

关于磁共振灌注成像





Catalogue

- **1、灌注成像概念及原理**
- **2、灌注成像的扫描技术**
- **3、灌注在脑的临床应用**

灌注 (Perfusion)



- 人脑正常的神经心理和高级神经活动要求以一定的血流灌注为基础，灌注是指血流通过毛细血管网，将携带的氧和营养物质输送给组织细胞的重要功能，一般等同于血流过程，是以流动效应为基础的，存在于正常组织和疾病状态，毛细血管中的血液流动使灌注成像成为可能。
- MR PWI用来反映组织的微血管分布和血流灌注情况，可以提供血流动力学方面的信息。具有时间分辨率（小于2s即可包括全脑）和空间分辨率高，操作简单，无放射性，可以在短时间内重复进行，具有良好的临床应用前景。



1

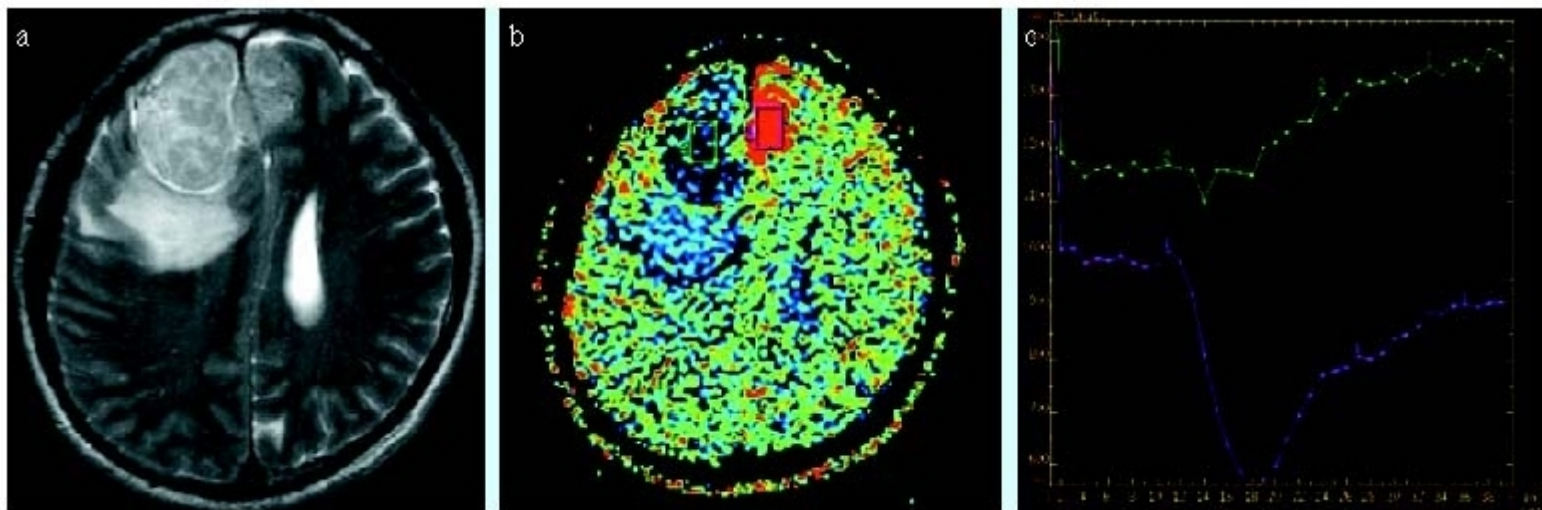
