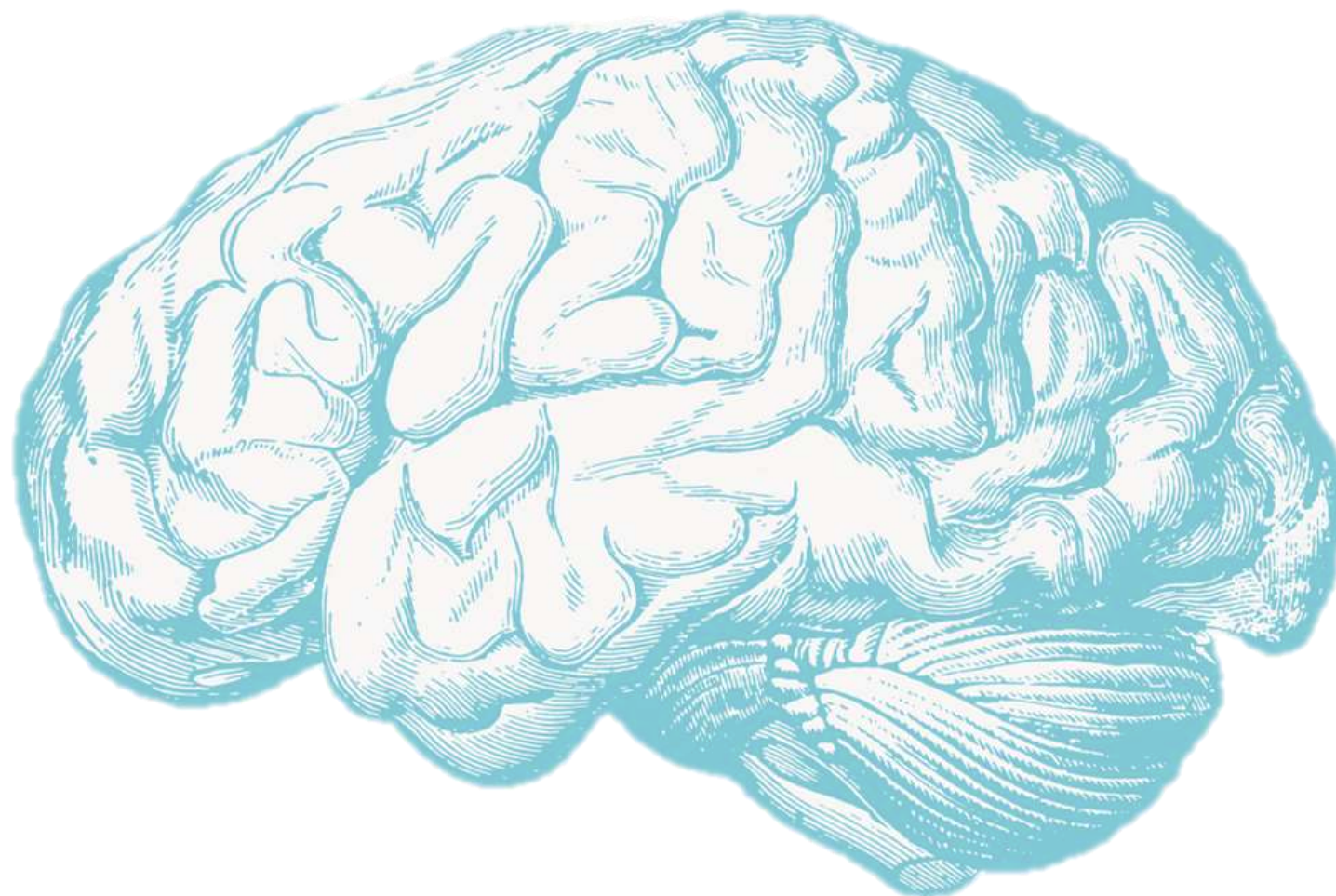


第十二讲

脑与认知科学

脑与认知加工：情绪与社会认知

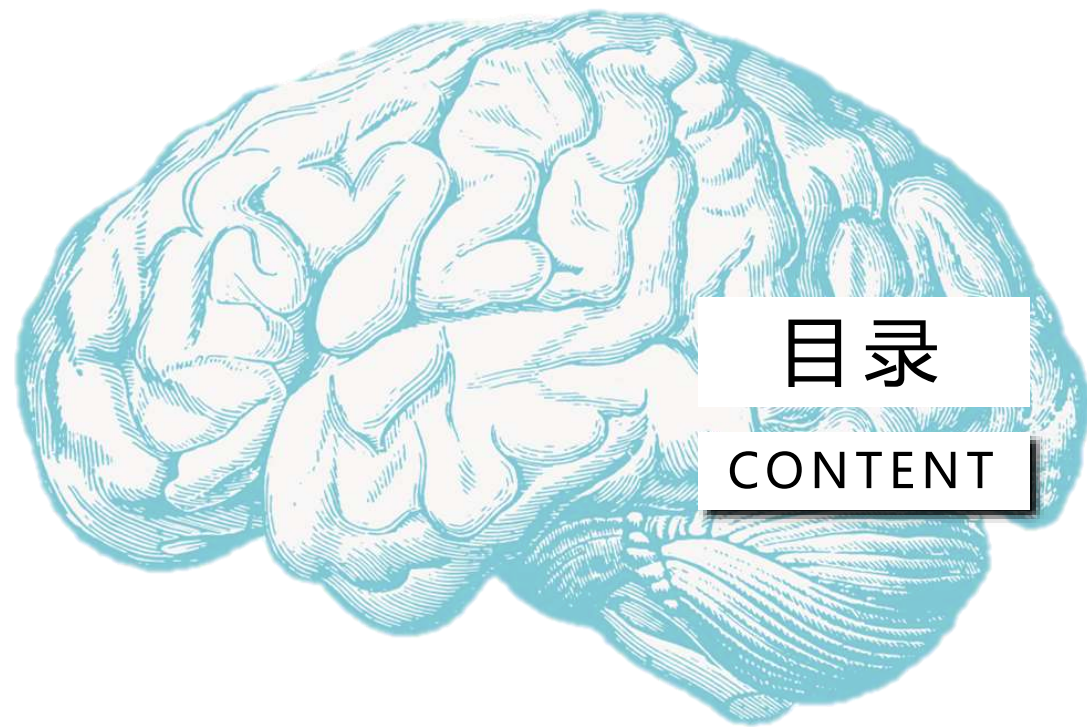
授课人：祁婷 副研究员
北京邮电大学 | 脑认知与智能医学系



脑与认知科学

本章关键知识点

- 1、基本情绪分类及其维度
- 2、恐惧情绪的神经机制
- 3、心理理论概念及其神经机制
- 4、共情的概念及其镜像神经元系统



A

基本情绪

B

情绪加工的神经系统

C

社会认知：自我知觉

D

社会认知：对他人的知觉

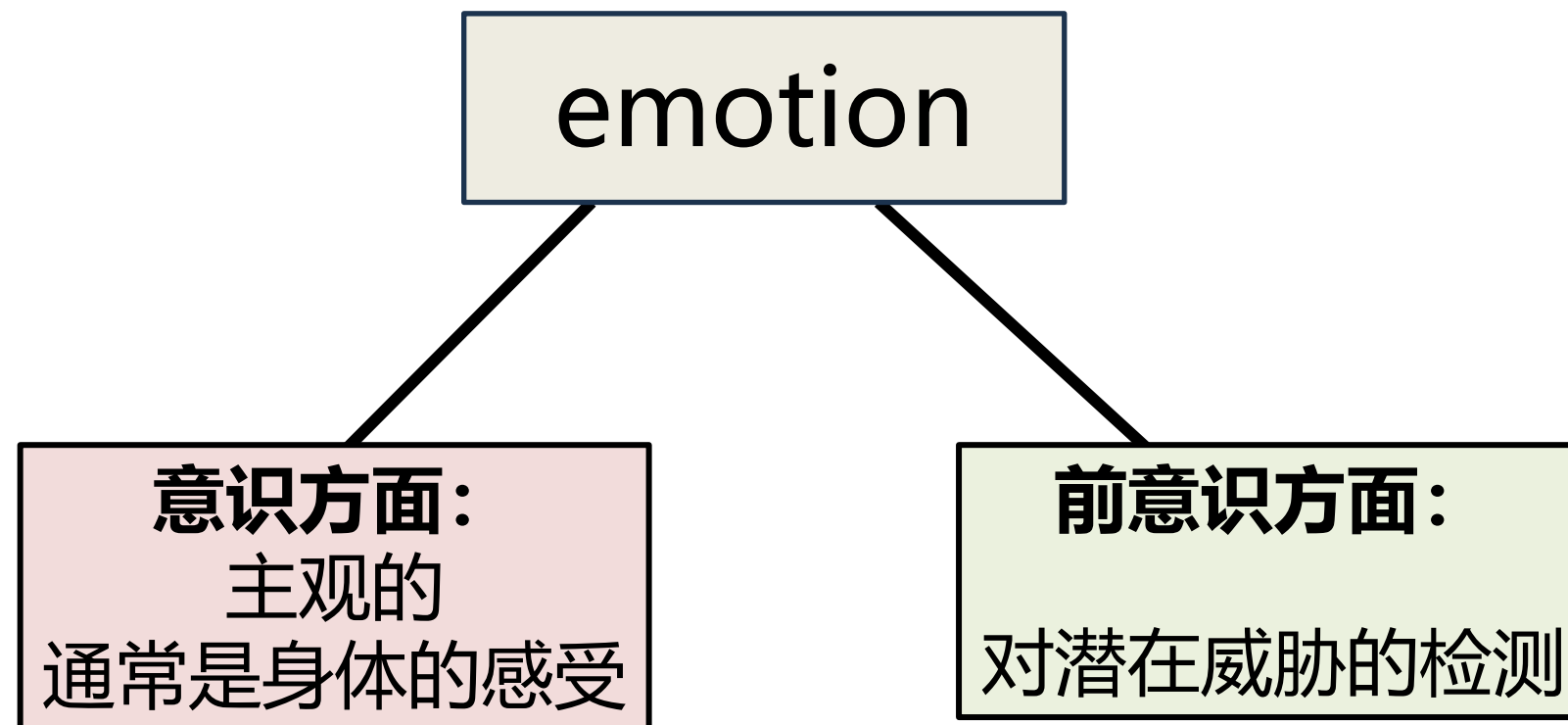
脑与认知科学

什么是情绪？

脑与认知科学

情绪 (emotion)

情绪：个体对于外界刺激或内在活动的综合反应，涉及机体多个反应系统，如感觉、运动、内分泌、工作记忆、注意等，是个体做出的综合、协调整理反应。



