



# 뇌응용 4-6주차 정리

## Contents |

[2주차](#)

[3주차](#)

[4주차](#)

[5주차](#)

[6주차](#)

## 2주차

## 3주차

## 4주차

### Social Intelligence

- the ability to understand and manage men and women and boys and girls, to act wisely in human relations
- the ability to understand and predict complex social interactions and to outwit our peers
- The capacity to know oneself and to know others.

### Social intelligence가 evolution으로부터? human에게만?

- 인간 아기 vs 어른 primate
- 인간 아기가 social learning, communication, gaze following 더 잘하는데, 어른 primate은 spatial memory, quantity discrimination, tool use
- 인간 지능의 진화는 주로 social domain에서 발생, 그렇다면 인간과 영장류 사이의 1.6% 유전자 차이에서 비롯된걸까?

- 만약 social intelligence가 인간 고유의 능력이라면, complex cultural group은 social intelligence와 관련이 있어야 한다.
- culture은 individual group 간에 공유되는 value, skill, artifact, belief의 집합
  - generation 내에서, 또 넘어서, 사람에서 사람으로 social learning 한다
  - cultural identity는 social distinction을 만든다 (환경, 언어, 종교, 태어난 장소 등)

### Social Brain Hypothesis 가설

- Machiavellian intelligence hypothesis (Whiten & Byrne, 1988)
  - 사회적으로 더 똑똑해져야 한다는 진화적 압력 → 일반적인 변화 (뇌 크기가 커짐)  
→ 비사회적 영역에서 지능 증가
- 3가지 해석 (사회 지능 vs 일반 지능)
  - 지능은 사회 생활에서 나타난다
  - 복잡한 사회에는 향상된 지능 필요 (사회 문제 해결엔 더 큰 지능 사용)
  - 복잡한 사회는 지능의 특정 특성 선택 (지능 양 + 유형 선택)

### Encephalization quotient (EQ)

- 상대적 뇌 크기 측정

### Brain size and Social intelligence - primate

- 종의 사회 체계가 복잡할수록 복잡성에 대처 위해서 더 큰 뇌 필요
- 영장류는, 개인의 생존과 번식 성공이 other을 manipulate하는데 달림
- 진짜로? DNA가 우리 모르는 사이에 이런다고?
- 객관적인 측정이 없으며, mirror test는 자기 인식 사회 인식으로 사회적 관계의 가장 기본이 되는 요소

### Apes vs Monkey

- body size에 비해서 large brain을 가진 ape

### Brain size and Social intelligence - other animal

- convergent evolution : 동일한 진화 압력이 다른 종에서도 독립적으로 동일한 결과?
- 돌고래, 고래, 코끼리 - 맞는 듯?
  - measure : 거울 속 나 자신 알아보기
    - mirror test? Mirror self-recognition test 골돈 갈업이 함
    - 새의 경우 그룹 크기와 뇌 크기간 관계 없음 (큰 뇌는 협력적인 짝짓기 시스템과 장기적 일부일처제에 영향)
    - 까마귀 실험이 잘됐는데, 괴로워하는 파트너에게 위로도 주고, 공격적인 만남 후에 파트너에게 화해도 보여줌
    - ape에는 효과가 있는데 원숭이에는 효과가 없네?
    - 아프리카 버팔로와 Gnu를 비교해도?
- 뇌가 작은 하이에나는 사회구조가 더 복잡하고 사회적 지능도 높은 걸?
- 일반적으로 bigger brain에 high cost 필요
- social intelligence의 similarity는 convergent evolution의 증거로 간주
  - 그렇다고 social brain hypothesis를 지지하는 건 아님
  - 그러나 social interaction의 기반이 되는 cognitive mechanism 가져오자

#### Self awareness와 Social interaction

- 자기 인식은 ....~ 를 제공한다.
- 우리는 우리가 뭘 입고 있는지, 얼굴 표정 감각도 있어서 다른 사람의 반응을 쉽게 이해할 수 있다
- 그런데 온라인이라면? 아니다 이거지

#### Social intelligence 가설에 대한 진화 중 language

- 언어는 사회적, 인지적 둘 다에서 더 뚝뚝해져야 한다는 압력
  - 압력 → 더 큰 두뇌 → 언어
  - 언어 → 대규모 사회집단 결합 용이, 그룹의 더 큰 응집력
- 인간의 언어는 grooming 행동을 대체
- 언어는 두뇌 크기, 사회 집단 크기와 달리 의사소통 요구와 관련된 압력에서 진화했다, 언어는 단일 개체가 아니라 다면적이다

- human descended larynx 인간의 후두는 다른 영장류에 없다
- 다른 걸 위해서 후두 하강이 일어났나?
  - 아니, 붉은 사슴도 가지고 있지만 개넨 언어가 없어
- syntax = grammatical rule
- 자, 언어는 두뇌성장의 일부? 의사소통을 위해 진화?
  - 명확하게 알 수 없음
  - 대신 유전 연구는 언어와 인지 기능 사이 연관성에 대해 정보 제공

### Culture vs. Biology

- If a newborn baby from the stone age → raised today
  - 모든 걸 배울 수 있겠습니까? yes는 culture, no는 biology
- culture는 사회와 다음 세대에 전해진다
  - meme = cultural gene
- 인간이 아닌 종들에게도 문화가? 비록 복잡하진 않지만 중요한 유사성이 있다는 점!
  - 서로 다른 그룹 침팬지 2마리에게 음식 먹는 2가지 방법을 알려주자 각 그룹 다른 침팬지들이 그 2가지 방법으로 음식을 찾음!!
  - poke method가 한마디로 social norm(규범)이다
- culture pyramid?
- social information transfer : 동물은 먹이를 숨긴 곳, 먹이를 찾는 곳 관찰해서 서로에게 배울 수 있고, 일시적으로 사용 후 폐기
- tradition : 사회 집단에서 둘 이상의 개인이 공유하는 독특한 패턴
- culture : tradition의 집합체
- cumulative culture : 시간이 지나며 점진적으로 향상되거나 수정되는 문화
  - specific cognitive mechanisms(혁신 정도, 학습 매커니즘 모방 등, 더 협력적이게) 를 포함해야 됨
- multiple transmission의 경우 인간 아이들이 침팬지보다 잘함 ㅎ

### Social learning과 imitation 비교

- social learning에 있어서 인간의 독특한 능력이란, language를 통해 tradition을 acquire 할 수 있다는 것
- imitation은 다른 이의 action을 understand하고 reproduction하는 걸 포함
- imitation은 단순 sensori motor 메커니즘 말고도 socio cognitive 메커니즘이 필요하기 때문에 social learning의 한 형태로 간주됨

그렇다면 non imitative social learning은 어떤 메커니즘?

