

1. 꿈은 유난히 생생한 **의식**이다.

2. 언어는 거의 **기억**이다.

3. **생각**은 거의 **언어**이다.

4. 기억의 의존하는 뇌과정 **생각. 꿈**
꿈, 의식, 기억.

주사가 발산될 때 공상, 망상은 기억되지
않는다. 한 시간 전에 뜬 구름 같은 생각이
떠오르는가?

주의 집중 상태가 아닐 때 공상, 망상은
기억되지 않는다. 꿈과 같은 현상이다.
정확하게 같다.

이것은 매우 주의해 볼 만 하다. 주의 집중
심 볼을 집중할 수 있는가?

그러면 생각은 어떤가? 집중하여 생각
한다는 건 공상, 망상과 같은지 질문해
보아야 한다.

감각 자극을 받지 않는 상태에서
모든 일어난다. 꿈, 공상, 망상, 그리고
생각이다.

인간의 뇌가 활동할 때 일어나는 현상을
과학자는 증명하고자 하였다. 이것을
뇌파라고 한다. 50년 이상의 연구이기에
명명하였다.

뇌파를 보면 각 단계가 진화되고, 반복된다.
이 때 원성이 볼 것은 REM 수면의 길이이다.
체이스트 짧고 점점 길어진다. 각성과 REM의
상관성을 살펴야 한다.

제 8회 특강: 뇌과학

1강 꿈, 의식 그리고 기억.

우리의 꿈 중에 해석하고 싶은 꿈은
REM 수면이다.

꿈은 유난히 생생한 **의식**이다.
생생한 의식에 머물러야 한다.

α파 - 휴식, 명상, 눈감은

③ Sleep spindle 2-5회/min 해마에서
Cortex로 이동할 때 등장

② δ-wave 강도가 높고 볼 강 1리 정도
나래기에 서파 수면이라고 한다.

④ δ-wave 가 50%. 넘어서면 뇌는
거의 활동하지 않는다. 뇌가 쉬는 단계다.

기억해야 한다. 꿈은 유난히 생생하다는
것을, 서파 수면 시에는 뇌는 작동하지
않는다.

각성상태와 REM 때 뇌파가 거의 유사하다.
대니?

각성과 REM이 거의 같다. 활동할 때와
꿈이 거의 같다.

태아의 수면은 거의 REM이다.

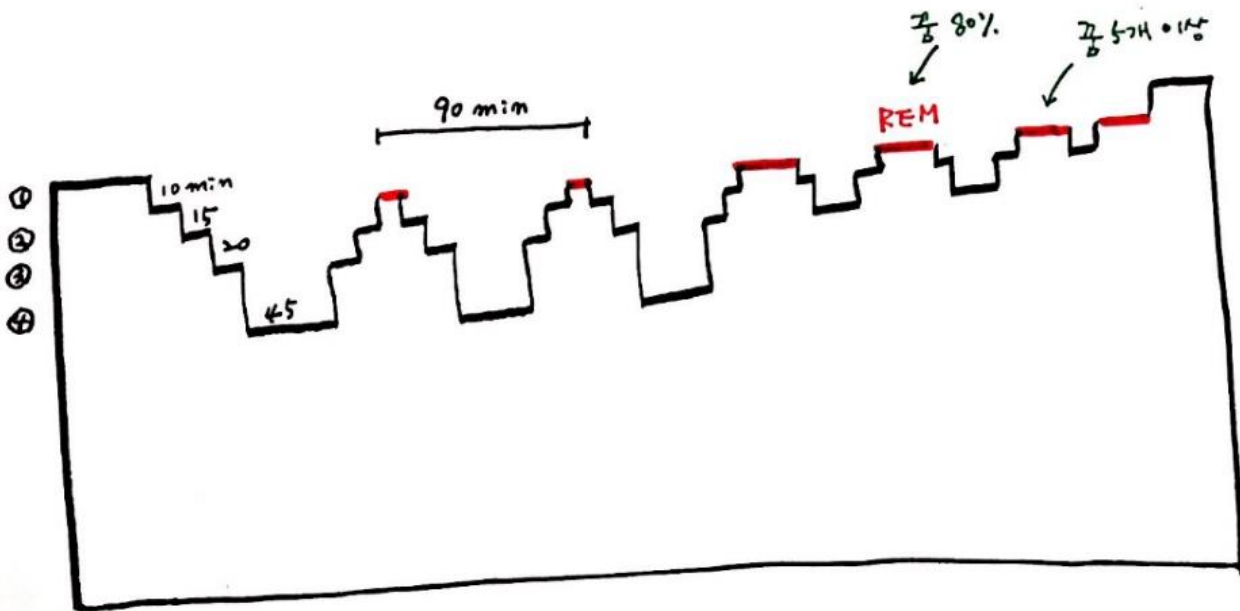
REM은 유난히 생생한 의식이다.

미숙아의 수면중 80% REM이다.

꿈이 의식의 원 물질이다.

일주일 된 아기는 자각각으로 스위치가 일어난다.

장기간 깨 있고 REM이 거의 같이 있는
상태도 있다.



