

## 제 7장

# 뇌 발달과 수면 및 각성

# 차 례

1. 두뇌발달 연구의 특징
2. 신경계의 구조
  - 1) 뉴런과 시냅스
  - 2) 뇌의 구조
3. 유아기 두뇌발달의 단계
  - 1) 수초화 Myelination
  - 2) 시냅스 형성 synaptogenesis
  - 3) 시냅스 상실 synaptic pruning
4. 유아의 수면형태와 발달

# 1. 두뇌발달 연구의 특징

- 유아의 두뇌발달

- 성인의 뇌 내의 뉴런 수 : 1000억 개 정도의 뉴런
- 출생 후에는 상대적으로 뉴런 형성 미약
  - 대부분 태아 시절에 생성
- 수치적으로 태아기 동안 매분 2만 5천 개의 세포가 생성된다는 의미

- 두뇌발달 연구의 어려움

- 뇌와 행동간의 관계는 대부분 쌍방향적: 하나만 봐선 알 수가 없다
- 보통 다른 동물의 결과를 이용하지만 일반화의 한계가 있다
- 행동은 대체로 몇 가지 요인이 관여한다

# 2-1. 뉴런과 시냅스

- **뉴런**: 세포 내 정보전달을 처리하는 신경세포
- 뉴런의 종류
  - 1) 감각뉴런 : 감각 수용기에서 받은 정보를 중추신경계로 전달
  - 2) 운동뉴런 : 중추신경계로부터 근육이나 분비선으로 신경충동을 전달
  - 3) 개재뉴런 : 감각뉴런과 운동뉴런 사이를 연결
- 뉴런의 구조
  - 1) 세포체 : 일반적인 세포의 기능을 하는 부위
  - 2) 수상돌기 : 다른 뉴런으로부터 정보를 받는 부위
  - 3) 축삭 : 다른 뉴런 등으로 정보를 전달하는 부위
  - 4) 종말단추 : 축삭돌기의 끝에 다음 뉴런과 시냅스를 형성하는 부위
- 뉴런의 정보전달
  - 1) 뉴런 내의 정보 전달 : 활동전위
  - 2) 뉴런 간의 정보 전달 : 시냅스 전달

## 2-2. 뇌의 구조: Old Brain

### ❖ 뇌간 (Brainstem)

- ✓ 뇌의 최하위의 구간
- ✓ 척수가 두개골에 들어가는 부위

### ❖ 연수 (Medulla)

- ✓ 심장박동과 호흡의 통제
- ✓ 이 위를 잘라내도 살 수 있음

### ❖ 망상계 (Reticular Formation)

- ✓ 척수에서 시상 쪽에 있는 뉴런 조직망
- ✓ 입력자극 여과, 중요자극 중계, 각성통제

### ❖ 소뇌

### ❖ 시상 (Thalamus)

## 2-2. 뇌의 구조: 변연계

### ❖ 해마 (Hippocampus)

- ✓ 기억에 관여
- ✓ 새로운 기억의 저장, 인출

### ❖ 편도체 (Amygdala)

- ✓ 정서, 공격성 및 정서기억의 형성을 통제

### ❖ 시상하부 (Hypothalamus)

- ✓ 동기화 된 행동의 조절
- ✓ 갈증, 체온, 성행동의 영향

## 2-2. 뇌의 구조: 대뇌피질

- ❖ 전두엽 Frontal Lobes
  - ✓ 말하기, 근육운동, 계획수립, 판단
- ❖ 두정엽 Parietal Lobes
  - ✓ 감각피질
- ❖ 후두엽 Occipital Lobes
  - ✓ 시각정보 수용
- ❖ 측두엽 Temporal Lobes
  - ✓ 청각정보 관장

### 3. 유아기 두뇌발달

- 임신 17-18주를 기점으로 두뇌의 고급영역 (피질)의 발달이 급격화  
→ 태아의 신체반응이 눈에 뜨게 줄어들음
- 출생 시 약 0.5kg → 전체 몸무게의 15%
- 출생 시 거의 성인과 유사한 두뇌 구조 소유
- 성인 두뇌 무게의 25%. 생후 6개월 내 성인의 50%, 2년 후 75%
- 두뇌발달의 3단계
  - 1) 수초화 Myelination
  - 2) 시냅스 형성 synaptogenesis
  - 3) 시냅스 상실 synaptic pruning



