

西安交通大学第一附属医院

教案

学科系：医学影像学

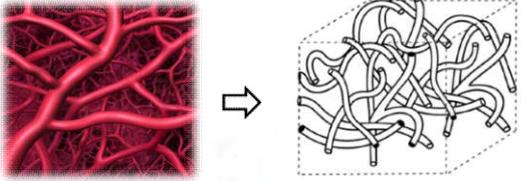
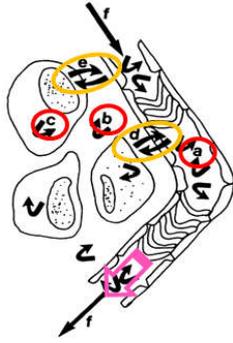
课程类型	理论	学时	2	授课对象	<table border="1"> <tr> <td>年级</td> <td>研究生</td> </tr> <tr> <td>专业</td> <td></td> </tr> </table>	年级	研究生	专业	
年级	研究生								
专业									
授课教师	麻少辉	职称	讲师	教案完成时间	2020年3月5日				
授课题目（章、节）	窥一斑而见全豹——能够见微知著的体素内不相干运动（IVIM）成像技术								
教材	<p>[1] Denis Le Bihan, Mami Iima, Christian Federau 主编. Intravoxel Incoherent Motion (IVIM) MRI: Principles and Applications. Jenny Stanford Publishing, 2018.</p> <p>[2] 王振常 主编. 医学影像学. 人民卫生出版社, 2012.</p>								
思政元素	爱国教育，国家战略，健康中国								
	通过对磁共振体素内不相干运动（IVIM）成像技术的介绍，说明科学发展的日新月异，使同学们认识到科学技术发展对实现健康中国 2030 的重要性，为完善国民健康政策，为人民群众提供全方位全周期健康服务。								
教学目标	（一）知识目标		（二）能力目标						
	掌握： 1. 掌握体素内不相干运动成像技术原理 2. 掌握体素内不相干运动成像的临床应用 理解： 1. 理解体素内不相干运动成像技术优势 了解：		科研创新能力： 学习体素内不相干运动成像，激发科研兴趣，提高创新能力。 评判性思维能力： 了解体素内不相干运动成像技术的优势，掌握它对不同疾病的影像诊断方法。 临床思维能力： 影像技术与临床相结合，掌握发现临床问题的能力						

	<p>1. 了解脑肿瘤的鉴别诊断</p> <p>拓展:</p> <p>1. 定量分析组织血流灌注</p>	
--	---	--

教 学 重 点 、 难 点	重点	难点
	<p>1. 体素内不相干运动成像的技术优点；</p> <p>2. 脑胶质瘤的术前分级；</p> <p>3. 脑胶质瘤复发及放射性坏死鉴别诊断。</p>	<p>1. 体素内不相干运动成像技术原理；</p> <p>2. 脑胶质瘤复发鉴别诊断。</p>

教学设计（可续页）

教学内容	方法、辅助手段	时间分配
<p>一、体素内不相干运动成像技术</p> <p>(一) IVIM成像和DWI成像对比</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">DWI成像</div> <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; color: red;">VS</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">IVIM成像</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <ul style="list-style-type: none"> > 单指数模型 > 两个b值 > 获得一个参数： ADC </div> <div style="width: 45%; border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> > 双指数模型 > 多个b值 > 获得多个参数： D、f、D*、ADC </div> </div> <p style="font-size: 0.8em; margin-top: 10px;">注：b值是扩散敏感梯度场参数，又称扩散敏感因子</p> <p>(二) IVIM成像技术原理</p> <p>IVIM将生物体内微观运动分为水分子的扩散运动及毛细血管网中血流灌注两种形式：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 慢速扩散即理想中水分子单纯扩散 2. 快速扩散即血流灌注所致的假性扩散 	<p>PPT 及图片展示</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 对比 IVIM 成像和 DWI 成像优势 2. 讲解 IVIM 成像技术的场强选择，序列选择，b 值选择和图像处理。 3. 掌握椎管内肿瘤的分类及鉴别（定位、定性、定级、定量）。 4. 不同疾病的鉴别诊断及诊断思路 	<p>45 分钟</p>



(二) IVIM成像技术优势

小“ROI”，大信息——见微知著，窥一斑而见全豹。

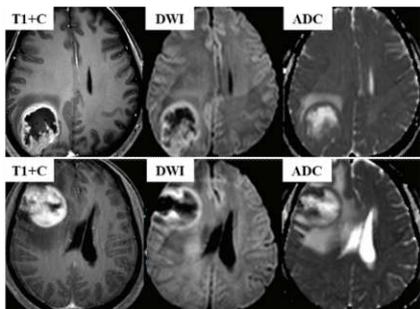
- 同时获得组织的扩散及灌注信息；
- 不需要引入显像剂及对比剂；
- 图像分辨率高
- 检查手段无创、无辐射损伤