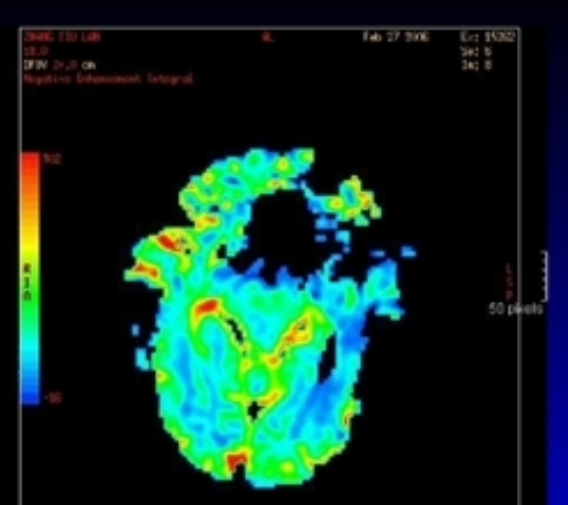
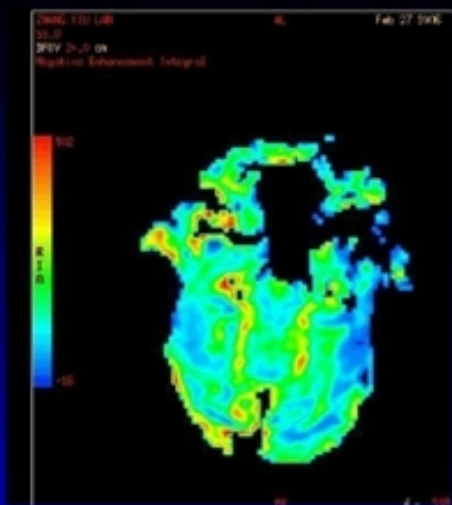
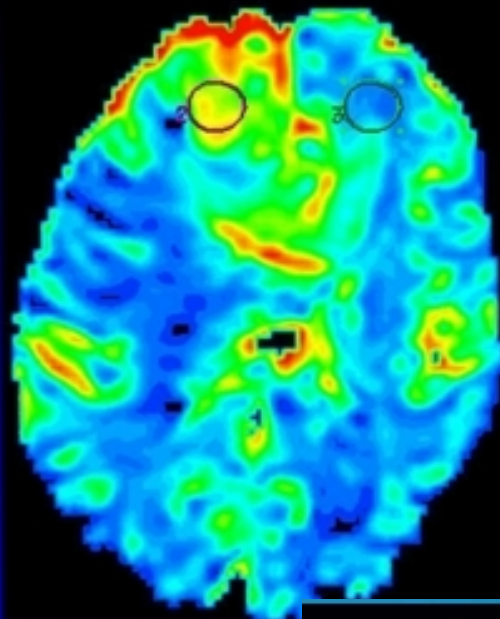
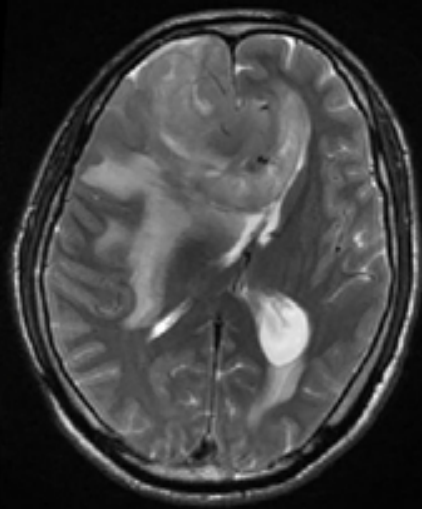


图6 镰旁脑膜瘤，双侧微循环灌注不一致，左侧灌注高，右侧低。



灌注成像的理论基础

- 核医学的放射性示踪剂稀释原理和中心容积定律 (central volume principle)

-

-

$$rMTT = rCBV / rCBF$$



MR灌注分析

☀ 经数学模型分析计算

- rCBF (regional cerebral blood flow,)

 - ❖ 局部组织的血流量,血流速度

- rCBV (regional cerebral blood volume,)