# 3-1. 두뇌발달의 단계: 수초화 (Myelination)

- 수초 (myelin)
  - 축색의 겉을 여러 겹으로 싸고 있는 인지질 성분막
  - 전선의 플라스틱 피복의 역할
- 출생 전 척수를 중심으로 형성 시작. 출생 이후 유아기 때 빠르게 증가
  - 유아기 때 정보처리는 상대적으로 ‘비경제적’
- 생후 3-4년에 증가율 감소
- 운동능력 등의 증가와 관계가 있다는 가설 존재

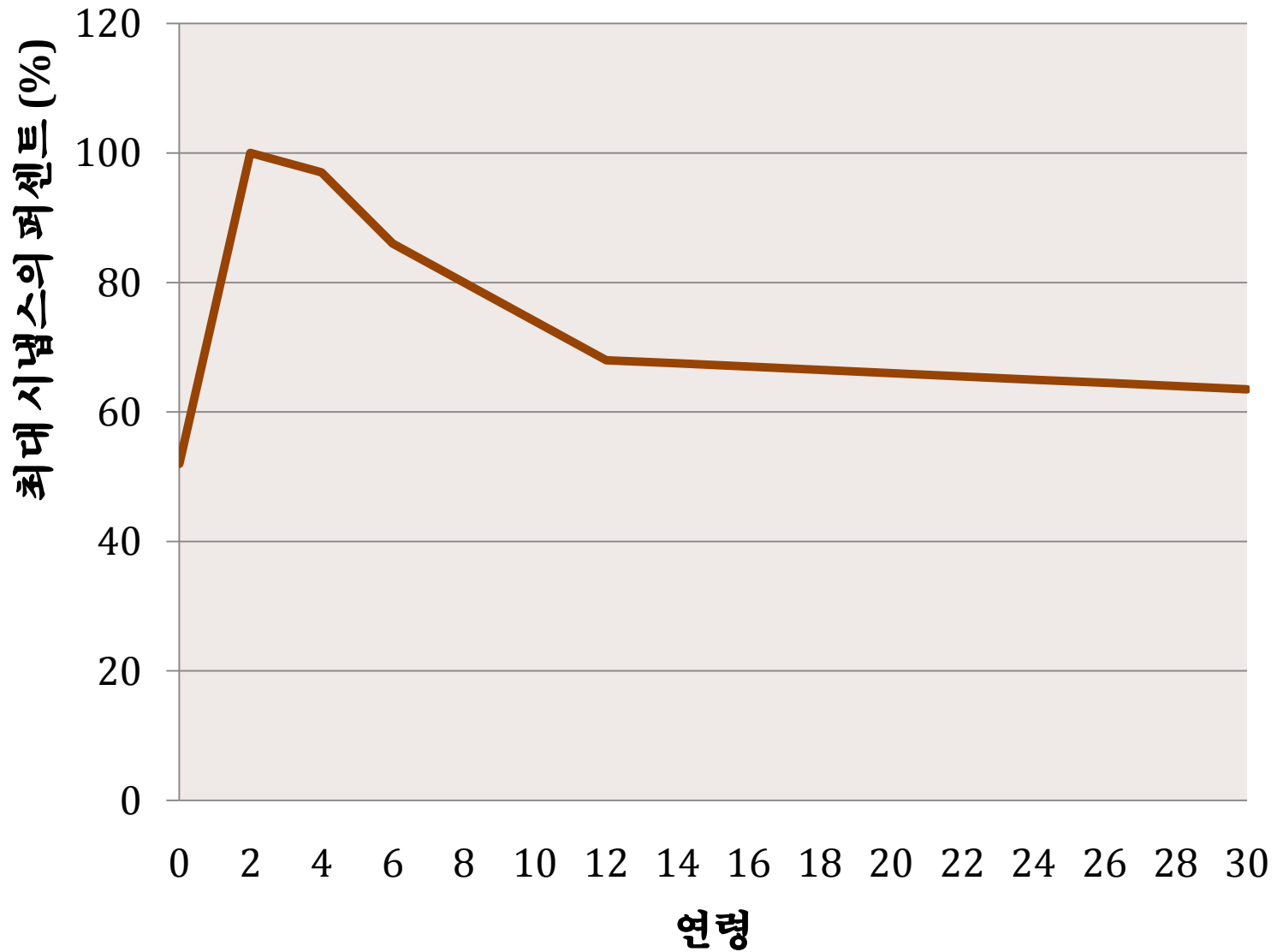
## 3-2. 두뇌발달의 단계: 시냅스 생성 (synaptogenesis)

