

论 著

## 64排螺旋CT动态增强扫描不同病理类型肺癌患者孤立性肺结节特点分析\*

赵文云\* 谢 强

河南省漯河市中心医院放射科

(河南 漯河 462000)

**【摘要】目的** 对不同病理类型肺癌伴有孤立性肺结节的64排螺旋CT动态增强扫描影像学特点进行分析总结。**方法** 将我院在2016年3月至2022年3月期间收治的135例肺癌合并有孤立性肺结节患者作为研究对象,按病理类型区分为小细胞癌(15例),腺癌(89例)和鳞癌(31例)。采用64排螺旋CT对所有患者进行检查。比较不同病理类型孤立性肺结节的CT值变化、强化方式、强化净增值、强化率。**结果** 不同病理类型肺癌的孤立性肺结节CT值不同。不同病理类型孤立性肺结节在强化方式方面比较,差异具有统计学意义( $P=0.000$ ),其中腺癌孤立性肺结节主要表现为均匀强化(所占比例为77.53%),而鳞癌结节则相反,主要表现为不均匀强化(所占比例为67.74%),小细胞癌孤立性肺结节强化表现不明显。就强化净增值而言,小细胞癌孤立性肺结节明显低于腺癌和鳞癌( $P$ 均 $<0.05$ ),而腺癌孤立性肺结节强化净增值与鳞癌差异不显著( $P>0.05$ );不同病理类型孤立性肺结节强化率方面比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 64排螺旋CT动态增强扫描在鉴别诊断不同病理类型肺癌患者的孤立性肺结节领域具有非常重要的临床价值。

**【关键词】** 肺癌;孤立性肺结节;64排螺旋CT;动态增强

**【中图分类号】** R563

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 2015年度河南省教育厅科学技术重点研究项目(15A320007)

**DOI:**10.3969/j.issn.1672-5131.2023.07.018

## Characteristic Analysis of Dynamic Enhanced 64 Row-spiral CT for Solitary Lung Cancer Nodules with Different Pathological Patterns\*

ZHAO Wen-yun\*, XIE Qiang.

Department of Radiology, Luohe Central Hospital, Luohe 462000, Henan Province, China

## ABSTRACT

**Objective** To analyze the features of dynamic enhanced 64 row-spiral computerized tomography (CT) for patients with solitary lung cancer nodules with different pathological patterns. **Methods** A total of 135 patients with lung cancer complicated with solitary pulmonary nodules admitted to our hospital from December 2020 to March 2023 were selected as the research objects. According to pathological types, they were divided into small cell carcinoma (15 cases), adenocarcinoma (89 cases) and squamous cell carcinoma (31 cases). All patients were examined using 64 - slice spiral CT. The CT value changes, enhancement methods, enhancement net increment and enhancement rate of isolated pulmonary nodules of different pathological types were compared. **Results** CT values of isolated pulmonary nodules were different in different pathological types of lung cancer. Different pathological types of isolated lung nodules showed statistically significant differences in enhancement methods ( $P=0.000$ ), among which adenocarcinoma isolated lung nodules mainly showed uniform enhancement (77.53%), while squamous carcinoma nodules mainly showed uneven enhancement (67.74%). Small cell carcinoma solitary pulmonary nodules showed no enhancement. In terms of enhanced net increment, isolated pulmonary nodules of small cell carcinoma were significantly lower than those of adenocarcinoma and squamous carcinoma ( $P$  both  $< 0.05$ ), and there was no significant difference in the enhancement of solitary pulmonary nodules between adenocarcinoma and squamous cell carcinoma ( $P > 0.05$ ); There was no significant difference in the enhancement rate of isolated pulmonary nodules among different pathological types ( $P > 0.05$ ). **Conclusions** 64-slice spiral CT dynamic enhanced scanning has a very important clinical value in the differential diagnosis of isolated pulmonary nodules in patients with different pathological types of lung cancer.

