2022.01.12 JC comment

**Spatial encoding in dorsomedial prefrontal cortex and hippocampus is related during deliberation**

David Redish

**Theoretical background of the study**

Decision making 과정에서 potential action들과 그에 따른 expected outcome을 비교하는 ‘deliberation’ process가 나타나며, 이는 PFC와 hippocampus에 dependent한 process라는 주장으로, theory로 정립되지 않았다.

**Key papers in the literature related to the study**

Johnson, *J Neuroscience*, 2007

van der Meer, *The Neuroscientist*, 2012

**What are the major goals of the study?**

Deliberation 과정에서 hippocampus와 mPFC 사이에서 어떤 information이 전달되는지를 보고자 하였다.

**According to the paper, how is the study experimentally designed to achieve the goals? (identify where each figure fit in the designing scheme)**

(fig 1) 저자들은 변형된 continuous T-maze에서 contingency switching task를 진행하였으며, session에 따라 동물이 다른 correct arm 선택을 하도록 만들었다. 이 과정에서 hippocampus와 mPFC single unit recording을 진행하였다.

**According to the author's argument, what are the major results of the paper? Identify the most significant figure**

(fig 6) hippocampus에서 prospective position을 represent할 때, mPFC에서 chosen arm에 대한 reward probability decoding 결과값이 증가한다.

**Is the author's major argument supported by the experimental evidence of the study?**

**Explain your rating above by providing the major strength and weaknesses of the study? (and how would you do it differently)**

저자들이 분석한 결과만으로, 알아보고자 했던 hippocampus-mPFC information process가 명쾌히 확인되지 못했다. 저자들의 분석 결과를 통해 choice point 동안 hippocampus와 dmPFC가 서로의 활동에 영향을 준다는 결론을 내도, 이 과정이 deliberation에 필요한지는 알 수 없다. Rule change가 일어난 각 session의 초반과, rule을 완전히 익힌 session 후반의 HPC-mPFC influence를 같은 방식으로 확인해야 할 것으로 보인다.

**Evaluate the validity of the study (did they measure or analyze what they wanted to test?)**

저자들이 측정하고자 하였던 것은 hippocampus-mPFC 사이의 information process로, 저자들은 한 region(ex. Hippocampus)의 representation을 다른 region(ex. mPFC)의 representation으로 decoding할 수 있는지를 확인하여 hippocampus와 mPFC가 서로 influence를 주는지를 확인하고자 하였다. 이러한 분석 방식은 두 region의 activity의 correlation만 증명할 수 있고, causation은 증명하기 어렵다. 또한, correlation이 발생하는 이유가 direct pathway를 통한 것인지, indirect pathway를 통한 것인지, another brain region으로부터 두 region이 동일한 information을 받아 생기는 것인지를 본 실험의 분석만으로는 볼 수 없다.

**Implication to your project**

Deliberation process에서 SWR을 통한 retrieval이 관여할 것으로 생각되는데, choice point에서 나타나는 prospective position representation에 SWR-related unit activity에 의한 것이 있는지를 확인함으로써 볼 수 있을 것이라고 생각한다. 우리 랩 task의 T-maze diverging point에서도 deliberation process가 나타나며, 이 과정에서 나타나는 prospective representation에 SWR-related unit activity가 기여하는 정도를 분석해볼 수 있을 것이다.