

西安交通大学第一附属医院

教案

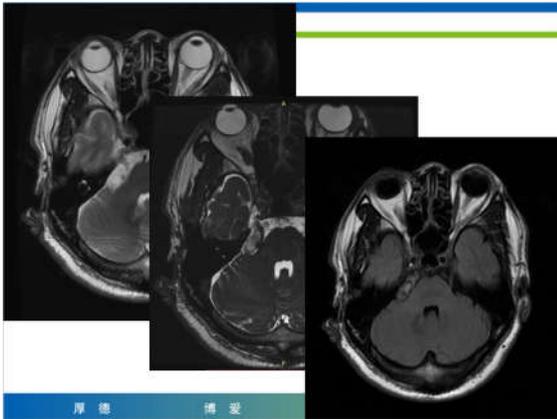
学科系：医学影像学

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	王渊	职称	副教授	教案完成时间	2020年 3 月 5 日			
授课题目（章、节）	颅神经血管压迫综合症的磁共振成像新进展							
教材	<p>[1] 迈克尔（美）主编. 三叉神经损伤. 世界图书出版公司, 2019.</p> <p>[2] 康非吾主编. 三叉神经痛. 人民卫生出版社, 2012.</p>							
思政元素	科学精神							
	三叉神经痛核磁采集发展史							
教学目标	（一）知识目标		（二）能力目标					
	掌握： 1. 掌握颅神经血管压迫综合征症状及分类 2. 掌握三叉神经痛正常及病变影像学表现		科研创新能力： 学习 CT、MRI 影像诊断及诊断思路，激发科研兴趣，提高创新能力。 评判性思维能力： 了解三叉神经痛影像表现特点，掌握发病时不同神经受累的表现以及影像诊断方法。					
	理解： 1. 理解三叉神经痛影像诊断思路		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					
	了解： 1. 了解三叉神经痛研究现状 拓展： 1. 功能磁共振新技术							
	重点		难点					

教 学 重 点 、 难 点	1. 颅神经血管压迫综合征的症状、神经受累情况及分类 2. 三叉神经痛的影像学诊断；	1. 三叉神经痛MR信号特点 2. 三叉神经痛责任血管筛选时功能磁共振成像各序列成像特点对比
--	---	---

教学设计（可续页）

教学内容	方法、辅助手段	时间分配																					
<p>（一）颅神经血管压迫综合征症状及分类</p> <p>1. 颅神经血管压迫综合征症状</p> <ul style="list-style-type: none"> • 颅神经血管压迫综合征（cranial neurovascular compression syndrome, CNCS）：是指脑血管形态或位置异常，压迫桥池段颅神经根所产生的一系列临床症状。 • 根据血管压迫神经的不同，可表现为原发性三叉神经痛、面肌痉挛、舌咽神经痛、位置性眩晕。 <p>2. 三叉神经痛分类</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">三叉神经痛 (Trigeminal Neuralgia, TN)</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">原发性TN</th> <th style="text-align: center;">继发性TN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>发病率</td> <td>85%-90%</td> <td>10-15%</td> </tr> <tr> <td>持续时间</td> <td>阵发性、骤发骤停</td> <td>持续时间较长，或呈持续性</td> </tr> <tr> <td>疼痛特征</td> <td>剧痛（放电样、刀割样、烧灼样）</td> <td>程度较轻</td> </tr> <tr> <td>扳机点</td> <td>有，轻触、说话、洗脸、吃饭等均可诱发疼痛</td> <td>无</td> </tr> <tr> <td>主要病因</td> <td>① 三叉神经根部(REZ)受异常血管样压迫占90%，常见的责任血管包括小脑上动脉、小脑前下动脉、基底动脉等 ② 不明原因性</td> <td>颅内、外器质性疾病，包括： ① 累及三叉神经核的疾病（脑干梗死及脱髓鞘病变、肿瘤、血管畸形等） ② 累及三叉神经干的病变（三叉神经髓外段病变及桥前池肿瘤、炎症等） ③ 颅外三叉神经分支病变（炎症、肿瘤）</td> </tr> </tbody> </table> <p>3. 三叉神经痛诊断及治疗措施</p>	三叉神经痛 (Trigeminal Neuralgia, TN)				原发性TN	继发性TN	发病率	85%-90%	10-15%	持续时间	阵发性、骤发骤停	持续时间较长，或呈持续性	疼痛特征	剧痛（放电样、刀割样、烧灼样）	程度较轻	扳机点	有，轻触、说话、洗脸、吃饭等均可诱发疼痛	无	主要病因	① 三叉神经根部(REZ)受异常血管样压迫占90%，常见的责任血管包括小脑上动脉、小脑前下动脉、基底动脉等 ② 不明原因性	颅内、外器质性疾病，包括： ① 累及三叉神经核的疾病（脑干梗死及脱髓鞘病变、肿瘤、血管畸形等） ② 累及三叉神经干的病变（三叉神经髓外段病变及桥前池肿瘤、炎症等） ③ 颅外三叉神经分支病变（炎症、肿瘤）	<p>PPT 及图片展示</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 介绍颅神经血管压迫综合征一般症状表现，受累神经以及分类 2. 讲解三叉神经痛当前治疗手段 3. 讲解影像新技术在颅神经血管压迫综合征，尤其是三叉神经痛方面辅助神经外科诊断治疗的方式与技术。 4. 三叉神经痛研究当前进展 	65 分钟
三叉神经痛 (Trigeminal Neuralgia, TN)																							
	原发性TN	继发性TN																					
发病率	85%-90%	10-15%																					
持续时间	阵发性、骤发骤停	持续时间较长，或呈持续性																					
疼痛特征	剧痛（放电样、刀割样、烧灼样）	程度较轻																					
扳机点	有，轻触、说话、洗脸、吃饭等均可诱发疼痛	无																					
主要病因	① 三叉神经根部(REZ)受异常血管样压迫占90%，常见的责任血管包括小脑上动脉、小脑前下动脉、基底动脉等 ② 不明原因性	颅内、外器质性疾病，包括： ① 累及三叉神经核的疾病（脑干梗死及脱髓鞘病变、肿瘤、血管畸形等） ② 累及三叉神经干的病变（三叉神经髓外段病变及桥前池肿瘤、炎症等） ③ 颅外三叉神经分支病变（炎症、肿瘤）																					



