

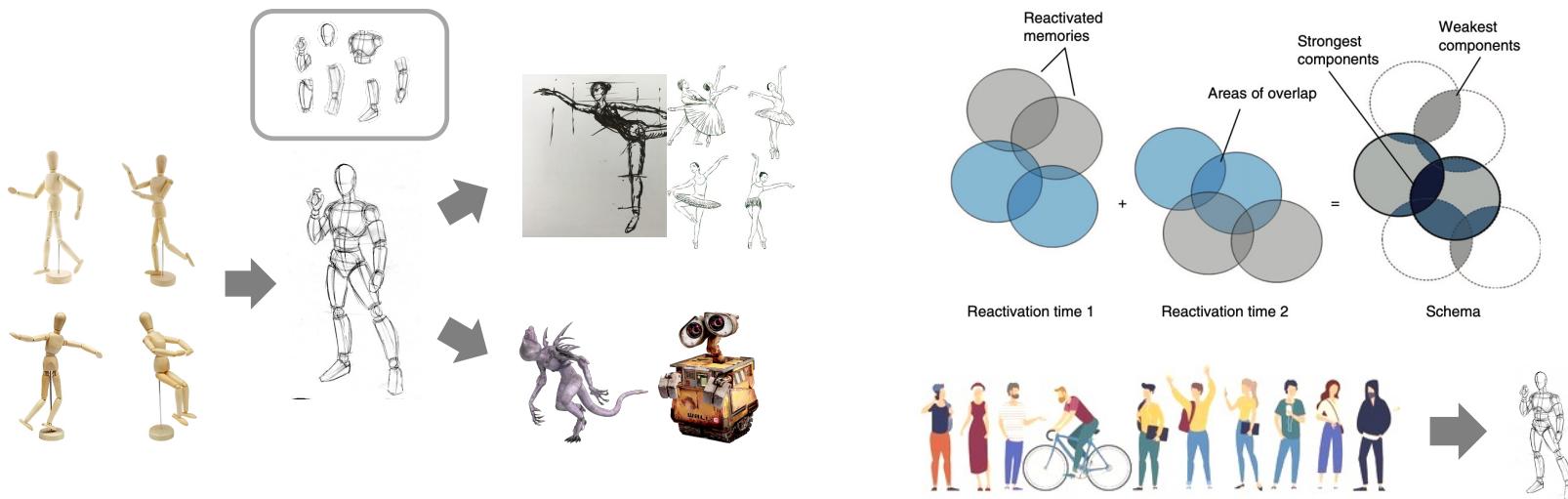
기억 공고화에 의한 시각 피질의 물체 표상 구조화에 관한 연구

- 기간 : 2021.05 - 2021.12, 약 8개월
- 요약
 - 물체를 중요 요소의 조합으로 효율적, 효과적으로 이해하는 구조화된 시각 과정이 어떻게 형성되는지 행동 및 fMRI 실험 수행
 - 행동 학습, 공고화 기간, fMRI 측정으로 구성된 실험 기획 및 과제 설계, 단변량 분석, 다변량 패턴 분석, 연결성 분석 수행
 - 장기 기억을 형성하는 기억 공고화 기제가 물체에 대한 구조화된 시각 형성에 주요한 역할을 한다는 것을 실험적으로 검증.
- 주요 역할
 - 실험 설계 및 프로그램 구현, 실험 진행, 데이터 수집
 - 데이터 전처리 및 통계 분석, 시각화, 다변량 패턴 분석 등
- 도구
 - FSL (뇌영상 데이터 처리), Bash Shell Script (처리 절차 자동화)
 - Matlab (실험 프로그램 구현, 데이터 처리, 다변량 패턴 분석, 연결성 분석 등), R (통계 분석 및 시각화)
- 성과
 - 한국인지및생물심리학회 2021년도 학술대회 우수발표상 수상
 - 미국 Cognitive Neuroscience Society 2022 발표, 논문 제출 예정

21

주제

우리 뇌는 구조화된 지각을 어떻게 형성하는가?



