

精神障碍脑影像学诊断

四川大学华西临床医学院
精神病学及精神卫生学教研室

内容

- 概述
- 结构性脑影像学诊断
- 功能性脑影像学诊断
- 发展方向

一、概述

■ 病因学诊断

* 遗传学

* 心理社会因素

* 神经生物化学

* 神经电生理学

* 脑影像学

二、结构性脑影像学诊断

- 精神障碍-----功能性疾病？
- 随着影像学进展,大量活体结构性脑影像学研究证实精神障碍患者存在多个脑区的结构异常

二、结构性脑影像学诊断

- CT (Computerized Tomography)
- MRI (Magnetic Resonance Imaging)

二、结构性脑影像学诊断

■ CT

原理：X光束→组织→衰减→电信号→
计算机→数字矩阵→图像

优点：密度分辨率高，图像清晰，解剖关系明确，对脑瘤、脑血管意外、脑部炎症与寄生虫病、脑先天畸形和脑实质病变等诊断价值大

二、结构性脑影像学诊断

- 情感障碍的CT研究：抑郁症患者侧脑室扩大，少量研究提示患者第三脑室也有扩大
- 精神分裂症的CT研究：脑室扩大，沟回增宽等脑萎缩表现
- 酒依赖的CT研究：第三脑室，侧脑室均扩大

二、结构性脑影像学诊断

■ MRI

原理： 磁场→组织→质子共振→相位、能级变化→弛豫→数字→计算机→数字矩阵→图像

优点： 没有电离辐射，对软组织分辨率高，几乎没有观察死角，成像参数多，包含信息量大

二、结构性脑影像学诊断

■ MRI

- * T_1 —weighted 突出纵向弛豫
- * T_2 —weighted 突出横向弛豫
- * Diffusion-weighted Imaging 弥散加权成像
- * Diffusion Tensor Imaging 弥散张量成像

二、结构性脑影像学诊断

■ 神经环路理论

■ 额叶—丘脑—皮质环路

- 运动环路
- 动眼神经环路
- 前额叶背外侧环路
- 外侧眶额环路
- 扣带前回环路

■ 边缘系统—丘脑—皮质环路

二、结构性脑影像学诊断

■ 一般性改变

- * 早期MRI研究发现抑郁症患者侧脑室/第三脑室扩大，后续研究发现患者的皮质下和室周白质高信号增加，老年患者更加显著
- * 精神分裂症MRI研究发现皮质萎缩，脑室扩大
- * 酒依赖MRI研究发现脑萎缩，白质变性

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 额叶 (Frontal Lobe)

抑郁症

- 白质T1值增加
- 总体积减少7%~48%
- 青少年抑郁患者白质体积减少，灰质体积增加
- 白质FA值较正常对照降低

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 额叶 (Frontal Lobe)

精神分裂症

- 额叶体积减少
- 白质FA值较正常对照显著降低

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 额叶 (Frontal Lobe)

其他精神障碍

- 人格障碍患者额叶体积减少
- 阿尔茨海默病患者白质FA值较正常对照显著降低

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 边缘系统 (Limbic System)

抑郁症

- 海马体积减少,左侧更明显
- 海马白质体积减少
- 儿童抑郁症患者双侧杏仁核体积减少

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 边缘系统 (Limbic System)

精神分裂症

- 海马体积和杏仁核体积减少

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 边缘系统 (Limbic System)