각각 α β
↓
휴식, 명상, 눈감은

SWS
①
② sleep spindle 12/min
수면파 2-5/min
k-Complex

③ δ -wave 20-50%

④ δ -wave 50%

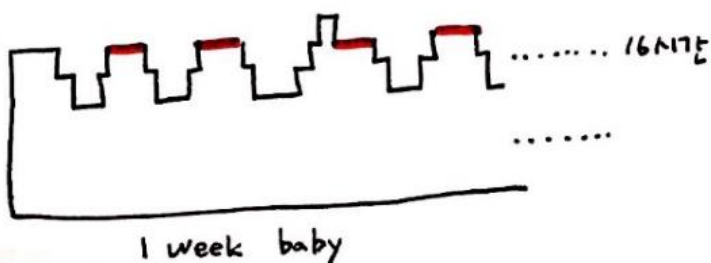
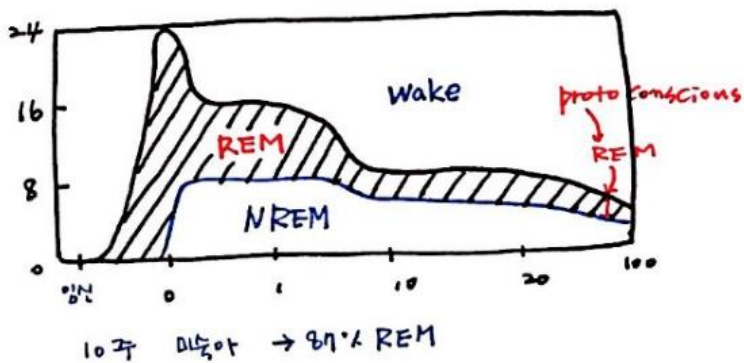
REM
⑤

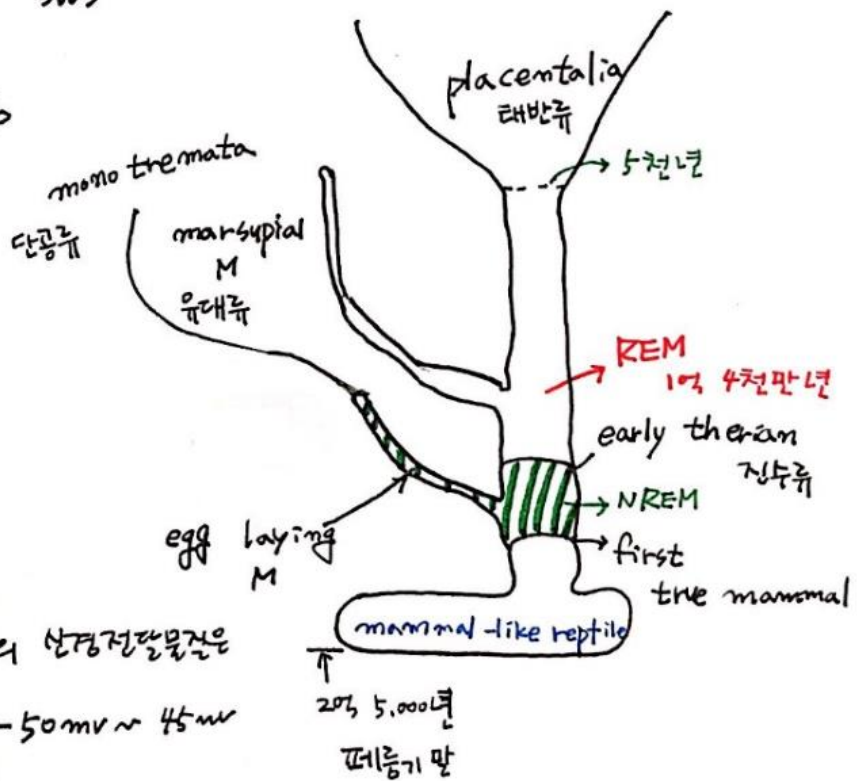
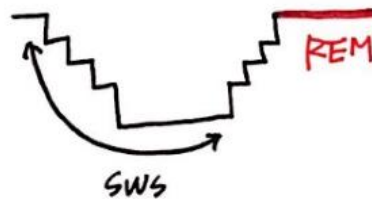
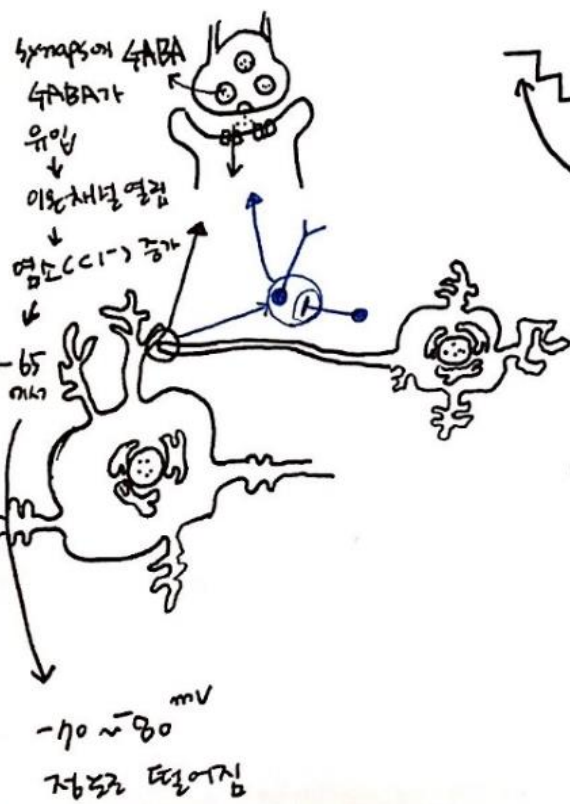
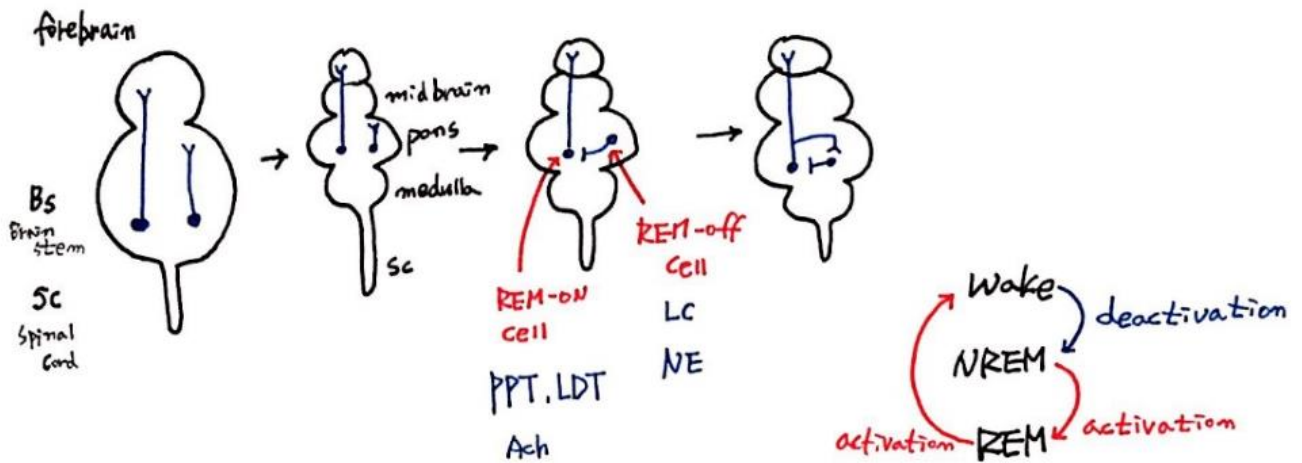
$\delta, \theta, \alpha, \beta, \gamma$
3Hz ↓ 3-7 8-12 13-30 30-90

