

^1H -MRS 在颅内单发脑转移瘤诊断中的应用现状

陈立坚, 杨薇

(广西钦州市第一人民医院, 广西 钦州 535000 E-mail: 1053887499@qq.com)

摘要: 孤立性脑转移瘤是颅内常见恶性肿瘤之一, 与恶性胶质瘤有着相似的临床及常规影像学表现, 由于两者治疗方法不同, 准确的诊断对治疗方法的选择和病人的预后有着重要作用。 ^1H -MRS 可以在活体通过测量脑内不同神经代谢物的水平而提供特定生化信息, 有助于肿瘤的诊断及鉴别诊断, 现就 ^1H -MRS 在颅内单发性脑转移瘤诊断中的应用予以综述。

关键词: 脑转移瘤; ^1H -MRS

中图分类号: R739.41; R445

文献标识码: A

文章编号: 1001-5817(2015)01-0146-02

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2015.01.062

近年来脑转移瘤的发病率明显增加, 甚至超过了原发脑肿瘤, 20%~40% 的肿瘤病人可发生脑转移^[1], 脑转移瘤常规影像学表现为多发灶、小病灶大水肿, 分布于脑灰白质交接区, 边界比较清楚, 合并出血、坏死, 增强扫描瘤灶呈结节状或环状强化, 结合患者肿瘤病史不难诊断, 而单发脑转移瘤诊断较困难, 特别是需与高级别胶质瘤等疾病鉴别。明确诊断对单发脑转移瘤的治疗方法的选择, 及病人的预后判断临床意义非常重要^[2]。 ^1H -MRS 是目前能够检测活体组织器官能量代谢和生化改变的一种无创性检查方法, 在脑肿瘤诊断上得到了越来越多的认可。现就 ^1H -MRS 在颅内单发性脑转移瘤诊断中的应用价值予以综述。

1 MRS 基本原理、波谱物的代谢特点

1.1 MRS 基本原理 MRS 与 MRI 的基本原理一样, 但其最终表现形式不同, MRS 是利用化学位移的微小变化采集信息, 通过放大增益并经傅立叶变换转换为按频率域分布的谱线。不同化合物中原子核的进动频率在 MRS 中的位置以百万分几 (parts per million, ppm) 为单位来描述。化合物浓度定量计算上可分为相对定量和绝对定量。临床应用较多是相对定量, 其为两种化合物曲线下面积之比, 方法简单, 且可以避免部分容积效应。波谱的空间定位技术分为单体素和多体素波谱技术, 与单体素技术相比, 多体素波谱技术的优势在于可以将肿瘤本身、周围区域、对称正常脑组织同时包含在感兴趣区域内, 以研究不同部位的 ^1H -MRS^[3-4]。波谱数据采集技术, 最主要的有激励回波法 (STEAM) 和点分辨法 (PRESS)。STEAM 的优点是简单直接, 但信噪比低。PRESS 的优点是信噪比高, 但所获得的体素没有 STEAM 精确。脑部 ^1H 、 ^3P 、 ^{23}Na 、 ^{13}C 等均可产生 MRS 信号, 由于 ^1H 较其他原子核中具有更大的自然丰度和磁敏感性, 临床应用技术也最成熟, 目前更适用于脑组织的检查。MRS 在临床应用中要避开血管、血液成分、空气、脑脊液、脂肪、坏死区域、金属、钙化、骨骼等污染, 以免影响磁场的均匀性, 从而遮掩代谢物的检出。有研究表明注射对比剂增强前、后 ^1H -MRS 的各代谢峰变换不明显^[5-7]。

1.2 代谢物的波谱特点 ^1H -MRS 探测到的代谢物主要有以下几种: ①N-乙酰天门冬氨酸 (NAA, 2.

Oppm): NAA 被认为是神经元的标志, 神经元受破坏时, 其浓度降低。②肌酸 (Cr, 3.03ppm): Cr 是能量代谢中高能磷酸键的缓冲储备物, 其分布相对恒定, 在波谱分析中用作参照物。③胆碱 (Cho, 3.2ppm): Cho 是细胞膜磷脂代谢的成分之一。其改变反映胶质细胞数量的变化, 被认为是颅内肿瘤最特异的标记物。④谷氨酰胺 (Glu-n, 2.3~2.5ppm): Glu-n 是一种兴奋性氨基酸, 存在于神经元及神经胶质细胞中。⑤乳酸 (Lac, 1.32ppm): Lac 是糖酵解的终产物, 它的出现提示有氧呼吸不再有效进行。⑥移动脂肪 (Lip, 0.9~1.3 ppm): Lip 正常脑组织不可见, 细胞膜结构破坏后脂滴游离可观察到。由于受 T_1 、 T_2 弛豫效应的影响, 很难将信号强度转换为代谢物的绝对浓度值, 所以常以比值代替, 在脑部应用中常以总肌酸 (Cr) 的峰为参照物^[8-10]。

