

CAT拾遗

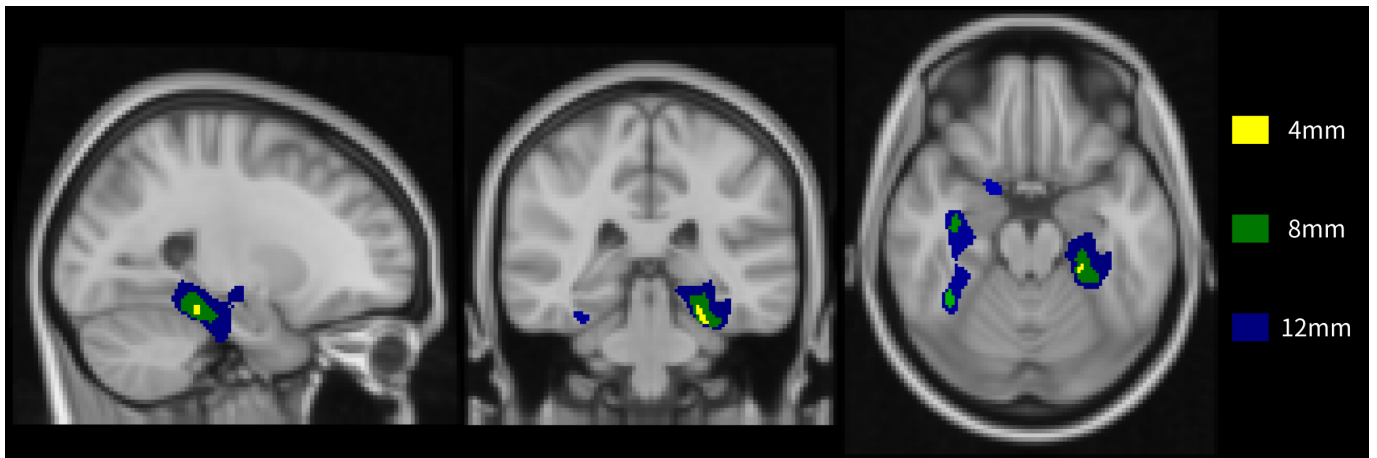
Alex / 2018-09-26 / free_learner@163.com / learning-archive.org

更新于2023-07-17，主要是文字排版上的更新，内容基本保持不变。

总结一下最近学习的关于CAT（Computational Anatomy Toolbox）的一些小知识点，包括平滑核大小的影响、使用置换检验和TFCE进行统计分析、ROI分析、形变分析、估计不同组织总体积等。这些内容是对以前写的一[篇博客](#)的补充。

一、平滑核大小的影响

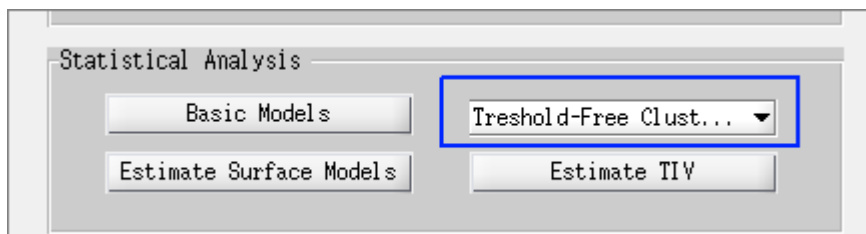
CAT推荐的平滑核大小是8mm，我测试了一下平滑核为4mm和12mm的情况，发现随着平滑核的增大，统计显著的脑区越大。