Sleep spindle 12-14 Hz

SPW-R 100-250 Hz

slow oscillation 0.1 Hz



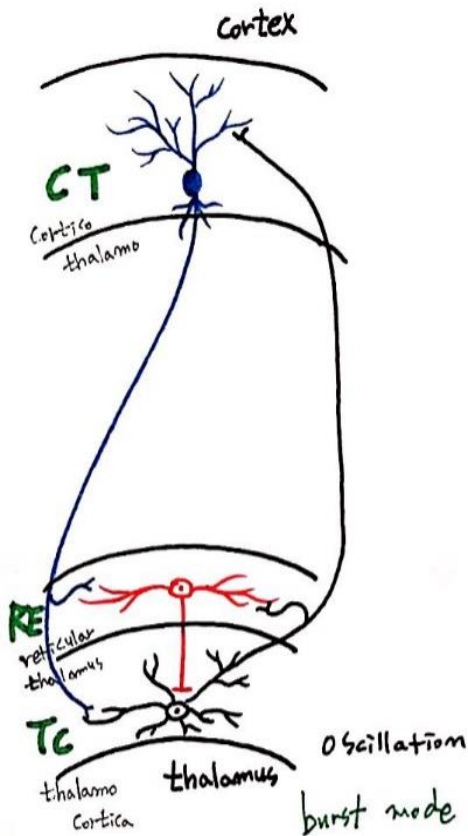


Action potential이 일어나는데 더 많은 자극이 필요.
결국, 막제 해빙이 생긴다.

