

# 西安交通大学第一附属医院

## 教案

学科系：医学影像学

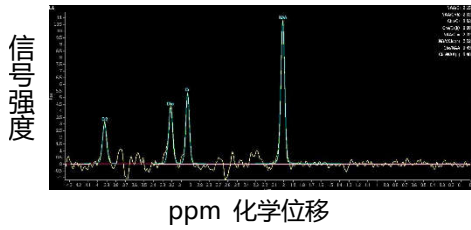
课程类型	理论	学时	2	授课对象	<table border="1"> <tr> <td>年级</td> <td rowspan="2">研究生</td> </tr> <tr> <td>专业</td> </tr> </table>	年级	研究生	专业
年级	研究生							
专业								
授课教师	郭晨光	职称	讲师	教案完成时间	2020年02月25日			
授课题目（章、节）	MRS 技术原理及临床应用							
教材	张明等主编. 中枢神经系统磁共振波谱诊断学. 西安交通大学出版社, 2015.							
思政元素	科技报国的家国情怀和使命担当、医学人文教育、实践能力							
	讲述 MRS 发展史，通过学生讨论体现科学精神，举例 MRS 科研应用							
教学目标	（一）知识目标		（二）能力目标					
	<b>掌握：</b> 1. 掌握 MRS 技术原理 2. 掌握 MRS 谱线的识别及意义  <b>理解：</b> 理解 MRS 参数变化对谱线的影响  <b>了解：</b> 了解 MRS 发展历史  <b>拓展：</b> MRS 科研应用		<b>科研创新能力：</b> 学习 MRS 技术原理，激发科研兴趣，提高创新能力。  <b>评判性思维能力：</b> 了解 MRS 谱线的识别及意义，掌握不同疾病的影像诊断方法。  <b>临床思维能力：</b> MRS 与临床相结合，掌握发现临床问题的能力					

教 学 重 点 、 难 点	重点	难点
	1. MRS技术原理； 2. MRS参数变化对谱线的影响。	1. MRS谱线的识别及意义； 2. MRS科研应用。

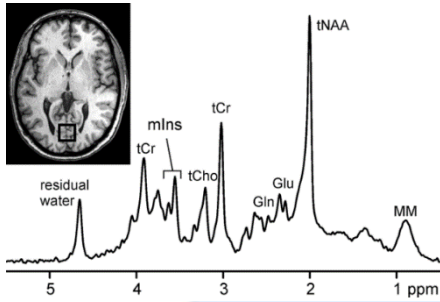
**教学设计（可续页）**

教学内容	方法、辅助手段	时间分配
<p>一、MRS概述</p> <p>（一）发展历史</p> <p>1. 1946年 核磁共振现象</p> <p>1950年 化学位移现象</p> <p>1974年 大鼠后肢P谱</p> <p>1985年 实现在体H谱</p> <p>1995年 获得FDA认证</p> <p>2. MRS是目前唯一能够直接测定人体组织内化合物含量，观察细胞代谢变化的无创性技术。</p> <p>3. MRS的临床应用在CNS得到了广泛的认识和应用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 疾病诊断</li> <li>➤ 鉴别诊断</li> <li>➤ 明确脑肿瘤边界，穿刺点选择</li> <li>➤ 脑肿瘤复发与治疗反应鉴别</li> </ul>	<p>PPT 及图片展示</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介绍 MRS 技术原理</li> <li>2. 讲解 MRS 谱线的识别及意义</li> <li>3. 了解 MRS 参数变化对谱线的影响</li> <li>4. MRS 科研应用</li> </ol>	<p>90 分钟</p>

(二) 谱线的识别及意义



峰下面积，半高线宽：峰高一半处的宽度



3. 0T-STEAM序列，<sup>1</sup>H-MRS；TR=5000ms，TE=8ms  
VOI=20×20×20mm<sup>3</sup>

肌醇(mI)：3.56ppm，胶质细胞标志物

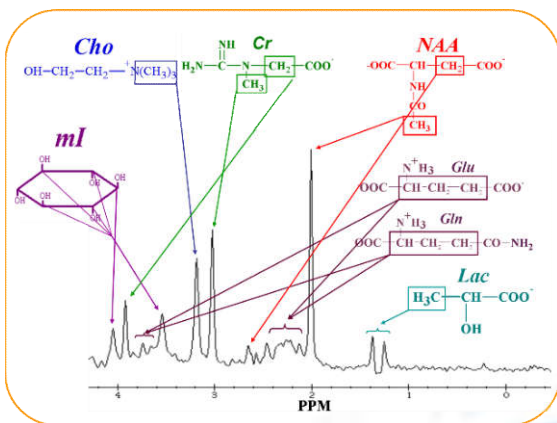
肌酸(Cr)：3.02ppm，3.914ppm，反映能量代谢，较为恒定，常用作脑内代谢比值的参考

N-乙酰基天门冬氨酸(NAA)：2.02ppm，2.5ppm  
2.7ppm，正常神经元标志物

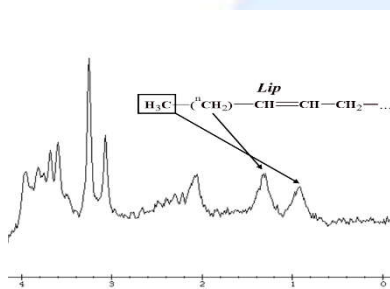
胆碱复合物(Cho)：3.20ppm，细胞膜标志物，  
反应细胞增殖

乳酸(Lac)：1.33ppm双峰，长TE倒置，短TE正向，4.1ppm，无氧酵解产物

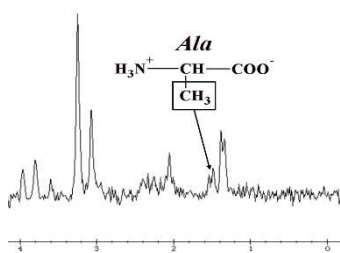
Glx包括谷氨酸(Glu)和谷氨酰胺(Gln)：γ-Glx 2.1-2.4ppm，α-Glx 3.65-3.8ppm，  
Glu与线粒体代谢有关，Gln神经递质的灭活和调节。



