—2018年2月在复旦大学附属中山医院行CT引导脊柱病变穿刺活检术的127例患者的完整临床资料,涉及的病灶位置包括脊柱各个节段及部位,病种包括良恶性肿瘤、感染性病变及瘤样病变;利用多平面重组技术任意角度成像充分显示穿刺针与周围组织血管的关系,精准进针;综合探讨CT引导经皮穿刺活检对脊柱病变的临床诊断价值。

## 资料和方法

**临床资料** 127例脊柱疾病患者入组本回顾性研究,男59例,女68例,年龄10~77岁,平均(57.18±14.29)岁。穿刺活检部位:颈椎5例、胸椎50例、腰椎58例、骶椎14例。术前影像学检查资料包括CT 46例、MRI 92例、核医学检查78例(表1)。

穿刺活检术前向患者详细说明穿刺活检过程及

可能出现的并发症,并签署知情同意书。

表1 脊柱病患者临床资料

Tab 1 Clinical characteristic of patients with spinal lesions

Patient characteristics	Data
Number of biopsies	127
Age (y)	57.18 ± 14.29 (10 - 77)
Sex [n (%)]	
Male	59 (46.46)
Female	68 (53.54)
Spine site [n (%)]	
Cervical vertebra	5 (3.94)
Thoracic vertebra	50 (39.37)
Lumbar vertebra	58 (45.67)
Sacral vertebra	14 (11.02)
Modalities [n (%)]	
CT	46 (21.30)
MRI	92 (42.59)
SPECT or PET/CT	78 (6.11)
Samples sizes (n)	
<1 cm	41
1 - 2 cm	72
>2 cm	13

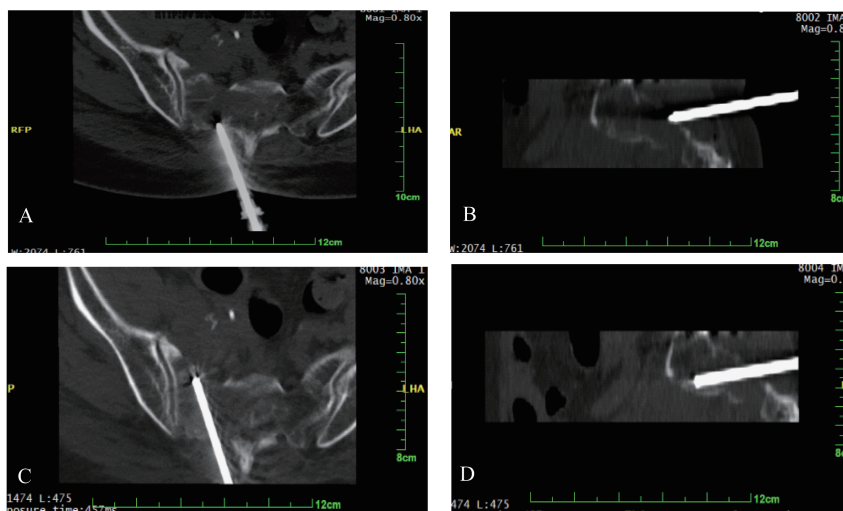
SPECT: Single-photon emission computed tomography; PET/CT: Positron emission computed tomography.

**操作过程及方法** 使用联影 uCT s-160 16 排 CT 机,脊柱穿刺活检的器械均为意大利思特利 PARAGON 套管骨活检针(9 G 10 cm 45 例、11 G 10 cm 67 例、13 G 9 cm 14 例)及其配套活检钳。穿刺活检术前完善患者凝血功能检查(包括出凝血时间、血小板计数、凝血酶原时间等)、血常规、心电图检查,有基础疾病的患者需保证在病情平稳、神志清

晰的状态下进行<sup>[4]</sup>。穿刺活检前所有患者完成病灶部位影像学检查,包括CT、MRI或核医学检查。

患者俯卧位,在术前影像学检查发现的病灶区域行层厚、层距均为2 mm的薄层扫描,运用三维空间立体定位系统确定皮肤穿刺点和穿刺路径,在本组患者中经椎弓根126例,经椎旁途径1例。常规消毒穿刺点皮肤,1%利多卡因局部浸润麻醉,骨膜面呈“品”字麻醉,穿刺套管针按预定穿刺路径穿刺

病灶,根据多层面重建图像提示调整进针角度、分步进针,确认针尖的位置符合既定穿刺路径后,旋转骨穿针突破骨皮质,到达病灶边缘后,取出针芯,旋切病灶采集标本,必要时辅以活检抓钳,补充获得标本(图1)。将标本置于4%甲醛溶液标本瓶中,送病理科检查。拔针后局部加压包扎,嘱患者术后卧床休息,临床观察12~24 h。



Following the predetermined puncturing path, we used a core needle bone biopsy system to get the specimen. The puncture needle was taken out of the core needle after reaching the edge of the lesion (A and B). Then core needle was continuously inserted 2.5 cm through rotating cutting needle (C and D).