mood?

某种特定情绪频繁或持续发生的情况

科学

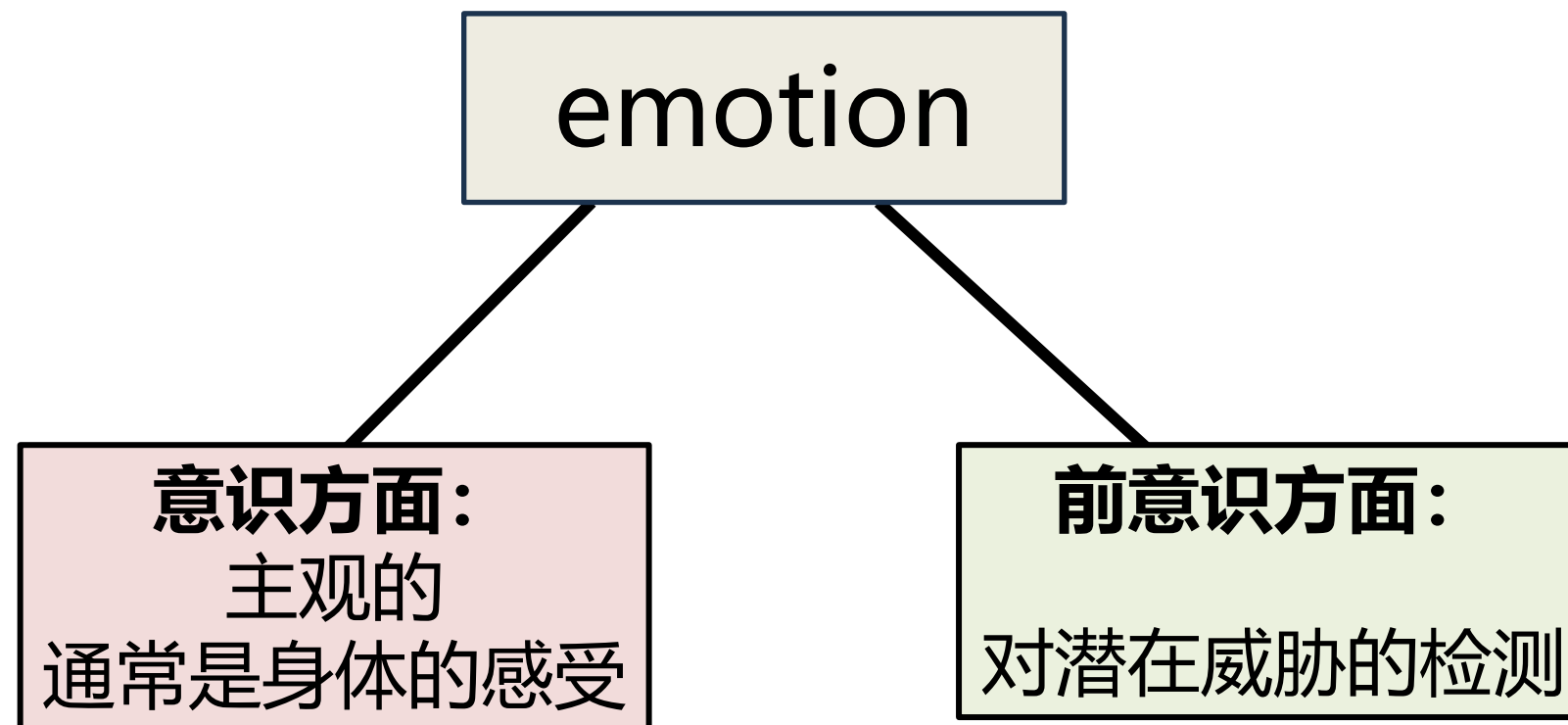
研究者记录到以下四种表现，哪一种最能代表 mood 而非 emotion?

- ☐ A 在接收到升职通知的瞬间，Linda 表现出强烈的欣喜，心跳加快，脸上露出笑容
- ☒ B Linda 最近两周持续处于低落状态，工作效率下降，对日常活动兴趣减退，但无法指出具体原因
- ☐ C 当同事无意中打翻她的咖啡时，Linda 立即表现出恼怒，皱眉并提高了说话音量
- ☐ D Linda 在观看恐怖电影时出现瞳孔放大、心率升高等应激反应，并且表现出明显的惊恐表情

提交

情绪 (emotion)

情绪：个体对于外界刺激或内在活动的综合反应，涉及机体多个反应系统，如感觉、运动、内分泌、工作记忆、注意等，是个体做出的综合、协调整理反应。



mood?
feeling?