Lewis & Durrant, 2011, TICS

물체를 중요 요소와 요소들 간의 조합으로 인식하여 처리하는 구조화된 표상

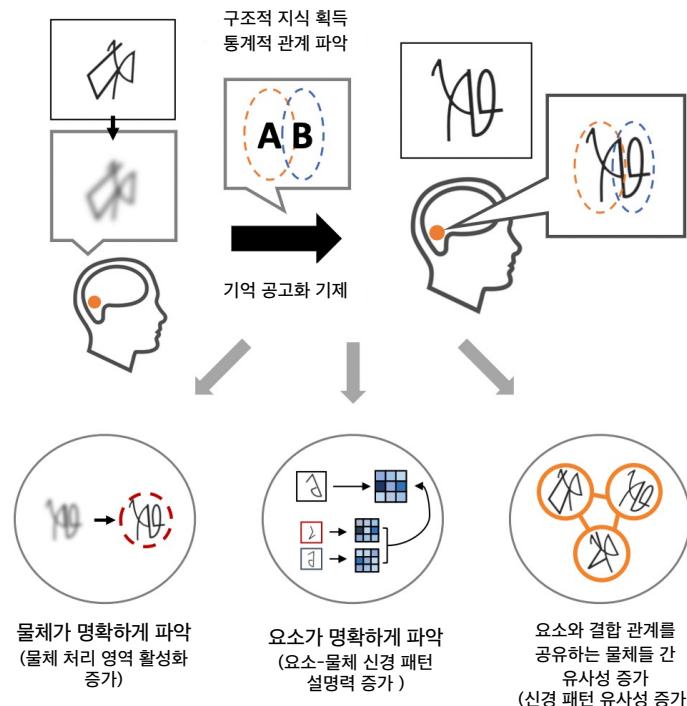
구조화된 표상의 형성 메커니즘으로 장기 기억을 형성하는 기억 공고화 기제를 검증하였음

21

주제

우리 뇌는 구조화된 지각을 어떻게 형성하는가?

PROJECT 2



요소와 관계로 구성되는 인공 문자를 활용, 공고화 여부에 따른 구조화된 표상 효과 검증

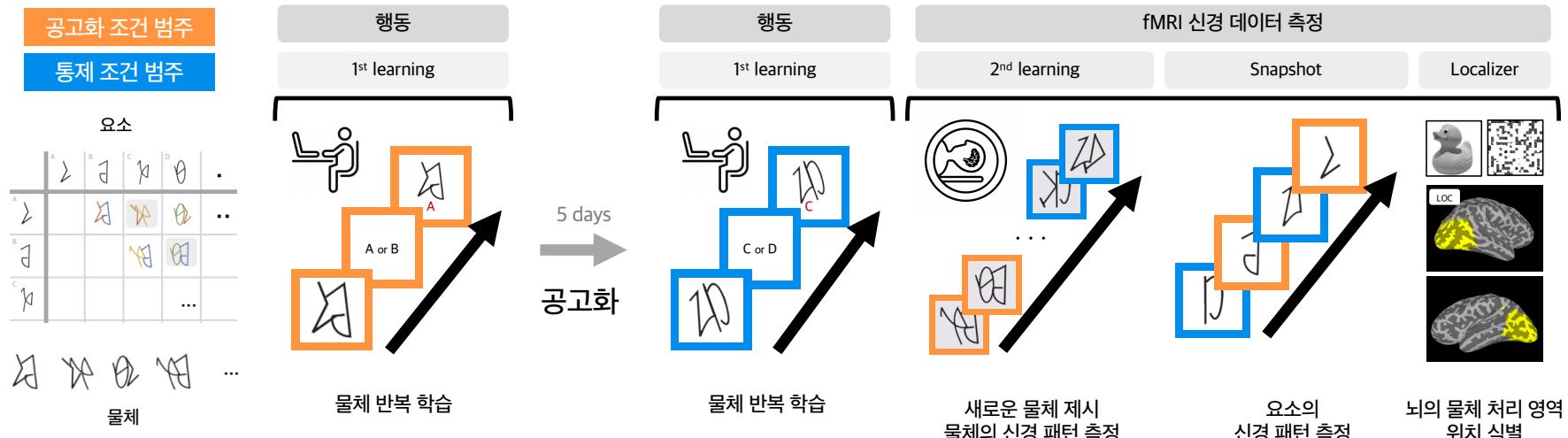
구조화된 표상의 지표로 하위 가설 설정. 학습, 공고화, 신경 패턴 측정으로 구성된 fMRI 실험 수행

22

방법

실험 설계 및 데이터 수집

PROJECT 2



참가자에게 인공 물체를 두 범주로 나누어 학습. 공고화 여부에 따라 5일 전 학습 범주, 직전 학습 범주로 구분.

