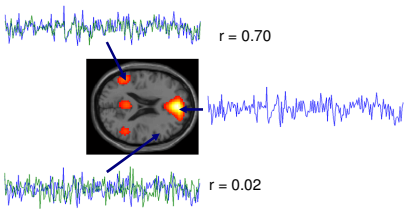
SEED ANALÝZA

PSYCHOFYZIOLOGICKÉ INTERAKCE

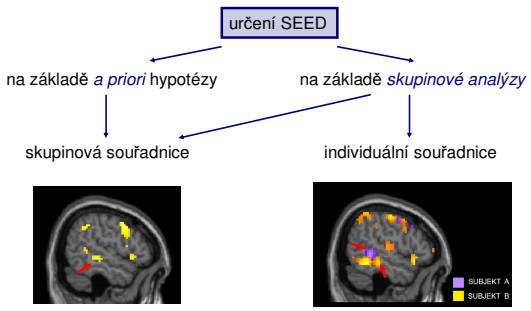
Radek Mareček

ÚVOD

- nejjednodušší, základní varianta funkční konektivity
- zjištění korelace BOLD signálu mezi seedem a ostatními voxely v mozku



SEED



SEED – typicky první PCA komponenta signálů z kulového regionu kolem souřadnice

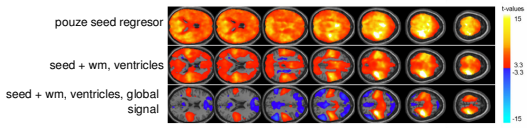
APLIKACE GLM

- pro výpočet korelační analýzy lze využít GLM přístup totožný s klasickým zpracováním fMRI dat
- design matice obsahuje signál ze seedu
- testování efektu seedu je analogií k výpočtu korelačního koeficientu

$$T \sim r$$

ARTEFICIÁLNÍ KORELACE

- falešně pozitivní výsledky v důsledku arteficiálních signálů
  - fyziologický šum (tep, dýchání)
  - pohybové artefakty
- řešení – přidání regresorů, které modelují arteficiální signál (navážou na sebe variabilitu způsobenou artefakty)



Weissenbacher et al., 2009

INTERPRETACE

- funkční konektivita mezi SEEDem a ostatními oblastmi mozku
- v případě dat s vnější stimulací lze interpretovat jako funkční konektivitu na pozadí stimulace
- konektivita v takovém případě může být nezávislá na vnější stimulaci
- typické využití: RESTING STATE sítě

Default Mode Network

PPI ÚVOD

- varianta efektivní konektivity

SEED analýza

KORELACE

PPI analýza

ZMĚNA KORELACE V ZÁVISLOSTI NA VNĚJŠÍ STIMULACI

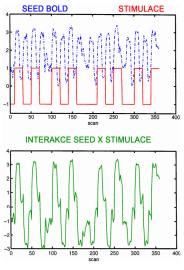
- zkoumání vlivu vnější stimulace na vazbu mezi SEEDem a ostatními místy v mozku
- PPI zkoumá vazbu ve směru od SEEDu k cílovému regionu

SEED

- stejná problematika jako u SEED analýzy
- hypotéza vs skupinová fMRI
- skupinová vs individuální souřadnice

PPI a GLM

- Design Matrix pro PPI obsahuje trojici regresorů
  - BOLD signál SEEDu - statická korelace se SEEDem
  - stimulační funkci - statická odpověď na stimulaci
  - interakci stimulační funkce a BOLD signálu SEEDu - dynamická odpověď na stimulaci v závislosti na signálu SEEDu



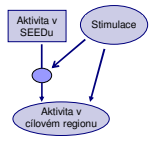
- GLM: $x_i = x_{SEED} \times g_P \cdot \beta_i + [x_{SEED} g_P] \cdot \beta_G + \varepsilon_i$

x_i .. BOLD signál v cílovém regionu
x_{SEED} .. BOLD signál v SEEDu
g_P .. stimulace
b_i .. efekt interakce
e_i .. rezidua v cílovém regionu

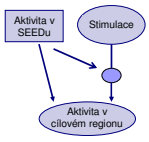
- interakce jsou počítány na neuronální úrovni (Baloon model)

INTERPRETACE

- efektivní konektivita mezi SEEDem a ostatními oblastmi v mozku
- dva možné náhledy na interpretaci výsledku



Modulace vazby v závislosti na stimulaci

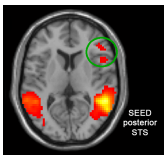


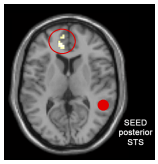
Aktivita SEEDu moduluje citlivost cílového regionu na stimulaci

Friston et al. 1997

SHRNUTÍ

SEED ANALÝZA		PPI
funkční konektivita		efektivní konektivita
korelace BOLD signálu mezi SEEDem a dalšími regiony		změna korelace BOLD mezi SEEDem a dalšími regiony v závislosti na stimulaci



Vizuální ODDBALL

6% vzácných podnětů
XXXX vs OOOO
20 zdravých subjektů
RFX analýza