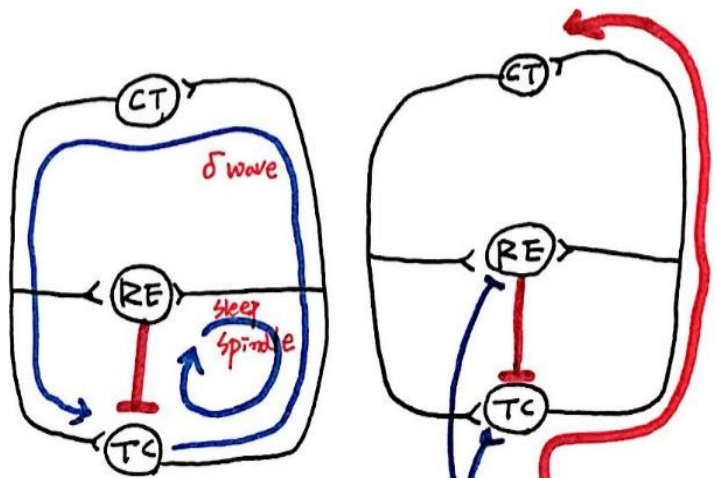
<과분류>

전위차가 커진,

만약 Ach 등의 신경전달물질은 -65 mV → -50 mV ~ 45 mV 까지 높이면 반응이 빨라진다.
전위차가 작아진

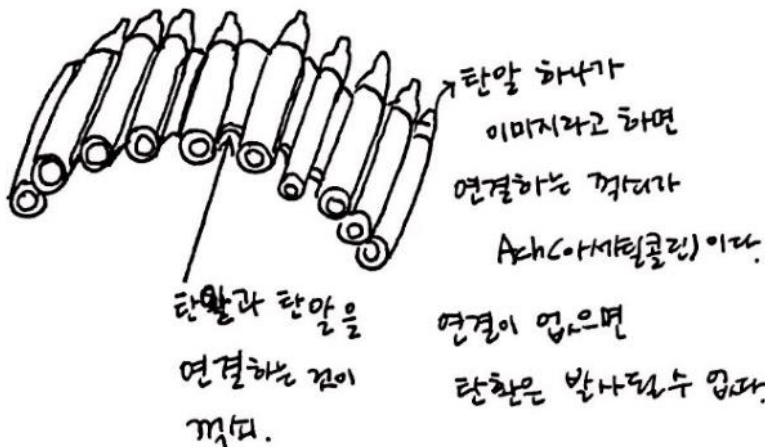


Wave를 만들기 위해서는
 폭전만 있어서는 안된다.
 꼭 억제성 있어야 주파수가
 만들어진다.
 TC와 CT의 폭전만 가지고는
 주파수가 만들어지지 않는다.
 RE의 억제성 자극이 있어야
 가능하다.
 24시간 동안 Brain이 하는
 처리가 감각에서 오는지,
 기억에서 오는지가 나뉜다.

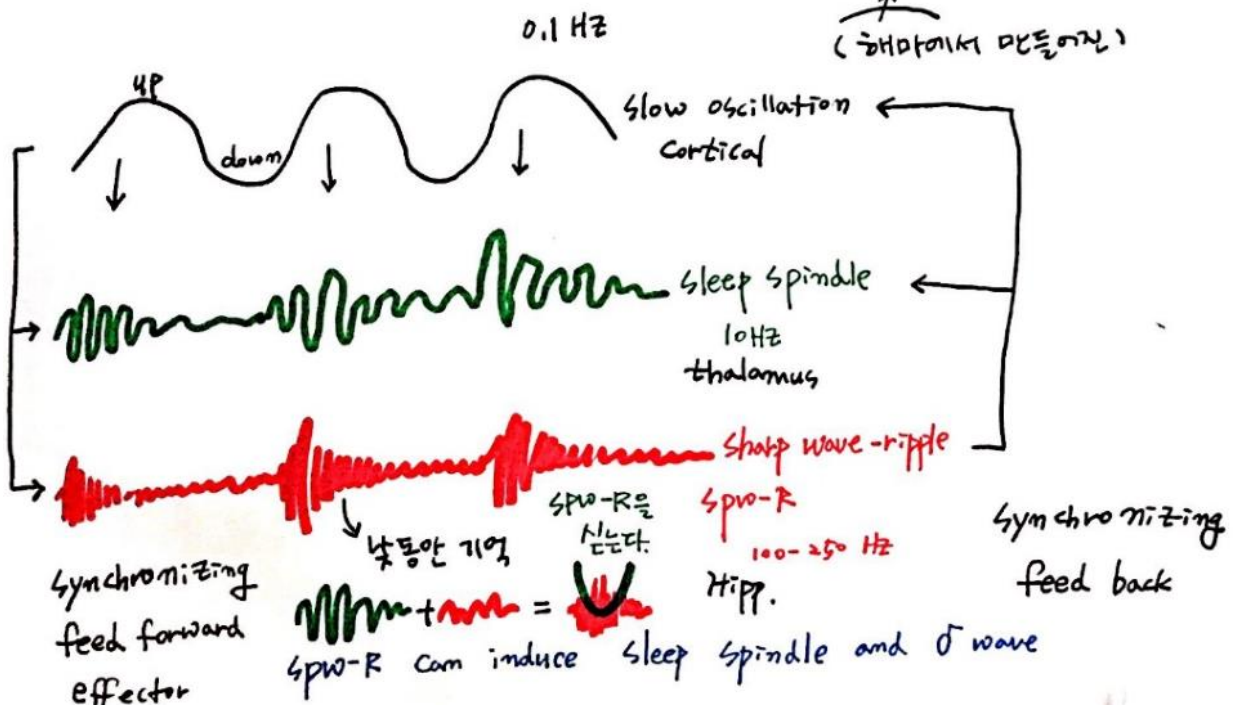


Ascending Reticular Activating System
 ARAS
 흥분회생체계
 NE, 5TH, His, Ach
 NE, 5TH, Ach → REM

꿈이냐 아니냐를 나뉠 수 있는 것이 ACh이다.
이것은 발칸포의 격파와 같다.



아직 나오지 않은 잠의 짜증이 무엇인가?
해마의 등장이다.