요소와 관계는 공유하지만 새로운 물체를 제시하여 신경 패턴을 측정. 물체 담당 영역 식별.

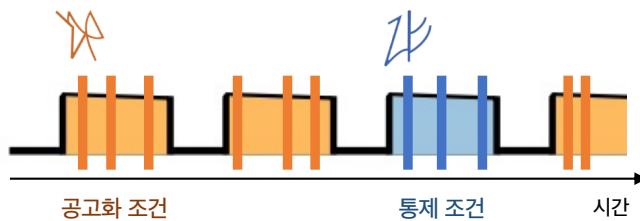
22

방법

fMRI 실험 디자인

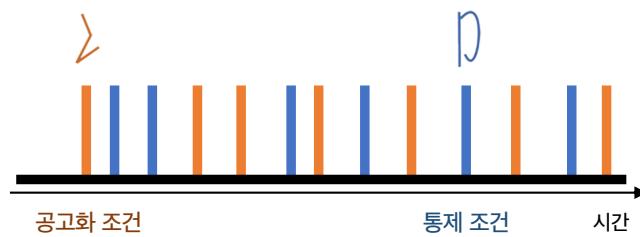
Mixed Design

- 2nd learning phase
- Event-related + Block
- 시행 간격 jittering



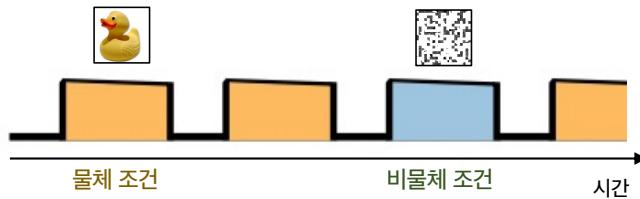
Event-related Design

- snapshot phase
- 시행 간격 jittering

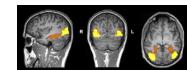


Block Design

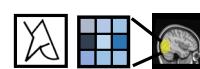
- LOC localizer



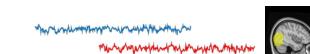
