

제 7 강.

꿈 과 기억

제 9 회 특별한 뇌과학

2017. 11. 5

1. Sleep Spindle

(수면방추)

(cortical sleep spindle
thalamic sleep spindle
oscillation)

SPW-R

(sharp wave Riffle)

low voltage

2. T type Ca^{++} channel

↳ transient

• Ca^{++} ← 세포 안쪽보다 바깥쪽에 Ca^{++} 이다.

• channel

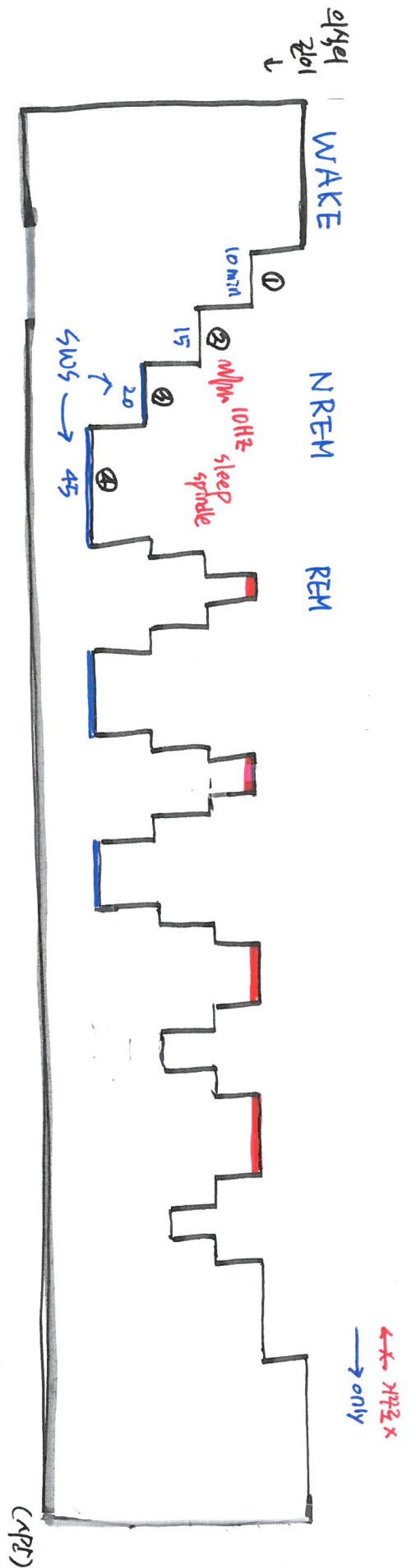
• L-type Ca^{++} channel 도 있다.

* Thalamus 역할

1. cortical activation : sensory relay action "

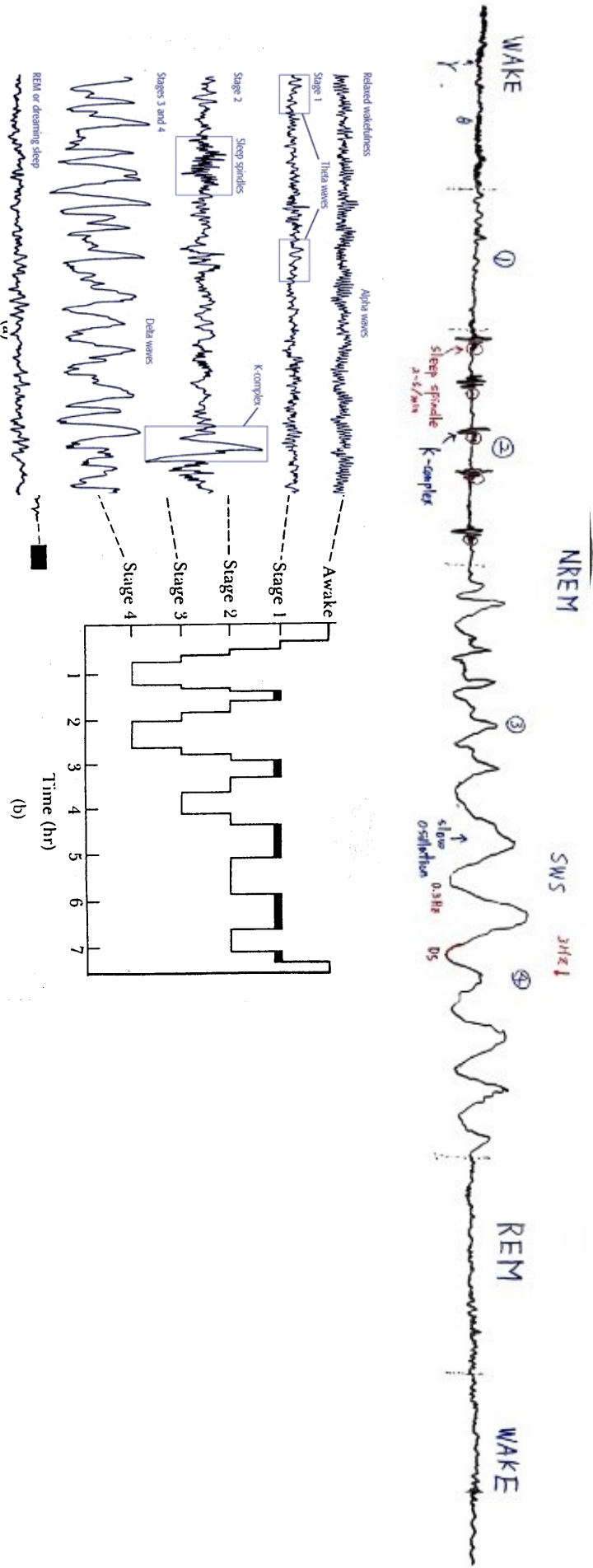
2. sleep spindle generation ←

3. EEG synchronizing ←



새벽에는 깊은 잠이 줄어들어
⇒ 새벽 활동을 시작

새벽에는 깊은 잠이 줄어들어
⇒ 새벽 활동이 더 흔한 상례임

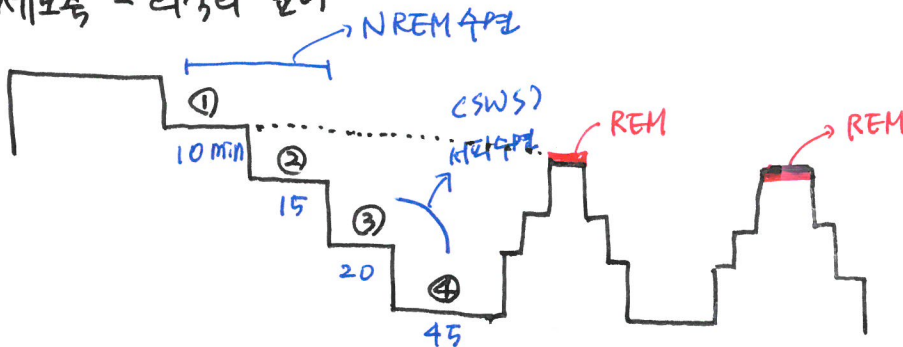


(2 page 설명)