**Keywords:** Lung Carcinoma; Isolated Nodules; 64 Row-spiral CT; Dynamic Enhancement

环境污染、饮食习惯和生活压力加重等多种因素影响,导致当前肺癌的发病率段升高。肺癌是临床中极为常见的恶性肿瘤疾病之一,对人类的生命安全存在严重的威胁。虽然当前肺癌的诊疗技术水平不断提升,但是肺癌的发病率和死亡率仍旧是所有恶性肿瘤中最高的。临床的肺癌筛查中,痰细胞学检查、胸部X线,但是在筛查中检查率较低,难以获得理想的筛查结果。CT检查也是肺癌中常用单独检查方式,其检出率相对较高,且无创口,对于合并其他疾病的患者是更为合适的肺癌筛查方式。孤立性肺结节是肺部孤立的病灶,直径较小( $<30\text{mm}$ ),一般不会与肺不张、淋巴结肿大、卫星病灶等临床症状同时出现<sup>[1]</sup>。孤立性肺结节可以分为良性病变和恶性病变两种,良性病变一般是错构瘤、炎性病变等病症;恶性病变一般是肺癌早期等。孤立性肺结节在临床中无临床特征,难以发现。因此很多患者都是在病情恶化后就诊,错过了最佳治疗时期。深入研究孤立性肺结节临床诊断技术有助于提早检出孤立性肺结节,帮助患者抓住最佳治疗机会,降低病死风险。据报道孤立性肺结节中约有1/3为恶性,因此如何提高孤立性肺结节的早期检出率一直是孤立性肺结节研究领域的重点<sup>[2]</sup>。影像学检查是孤立性肺结节临床诊断中常用的检测手段,但因孤立性肺结节影像学表现受多种因素影响,检出和定性较难<sup>[3-5]</sup>。随着多层螺旋CT技术的快速发展,其对孤立性肺结节的准确诊断不断提高。近年来,国内外学者逐渐开始关注多层螺旋CT动态增强扫描对孤立性肺结节的研究<sup>[6]</sup>。本研究将已病理确诊的135例肺癌伴有孤立性肺结节的患者为对象,分析肺癌患者64排螺旋CT动态增强扫描的特点,分析并总结不同病理类型肺癌孤立性肺结节影像学资料,为临床上肺癌类型的鉴别提供影像学依据。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 将我院在2016年3月至2022年3月期间收治的135例肺癌伴孤立性肺结节患者作为本次研究对象,所有患者均已经病理检查确诊,包括15例小细胞癌患者,89例腺癌患者,31例鳞癌患者。其中男性有95例、女性有40例,年龄范围为42~78岁,平均年龄为 $58.45 \pm 2.87$ 岁。

**纳入标准:** 均为孤立性肺结节,直径不超过3cm;病理结果确诊为肺癌结节;结节内均不伴有空洞。参与本次研究的患者均签署了知情同意书。

**1.2 64排螺旋CT检查方法** 采用64排CT PHILIPS BRULIANCE螺旋CT扫描仪器,设置管电压参数是120 kV,管电流参数设置是80-200mA,探测器准直参数设置是0.625mm × 64,层厚和层间距参数均设置成1 mm。检查时患者采用仰卧位姿势,正式开始前

**【第一作者】** 赵文云,女,主治医师,主要研究方向:放射CT诊断。E-mail: hxq132xq@163.com

**【通讯作者】** 赵文云

轻微屏气,检查过程中尽量控制呼吸幅度,避免呼吸幅度起伏过大。扫描范围为肺尖至双肾上极。根据患者肺结节的位置和数量进一步确定增强扫描区域,保证患者所有结节均包含在扫描范围内。扫描纵隔窗宽400 HU、窗位40 HU。感兴趣区选择孤立性肺结节中心层面,测量层面为感兴趣区的上下层。每一层中需要选择的感兴趣区数量为3,扫描过程中应当尽量避免大血管、脂肪、钙化、坏死组织等页数部位,避免对检查结果造成影响。区域大约直径是测量层的半径,在上述多个序列进行重复扫描时,选择区域尽量一致。感兴趣区域的选择由同一影像工作人员负责。

