

西安交通大学第一附属医院

教案

学科系：医学影像学

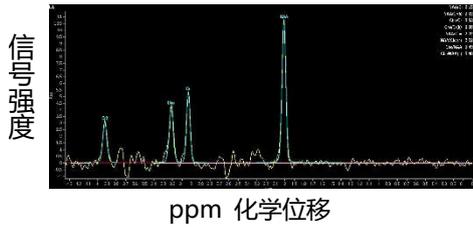
课程类型	理论	学时	2	授课对象	<table border="1"> <tr> <td>年级</td> <td rowspan="2">研究生</td> </tr> <tr> <td>专业</td> </tr> </table>	年级	研究生	专业
年级	研究生							
专业								
授课教师	郭晨光	职称	讲师	教案完成时间	2020年02月25日			
授课题目（章、节）	MRS 技术原理及临床应用							
教材	张明等主编. 中枢神经系统磁共振波谱诊断学. 西安交通大学出版社, 2015.							
思政元素	科技报国的家国情怀和使命担当、医学人文教育、实践能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

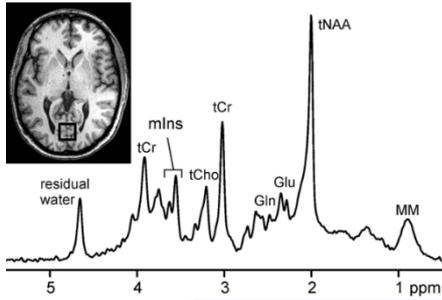
教学设计（可续页）

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"> ➤ 疾病诊断 ➤ 鉴别诊断 ➤ 明确脑肿瘤边界，穿刺点选择 ➤ 脑肿瘤复发与治疗反应鉴别 	<p>PPT 及图片展示</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 介绍 MRS 技术原理 2. 讲解 MRS 谱线的识别及意义 3. 了解 MRS 参数变化对谱线的影响 4. MRS 科研应用 	<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，¹H-MRS；TR=5000ms，TE=8ms
VOI=20×20×20mm³

肌醇(mI)：3.56ppm，胶质细胞标志物

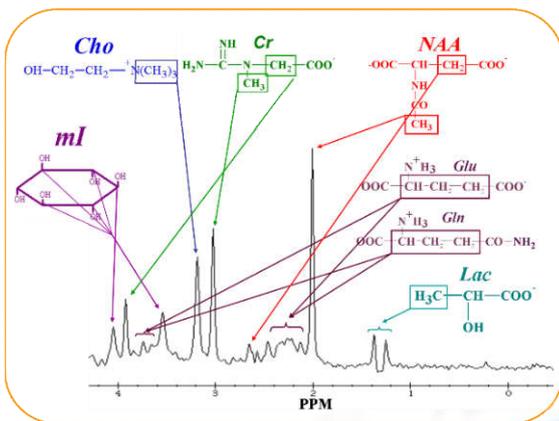
肌酸(Cr)：3.02ppm，3.914ppm，反映能量代谢，较为恒定，常用作脑内代谢比值的参考

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

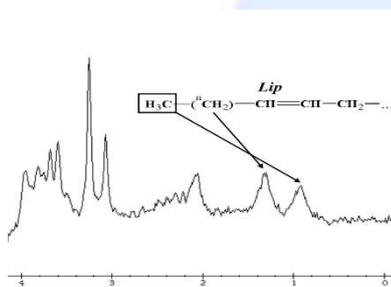
胆碱复合物(Cho)：3.20ppm，细胞膜标志物，
反应细胞增殖

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

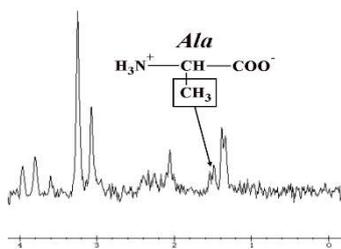
Glx包括谷氨酸(Glu)和谷氨酰胺(Gln)：γ-Glx 2.1-2.4ppm，α-Glx 3.65-3.8ppm，
Glu与线粒体代谢有关，Gln神经递质的灭活和调节。



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

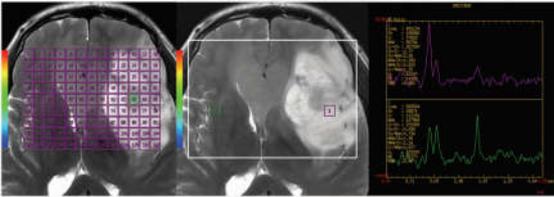
1. PRESS与STEAM的比较

	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

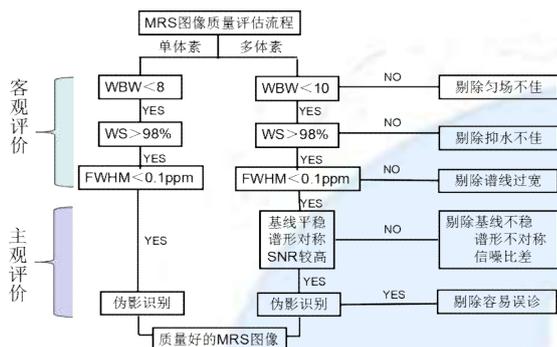
C级: 无影像学资料

(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;

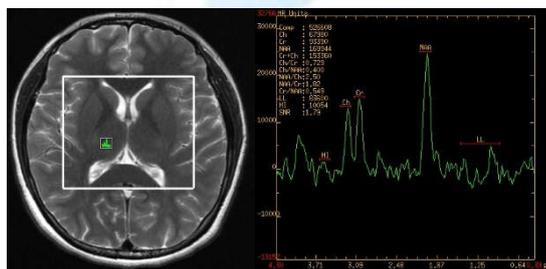
(4) 注意事项：基底节区——避开豆状核矿物质沉积；避开出血、钙化区域；远离骨骼、脂肪、空气等，可贴近ROI添加饱和带；靠近脑表，颅骨区域，可选用单体素避开；多体素MRS—双侧对称扫描，对比观察谱线。

2. 图像质量评估流程：

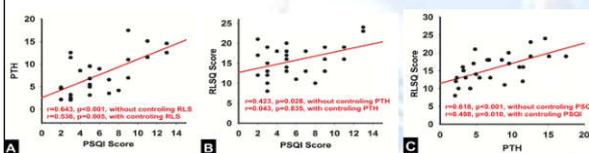


二、MRS科研应用

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"> 1. 简述MRS谱线的识别及意义； 2. 简述如何获得高质量的MRS。
章 / 节 总 结	<ol style="list-style-type: none"> 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； 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。