

新生儿期黄疸患儿血清胆红素水平与苍白球 ^1H -MRS 特征的相关分析

张捷宇, 刘朝艳, 马永倩, 张钊, 李洋, 康志雷

【摘要】 目的:探讨新生儿期黄疸患儿血清胆红素水平与苍白球氢质子磁共振波谱成像(^1H -MRS)代谢指标的相关性。**方法:**对 2018 年 3 月—2019 年 3 月在我院诊治的 100 例新生儿期黄疸患儿(病例组)和 30 例无神经系统疾病的新生儿(对照组)行 ^1H -MRS 检查。病例组中伴急性胆红素脑病(ABE)者 28 例,包括警告期 19 例,痉挛期 9 例;无 ABE 者 72 例。根据血清总胆红素(TSB)峰值将病例组进一步分为轻度组($\text{TSB} < 221 \mu\text{mol/L}$)、中度组($221 \mu\text{mol/L} \leq \text{TSB} < 342 \mu\text{mol/L}$)、重度组($342 \mu\text{mol/L} \leq \text{TSB} < 428 \mu\text{mol/L}$)和极重度组($\text{TSB} \geq 428 \mu\text{mol/L}$)。比较各组间 ^1H -MRS 苍白球相关代谢指标(NAA/Cr、Cho/Cr、Glx/Cr、MI/Cr 和 Lac/Cr)的差异及其与血清 TSB 水平的相关性。**结果:**与对照组比较,患者组的 Glx/Cr、ml/Cr 明显较高($P < 0.05$),而 NAA/Cr、Cho/Cr 及 Lac/Cr 无明显差异($P > 0.05$)。极重度组的 Glx/Cr 明显高于其它各组(P 均 < 0.05)。与非 ABE 组相比,警告期和痉挛期 ABE 组患儿的 NAA/Cr 较低,而 Glx/Cr 较高(P 均 < 0.05)。患儿血清 TSB 水平与 ^1H -MRS 中 Glx/Cr 呈明显正相关($r = 0.625, P = 0.000$),与 NAA/Cr、Cho/Cr、Lac/Cr 和 ml/Cr 之间均无显著相关性($r = 0.161, P = 0.075; r = 0.102, P = 0.261; r = 0.072, P = 0.425; r = 0.066, P = 0.466$)。**结论:**新生儿期黄疸血清 TSB 水平与苍白球区 Glx/Cr 具有相关性。

【关键词】 新生儿; 高胆红素血症; 胆红素脑病; 苍白球; 磁共振波谱成像

【中图分类号】 RR445.2; R722.17 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2020)12-1600-05

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.12.020

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Correlation analysis between serum bilirubin level and the characteristics of magnetic resonance spectroscopy in the globus pallidus of neonates with jaundice ZHANG Jie-yu, LIU Chao-yan, MA Yong-qian, et al. Department of Radiology, Hengshui People's Hospital, Hebei 053000, China

【Abstract】 Objective: The purpose of this study was to investigate the correlation between serum bilirubin levels and metabolic parameters of globus pallidus in neonates with jaundice using hydrogen proton magnetic resonance spectroscopy (^1H -MRS). **Methods:** 100 neonates with jaundice (patient group) diagnosed and treated in our hospital and 30 neonates without neurological diseases (control group) who underwent ^1H -MRS scan were recruited in this study from October 2018 to October 2019. In the patient group ($n = 100$), acute bilirubin encephalopathy (ABE) was found in 28 cases, including 19 cases in warning phase and 9 cases in spastic phase. According to the total serum bilirubin (TSB) level, the patients were divided into mild group ($\text{TSB} < 221 \mu\text{mol/L}$), moderate group ($221 \mu\text{mol/L} \leq \text{TSB} < 342 \mu\text{mol/L}$), severe group ($342 \mu\text{mol/L} \leq \text{TSB} < 428 \mu\text{mol/L}$) and extremely severe group ($\text{TSB} \geq 428 \mu\text{mol/L}$). Statistical analysis was performed to compare the differences of metabolic indexes values of pallidum on ^1H -MRS among the four groups, and to analyze the correlation between TSB and the metabolic indexes. **Results:** Compared with the control group, Glx/Cr and ml/Cr were significantly higher in the case group (both $P < 0.05$), but there was no significant difference in NAA/Cr, Cho/Cr and Lac/Cr (all $P > 0.05$). The value of Glx/Cr in the extremely severe group was significantly higher than that of the mild, moderate and severe groups (all $P < 0.05$). Compared with the non-ABE group, the NAA/Cr value was lower, while the Glx/Cr was higher, in the ABE warning and spastic phase