某种特定情绪频繁或持续发生的情况
主观意识层面上的体验，需要意识的介入

情绪 (emotion)

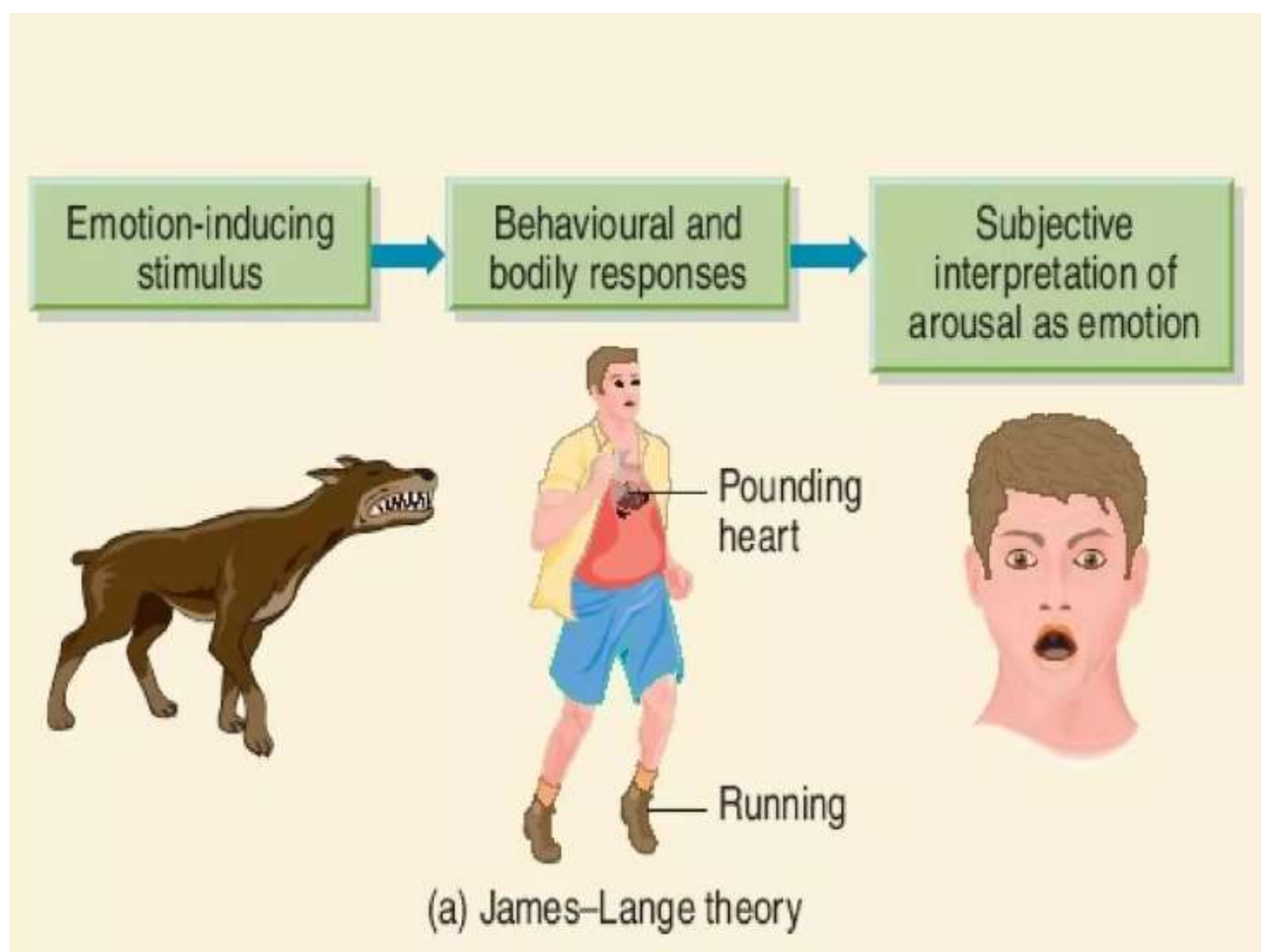


情绪无意识下完成，个体意识不到情绪本身

用意识去主动地引导情绪



情绪理论



情绪的意识体验是源自于我们对自主生理唤起的感知。

脑与认知科学

基本的情绪有些什么？

脑与认知科学

作答



脑与认知科学

制造一个恐惧的表情

- 抬起眉毛，并把两个眉毛凑到一起
- 抬起上眼皮
- 把嘴角往耳朵的方向撇



(a)



(b)



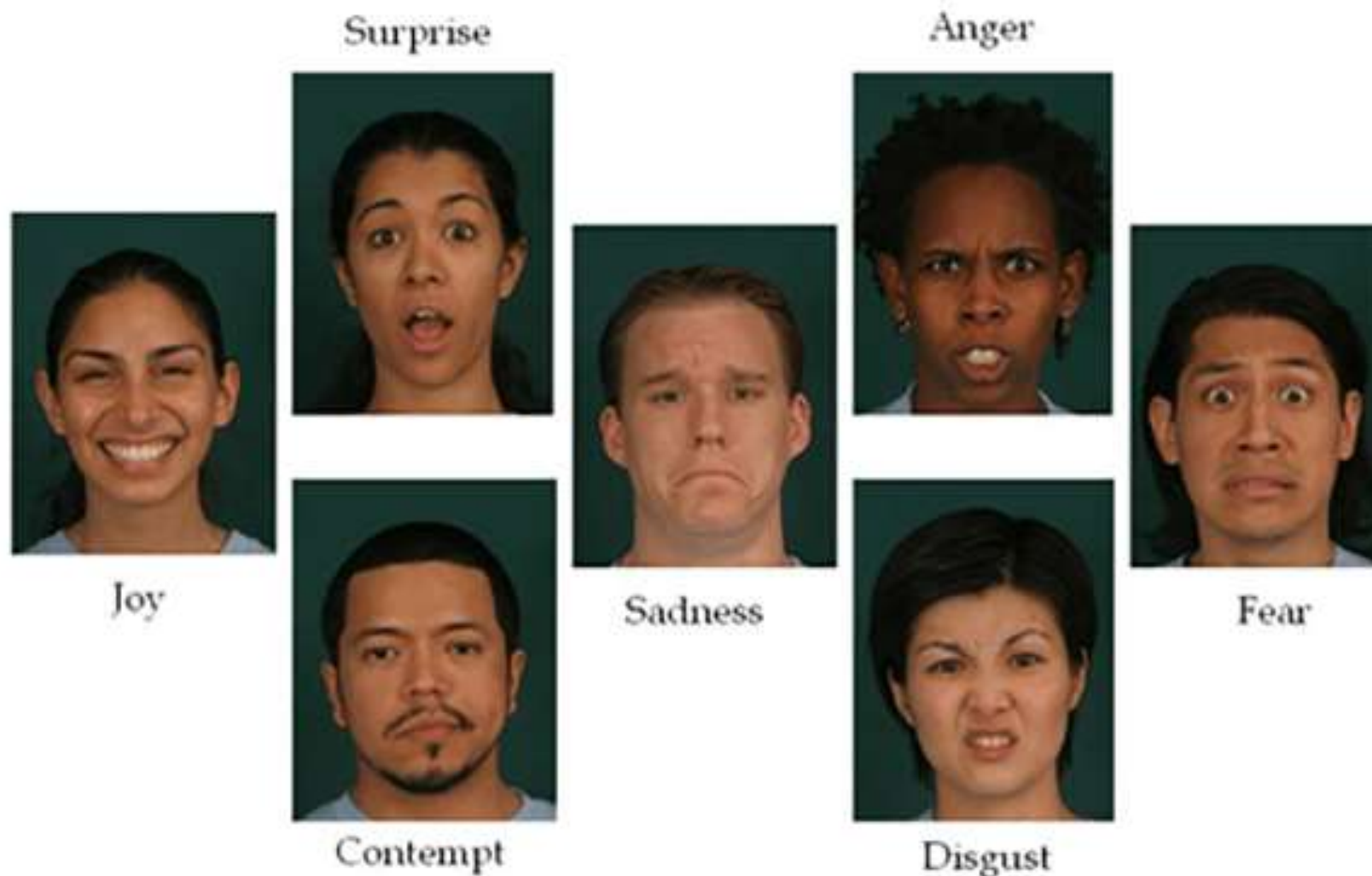
(c)

