

增强磁共振直方图分析鉴别儿童髓母细胞瘤和星形细胞瘤的价值

The Differential Diagnosis Value of Histogram Analysis of Enhancement MRI in Medulloblastoma and Astrocytoma in Children // DONG Jun-jian, DENG Rui-fang, ZANG Yan-fang

董军建, 邓瑞芳, 臧艳芳

(确山县人民医院, 河南 确山 463200)

摘要: [目的] 探讨增强 MRI 直方图分析鉴别儿童髓母细胞瘤和星形细胞瘤的价值。[方法] 回顾性分析经手术病理证实的 47 例儿童后颅窝肿瘤, 其中髓母细胞瘤 29 例, 星形细胞瘤 18 例。选取两组肿瘤 MR 增强矢状位图像最大层面, 并用 Mazda 软件勾画感兴趣区并进行直方图分析, 对两组肿瘤直方图参数特征进行分析。[结果] 利用直方图提取出的 9 个参数特征中, 99 百分数差异有统计学意义 ($P=0.029$), 并绘制 C99 ROC 曲线, ROC 曲线下最大面积为 0.85, 髓母细胞瘤鉴别星形细胞瘤的最佳 C99 值是 176.5, 特异性 76%, 敏感性 61%。[结论] 增强 MRI 直方图分析可用于鉴别儿童髓母细胞瘤和星形细胞瘤, 为鉴别两者提供可靠的客观依据。

关键词: 脑肿瘤; 儿童; 直方图; 磁共振成像

中图分类号: R739.41 **文献标识码:** B **文章编号:** 1671-170X(2018)04-0389-04

doi: 10.11735/j.issn.1671-170X.2018.04.B020

髓母细胞瘤是儿童后颅窝最常见的肿瘤^[1], 发病仅次于小脑星形细胞瘤, 多见于 4~11 岁的儿童, 髓母细胞瘤和小脑星形细胞瘤的恶性程度不同, 治疗方法及预后也不同^[2]。肿瘤类型的正确诊断对制定治疗方案具有重要的价值, 有研究表明 MRS 或 DWI 等成像新技术可用于术前两种肿瘤的鉴别^[3,4], 但临床上不作为常规检查, 同时这些新技术费用较高, 会增加患者的经济负担并延长磁共振的检查时间。目前国外文献报道利用直方图可鉴别小儿脑肿瘤^[5], 本文通过回顾性分析经手术病理证实的 47 例儿童后颅窝髓母细胞瘤和星形细胞瘤, 以磁共振增强图像数据为基础, 研究此两种肿瘤的直方图特征, 通过提取图像信息, 分析其对两种肿瘤的鉴别价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析我院 2011 年 6 月至 2016 年 6 月

通讯作者: 董军建, 主治医师, 学士; 确山县人民医院放射科, 河南省驻马店市确山县郎陵大道西段 318 号 (463200); E-mail: dongjian780911@163.com

收稿日期: 2017-03-27; **修回日期:** 2017-04-21

经手术病理证实的 47 例儿童后颅窝肿瘤患者, 其中髓母细胞瘤 29 例, 星形细胞瘤 18 例, 男性 34 例, 女性 13 例, 年龄 1~15 岁, 平均 9.3 岁。临床表现主要为头痛、头晕、呕吐、站立不稳等。纳入标准: (1) 通过手术病理证实为髓母细胞瘤和星形细胞瘤; (2) 术前在我院行常规 MRI 检查, 包括轴面 T1WI、T2WI、FLAIR、DWI 和增强 T1WI; (3) MRI 图像无影响进一步图像分析的明显伪影。本研究通过医学伦理委员会批准, 研究对象均签署知情同意书。

1.2 磁共振成像方法

采用德国 SIEMENS TrioTim 3.0T 磁共振成像系统, 标准头颅线圈。受检者仰卧位, 自然放松, 额面部水平位, 鼻根部位于线圈中线。平扫行矢状位及轴位 T1WI、轴位 T2WI、液体衰减反转恢复 (FLAIR) 序列及轴位 DWI; 增强扫描行矢状位、轴位及冠状位 T1WI, 造影剂采用 GD-DTPA, 剂量 0.1mmol/kg。扫描参数: T1WI: TR 260.0ms, TE 2.46ms; T2WI: TR 3800ms, TE 93.0ms; FLAIR: TR 4500ms, TE 93.0ms。DWI 扫描采用 SE-EPI 序列, 取 b 值为 0 及 1000s/mm², TR 3500ms, TE 119ms; 视野 23cm×23cm, 层厚 5mm, 层间距 0.3mm, 层数 20。增强扫描对比剂为钆喷替酸葡胺 (Gd-DTPA), 剂量 0.1mmol/kg, 行 T1WI 横轴面、