其他精神障碍

- 创伤后应激障碍患者海马体积显著减少
- 社交焦虑障碍患者杏仁核结构异常

二、结构性脑影像学诊断

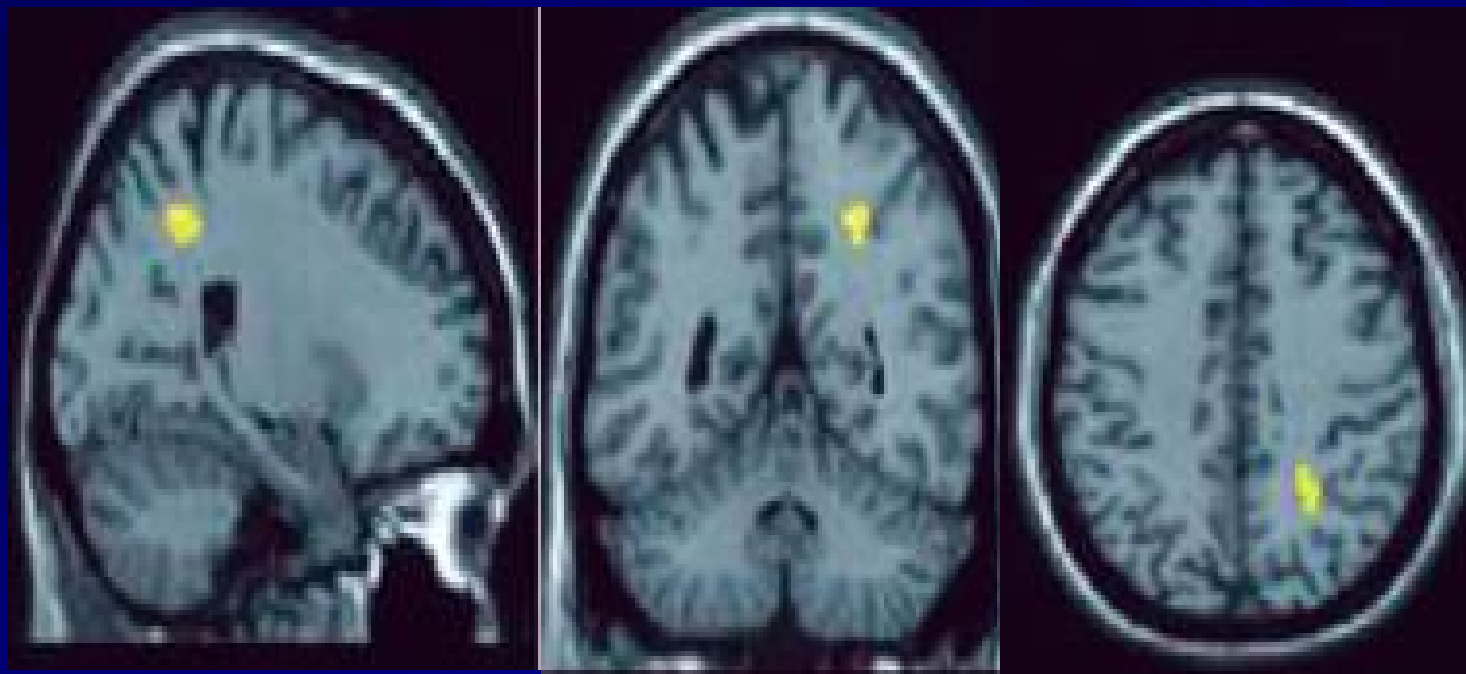
■ 特殊脑区改变

* 顶叶 (Parietal Lobe)

抑郁症

- 右侧顶叶灰质所占比例显著减少
- 右侧顶叶FA值显著降低

抑郁症患者右侧顶叶FA值显著降低



Ma N et al, Am J Psychiatry, 2007;164:823-6

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 顶叶 (Parietal Lobe)

精神分裂症

- 顶叶灰质所占比例减少,顶下叶明显

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 顶叶 (Parietal Lobe)

其他精神障碍

- 酒依赖患者双侧顶叶皮质显著萎缩,右侧更明显
- 阿尔茨海默病患者白质FA值较正常对照显著降低

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 基底节 (Basal Ganglia)

抑郁症

- 老年抑郁患者双侧尾状核头CT密度增高
- 壳核、尾状核体积减少
- 白质高信号

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 基底节 (Basal Ganglia)

精神分裂症

- 尾状核体积增大

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 基底节 (Basal Ganglia)

其他精神障碍

- 强迫症患者壳核、尾状核体积减少
- 海洛因依赖患者双侧基底节显著缩小

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 颞叶 (Temporal Lobe)

抑郁症

- T2加权成像高信号显著增多
- 颞叶灰质体积与抑郁病程显著负相关
- 右侧角回，左侧颞枕区白质FA值较正常对照降低

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 颞叶 (Temporal Lobe)

精神分裂症

- 颞叶灰质体积减少
- 颞叶钩束FA值降低

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 颞叶 (Temporal Lobe)

其他精神障碍

- 以记忆障碍为主的AD患者脑颞叶萎缩突出而且发生较早
- 精神发育迟滞患者颞叶发育不良

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 丘脑 (Thalamus)