作者单位: 053000 河北, 衡水市人民医院核磁科

作者简介: 张捷宇(1984—), 女, 河北衡水人, 主治医师, 主要从事中枢神经系统影像学工作。

通信作者: 康志雷, E-mail: kangzhilei3310@163.com

基金项目: 2019 年河北省医学科学研究课题(20191779)

groups (all $P < 0.05$). The serum TSB level showed significantly positive correlation with the value of Glx/Cr on $^1\text{H-MRS}$ ($r = 0.625, P = 0.000$), and no statistical correlation with the values of NAA/Cr, Cho/Cr, Lac/Cr and ml/Cr on $^1\text{H-MRS}$ ($r = 0.161, 0.102, 0.072$ and $0.066, P = 0.075, 0.261, 0.425$ and 0.466 , respectively). **Conclusion:** The serum TSB level of neonates with jaundice has positive relation with the value of Glx/Cr in the globus pallidus on $^1\text{H-MRS}$.

【Key words】 Neonates; Hyperbilirubinemia; Bilirubin encephalopathy; Pallidum; Magnetic resonance spectroscopy

新生儿黄疸是新生儿常见的临床表现,发病率高,达 $40\% \sim 60\%$ ^[1-2]。病理性黄疸时,过高的血清总胆红素 (serum total bilirubin, TSB) 可影响细胞代谢、干扰神经元突触传递功能,造成细胞损害。胆红素易沉积于脑神经核,如苍白球、丘脑基底核和脑干核等结构,使得神经系统出现异常病变,严重时可导致急性胆红素脑病 (acute bilirubin encephalopathy, ABE), 少数情况下可导致患儿发生运动、听力障碍等后遗症^[3]。目前临床上诊断 ABE 主要根据黄疸及嗜睡、抽搐等神经系统表现,结合脑干听觉诱发电位和 MRI 检查等辅助诊断^[4]。ABE 相对特征性的 MRI 表现为苍白球区对称性短 T_1 信号,但早产儿、新生儿缺血缺氧性脑病患儿也可出现此征象,因此常规 MRI 诊断本病的假阳性率较高^[5]。近年来,氢质子磁共振波谱成像 (magnetic resonance spectroscopy, $^1\text{H-MRS}$) 逐渐被应用于 ABE 的早期诊断中, MRS 可无创性研究活体组织器官的代谢和生化改变,对化合物成分可进行定量分析,因此可用于评估活体组织中胆红素对脑组织能量代谢的影响,有利于更准确的诊断 ABE,并为评估治疗效果提供可靠依据^[6]。本研究通过分析新生儿期黄疸患儿血清 TSB 水平与 MRS 苍白球相关代谢指标的相关性,旨在探讨 MRS 在新生儿黄疸评估中的临床应用价值。

材料与方法

1. 一般资料

搜集 2018 年 3 月—2019 年 3 月本院新生儿科诊治的 100 例高胆红素血症新生儿的病例资料。其中,男 46 例,女 54 例;孕周为 $33 \sim 42$ 周,平均 (38.4 ± 1.6) 周;出现黄疸时日龄 $3 \sim 14$ 天,平均 (7.4 ± 2.3) 天。黄疸病因:感染因素 63 例,母子血型不合 25 例,葡萄糖-6-磷酸脱氢酶 (G-6-DP) 缺乏 3 例,其它原因 9 例。

病例纳入标准:①孕周 ≥ 37 周,入院后诊断为高胆红素血症或 ABE;②临床资料、实验室检查资料完整;③家属已签署 $^1\text{H-MRS}$ 检查知情同意书。排除标准:①合并先天性神经系统发育异常或神经系统疾病;②伴有其它系统疾病,如新生儿肺炎、胆道闭锁等;③ $^1\text{H-MRS}$ 图像不清晰或出现严重伪影。