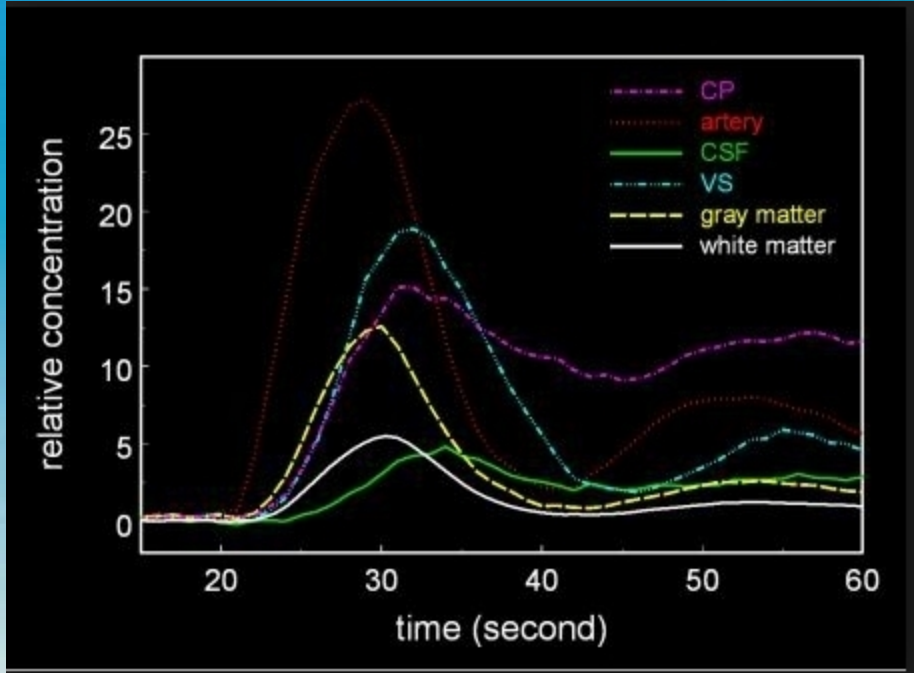
 - ❖ 局部组织内微循环的血容积

- MTT (mean transit time,)

 - ❖ 平均通过时间, 反映了脑组织血液微循环的通畅情况

☀ 可反映组织的微血管分布情况及血流灌注的状态, 可间接反映肿瘤血管生成

• 1



基本方法

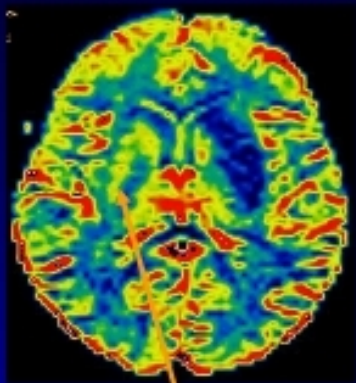
- 静脉团注对比剂后，当对比剂第一次通过受检组织之前之中和之后，采用快速扫描序列进行连续的多层面多次成像，从而获得一系列动态的扫描图像。
- 对比剂第一次通过期间，主要存在于血管内，血管外极少，血管内外浓度梯度最大，信号的变化受弥散因素影响小，故能反应组织的血液灌注情况。根据造影剂第一次通过局部脑组织引起的信号强度变化和时间的关系，可以绘制信号强度—时间曲线，根据信号强度—时间曲线可获得部分的血流动力学参数的相对值，并可通过工作站制成各种血流动指标图像。



MRI灌注技术的分类

- 1 使用外源性示踪剂，即对比剂首过磁共振灌注成像法，以动态磁敏感对比增强（dynamic susceptibility weighted contrast enhanced, DSC）灌注成像最常用。
- 2 使用内源性示踪剂，即利用动脉水中的水质子作为内源性示踪剂的动脉自旋标记（arterial spin labeling, ASL）法，由于不需注射对比剂，安全无创，因而有着较强的临床应用潜力。