- 행위의 목적을 이해 못하고 모방하면 mimicking이라고 함 (앵무새처럼)
- Stimulus enhancement ( vs. local enhancement) (꿀냄새 마냥)
- contagion 전염: 하품, 웃음소리

Imitation

- 인간의 모방이 진정한 모방이고, 목표 기반 모방임 (의도를 이해한다)
- 그러나 3-4세 유아는 정확한 성능을 보이진 못함
- 침팬지는 모방이 아니라 보상을 얻기 위해 trial and error learning, stimulus enhancement 사용함 → 물론 상당한 훈련을 하면 진정한 모방 가능
- 인간이 더 창의적이고 혁신적임.. 어쩌면 인간의 보상이 더 커서? ㅋㅋ

Material symbol

- 언어에 대한 진화적 압력 관계없이 인간은 존나 광범위한 범위의 material symbol을 만들었다
- 기능적 뇌 영역은 거의 동일함... 그런데 neuronal recycling (hypothesis)이 있어서 과거의 기능 1을 위해 썼던 뇌 영역을 문화적 지식 (필요)에 의해 기능 2를 위해 모집될 수 있다 이거임
- the system for recognizing written words → a region in the **left ventral visual stream : visual word form area (VWFA)**
  - 읽기에는 다양한 인지 능력이 포함되는데, 쓰여진 단어를 인식하거나 이 단어를 음성으로 번역, 단어의 의미를 이해...
  - 이거는 speaking, listening language에 반응하지 않음

- 문자의 시각적 표현에 더 많이 반응하고... 특정 유형 물체 인식을 위해 진화했을 수도?

#### Numerical cognition and intraparietal sulcus

- 숫자 기호를 볼 때 산술 작업 중에 응답, 숫자의 핵심 의미론적 표현
- 인간은 다른 뇌 영역까지 모집해서 이 능력을 확장 가능

#### extended cognition

- 펜과 종이를 사용해서 고급 수학을 수행할 수 있음, 즉 외부화된 작업 기억으로 기능해서 내 스스로의 제한된 용량과 오류 시스템을 벗어날 수 있게 함
- 즉 특정 인지 능력을 외부 기술로 오프로드함
- 돈의 기능은 사회적인데, 사회 교류 수단 혹은 더 높은 사회적 지위 표시
  - 문화에 기반한 상징은 작업 기억 한계에서 벗어나게 함

#### Cultural Skills

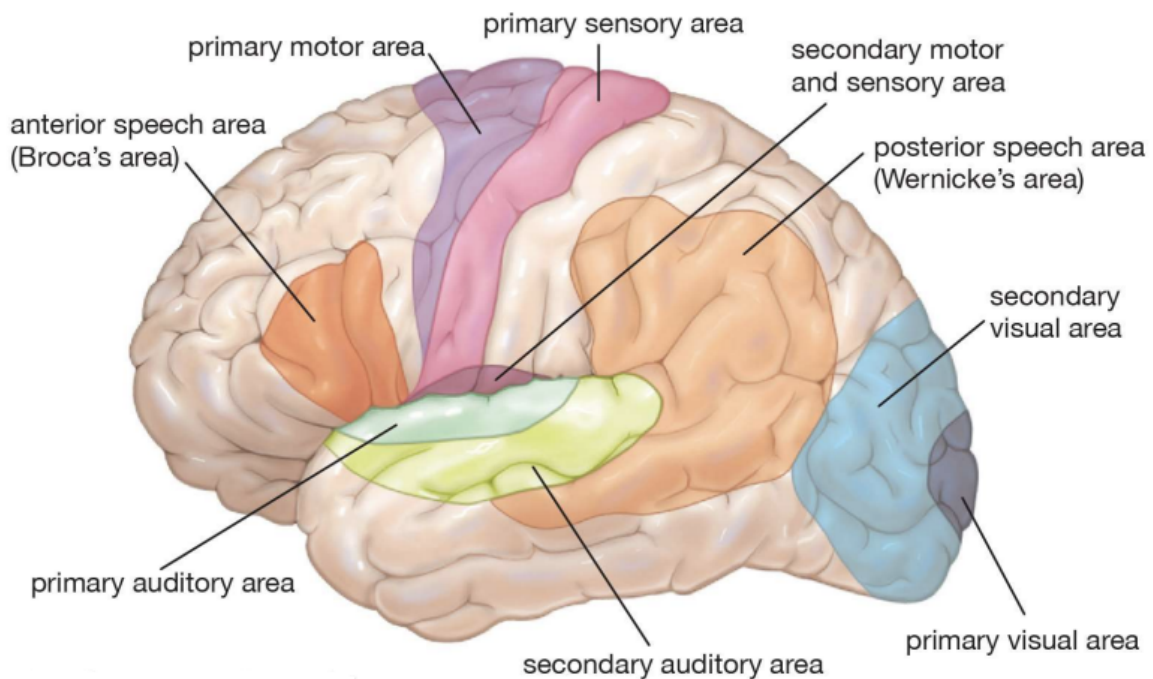
- 문화적 도구가 우리 몸의 제약에서 우리를 자유롭게 하고, 사회적으로 전염되어 새로운 종류의 사고를 가능하게 함
- 사람에서 사람으로 전달되고 시간이 지남에 따라 수정
  - 유전자가 아닌 사회적, 문화적 전승
- 원숭이는 cultural skill 안씀
  - 거울 뉴런 있는데 최소한으로 작동함
  - 도구 사용에 대한 모방, 사회적 훈련이 아니라 보상, 점진적 수정 필요
  - 물론 예외도 있는데
    - extra connections between the intraparietal sulcus and the temporo-parietal junction
  - 인간에서는 genetic involvement가 영역 간 효율적 연결을 야기했을 듯