(二) 三叉神经痛各种MR序列对比

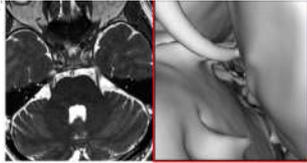
三叉神经痛可以通过多种MR序列显影，不同序列显影存在各自特点。

责任血管筛选方案

- 3D-FIESTA是目前显示颅神经的最佳MRI序列，但对细小血管的分辨欠佳。
- 3D TOF-MRA可连续追踪识别桥小脑角区的动静脉。但其信噪比较低，对颅神经显示较为困难。
- 3D-T1增强扫描图像信噪比较高，对颅神经的显示优于TOF-MRA，同时使用血管内造影剂，动脉及静脉均呈高信号，区分血管更加容易。
- **3D-FIESTA、3D-TOF-MRA及3D-T1增强联合应用是筛选颅神经血管压迫综合征责任血管的最佳方案。**

(三) 曲面重建和仿真内窥镜应用介绍

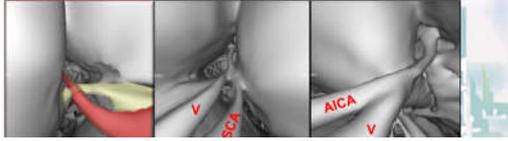




MRVE特点
 1. 三维空间立体感强
 2. 反映解剖细节更加直观、逼真

仿真内窥镜 (MR virtual endoscopy, MRVE)