서파수면 때
" spw-R의 낮동안의 기억이 sleep spindle에 타고 Cortex로 이동한다. "
해마 역할

주의 집중이 깨진 상황은
Sharp wave-ripple이 깨진 현상이다.
그 현상이 공상, 망상, 생각이다.
해마에서 만들어지는 Sharp wave-ripple 이
서파수면 동안
Sleep spindle을 타고
Synchronizing 되어 Cortex로
이동한다.
기억이 잠 (서파수면)을 통해
생긴다. (저장된다.)
꿈이 없는 서파수면이
기억을 저장한다.
(해마에서 만들어진)

생각이 처음 일어나는 순간을 알면
얼마나 놀라운 이야기를 느낄 수 있을까?
크리슈나무르티의 이야기에 경탄할 것이
있다.

그러나 지금보니 20년 동안 생각을
보고 있었다. 노동을 보고 재색을 찾아
가고 있었다. 거기에 놀라움이 있다.
크리슈나무르티의 생각이 좋고 나쁘고의
이야기가 아니다.

인간의 생각이 어디서 출몰하는가가
수많은 과학자가 메달렸다.

한 발 한 발 움직여 조금씩 증명해
왔다.

새 한마리의 REM 수면을 어떻게
측정하는가? 그러려면 일단 새를
잡아야 하는 거 아닌가. 엄밀한 관찰과
실험을 통해 밝혀진 이야기가
신비이다.

Sharp wave ripple은 무엇에서 만들어지는가?

CA1이 둘러싸고 ①.②.③.④의 랑침을 꽂았다.
①.②.③.④에서 나온 파장은 이동하고 있었음을
알게 되었다.

→ 파장을 다시 제거해서 살펴봤다.

→ 15Hz - 50Hz의

 ripple과

(CA1 - PV basket cell)
pyramidal
layer

1 Hz - 5 Hz



sharp wave가
(CA1, CA3, MZ에서)

형성되어 만들어진다.

Sharp wave ripple이 만들어진 걸
알았다.

자! 여기서 생각해볼게요.

Sharp wave ripple이 이동하고

Sleep spindle의 wave로 이동한다.

2개의 이동하는 wave가 합쳐져서
Cortex로 이동하여 기억이 만들어진다.

그러면 뇌영상 무언가가 이 2개의
주파수를 합치는 장치나 신경망이
있어야 한다.

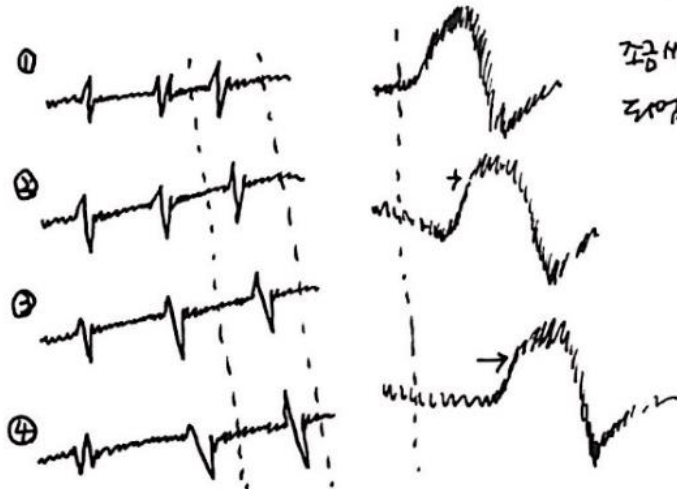
아직이 PFC와 Hippocampus의
속삭임이다.

이 속삭임의 주파수가 Synchrony

되는 주파수를 어디서 측정하는가?

"Thalamus"이다.

랑치는 세포끼리 잠자기 아니다. 서로 끝이 끝나서 서로 잠깐의 활동을 보게하는 것이다. 잠깐의 파형은 잘려나와 찾아볼 것이 sharp wave ripple이다.

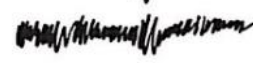


조금씩 이동했음은 많이 나왔다.

1kHz - 3kHz



500Hz - 3kHz



150Hz - 500Hz

ripple : source-sink pair
pyramidal layer CA1 - PV basket cell
source
sharp wave CA1, CA3, 세포체
sink : stratum radiatum

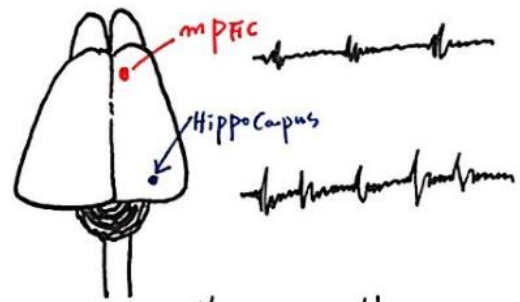
1Hz - 50Hz



Cat



- ①
- ②
- ③



Cortical에서 오는 주파수에 따라 spw-ripple이 Wave가 맞추어진다.

이것을 Synchronizing이라 feed forward, 한다.

Hipp - thalamus → Cortex로 보내는 파동이 Synchronizing - feedback이라 한다.

