



Introduction Computational Methods • Regional characteristics of a single voxel • Relational characteristics among multiple voxels









Introduction

Regional characteristics of a single voxel

- Degree of power-law fitting (Kiviniemi et al., 2000)
- Fractal dimension or Hurst exponent (Maxim et al., 2005; Wink et al., 2008)
- Multi-scale or approximate entropy (Smith et al., 2014; Liu et al., 2013a)
- Lyapunov exponent (Xie et al., 2008)

17 Zuo and Xing, 2014. Neurosci Biobehav Rev

7



Relational characteristics among multiple voxels

- Functional Connectivity
- Effective Connectivity



9







10



















<section-header><complex-block><complex-block><complex-block>

20





31



Introduction

Interdependencies among different intrinsic brain function measures

- How concordant differing indices are with respect to their variation across voxels
- How concordant different indices are with respect to their variation from one individual to the next
- How concordant differing indices are with respect to their variation over time

21



Nooner et al., 2012



















































脑功能动态模式稳定性在不同网络和状态间的差异		
	NeuroImage 216 (2020) 116230	
	Contents lists available at ScienceDirect	NeuroImage
	NeuroImage	3 4
ELSEVIER	journal homepage: www.elsevier.com/locate/neuroimage	And Designation of the owner.
Stability of dyna and states Le Li ^a , Bin Lu ^{a,b} , Ch ^a CAS Ky Laberatory of Pochago, Unive ^b Daperment of Child and Addesce	mic functional architecture differs between brain networks ino-Gan Yan ^{a,h} Sch ² , ⁴ Linne, huma d Pry-blog, Rog, Ohn dy of Ohne Andong of Science, Rejle, Ohne m Oran, huma d physicag, Ohne Andong of Science, Rejle, Ohne in Pysikary, NYD Schul of Malikan, Ner York, NY, IOS	Cover for opened
Li, Lu, Yan*, 2	020. Neuroimage	49



51



□ 另一种潜在假设:

- ▶ 高级联合脑区持续不断地整合其他脑区的信息,为了进行快速加工和反应, 需要前后保持一致的功能组织模式;
- ▶ 而单模态脑区直接加工不断变化的刺激形式;
- ▶ 高级联合脑区的功能稳定性更高
- □ 相关支持证据:
- ▶ 在多次扫描间的稳定性脑区间差异,非动态的研究(Kong et al., 2018; Laumann et al., 2015; Mueller et al., 2015)
- ▶ 高级联合脑区进行信息加工的时间尺度更长,即对前后几分钟的相关信息进行 联合加工,而单模态脑区每次只能加工数秒的信息 (Lerner et al., 2011)。





52





55



57





□ 研究一拟精确地描绘脑功能稳定性的全脑分布模式,并考察其可重复性

- □ 在建立了脑功能稳定性指标之后,
- □ 研究二拟进一步考察脑功能稳定性如何受到自然情境任务的调节

56



58

研究方法

- □ 研究二拟进一步考察脑功能稳定性如何受到自然情境任务的调节
- □ 从HBN (Healthy Brain Network) 公开数据库获取两组fMRI数据,一组作为发现组,另一组作为验证组
- ▶ 自然情境任务:观看电影
- ▶ 静息态
- □ 对比观影任务态和静息态的脑稳定性差异

60

研究一数据和分析

- 数据,来自CoRR数据库的SWU站点(Zuo, et al., 2014)
- ▶ 216名成年被试(104名女性; 平均年龄20.0岁,范围从17岁到27岁; 另有16 个被试因头动过大被排除)
- ▶ 静息态扫描8分2秒,睁眼
- ▶ 每个被试在两天分别进行了一次扫描
- □ 分析
- ▶ 所有体素KCC值进行跨全脑Z标准化:降低被试问或者条件间的总体差异带来的效应,并且能够让我们考察脑区间的相对差异(Yan et al., 2013)
- ▶ 组间统计分析: 单样本T检验(与0比),平均值
- ≻ 灰质mask: 取结构像灰质密度组平均值大于0.2和功能像组覆盖率大于90%的 交集,涵盖所有皮层脑区、皮层下核团和小脑的上半部分