**1.3 观察指标** 各序列CT值、强化方式(无强化、均匀强化、不均匀强化、周围强化)、强化净增值、强化率。

**1.4 统计学方法** 本研究的数据分析采用SPSS 19.0软件进行,对其中的计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示,多组间进行方差分析比较,两组间进行成组t检验;计数资料用例或%表示,采用 $\chi^2$ 检验比较。统计结果以 $P < 0.05$ 视为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 不同病理类型肺癌孤立性肺结节CT值变化** 不同病理类型肺癌的孤立性肺结节的CT值差异不显著( $P > 0.05$ )。见表1。

**2.2 不同病理类型肺癌孤立性肺结节强化方式比较** 不同病理类型肺癌孤立性肺结节强化方式比较,差异具有统计学意义( $P = 0.000$ );其中腺癌孤立性肺结节主要表现为均匀强化(所占比例为77.53%),而鳞癌孤立性肺结节主要表现为不均匀强化(所占比例为67.74%),小细胞癌孤立性肺结节强化表现不明显。见表2。

**2.3 不同病理类型肺癌孤立性肺结节强化净增值及强化率比较** 不同病理类型肺癌孤立性肺结节的强化净增值差异显著( $P = 0.000$ ),腺癌和鳞癌结节强化净增值分别为( $53.35 \pm 5.32$ )

Hu、( $51.22 \pm 1.45$ )Hu,均明显高于小细胞癌结节的( $46.54 \pm 3.72$ )Hu ( $P < 0.05$ ),而腺癌与鳞癌结节强化净增值无显著差异( $P > 0.05$ )。且不同病理类型肺癌孤立性肺结节的强化率比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表3。

**表1 不同病理类型肺癌孤立性肺结节CT值**

病理类型	CT值	
	肺动脉期25秒	静脉期58秒
鳞癌	30.39±5.55	54.51±5.84
腺癌	30.28±5.45	61.52±4.92
小细胞癌	32.12±3.98	54.42±3.65
F	0.773	29.698
P	0.464	0.000

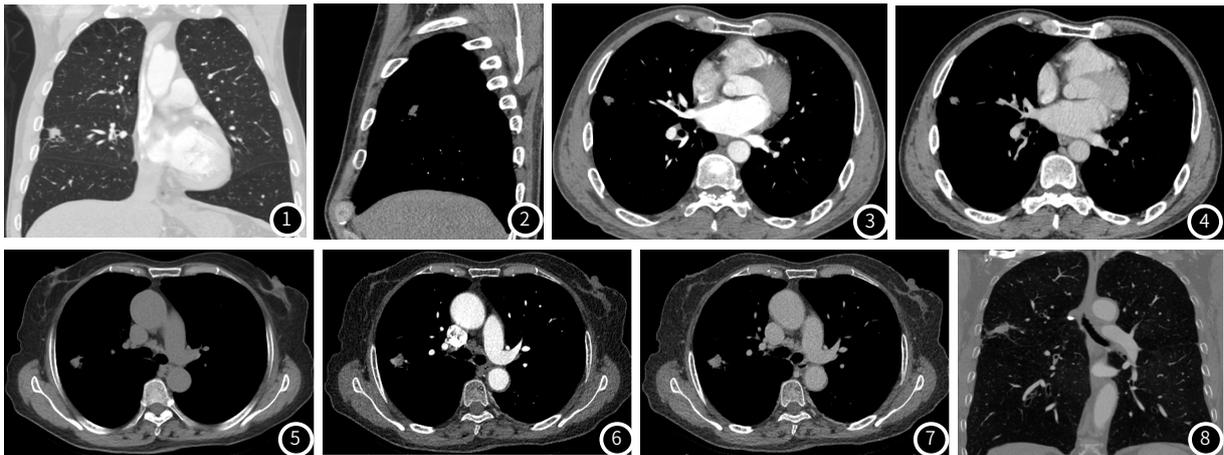
**表2 不同病理类型肺癌孤立性肺结节强化方式比较[n(%)]**

病理类型	n	均匀强化	不均匀强化	包膜样强化	周围强化	无强化
鳞癌	31	10(32.36)	21(67.74)	0	0	0
腺癌	89	69(77.53)	20(21.47)	0	0	0
小细胞癌	15	7(46.67)	8(53.37)	0	0	0
$\chi^2$		31.724				
P		0.000				

