



第四节 磁共振现象的医学应用

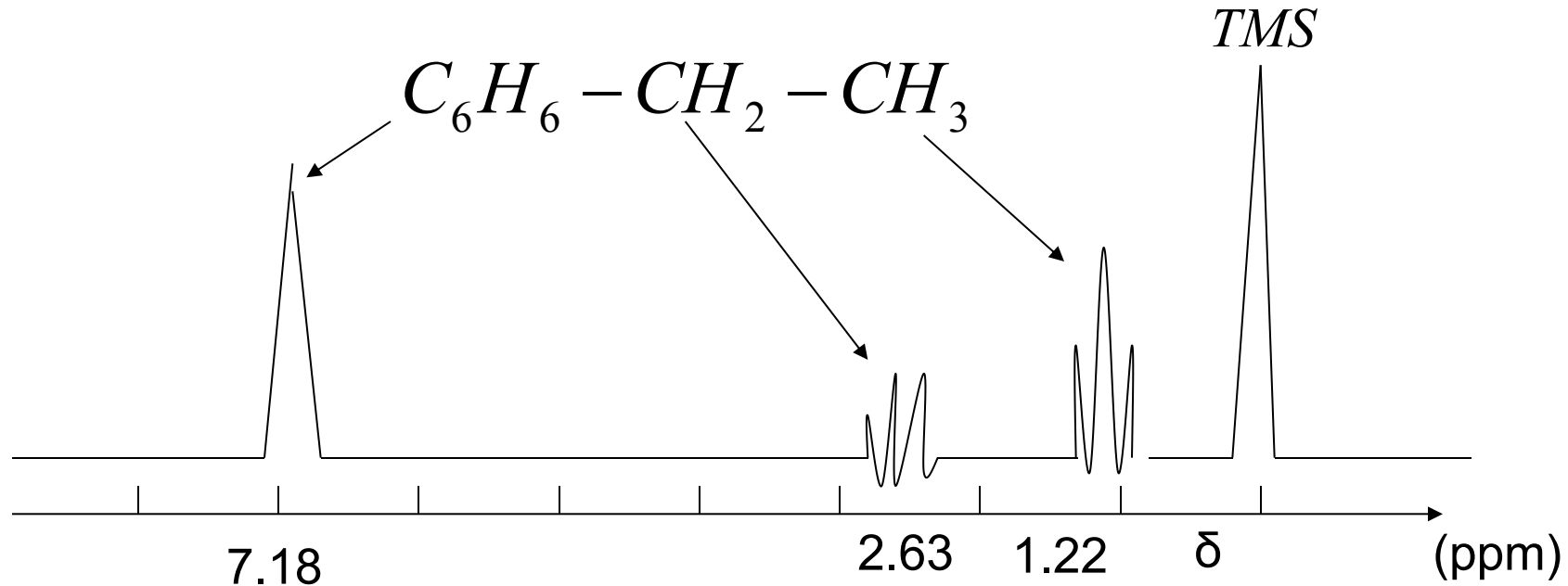
一、磁共振波谱分析技术

1. 磁共振波谱 (MRS) 分析技术：利用分子的化学位移来测定分子组成及空间构型的一种检测方法
2. 磁共振谱：以发生共振吸收的强度为纵坐标、共振频率的相对值为横坐标，得到共振吸收强度随共振频率变化的曲线



