

论 著

MRI联合血清NSE诊断
小儿高热惊厥的价值观
察

李克南* 王晓萌 卢军见
河南省平顶山市第一人民医院普儿三科
(河南 平顶山 467000)

【摘要】目的 观察在小儿高热惊厥中MRI联合血清神经元特异性烯醇化酶(NSE)的诊断价值。**方法** 选取我院2019年2月至2020年2月116例高热惊厥患儿作为研究组,根据惊厥类型分为单纯性高热惊厥组(n=46)及复杂性高热惊厥组(n=70),另取60例同期体检健康儿童作为对照组。研究组患儿均接受MRI检查,并在惊厥发生后6h、48h检测血清NSE水平。比较各组不同时间血清NSE水平、MRI检查结果,分析MRI联合血清NSE诊断小儿高热惊厥的价值。**结果** 复杂性高热惊厥组MRI异常率高于单纯性高热惊厥组($P<0.05$);研究组惊厥发作后6h、48h血清NSE水平均高于对照组($P<0.05$);复杂性高热惊厥组惊厥发作后6h、48h血清NSE水平均高于单纯性高热惊厥组($P<0.05$);由ROC曲线可知,MRI联合血清NSE诊断小儿高热惊厥的AUC、特异度、敏感度分别为0.925、0.954、0.856均高于MRI诊断的0.652、0.674、0.621和血清NSE诊断的0.794、0.825、0.772($P<0.05$)。**结论** MRI联合血清NSE在小儿高热惊厥的诊断中有良好的应用价值,两者联合应用可作为诊断小儿高热惊厥的有效方式。

【关键词】 磁共振成像;神经元特异性烯醇化酶;儿童;高热惊厥

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.11.013

Value of MRI Combined with Serum NSE
in the Diagnosis of Pediatric Febrile
Convulsion

Li Ke-nan*, WANG Xiao-meng, LU Jun-jian.

The Third Department of General Pediatrics, Pingdingshan First People's Hospital, Pingdingshan 467000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To observe the diagnostic value of MRI combined with serum neuron-specific enolase (NSE) for pediatric febrile convulsion. **Methods** A total of 116 children with febrile convulsion in the hospital were enrolled as study group between February 2019 and February 2020. According to different types of convulsion, they were divided into simple febrile convulsion group (n=46) and complex febrile convulsion group (n=70). A total of 60 healthy children who underwent physical examination during the same period were enrolled as control group. The children in study group underwent MRI examination and were tested for levels of serum NSE at 6h and 48h after convulsion. The level of serum NSE and MRI results were compared among all groups. The value of MRI combined with serum NSE in the diagnosis of pediatric febrile convulsion was analyzed. **Results** The abnormal rate of MRI was higher in complex febrile convulsion group than simple febrile convulsion group ($P<0.05$). At 6h and 48h after convulsion onset, level of serum NSE in study group was higher than that in control group ($P<0.05$), which was higher in complex febrile convulsion group than simple febrile convulsion group ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that AUC, specificity and sensitivity of MRI combined with serum NSE in the diagnosis of pediatric febrile convulsion were 0.925, 0.954 and 0.856, which were higher than those of MRI (0.652, 0.674, 0.621) and serum NSE (0.794, 0.825, 0.772) ($P<0.05$). **Conclusion** The application value of MRI combined with serum NSE is good in the diagnosis of pediatric febrile convulsion. The combined application of the two is an effective way to diagnose children with febrile convulsion.

Keywords: Magnetic Resonance Imaging; Neuron-Specific Enolase; Child; Febrile Convulsion

高热惊厥是以强制性抽搐、意识障碍为主要表现的神经系统疾病,分为复杂性和单纯性两种类型^[1-2]。高热惊厥是由感染性疾病引发患儿体温骤然升高,且排除颅内感染引发的惊厥^[3]。临床研究^[4]发现,高热惊厥会损伤患儿脑细胞,且惊厥持续时间较长、发作频次较高,脑损伤程度越严重。高热惊厥患儿近远期预后良好,但部分患儿因惊厥频繁发作出现行为异常、智力低下等情况,甚至引发癫痫^[5]。近年来MRI检查逐渐应用于高热惊厥患儿的诊断。高热惊厥患儿在惊厥过程中出现神经系统受损,神经元特异性烯醇化酶(NSE)在脑外伤、癫痫及惊厥等中表达异常,是判断神经系统损伤程度的参考指标^[6]。因此,本研究探讨MRI联合血清NSE诊断小儿高热惊厥的价值,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2019年2月至2020年2月116例高热惊厥患儿作为研究组,根据惊厥类型分为单纯性高热惊厥组(n=46)及复杂性高热惊厥组(n=70)。

