# 使用SPM12进行VBM分析

Alex / 2019-05-06 / free\_learner@163.com / AlexBrain.cn

更新于2023-08-09,主要是文字排版上的更新,内容基本保持不变。

介绍使用SPM12进行基于体素的形态学分析(VBM)的步骤。我这里使用的版本是7219。这些 内容来源于SPM12的使用手册(第471-474页)。

### 一、组织分割

在SPM12主界面选择Segment模块,在Data选项下Volumes处选择所有被试的T1原始图像,在 Tissues选项下前两个Native Tissue处(分别表示灰质和白质)选择Native + Dartel Imported,其 他保持不变即可。

Realign (Es	Slice timing	Smooth
coregister Ko	rmalise (	Segment
		l I
Current Module: Segment		
Help on: Segment Data . Channel . Volumes . Bias regularisation . Bias FWHM . Save Bias Corrected Tissues . Tissue . Tissue . Num. Gaussians . Native Tissue Tissue . Warped Tissue	light regula mapmatlab/s Native	20 files arisation (0.001) 60mm cutoff Save Nothing pm12/tpm/TPM.nii,1 1 + Dartel Imported None
. Tissue . Tissue probability . Num. Gaussians . Native Tissue . Warped Tissue	mapmatlab/s Native	pm12/tpm/TPM.nii,2 1 + Dartel Imported None
Current Item: Native Tissue		
None Native Space Dartel Imported *Native + Dartel Imported	d	-

运行结束后,在数据目录下生成(1) c[1-5]\*.nii ,表示五类组织的概率图像(即灰质、白质、脑脊液、头骨和软组织);(2) rc[1-2]\*.nii ,表示对齐后的灰质和白质概率图像,用于后面的Dartel配准过程;(3) \*\_seg8.mat ,存放着组织分割过程中的参数和结果,可用于后面估计颅内体积。 \* 表示不同被试的文件名。

#### 二、Dartel配准

 在SPM12主界面选择Batch模块,选择SPM -> Tools -> Dartel Tools -> Run Dartel (create Templates),在Images处选择上一步生成的对齐后的灰质和白质概率图像(rc[1-2]\*.nii),其他保持不变即可。

Display Check Reg Render FMRI	Current Module: Run Dartel (create Templates)
Toolbox: • PPIs ImCalc DICON Import	Help on: Run Dartel (create Templates)
Help Utils Batch Quit	. Images 20 files . Images 20 files
Sml Basicl0   Temporal *   Spatial *   Stats *   Stats *   DCH *   MVEEC *   Util *   Tools *   Edit Defaalts FieldMap   Longitudinal Registration *   Old Segment *   Rendering *   Shoot Tools *   Estimate TFCE *   CATI2 *   SUIT *	Settings   Template basename   Template     . Regularisation Form  stic Energy     . Outer Iterations  stic Energy     . Outer Iterations   3     . Inner Iterations   3     Reg params   [4 2 1e-06]     Time Steps   1     Outer Iteration   16     Outer Iteration   3     Inner Iterations   3     Inner Iterations   1     Reg params   [2 1 1e-06]     Time Steps   1

运行结束后,在数据所在目录生成(1) Template\_[0-6].nii ,表示不同迭代过程中的Dartel模板,其中 Template\_6.nii 为最终的Dartel模板; (2) u\_rc1\*\_Template.nii ,表示每个被试配 准到Dartel模板的流场。这一步的目标就是根据所有被试创建一个平均的灰/白质模板,以及将每 个被试配准到平均模板。

 在SPM12主界面选择Batch模块,选择SPM -> Tools -> Dartel Tools -> Normalise to MNI Space,在Dartel Template处选择上一步生成的Dartel模板(Template\_6.nii),在Select according to处选择Many Subjects,在Flow fields处选择上一步生成的流场文件 (u\_rc1\*\_Template.nii),在Images处选择第一步中生成的灰质概率图像 (c1\*.nii),在Preserve处选择Preserve Amount,其他保持不变即可。

SPM BasicIO 🔹					Ľ	Current Module: Normalise to MNI Space		
	Temporal	•	nt Module			Holp on: Normalise to MNI Spa	70.4	
	Spat1al	•				Deutel Templete		-
1	Stats	ats e selected		A	Lartei lempiate	MIZ/lemplate_6.nll		
Π.	DCM	•				Select according to		
	M/EEG	•				Many Subjects		
h	Util Tool s	•	Dartel Tools	•	Initial Import	Flow fields	20 files	
IIT.	Edit Defaults		FieldMap	•	Run Dartel (create Templates)	Images		
			Longitudinal Registration	•	Run Dartel (existing Templates	Images	20 files	
			Old Normalise		Normalise to MNI Space	Verel eizes	[ NoN NoN NoN]	
			Old Segment		Create Warped	Voxel sizes		
			Rendering	•	Jacobian determinants	Bounding box	2x3 double_	
			Shoot Tools	•	Create Inverse Warped	Preserve	Preserve Amount	
			Estimate TFCE		Population to ICBM Registratic	Gaussian FWHM	[8 8 8]	
			CAT12	•	Kernel Utilities		[0 0 0]	
			SUI T	•				

运行结束后,在数据目录下生成(1) Template\_6\_2mni.mat ,表示从Dartel模板到MNI模板的仿 射变换矩阵;(2) smwc1\*.nii ,表示每个被试平滑和标准化的灰质概率图像,其中m表示补偿 了由于配准引起的灰质体积变化(modulation)。

## 三、估计颅内体积

在SPM12主界面选择Batch模块,选择SPM -> Util -> Tissue Volumes,在Segmentation matfiles选择第一步生成的 \*\_seg8.mat 文件,在Output file处设置输出文件名。运行结束后,在生成 的文件中包含了每个被试的灰质、白质和脑脊液的体积(同时在命令行窗口也会显示)。计算三 类组织的体积之和即得到颅内体积。在进行VBM分析的时候,一般需要将颅内体积作为协变量。



#### 四、统计分析

使用SPM12的统计模块(Specify 2nd-level/Estimate/Results)进行统计分析即可,这里不再赘述。