参考 2014 年中华医学会儿科分会制定的《新生儿高胆红素血症诊断和专家共识》^[7],将患者组进一步分为 4 组:轻度组 ($\text{TSB} < 221 \mu\text{mol/L}$) 25 例,中度组 ($221 \mu\text{mol/L} \leq \text{TSB} < 342 \mu\text{mol/L}$) 24 例,重度组 ($342 \mu\text{mol/L} \leq \text{TSB} < 428 \mu\text{mol/L}$) 25 例,极重组 ($\text{TSB} \geq 428 \mu\text{mol/L}$) 26 例。

ABE 的诊断标准参考 Shapiro 标准,即黄疸伴有脑干听觉诱发电位 (brainstem auditory evoked potential, BAEP) 异常及神经系统症状^[8]。本组 100 例患儿中伴 ABE 者 28 例,无 ABE 者 72 例;ABE 患儿中,警告期 19 例,痉挛期 9 例。

因临床上需排除神经系统疾病而行 MRI 检查的 30 例新生儿被纳入对照组。其中,男 14 例,女 16 例;新生儿肺炎 18 例,新生儿腹泻 12 例,均无神经系统疾病或遗传代谢疾病病史。

2. $^1\text{H-MRS}$ 检查方法

于检查前 $15 \sim 30$ min 所有被试采用 10% 水合氯酸溶液 ($0.5 \sim 1.0 \text{ mL/kg}$) 灌肠来进行镇静催眠,待患儿完全入睡后行 MRI 检查,使用棉垫固定患儿头部,防止检查过程中头部转动。使用 Siemens Verio 3.0T 磁共振扫描仪。以横轴面 $T_2\text{WI}$ 作为定位像,将采集的容积兴趣区置于双侧苍白球,行多体素层面定点分辨率 $^1\text{H-MRS}$,扫描参数:TR 1300 ms, TE 40 ms,视野 $80 \text{ mm} \times 80 \text{ mm}$,体素大小 $10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$,矩阵 256×256 ,扫描时间约 5 min。

将 MRS 数据导入专用后处理软件,得到双侧苍白球代谢产物的波谱曲线图,各代谢物水平以曲线下面积代表。测量的代谢产物为包括肌酸 (creatine, Cr)、谷氨酰胺 (glutamine and glutamate, Glx)、N-乙酰天门冬氨酸 (N-acetyl aspartate, NAA)、胆碱 (choline, Cho)、肌醇 (myoinositol, ml) 和乳酸 (lactate, Lac)。以 Cr 作为内参照,由计算机自动计算各代谢物的比值,包括 NAA/Cr、Cho /Cr、Glx/Cr、MI /Cr 及 Lac/Cr。

3. 统计分析方法

使用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,两组间均数的比较采用 t 检验,多组均数的比较采用单因素方差分析,组间两两比较采

用 SNK-*q* 检验。采用 Pearson 线性相关分析法对 TSB 水平与¹H-MRS 代谢指标的相关性进行分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 苍白球¹H-MRS 表现

对照组中,新生儿苍白球在¹H-MRS 上表现为 Cho、NAA 及 Cr 波峰高耸,而 Lac、mI 及 Glx 波较低平或测不出(图 1);患者组中,主要表现为 Glx、mI 及 Lac 波升高,而 NAA 和 Cho 波降低或低平(图 2)。与对照组比较,患者组的 Glx/Cr、mI/Cr 明显较高,而 NAA/Cr、Cho/Cr 和 Lac/Cr 无明显差异,详见表 1。

表 1 两组间苍白球各代谢物相对含量的比较

指标	患者组	对照组	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
NAA/Cr	1.50±0.25	1.61±0.32	1.796	0.075
Cho/Cr	1.40±0.37	1.39±0.24	0.139	0.889
Lac/Cr	0.41±0.15	0.39±0.16	0.631	0.529
Glx/Cr	1.16±0.22	0.67±0.13	11.588	0.000
mI/Cr	0.61±0.22	0.48±0.21	2.868	0.005

