

西安交通大学第一附属医院

教案

学科系：医学影像学

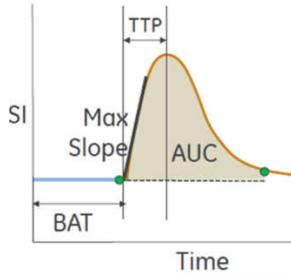
课程类型	理论	学时	2	授课对象	<table border="1"> <tr> <td>年级</td> <td rowspan="2">研究生</td> </tr> <tr> <td>专业</td> </tr> </table>	年级	研究生	专业
年级	研究生							
专业								
授课教师	郭晨光	职称	讲师	教案完成时间	2020年2月25日			
授课题目（章、节）	探寻微观世界的秘密——动态对比增强磁共振成像（DCE-MRI）的基本原理							
教材	<p>[1] 白人驹, 徐克主编. 医学影像学(第7版). 人民卫生出版社, 2013.</p> <p>[2] 卢光明 主编. 动态对比增强磁共振成像. 人民卫生出版社, 2018.</p>							
思政元素	国家政策，人民健康，使命担当							
	在讲解动态对比增强磁共振成像（DCE-MRI）的过程中，使同学们认识到医学科学技术是国家卫生健康事业的基石所在，同学们需要在学习过程中积极发挥创新精神，在科研工作中以科学方法为指引，体会到国家优先发展人民健康放在的战略决策，为实现人民健康目标尽一份医学生应有之力。							
教学目标	（一）知识目标		（二）能力目标					
	<p>掌握：</p> <ol style="list-style-type: none"> 掌握动态对比增强磁共振成像的扫描方 和分析法 掌握动态对比增强磁共振成像的临床诊 断应用 <p>理解：</p> <ol style="list-style-type: none"> 理解动态对比增强磁共振成像如何评估 肿瘤的进展和放射治疗的疗效 		<p>科研创新能力：学习动态对比增强磁共振成像的技术原理，激发科研兴趣，提高创新能力。</p> <p>评判性思维能力：了解动态对比增强磁共振成像对肿瘤分级进展的评估，掌握它对不同疾病的影像诊断方法。</p> <p>临床思维能力：影像与临床相结合，掌握发现临床问题的能力。</p>					

	<p>了解:</p> <p>1. 了解肿瘤和感染性疾病的鉴别诊断</p> <p>拓展:</p> <p>1. DCE-MRI 灌注在非肿瘤疾病中的应用</p>	
教 学 重 点 、 难 点	重点	难点
	<p>1. 动态对比增强磁共振成像的技术原理;</p> <p>2. 动态对比增强磁共振成像的扫描方法和数据分析;</p> <p>3. 动态对比增强磁共振成像在评估肿瘤进展中的应用。</p>	<p>1. 不同疾病的MR信号特点及CT表现特点;</p> <p>2. 感染性疾病和肿瘤性疾病的鉴别。</p>
教学设计（可续页）		
教学内容	方法、辅助手段	时间分配
<p>一、动态对比增强磁共振成像原理</p> <p>动态对比增强磁共振成像（dynamic contrast-enhanced MRI）DCE-MRI 是利用连续、快速的成像方法，通过获取注入对比剂前、中、后的图像，经过一系列的计算机分析，得到半定量或定量参数。</p> <p>（一）DCE-MRI的扫描方法</p> <p>1. 快速成像技术，高时间分辨率，高场MRI（1.5T或3T）</p> <p>2. 对比剂的推荐用量0.1mmol/kg，高压注射器团注，注射速率通常为2-5ml/s</p>	<p>PPT 及图片展示</p> <p>1. 介绍动态对比增强磁共振成像原理</p> <p>2. 讲解动态对比增强磁共振成像特点和描方法。</p> <p>3. 掌握动态对比增强磁共振成像的数据分析方法。</p>	<p>45 分钟</p>

(二) DCE-MRI数据分析方法

1. DCE-MRI数据分析方法：半定量

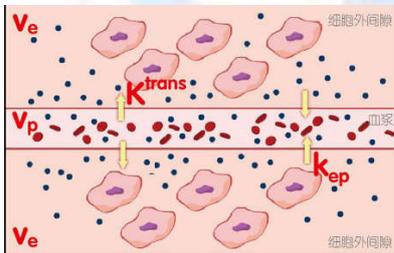
根据时间-信号强度曲线得出的多种指标对组织的强化特点进行描述，不涉及药代动力学模型的应用



2. DCE-MRI数据分析方法：定量

拟合药代动力学模型, 定量参数,

- K^{trans} endothelial transfer constant (min^{-1})
- k_{ep} reflux rate (min^{-1})
- v_e fractional EES volume ($= K^{trans} / k_{ep}$)
- v_p fractional plasma volume