- 각성 → 서파수면 → 꿈 → 각성 (자상상태) : 수면에는 방향성이 있다.
(REM) : 순서를 바꾸는 것은 불가능하다.
각성 → REM : 기면증 (이상증세)
HT 해이 손상된 경우
낮 동안에 갑작스럽게
수면(REM)으로 진행

수면에는 방향성이 있다.
순서를 바꾸는 것은 불가능하다.
→ 순서에 엄청난 리미가 달려있음에
'주목' 할 것

- 세로축 - 리듬의 길이



수면
수면에는 '질'이
있다 (quality) - 길이의 문제가 아니다.

④단계 45분 → 다음 밤에는 더 짧아짐 : 밤 동안 수면 수~다 리 반복함 ⇒ 수면의 질을
계정

90분 주기 : 수면 주기를 포함하여 '각성시간'도 90분이 더 적함. 생리현상에 부합된다.

→ 반복이 될수록 ④단계 (수면)시간은 짧아지고 ①REM 수면의 길이가 길어진다.

REM 은 모든명 90분 : '꿈'의 90%.

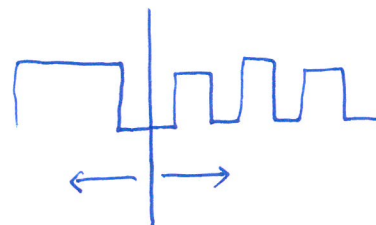
NREM 은 REM의 3배 정도 270분 정도

- 해아. 어릴 시기



REM과 NREM의 반복이다

성인이 되면서 각성의 시간을 모은다
각성은 간간히 길 상해이다.



* 2링은 라는 순서가 가장 중요하다.
거꾸로 가지 않는다.

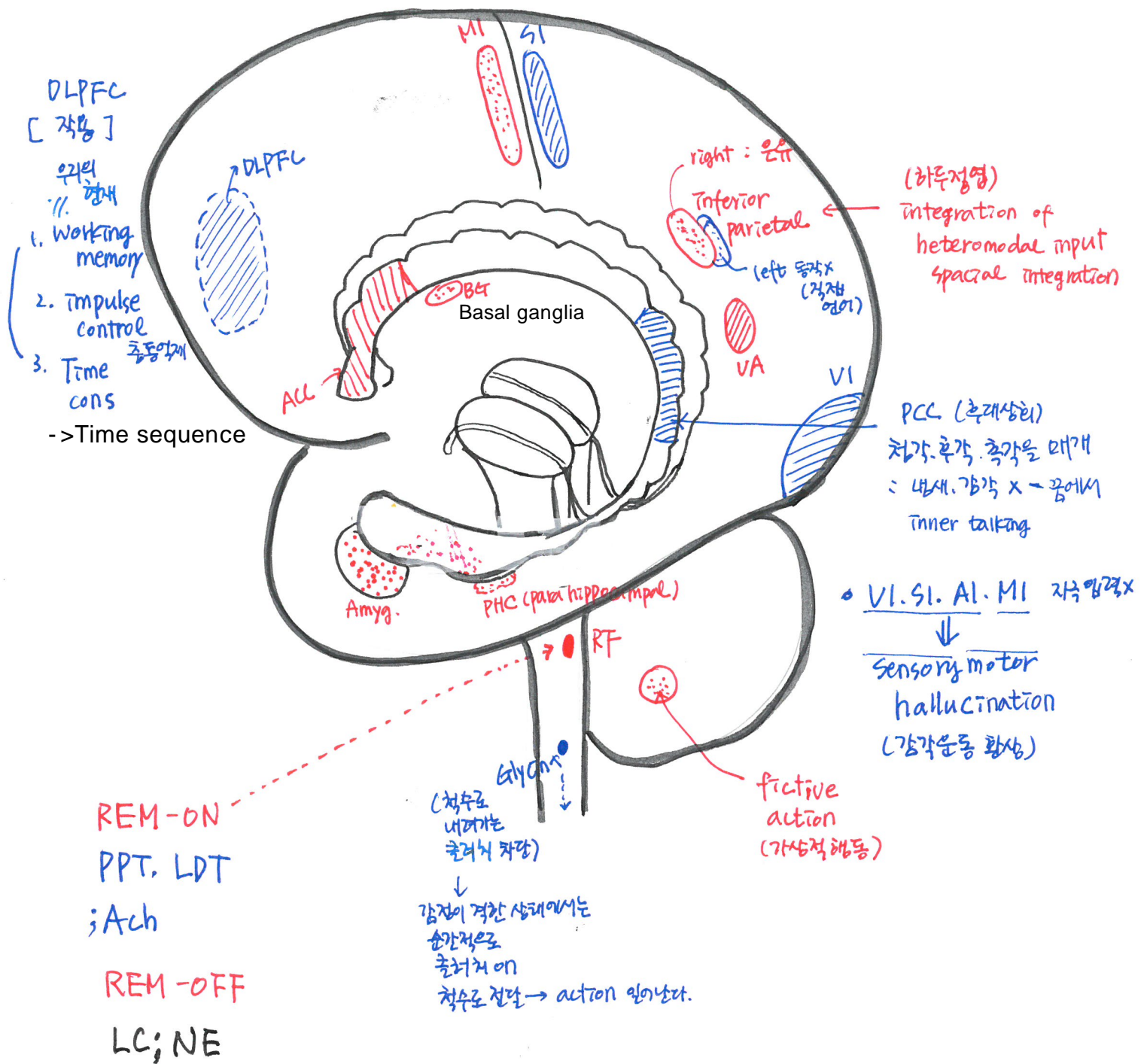
• NREM: 뇌가 쉬는 상태



NREM 가
=

[illegible]