2. 不同 TSB 水平组各项代谢指标的比较

不同 TSB 水平的四组间各代谢物相对含量的比较见表 2。四组间仅 GLx/Cr 的差异有统计学意义($P<0.05$),而 NAA/Cr、Cho/Cr、Lac/Cr 和 mI/Cr 四项比值的差异无统计学意义($P>0.05$)。进一步对 4 组间 GLx/Cr 的差异进行两两比较,结果显示极重度组 GLx/Cr 明显高于轻度组、中度组及重度组($q=7.892,5.310,4.893$,all $P<0.05$),而轻度组与中度组、轻度组与重度组及中度组与重度组之间差异无统计学意义($q=0.160,0.190,0.130$,all $P>0.05$)。

3. ABE 患儿苍白球各代谢物比值的比较

非 ABE 组、ABE 警告期和痉挛期患儿各项代谢物比值的比较见表 3。三组间 NAA/Cr 和 Glx/Cr 的差异有统计学意义($P<0.05$),其它 3 项比值的组间差异无统计学意义($P>0.05$)。对 NAA/Cr 和 Glx/

Cr 进一步进行组间两两比较,非 ABE 组的 NAA/Cr($q=3.151,2.937$)和 Glx/Cr($q=7.739,5.465$)高于其它 2 组,差异均有统计学意义($P<0.05$);而 ABE 警告期组与痉挛期组之间 NAA/Cr、Glx/Cr 的差异均无统计学意义($q=0.558,0.159,P>0.05$)。

4. 血清 TSB 水平与苍白球代谢指标的相关性

患儿血清 TSB 水平与 Glx/Cr 呈显著正相关($r=0.625,P=0.000$;图 3),与 NAA/Cr、Cho/Cr、Lac/Cr 和 mI/Cr 之间呈无显著相关性($r=0.161,P=0.075$; $r=0.102,P=0.261$; $r=0.072,P=0.425$; $r=0.066,P=0.466$)。

讨 论

胎儿出生后代谢功能尚不完善,当胆红素生成超过排泄时,表现为皮肤巩膜黄染,即新生儿黄疸。目前对高胆红素血症的判断以血清 TSB 水平为标准,并且 TSB 是风险评估、干预处理及预防 ABE 的主要参考依据^[9]。监测血清 TSB、早期诊断 ABE 并及时干预治疗对防治神经系统损害和功能障碍具有重要意义^[10]。ABE 的病理表现为神经核团的胆红素黄染及神经细胞坏死,常见的受累区域有基底节区和丘脑核等,其中苍白球是最易受累的区域,因新生儿此区域生化代谢活跃、能量需求量大、耗氧量大的特点有关。MRS 是根据原子核在磁场内共振信号进行成像,并可根据化学位移原理对化合物信号进行测定,可用于分析疾病导致的组织代谢、生理和生化改变,有助于胆红素脑病发病机制的研究和早期诊断^[11]。目前 MRS 能够检测¹H、¹³C 和³¹P 等原子,其中以检测¹H 的敏感性最高,能够测量 NAA、Cho 和 mI 等代谢物的水平,在新生儿神经系统疾病的研究中较为常用^[12]。

本研究中分析了黄疸患儿与对照组新生儿苍白球¹H-MRS 表现,结果显示患儿组中苍白球的 Glx/Cr 和 mI/Cr 明显较高,与以往的研究结果基本一致^[13]。

表 2 各组苍白球¹H-MRS 中各代谢物相对含量比较

指标	轻度组	中度组	重度组	极重度组	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
NAA/Cr	1.48±0.26	1.50±0.31	1.46±0.28	1.56±0.35	0.643	0.589
Cho/Cr	1.37±0.35	1.38±0.39	1.41±0.38	1.45±0.40	0.234	0.878
Lac/Cr	0.39±0.17	0.38±0.15	0.42±0.18	0.45±0.19	0.841	0.477
Glx/Cr	0.95±0.23	1.11±0.32	1.14±0.34	1.45±0.37	10.933	0.000
mI/Cr	0.56±0.22	0.61±0.20	0.63±0.21	0.65±0.24	0.790	0.502

表 3 ABE 患儿¹H-MRS 中各代谢物相对含量的比较

指标	非 ABE	ABE 警告期	ABE 痉挛期	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
NAA/Cr	1.56±0.32	1.38±0.30	1.33±0.28	3.671	0.029
Cho/Cr	1.41±0.36	1.39±0.37	1.38±0.35	0.049	0.957
Lac/Cr	0.39±0.14	0.43±0.13	0.45±0.15	1.195	0.309
Glx/Cr	1.08±0.21	1.39±0.25	1.38±0.23	19.673	0.000
mI/Cr	0.60±0.20	0.63±0.21	0.64±0.21	0.282	0.758