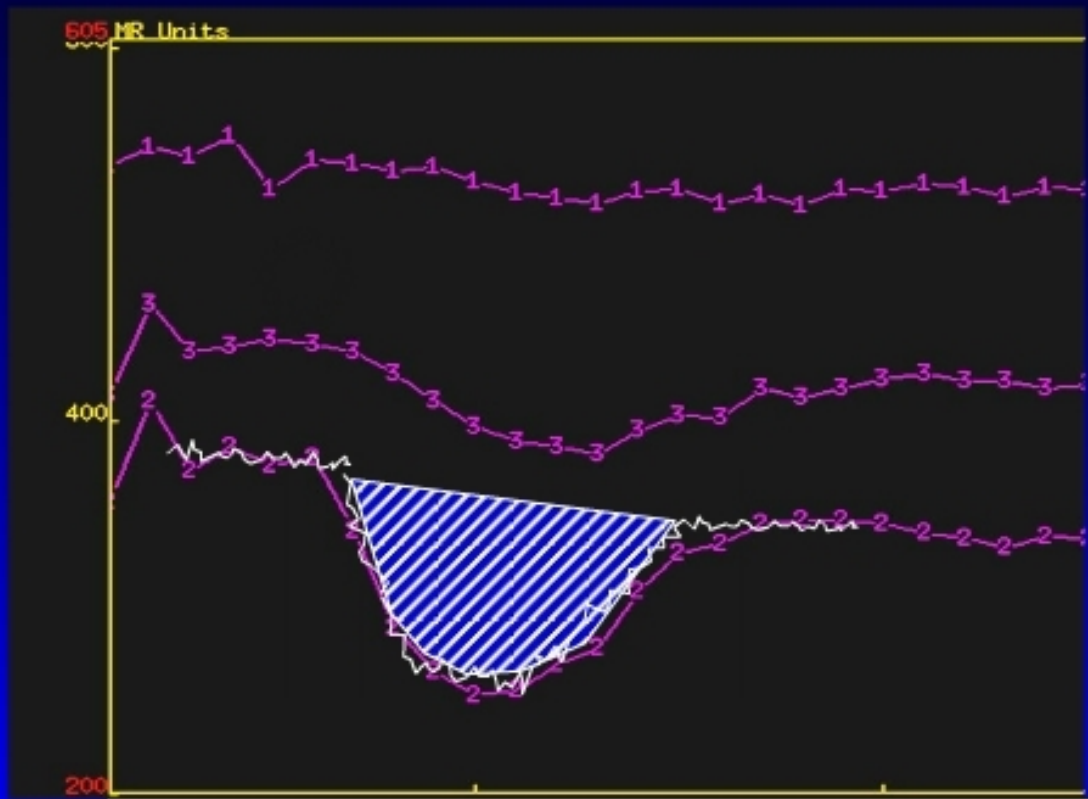
动态磁敏感对比增强MR灌注



正常区域

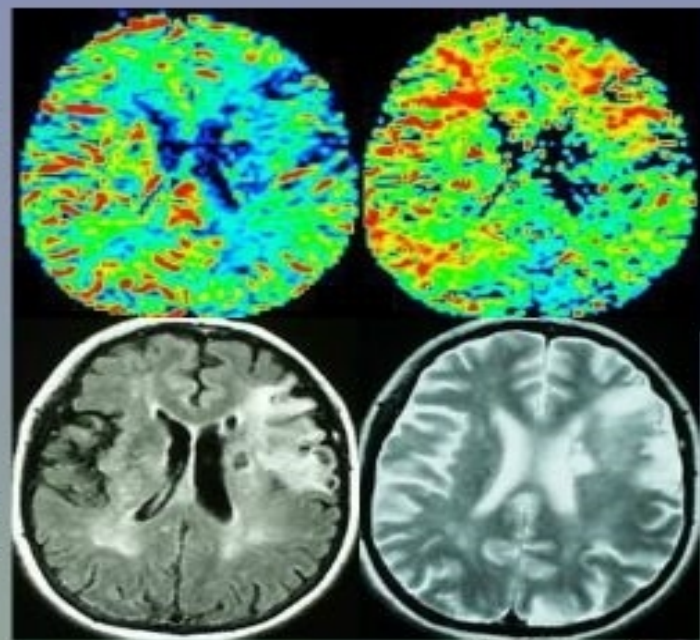


“曲线下面积”
“r-CBV”