[REM] '꿈'은 생생한 기억이다



- ACC : 꿈을 관장하는 brain
- Amyg.
해마
해마방회
- Basal ganglia : 운동의 준비

* REM : 몸이 쉬는 상태
(NREM : cortical이 쉬는 상태)

- WAKE : 낮동안에 입력된 감각기억 등 중뇌 '새롭고' '중요한 것' 등을 해마에 저장 (임시적 저장)
- NREM : 뇌가 쉬는 상태 (CT)

• DLPFC 작용

시각수면 2단계부터
낮동안에 얻어낸 중요한,
새로운 기억들을
저장하기 시작한다
"Sleep spindle"

1. WM ≡ 지금 이생애.
환경에 맞게 행동하는 것. WM 안되면 '현재'가
붕괴됨
2. Impulse control : 충동억제
3. Time sequence

• REM

- 머리가 좋은 사람의 특징은 '작업기억'이 좋다는 것 → smooth 하게. 적당하게. 원활히
'세스였다!'
- ↳ (eg) 서둘러생각이 다른 것

(∴) 작업기억은 지금 현재 상태이다.

'예측'을 잘한다는 의미이다.

현재 상태에 대한 판단을 기초로

'예측'을 통해 원활히 행동하게 한다.

by DLPFC

★ 꿈에서는 DLPFC가 작동하지 않는다. ⇒ "꿈"의 속성, 특징을 쉽게 파악할 수 있다.
실제로 중요하고 어려운 것은
"NREM" 수면이다.

* DLPFC 작동하지 않을 때 4가지 불연속
; 시간, 장소, 등장인물, 등장인물의 행동
⇒ 현재가 깨어진 상태

→ 지각연결.

내용의 연속성이 없다.

흔해진 '사건'(영상)의 단편만 존재하며

story 자체는 연결되지 않는다.

◎ 꿈 속에서의 감독 : ACC

내가 가진 감정을 기반으로 '주인공'을
casting 한다.

스토리가 황당해도 부연하는 '감정' '정서'
일치한다.

시뮬라 필름은 조각내서 흩뿌린 상태이다.

REM

꿈은 생생한 기억이다.

- inferior parietal
 - left : 언어영역 → 작동X. 언어표현이 많지 않다.
 - right : 운동을 사용하는 영역 → 뇌양상을 안다. '~ 라인' 이해한다

- SI. VI : 촉각, 시각 대개 영역이 작동하지 않아서
달은 물건이 다른 느낌으로 반영된다.

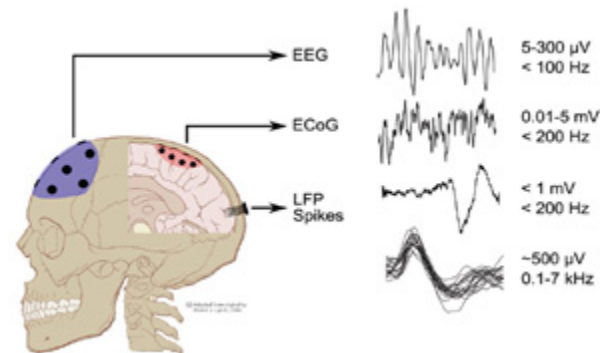
sensory motor hallucination

VI. SI. AI. MI

(page) WAKE 상태 '뇌'

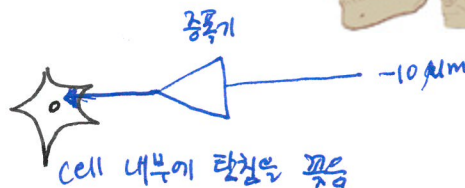
VP. MGN. LGN : RE가 감각중계를 막고있음

→ RF가 RE를 억제시켜 감각계를 유도한다.

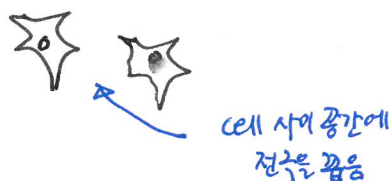


[전극삽입]

- Intracellular
 - $\delta, \theta, \alpha, \beta, \gamma$ wave

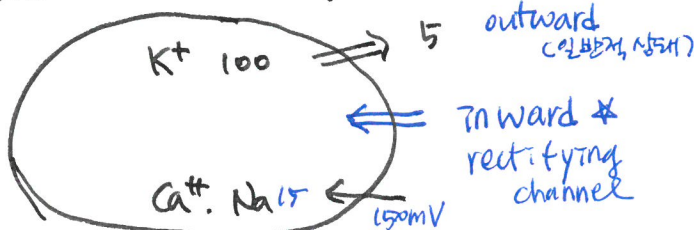


local field potential (LFP)
→ oscillation. sleep spindle

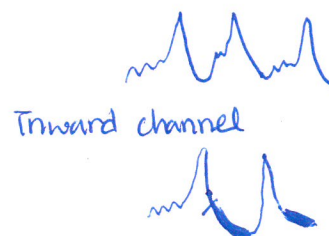


Kir : inward rectifier potassium channel -> low voltage T-type Ca channel

[Inward K^+ channel]