矢状面及冠状面扫描,扫描参数同平扫 T1WI。

1.3 感兴趣区的选取

1.3.1 图像选择

将所有患者的 MRI 图像从 PACS 工作站以 BMP 格式导出,导出时调整窗宽、窗位,使所有图像窗宽、窗位均保持一致,存于硬盘中,由于增强 T1WI 显示病变范围较清晰,因此,首先选择矢状位增强 T1WI 图像,用于进一步分析。

1.3.2 直方图分析

采用 MaZda 软件分析所选择的病变最大层面的图像,通过手动勾画感兴趣区域(regions of interest,ROI)计算直方图参数,包括平均值、方差、偏度、峰度、百分位数值。实验者较容易学习该软件的使用方法,软件包在 Windows7 运行稳定。纹理特征计算及评估过程如下:由 1 名医师沿病变边缘手动勾画 ROI。选取其中一个样本圈出肿瘤区域,并用红色填充肿瘤区域,将与其对应的标记前后的图像显示如

Figure 1 和 Figure 2 所示。

1.4 统计学处理

统计分析采用 SPSS 21.0 统计软件进行。符合正态分布数据采用两独立样本 *t* 检验比较两种直方图各参数的差异,不符合正态分布的采用非参数检验, $P<0.05$ 为差异统计学意义。

绘制 ROC 曲线,计算曲线下面积,预测小脑髓母细胞瘤与星形细胞瘤的最佳阈值。

2 结 果

两种肿瘤直方图各参数值见 Table 1。由表中数据可知,99 百分数差异有统计意义($P=0.029$)。根据直方图 99%数值,呈正态分布,并绘制 ROC 曲线(Figure 3~6)。小脑髓母细胞瘤鉴别星形细胞瘤时,ROC 曲线下的最大面积为 0.85,取 176.5 的特异性和敏感性分别为 76%、61%。