脑灌注MR扫描作用

- 显示血管内造影剂
- **MTT**图对脑缺血性改变最敏感
 - ▶ **MTT**延长
- **rCBV**反应脑缺血的结果
 - ▶ 脑梗死—**rCBV**下降,
 - ▶ 脑缺血—**rCBV**正常或升高
- 评价亚急性期脑梗死中的问题
 - ▶ 血管再通
 - ▶ 血脑屏障破坏, 造影剂渗出



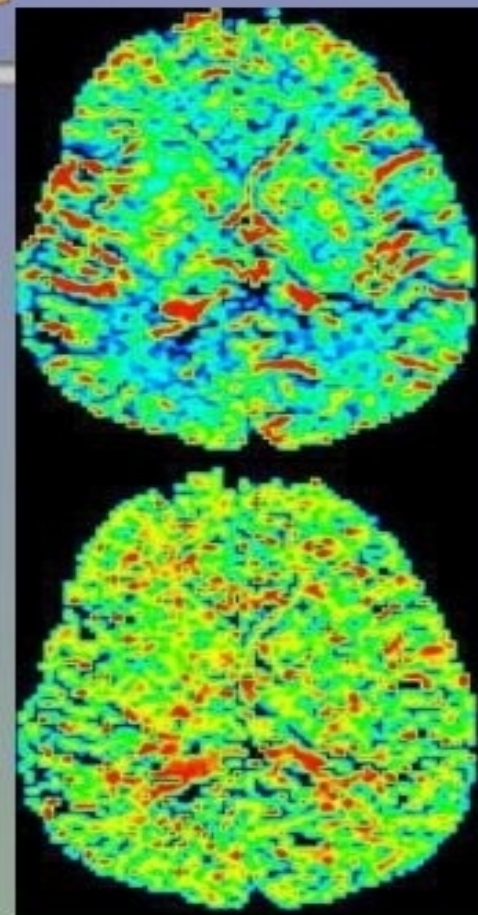
正常灌注MR表现

- **rCBV图**

- ▶ 皮层>基底节>白质
- ▶ 高信号代表**rCBV**增加，低信号**rCBV**降低

- **MTT图**

- ▶ 白质>基底节>皮层
- ▶ 高信号**MTT**延长，低信号**MTT**较短或**MTT**消失

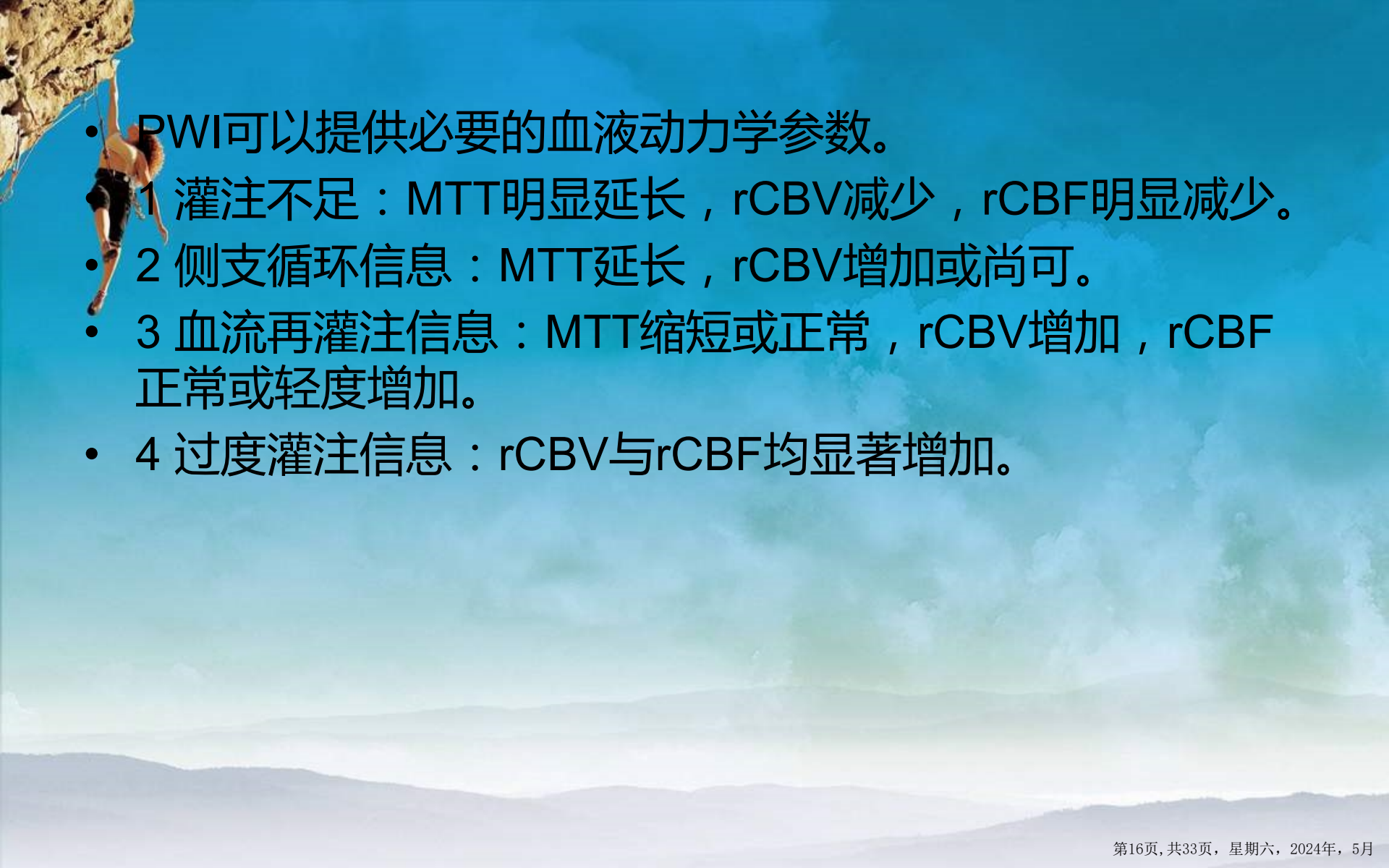


rCBV图和MTT图

- 反应缺血脑组织的自身调节状态
- 脑缺血表现为**MTT**延长，**rCBV**正常或升高
 - ▶ 灌注压下降，血流变缓
 - ▶ 在脑血流下降时，**MTT**延长可维持脑血容量
 - ▶ **rCBV**正常或升高说明脑缺血的代偿状态
- 脑梗死**rCBV**下降，**MTT**延长或**MTT**消失，
 - ▶ 缺血脑组织失代偿，脑血容量明显下降或无血供

图像资料的后处理

- 将扫描获得的原始图像输入离线工作站。在实际工作中，通常首先获得的事时间-信号强度曲线，然后通过工作站计算机的处理进而得到相对脑血容量，相对脑血流量及平均通过时间图，确定兴趣区（ROI）以获得相应的数据。

- 
- PWI可以提供必要的血液动力学参数。
 - 1 灌注不足：MTT明显延长，rCBV减少，rCBF明显减少。
 - 2 侧支循环信息：MTT延长，rCBV增加或尚可。
 - 3 血流再灌注信息：MTT缩短或正常，rCBV增加，rCBF正常或轻度增加。
 - 4 过度灌注信息：rCBV与rCBF均显著增加。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/157161003200010001>