纳入标准:符合相关诊断标准^[7]:年龄 ≤ 14 周岁;患儿监护人签署知情同意书。排除标准:神经系统感染性疾病及发育异常、颅内感染者;合并缺氧、低血钙、水电解质紊乱等全身代谢紊乱者;其他引发惊厥的疾病者;合并脑外伤、出血、先天性发育畸形、水肿者;肝、心等器官严重损伤者;临床资料不全者。另取60例同期体检健康儿童作为对照组。研究组:男性62例,女性54例;年龄3~7岁,平均 (5.06 ± 0.34) 岁。对照组:男性34例,女性26例;年龄3~8岁,平均 (4.98 ± 0.37) 岁。研究组和对照组一般资料的比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 方法

1.2.1 MRI检查 患儿年龄较小,通常不能配合检查,行MRI检查前告知患儿监护人相关注意事项,患儿于MRI前0.5h接受灌肠处理[5%水合氯醛(0.5mL/kg)],诱导患儿入睡。减少噪音,确保患儿入睡,在患儿外耳道塞入耳棉塞,使用塑性海绵固定患儿头部。使用Phillip Achieve 1.5T双梯度超导MRI扫描仪进行检查,头部共设8通道线圈,参数设置:周围T₁WI(TR 500ms, TE 20ms),T₂WI(TR 4600ms, TE 110ms),层间距0.5mm,层厚4.5mm,矩阵256×256,成像层数15。轴位DWI(TR 3946ms, TE 60ms),层间距0.5mm,层厚4.5mm,矩阵138×103,成像层数15,激励次数10。冠状面T₁WI(TR 500ms, TE 20ms),T₂WI(TR 4600ms, TE 110ms),DWIT₂WI(TR 3946ms, TE 60ms),成像层数5。将原始数据上传至工作站,使用Functool软件包分析处理数据。

1.2.2 血清NSE水平检测 对照组在体检时抽取血样标本,离心后取上清液保存于-18℃备用。研究组在惊厥发作后6h、48h抽取患儿肘静脉血约3mL,分离后保存于-18℃待测。酶标仪(美国宝特公司,ELX800型),采用酶联免疫吸附法对各组血清NSE水平进行检

【第一作者】李克南,男,主治医师,主要研究方向:小儿内科。E-mail: kuanlong30@163.com

【通讯作者】李克南

测，操作过程严格按照试剂盒(由德国罗氏公司生产)要求。

1.3 观察指标 ①比较不同类型高热惊厥患儿MRI异常情况。MRI异常表现：弥漫或局限点状或斑片状信号，T₁加权为低信号，T₂加权为高信号。②比较研究组和对照组血清NSE水平。③比较不同类型高热惊厥患儿血清NSE水平。④分析MRI联合血清NSE诊断小儿高热惊厥的价值。

1.4 统计学方法 采用统计学软件SPSS 21.0处理分析数据，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，行t检验；计数资料以n(%)表示，行 χ^2 检验；采用受试者工作特征曲线(ROC)分析MRI联合血清NSE诊断小儿高热惊厥的价值，以P<0.05为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 不同类型高热惊厥患儿MRI异常情况比较 复杂性高热惊厥组MRI异常率62.86%(44/70)，高于单纯性高热惊厥组43.48%(20/46)(P<0.05)。MRI检查结果显示，高热惊厥多累及颞叶、脑岛、额叶内侧等部位。

2.2 研究组和对照组血清NSE水平比较 研究组惊厥发作后6h、48h血清NSE水平均高于对照组(P<0.05)，见表1。

2.3 不同类型高热惊厥患儿血清NSE水平比较 复杂性高热惊厥组惊厥发作后6h、48h血清NSE水平高于单纯性高热惊厥组(P<0.05)，见表2。

2.4 MRI联合血清NSE诊断小儿高热惊厥的价值 由ROC曲线可知，MRI联合血清NSE诊断小儿高热惊厥的AUC、特异度、敏感度分别为0.925、0.954、0.856均高于MRI诊断的0.652、0.674、0.621和血清NSE诊断的0.794、0.825、0.772(P<0.05)，见图1、表3。