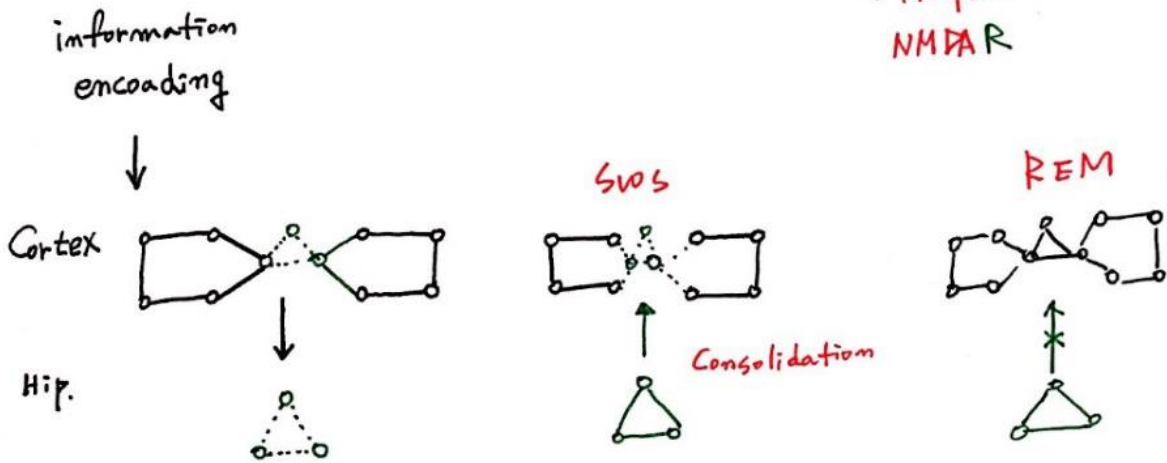
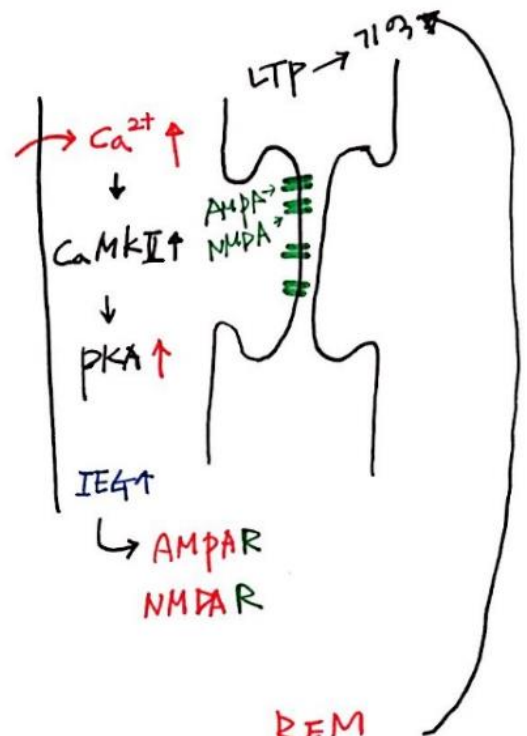
Synchronizing을

중해 wave를 맞추기 위해서.

Sleep spindle

spw-R

언어는 거의 기억이다. 기억은 언어이기에
언어로 생각한다. 그러면 전적으로 기억에
의지한 상황이 언제인가
일상 생활은 대부분 기억에 의지하지 않는다.
개나 고양이는 기억이 없어도 살아간다.
기억에 의존하는 뇌 과정을 생각과 꿈이다.



서파 수면 단계에서 synchronizing은
필요한 기억과 필요 없는 기억을
고르는 단계이다.

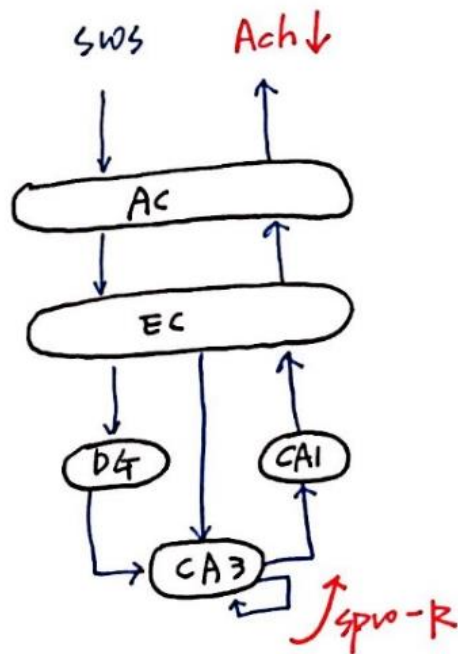
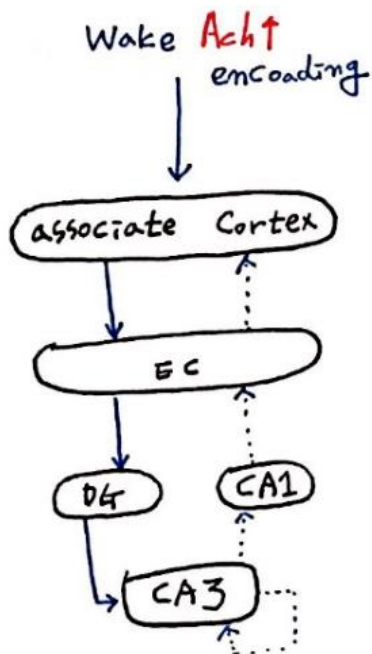
synapse가 죽어든다. 필요 없는
synapse가 잘라내져 사라진다.
낮 동안의 사건은 synapse의 연결이
만들어지고

서파 수면 동안 synapse가
잘라내짐 (사건의 삭제)이 일어난다.
자! 그러면 잘라내진 synapse를
가지고 기억을 재구성하기 위해서
전반한 현상이 필요하다.