**表3 不同病理类型肺癌孤立性肺结节强化净增值及强化率比较**

病理类型	n	强化净增值(HU)	强化率(%)
鳞癌	31	51.22±1.45*	1.79±0.36
腺癌	89	53.35±5.32*	1.81±0.49
小细胞癌	15	46.54±3.72	1.51±0.21
F		15.057	3.008
P		0.000	0.053

注: \*表示与小细胞癌相比,  $P < 0.05$ 。



**图1** 病例一右肺中叶外段孤立性结节,边缘毛刺,轻度分叶改变,与支气管、胸膜关系密切。**图2** 病例一结节矢状位与血管并行,病理证实为浸润性腺癌。**图3** 病例一结节动脉期呈均匀弱强化,内见血管影。**图4** 病例一静脉期渐进性均匀强化。**图5** 病例二右肺上叶孤立性肺结节,密度尚均匀。**图6** 病例二右肺上叶结节形态不规则,动脉期可见轻度均匀强化。**图7** 病例二静脉期均匀强化结节。**图8** 右肺上叶结节,周围见浸润,病理证实为腺癌。

## 3 讨论

近年来,环境恶化、气候变化、电子烟销售量上升等都导致肺癌的发病率和病死率呈动态上升趋势。另一方面,肺癌临床检测技术的提高使得早期和中期肺癌的检出率提升,也导致新发肺癌患者数量持续增长。孤立性肺结节是肺癌早期的一种特征,对肺癌临床检测有很大的影响<sup>[8]</sup>。孤立性肺结节按照性质可以分为恶性结节、良性结节两种,其中良性结节的比例稍高,恶性结节的比例约为30%~40%<sup>[9]</sup>。临床检测中孤立性肺结节因病理类型复杂、影像学表现不明显等问题难以判断其结节性质。在临床肺癌筛查中,孤立性肺结节的定性一般依靠CT检测结果。临床中许多因素会影响孤立性肺结节的定性诊断,需要专业的放射科医师根据患者的影像学资料、临床特征结合自身诊断经验进行专业的分析和诊断。在CT结果中孤立性肺结节一般会表现为一、界限分明、致密、小直径软组织密度影,常无明显肺组织、肺门肿大、胸膜积液等<sup>[10]</sup>。对检出孤立性肺结节的患者进行影像学结果

分析和鉴定有利于提早诊断出恶性结节,帮助患者争取早期治疗机会,获取更好的预后。当前,孤立性肺结节影像学检查中最常用的方法是CT检查。患者CT检查中最关键的是平扫形态学特征。将患者CT检查结果进行处理,可以更好的多角度观察患者孤立性肺结节的细节特点,减少体积效应对诊断的影响。对CT检查结果进行后处理可以更好的观察患者孤立性肺结节内部的结构细节。不同患者因自身差异等原因可能会表现出不同的临床症状,同一种病理类型的CT检查结果也可能出现不同的重叠征象,因此在孤立性肺结节的影像学分析和诊断中需要专业医师更加谨慎认真,避免出现鉴定错误。

孤立性肺结节的病理类型诊断是决定治疗方案和改善患者预后的依据和关键。通过分析孤立性肺结节的形态特征和密度分布对其病理类型进行判断,具有准确度低、误差较大等缺点。随着影像技术的不断发展,多层CT动态增强扫描技术能够提高肺结节良恶性判断的准确度<sup>[7]</sup>。