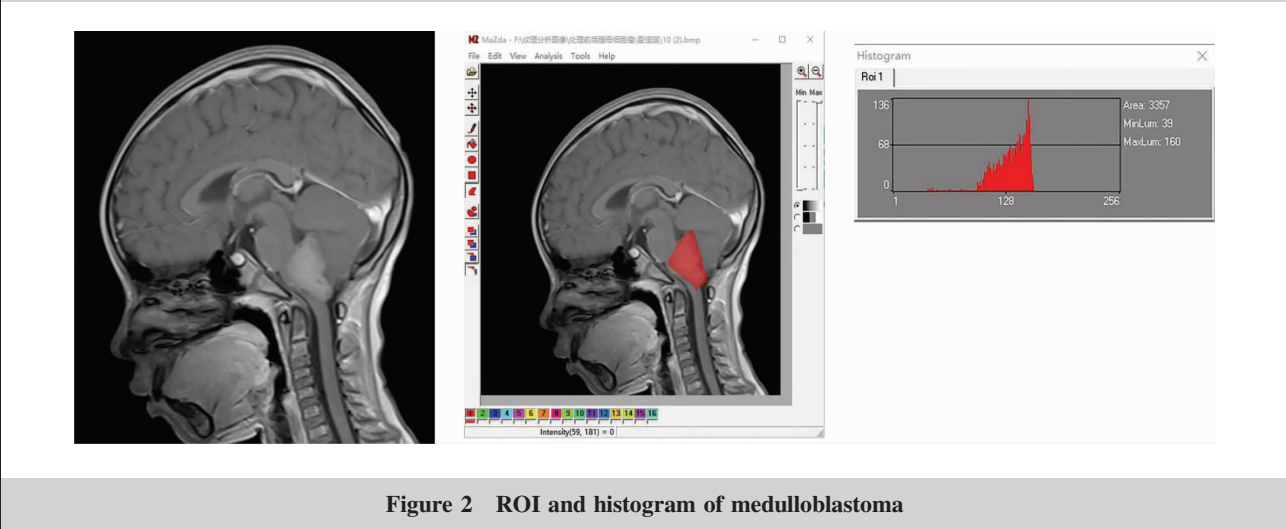
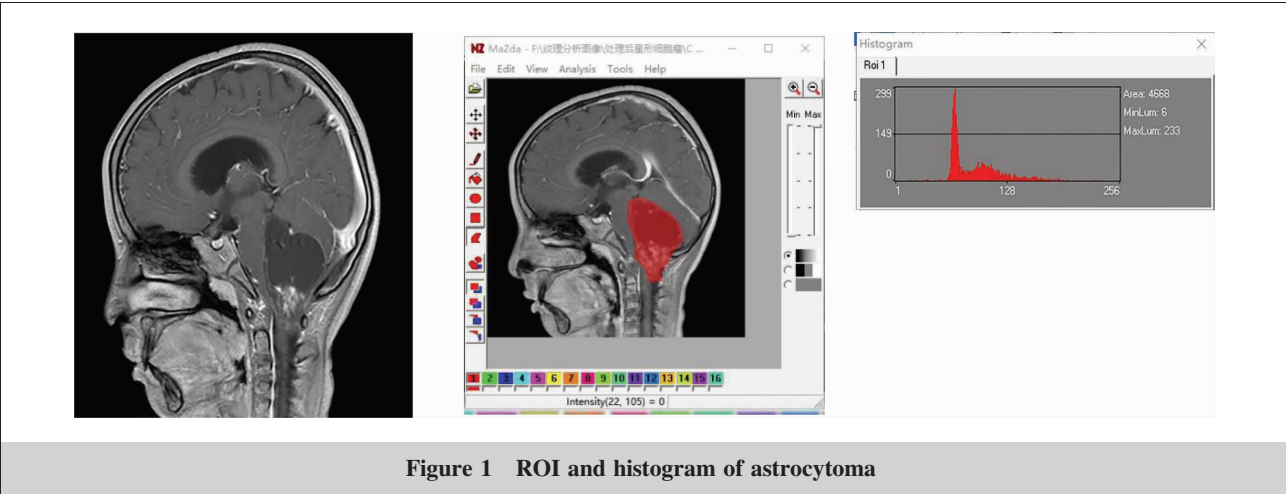
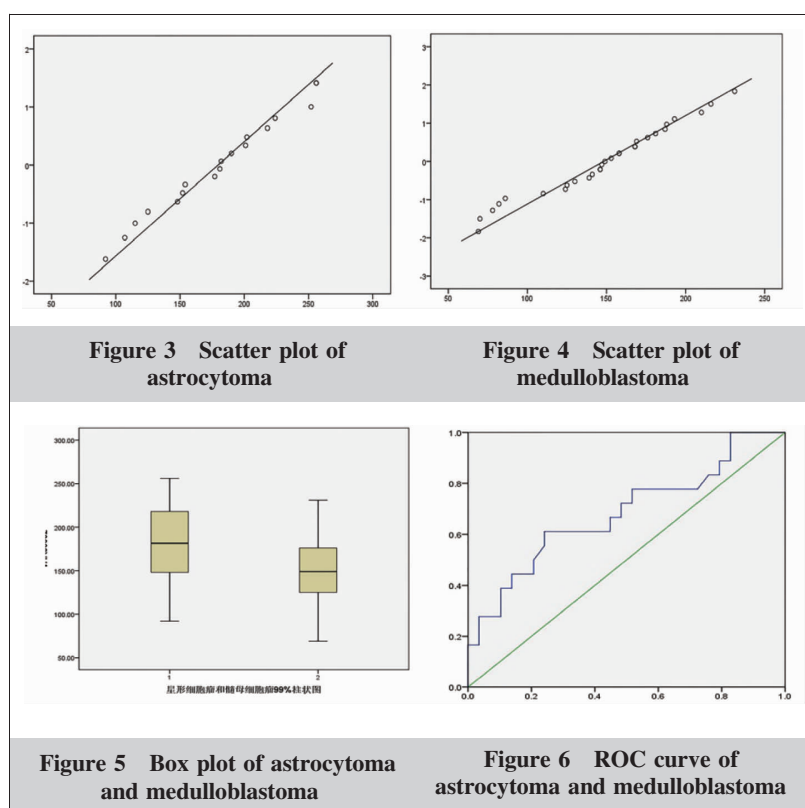