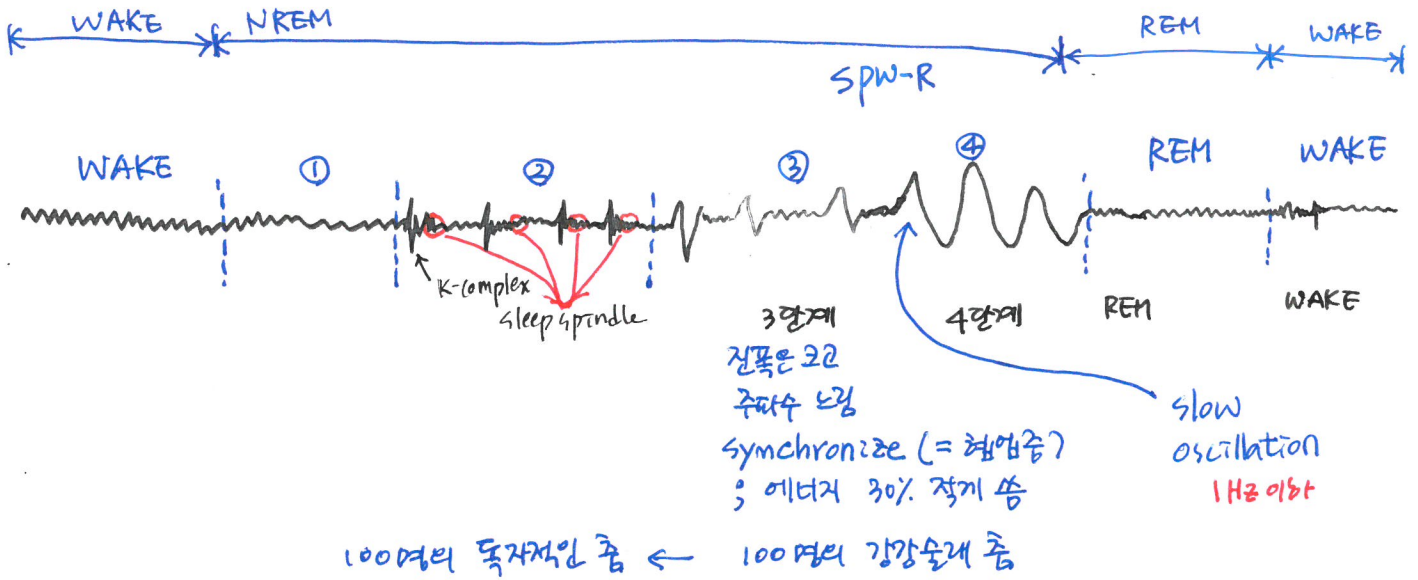


대부분의 세포는 Inward K^+ channel 없으므로

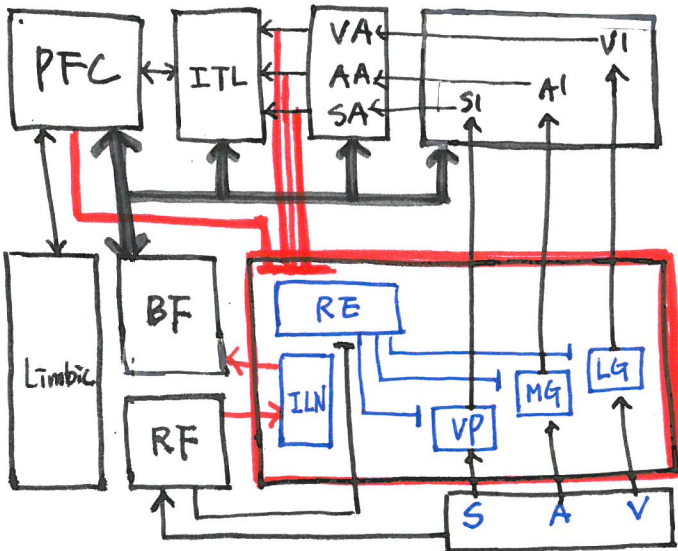


[뇌파]

NREM을 앞면 REM. WAKE를 알수있다. 가장 중요하다.



[WAKE]



SA : 기억이 저장되는 곳

중추:

sensory attention &

* Tonic arousal

ITL inferior temporal lobe

BF basal forebrain

RF reticular formation

ILN intralaminar nucleus

RE : 평상에는 감각 자극을 익게 → 자동으로 break를 걸어준다

① 중요한 것 새로운 정보일때 걸어준다 (RF →)

새로운 지식을 습득하는 과정은 'break'를 걸어주는 과정

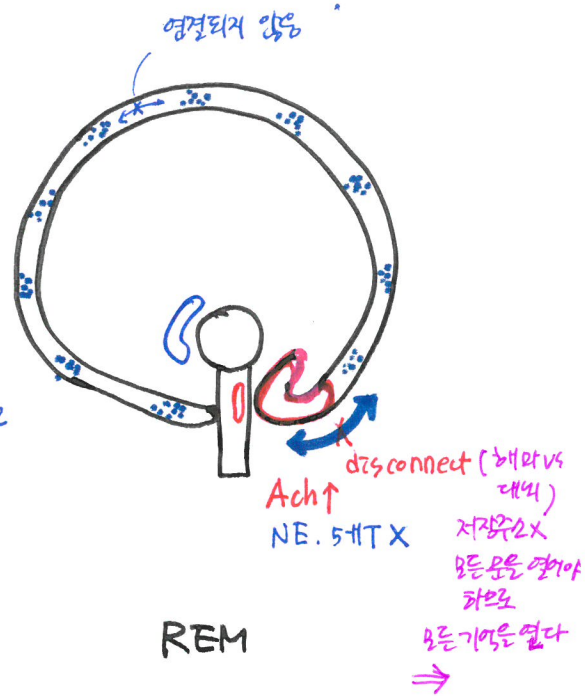
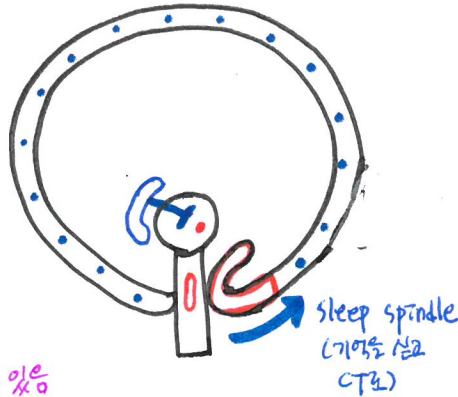
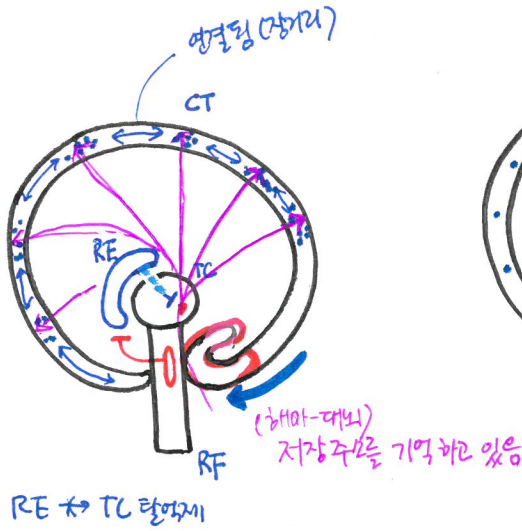
② ⇒ 기존 지식이 있다면 (VA, AA, SA)

RE 작동은 익게

③ PFC가 RE 작동은 익게

↑ '의미'를 알고있는 사람

[NREM]