本次研究表明,不同病理类型肺癌患者的孤立性肺结节强化表现形式差异显著,其中腺癌以均匀强化为主,鳞癌则以不均匀强化为主,小细胞癌强化表现不明显。腺癌中癌巢呈均匀分布,且易出现间质胶原纤维反应,在肿瘤间质中形成纤维间隔,腺癌与鳞癌结节在多层CT动态增强扫描结果中呈现出不同的特点,腺癌结节中新生的微小血管数量更多,供血能力更高,坏死情况出现概率较小,因此腺癌结节在多层CT动态增强扫描结果中会表现为均匀强化。鳞癌结节与腺癌结节不同,其因为供血能力相对不足,结节分布更为不均匀,更容易出现点状或片状坏死的情况,因此在多层CT动态增强扫描结果中更容易呈现出强化不均匀的情况。从本次研究结果中可以看出,从多层CT动态增强扫描结果中观察强化方式,对孤立性肺结节的病理性质进行初步推断,为后续的诊疗方案制定提供更多的依据。

肺癌的病理类型不同表现出的血流动力学特征也有所不同。杨鹏<sup>[11]</sup>等研究表明,肿瘤分化程度与新生血管密度密切相关。黄维荪等<sup>[12]</sup>研究学者对肿瘤分化程度的生物分子学特性进行进一步探究,其研究结果显示G蛋白信号通路调节蛋白5 (RGS5)的表达水平与肿瘤新生血管的密度存在一定的关联性,对肿瘤的分化程度有一定的影响。理论上通过调节RGS5的水平能够一定程度上降低新生血管密度,达到抑制肿瘤分化的目的。肿瘤内部新生血管的数量,会影响肿瘤的分化程度,探究如何抑制肿瘤新生血管密度是肿瘤治疗的重要方向之一。小细胞癌处于低分化阶段,孤立性肺结节新生微小血管密度较大以及完整性较差,导致血液进入肿瘤间质的速度较快;且低分化型小细胞癌呈快速浸润性生长,瘤巢间隙增大,阻力减小,造影剂在其中的滞留时间较短,导致小细胞癌的孤立性肺结节强化净增值低于腺癌和鳞癌结节<sup>[13-14]</sup>。陈绪珠等<sup>[15]</sup>认为周围性肺癌的强化净增值幅度与肺癌病理类型之间不存在相关性。本研究结果与这一研究结果不相符,其原因可能是由于研究对象的肿瘤分化程度存在差异,对研究结果造成了较大的影响。

综上所述,64排螺旋CT动态增强扫描对肺癌患者的临床诊断具有一定的交织,64排螺旋CT动态增强扫描能够对患者体内的孤立性肺结节形态进行较为清晰的观察和记录,同时能够根据患者肺部孤立性结节的血流动力学等扫描影响结果对患者的病理类型

进行初步的诊断。本次研究探究了64排螺旋CT动态增强扫描在肺癌患者孤立性肺结节检查和病理类型诊断中的作用,研究结果提示64排螺旋CT动态增强扫描作为诊断手段能够有效提升肺癌临床诊断水平,但本次研究样本量较小,采集时间密集度有待提升、分组不够资质,还有待完善。