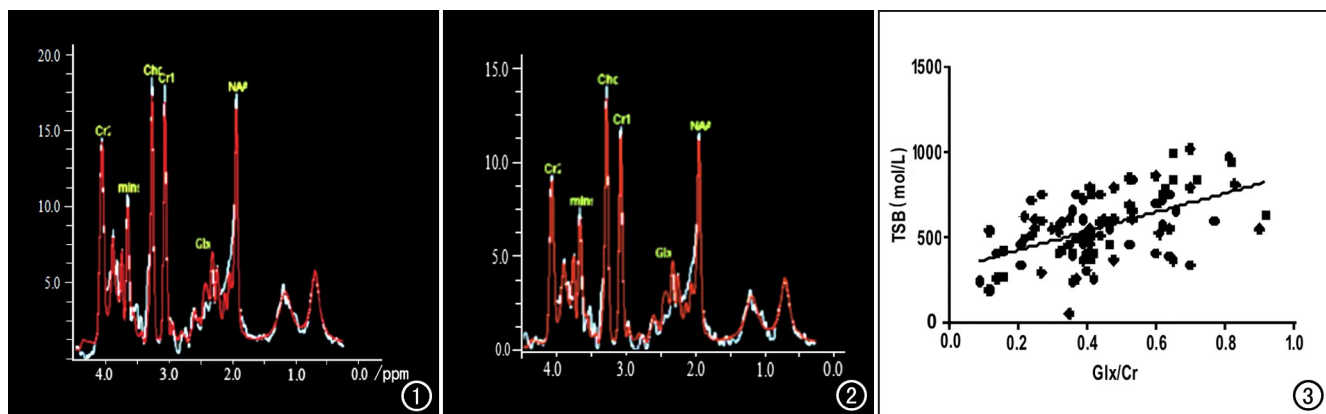


图 1 正常组患儿,男,14 日龄。¹H-MRS 显示 Cho、NAA 及 Cr 波峰高耸,Lac、mI 及 Glx 波较低平。

图 2 轻度黄疸患儿,男,10 日龄。¹H-MRS 显示 Glx、mI 及 Lac 波升高,而 NAA 和 Cho 波较低平。

图 3 相关性分析点线图显示血清 TSB 水平与¹H-MRS 苍白球 Glx/Cr 之间呈线性正相关。

Cr 是新陈代谢标志物,在体内含量稳定,常作为判断其它代谢物波峰变化的参照。Glx/Cr 升高的机制可能是胆红素的细胞毒性作用抑制星形胶质细胞的功能,细胞内 ATP 耗竭,突触前膜持续去极化,谷氨酰胺等兴奋性氨基酸持续释放,摄取减少,导致神经细胞间隙内谷氨酰胺等兴奋性氨基酸的浓聚,导致神经细胞的损伤和死亡^[14]。

本研究进一步分析了不同血清 TSB 水平与苍白球¹H-MRS 各项代谢指标的相关性,结果显示血清 TSB 水平与 Glx/Cr 呈显著正相关,表明高胆红素的毒性作用对谷氨酰胺代谢的影响最为显著,因此 Glx/Cr 可作为诊断胆红素脑病的辅助诊断指标,有利于提高诊断的准确性。

NAA/Cr、Cho/Cr、Lac/Cr 及 mI/Cr 的升高是脑组织损伤后代谢异常的表现。mI 存在于神经胶质细胞中,具有细胞渗透压调节、抗氧化及营养等作用。本研究中患儿的 mI/Cr 升高,表明血清高 TSB 水平可导致 mI 升高,使得脑组织内细胞渗透压的调节失衡,神经细胞发生水肿。但本研究中 TSB 水平与 mI/Cr 之间无显著相关性,表明 TSB 升高并非是导致 mI/Cr 升高的唯一因素,有待今后对相关机制进行深入研究。NAA 反映神经元的数量及功能状态,该峰可用于评估胆红素脑病的神经损伤程度,高胆红素对神经细胞的毒性可能影响 NAA 的峰值^[15]。但本研究中不同 TSB 水平组之间 NAA/Cr 无明显差异,且 TSB 水平与 NAA/Cr 之间无显著相关性,表明高胆红素水平并未导致神经系统的损伤性改变,其原因可能是胆红素对神经系统的毒性损伤作用不仅与浓度有关,还与胆红素升高的持续时间及胆红素的形式有关,即早期神经细胞病理上仅表现为水肿,而无坏死性变化。本研究中胆红素脑病患儿苍白球区 NAA/Cr 明显高于非