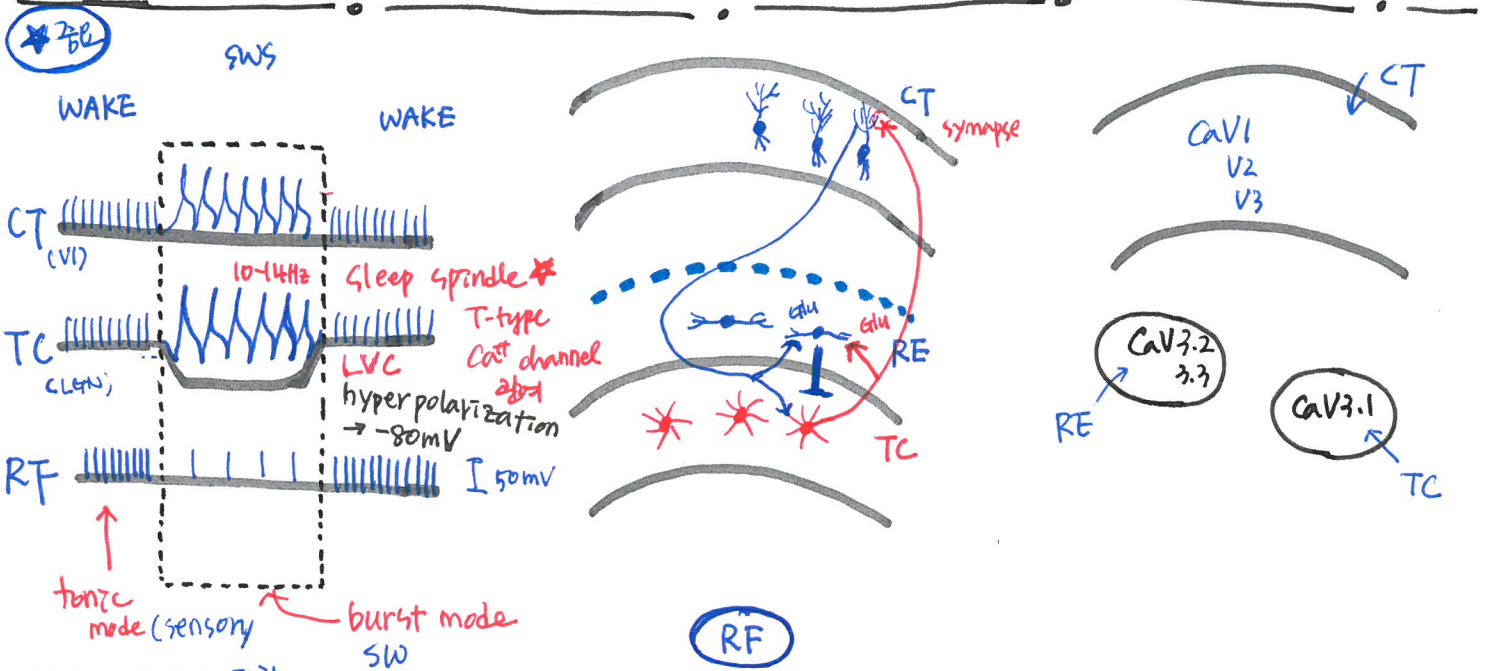
WAKE

- ① RE → TC 연결
- ② RF가 RE 연결
- ③ RE 탈각제
- ④ RF → TC 통해 CT로 감각중계

NREM

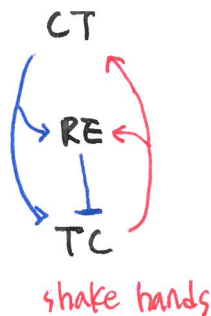
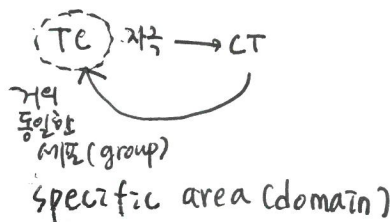
감각차별 생체: '교묘'
→ 감각 대상 '기억' 을 중개한다

REM



Intracellular 환경
→ 세포 자체에 칼슘 펄스 발생

"low voltage
T type Ca²⁺ channel"



sleep spindle이 생기는 이유
 ⇒ T-type channel 특별히 channel 전환시킴



- T-type channel



Hand-drawn graph of TC (Temperature Coefficient) vs. frequency. The graph shows a high-frequency 'WAKE' region, a mid-frequency 'SWS' (Slow Wave Sleep) region with a sharp drop, and a low-frequency 'WAKE' region. A vertical arrow indicates a 20mV drop in the SWS region.

→ T-type Ca^{++} channel
시작) '꿈'의 시작

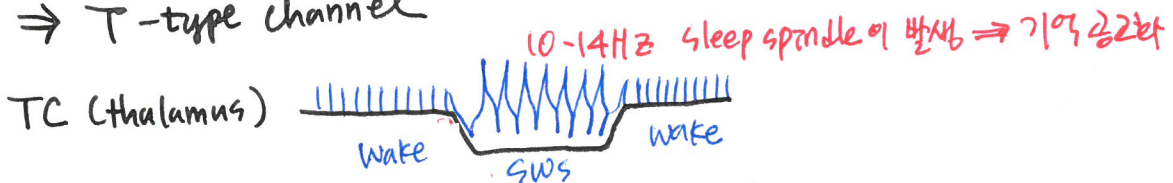
• low voltage T-type Ca^{2+} channel

→ 왜 자는가? 인간이 기억은 어디에서 오는가를 설명해주는 핵심 "당시"

→ 통상 -60mV 정도에서 action potential 일어나는데

이보다 약간 더 낮은 전압에서 (-90mV) 작동하는 specific한 channel을 전하시켰음

⇒ T-type channel



⇒ 2대서 '인간'은 잠자고 '꿈' 꾸게 ⇒ 인간이 왜 '잠'을 자는가?

될 것이다.

; '기억' 하기 위해서라고 주장하는 대가의 주장이 있음.

(::) 전자현미경으로 볼 brain 구조

; 빈 공간이 있다.

새로운 spine 이 생기려면 '공간'이 있어야 한다.

• 저자의 책

1. 책을 쓴다.
2. 책을 알린다.

신경과학과 철학 (2년 번역)
정리해 놓아야 함

• 박문호박사의 3번째 저서가 2주후 발간됩니다.

→ 500page 중 새삼스런 것들이 눈길을 끈다.