参考文献

[1]刘立雄,谭理连,李志铭,等. 320层容积CT灌注成像诊断肺孤立性结节[J]. 中国医学影像学杂志,2013,29(5):722-726.  
 [2]刘本刚,张建伟,王继云,等. 全胸腔镜辅助下行解剖性肺段切除术治疗肺小结节疗效观察[J]. 陕西医学杂志,2017,46(2):178-179,237.  
 [3]张玉立,张雪梅. 孤立性肺结节 CT 灌注成像灌注参数的Meta分析[J]. 中国CT和MRI杂志,2013,11(2):22-25.  
 [4]何超,林万里,任巧文. 孤立性肺结节应用CT动态增强扫描鉴别良恶性的特异度与灵敏度[J]. 中国CT和MRI杂志,2014,12(3):67-69,99.  
 [5]吴建强,王平,彭浩,等. 孤立性肺结节的CT与病理检查结果对比研究[J]. 实用医学杂志,2013,29(22):3733-3735.  
 [6]高鹏宇,徐兵智. 多层螺旋CT动态增强扫描在孤立性肺结节中的应用价值[J]. 临床肺科杂志,2013,18(9):1651-1652.  
 [7]胡星,刘含秋,张家文,等. 孤立性肺结节与血管和支气管关系:多层螺旋CT与病理对照初步研究[J]. 中国医学计算机成像杂志,2015,21(2):105-110.  
 [8]高纪称,王君琛,梁占东. 不同病理类型肺癌患者孤立性肺结节64排螺旋CT动态增强扫描特点分析[J]. 山东医药,2016,56(16):23-26.  
 [9]Kumar V, Abbas AK, Fauston N, Robbins and cotran pathologic basis of disease[M]. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005: 743-744.  
 [10]余琳,王霞,吴建芬. 不同病理类型肺癌孤立性肺结节64排螺旋CT动态增强扫描特征研究[J]. 陕西医学杂志,2018,47(3):332-337.  
 [11]杨鹏,魏方军,罗晓东,等. 螺旋CT动态增强扫描对孤立性肺结节的诊断价值[J]. 实用癌症杂志,2012,27(3):274-276.  
 [12]黄维荪,王靖华,陈龙邦,等. 胃癌GRS5蛋白的表达及其与肿瘤组织分化程度和血管生成的关系[J]. 临床肿瘤学杂志,2010,15(4):319-322.  
 [13]李兰涛,林红雨,王海燕,等. HRCT 与 PET/CT 联合诊断孤立性肺结节[J]. 中国医学影像学杂志,2013,29(3):425-428.  
 [14]柳维义,谭理连,李志铭,等. 320排螺旋 CT低剂量容积灌注在孤立性肺结节鉴别诊断中的价值[J]. 实用放射学杂志,2014(5):755-758,803.  
 [15]陈绪珠,孔庆奎,安丰新. 周围型肺癌CT增强幅度与其病理类型的相关性分析[J]. 实用医学影像学杂志,2005,6(5):272-273.  
 [16]Tateishi U, Nishihara H, Watanabe S, et al. Tumor angiogenesis and dynamic CT in lung adenocarcinoma: radiologic-pathologic correlation[J]. Comput Assist Tomogr, 2001, 25(1):23-27.  
 [17]Jeong YJ, Lee KS, Jeong SY, et al. Solitary pulmonary nodule: characterization with combined wash-in and washout features at dynamic multi-detector row CT[J]. Radiology, 2005, 237(2):675-683.

(收稿日期: 2019-06-25)  
(校对编辑: 孙晓晴)

(上接第23页)

本研究进一步采用ROC曲线分析平均ADC值、ADCmin值鉴别诊断后颅窝肿瘤的价值,结果显示,平均ADC值、ADCmin值诊断髓母细胞瘤和室管膜瘤的AUC分别为0.841、0.898,平均ADC值为0.91、ADCmin值为0.84时,鉴别诊断准确性最高;平均ADC值、ADCmin值对毛细胞星形细胞瘤和室管膜瘤诊断的AUC分别为0.765、0.850,且当平均ADC值为1.39、ADCmin值为1.22时,鉴别诊断准确性最高。ADCmin值对髓母细胞瘤/室管膜瘤和毛细胞星形细胞瘤/室管膜瘤的诊断价值均高于平均ADC值,这与Perce<sup>[17]</sup>等人研究结果一致。分析原因,与ADCmin值相比,平均ADC值更易受肿瘤不均质的影响,导致鉴别诊断交叉现象较多,所以更推荐采用ADCmin值鉴别诊断。

综上所述,常规MRI可帮助初步判断儿童后颅窝肿瘤位置及信号特点, DWI检测能更客观反映儿童后颅窝肿瘤状态;与平均ADC值比较, ADCmin值的诊断价值更高;常规MRI联合DWI诊断可供临床参考。