#### Modifying the brain by using tools and technology

- parietal lobe에서 the visual receptive fields of multi-sensory neurons

## Mirror neurons

- 행동 이해 및 모방 → monkey premotor cortex 뉴런 그룹 in parietal lobe
- 거울 뉴런은 자신과 타인의 구분을 disregard (무시)
  - 신경 수준에서 자기-타자 유사성 아이디어
  - premotor cortex는 내 행동을 계획하고 다른 사람의 행동 해석하는데 사용되는 행동의도 추상적 표현 포함
  - 물체가 없을 때 mimicked action에는 반응 안함
  - 더 넓은 맥락에 민감함
- 특히 broca 영역... 모방이 필요할 때 손의움직임을 관찰하면서
- 인간의 mirror neuron은 medial temporal region에도 있음



## 5주차

### Emotion

- 감정은 나의 상황, 기분, 타인과의 관계에서 비롯되는 강한 느낌
- 대부분 conscious 의식적인 경험이지 아님

- feeling은 emotion에 대한 conscious awareness임
  - emotional 경험과 physical sensation 모두
- emotion은 우리를 인간답게 만들고, illogical 결정을 하게 한다
  - 모든 동물에게 감정이 있지만...
- 그리고, 우리 자신의 이익보다 공정함이라는 사회적 가치에 따라 결정 내리기도? 논리적? 정의로움?
- 감정은 필요하다...
  - physical arousal, depression
  - event 경험에 대한 cognitive awareness와 appraisal of experience
  - feeling: pleasure vs displeasure
    - 감정적으로 표현하는 행동 (남들이 보기에): 웃기, 찡그리기...
  - 정서적 입력 → 결과
- 본질적으로 transient 일시적이다
- 기분은 시간이 지남에 따라 확장되는 상태.
  - ex) anxiety는 mood, fear은 emotion
- emotion은 몸과 마음에 스트레스가 될 수도. 신체적 정신적 행동적 에너지 비용이 필요한 이유임.

#### biological perspectives 생물학적 관점

- emotion은 신경계와 관련된 physical, physiological (신체적, 생리적) 반응
- emotion은 본능에 따른 생존 메커니즘, 또는 각성 메커니즘
- 감정의 목적
  - 특정 행동이나 반응을 위해 몸을 깨우기
  - 신체 반응을 억제해서 시스템 회복하기
- ex) 통증 → 불쾌한 감정 → 각성 → 통증의 원인에서 멀어져라 / 두려움 → 두려움의 근원을 피하라

#### Psychological Perspectives 심리적 관점



- inner 경험을 설명하는 mood, passion, affection의 느낌
- pleasant vs unpleasant
- unconscious, unlearned
- 인지 심리학은 주관적 경험의 의식에 초점을 맞춤
  - 경험, 가치 판단에 따른 cognitive appraisal 인지적 평가
  - 너의 perception은 너의 physical arousal과 subjective feeling을 만든다

### Social/Behavioral Perspectives

- expressive response로서의 감정
- ex) 두려움 자체가 아니라 두려움 반응에 초점, 우울증이 아니라 무반응, 무활동에 초점
- social psychology: emotion은 환경과 상호작용한 결과물
  - 특에 박힌 방식으로 상황에 대응하는 방법 배움
  - 자신과 타인에게 감정을 정당화하는 방식으로 내 감정에 이름 붙이는 법 배우기
  - 어떤 목표를 달성하거나 다른 사람과 소통하기 위한 표현
- 과거와 현재의 사회적 입력이 emotion 결정

### Evolutionary Perspectives

- emotional process는 긴 진화의 역사를 가지진 않음
- 사회적 자극과 상황 (모방, 협력 / 사회적 배제)이 보상 혹은 처벌로 연결
- 인간 진화 중 생존의 가치
- 감정은 보상하거나 처벌하는 자극과 관련된 상태. 종종 생존 가치를 여기서 발견할 수 있음

### An emotion - a state with various facets

- Conscious 의식 (내적 감정-죄책감, 자부심, 수치심) & unconscious 무의식 (보통 외적 감정)
- internal & external
- automatic 자동(갑자기 거미 봄) & controlled(의식적으로 저 자식 질투나)

- 감정의 정확한 상태는 stimulus, learned history, current context로 결정
- emotional stimulus는 다른 basic cognitive processing에 영향 줄 수도
  - ex) 추억을 더 기억에 남게 만들기 (이중 희소식 or 끔찍한 사건)
  - ex) 특정 물체나 위치에 주의 기울이기 (행운의 부적)
  - bad feeling은 학업 성적을 방해할 수도
- 일부 자극은 다른 자극보다 중요함 (생존 가능성을 높일수도)
- 특정 자극에 감정으로 태그를 지정, 레이블 지정 가능
  - 자극이 더많은 관심을 받아 우선 순위 처리되도록
  - 좋아하는 건 보상, 싫어하는 건 처벌 → motivation 유발
- 감정은 보상과 처벌에 의해 유발된 상태로 정의 가능, motivation은 보상을 추구하고 처벌 회피하는 상태로 정의
- 감정은 예측된 자극과도 관련 있음
  - 예상 보상 누락 → 분노, 예상 처벌 누락 → 안도
- 좋아요, 싫어요 같은 기본 감정은 innate 타고난 걸 수도
- 그러나 neutral stimuli와 emotional response를 결합해서 새로운 emotional association을 배울 수도 있음
  - 비행기 타는 게 두렵고, 맵고 고통스러운 음식이 좋고
- emotional learning은 진화의 자극에 국한되지 않고 생존 가치가 있는 자극을 넘어 확장되는 유연한 시스템

## Historical Perspectives on The Emotions

- 다윈의 감정 진화론: 동물이 특정 감정을 특징 짓는 얼굴 및 몸짓을 한다
- species 사이에서 gesture conversation 발견
  - 분노는 입을 벌리고 이빨을 보임
  - 두려움 표현은 시야와 비강 부피 증가시켜서 더 빠른 안구 운동
- 다른 사람과 다른 종에 의한 일반적인 해석, 타고나는 것
- 즉 emotional expression은 inner state의 진정한 반영
- 몸짓이 말보다 더 분명하다

## Sigmund Freud

- 마음에는 3가지 영역
  - ID: 섹스, 배고픔 등 본능의 무의식적 충동, 욕망 원시적
  - Superego: 도덕성 일탈억제 (이상적 자아)
  - The ego balances the conflicts: id와 superego의 억제 사이의 갈등의 규현을 이룸
- 과학적이진 않네... 감정은 우리 행동의 무의식적 편향이라는 생각
- 정신 장애는 정서 장애로 이루어질지도