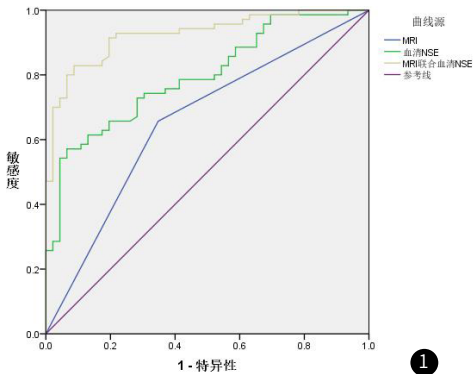


图1 MRI、血清NSE及联合诊断小儿高热惊厥的ROC曲线

3 讨论

高热惊厥是多见于1~5岁儿童的惊厥发作和神经系统疾病，5岁以上的患儿大脑发育逐渐完善，高热惊厥的发生率开始降低^[8]。临床认为高热惊厥的病因机制相对复杂，患儿脑发育不完全、皮质分化不全、神经元轴突及树突发育不完善等因素都会降低神经元惊厥阈值，导致神经冲动出现泛化，出现惊厥症状^[9-10]。高热惊厥患儿通常伴随行为、认知障碍或癫痫合并症^[11]。患儿发作时的症状给家长带来了巨大的恐慌，因此常要求进行全面检查，临床医生为防止出现误诊及漏诊而进行常规影像学检查。

颅脑MRI能够在任意角度及方向成像，通过三维立体观察颅内结构，且无放射损伤，是临床检查神经系统最常用的无创方法。MRI具有良好的分辨率，医师通过MRI检查临床可排除颅内感染、肿瘤、先天发育不良及进行等神经系统器质性病变。高热惊厥患儿病变部位多为颞叶、脑岛、额叶内侧等，MRI通常显示T₁加权为低信号，T₂加权为高信号。

NSE是存在于神经内分泌细胞及神经元中的胞质二聚体酶，由 α 、 β 、 γ 等3种免疫性质不同的亚基组成^[12]。NSE水平由低到高为周围神经节、脊髓、脑，脑内NSE水平远高于周围神经，NSE不存在于其他神经细胞，在神经系统疾病中表达异常，是判断神经系统损伤程度的参考指标。NSE在神经元损伤、坏死后会进入脑脊液，且神经元损伤程度及损伤时间会影响NSE水平^[13]。因此，现阶段临床常用脑脊液NSE评估神经元损伤情况。但脑脊液穿刺检查会对患儿造成创伤，多数家长不能接受。脑组织损伤会

2.5 病例分析 单纯性高热惊厥患儿，5岁，MRI平扫冠状位、横轴位见图2、图3，箭头为双侧海马轻微肿胀，信号稍增高。

表1 研究组和对照组血清NSE水平比较(ng/mL)

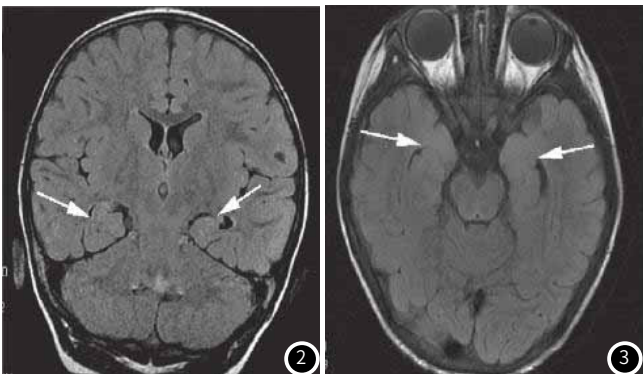
组别	n	惊厥发作后6h	惊厥发作后48h
研究组	116	15.87±3.05	13.47±2.82
对照组	60	8.94±2.56	8.94±2.56
t		12.737	8.774
P		0.000	0.000

表2 不同类型高热惊厥患儿血清NSE水平比较(ng/mL)

组别	n	惊厥发作后6h	惊厥发作后48h
复杂性高热惊厥组	70	16.54±3.24	13.97±2.85
单纯性高热惊厥组	46	14.25±2.92	11.78±2.51
t		3.870	4.241
P		0.000	0.000

表3 MRI联合血清NSE诊断小儿高热惊厥的诊断效能

诊断方法	AUC	P	特异度	敏感度
MRI	0.652	0.000	0.674	0.621
血清NSE	0.794	0.000	0.825	0.772
MRI联合血清NSE	0.925	0.000	0.954	0.856



影响细胞膜功能，从而破坏脑膜完整性，导致大量NSE由脑-脑脊液屏障、血-脑脊液屏障，进入脑脊液及血液，提升脑脊液与血液NSE水平^[14]。研究发现^[15]，血液中NSE水平和脑脊液中NSE水平成正相关。