脂质 (Lip): 0.9, 1.3ppm: 长TE不显示, 中长TE与短TE呈正向, 短TE显示佳, 与1.33ppm Lac 重叠, 常标记为LL。



丙氨酸 (Ala): 1.47ppm: TE=35或288ms 正向, TE=135或144ms 倒置, 短TE与Lip易重叠, 故宜长TE观察。



### (三) 参数变化对谱线的影响

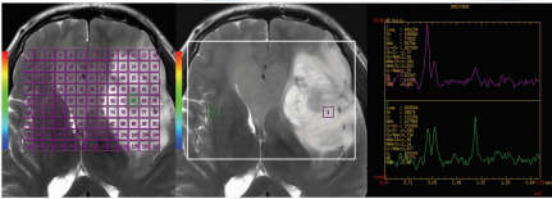
#### 1. PRESS与STEAM的比较

	PRESS	STEAM
序列	采用180°脉冲	均采用90°脉冲
TE值	----	采用更短的TE值
水抑制效果	----	优于PRESS技术
化学位移偏移伪影	更明显	----
SNR	理论上是STEAM的2倍	----
化合物的T2值	适合于长T2值化合物成像, 谱线简单、易于定量	TE值很短 (10-30ms), 适合短T2值化合物成像

## 2. 长TE与短TE的比较

- 30ms/35ms; 135ms/144ms; 270ms/288ms
- 随TE延长, SNR减低, 显示化合物减少, 基线更平稳, 利于绝对定量
- Lac、Ala、AAs峰倒置或正置改变; 如 TE=144ms, AAs峰和Lac峰倒置, Lip峰正置
- mI、Lip等化合物T2弛豫时间短, 短TE显示好

## 3. 单体素与多体素的比较



### (四) 如何获得高质量的MRS?

设备质控、扫描规范、技术质控、谱线质量评估、报告质控。

#### 1. 扫描规范:

##### (1) 资料分级:

A级: MR增强 B级: MR平扫/T2-FLAIR

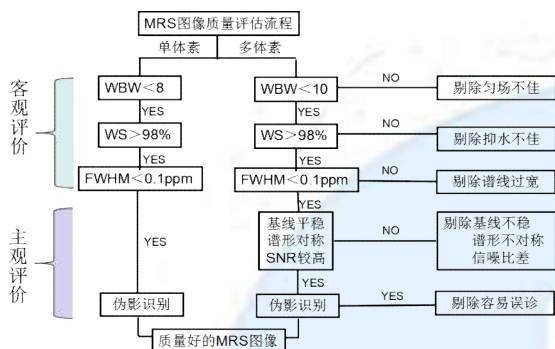
C级: 无影像学资料

(2) 病灶性质: 病灶主体位置、病灶大小、病灶数量、病灶类型;

(3) 扫描技术: 定位技术 SV/CSI、序列 PRESS/STEAM、ROI大小、ROI位置、TE的选择;

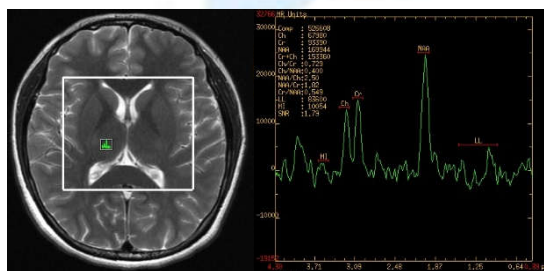
(4) 注意事项：基底节区——避开豆状核矿物质沉积；避开出血、钙化区域；远离骨骼、脂肪、空气等，可贴近ROI添加饱和带；靠近脑表，颅骨区域，可选用单体素避开；多体素MRS—双侧对称扫描，对比观察谱线。

2. 图像质量评估流程：

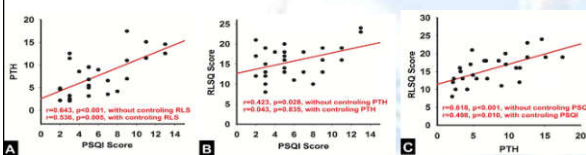


二、MRS科研应用

举例：



丘脑代谢异常与睡眠障碍的相关性



结论：PTH升高是影响ESRD患者睡眠的主要因素之一；睡眠与不宁腿症状之间的关系是由PTH间接导致的；丘脑损伤可能是ESRD患者睡眠异常的潜在的中枢机制。

相  
关  
研  
究

MRS科研应用满足临床基础上的科研探索、定量分析、STEAM序列脑内递质、更高场强等。

进 展	
专 业 外 语 词 汇	<p>磁共振成像: Magnetic Resonance Imaging</p> <p>磁共振波谱成像: Magnetic Resonance Spectroscopy</p>
参 考 资 料	张明主编. 中枢神经系统磁共振波谱诊断学. 西安交通大学出版社, 2015.
思 考 题 及 作 业	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 简述MRS谱线的识别及意义;</li> <li>2. 简述如何获得高质量的MRS。</li> </ol>
章 / 节 总 结	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不同谱线反映不同疾病机制, 因此需要掌握 MRS 技术原理及谱线的识别和意义;</li> <li>2. MRS可应用于探索代谢与疾病之间的相关性, 需要掌握MRS技术原理及获得高质量MRS的方法。</li> </ol>