胆红素脑病患儿,表明苍白球 NAA/Cr 增高有助于胆红素脑病的诊断,有可能成为胆红素脑病的辅助诊断指标。神经细胞的增殖和破坏均引起 Cho 峰升高,但本研究中不同 TSB 水平组之间 Cho/Cr 无明显差异,且 TSB 水平与 Cho/Cr 无显著相关性。其原因可能是胆红素并未引起神经细胞的损伤及破坏性改变,并且 ABE 疾病不同阶段可能存在相应的代偿机制,值得临床深入研究^[16]。

综上所述,新生儿高胆红素血症患儿血清 TSB 水平与¹H-MRS 苍白球 Glx/Cr 之间具有相关性,血清 TSB 极重度升高患儿苍白球区 Glx/Cr 明显升高,有助于在分子水平对胆红素脑病导致的神经系统损伤提供诊断依据。

参考文献:

- [1] 赵捷,杨勇,梅家平,等.4875 例新生儿高胆红素血症发病的危险因素及其影响[J].中华妇幼临床医学杂志(电子版),2014,10(3):79-81.
- [2] 吴菲,冯向春,付蓉,等.新生儿高胆红素血症相关影响因素 Logistic 回归分析[J].河北医科大学学报,2018,39(3):347-350.
- [3] Watchko JF. Bilirubin-induced neurotoxicity in the preterm neonate[J]. Clin Perinatol, 2016, 43(2):297-311.
- [4] 蒙丹华,潘新年,赵丹,等.新生儿急性胆红素脑病早期诊断探讨[J].中国新生儿科杂志,2017,32(5):346-350.
- [5] Wisnowski JL, Panigrahy A, Painter MJ, et al. Magnetic resonance imaging of bilirubin encephalopathy: current limitations and future promise[J]. Semin Perinatol, 2014, 38(7):422-428.
- [6] Wu W, Zhang P, Wang X, et al. Usefulness of ¹H-MRS in differentiating bilirubin encephalopathy from severe hyper-bilirubinemia in neonates[J]. J Magn Reson Imaging, 2013, 38(3):634-640.
- [7] 中华医学会儿科学分会新生儿学组,《中华儿科杂志》编辑委员会.新生儿高胆红素血症诊断和治疗专家共识[J].中华儿科杂志,2014,52(10):745-748.
- [8] Shapiro SM. Definition of the clinical spectrum of kernicterus and bilirubin-induced neurologic dysfunction (BIND)[J]. J Perinatol,

2005,25(1):54-59.

[9] 吕峻峰,杨冰岩,王维琼,等.严重高胆红素血症新生儿急性胆红素脑病危险因素分析[J].中华新生儿科杂志,2014,29(4):242-246.

[10] 王琦,张岩,王文璐.新生儿胆红素脑病的危险因素及防治[J].中国妇幼保健,2018,33(22):5153-5155.

[11] Sari S,Yavuz A,Batur A,et al.Brain magnetic resonance imaging and magnetic resonance spectroscopy findings of children with kernicterus[J/OL].Pol J Radiol,2015,80:72-80.DOI:10.12659/PJR.892643.

[12] Schür RR,Draisma LW,Wijnen JP,et al.Brain GABA levels across psychiatric disorders:A systematic literature review and meta-analysis of ¹H-MRS studies[J].Hum Brain Mapp,2016,37(9):3337-3352.

[13] 李俊.新生儿胆红素脑病磁共振波谱在苍白球的特征分析[D].苏州大学,2017. <http://kns.cnki.net/kns/detail/detail.aspx?FileName=1018022713.nh&DbName=CMFD2018>

[14] 吴敏芳,王晓明.急性胆红素脑病常规 MRI 及 ¹H-MR 波谱表现[J].中华放射学杂志,2009,43(10):1021-1026.