图1 CT引导经皮穿刺活检术的取材步骤

Fig 1 The procedure for obtaining sample of CT-guided percutaneous biopsy

穿刺活检标本经病理诊断分为良性病变、恶性病变和不能确诊病变,所有病例通过后续手术病理和(或)临床随访确定最终诊断,以此为标准评估穿刺活检病理诊断的准确率;计算不同影像学诊断的准确率、敏感性、特异性,并与穿刺活检病理诊断相比较。

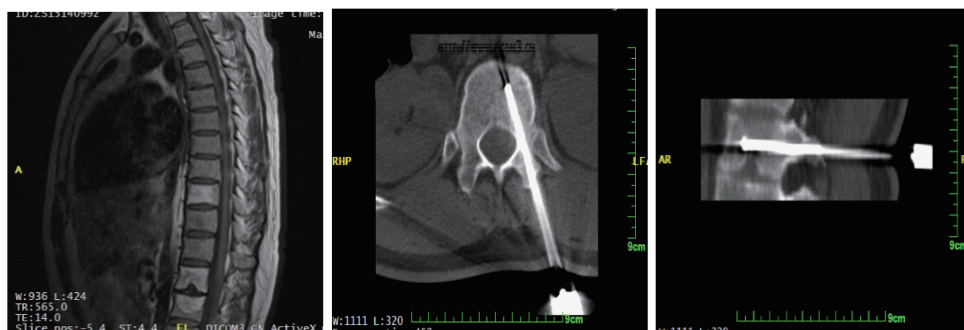
**统计学方法** 记录频数、频率等描述计数资料,计算不同影像学诊断的准确率、敏感性、特异性,采用SPSS 20.0软件行统计分析,对CT引导下穿刺活检对脊柱良恶性病变的准确率应用一般四格表 $\chi^2$ 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 结 果

本组127例CT引导下穿刺活检过程中有1例神经鞘瘤患者,因穿刺针触及病灶时患者疼痛剧烈,遂退针停止穿刺活检操作。其余126例患者,均顺

利完成活检操作并获得组织标本,穿刺活检成功率为99.21%。平均每例患者活检的次数为1.14次;所取标本的平均长度为1.27 cm,其中 $< 1$  cm 41例,1~2 cm 72例, $> 2$  cm 13例。本组126例活检标本送检病理诊断,均经手术病理、临床检查及随访最终确诊。

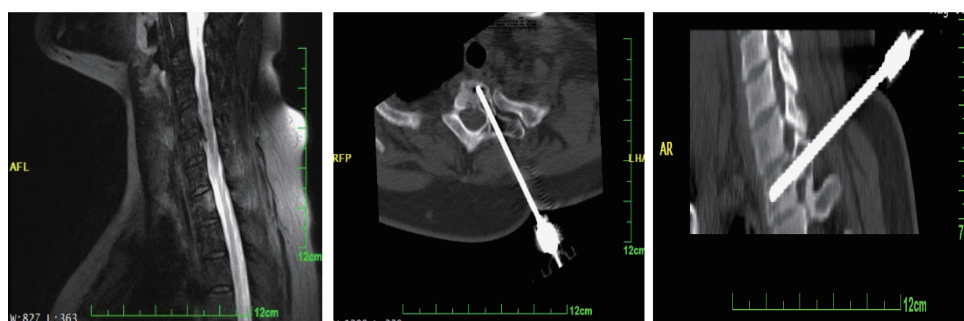
119例穿刺活检标本获得病理诊断,恶性病变56例,良性病变63例,7例不能明确诊断或阴性结果;后经手术病理及随访确诊,分别为3例结核,3例良性肿瘤(骨母细胞瘤、血管瘤、嗜酸性肉芽肿各1例),1例继发恶性肿瘤。63例良性病变活检病理提示有3例后经临床证实为继发恶性肿瘤;故最终确诊60例为恶性肿瘤,66例为良性病变(图2、3)。经皮CT引导脊柱病变穿刺活检总的诊断符合率为92.06% (116/126);恶性和良性病变诊断符合率分别为93.33% (56/60)和90.91% (60/66),差异无统计学意义( $\chi^2 = 0.03$ ,  $P = 0.863$ ,表2)。



A 24-year-old male; MRI just revealed abnormal signal in T12 vertebrae, and CT-guided percutaneous biopsy confirmed it as cavernous hemangioma finally.