脑与认知科学

基本情绪

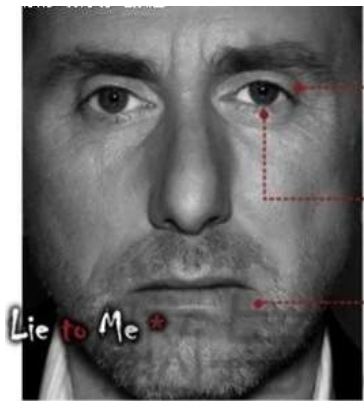
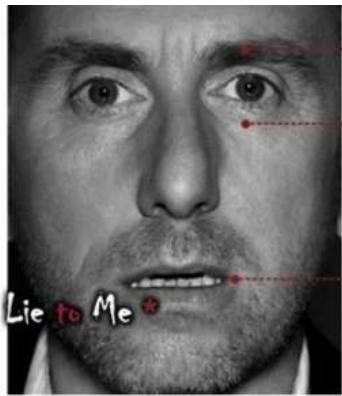
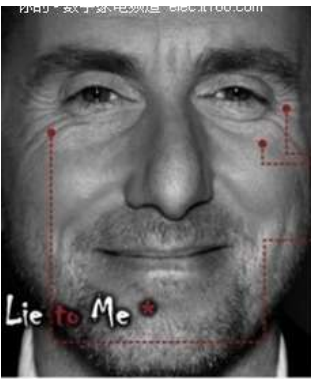
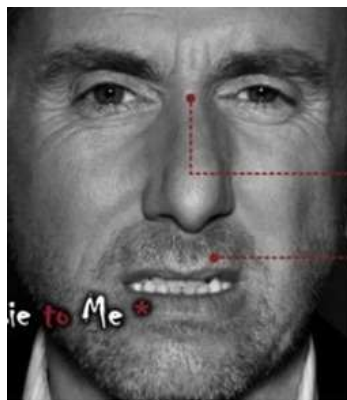
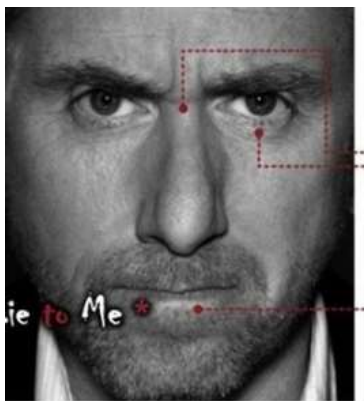
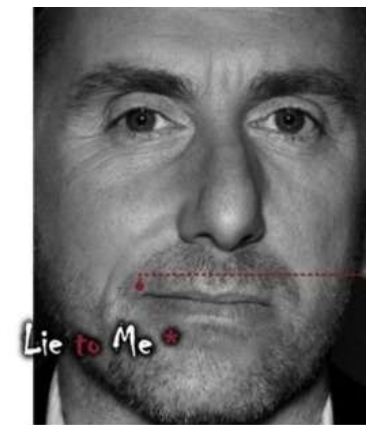
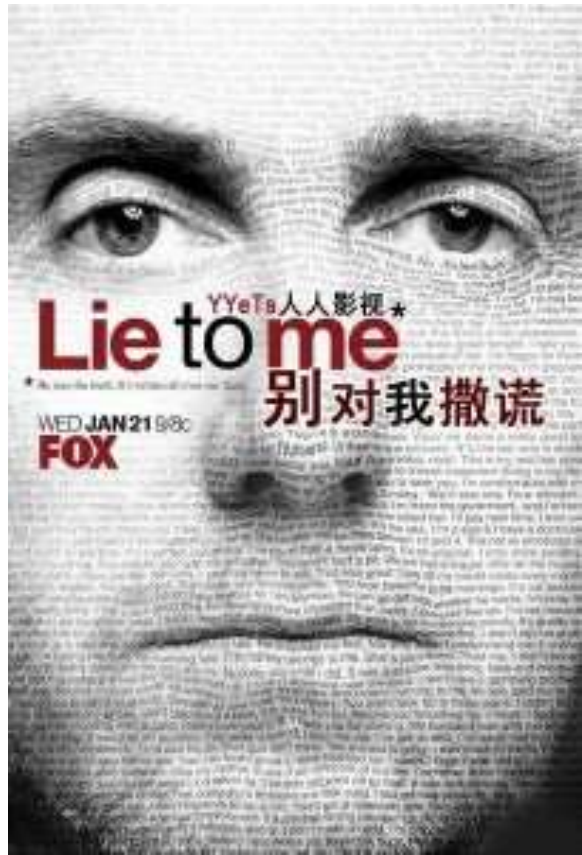
基于面部表情普遍性来进行分类：（Ekman的理论）

- 愤怒
- 厌恶
- 恐惧
- 高兴
- 悲伤
- 惊讶



通过面部表情表达高兴、悲伤、恐惧、厌恶、愤怒或惊讶
不同文化下基本上一致的——存在基本的、普遍的人类情绪

基本情绪



人知科学

网络视频

https://www.bilibili.com/video/BV1Tp4y1X7N1/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=f3cdc767735bef75894c765ea79c08e0