[15] 李金成,席艳丽.¹H-MRS 对新生儿急性胆红素脑病和缺氧缺血性脑病的鉴别诊断价值[J].中国妇幼保健,2015,30(28):4912-4913.

[16] Watchko JF.Bilirubin-induced neurotoxicity in the preterm neonate[J].Clin Perinatol,2016,43(2):297-311.

(收稿日期:2020-01-18 修回日期:2020-08-16)

本刊可直接使用的医学缩略语

医学论文中正确、合理使用专业名词可以精简文字,节省篇幅,使文章精炼易懂。现将放射学专业领域为大家所熟知的专业名词缩略语公布如下(按照英文首字母顺序排列),以后本刊在论文中将对这一类缩略语不再注释其英文全称和中文。

- ADC (apparent diffusion coefficient):表观扩散系数
- ALT:丙氨酸转氨酶;AST:天冬氨酸转氨酶
- BF (blood flow):血流量
- BOLD (blood oxygenation level dependent):血氧水平依赖
- BV (blood volume):血容量
- b:扩散梯度因子
- CAG (coronary angiography):冠状动脉造影
- CPR (curve planar reformation):曲面重组
- CR(computed radiography):计算机 X 线摄影术
- CT (computed tomography):计算机体层成像
- CTA (computed tomography angiography):CT 血管成像
- CTPI(CT perfusion imaging):CT 灌注成像
- DICOM (digital imaging and communication in medicine):医学数字成像和传输
- DR(digital radiography):数字化 X 线摄影术
- DSA (digital subtraction angiography):数字减影血管造影
- DWI (diffusion weighted imaging):扩散加权成像
- DTI (diffusion tensor imaging):扩散张量成像
- ECG (electrocardiography):心电图
- EPI (echo planar imaging):回波平面成像
- ERCP(endoscopic retrograde cholangiopancreatography):经内镜逆行胰胆管造影术
- ETL (echo train length):回波链长度
- FLAIR (fluid attenuation inversion recovery):液体衰减反转恢复
- FLASH (fast low angel shot):快速小角度激发
- FOV (field of view):视野
- FSE (fast spin echo):快速自旋回波
- fMRI (functional magnetic resonance imaging):功能磁共振成像
- IR (inversion recovery):反转恢复
- Gd-DTPA:钆喷替酸葡甲胺
- GRE (gradient echo):梯度回波
- HE 染色:苏木素-伊红染色
- HRCT(high resolution CT):高分辨率 CT
- MPR (multi-planar reformation):多平面重组

- MIP (maximum intensity projection):最大密(强)度投影
- MinIP (minimum intensity projection):最小密(强)度投影
- MRA (magnetic resonance angiography):磁共振血管成像
- MRI (magnetic resonance imaging):磁共振成像
- MRS (magnetic resonance spectroscopy):磁共振波谱学
- MRCP(magnetic resonance cholangiopancreatography):磁共振胰胆管成像
- MSCT (multi-slice spiral CT):多层螺旋 CT
- MTT (mean transit time):平均通过时间
- NEX (number of excitation):激励次数
- PACS (picture archiving and communication system):图像存储与传输系统
- PC (phase contrast):相位对比法
- PET (positron emission tomography):正电子发射计算机体层成像
- PS (surface permeability):表面通透性
- ROC 曲线(receiver operating characteristic curve):受试者操作特征曲线
- SPECT (single photon emission computed tomography):单光子发射计算机体层摄影术
- PWI (perfusion weighted imaging):灌注加权成像
- ROI (region of interest):兴趣区
- SE (spin echo):自旋回波
- STIR(short time inversion recovery):短时反转恢复
- TACE(transcatheter arterial chemoembolization):经导管动脉化疗栓塞术
- T₁ WI (T₁ weighted image):T₁ 加权像
- T₂ WI (T₂ weighted image):T₂ 加权像
- TE (time of echo):回波时间
- TI (time of inversion):反转时间
- TR (time of repetition):重复时间
- TOF (time of flight):时间飞跃法
- TSE (turbo spin echo):快速自旋回波
- VR (volume rendering):容积再现
- WHO (World Health Organization):世界卫生组织
- NAA(N-acetylaspartate):N-乙酰天门冬氨酸
- Cho(choline):胆碱
- Cr(creatine):肌酸