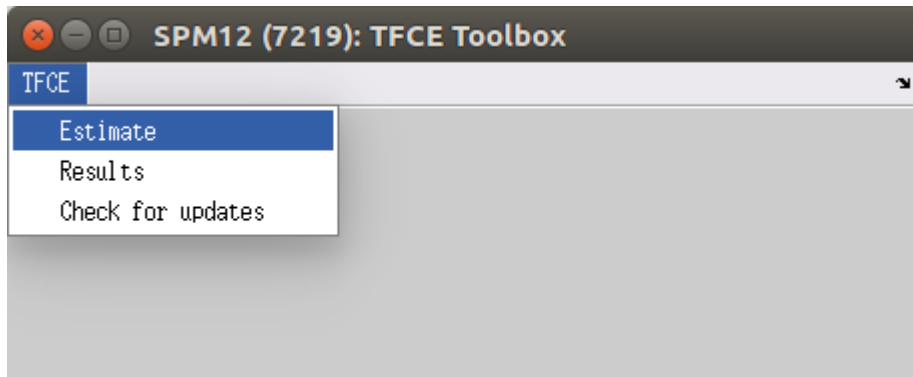
上图中，不同颜色分别表示不同平滑核大小的条件下统计显著的区域。

二、置换检验和TFCE

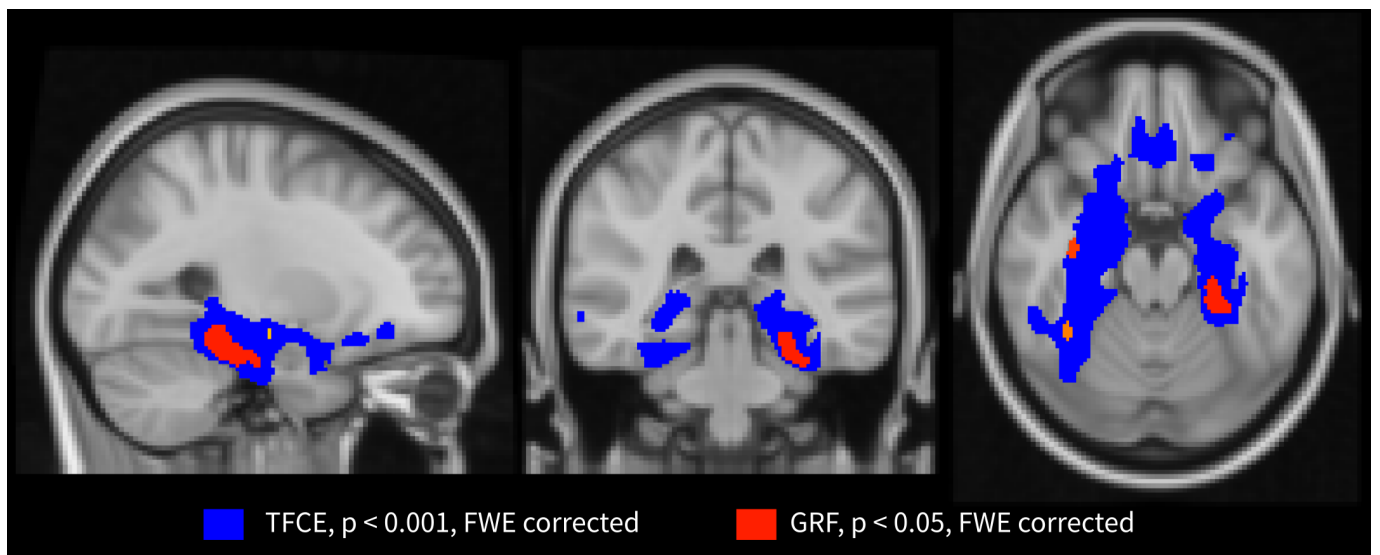
SPM/CAT默认是使用参数检验和GRF（Gaussian Random Field）多重比较校正。CAT可以使用置换检验（非参数检验）和TFCE多重比较校正进行统计分析（以下简称TFCE）：