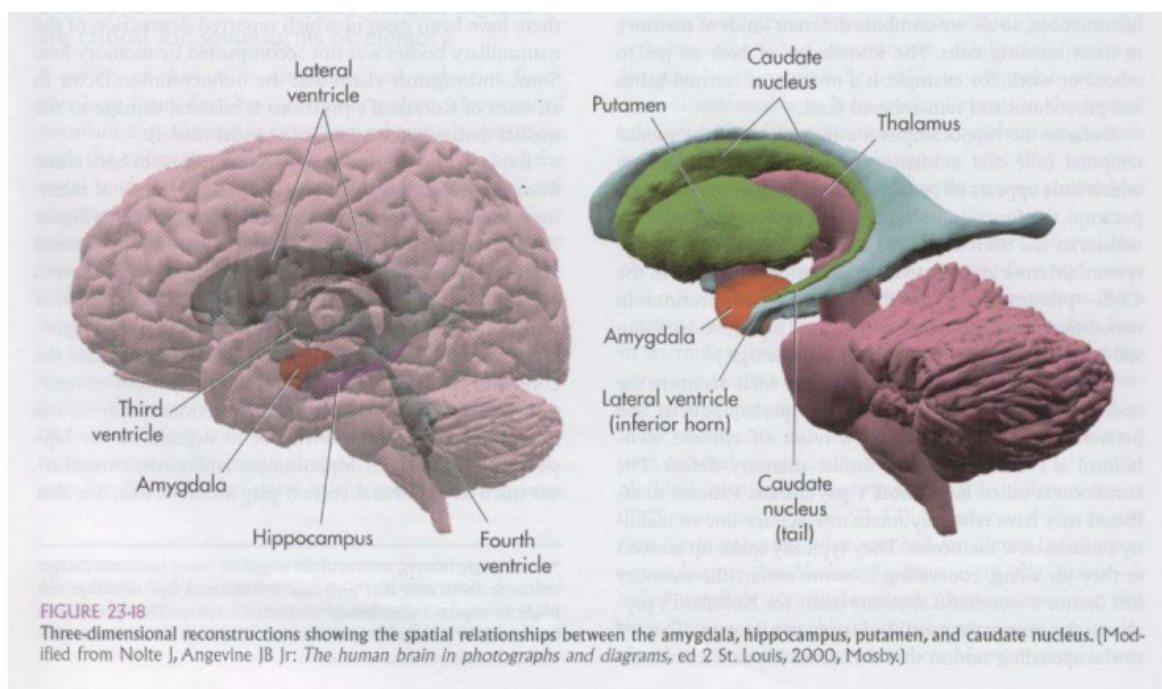
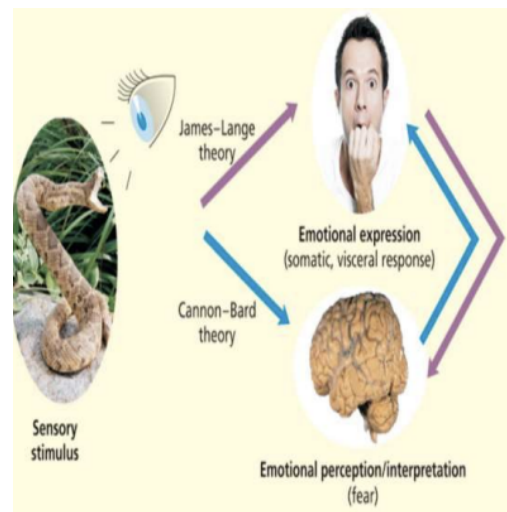
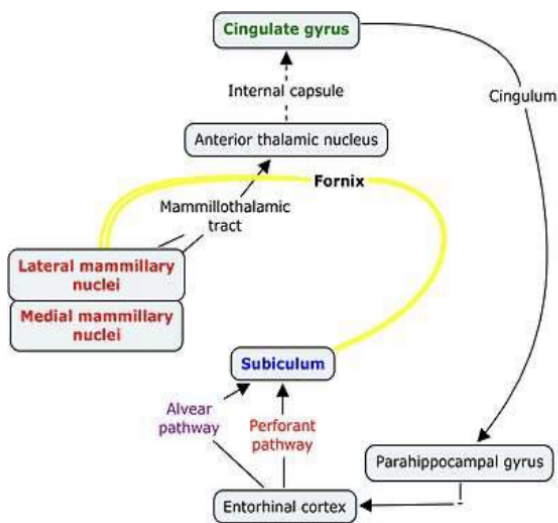
## The James–Lange theory

- 신체 변화에 대한 self perception은 emotional experience를 낳음
  - 신체 변화는 자율 신경계 autonomic nervous system과 내부 장기 활동을 제어하는 일련의 신경에 의해 매개
- 감정과 관련된 신체 반응이 의사 결정을 안내한다고 제안할게요
  - 행동의 unconscious modifier로서

## The Cannon–Bard theory

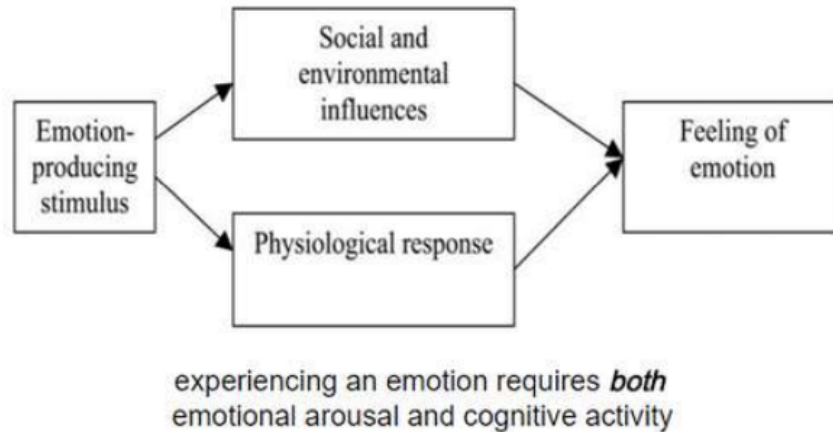
- bodily feedback은 감정 간의 차이 설명 불가
- 감정은 뇌에서만 발생
- 감정은 신체적 반응 일으킴
- neurobiology 영향을 받음
- lesion study → hypothalamus가 emotion을 조절함
- hypothalamus가 감정적 내용의 관점에서 감각 입력을 받고 평가한 다음, autonomic system과 cortex에 신호를 보낸다고 믿었음
  - 사실 hypothalamus는 body homeostasis 신체 항상성 regulation 조절
  - cf: the Papez circuit and the limbic system
  - cf: the amygdala, ventral striatum, Insula, thalamus (MD) etc