抑郁症

- 体积显著减少
- 体积超出正常人16%

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 丘脑 (Thalamus)

精神分裂症

·早期患者就存在体积显著减少

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 丘脑 (Thalamus)

其他精神障碍

- 强迫症患者双侧丘脑体积增大
- 儿童ADHD患者丘脑体积减少

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 小脑（Cerebellum）

抑郁症

- T2加权成像高信号显著增多
- 蚓部体积减少
- 体积减少

二、结构性脑影像学诊断

■ 特殊脑区改变

* 小脑（Cerebellum）

精神分裂症

- 小脑萎缩
- 蚓部退行性变

二、结构性脑影像学研究

■ 特殊脑区改变

* 胼胝体 (Corpus Callosum)

抑郁症

- 前部和后部1/4的区域体积增大
- 总体积和各分部体积与正常对照无显著差异，但家族性患者的膝部中份，压部前端和压部中份体积较非家族性患者显著增大

二、结构性脑影像学研究

■ 特殊脑区改变

* 胼胝体 (Corpus Callosum)

精神分裂症

- 胼胝体体积减少,家族史阳性患者更为明显
- 胼胝体压部FA值降低

二、结构性脑影像学诊断

■ 小结

结构性脑影像学发现精神障碍患者特定脑区有异常改变，而没有发现全脑萎缩。多数研究报道这些特定区域体积减少，也许意味着局部萎缩。儿童青少年患者大脑结构的改变提示神经发育过程异常，老年患者大脑结构的改变与血管性因素有一定关系。

三、功能性脑影像学诊断

- TCD (Transcranial Doppler Ultrasonography)
- SPECT (Single Photon Emission Computed Tomography)
- PET (Positron Emission Tomography)
- MRI
 - * MRS (Magnetic Resonance Spectroscopy)
 - * ASL (Arterial Spin Labeling)
 - * fMRI (functional MRI)

三、功能性脑影像学诊断

■ TCD

全面检测颅底动脉血流多普勒信号及其一系列生理参数指标的一项无创伤性的脑血管疾病检查方法。

应用:(1)对脑血管疾病的诊断

(2)脑血管功能状态评价

(3)危重病人、神经外科手术病人、中风后病人的脑血流监护

(4)其他：如脑血管血流中红白细胞分布及流动情况、血液粘滞度的评估等

三、功能性脑影像学诊断

■ TCD

- * 抑郁症患者大脑前、中、后动脉血流加快，提示痉挛；椎-基底动脉血流缓慢，提示供血不足
- * 精神分裂症患者部分脑内动脉血管弹性减退、阻力增高、血管紧张度增高

三、功能性脑影像学诊断

■ SPECT

原理:放射性核素所标记的示踪剂 → 血流 → γ 光子 →
探头采集 → 计算机 → 图像

优点: 可用于早期诊断, 且病人所受电力辐射剂量比CT要小得多, 可用于全身各种脏器的断层扫描且价格适中

三、功能性脑影像学诊断

■ SPECT

- * 与正常对照相比，没有MRI高信号的抑郁症患者在额叶、颞叶和扣带前回血流下降，存在MRI高信号的患者除了以上区域，在丘脑、基底节和脑干处也有血流灌注的下降
- * 精神分裂症患者右侧额叶与右侧颞叶 局部脑血流减少

三、功能性脑影像学诊断

■ PET

原理:放射性核素所标记的示踪剂（ ^{18}F 氟脱氧葡萄糖， ^{18}F -DG）→血流→正电子→探头采集→计算机→图像

- 优点
- (1) 核素多为体内固有元素的的同位素，故可以极方便地用于人体或标记生物活性物质
 - (2) 探测效率比SPECT高数十倍
 - (3) 深部响应好，其分辨率不受探测距离的影响

三、功能性脑影像学诊断

■ PET

- * 抑郁症患者额叶，颞叶代谢率降低；抑郁症患者认知功能损害与前额叶局部血流异常显著相关
- * 精神分裂症患者尾状核内 D₂ 受体密度显著增加；左侧丘脑前份细胞密度明显减少；左侧前额叶背外侧，左侧丘脑，左侧小脑血流明显减少