Table 1 Histogram data of astrocytoma and medulloblastoma

Index	Astrocytoma	Medulloblastoma	P	AUC(95%CI)
Mean	95±23	91±26	0.673	0.52(0.35~0.68)
Variance	1153±1028	553±400	0.057	0.69(0.51~0.86)
Skewness	0.53±1.17	0.27±1.12	0.454	0.58(0.41~0.75)
Kurtosis	1.71±3.25	1.79±3.32	0.942	0.50(0.33~0.67)
1%	45.66±16.51	46.38±20.88	0.903	0.52(0.35~0.68)
10%	65.77±19.59	66.65±24.08	0.668	0.46(0.29~0.63)
50%	89±28	90±27	0.863	0.46(0.29~0.63)
90%	137.77±36.14	119.44±32.53	0.790	0.62(0.45~0.78)
99%	179.55±50.85	148.20±43.20	0.029	0.68(0.52~0.85)

Note: AUC: area under the receiver operating characteristics curve; 95% CI: 95% confidence intervals



3 讨论

3.1 直方图分析概述

直方图分析是一种应用于量化肿瘤内部异质性的新方法,它利用得到的影像数据,采用数学的方法来评价感兴趣区域之间的灰阶强度分布。直方图组成的参数,包括平均值、方差、偏度、峰度,以及第1、10、50、90、99百分位数;直方图偏度是用来描述变量取值分布对称性的统计量,表明了分布相对于平均值的不对称程度。正偏度表示分布的不对称尾部

趋向于更多较大值,分布的主体集中在右侧,即绝大多数的值(包括中位数在内)位于平均值的左侧;负偏度则相反,表明分布的不对称尾部趋向于更多较小值。偏度的绝对值越大,分布形态偏移程度越大。直方图的峰度是描述总体中所有取值分布形态陡缓程度的统计量,反映与正态分布相比某一分布的相对尖锐度或平坦度,正峰值表示比正态分布尖锐的分布,负峰值表示比正态分布平坦的分布。直方图分析不仅用于脑肿瘤的鉴别^[2],也可以

在乳腺癌疗效的评估^[6]、宫颈癌的诊断^[7]中起到一定的价值。

3.2 星形细胞瘤和髓母细胞瘤的常规鉴别诊断

小脑星形细胞瘤囊性部分因含有较多蛋白质成分,故 T1WI 信号常等于或高于脑脊液信号,“囊中有瘤,瘤中有囊”为其特征性的影像表现;髓母细胞瘤在 T1WI 呈低信号,T2WI 呈等高信号,信号较均匀,肿瘤边缘可见多个小囊变区,增强扫描不均匀强化,Pierce 等^[3]证实星形细胞瘤的 ADC 值比髓母细胞瘤的高,可以利用 ADC 差异和 DWI 对两种肿瘤进行鉴别诊断。通过对 14 例患者的研究,Moreno-Torres 等^[4]发现 MRS 显示髓母细胞瘤的氨基乙磺酸峰值比星形细胞瘤高,并且联合 DWI、MRS 同样也可以鉴别肿瘤^[8]。然而,并不是所有的医院都具备开展这些序列的条件,而且费用较高。为了提高鉴别诊断的准确性,本研究引进了直方图分析的方法。

3.3 直方图分析鉴别肿瘤的应用和价值

陈鑫等^[9]利用直方图分析的方法鉴别脑胶质母细胞瘤和单发转移瘤,王君鑫等^[10]利用动态增强磁共振直方图参数来诊断前列腺癌,直方图用于磁共振图像中的不同病变诊断及鉴别已经得到了认可,并且该方法还可以提供量化的、可重复性的结果。直方图分析的客观性在于它假定磁共振图像的采集、处理和分析都是在相同的条件下进行的。本研究利用 MaZda 对提取的两种肿瘤区域的特征进行分析