## Hypothalamus



## 2 factor theory of emotion

- 실험 결과, bodily experience가 emotion을 생성하진 않지만 (james-lange 이론과 반대네) conscious emotional experience를 향상시킬 수는 있음

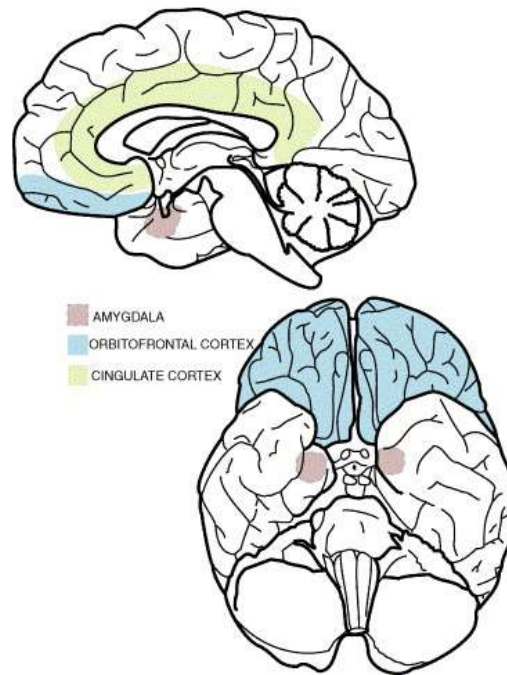


### The Papez circuit and the limbic brain

- the cingulate cortex, hippocampus, hypothalamus, anterior nucleus of the thalamus
- feeling of emotion이 subcortical Papez circuit에서 비롯되었다고 주장
- cortex를 포함하는 또다른 circuit이 있다고 주장
- 그래서 amygdala와 orbitofrontal cortex를 포함
- 결론적으로 통합된 emotional brain을 만들기 위해 함께 작동함
- cf) papez 회로의 핵심 영역 중 dorsal hippocampus는 leaning& memory에 가깝고 ventral hippocampus는 leaning & memory의 emotional aspect에 가깝다
- 각 basic emotion은 회로의 일부를 형성할 수 있고, 서로 다른 인지적 기여 가능하다

### Today's View

- Brain regions that are related to the Emotions
  - The amygdala
  - The insula
  - The anterior cingulate cortex
  - The orbitofrontal cortex
  - The ventral striatum



### Basic emotions vs. constructions/appraisal

- basic emotion
  - culture와 무관
  - 고유한 신경 기반
  - 다양한 생존 문제를 다루기 위해 진화
  - automatically, spontaneously 발생
  - 6 kinds - happy, sad, disgust, anger, fear, and surprise
- other emotion
  - happiness → amusement, relief, pride, satisfaction, excitement
  - Some – consisted of 2 or more basic emotions

Ortony, Clore, & Collins, 1988; Ortony & Turner, 1990

- 모든 감정은 주어진 자극과 사건에 대한 가치 반응에 기초한 평가
- 의식적 + 무의식적

베렛

- limbic structures such as the medial temporal lobes, cingulate and orbitofrontal cortex
- amygdala
  - anterior temporal poles 양쪽으로 뭉친 nuclei
  - limbic system의 요소
  - hippocampus 앞
  - 기억에 중요한 것으로 여겨짐 (기억의 감정적 내용)
  - 특정 자극/반응이 보상을 받는지 처벌을 받는지 학습