MRVE图像后处理

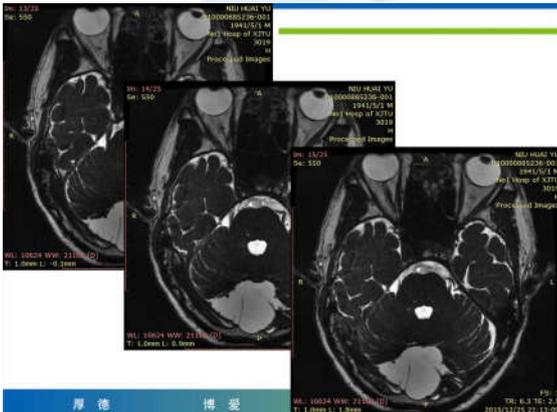


(四) 案例分享

患者病情简介

- 患者，男，64岁，左侧面部及耳部刀割样、烧灼样疼痛3.5年，加重2月，每次持续约1分钟，间歇期无感觉异常。头颅常规MRI未见器质性病变

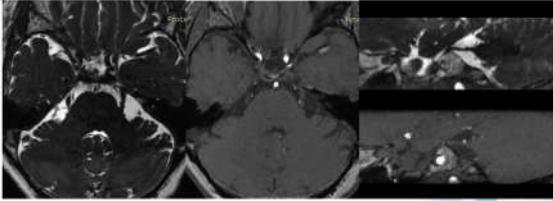
影像学材料



(五) 当堂测试



小测试



三叉神经痛患者，哪一侧有可能是患侧？
责任血管位于三叉神经的上方还是下方？

厚德 博爱 精医 卓越

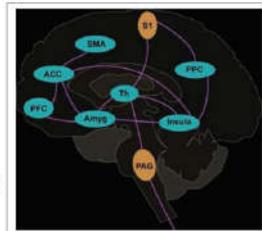
(六) 当前三叉神经痛影像学研究进展

TN患者大脑可能存在潜在异常，只是常规磁共振无法识别这些细微的损伤。近年来，各种磁共振成像新技术，如基于体素的MRI形态分析法(voxel based morphometry, VBM)、弥散张量成像(diffusion tensor imaging)，功能磁共振成像(functional magnetic resonance imaging, fMRI)、磁共振波谱(magnetic resonance spectroscopy, MRS)等无创性检查，可在整体水平上研究脑的结构和功能活动。

(1) 矩阵分析

疼痛的Matrix

- Periaqueductal gray (PAG),
- Thalamus (Th),
- Amygdala (Amyg),
- Insula cortex (Insula),
- Supplementary motor area (SMA),
- Posterior parietal cortex (PPC),
- Prefrontal cortex (PFC),
- Anterior cingulate cortex (ACC),
- Basal ganglia and cerebellar cortex (not shown),
- Primary (S1) and secondary (S2, not shown) sensory cortex



(2) VBM

VBM

患者组与对照组全脑VBM结果及与临床指标相关性

组间全脑体积、灰质体积和灰质/全脑比例 (单位: cm^3)

	患者组 $\bar{x} \pm s$	对照组 $\bar{x} \pm s$	P 值
全脑体积	1625.37 \pm 112.83	1640.56 \pm 163.52	0.115
灰质体积	681.72 \pm 45.67	687.65 \pm 58.64	0.187
灰质/全脑比例	0.4194 \pm 0.1358	0.4192 \pm 0.1242	0.683

以全脑体积为协变量, 患者组与对照组的VBM差异对比

解剖脑区	BA	侧别	体素簇	MNI 坐标			t 值	P 值
				x	y	z		
ACC	32	左	246	-1	38	1	3.8546	0.012
MCC	24	左	573	-6	-3	41	3.5209	0.029
ITG	20	左	391	-51	-48	-21	4.6777	0.006
ITG	20	右	188	53	-36	-27	3.2522	0.047
STG	41	左	340	-54	-14	4	3.4673	0.036
Insular cortex / S2	40/13	右	428	39	-1	15	3.7628	0.018
M1 / PMA	4/6	左	512	-33	3	54	4.0361	0.009
患者组 > 对照组								
SPL	7	右	72	28	-72	50	3.3024	0.042

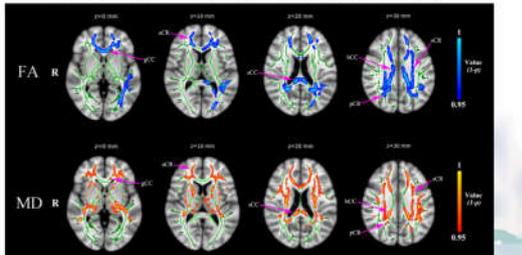
BA脑区: Brodmann Areas, 即布罗德曼分区; MNI: 蒙特利尔神经研究所
 $P = 0.05$, FDR校正

(3) DTI

DTI

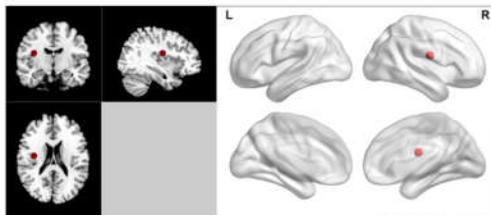
三叉神经痛患者脑白质微结构异常

患者组与对照组全脑FA及MD差异 (变化一致脑区)