第四节 磁共振现象的医学应用

四甲基硅($(CH_3)_4Si$, TMS)作为参考物质



乙基苯氢核磁共振图谱

磁共振波谱 (MRS) 分析技术：是获得活体内生化参数定量信息的唯一非侵入性技术



二、磁共振成像技术



封闭型



超级开放型



开放型

1986年，我国引进了这一技术。
国产第一台磁共振系统(ASP-015)于
1989年正式通过国家鉴定并投产。



1973年Lauterbur首先报道利用核磁共振原理成像的技术后，1978年取得了第一幅人体头部的核磁共振图像，1980年下半年取得了第一幅胸、腹部图像。

近年在医学领域检查诊断中得到广泛的应用，成为了CT问世以来医学影像技术的又一重大成就。

现在核磁共振具有极广的应用领域，包括在化学研究、生物学、医药化学、聚合物科学，石油研究以及蛋白分解和基因组团等方面。



MRI特别在中枢神经系统(包括脑部和脊髓)效果显著。



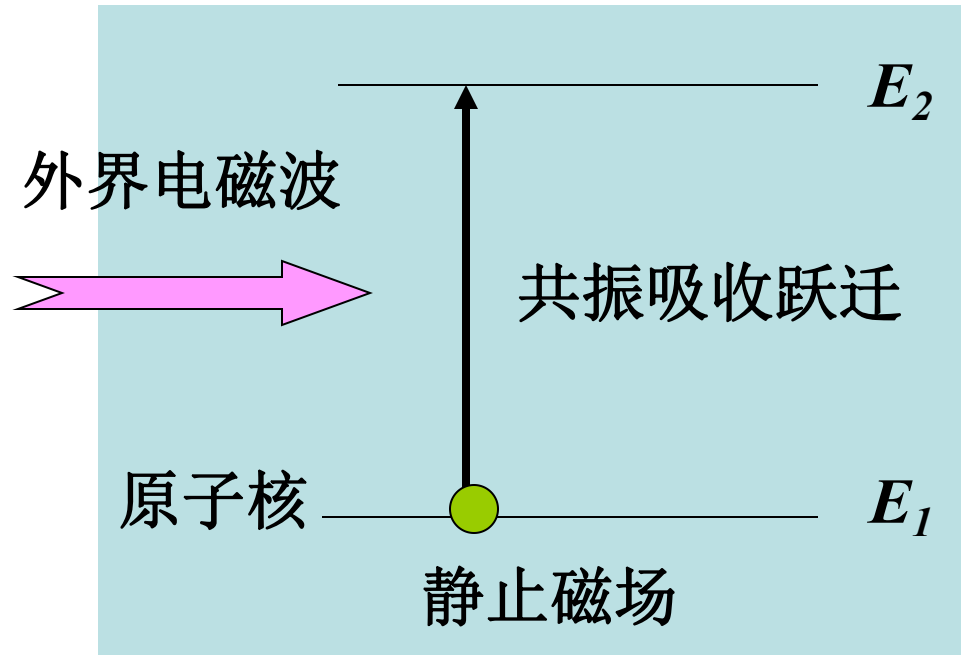
磁共振现象的物理学基础

在静止磁场中的某些原子核的能级发生分裂；如果此时外界电磁波照射到该种原子核，原子核将强烈吸收电磁波能量，并从低能级跃迁到高能级。这就是共振(吸收跃迁)

所以核磁共振是在静止磁场中的原子核吸收外界能量的一种能级跃迁现象

产生磁共振现象的基本条件:

1. 静止磁场
2. 原子核
3. 外界电磁波

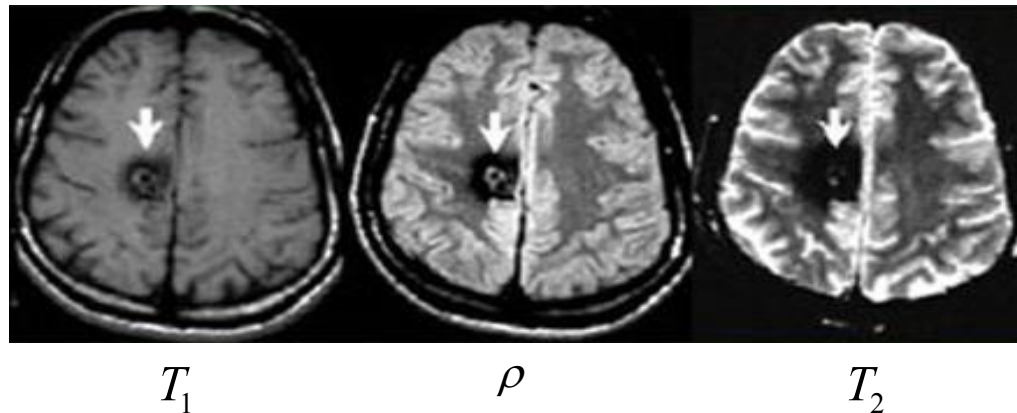




加权图像:

MRI是多参数成像，所有的像体素亮度灰阶值都与 T_1 、 T_2 、流动液体、质子密度等参数有关。每一种病变性质的信息都有各自不同的 T_1 、 T_2 、质子密度值。通过改变脉冲序列中的重复时间和回波时间，就可获得某个组织特征参数的图象，人们将这种图象称为加权图象

当在MRI成像时， T_1 弛豫和 T_2 弛豫两者都同时存在，只是它们所占的比重不同，人们将以 T_1 差别为主的图象称为 T_1 加权像，以 T_2 差别为主的图象称为 T_2 加权像，以质子密度差别为主的图象称为质子密度加权像



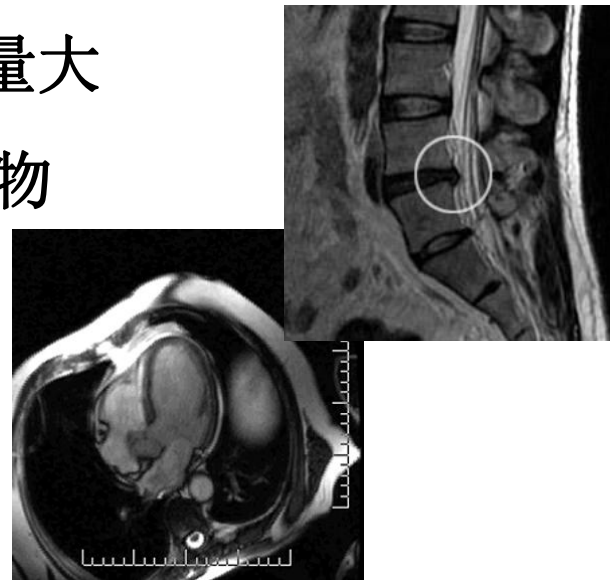
对同一个病人的脑部横断面成像，采用SE序列分别获得的 T_1 加权图像， ρ 加权图像和 T_2 加权图像。箭头所指为病灶。



磁共振成像的特点

1.磁共振成像检查的优点

- 1). 在所有医学影像学手段中，MRI的**软组织对比分辨率最高**，它可以清楚地分辨肌肉、肌腱、筋膜、脂肪等软组织
- 2) 具有**任意方向直接切层**的能力，而不必变动被检查者的体位
- 3). MRI属**无创伤**无射线检查；电离损伤剂量仅为X-CT的1 / 200
- 4). MRI是**多参数**，多序列成像. 包含信息量大
- 5). 在**分子**生物学及组织学水平上反映生物信息，反映病变进展及进行代谢功能
- 6). **流动**测量，无需使用对比剂即可显示血管结构



Infarct 4 Chamber Cine



2.磁共振成像的缺点

- 1). MRI具有**较低的空间分辨率**;一般MRI图像的空间分辨率不及X线平片、X线心血管造影、X-CT, 但优于超声心动图和放射性核素显像
- 2). MRI**扫描时间较长**, 扫描速度较慢
- 3). **对不含氢核的组织结构显示不佳**(如:对钙化不敏感)
- 4). 血管的显示有限
- 5). MRI对病人**体动敏感**, 易产生伪影, 不适于对急诊和危重病人进行检查
- 6). MRI有**较多的禁忌症**(如:后体内置有大块金属植入者不能做)
- 7). MRI设备和检查费较**昂贵**