- 물체 지각 중의 물체 영역 활성화 측정



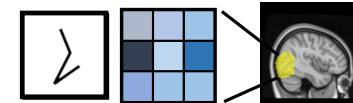
- • 개별 물체의 다변량 신경 패턴 획득



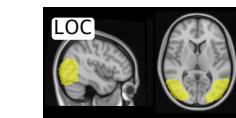
- 물체 지각 중의 기능적 연결성 획득



- • 개별 요소의 다변량 신경 패턴 획득



- 물체 처리 영역 LOC의 좌표 식별



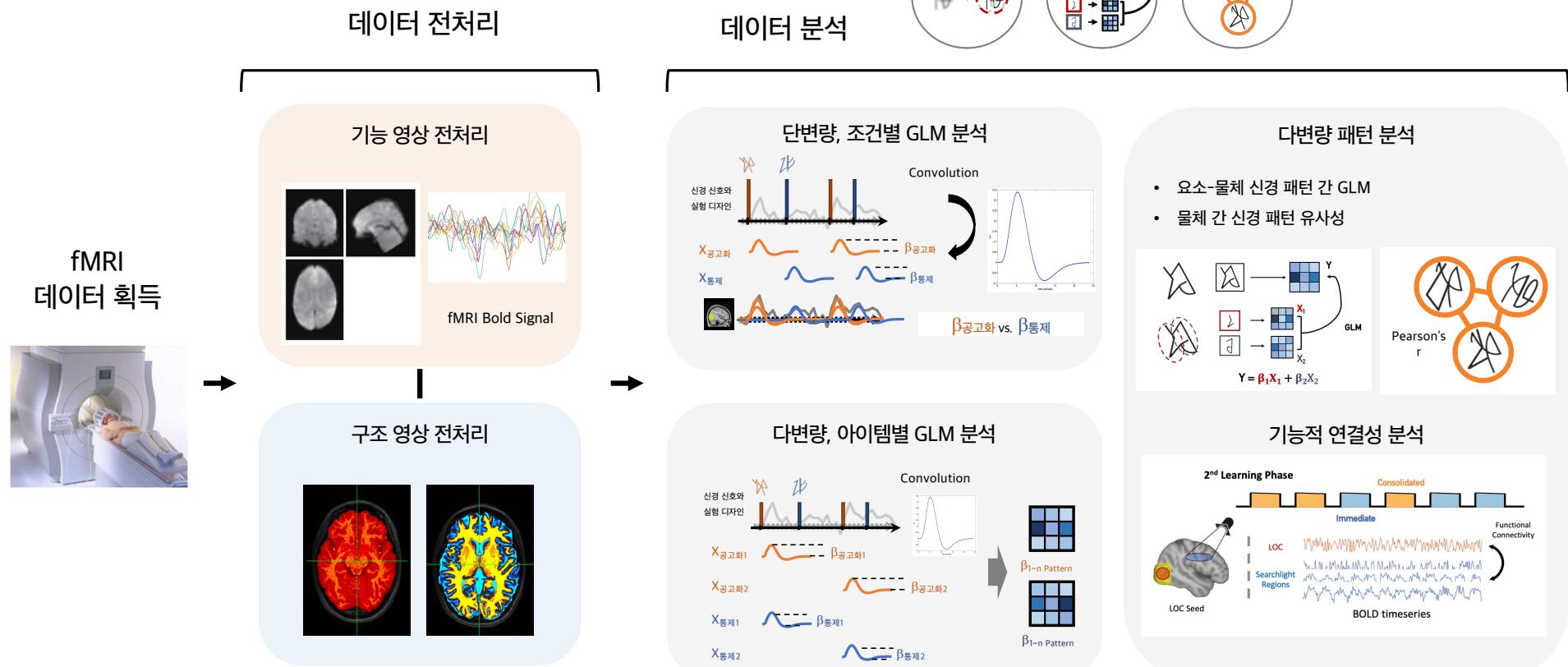
PROJECT 2

22

방법

데이터 처리 및 분석 과정

PROJECT 2



22

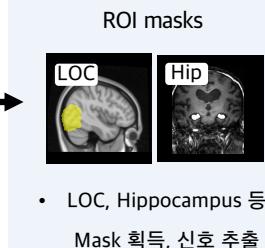
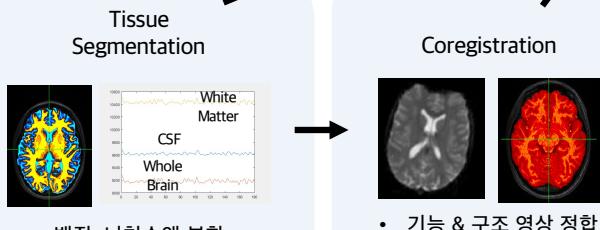
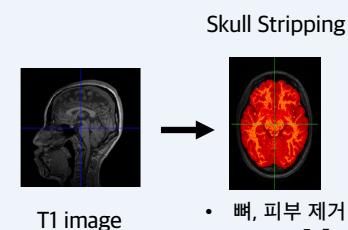
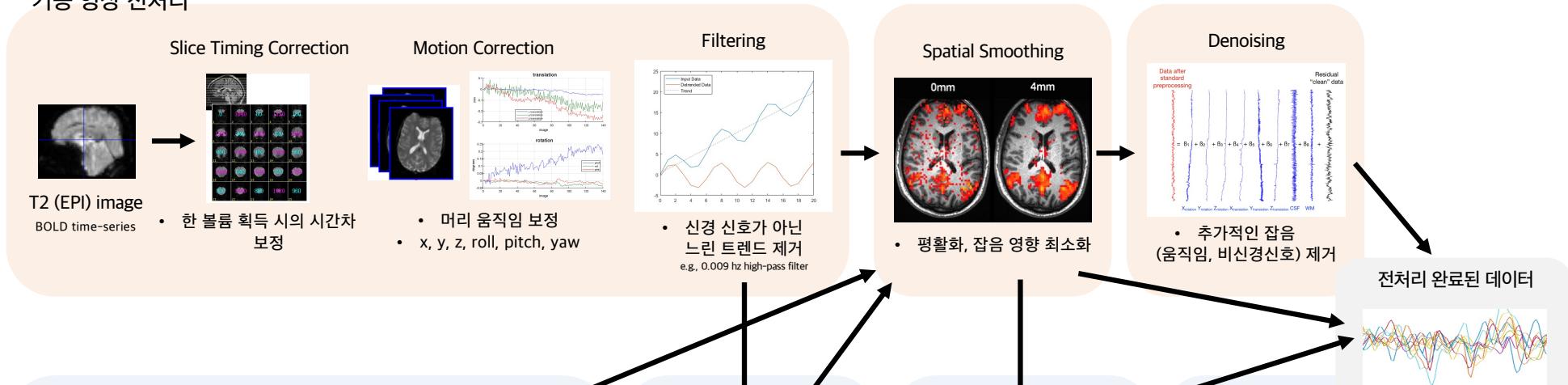
방법