(三) IVIM成像影响因素

1. 系统噪声；
2. b值选择
3. 心动周期；
4. IVIM参数估算方法；

二、IVIM的临床诊断应用

(一) 脑肿瘤诊断、鉴别诊断



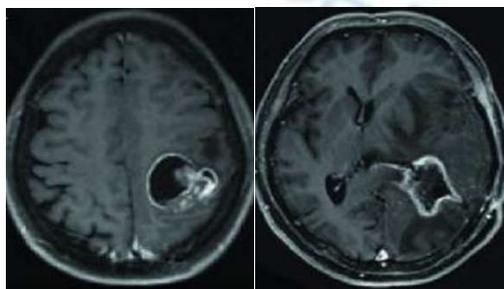
胶质母细胞瘤	原发中枢神经系统淋巴瘤
任何年龄，成人多见，45~75	中老年，50~70
额颞叶深部白质，可沿胼胝体向对侧侵犯	大脑半球、胼胝体、丘脑及基底节区
可见坏死、囊变、出血；病灶周围中-重度水肿	可见囊变、坏死，病灶周围轻-中度水肿
T1WI呈等、低混杂信号，T2WI呈混杂稍高信号，DWI呈高信号	T1WI呈稍低或等信号，T2WI呈稍高或等信号；DWI呈高信号
不均匀环状、花边状明显强化	团块状、结节状明显强化
富血供肿瘤，能够诱导生成肿瘤新生血管	乏血供肿瘤，无明显血管内皮增生，缺乏肿瘤新生血管

(二) 脑胶质瘤的术前分级

2016 WHO脑胶质瘤分级

名称	分级
弥漫性星形细胞瘤和少突胶质细胞瘤	II
弥漫性星形细胞瘤，IDH1-野生型	III
弥漫性星形细胞瘤，IDH1-突变型	II
星形母细胞瘤，IDH1-野生型	III
星形母细胞瘤，IDH1-突变型	II
弥漫性少突胶质细胞瘤，IDH1-野生型和 IDH1/IDH2-野生型	II
少突胶质细胞瘤，IDH1-野生型和 IDH1/IDH2-野生型	II
弥漫性少突胶质细胞瘤，IDH1-野生型和 IDH1/IDH2-野生型	II
其他类型星形细胞瘤	I
星形细胞瘤，IDH1-野生型	I
星形细胞瘤，IDH1-突变型	I
多形性胶质母细胞瘤	IV
胶质母细胞瘤，IDH1-野生型	IV
胶质母细胞瘤，IDH1-突变型	IV

(三) 脑胶质瘤复发及放射性坏死鉴别诊断



1. 常规影像表现类似：术区均匀或不均匀强化、水肿及占位效应
2. 临床症状表现类似：颅压增高如头痛等症

PPT 及病例图片展示

1. 介绍 IVIM 在脑肿瘤诊断、鉴别诊断中的应用
2. 讲解 IVIM 在脑胶质瘤的术前分级和脑胶质瘤复发及放射性坏死鉴别诊断

45 分钟

<p>状、神经功能障碍症状</p> <p>3. 治疗方案不同：术后复发，放化疗、二次手术等抗肿瘤治疗；放射性坏死，改善症状、保守治疗。</p>		
<p>相 关 研 究 进 展</p>	<p>MR新技术</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. IVIM （体素内不相干运动成像） 2. DWI （磁共振弥散成像） 	
<p>专 业 外 语 词 汇</p>	<p>体素内不相干运动: IntraVoxel Incoherent Motion, IVIM</p> <p>室管膜瘤: ependymocytoma 星形细胞瘤: astrocytic glioma</p> <p>磁共振成像: Magnetic Resonance Imaging 双指数模型: Bi-exponential model</p>	
<p>参 考 资 料</p>	<p>[1] Denis Le Bihan, Mami Iima, Christian Federau 主编. Intravoxel Incoherent Motion (IVIM) MRI: Principles and Applications. Jenny Stanford Publishing, 2018.</p> <p>[2] 王振常 主编. 医学影像学. 人民卫生出版社, 2012.</p>	
<p>思 考 题 及 作 业</p>	<p>1. 思考IVIM成像还能够应用于哪些临床问题当中，并以此为科学问题，设计一个小课题。</p>	
<p>章 / /</p>	<p>1. IVIM成像技术能获得组织的扩散及灌注信息，不需要引入显像剂及对比剂，以及图像分辨率高检查手段无创、无辐射损伤等技术优势。</p> <p>2. IVIM成像技术对于脑胶质瘤的术前分级和脑胶质瘤复发及放射性坏死鉴别诊断具有重要价值。</p>	

节
总
结