## 6주차

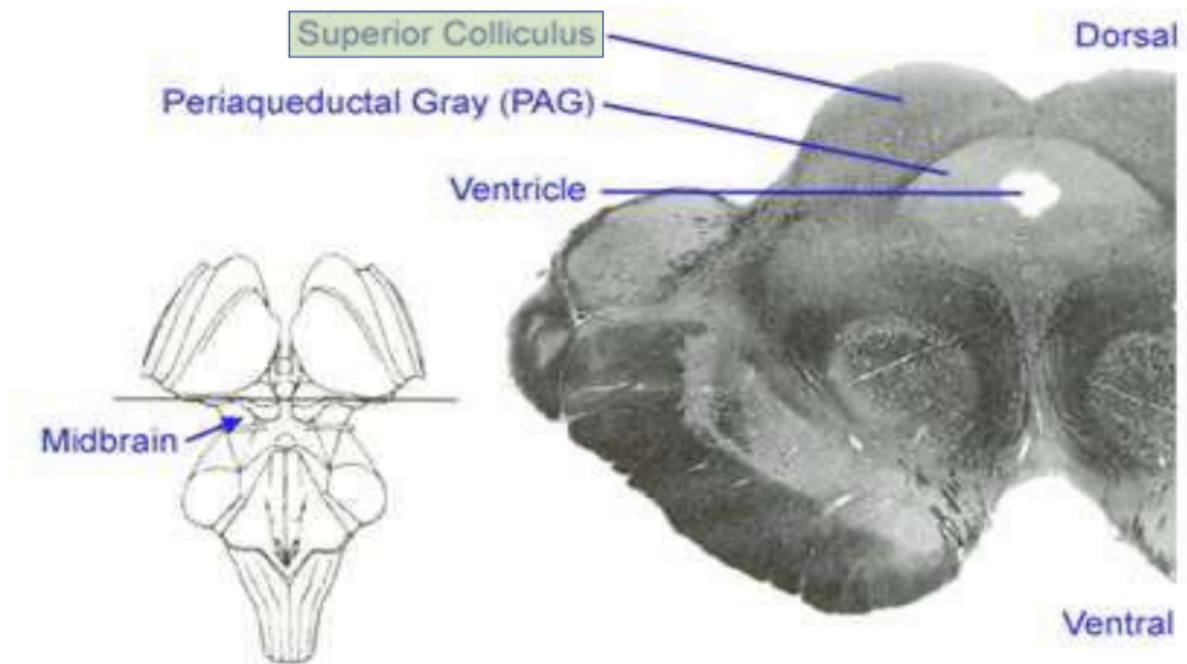
### amygdala

- Heinrich Kluver & Paul Bucy (1939)'s lesion study
  - 원숭이의 amygdala 손상
  - 원숭이들은 더 docile 해지고, 두려움을 보이지 않는 거 같음
  - 비정상적으로 온순하고 무뚝뚝, 입으로 물체를 살피보기, 식습관 변화
  - 학습된 emotional value를 잃어서, social standing 잃어서
  - kluber-bucy syndrome
- 감정과 행동에서 중요한 역할
- 인간의 경우 amygdala lesion의 영향이 심하진 않음
  - 정서적, 사회적 행동에 대한 greater cortical influence를 반영함
  - 병변의 범위가 원숭이 인간 연구 사이에 양립할 수 없기도 하지
- fear conditioning의 amygdala
  - amygdala 손상 → 학습 차단
  - amygdala에 lesion이 있는 동물은 정상적인 공포 유발 자극에 여전히 공포 반응을 일으킴

### Amygdala & Emotional Process

- 인간의 amygdala lesion
  - 다른 기본적인 감정이 아닌 두려움의 얼굴 표정을 인식하는 능력을 선택적으로 손상 가능 (adolphs et al., calder et al.)
  - bilateral amygdala 손상이 있는 환자는 나중에 fear를 인식하는데 특별한 어려움이 있었음
- 얼굴의 분노와 혐오감을 인식하는 능력 손상
- 환자는 표정이 다를 때 같은 사람의 사진을 일치시킬 수 없다 (young et al)
- 목소리로 감정 표현 인식하는데 어려움이 있다
- 즉, 감정 처리와 관련이 있다
- 위협을 감지하는 능력은 evolutionarily하게 중요하다 → conscious awareness 없이 빠르게 발생 가능
- 사람들은 꽃과 버섯 사이에서 뱀과 거미와 같은 fear 관련 자극을 더 빨리 감지하고 → 무의식적으로 지속적으로 두려워함 → skin conductance도 증가
- thalamus에서 amygdala까지 fast subcortical route와 visual cortical pathways를 통한 amygdala 까지의 slow route
  - functional imaging study: amygdala는 무의식적인 두려운 표정에 의해 실제로 활성화되고 너무 짧게 제시되어 의식적으로 볼 수 없음 (morris)
  - amygdala 활성화 → autonomic system...





- amygdala의 활성화는 visual cortex의 활동을 증가
  - amygdala에 의한 잠재적 위협의 감지는 위협적인 자극에 대한 보다 상세한 perceptual processing을 촉발해서 추가 평가 가능하게
- frontal cortex도 활성화 시킴
  - 이 정보에 따라 행동할지 여부 결정 (싸우냐? 도피하냐?)
- 배움, 음식 보상에 기반한 긍정적 연관성, 공포 조절에 참여 (Baxter & Murray, 2002)
- amygdala는 fear perception에 중요하다
- 자극의 감정적 가치를 학습하고 저장하는데 있어서 일반적인 역할
- 감정적 연관성은 episodic memory의 감정적 내용까지 확장

#### The Insula

- 섬을 의미
- temporal lobe 아래의 cortex 영역
- anterior (앞쪽)으로 orbitofrontal cortex, limbic structure, basal ganglia에 연결된다
- posterior은 sensory thalamus, parietal, temporal association cortex로부터 연결 받는다

- insula의 앞쪽 부분은 interoceptive awareness 및 일반적으로 bodily feeling, 공포 감정의 modulation에 관여
- disgust perception, consciousness, 신체 항상성 조절, 통증 perception과 미각 perception에 관여
- compassion, empathy, perception, motor control, self awareness, cognitive functioning, interpersonal experience 관여
- insula는 혐오감에 구체적으로 관여하는 거 외에도 감정 처리에서 더 넓은 역할을 한다
- 감정 상태의 특징인 신체 반응에 대한 모니터링 (의식적, 무의식적)
- 독립적인 기억에 비해 다양한 범주의 감정적 기억을 회상하는 반응 시 인슐라 활동 증가

#### disgust

- 나쁜 맛 의미
- 입 안에 나쁜 맛 남김
- 섭취를 통해 오염 및 질병과 진화적 연관 있을 수도
- 혐오는 고대에 질병으로부터 우리를 보호
- 다른 사람이 도덕성을 위반하는 것을 볼 때도 사용
- 사회적 상호작용과 관련해서 도덕적 혐오감 진화

#### Patients with Huntington's disease

- 혐오스러운 표정을 인지하는 부분에 대한 선택적 장애
- 혐오감에 대한 음성 표현의 상대적 손상
- 유전 질환임
- 중년기에 발생하며, basal ganglia에서 과도한 움직임, 인지 저하, 뇌의 구조적 위축 등이 나타남
- 이 그룹의 disgust related impairment는 insula 손상 정도와 연관
- insula에 대한 선택적 lesion은 다른 얼굴 표정 인식보다 disgust 인식에 더 많은 영향을 미침
- 정상인의 fMRI
  - 혐오스러운 표정 → amygdala가 아닌 insula 활성화

- 내가 혐오감을 느끼고, 다른 사람이 혐오감 느끼는 걸 보는 것 → insula
- 도적적 혐오감 역시 insula
- 공포인식에서 neural substrates 분리
- 진화론적으로 contamination 오염과 관련 있을 수도 → 해부학적 특정 위치 → primary gustatory cortex 옆
- 위험한 결정에서 더 많은 활동을 함
  - (두려움 때문? 직면한 상황에 대한 혐오?)