(4) RsfMRI

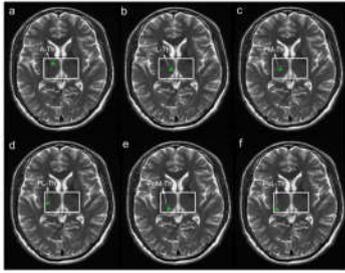
RsfMRI



RsfMRI功能连接种子点选择: 右侧S2/岛叶

(5) MRS

三叉神经痛患者与对照组的 脑代谢差异



丘脑各亚区ROI选择

Morel A, et al.
Neuroimage, 2000

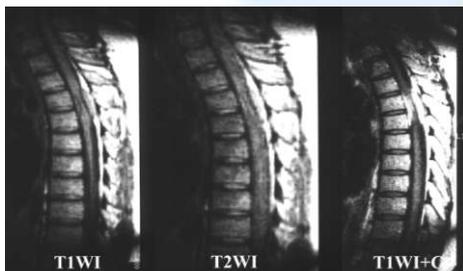
(七) 小结

小结

- 1) 3D-FIESTA、3D TOF-MRA和3D-T1增强扫描是筛选三叉神经痛患者责任血管的最佳方案；
- 2) 三维技术如曲面重建和仿真内窥镜，能够提高血管-神经接触与压迫判定的敏感性与特异性；
- 3) MIPAV定量测定桥池段三叉神经的S和V，评价颅神经形态学缺陷更为客观；

4) 三叉神经痛患者组ACC及MCC、岛叶/S2、M1/PMC、双侧颞叶广泛脑区灰质体积减少，提示三叉神经痛导致多个脑区发生结构重塑；

5) 三叉神经痛患者组胼胝体及放射冠的FA值不同程度降低，MD值升高。同时，患者组皮质脑干束的MD值亦有所升高。提示患者组白质微结构广泛受损，感觉传导路单一性MD值升高可能对协助三叉神经痛的诊断更有意义。



6) 患者组右侧S2/岛叶与ACC、mPFC、PCC、DLPFC之间的功能连接增强，岛叶-ACC、岛叶-PCC与疼痛程度存在负相关性，提示异常功能网络可能作为评定患者病情的影像学指标；

7) 患侧丘脑后内侧面NAA/Cr与病程和疼痛程度呈线性负相关，板内区Cho/Cr与MoCA评分呈正相关关系，提示上述指标可能成为评估患者疼痛水平和认知能力的生物学依据。

<p>相关研究进展</p>	<p>MR新技术</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. VBM (基于体素的形态测量学) 2. DTI (弥散张量成像) 3. RsfMRI (静息态功能磁共振) 4. MRS (磁共振波谱学) 	
<p>专业外语词汇</p>	<p>颅神经血管压迫综合征:cranial neurovascular compression syndrome, CNCS 三叉神经痛:trigeminal neuralgia, TN 三维稳态进动快速成像:three-dimensional fast imaging employing steady state acquisition,3D-FIESTA 磁共振成像: Magnetic Resonance Imaging 三维时间飞跃法磁共振血管成像:3D-time of flight,3D-TOF MRA</p>	<p>三</p>
<p>参考资料</p>	<ol style="list-style-type: none"> [1] PR Leal, et al. Neurosurgery 69:15 - 26, 2011 [2] Yuan Wang et al. Magnetic Resonance Imaging, 2016 [3] Yuan Wang et al. Pain. 2017 May 16 [4] Morel A, et al. Neuroimage, 2000 [5] Morel A, et al. Neuroimage, 2000 [6] Yuan Wang et al. Neuroradiology, 2014 	
<p>思考题及作业</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 简述三叉神经痛的临床表现特点。 2. 简述三叉神经痛的MRI表现特点。 	
<p>章节总结</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3D-FIESTA、3D TOF-MRA和3D-T1增强扫描是筛选三叉神经痛患者责任血管的最佳方案; 2. 三维技术如曲面重建和仿真内窥镜, 能够提高血管-神经接触与压迫判定的敏感性与特异性; 3. MIPAV定量测定桥池段三叉神经的S和IV, 评价颅神经形态学缺陷更为客观; 4. 三叉神经痛患者组ACC及MCC、岛叶/S2、M1/PMC、双侧颞叶广泛脑区灰质体积减少, 提示三叉神经痛导致多个脑区发生结构重塑; 5. 三叉神经痛患者组胼胝体及放射冠的FA值不同程度降低, MD值升高。同时, 患者组皮质脑干束 	

的MD值亦有所升高。提示患者组白质微结构广泛受损，感觉传导路单一性MD值升高可能对协助三叉神经痛的诊断更有意义。

6. 患者组右侧S2/岛叶与ACC、mPFC、PCC、DLPFC之间的功能连接增强，岛叶-ACC、岛叶-PCC与疼痛程度存在负相关性，提示异常功能网络可能作为评定患者病情的影像学指标；

7. 患侧丘脑后内侧部NAA/Cr与病程和疼痛程度呈线性负相关，板内区Cho/Cr与MoCA评分呈正相关关系，提示上述指标可能成为评估患者疼痛水平和认知能力的生物学依据。



第一附属医院