三、功能性脑影像学诊断

■ MRI

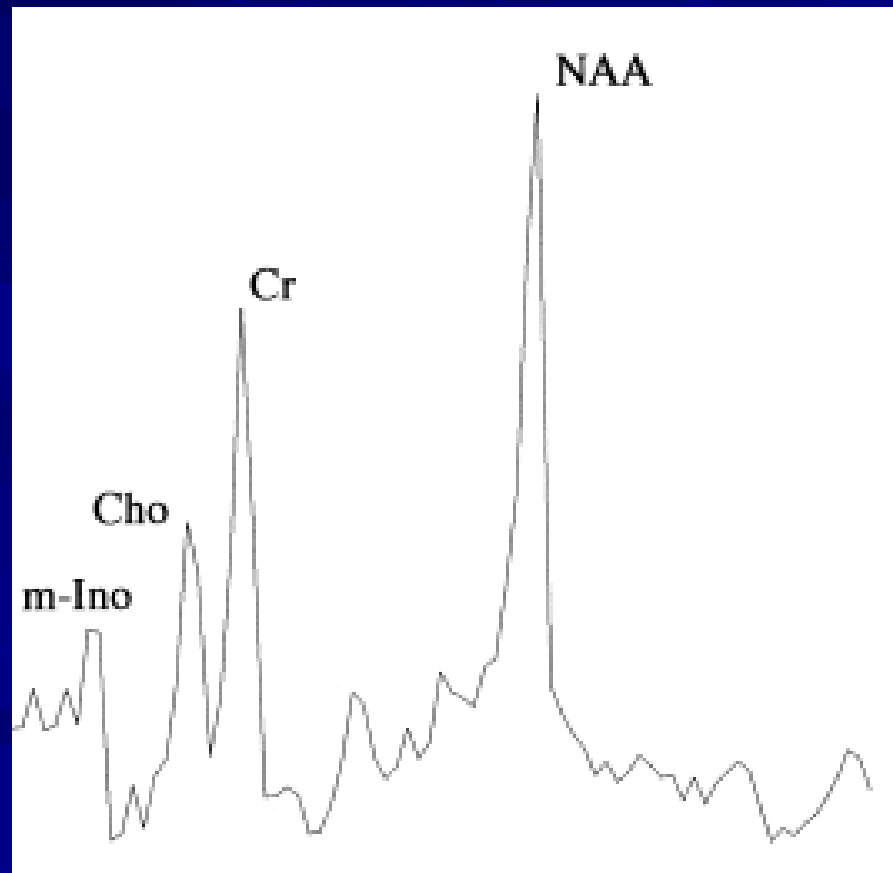
* MRS—— ^1H , ^{31}P , F

- NAA (N-acetyl-aspartate)
- Cho (Choline-containing compounds)
- myo-Inositol (MI)
- *Glutamate and Glutamine (Glx)*
- γ -aminobutyric acid (GABA)
- Creatine (Cr)

三、功能性脑影像学诊断

■ MRI

* MRS



三、功能性脑影像学诊断

■ MRI

* MRS—NAA

- 电疗后抑郁症患者双侧海马NAA/Cr无显著差别；正常对照左侧海马NAA/Cr显著高于右侧，而难治性抑郁症患者右侧海马NAA/Cr显著高于正常对照，双侧海马NAA/Cr不对称性消失
- 精神分裂症患者前额叶背外侧回中NAA/Cr值显著降低；阴性症状突出患者比阳性症状突出患者的右前额叶背外侧NAA低下