图 2 CT 引导经皮穿刺活检海绵状血管瘤病灶

Fig 2 CT-guided percutaneous biopsy of cavernous hemangioma lesion



A 43-year-old female; MRI report considered that T1 vertebral lesion may be a malignant tumor, and CT-guided percutaneous biopsy clearly confirmed it as marginal zone B-cell lymphoma involving bone tissue.

图 3 CT 引导经皮穿刺活检淋巴瘤病灶

Fig 3 CT-guided percutaneous biopsy of marginal zone B-cell lymphoma lesion

表 2 126 例穿刺活检病理及最终临床诊断结果

Tab 2 Histologic diagnosis of biopsy and final clinical diagnosis for 126 cases

Parameters	Histologic diagnosis of biopsy (n)	Surgery and (or) follow-up results (n)	The correct number of biopsy (n)	Diagnostic yield (%)
Malignant tumor	56	60	56	93.33 (56/60)
Metastasis	41	45		
Multiple myeloma	9	9		
Giant cell tumor	1	1		
Malignant lymphoma	4	4		
Primitive neuroectodermal tumors	1	1		
Benign lesions	63	66	60	90.91 (60/66)
Hamemangioma	4	5		
Bone eosinophilic granuloma	2	3		
Aneurysmal bone cyst	1	1		
Hyperplastic lesions	21	18		
Tuberculosis	16	19		
Nonspecific inflammation	19	19		
Osteoblastoma	0	1		
Non-diagnosis	7	0		



表3 不同病灶形态学特征的诊断准确率

Tab 3 Diagnostic accuracy for different morphological features of lesions

Morphological features	Diagnostic yield (%)
Lytic bone lesions	92.11 (35/38)
Sclerotic bone lesions	89.74 (35/39)
Mixed bone lesions	95.92 (47/49)

126例病变的影像学检查资料包括:CT 46例,MRI 92例,核医学 78例。CT、MRI和核医学单纯影像学检查的诊断准确率分别是69.57%、68.48%和75.64%,诊断敏感性分别为74.36%、79.07%和57.89%(表4)。

表4 不同影像学检查脊柱病变术前诊断敏感性、特异性及准确率

Tab 4 The sensitivity, specificity, and accuracy of pre-operative diagnosis of spinal lesions with different imaging modalities

Items	CT (n = 46)	MRI (n = 92)	SPECT or PET/CT (n = 78)
Sensitivity (%)	57.89(11/19)	74.36 (29/39)	79.07 (34/43)
Specificity (%)	77.78 (21/27)	64.15 (34/53)	71.43 (25/35)
Accuracy (%)	69.57 (32/46)	68.48 (63/92)	75.64 (59/78)

讨论

本组病例穿刺活检术成功率为99.21%,有2例患者在穿刺进针过程中出现一过性神经刺激症状(下肢刺痛),及时调整穿刺针进针角度后消失,均未出现严重并发症,是一项安全可靠的微创活检技术。文献报道CT引导经皮脊柱穿刺活检并发症较少,可能出现的并发症包括神经刺激症状、疼痛、发热、局部肿胀、皮下出血等,整体发生率较低,并发症的发生很大程度上取决于术前严格把握穿刺活检适应证及禁忌证、术中操作者经验积累及自身操作水平,术者需熟悉病变周围解剖结构,选择最佳穿刺路径,减少操作风险<sup>[5-7]</sup>。

本组病例穿刺活检部位包括颈椎、胸椎、腰椎和骶椎,病理诊断准确率为92.06%,与文献报道结果基本相符(85.0%~94.4%)<sup>[7-8]</sup>,对脊柱良恶性病变诊断准确性差异无统计学意义。正确选择合适的穿刺活检针直接影响脊柱病变取材量及病理诊断准确率,本组活检标本的平均长度为1.27cm,因此建议活检时联合应用多种活检针,包括骨钻针、软组织