模型	参数	优点	缺点	
Perfusion	rBV, rBF	单输入/单输出/单室	计算简单, 反映血流参数	造影剂渗漏 (血管通透性未考虑)
Tofts	K^{trans} , V_e	单室 (V_e)	最经典的模型, 单室	血管内容积未考虑
Extended Tofts	K^{trans} , V_e , V_p	双室	双室	假设血流很大
Patlak	K^{trans} , V_p	单室 (V_p)	线性, 计算速度快	假设 V_e 无限大, 不一定满足
Exchange Model	K^{trans} , FP, V_p , V_e	双室+血流	包含血流, 也在PET中	参数更多, 可能过度拟合, 对时间分辨率要求高
Reference Model	K^{trans} , k_{ep}	不需要AIF	降低时间分辨率的要求	模型较新, 需要更多临床验证

3. DCE-MRI扫描和后处理

将亮度和造影剂浓度联系起来, 通过多期动态

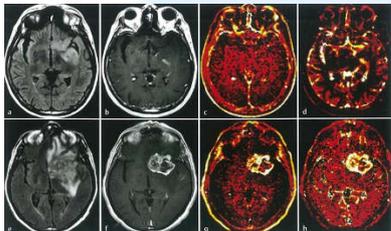
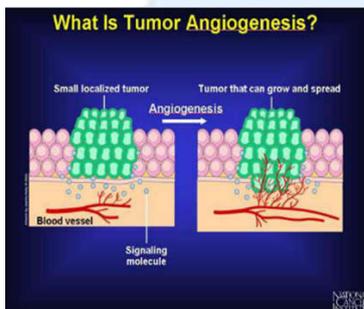
数据，显示病变在增强各个时间点的状态和正常血管的血流情况，形成可靠的血液动力学模型。

二、动态对比增强磁共振成像（DCE-MRI）的临床应用

（一）DCE-MRI灌注在胶质瘤诊断中的应用

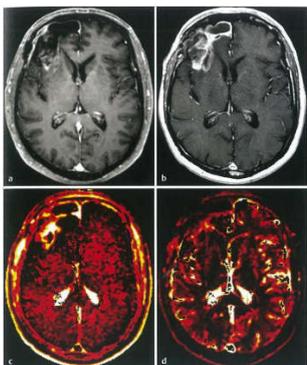
肿瘤血管生成（Tumor angiogenesis）

血管网在肿瘤内增殖，为肿瘤提供营养物质和氧气受VEGF（血管内皮细胞生长因子）的调控



（二）DCE-MRI灌注在监测肿瘤治疗疗效中的应用

放射性坏死



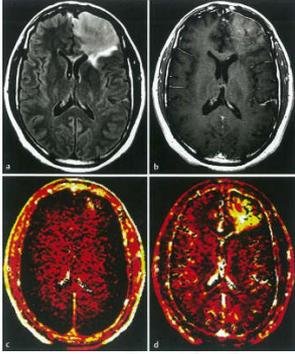
PPT 及病例图片展示

1. 介绍 DCE-MRI 灌注在胶质瘤诊断中的应用
2. 讲解 DCE-MRI 灌注在评估肿瘤的进展和放射治疗的疗效的应用

45 分钟

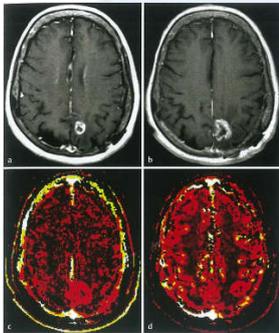
(三) DCE-MRI灌注在肿瘤进展中的应用

肿瘤复发



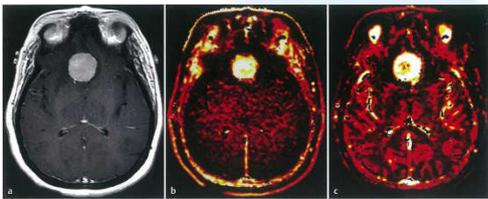
(四) DCE-MRI灌注在放射治疗中的作用

放射性坏死



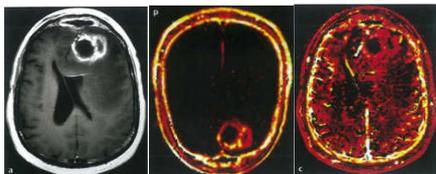
(五) DCE-MRI灌注在非胶质瘤中的应用

脑膜瘤



(六) DCE-MRI灌注在非肿瘤疾病中的应用

脑肿瘤



节
总
结