* 삶도 '꿈'도 Ca^{2+}

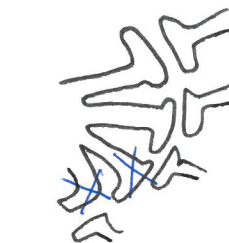
* 기억을 위한 synaptogenesis

SWS (마파수면)

10Hz 이하

by T-type

Ca^{2+} channel



낮 동안 기억 자극
spine
synapse ↑

잠자지 않으면

새로운 생각을 할 수가 없다.



자고나야 새로운 기억을 할 수 있다. 공부할 수 있다.

- 새로운 학습을 위한 '공간'을 마련해야 한다.

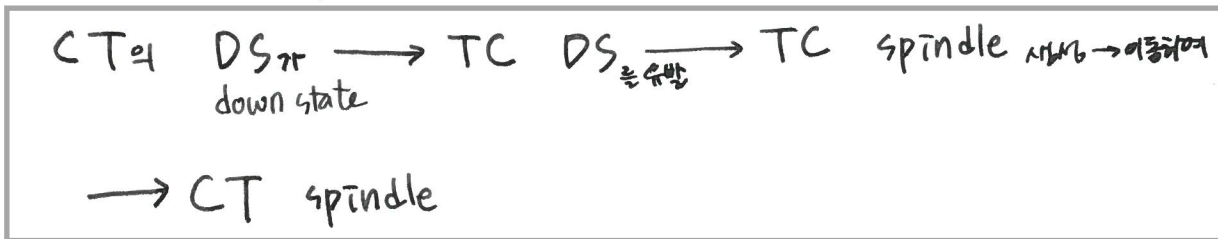
- 지나치게 많아진 'spine'을 가지치기 해야

- 수면박탈 → immune system 억제

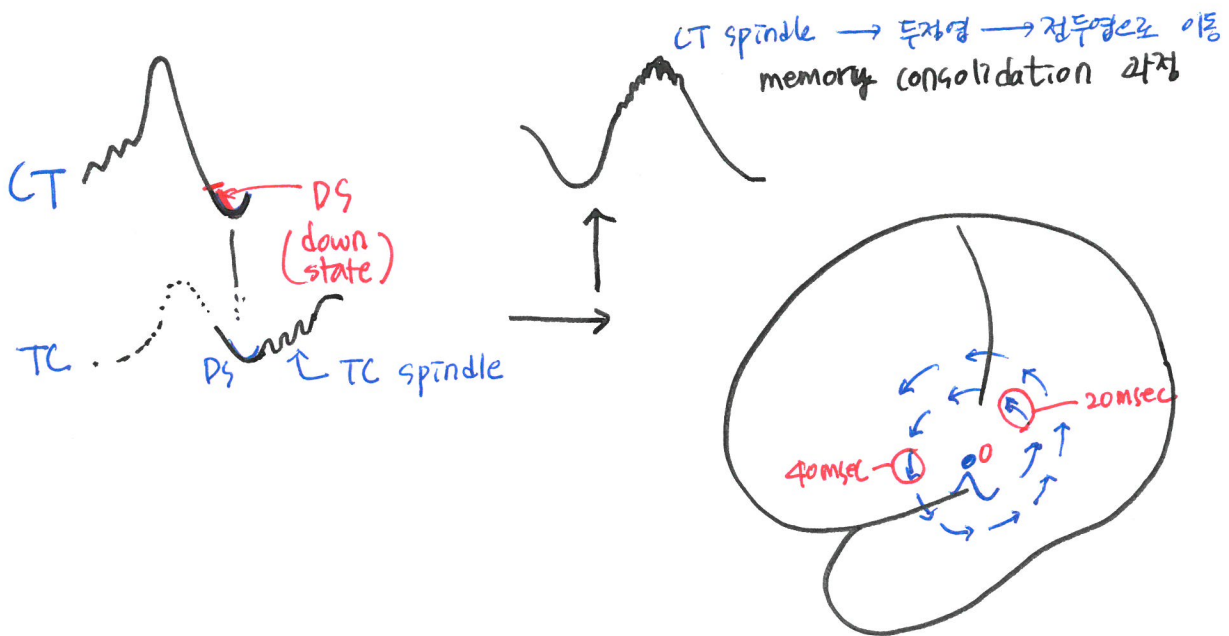
[신경전달물질 상태]

	NREM	REM	WAKE
Ach	↑	↑↑↑↑	↑↑
NE, 5-HT	↑	×	↑↑ (attention)
DA	.	↑	↑
DLPFC	△	×	○
cortical connectivity	×		

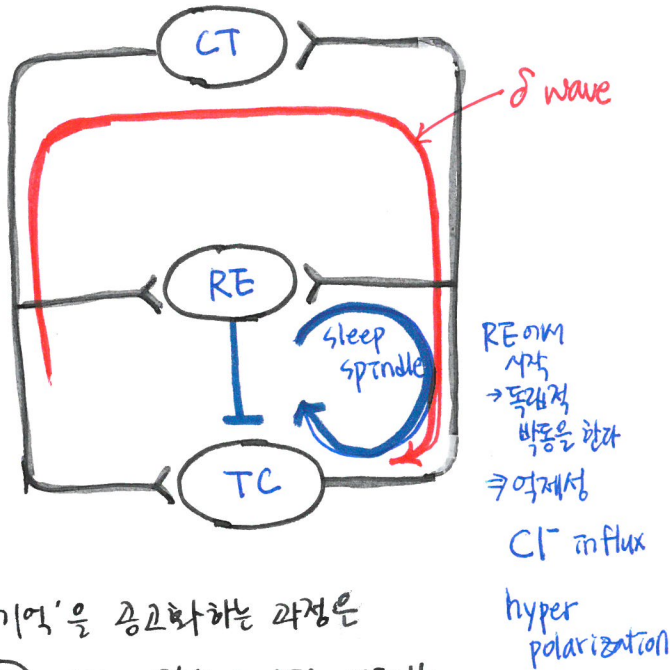
[2017년 논문] sleep spindle 이 대뇌 이동하는 것 촬영 (동영상) ; 즉두면 200msec → 두정엽