2 ^1H -MRS 在单发脑转移瘤诊断中的应用

2.1 ^1H -MRS 对单发脑转移瘤的诊断 理论上, 转移瘤缺乏神经元, NAA 明显下降或检测不到, 但由于部分容积效应的存在, 所以常能检测到弱的 NAA 峰, 既往研究认为脑转移瘤典型 ^1H -MRS 谱线表现为 NAA 下降或消失, Cho 显著升高, Cr 比值升高, 易出现巨大 Lip 峰; ^1H -MRS 还可以对脑转移瘤进行分期, 早期仅有 Cho 升高, 中期高 Cho 峰、Lip 峰, 晚期 Lac 峰出现、低 Cho 峰^[11-13]。目前对肿瘤的波谱研究主要在于研究肿瘤瘤体、瘤灶边缘及瘤周水肿区的波谱特征。苗重昌等^[14]采用单体素 (signal) 点分辨波谱序列对 25 例单发脑转移瘤瘤体的 ^1H -MRS 进行分析, 结果为瘤体 Cho/Cr 比值均 > 1.81 , 80% 患者 Cho/NAA 比值 > 3.10 。认为 Cho/NAA 比值差异较大, 可作为脑转移瘤的诊断阈值, 周高峰等^[15]对 35 例孤立性脑转移瘤的 MRS 分析, 得出瘤体组织 NAA 下降率为 -94%, Cr 上升率为 -52%, Cho 上升率为 68.5%, 认为有鉴别意义。何江波等^[16]分析 20 例单发肺癌脑转移瘤的 ^1H -MRS 后结论为肿瘤实质部分 Cho 峰多降低, Cr 峰降低, NAA 峰多测不到, 认为转移瘤实质部分与瘤周水肿区及对侧正常脑实质的代谢比率 (Cho/Cr) 差异有统计学意义, 有鉴别意义。病理学研究发现脑转移瘤为膨胀性生长, 肿瘤组织血管内皮与其脑外起源组织相似, 无血脑屏障, 通透性高, 导

致瘤周水肿明显,瘤周的高 T_2 信号主要是由血管源性水肿引起;临床中也发现当脑转移瘤被切除后,其原瘤周高 T_2 信号可完全消失,证实了脑转移瘤瘤周 T_2 高信号由血管源性水肿引起,而非肿瘤浸润,由此导致 Cho 增高不明显。

2.2 $^1\text{H-MRS}$ 对单发脑转移瘤和高级别胶质瘤的鉴别价值 单发转移瘤常需与高级别胶质瘤鉴别,病理基础学上高级别脑胶质瘤和脑转移瘤均属恶性肿瘤,Cho 值均会明显增高,两者常表现为 NAA/Cho, NAA/Cr 下降,Cho/Cr 升高。邓治强等^[17]及张树桐等^[18]的报道提示高级别胶质瘤瘤体 Cho/Cr 变化大于脑转移瘤,认为瘤体内 Cho/Cr 比值可以作为脑转移瘤和高级别肿瘤的鉴别诊断依据之一。王廷昱等^[19]对 16 例胶质瘤与 19 例单发转移瘤增强后肿瘤强化边缘区多体素 $^1\text{H-MRS}$ 研究结果为胶质瘤 Cho/Cr 比值 >1 ,单发转移瘤 Cho/Cr 则 <1 ,胶质瘤 NAA/Cho 比值 <1 ,单发转移瘤 NAA/Cho 比值 >1 ,胶质瘤的 rCho 比值大于 8 与转移瘤重叠较少。认为肿瘤强化边缘区的 NAA/Cho、Cho/Cr、rCho 在鉴别胶质瘤与单发转移瘤的鉴别诊断中更有特异性。

由于高级别脑胶质瘤和脑转移瘤瘤周区水肿发病机制不同,高级别胶质瘤瘤周水肿区常有肿瘤细胞浸润,引起 NAA、Cr、Cho 异常改变,在脑转移瘤瘤周水肿 NAA、Cr、Cho 变化不大。唐雯等^[20]也认为高级别胶质瘤瘤周水肿区的 NAA/Cho 比值大于转移瘤,有鉴别价值。也有学者认为瘤周水肿区当 Cho 浓度高出正常脑组织标准差的 2 倍、NAA 浓度低于正常脑组织标准差的 1/2,病理标本上 100% 可见有肿瘤侵犯可判断。