TFCE的使用方法和默认的方法是一样的，也包括estimate和result两步，可以直接使用默认方法生成的SPM.mat文件：



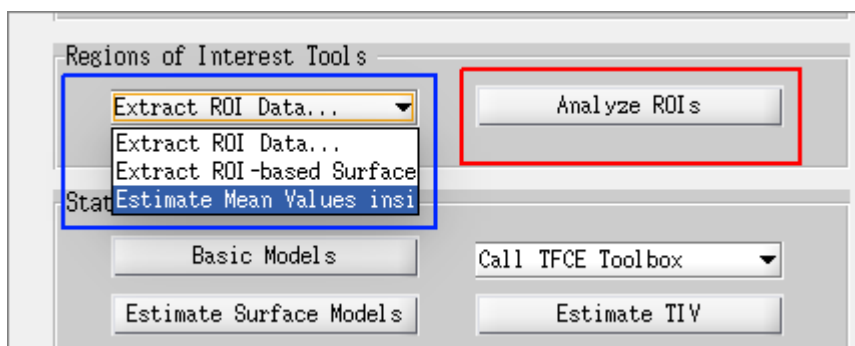
相比于默认方法，TFCE得到的统计显著的脑区更多：



上图中，不同颜色分别表示不同统计方法得到的统计显著的区域。

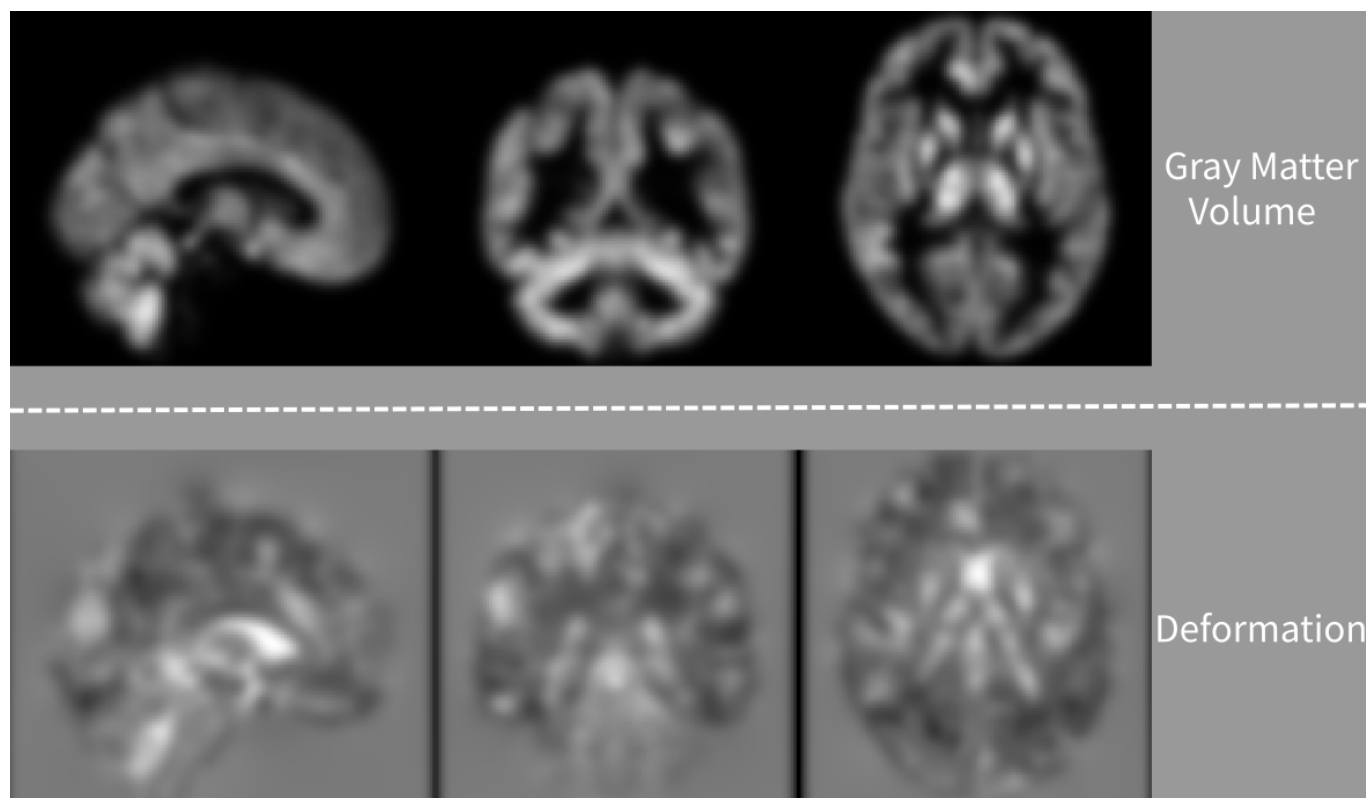
三、ROI分析

CAT提供的ROI分析工具包含两方面，一方面可以提取所有被试每个脑区的指标并输出成CSV文件；另一方面可以直接根据已有的SPM.mat对不同的脑区的指标进行统计分析。