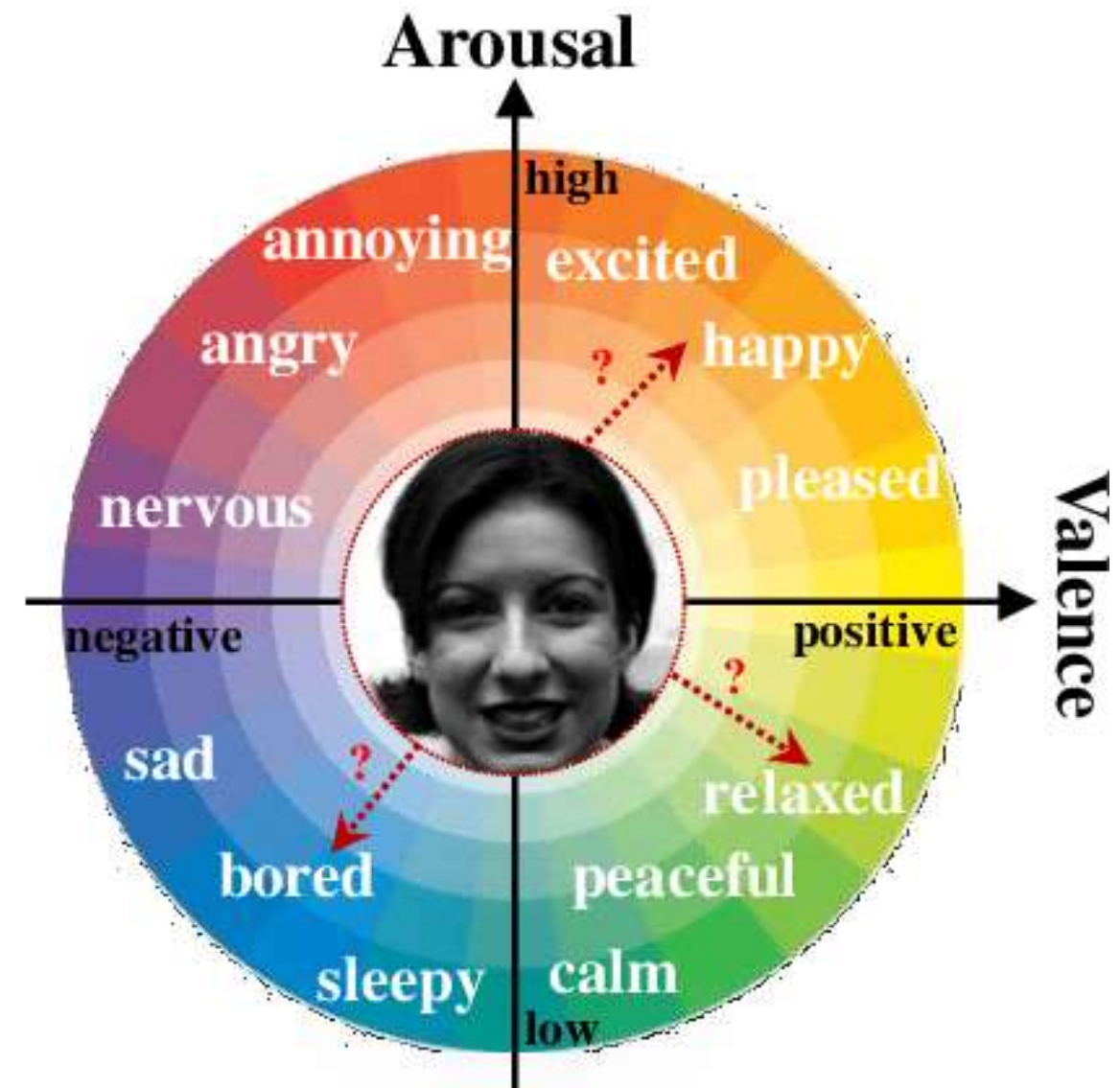
温馨提示：此视频框在点击“上传手机课件”时会进行转换，用手机进行观看时则会变为可点击的视频。此视频框可被拖动移位和修改大小

脑与认知科学

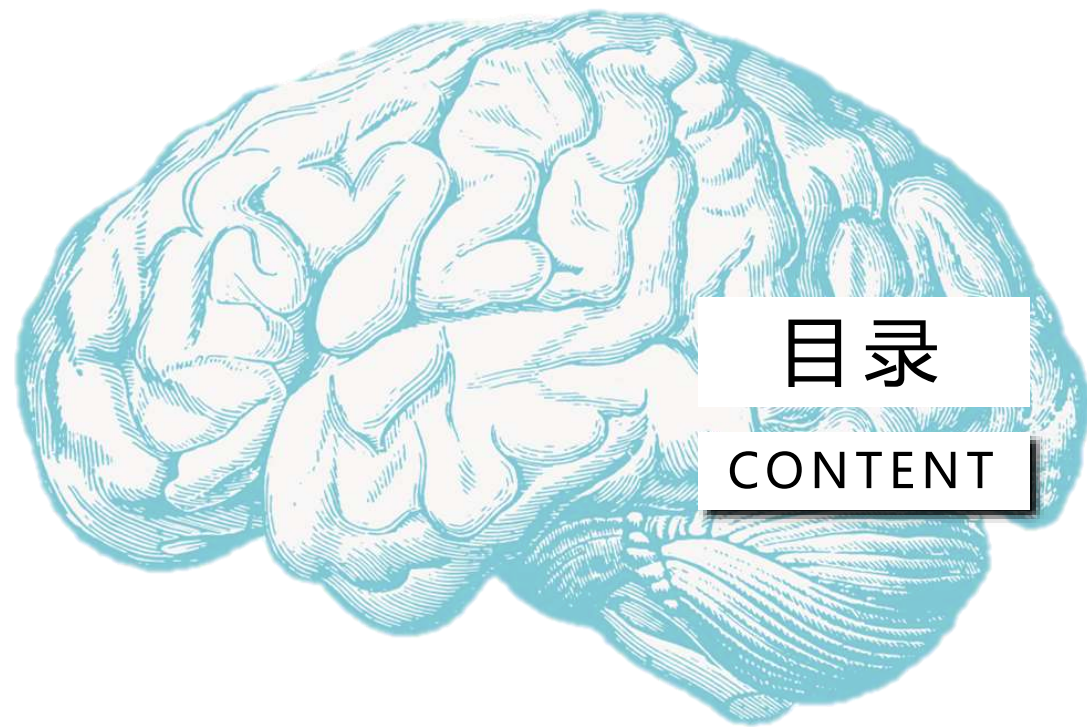
情绪维度

在连续的维度上对各种事件做出的反应：

- **效价（valence）**：决定于情绪的性质，以愉快和不愉快为基本属性。
如，高兴-不高兴；好-坏
- **唤起程度（arousal）**：决定于情绪的强度，以激活和不激活为基本属性。
如高-低