切割针、抽吸细针、活检抓钳等,以获得足够的组织标本,有利于提高穿刺活检的诊断正确率<sup>[9]</sup>。在本组病例中,有3处病灶因旋切骨质后肉眼未见明显实质组织成分,遂联合使用活检抓钳沿针套管夹取病灶周围组织,均获得明确病理诊断,分别为脊柱结核、直肠腺癌脊柱转移、脊柱非特异性炎症。Garg等<sup>[6]</sup>在14例骨皮质完整的溶骨性病变中,骨穿针通过骨皮质后联合使用弹簧切割针,最终获得足够的组织标本和真阳性结果。

脊柱病灶病理诊断取材方式主要有切开活检、术中冰冻等,前者损伤大、出血多、延长住院时间、费用较贵,若为恶性肿瘤会发生肿瘤种植转移的可能;后者延长手术操作时间、不利于手术方式提前制定,有可能会因术前准备不足造成术中各种突发状况。CT引导脊柱病灶穿刺活检的缺点主要在于标本获得量相对于切开活检较少,会出现假阴性结果;当病理结果与影像及临床资料相冲突时,应考虑重复穿刺活检或切开活检<sup>[10]</sup>,也有学者报道<sup>[11]</sup>CT引导穿刺活检在骨骼病灶总体诊断率上同手术切开活检相比差异并无统计学意义。本组病例穿刺部位涉及椎体、椎板、横突,病变穿刺率为99.21%,获得明确诊断119例,穿刺标本的病理诊断符合率为92.06%,无严重并发症,证明本方法安全、有效,可作为脊柱病变穿刺活检的首选方式。

本组病例中出现7例无法经皮CT引导穿刺活检确诊及假阴性结果,组织标本在镜下提示为凝血或正常骨组织,或因标本量太少而无法定性。除了上述提到的通过联合多种活检方式获得足够标本外,还需要注意避免取得出血坏死组织,关键在于术前对靶病灶的选择,在上述病例中有1例转移瘤、3例良性肿瘤被漏诊,病理均提示未见肿瘤组织,故对于怀疑肿瘤性病灶,术前建议完善增强MRI或PET/CT检查<sup>[12]</sup>,术者可据此选取病灶高代谢或强化区域作为活检靶点,对于高度怀疑假阴性结果的病灶,有必要进行再次活检。误诊的3例患者既往有肺癌病史,活检病理均提示浆细胞轻度增生性病变,未见明确转移性肿瘤证据,后经临床随访或手术病理证实为继发恶性肿瘤。考虑其恶性肿瘤本身可以引起反应性骨髓浆细胞增多改变,未能取得有效的组织标本可能是造成误诊的主要原因,在此3例病例中,所获得组织标本相对欠规整,其中1例仅获得一堆碎骨样物质,范围约0.5cm×0.4cm×0.6cm,病理结果提示未见肿瘤转移证据。因此,

对于有恶性肿瘤病史患者骨穿结果提示浆细胞增生性病变,应警惕因未取到实质病变组织而发生的误诊情况。

Rimondi 等<sup>[13]</sup>在对影响穿刺活检准确率因素分析中还认为,成骨性骨肿瘤穿刺活检的诊断率往往较溶骨性及混合性肿瘤诊断率偏低,其主要原因在于取材量低;同时在穿刺这些成骨性病灶时,需要骨钻针破坏骨皮质或反应性成骨,标本中产生的挤压伪影及骨屑会妨碍组织病理学评估,本组病例中包括溶骨性病变(38 例)、成骨性病变(39 例)及混合性病变(49 例);其诊断符合率分别为 92.11%,89.74%和 95.92%(表 3),与文献报道的结论基本相符。而在本次漏诊的病例中,来源于乳腺的转移瘤、骨肉瘤在影像学表现上含有大量成骨性成分,这可能是该病例漏诊的主要原因。本组 3 例脊柱结核被漏诊的原因可能在于结核病灶病理学变化多样,病理科医师需根据典型肉芽肿、干酪样坏死和(或)慢性炎症细胞浸润等征象方可明确诊断,取材部位及取材量至关重要<sup>[14]</sup>。同时临床医师术前进行试验性抗结核治疗,也可能会影响影像学表现和穿刺活检结果。因此对于脊柱结核的临床诊断除依据组织病理表现外,还需要结合患者病史特点、影像学征象及实验室结果;对于临床高度怀疑的结核病灶,争取在经验性抗结核药物治疗前进行穿刺活检以明确诊断。