- 복잡한 유전, 경험, 생리적 상호작용의 결과로 생성
- 태아 때부터 뉴런의 축색은 급격히 발달
- 2세 때 까지 성인의 시냅스 수의 약 2배 이상 발달
- 대체로 시냅스 수의 증가는 특정 행동발달과 직결 (예. 첫 6개월간 시각영역의 시냅스 증가율 10배 → 시 지각의 발달)

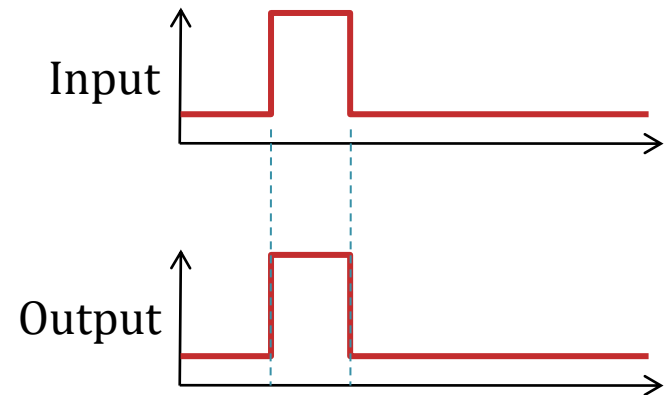
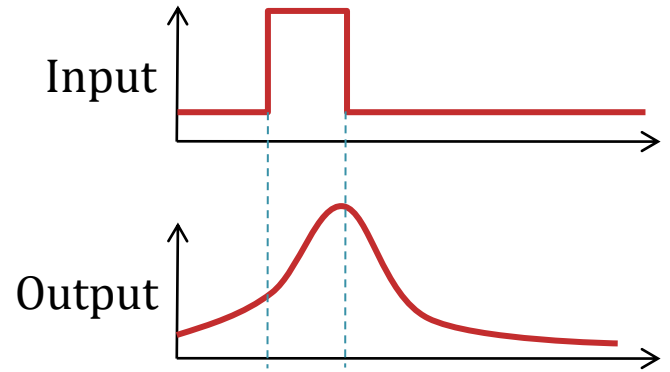
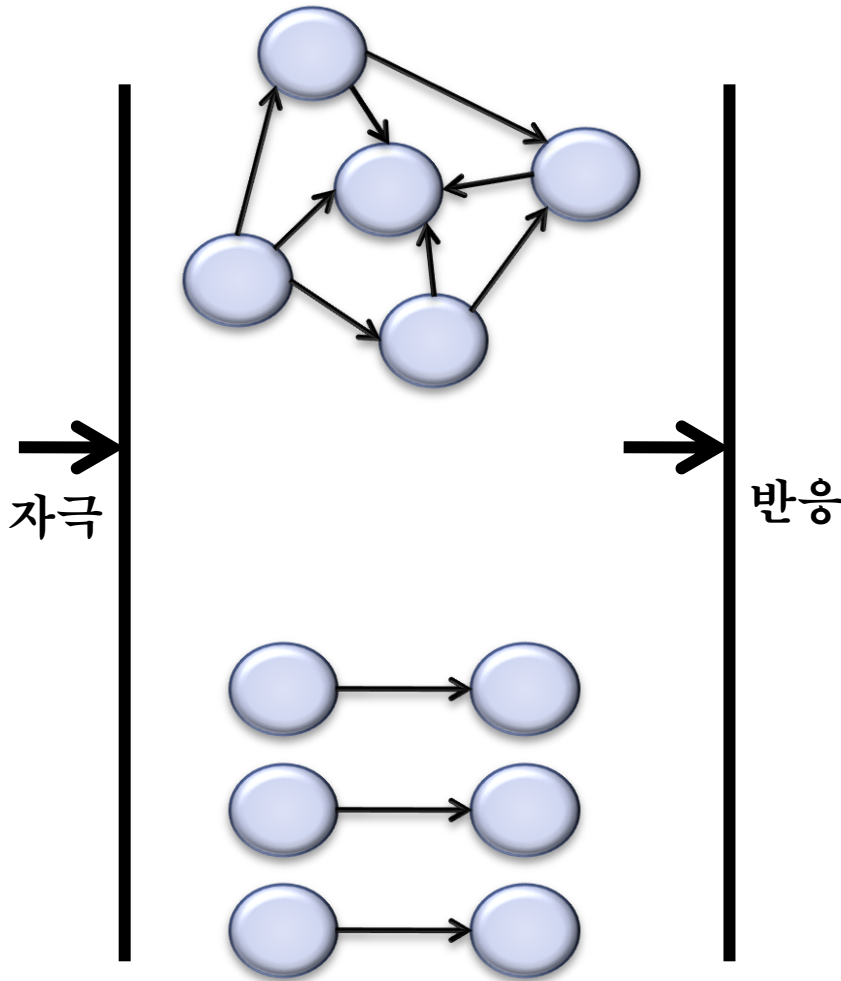
## 3-3. 두뇌발달의 단계: 시냅스 상실