脑与认知科学



A

基本情绪

B

情绪加工的神经系统

C

社会认知：自我知觉

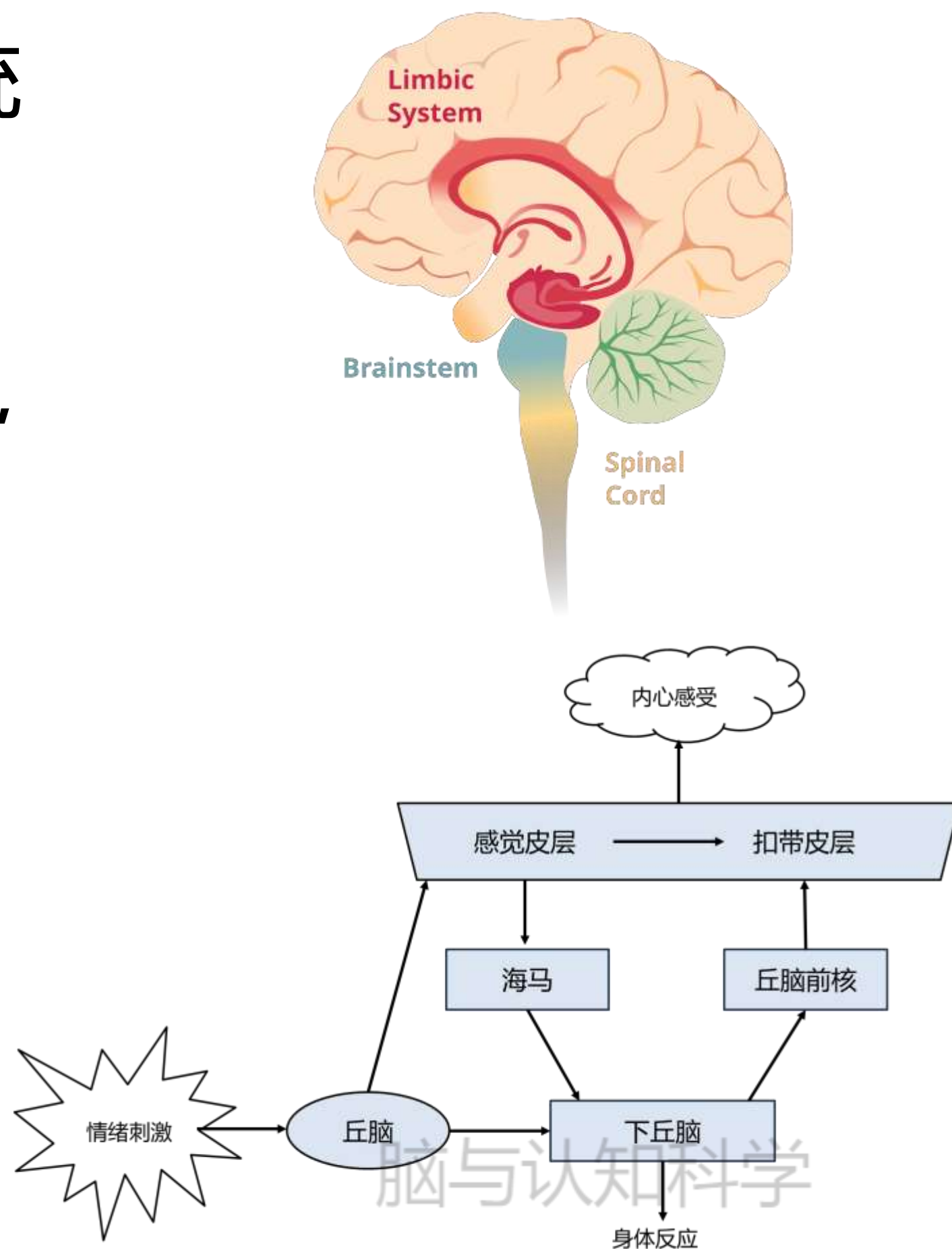
D

社会认知：对他人的知觉

脑与认知科学

Papez回路和边缘系统

Papez提出脑和情绪的回路理论，认为情绪反应涉及下丘脑、前丘脑、扣带回和海马、杏仁核、眶额皮层等，这些结构组成的神经回路在情绪体验和情绪表达中起关键作用，这个回路称为Papez回路。围绕在胼胝体边缘。

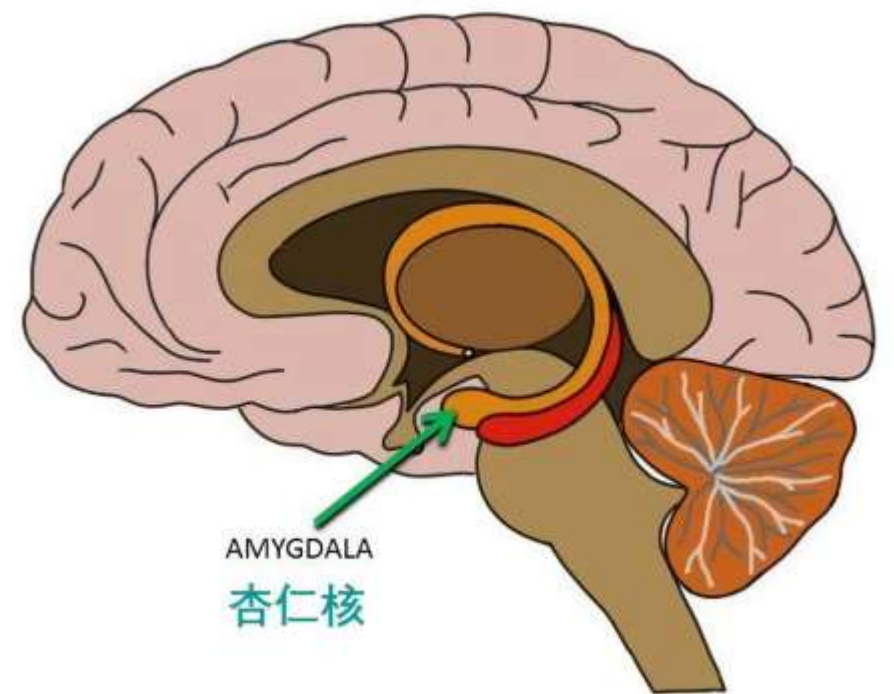


杏仁核与恐惧识别

猴子在损伤杏仁核后出现了异常的情绪反应——失去了恐惧情绪，对应该引发恐惧情绪反应的物体不再产生回避行为。



Kluver-Bucy综合征



杏仁核是杏仁状的小结构，位于颞叶内侧，与海马前部相连。负责记忆，特别是记忆的情感内容和基于奖励或惩罚进行学习。

杏仁核与恐惧识别

患者SM “woman with no fear”



快乐



悲伤



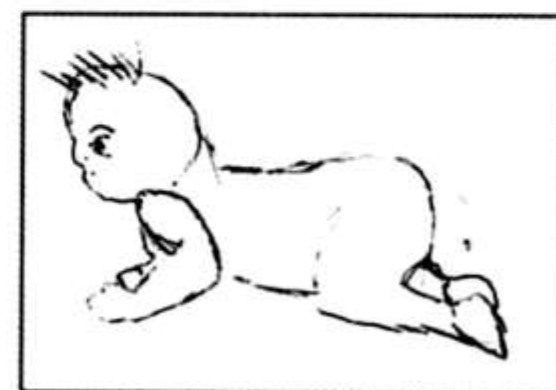
愤怒



惊奇



厌恶

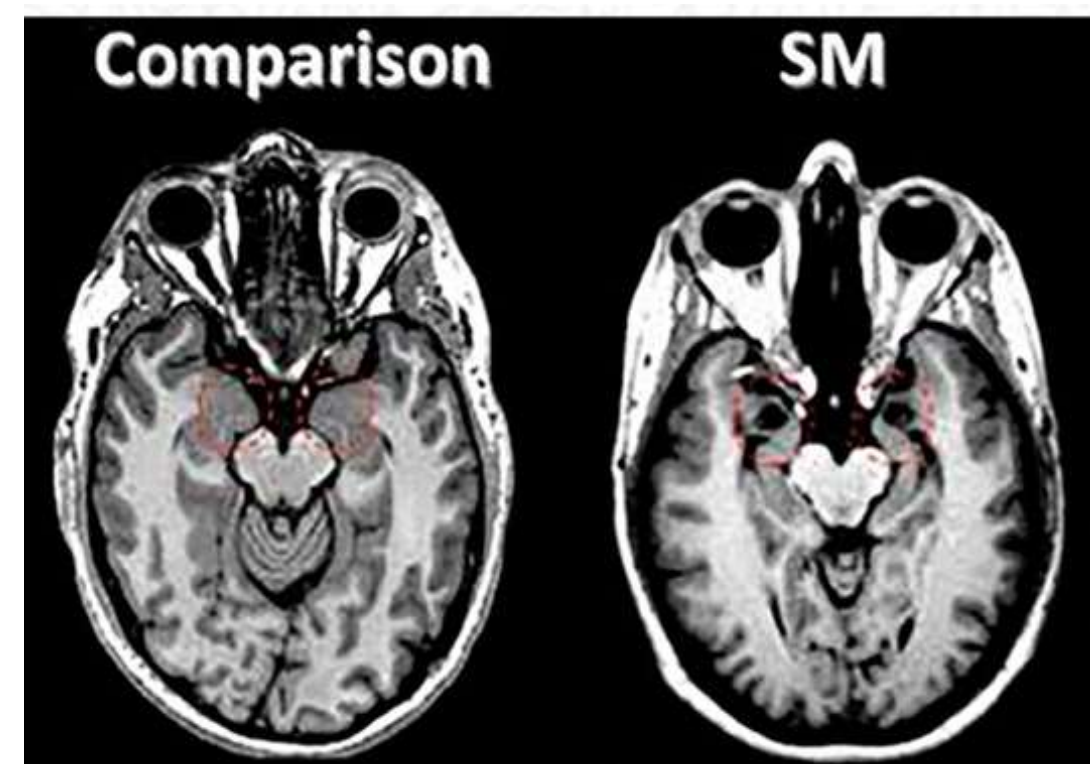


恐惧

脑与认知科学

杏仁核与恐惧识别

患者SM “woman with no fear”