评价,是综合整个肿瘤体积的所有体素计算得出直方图数据,结果更客观,误差更小。直方图技术是通过测量肿瘤所有体素来反映瘤体内部不同的组织结构^[7],99百分数具有统计学意义,99百分数表示有99%的数据项小于或等于这个值,表示髓母细胞瘤和星形细胞瘤之间的整个肿瘤所有体素有一定差异性,反映了两种肿瘤间的组织成分不同。髓母细胞瘤鉴别星形细胞瘤的最佳 C99 值是取 176.5 时,特异性和敏感性分别为 76%、61%。在不增加患者负担和检查时间的情况下,直方图可用于此两种肿瘤的鉴别诊断,为临床诊断提供了一种新的方法。

综上所述,本研究显示增强 MR 图像直方图分析 99 百分数可为鉴别星形细胞瘤和髓母细胞瘤提供可靠的信息,确保诊断的准确性,对两者鉴别提供可靠的客观依据。

参考文献:

- [1] Yu YH, Zhu T. Research progress of medulloblastoma in children [J]. Chin J Neurosurg Dis Res, 2011, 10 (5): 475-476. [余云湖, 朱涛. 儿童髓母细胞瘤基础研究进展[J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2011, 10(5): 475-476.]
- [2] Bu CX, Zhang Y, Cheng JL, et al. The utility of apparent diffusion coefficient in differential diagnosis of common pediatric cerebellar tumors[J]. J Pract Radiol, 2015, 31(6): 998-1001. [卜春晓, 张勇, 程敬亮, 等. ADC 值在儿童常见小脑肿瘤鉴别诊断中的应用[J]. 实用放射学杂志, 2015, 31(6): 998-1001.]
- [3] Pierce TT, Provenzale JM. Evaluation of apparent diffusion coefficient thresholds for diagnosis of medulloblastoma using diffusion-weighted imaging[J]. Neuroradiology Journal, 2014, 27(1): 63-74.
- [4] Moreno-Torres A, Martínez-Pérez I, Baquero M, et al. Taurine detection by proton magnetic resonance spectroscopy in medulloblastoma: contribution to noninvasive differential diagnosis with cerebellar astrocytoma[J]. Neurosurgery, 2004, 55(4): 824-829.
- [5] Bull JG, Saunders DE, Clark CA. Discrimination of paediatric brain tumours using apparent diffusion coefficient histograms[J]. Eur Radiol, 2012, 22(2): 447-457.
- [6] Jin GQ, Su DK, Luo DZ, et al. Value of apparent diffusion coefficient histogram analysis in the assessment of response to neoadjuvant chemotherapy in patients with in locally advanced breast cancer[J]. Chin J Radiol, 2015, 49(7): 491-494. [金观桥, 苏丹柯, 罗殿中, 等. 表观扩散系数直方图预测局部晚期乳腺癌患者新辅助化疗疗效的价值[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49(7): 491-494.]
- [7] Lin YN, Li H, Chen ZQ, et al. Evaluation of stage I B cervical cancer by apparent diffusion coefficient histogram of MR diffusion weighted imaging[J]. Chin J Radiol, 2015, 49(5): 349-353. [林宇宁, 李辉, 陈自谦, 等. 采用 MR 扩散加权成像表观扩散系数直方图诊断 I B 期宫颈癌的价值[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49(5): 349-353.]
- [8] Schneider JF, Confort-Gouny S, Viola A, et al. Multiparametric differentiation of posterior fossa tumors in children using diffusion weighted imaging and short echo-time 1H-MR spectroscopy [J]. J Magn Reson Imaging, 2007, 26(6): 1390-1398.
- [9] Chen X, Wei XH, Yang RM, et al. Differentiation of glioblastomas and solitary metastatic brain tumors using texture analysis of conventional MRI [J]. Chin J Radiol, 2016, 50(3): 186-190. [陈鑫, 魏新华, 杨蕊梦, 等. 常规 MRI 纹理分析鉴别脑胶质母细胞瘤和单发转移瘤的价值[J]. 中华放射学杂志, 2016, 50(3): 186-190.]
- [10] Wang JX, Zhao WL, Yang Y, et al. Clinical value of the Histogram analysis of three-dimensional quantitative dynamic contrast enhanced MRI for diagnosing prostate cancer[J]. Chin J Radiol, 2016, 50(8): 609-614. [王君鑫, 赵文露, 杨毅, 等. 动态增强 MRI 三维定量参数直方图诊断前列腺癌的价值[J]. 中华放射学杂志, 2016, 50(8): 609-614.]