→ 이것이 REM 수면이다.

서파수면을 통해 synapse 잘라내기
↓
REM 수면을 통해 기억 재구성
이 수면의 관계가 기억을 만든다.
그래서 수면의 관계가 필요하게
된다.

수면에서 서파수면과 REM 수면의
관계가 중요함. 필요함임을
느끼게 된다.



한 낮동안 일어난 일하기머리 주파수가
sharp wave ripple이다.

결국 하루동안의 이야기가 sharp wave
ripple이

실된다.

그러면 모든 sharp wave ripple은
기록되는가.

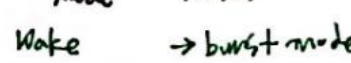
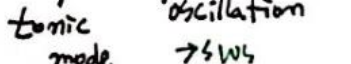
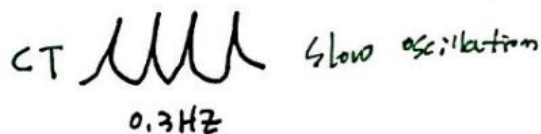
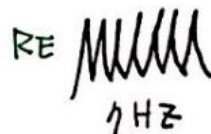
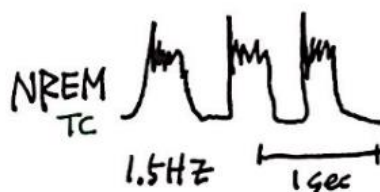
이 중에 필요한 것만 기록되어야
한다. 이것을 결정하는 것이

Cortex와 Hip. 의 속삭임이다.

이 때 필요한 핵소가 sleep
spindle 이다.

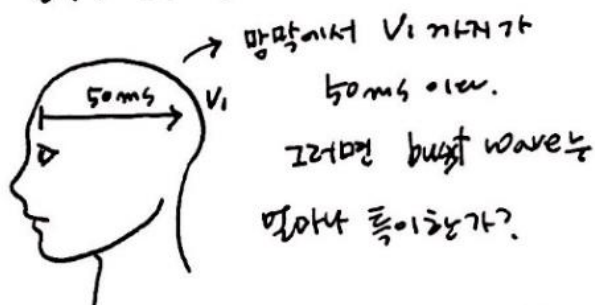
거기 있을 때

중간 중간 수간이 망상
생각 이다. 망상
공상

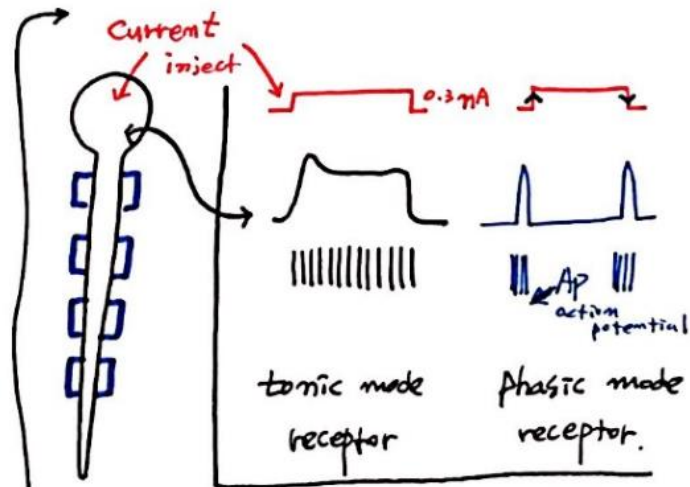
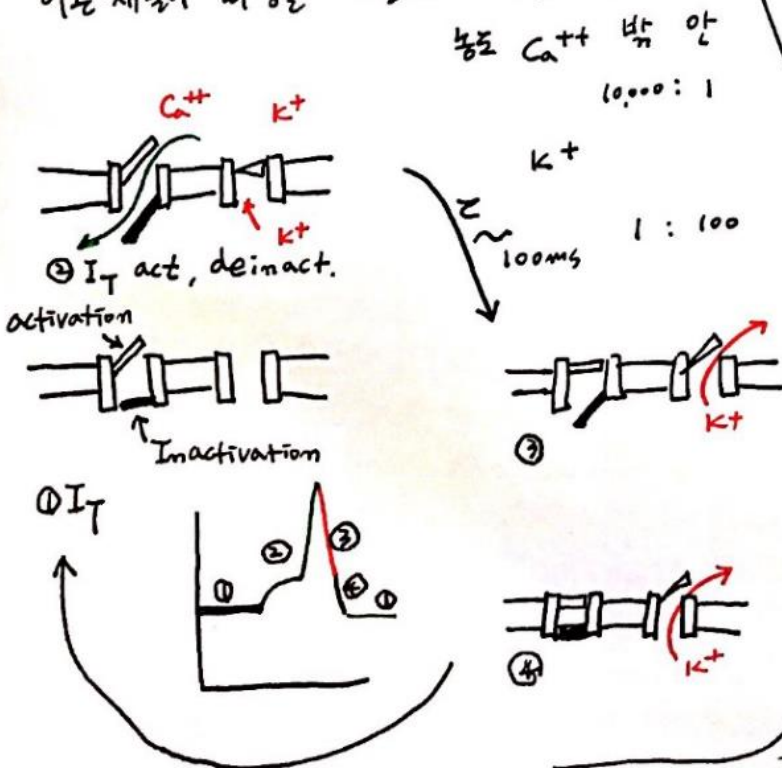