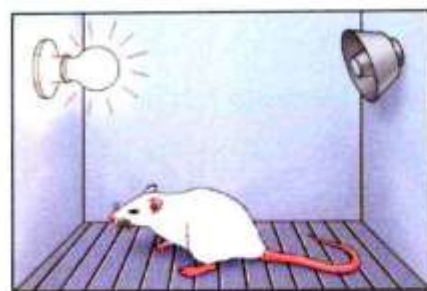
脑与认知科学

杏仁核与内隐情绪学习

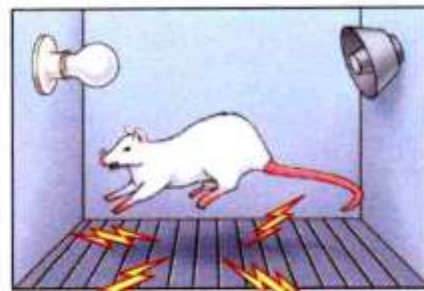
情绪学习范式——恐惧性条件反射

中性刺激+令人厌恶的结果

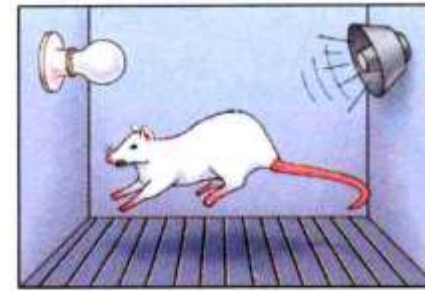
(a) 训练前



只给光 (CS):
无反应

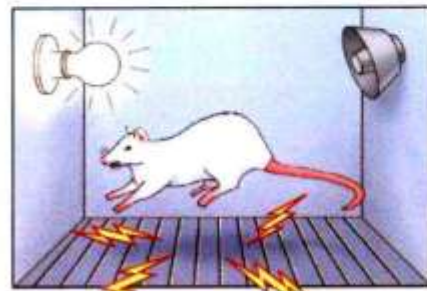


只电击脚 (US₁):
正常惊吓 (UR)



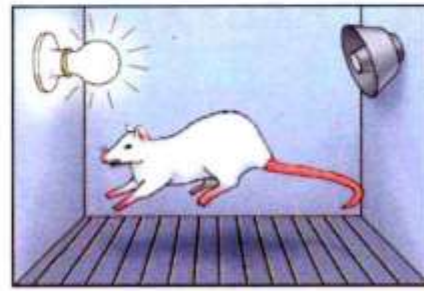
只给噪音 (US₂):
正常惊吓 (UR)

(b) 训练中

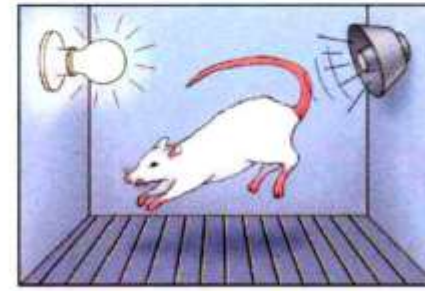


光和电击结合:
正常惊吓 (UR)

(c) 训练后



只给光:
正常惊吓 (CR)



光和声音结合, 但无电击
增强的惊吓 (增强的 CR)