↓
정두면
; 기억이 만들어진
현상을 밝혀냄
대뇌피질은 이동하면서
기억을 공고화시킨다

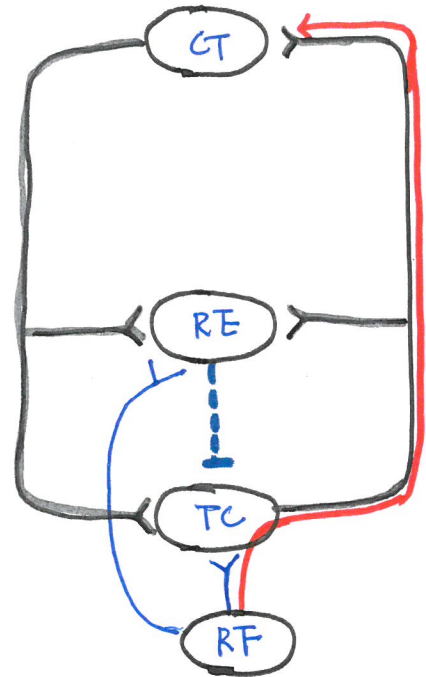


[NREM]

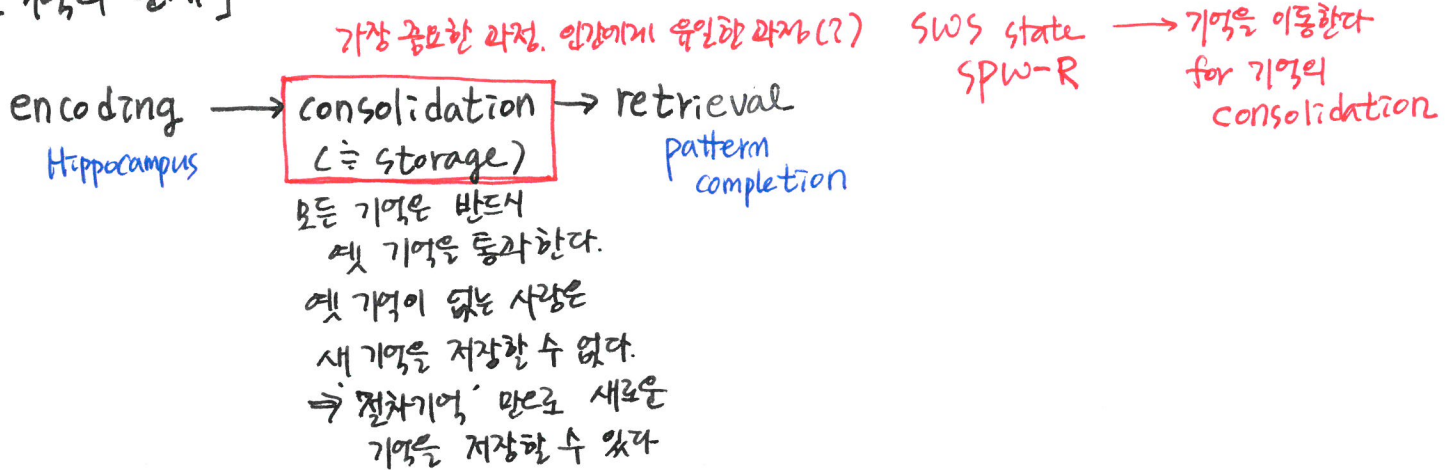


'기억'을 공고화하는 과정은
(RE)에서 시작하여 TC spindle
안쪽으로 → CT spindle을 만들어
대뇌 전체로 확산시켜간다

[WAKE]

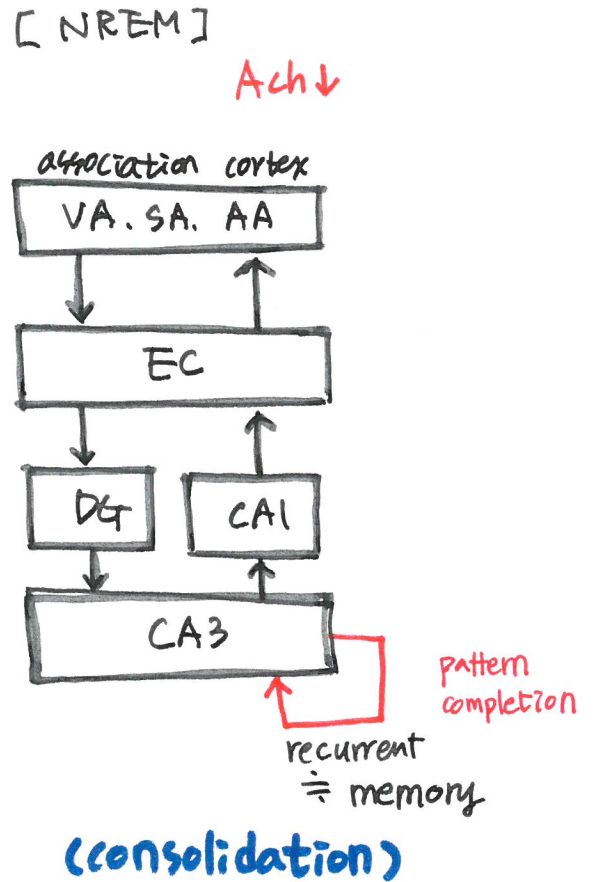
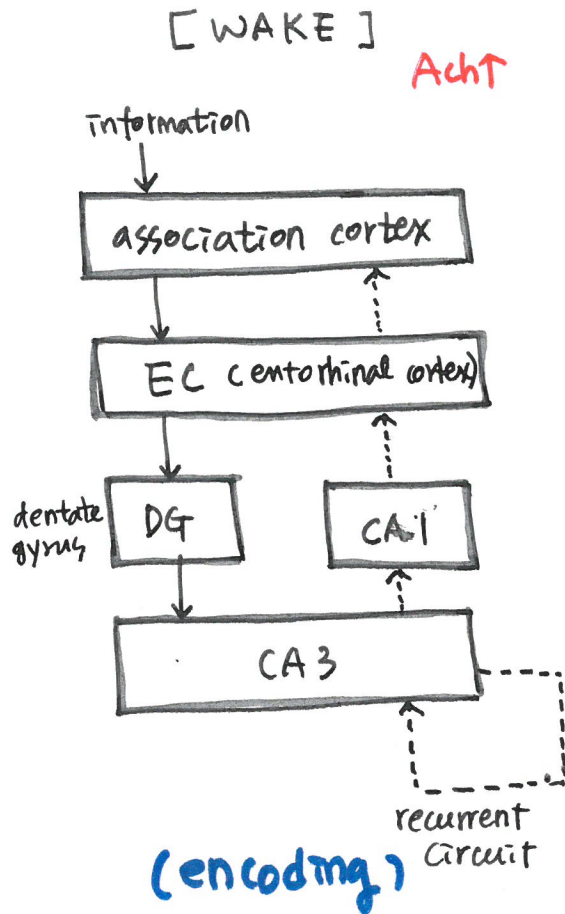


[기억의 단계]



- sleep spindle '기억'의 이동수단이다
- '기억'의 실체는 무엇인가? CA1, CA3
⇒ '해마'에서 encoding 하는 것

[기억의 encoding]



• recurrent circuit가 '기억'의 본질이다.