thalamus에서 측정된 파형의 장치를 알고 싶었다. 대뇌피질을 들어내자 파형이 어그러졌다. 결국은 대뇌피질과 thalamus의 차이가 기억에 영향을 주고 있다는 것을 알게 되었다.

파장 중에 burst mode가 있다. 일례로 50ms의 burst wave가 있다고 하면 이것이 얼마나 unique한지를 알아야 한다.

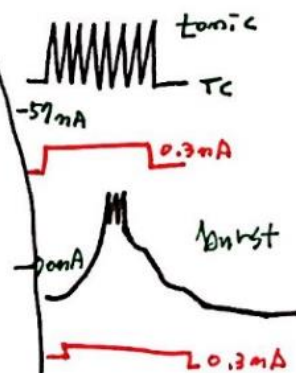


이것을 알려면 channel을 알아야 한다. 이온 채널이 파장을 만들기 때문이다.



감각 세포에 일어나는 현상은 이것 또한 pulse를 만든다. 지속적일 일어나는 자극과 시작과 끝의 변화만을 알기되는 자극이 있다.

지속적 자극을 tonic receptor라고 하고, 변화만을 알기되는 것은 phasic receptor이다.

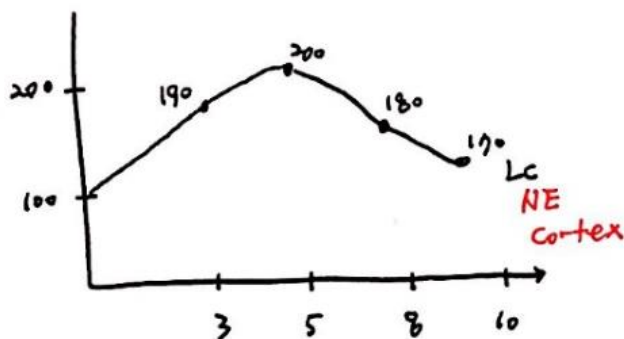
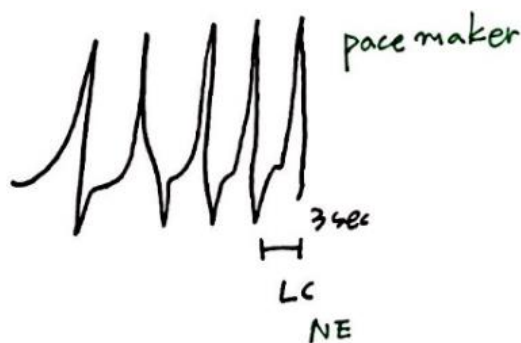
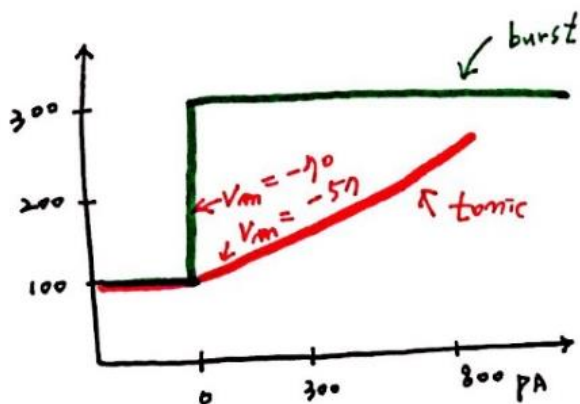


tonic과 burst wave를

나누는 기준은
-57mA,
-10mA의
차이에 의해서다

이 차이가 있어 주파수의 파형이 바뀌게 된다. 이 차이는 신경전달물질의 과불응에 의한다.

거꾸로 GABA와 같은 신경전달물질의 작용으로 전위차가 생기면, 그 전위차가 높기때문에 burst 등을 만든다.



서라 두면에서 일어나는 thalamus가
Cortex에 자극을 보낸다.

만 2대인 Cortex라는 한도에
thalamus가 50ms 정도의 간격을
돌을 던진다. 낮동안 만들어진

Sharp wave ripple이 thalamus의
Sleep spindle을 타고 Cortex를 두드린다.

이 때 Sharp wave는 낮게되고 증폭된다.

이렇게 잘려지고 남은 Synapse의

흔들림을 REM 수면을 통해 기억이 강해되어

나아간다.

→ 낮동안의 이야기는 잠을 자는 동안
synchronizing 되어 Cortex를
두드린다. 마치 이는 주머니
알개임을 Cortex라는 한도에
당지는 건네 준다.

그러나 그 자극을 넘겨받으면
모든 자극은 작은 원래양이
보여진 결과이다.