参考文献

[1]吴雪. 心理干预联合认知功能训练对术后颅脑肿瘤患者认知功能障碍的影响[J]. 中国健康心理学杂志,2017,25(12):100-102.  
 [2]赵凯,张静,张岚. 后颅窝原发性中枢神经系统淋巴瘤的MRI表现[J]. 中国CT和MRI杂志,2020,18(1):25-27.  
 [3]韩璐,张雪青. 颅神经电生理监测在后颅窝肿瘤手术中的应用[J]. 中华医学杂志,2015,95(17):1345-1346.  
 [4]陈立勋,廖文彦,刘进才,等. 3.0T磁共振不同序列检出妇科肿瘤盆腔淋巴结转移的比较[J]. 中南医学科学杂志,2013,41(3):283-286.  
 [5]要迎春,栗河舟,吴娟,等. 产前超声联合MRI检查在评估胎儿后颅窝异常中的临床研究[J]. 中国CT和MRI杂志,2022,20(8):144-146.  
 [6]张岚,张勇,朱海云. 表现弥散系数在儿童后颅窝常见肿瘤鉴别诊断中的价值[J].

中国医学计算机成像杂志,2017,23(3):201-206.  
 [7]Marx S,Reinfelder M,Matthes M,et al. Frequency and treatment of hydrocephalus prior to and after posterior fossa tumor surgery in adult patients[J]. Acta Neurochir,2018,160(5):1063-1071.  
 [8]张岚,张勇,王怀立. 磁共振弥散加权成像表现弥散系数在儿童后颅窝肿瘤鉴别诊断中的价值[J]. 中华实用儿科临床杂志,2017,32(11):828-832.  
 [9]黄兴涛. DWI及ADC值鉴别后颅窝实型血管母细胞瘤与其它富血供肿瘤的价值[J]. 放射学实践,2015,30(4):319-322.  
 [10]Surov A, Meyer HJ, Wienke A. Correlation Between Minimum Apparent Diffusion Coefficient (ADCmin) and Tumor Cellularity: A Meta-analysis[J]. Anticancer Res, 2017, 37(7):3807-3810.  
 [11]CJ Wu, Q Wang, H Li, et al. DWI-associated entire-tumor histogram analysis for the differentiation of low-grade prostate cancer from intermediate-high-grade prostate cancer[J]. Abdom Imaging, 2015, 40(8):3214-3221.  
 [12]Peng Y, Li Z, Tang H, et al. Comparison of reduced field-of-view diffusion-weighted imaging (DWI) and conventional DWI techniques in the assessment of rectal carcinoma at 3.0T: Image quality and histological T staging: Assessment of Rectal Cancer by rFOV DWI[J]. J Magn Reson Imaging, 2018, 47(4):967-975.  
 [13]Zou Y, Wang QD, Zong M, et al. Apparent diffusion coefficient measurements with diffusion-weighted imaging for differential diagnosis of soft-tissue tumor[J]. J Cancer Res Ther, 2016, 12(2):864-870.  
 [14]徐树明,刘建庭,蔡金华. 磁共振成像在儿童后颅窝肿瘤分级诊断中的应用价值[J]. 肿瘤研究与临床,2017,29(12):815-818.  
 [15]FF Mohamed, AA Azeem Ismail, DI Hasan. The role of apparent diffusion coefficient (ADC) value in the differentiation between the most common pediatric posterior fossa tumors[J]. Egy J Rad Nuc Med, 2013, 44(2):349-355  
 [16]Zitouni S, Koc G, Doganay S, et al. Apparent diffusion coefficient in differentiation of pediatric posterior fossa tumors[J]. Jpn J Radiol, 2017, 35(8):448-453.  
 [17]Pierce TT, Provenzale JM. Evaluation of apparent diffusion coefficient thresholds for diagnosis of medulloblastoma using diffusion-weighted imaging[J]. Neuroradiol J, 2014, 27(1):63-74.

(收稿日期: 2020-12-25)  
(校对编辑: 姚丽娜)