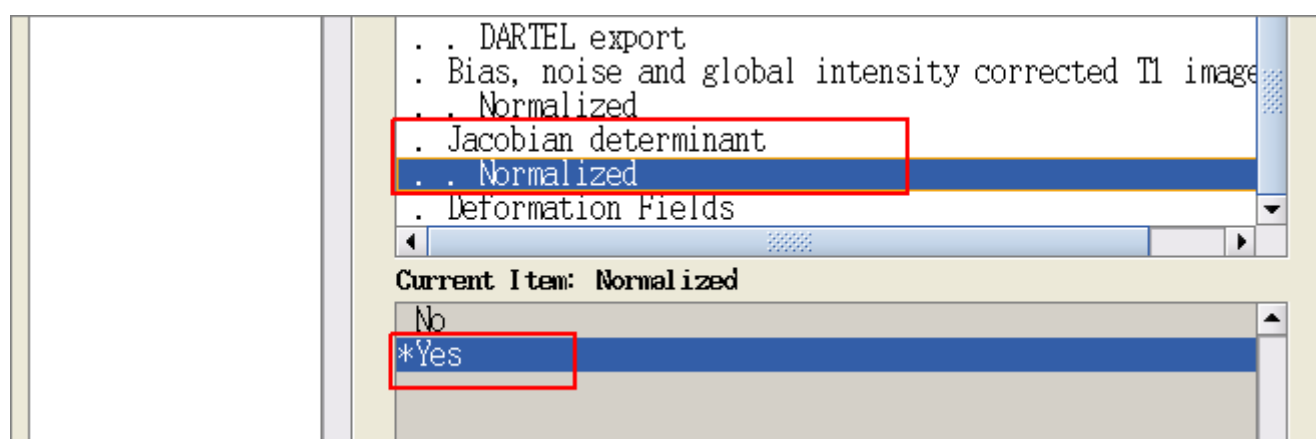
四、形变分析

CAT常用的指标是灰质体积，CAT也提供了另一种指标：Jacobian行列式，用来反映图像配准过程中局部体积的变化。由于个体在大脑形态上存在差异，为了比较不同个体，需要通过图像配准的方法将不同个体变化到相同的空间上。在配准过程中，不同被试不同脑区具有不同的变化程度，这个变化程度通过Jacobian行列式来表征，可作为一个量化个体形态差异的指标。

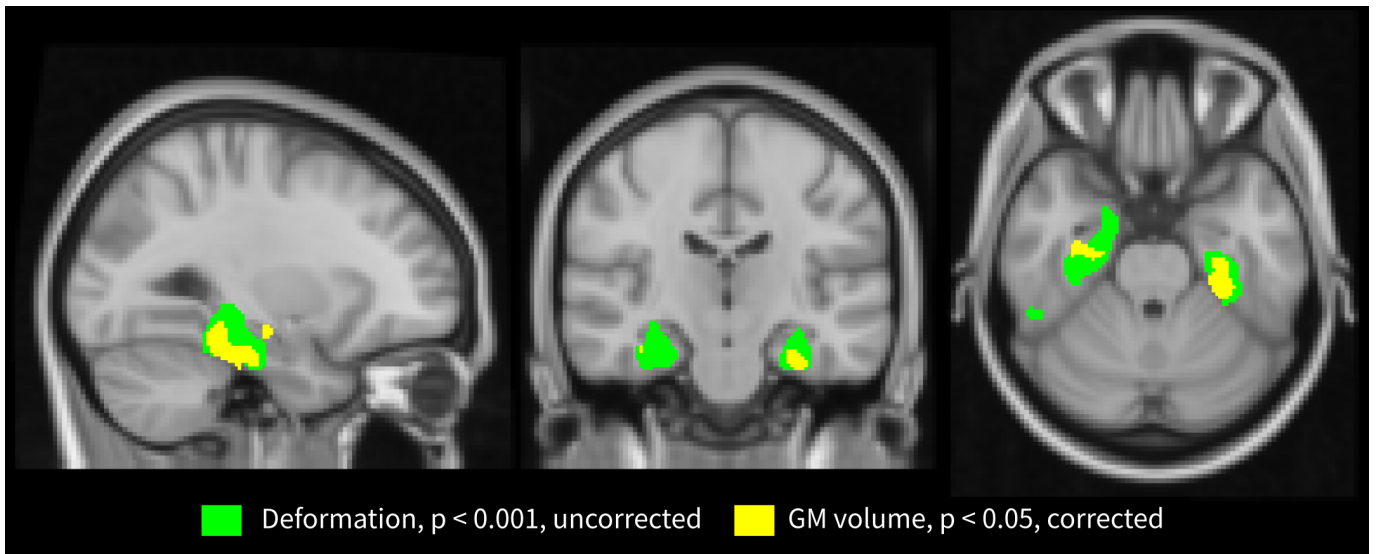


上图为某个被试的灰质体积和Jacobian行列式。

为了得到形变指标，只需要在Segment Data里将Jacobian determinant一项选择Yes即可，生成名为 `wj*.nii` 文件，对该文件平滑后进行统计分析即可。



我在同样的样本上比较了一下灰质体积和形变指标的统计结果，发现灰质体积能得到更多的显著区域：



五、估计灰质/白质等组织的体积

CAT里有一个估计颅内总体积（TIV）的选项，一般用做分析灰质体积的协变量。这个选项也可以估计不同组织的总体积，比如灰质/白质总体积。