三、功能性脑影像学诊断

■ MRI

* MRS——Cho

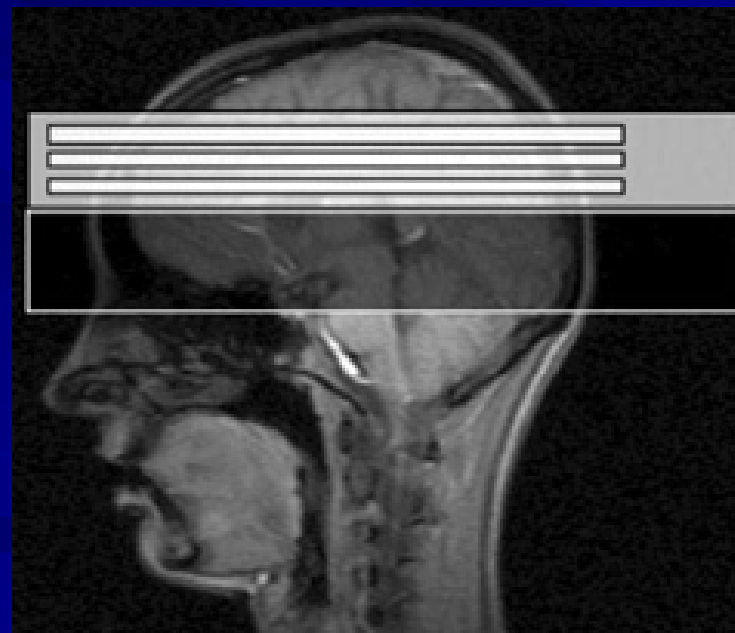
- 抑郁患者基底节Cho/Cr显著低于正常对照；青少年抑郁患者左侧眶额皮质Cho/Cr显著高于正常对照；电疗后海马Cho/Cr显著增加
- 精神分裂症患者双侧海马Cho/Cr高于正常对照

三、功能性脑影像学诊断

■ MRI

* ASL——Pulsed ASL

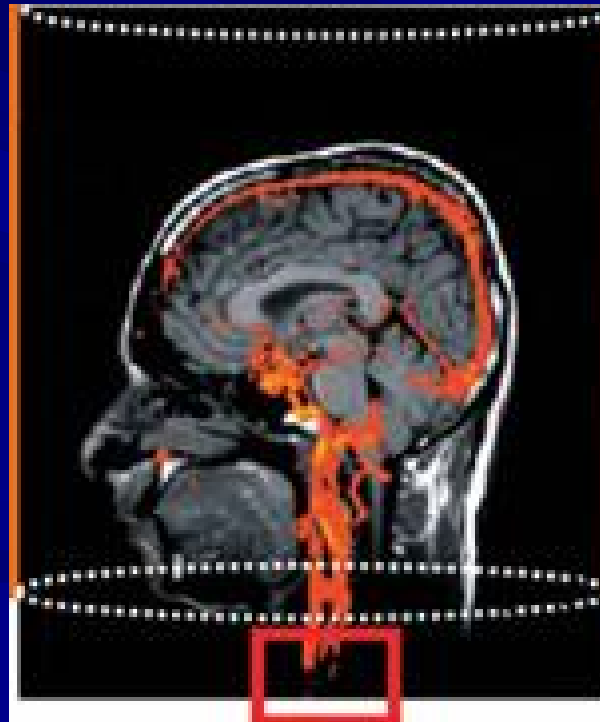
接收线圈



三、功能性脑影像学诊断

■ MRI

* ASL—— Continuous ASL



接收线圈

发射线圈

三、功能性脑影像学诊断

■ MRI

* ASL

- 基线时抑郁症患者扣带回血流明显低于正常对照，有效的抗抑郁治疗后扣带回血流与正常对照无显著差异

三、功能性脑影像学诊断

■ MRI

* fMRI——BOLD (Blood Oxygenation Level Dependant)

原理:神经元活动对局部耗氧量和脑血流影响程度的不同,改变了局部脱氧血红蛋白和氧合血红蛋白的相对含量,从而引起磁场性质的变化,导致磁共振信号的变化

- 脱氧血红蛋白: 顺磁性, 局部脑组织磁敏感性增加—低信号
- 氧合血红蛋白: 逆磁性, 局部脑组织磁敏感性降低—高信号

三、功能性脑影像学诊断

■ MRI

* fMRI

- 抑郁症病人对负性词语刺激的杏仁核反应平均持续时间明显长于对照组, 提示抑郁症患者情绪信息的处理过程延长; 在情绪面孔刺激下, 相对于正常对照, 患者皮质对边缘系统激活的调节作用减弱
- 精神分裂症前额叶背外侧功能激活较正常低下

三、功能性脑影像学诊断

■ 小结

功能性脑影像所得结果不尽一致，但精神障碍患者额叶功能低下已是不争的事实。目前普遍认为额叶-丘脑-皮质环路和边缘-丘脑-皮质环路功能失调参与了精神障碍的发病机理

四、发展方向

- T2*
- MT (magnetic transfer)/no MT
- Fiber tracking
- REST-fMRI
- 多种技术的融合

谢谢！