#### The ventral striatum

- basal ganglia의 일부이며 nucleus accumbens를 포함
- orbitofrontal cortex, basal ganglia, thalamus를 연결하는 limbic circuit에 관여한다
- 보상을 얻기 위해 특정 신호음이 들릴 때 레버를 누르는 등의 operant conditioning에 중요
- 보상과 보상에 대한 기대 anticipation에 반응
  - 보상 예측 오류
- ventral striatum에 오류가 생기면
  - 분노를 인식하는 능력 부족해짐

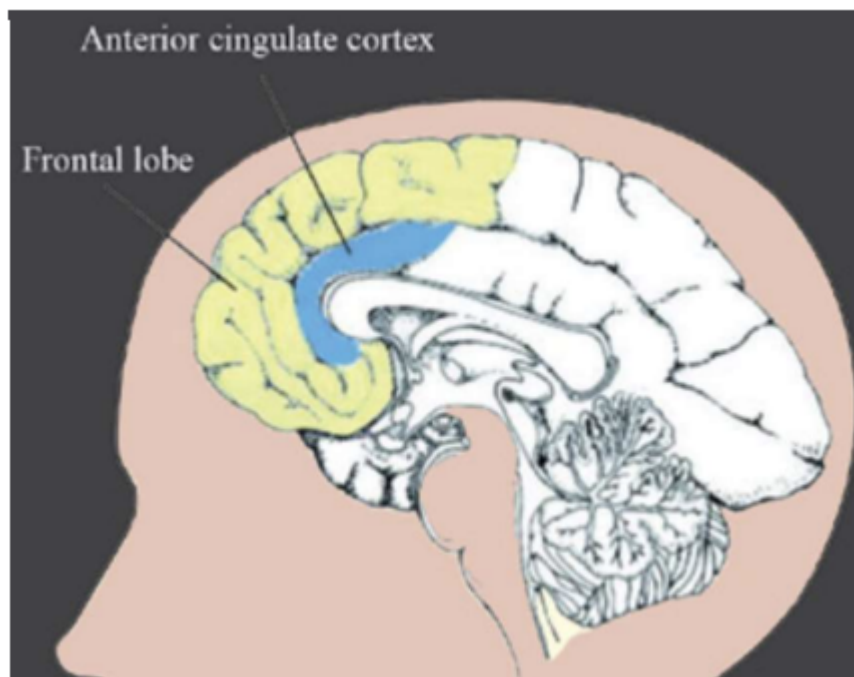
#### Basal Ganglia

- Can be seen only in section
- Caudate Nucleus
- Putamen
- Globus Pallidus
- Motor
- Sensori-motor integration
- Reward
- the anterior cingulate → self-reported anger

- the insula, hippocampus → insulted에 대한 반추 정도 예측 → 화를 내거나 공격적인 생각
- 분노/공격성은 보상을 얻거나 방어하기 위한 동기 부여된 활동

#### The anterior cingulate cortex

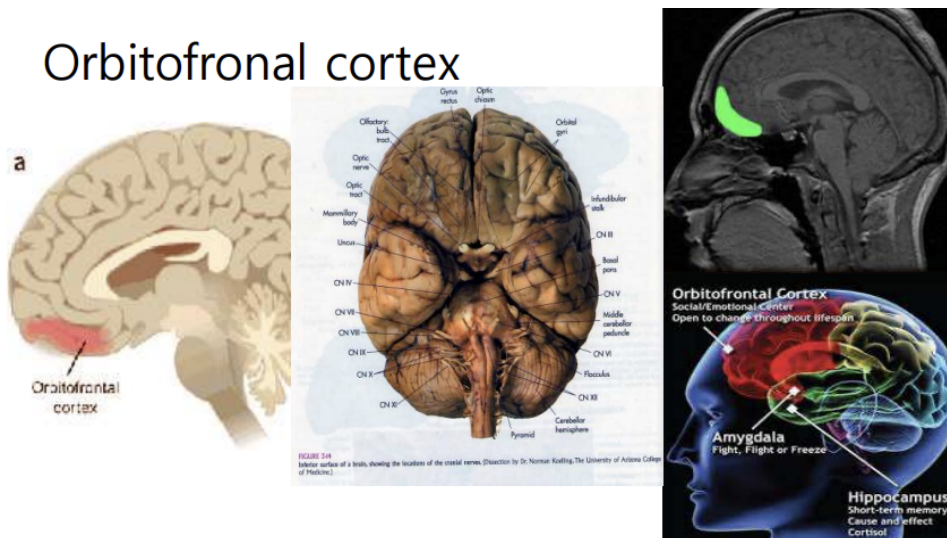
- 뇌의 medial surface에 있는 anterior corpus callosum
- dorsal region과 ventral region으로 나뉨
- medial thalamic areas, orbitofrontal cortex, amygdala, insula로부터 입력
- periaqueductal gray area(pain 관련), dorsal motor nucleus of the vagus (자율 효과 유발), ventral striatum으로 출력
- skin conductance response, 심박수, 혈압 변화와 같은 정서적 자극에 의해 유발되는 특정 신체 반응 생성에 관여
- dorsal region: 응답이 잘못된지 여부와, 응답이 보상 또는 처벌되는지 여부와 관련한 response monitoring
- ventral region: mentalizing과 관련된 medial prefrontal cortex와 인접해있지만, 합의 되진 않음 ㅎㅎ
- empathy와 연관



## The orbitofrontal cortex

- eye socket 위로 frontal lobe의 ventral surface,
- cortical sensory area의 입력
- amygdala, hippocampus, insula, cingulate cortex와 상호 연결
- 보상의 동기 부여 가치를 계산하고, 상황에 따라 보상의 가치 바꾸기

## Orbitofrontal cortex



## Motivation

- 무언가를 하도록 하는 internal force
- needs
  - 생물학적, 심리적, 사회적 필요
  - 어디서? 선천적? 후천적?
  - 메커니즘 다중 요소
  - 너는 배고파서, 맛 때문에, 사회적 기대 때문에 음식을 먹지
  - 너로부터 온거냐? 의지의 행위? 의식적인 선택?
- animus라는 어원에서 출발했지. spirit, move.
  - 정령이 물건을 움직인다!