• 의식 'consciousness'

: AI로 쉽게 만들 수 있고, 인공지능이 더 빠를 수 있다.

우연한 확률적인 충돌인 뿐이다

통계적 처리. 확률적 process

35억년 동안의 우연한 확률. 충돌로 인한

'진화'의 단계일 뿐이다.

~> 우연한 충돌의 결과

당백질. 아미노산. 000 등이 생명현상을

할 수 있는 우연한 현상이 만들어지고,

축적되어 '인간'이 되었다.

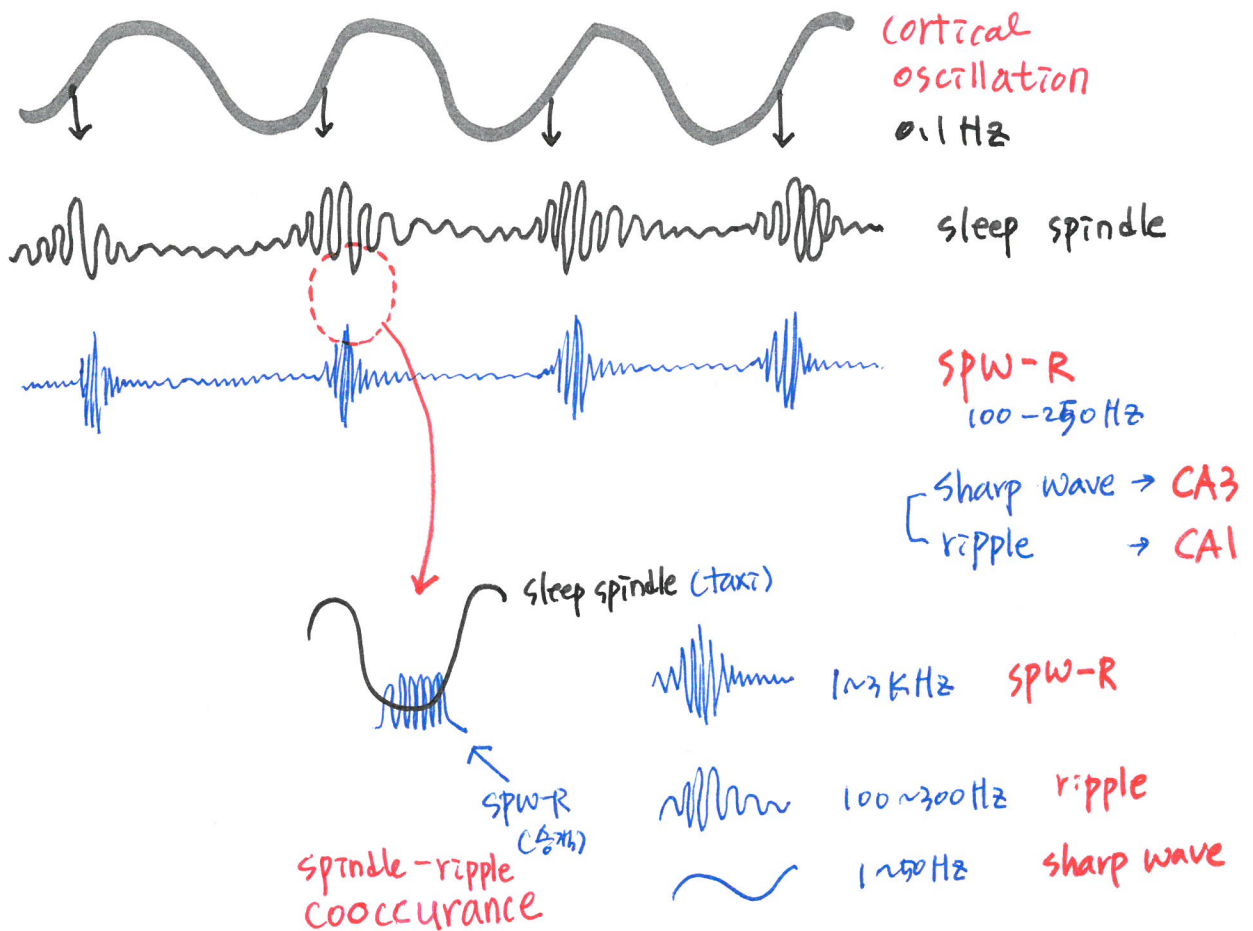
• 비트겐슈타인

'말할 수 없는 것은 침묵할 수 밖에 없다'

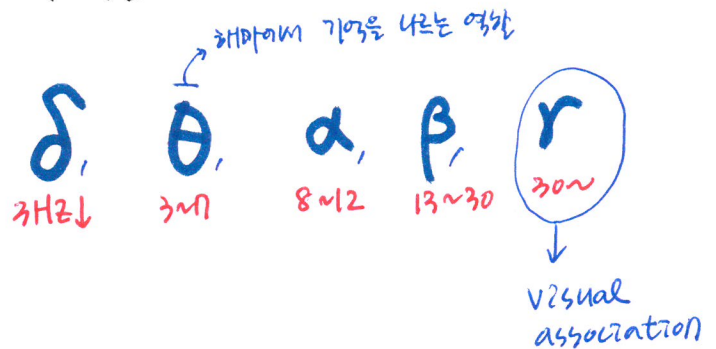
무수히 많은 것들은 두리 비교할 수 있었다.

'의미'라는 것은 '분류'할 수 있는 것이다.

'의미'는 언어 2차체이다.



[주파수]



• 10 Hz \doteq $\frac{100 \text{ msec}}{\text{T-type } \text{Ca}^{++} \text{ channel 증 Inactivation 이 (느린 channel 0.1 Hz)}}$

↓ 기억의 consolidation

↓ 일련의 기억, 문화의 축적이다.

cortical oscillation

sleep spindle

SPW-R

* spindle-ripple cooccurrence