데이터 처리

PROJECT 2

도구 : FSL, Bash, Matlab

기능 영상 전처리

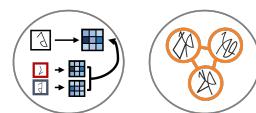
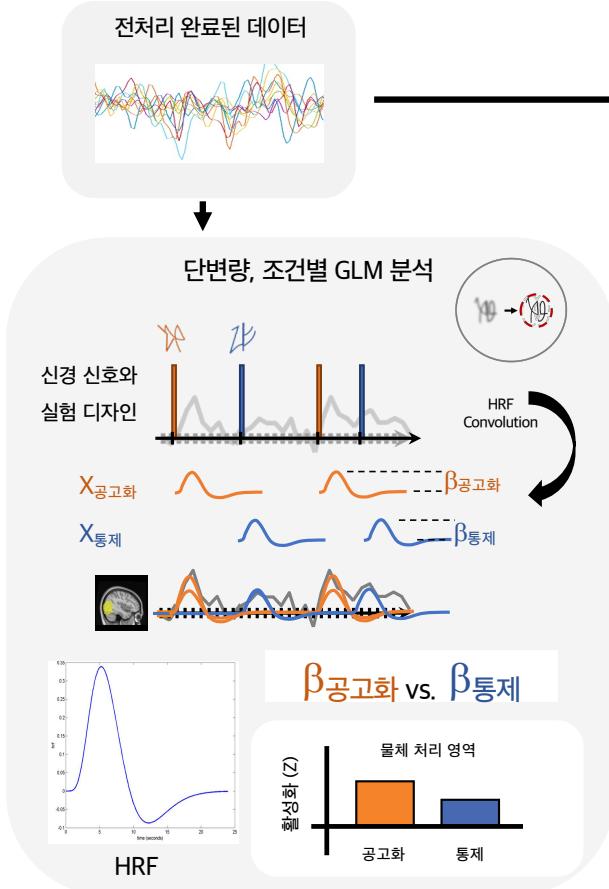