3 局限性及展望

MRS 反映的是肿瘤的生化代谢改变,目前国内外的研究均认可认为 $^1\text{H-MRS}$ 能够比较可靠的鉴别高级别胶质瘤和单发脑转移瘤,但在当前的技术条件下,影响颅内肿瘤代谢物测定的因素很多,如采集体素的大小受限,代谢物的浓度必须 $>1\text{ mmol}$ 才可判读出谱线、容易出现伪影影响谱线质量、各种肿瘤代谢物变化的明确诊断标准仍有待进行规范制订等均限制了 $^1\text{H-MRS}$ 在临床中的广泛应用。虽然目前还是有一定的局限性和不足之处,相信随着今后 MRI 技术的迅猛发展,MRS 技术应用将能准确地诊断单发脑转移瘤。

参考文献:

[1] Lu-Emerson C, Eichler AF. Brain metastases[J]. Continuum(Minneapolis Minn), 2012, 18(2): 295-311.
 [2] 王喜旺,杨华堂,周定标,等. 脑转移瘤的治疗现状[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2013, 40(1): 47-51.
 [3] 郭俊,黄峰平. 磁共振波谱在胶质瘤诊治中的应用[J]. 中华神经外科杂志, 2012, 28(5): 532-534.

[4] Jansen JF, Backes WH, Nicolay K, et al. $^1\text{H-MR}$ spectroscopy of the brain: absolute quantification of metabolites[J]. Radiology, 2006, 240(2): 318-332.
 [5] Sibtain NA, Howe FA, Saundera DE. The clinical value of proton magnetic resonance spectroscopy in adult brain tumours[J]. Clin Radiol, 2007, 62(2): 109-119.
 [6] 李伟,龙晚生,梁英林,等. 磁共振波谱分析在颅脑胶质瘤分级中的应用研究[J]. 中国医疗器械信息, 2012(1): 20-25.
 [7] 戴建平,沈慧聪,李少武. 磁共振脉冲序列在中枢神经系统中的应用(二)[J]. 磁共振成像, 2010, 1(4): 305-310.
 [8] Di Costanzo A, Scarabino T, Trojsi F, et al. Proton MR spectroscopy of cerebral gliomas at 3T: spatial heterogeneity, and tumour grade and extent[J]. Eur Radiol, 2008, 18(8): 1727-1735.
 [9] 肖翔,吴元魁. MRI 新技术在癫痫中的应用进展[J]. 磁共振成像, 2013, 4(1): 65-70.
 [10] Ishimaru H, Monikawa M, Iwanaga S, et al. Differentiation between high-grade glioma and metastatic brain tumor using single-voxel proton MR spectroscopy[J]. European Radiology, 2001, 11(9): 1784-1791.
 [11] Kimura T, Sako K, Gotoh T, et al. In vivo single-voxel proton MR spectroscopy in brain lesions with ring-like enhancement[J]. NMR Biomed, 2001, 14(6): 339-349.
 [12] Falini A, Calabrese G, Origgi D, et al. Proton magnetic resonance spectroscopy and intracranial tumours: clinical perspectives[J]. JNeurol, 1996, 243(10): 706-714.
 [13] Sijens PE, Levendag PC, Vecht CJ, et al. $^1\text{H MR}$ spectroscopy detection of lipids and lactate in metastatic brain tumors[J]. NMR Biomed, 1996, 9(2): 65-71.
 [14] 苗重昌,孟名柱,杨涛,等. DWI 联合 $^1\text{H-MRS}$ 诊断脑单发转移瘤[J]. 医学影像学杂志, 2010, 20(11): 1723-1725.
 [15] 周高峰,王小宜,廖伟华,等. 氢质子磁共振波谱鉴别孤立脑转移瘤与高级别脑胶质瘤的临床应用价值[J]. 实用放射学杂志, 2007, 23(1): 1-5.
 [16] 何江波,何光武,耿道颖,等. MRS 在单发肺癌脑转移瘤中的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2008, 18(1): 8-10.
 [17] 邓治强,沈桂权,朱良旭,等. 高级别胶质瘤和脑转移瘤的二维多体素氢质子磁共振波谱[J]. 四川医学, 2009, 30(7): 1154-1155.
 [18] 张树桐,金朝林,谢元亮,等. $^1\text{H-MRS}$ 在高级别胶质瘤与单发转移瘤鉴别诊断的初步研究[J]. 现代医用影像学, 2007, 16(3): 106-108.
 [19] 王廷昱,史克珊,韩向君,等. 增强后多体素 $^1\text{H-MRS}$ 对脑胶质瘤、单发转移瘤和脑脓肿的鉴别诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2009, 19(7): 793-797.
 [20] 唐雯,凌雪英,黄力,等. 应用多体素磁共振波谱成像鉴别脑胶质瘤与单发脑转移瘤[J]. 暨南大学学报: 医学版, 2012, 33(6): 615-619.

收稿日期: 2014-09-09; 修回日期: 2014-11-05