本研究中对不同高热惊厥患儿MRI异常情况发现，复杂性高热惊厥组异常率更高，提示高热惊厥患儿的MRI异常风险随着惊厥程度加重而提升。本研究还发现两组患儿MRI异常部位主要集中在颞叶、脑岛、额叶内侧等部位。此外，本研究中研究组惊厥发作后6h、48h血清NSE水平较高，说明高热惊厥患儿存在不同程度的神经系统损伤。本研究结果显示，复杂性高热惊厥组惊厥发作后6h、48h血清NSE高于单纯性高热惊厥组，表明复杂性高热惊厥患儿的神经系统损伤更为严重，这可能与复杂性高热惊厥频繁发作有关，患儿的脑组织代谢由于惊厥时间及次数增加而长时间处于紊乱状态，不断加重脑组织损伤。由ROC曲线可知，MRI联合血清NSE水平诊断小儿高热惊厥的AUC、特异度、敏感度均高于MRI、血清NSE诊断，提示MRI联合血清NSE水平检测能提升小儿高热惊厥诊断的准确度、特异度、敏感度，能够有效评估患儿神经系统损伤程度。

综上所述，MRI联合血清NSE检测在小儿高热惊厥的诊断中有良好的应用价值，能提升小儿高热惊厥的诊断效能，有利于对患儿神经系统损伤程度进行评估，为小儿高热惊厥的后续治疗方案制定提供依据。

(下转第 48 页)

果不尽相同。综合分析原因,本研究认为最主要原因是甲状腺肿瘤血管生成较其他实性肿瘤而言比较复杂,甲状腺良、恶性病变组织与正常组织灌注参数值相互重叠,即便是同种性质病变灌注参数值相差也较大。究其原因:正常甲状腺组织及具有良性结节的甲状腺组织血管发育相对成熟,通透性良好,强化均匀;而恶性结节是新生血管分布上常常无规律,分支紊乱,管腔不规则,管壁薄,甚至仅有一层内皮细胞,细胞间常有裂隙,且缺乏完整基底膜^[6,11, 12-13],肿瘤血管结构的缺陷导致了恶性结节新生血管通透性明显增加。因此,甲状腺良、恶性结节CT灌注参数既有差异性,同时又具备重叠性、多样性及复杂性^[10]。而国内同行在研究甲状腺CT灌注成像时,常用各灌注参数的绝对值差异为标准对良、恶性病灶进行鉴别^[14],往往忽视甲状腺良、恶性结节灌注的特殊性及复杂性特点,缺乏综合分析。

为了克服上述研究中存在的不足,本研究分别对甲状腺良、恶性组与正常组织之间以及良恶性组之间CT各灌注参数比值进行综合分析,发现良性组与正常组各参数值间比较接近,比值较大,差异无统计学意义;恶性组与正常组织各参数之间相差较大,比值较小,病变组织PS值低于正常组织,同时也低于良性组病变组织,差异有统计学意义。

综上所述,双源CT灌注成像对甲状腺良恶性结节的定性诊断中具有较大的临床应用价值。但本研究仅研究的是甲状腺结节单发病变,对此,我们将继续收集多发病例进行进一步研究。

参考文献

- [1]HAUGEN B R,ALEXANDER E K,BIBLE K C,et al.2015 American thyroid association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer:the american thyroid

- association guidelines task force on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer[J].Thyroid,2016(26):1-133.
[2]WANG Y,LI L,WANG Y X,et al.Ultrasound findings of papillary thyroid microcarcinoma:a review of 113 consecutive cases with histopathologic correlation[J].Ultrasound Med Biol,2012,38:1681-1688.
[3]LUNDBOM J,HAKKARAINEN A,SODERLUND S,et al.Long-TE 1H MRS suggests that liver fat is more saturated than subcutaneous and visceral fat[J].NMR Biomed. 2011,24(3): 238-245.
[4]WEIDENKAMN C,KASERER K,SCHUELLER G,et al.Diagnostic value of snongraphy,ultrasound-guided fine-needle aspiration cytology and diffusion-weighted MRI in the characterization of cold thyroid nodules[J].Eur J Radiol,2010,73(3): 538-544.
[5]罗德红,李琳.甲状腺病变的影像诊断进展[J].国际医学放射学杂志,2017,40(1):1-2.
[6]STOIAN D,TIMAR B,DERBAN M,et al.Thyroid imaging reporting and data system (TI-RADS):the impact of quantitative strain elastography for better stratification of cancer risks[J].Med Ultrason,2015,9,17(3): 327-32.
[7]邹文远,张自力,刘源源,等.CT灌注成像在甲状腺良恶性结节鉴别诊断中的价值[J].放射学实践,2012,27(8): 836-839.
[8]尹秀玲,邱士军,赵洋,等.CT灌注成像评价甲状腺病变[J].中国医学影像技术,2010,26(2): 265-268.
[9]桂广华,韩萍,吴发银,等.64层螺旋CT灌注成像对甲状腺病变的应用价值[J].临床放射学杂志,2013,32(1): 52-55.
[10]赵茹,郑生,赵红,等.CT平扫在结节性甲状腺肿及甲状腺乳头状癌中的诊断价值[J].实用放射学杂志,2018,34(6): 114-116.
[11]李琳,王勇,林蒙,等.甲状腺未分化癌的CT特点[J].实用放射学杂志,2016,32(4): 518-521.
[12]李颖,陈晶,陈泽谷,等.双源CT双能量技术鉴别甲状腺良恶性结节的临床应用研究[J].实用放射学杂志,2017,33(3): 455-459.
[13]林波,郭华,杨馨.甲状腺良恶性病变的螺旋CT特征表现及与病理基础的相关性研究[J].中国CT和MRI杂志,2020,18(2): 84-87.
[14]夏俊,罗泽斌,陈金凤,等.甲状腺良恶性结节CT常规扫描及灌注分析[J].中国CT和MRI杂志,2017,15(1): 1-4.