- 2세 이후 시냅스 밀도가 천정을 친 후 내려오기 시작
- 일종의 “튜닝” 작업: 망적 연결이 관적 연결로 바뀌면서 정보처리가 보다 효과적이 됨
- 이후 6개월간 초당 약 10만개의 필요 없는 뉴런이 상실
- 왜 그리고 어떻게 생겼다가 없어지나?
  - 정답: 모름
  - 가설: 시냅스가 살고 죽는 것은 경험의 효과가 지대한 영향. 경험이 없어서 시냅스 흥분을 받지 못하면 도태되는 것이 아닐까?

### 3-3. 두뇌발달의 단계: 시냅스 상실









# 3-3. 시냅스 상실: 망적연결과 관적연결



### 3-3. 시냅스 상실: 시냅스 상실은 필요한 과정인가?

- 시냅스가 조직화 되면서 특정 자극에만 반응가능
- 큰 소리를 냈을 때
  - 망적 조직: 움츠린다
  - 관적 조직: 소리가 나는 쪽으로 고개를 돌린다
- 자신이 사용하지 않는 언어가 들릴 때
  - 망적 조직: 집중한다
  - 관적 조직: 무시한다 (일반적인 상황에서는 효과적인 반응)
- 시냅스 상실이 안될 경우 MR로 이어진다는 연구결과 (Thatcher, 1994)

# 4. 수면과 각성: 수면의 두 가지 형태

	램수면 (REM) “동적 수면”	비램수면 (NREM) “정적 수면”
호흡	불규칙적 	규칙적 
뇌파	빠르다 	늦다 
눈 운동량	상당량 	거의 없음 

## 4. 유아의 수면 형태의 발달

- 생후 2-3개월: 대부분 REM수면, 이후 NREM수면이 더 많아짐 (성인의 형태)
- “REM미소” : REM수면 중 유아가 취하는 반사적 미소 → 이후 사라짐
- 첫 주는 하루에 약 17시간, 4주 15시간, 4달 14시간 이하 수면
- 신생아는 대체로 밤에 “약간” 많이 자는 편
- 이후 생후 몇 주 후부터는 밤에 자는 시간 증가
- 깊이 잠드는 시간은 약 3-4시간
- 밤에 잠이 늘어나는 것은 유전적 영향과 함께 문화적 차이도 영향