구조 영상 전처리

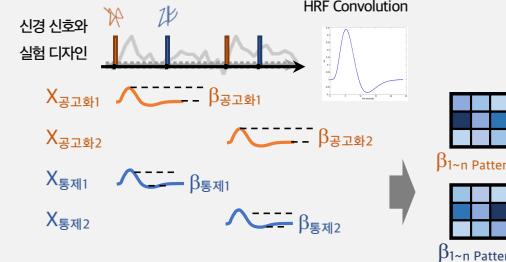
22

방법

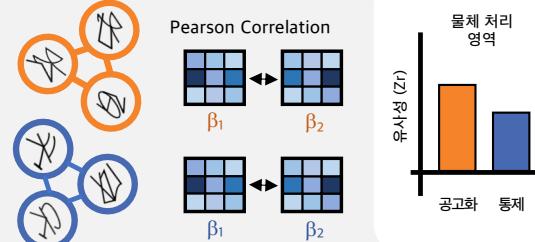
데이터 분석



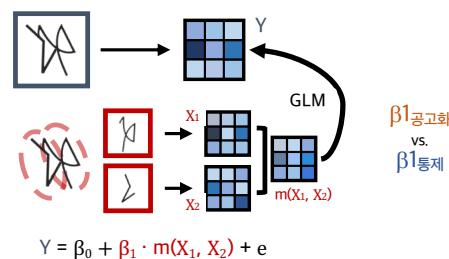
다변량 패턴 분석



- 물체 간 신경 패턴 유사성 분석

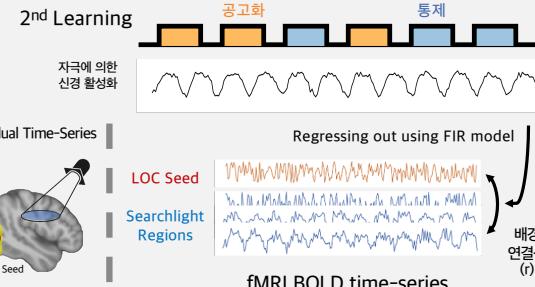


- 요소-물체 신경 패턴 간 GLM 분석



Seed-based 배경 연결성 분석

- Background connectivity approach + seed-based FC



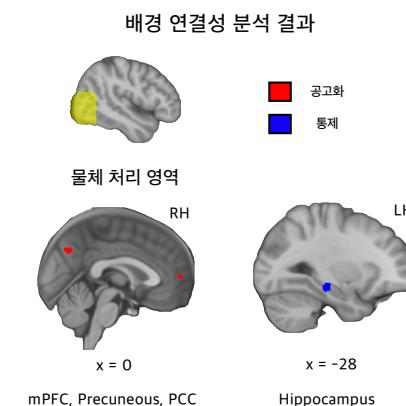
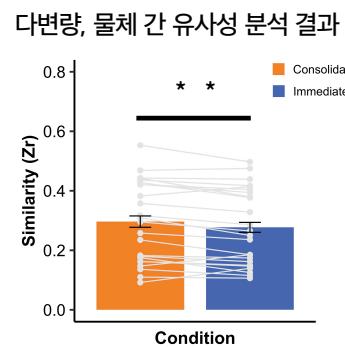
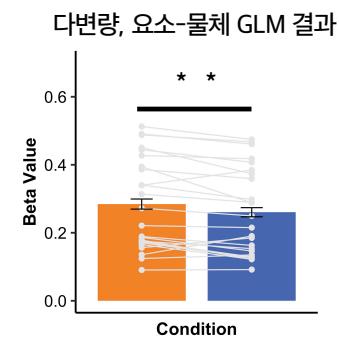
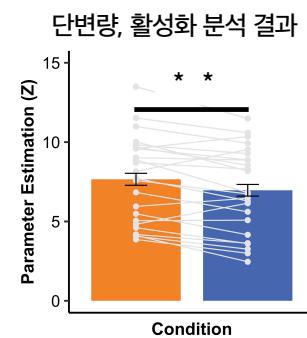
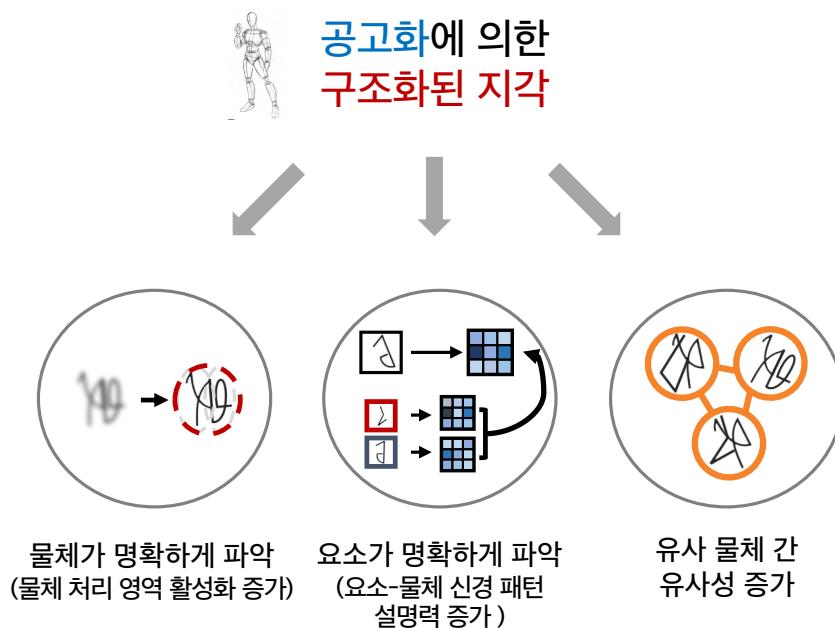
PROJECT 2

도구 : Matlab, R

23

결과

단변량 & 다변량 패턴 & 연결성 분석 결과

* uncorrected $p < .001$