脊柱病变的早期诊断直接影响疾病的治疗与预后,本组病例 CT、MRI 和核医学单纯影像学检查的诊断准确率分别是 69.57%、68.48%及 75.64%,诊断敏感性分别为 74.36%、79.07%及 57.89%,均明显低于 CT 引导穿刺活检病理诊断准确率(92%)。Layfield 等<sup>[15]</sup>总结了 214 例病例中单纯 MRI 检查诊断的价值,其中诊断正确 65.4%(140/214),无法明确 30.4%(65/214),诊断错误 4.2%(9/214)。随着诊疗水平的提高和患者就诊意识的增强,影像学能够发现更多小病灶,但脊柱病变早期往往没有出现典型性骨质破坏或软组织异常表现,且脊柱病变种类较多,鉴别诊断困难;放射科医师难免会出现不能确诊、误诊情况;不同影像学对病种的敏感性有差异,术前检查方法的选择也会影响诊断结果<sup>[16]</sup>。因此对于单纯影像学检查不能确诊或高度怀疑恶性病变的脊柱病灶,CT 引导下穿刺活检可作为良好的补充诊断方式,弥补单纯影像学对脊柱病变诊断的局限性。

本研究尚存在一定的局限性:首先,未对影响穿刺活检诊断准确率相关因素进行前瞻性研究分析,且样本数量有待进一步扩充;因患者 X 线检查资料较少,未纳入研究数据中,且影像学资料完整性欠缺;其次,仅分析了经皮 CT 引导穿刺活检对脊柱良恶性病变诊断准确率的差异,未进一步细化研究不同肿瘤类型及炎症性病变的诊断准确率。

CT 引导下经皮脊柱病变穿刺活检具有安全、有效、微创、准确率高等特点,可弥补单纯影像学对脊柱病变诊断准确率偏低的局限性,是确诊脊柱病变的良好活检方式,有助于后续治疗方案的制定。

## 参 考 文 献

- [1] ORGUC S, ARKUN R. Primary tumors of the spine[J]. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2014, 18(3):280-299.
- [2] FILIPPIADIS D, MAZIOTI A, KELEKIS A. Percutaneous, imaging-guided biopsy of bone metastases[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2018, 8(2):E25.
- [3] AMINI MH, SALZMAN GA. Infectious spondylodiscitis: diagnosis and treatment[J]. *Mo Med*, 2013, 110(1):80-84.
- [4] VELTRI A, BARGELLINI I, GIORGI L, et al. CIRSE guidelines on percutaneous needle biopsy (PNB)[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2017, 40(10):1501-1513.
- [5] HUANG AJ, HALPERN EF, ROSENTHAL DI. Incidence of delayed complications following percutaneous CT-guided biopsy of bone and soft tissue lesions of the spine and extremities: a 2-year prospective study and analysis of risk factors[J]. *Skeletal Radiol*, 2013, 42(1):61-68.
- [6] GARG V, KOSMAS C, JOSAN ES, et al. Computed tomography-guided percutaneous biopsy for vertebral neoplasms: a department's experience and hybrid biopsy technique to improve yield[J]. *Neurosurg Focus*, 2016, 41(2):E17.
- [7] HUA WB, WU Q, ZHANG B, et al. Initial CT-guided percutaneous biopsy of vertebral lesions: Evaluation of its diagnostic accuracy and clinical value[J]. *J Huazhong Univ Sci Technol Med Sci*, 2015, 35(4):569-573.
- [8] REHM J, VEITH S, AKBAR M, et al. CT-guided percutaneous spine biopsy in suspected infection or malignancy: a study of 214 patients[J]. *Rofo*, 2016, 188(12):1156-1162.
- [9] ESPINOSA LA, JAMADAR DA, JACOBSON JA, et al. CT-guided biopsy of bone: a radiologist's perspective[J]. *AJR Am J Roentgenol*, 2008, 190(5):W283-W289.
- [10] TSUKUSHI S, NISHIDA Y, YAMADA Y, et al. CT-guided needle biopsy for musculoskeletal lesions[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2010, 130(5):699-703.

(下转第 356 页)