61



63







62

61

















研究一:功能稳定性测量方法探索





研究一好论 默认网络(包括内侧前额叶皮层、角回和后扣带皮层)的功能稳定性在全脑 是最高的 默认网络核心脑区并不特定地加工单个模态的信息,而是作为大脑核心枢纽 成块进行高级认知加工,在人类特有的心理活动中发挥重要作用,比如心理 模拟等(Andrews-Hanna et al., 2014; Buckner et al., 2009; Cole et al., 2010). 功能稳定性可能为默认网络脑区在较长时间尺度上(几分钟,相比于几秒) 整合多模态信息从而进行复杂认知加工提供基础。

75







- 额顶网络和腹侧注意网络,包括背外侧前额叶皮层、前脑岛和缘上回也具有 较高功能稳定性
- □ 比默认网络略低,可能与默认网络在静息态下有更强的活动有关 (Fox and Raichle, 2007)
- □ 不支持前文提及的一种假设:高级联合脑区作为整合不同模态信息的核心区域,根据当前需求适时地动态切换其与不同系统的连接。

□ 皮层下核团的低稳定性

□ 虽然与已有的研究发现相符合 (Yin et al., 2016; Zhang et al., 2016),但需要谨慎看待。 由于部分皮层下核团位于脑室附近,其信号非常容易受到噪声影响。

76







A Stabily Modification (1" fail of M run vs. 1" PS run) Fourier Loord

81













研究二讨论

- □ 前文假设,大脑为了应对未知做出快速反应,高级联合脑区需要对其他脑区 的信息进行持续不断地协调和整合,从而需要保持前后相一致的功能组织模 式,即表现出高稳定性:
- □ 我们进而推断,当某些高级联合脑区参与当前任务加工时,其功能稳定性会 进一步提高。
- 高级视觉脑区的神经活动在被试间表现出同步性,说明了它们充分地参与了 当前任务加工。
- 它们的功能稳定性在观影状态下进一步提高,为了对即将出现的视觉图像进行加工,并快速地与前面一系列图像和其他信息进行整合从而获得对影片的有效理解。

88

□ 任务状态下负激活的默认网络脑区(内侧前额叶)的功能稳定性则降低













	UPADI_Stability
Based on DPARSF	Stability Analysis
Preprocessed Data	Working Directory Alsens/vcp/Dropbox/Tra4lOnline/Tra4W1/raWork/Cours Starting Directory Name FunSurtWCF
	Participants
Smooth	
	and a star Hamber Darkert and a star Hamber Darkert
	Leader Food II. A Regionand Noopoort FoodUL A Regional Noopoort
	Mask, dumph rossisying bioprove dumph rossisying bioprove
	MBSR: 20/LTr / Usessy grouppoor
	Window Size: 30 Window Step: 1 Window Type: harming O Detword
	Mindow Size: 30 Window Size; 1 Window Type: hamming 😏 💋 Detred
	Mindow Size: 30 Window Step: 1 Window Type: harming 3 V Detword
	Window Size: 30 Window Step: 1 Window Type: harming 2 Datwed Stately Aproach
	Vindow Size: 30. Window Step: 1. Window Type: hamming 2 2 Detword Stability Approach V tracks - Vehans Vehans - Vehans
	Marke datar / conseptationations
	Mindow State: 9 Window State: 1 Window Type: harming 2 Datword Biblish / depression Vertex-to-Adam Enforce Adam
	Vindow Size: 30 Window Step: 1 Window Type: hamming 2 2 Danved Statility Aproach Vintee to Vintee Vintee to
	Mindow Size: 30 Window Step: 1 Window Type: humming 2 2 Datwid Statisty Approach Window State: 5 Window Step: 1 Window Type: humming 2 2 Datwid Statisty Approach Wates to Ante: Vertex to Ante: Part Proceeding State Part Proceeding State Part Proceeding State Part Part Part Part Part Part Part Part
	Window Size: 30 Window Step: 1 Window Type: hamming Window Size: 30 Window Step: 1 Window Type: hamming Window Size: 30 Window Step: 1 Window Type: hamming Window Size: 30 Window Step: 1 Window Size: 30 Window Step: 1 Window Size: 30 Window Step: 1