(收稿日期: 2021-06-10)

(校对编辑: 阮靖)



(上接第36页)

参考文献

- [1]Byeon J H,Kim G H,Eun B L.Prevalence,incidence,and recurrence of febrile seizures in korean children based on national registry data[J].J Clin Neurol,2018,14(1): 43-47.
[2]王燕梅,赵彦沙,杨银升,等.婴儿热性惊厥复发因素研究[J].中国药物与临床,2019,19(1): 108-109.
[3]Zhang Y H,Burgess R,Malone J P,et al.Genetic epilepsy with febrile seizures plus: Refining the spectrum[J].Neurology,2017,89(12): 1210-1219.
[4]Katelin P Patterson,Jeremy M Barry,Megan M Curran,et al.Enduring memory impairments provoked by developmental febrile seizures are mediated by functional and structural effects of neuronal restrictive silencing factor[J]. Neurosci,2017,37(14): 3799-3812.
[5]卢一斌,刘占利,马效东.NLR和RDW在小儿高热惊厥中的表达及其与T淋巴细胞水平的相关性研究[J].重庆医学,2019,48(17): 2953-2955+2959.
[6]郝改领,张中馥,张楠,等.热性惊厥患儿核因子-κB和神经元特异性烯醇化酶与脑损伤、心肌损伤的关系[J].实用医学杂志,2019,35(6): 908-911.
[7]中华医学会儿科学分会神经学组.热性惊厥诊断治疗与管理专家共识(2017实用版)[J].中华实用儿科临床杂志,2017,32(18): 1379-1382.
[8]弓高云,刘芬,李金荣.动态脑电图联合NSE检测对复杂性及单纯性热性惊厥患儿的鉴别诊断价值[J].安徽医学,2018,39(4): 453-455.
[9]李爱月,张巧丽,赵燕芳,等.616例小儿热性惊厥首次发作的临床特点及危险因素分析[J].中国小儿急救医学,2020,27(4): 298-301.

- [10]Yigit Y,Yilmaz S,Akdogan A,et al.The role of neutrophil-lymphocyte ratio and red blood cell distribution width in the classification of febrile seizures[J].Eur Rev Med Pharmacol Sci,2017,21(3): 554-559.
[11]Lin-Mei Chiang,Go-Shine Huang,Chi-Chin Sun,et al.Association of Developing Childhood Epilepsy Subsequent to Febrile Seizure: A Population-Based Cohort Study[J].Brain Dev,2018,40(9): 775-780.
[12]Majid Mokhtari,Hossein Nayeab-Aghaei,Mehran Koucheh,et al.Effect of memantine on serum levels of neuron-specific enolase and on the glasgow coma scale in patients with moderate traumatic brain injury[J]. 2018,58(1): 42-47.
[13]兰小红,祝大丽.神经元特异性烯醇化酶在新生儿疾病中的临床应用研究进展[J].中国医药,2018,13(7): 1110-1113.
[14]郝改领,徐丽娟,张楠,等.外周血核转录因子κB、神经元特异性烯醇化酶与乳酸联合检测在评估热性惊厥患儿预后中的价值[J].中国妇幼保健,2019,34(3): 559-563.
[15]李晓军,李晓岚.动态脑电图联合神经元特异性烯醇化酶检测在婴幼儿热性惊厥中的应用[J].山西医科大学学报,2016,47(1): 83-86.

(收稿日期: 2020-06-12)

(校对编辑: 阮靖)