## Hierarchy of Human Needs

- physiological need
- safety need
- social need
- esteem need
- self-actualization need

#### Drive Theory By Clark Hull

- 생물학적 필요가 당신의 삶을 지배함
- 생물학적 고통이 움직임을 유도함
- 움직임 감소 → 즐거움과 보상
- 생물학적 필요와 관련해 다른 필요를 학습
- homeostatis 항상성
  - 몸은 자동차 엔진과 같아서
  - 지속적으로 엔진 오일, 냉각수, 연료, 윤활유 보호장치 필요
  - 이상이 있을 경우 경고등 배고파요 목말라요 열나요 → 항상성 유지
- primary need = essential need
- 부족할 때 신경계가 primary need 생성 → 당신이 행동 취할 수록 arouse
- 무언가 빼앗긴 시간 길수록 → neuronal firing increase → 더 많은 추진력
- drive 충동이 강할수록 → 충동이 약해지려는 동기가 강해짐
- 생리적 요구는 심리적 충동을 만듦
- needs → drive → motivation → action
- Intra-Psychic and Social Needs
  - secondary needs
  - 특정 배고픔 → 특정 음식에 대한 갈망 → 특정 음식과 만족 및 보상 간의 연관성 배움 → 낯선 음식보다 선호
- drive 이론에 대한 비평
  - too simple, 2nd need에나 적합함
  - 학습된 drive를 모두 설명하기 어려움

- exploration drive : 기본이 아닌 심리적 동인
- parenting: 항상성을 위한 게 아니라 방해하잖아

#### Arousal Theory - Elizabeth Duffy (1950s)

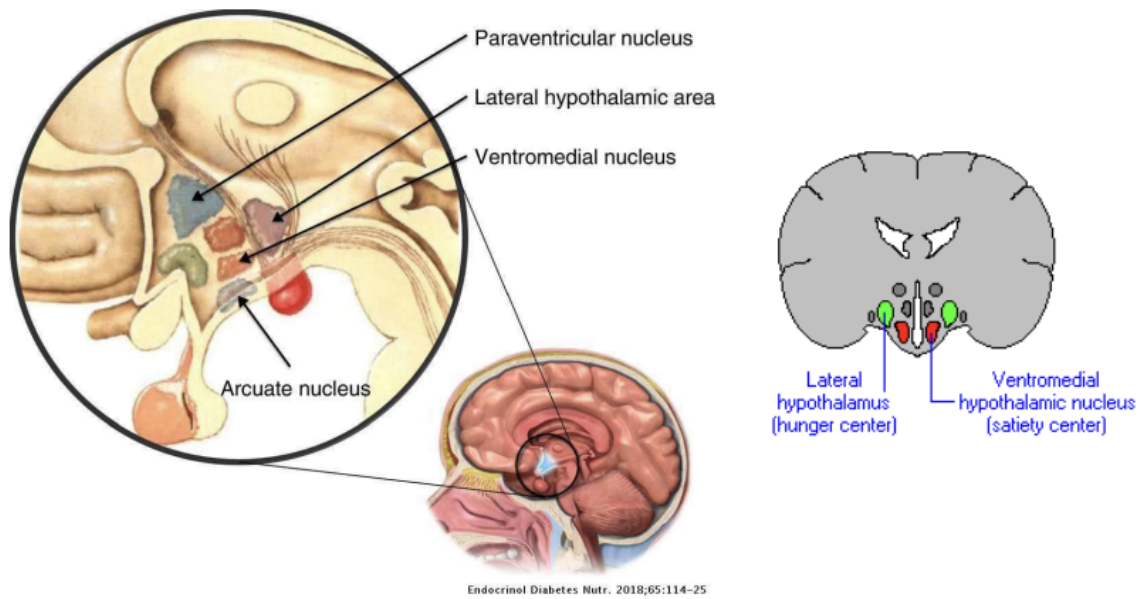
- 각성은 기본 욕구가 부족해서 항상 유발되는 건 아니다
- information need는 생리적 요구만큼 중요하다
  - homeostasis  $\neq$  신경활동 제로, 최적이 중요
  - optimal point 최적점은 생물학적 조건에 따라 수시로 변함
  - homeostatic set point를 유지하기 위해 설정점마다 상반되는 과정이 있음
  - 신체적 필요만큼이 정보적 필요도 있다
- 매 끼니 같은 음식에 질리는 이유는 뭘까?
  - 생물학적 필요만 있다면 음식의 에너지만 필요하니 드라이브 이론인데
  - 똑같으니까 지루하고 변화를 추구한다
    - 즉 내 경험이나 상태에 따라 여러 항상성 조건 설정점이 있어야 함
- optimum arousal 최적의 각성
  - 자극의 최적 수준은 다양하다
  - 매우 일정한 감각 입력 → 수용체 변화의 역치
  - sensitivation or tolerance
- 자극에 약간의 variability가 있음
  - 그래서 exotic 이국적 음식을 먹기도 함
- 자, 신경 기질 기반 설명을 제공하려고 하는데 너무 primitive 원시적이네... 지나친 흥분은 당신의 performance를 방해할 게 분명함

#### Obesity

- holistic motivation theory
- 먹는 것은 동기부여된 행동, 과식과 덜 먹는 것도 마찬가지
- 배가 안 고파데 왜 먹어?

- 순서: 잤은 식사 → 한번 시작하면 멈출 줄 모름 → 지방 많은 음식 선호 → 에너지 소모하지 않음
- 비만의 biological cause
  - 혈당: 낮은수치 → 배고픔 → 각성 → 포만감 → 인슐린 → BSL감소 → 반복
  - bsl 자체보다 bsl과 인슐린의 상호작용이 중요
  - 인슐린 주사 → 더 많은 배고픔과 더 많은 음식 유발
  - 설탕 주사 → 단 걸 먹는 걸 멈추지 않음
  - 포도당 → 인슐린 대 과당 증가 → 종종 증가하고 종종 식욕 감소
  - 설탕 - hunger (feeding) center of the hypothalamus에서 감지
- hypothalamic feeding center
  - brain stem의 mid brain
  - lateral part
- 설탕 수준에 민감
  - 너무 낮으면 → neuronal firing → 배고픔 → 활성화
- 전기 자극 → 식사 활성화 → 멈추지 않음 → 매우 비만
- 음식이 부족할 때 공기까지 끌고루 먹으려함
- lesion → 식사량 감소, 전혀 먹지 않아 죽을 수도
- feeding center는 모든 측면을 통제하지 않아
- 전기 자극 → 살찌기 → 멈춤 (새로운 지점)
- 다른 뇌 영역도 일부 차지함
  - 스트레스 유발 식사 → 엔돌핀 시스템
  - naluxon은 대신 인간의 다른 행동 흡연 및 음주를 늘림
- 실제 BSL 수치는 식습관과 일치하지 않으며
- bsl은 1시간 후에 정점 도달, 20분 안에 보통 식사 마침
- 드라이브 이론 이거 맞냐?





## Eating disorder

- anorexia nervosa
  - 비정상적으로 낮은 체중, 체중 증가에 대한 두려움 ...
- bulimia nervosa
  - 통제력 상실, 많은 양의 음식 폭식
  - compulsive eating, exercise