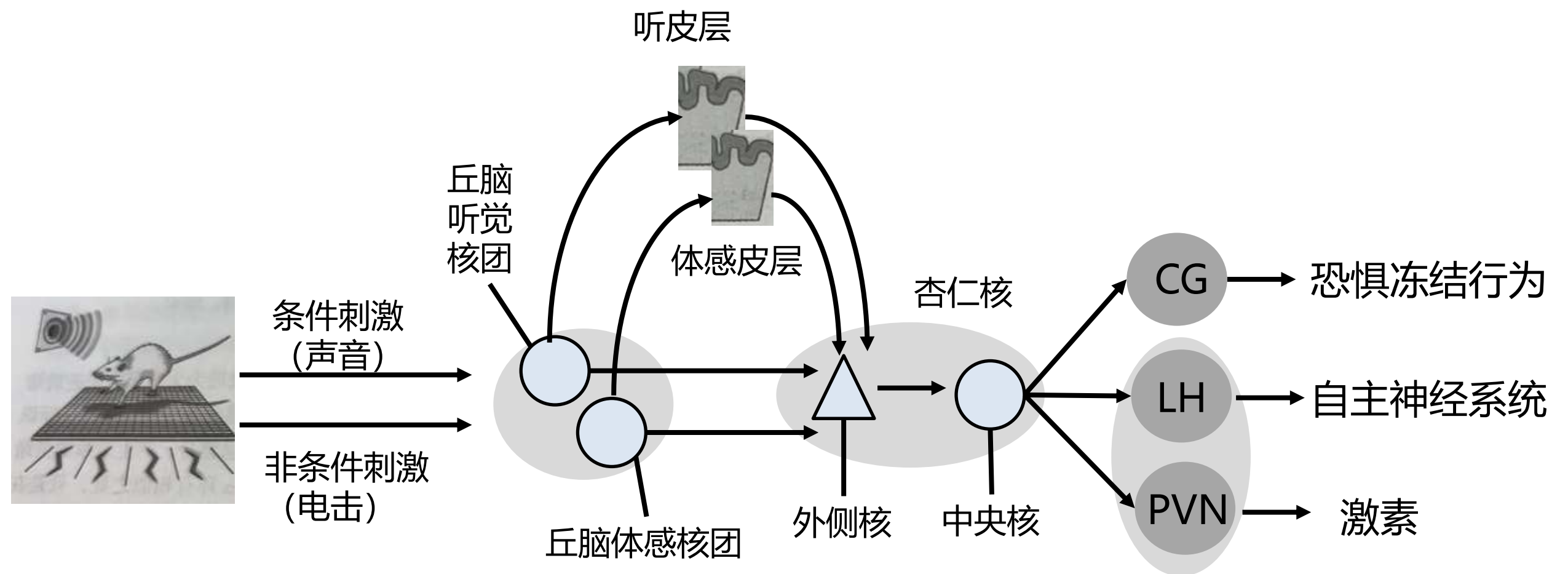
CS: 条件刺激

US: 无条件刺激

杏仁核损伤会削弱恐惧性条件反射，但是不会阻碍对厌恶事件的无条件反射：

杏仁核不是引发恐怖反应的必要条件，而是会阻碍恐惧条件反射的习得和表达。

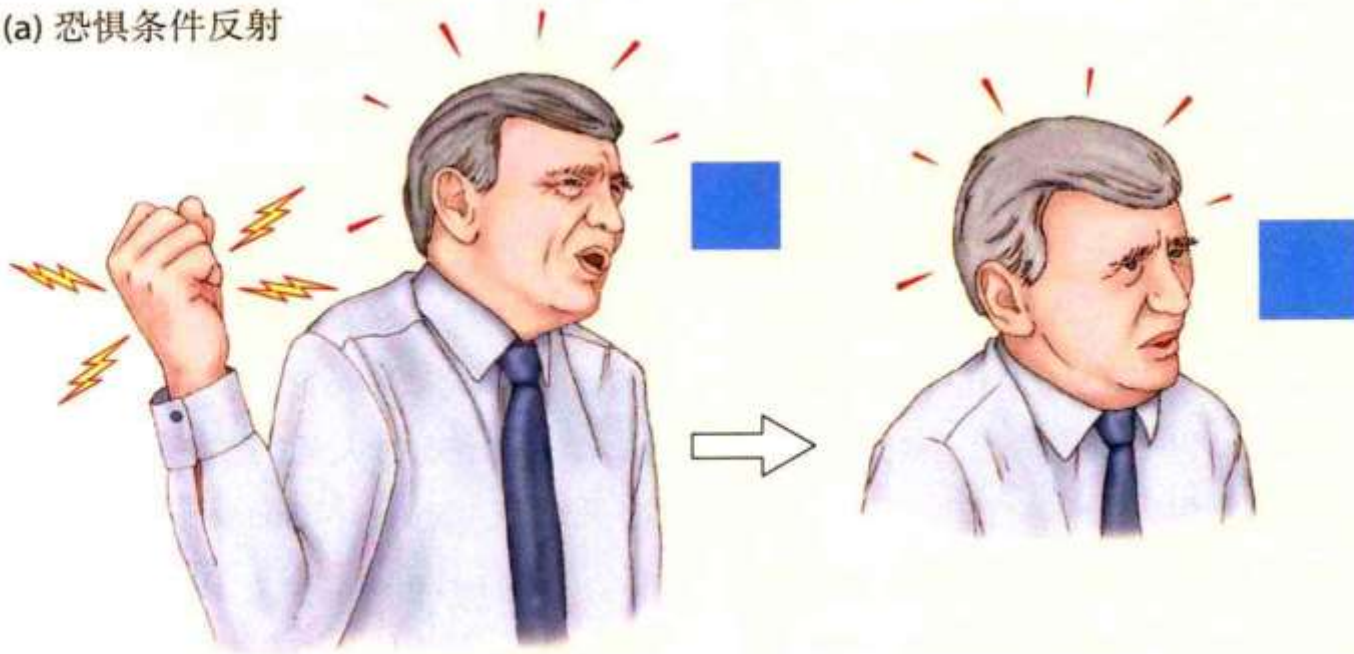
杏仁核与恐惧情绪学习



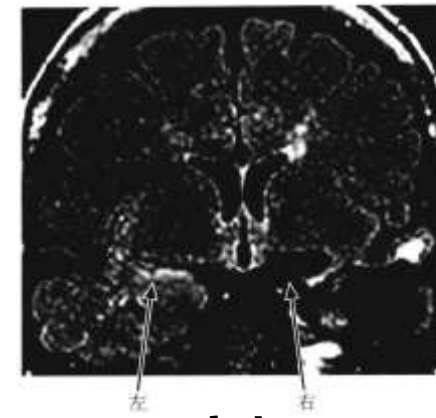
CG: 中脑中央灰质; LH: 外侧下丘脑; PVN: 下丘脑的室旁核

杏仁核与情绪学习

(a) 恐惧条件反射



(a) 指导式恐惧



病人SP

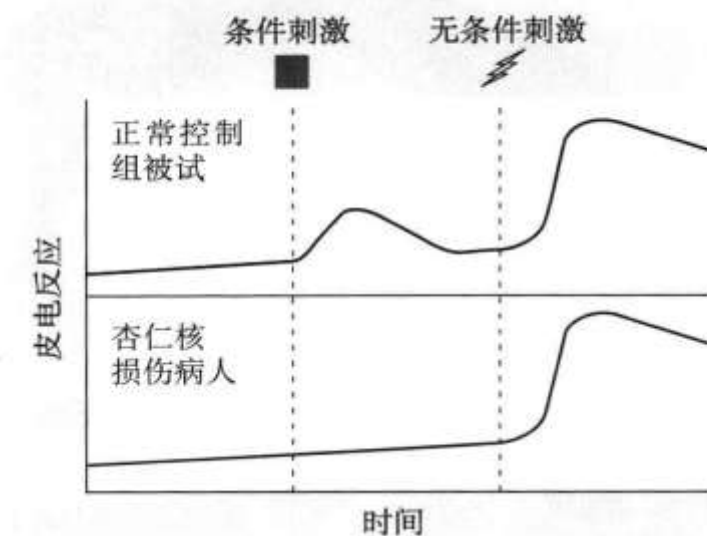
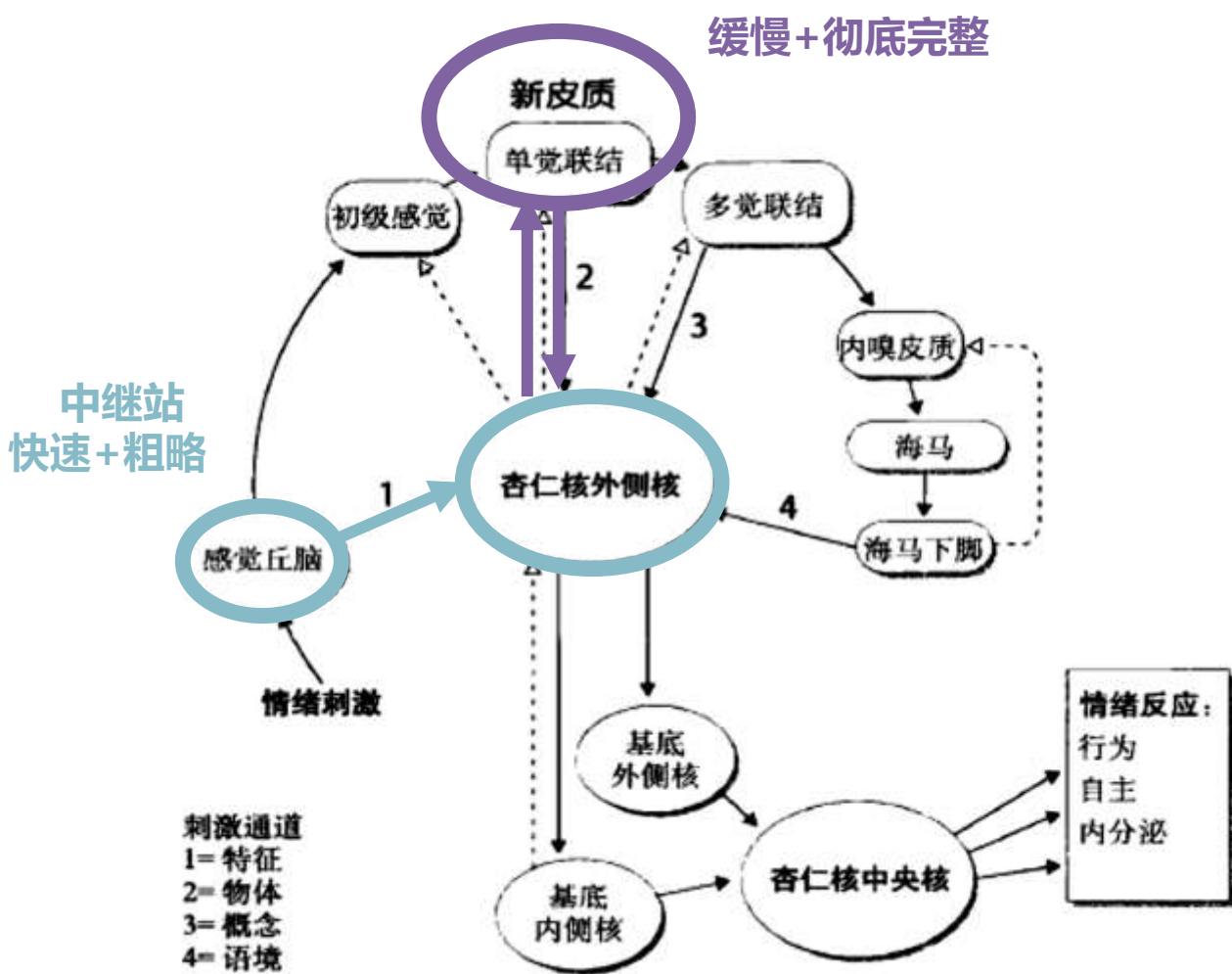
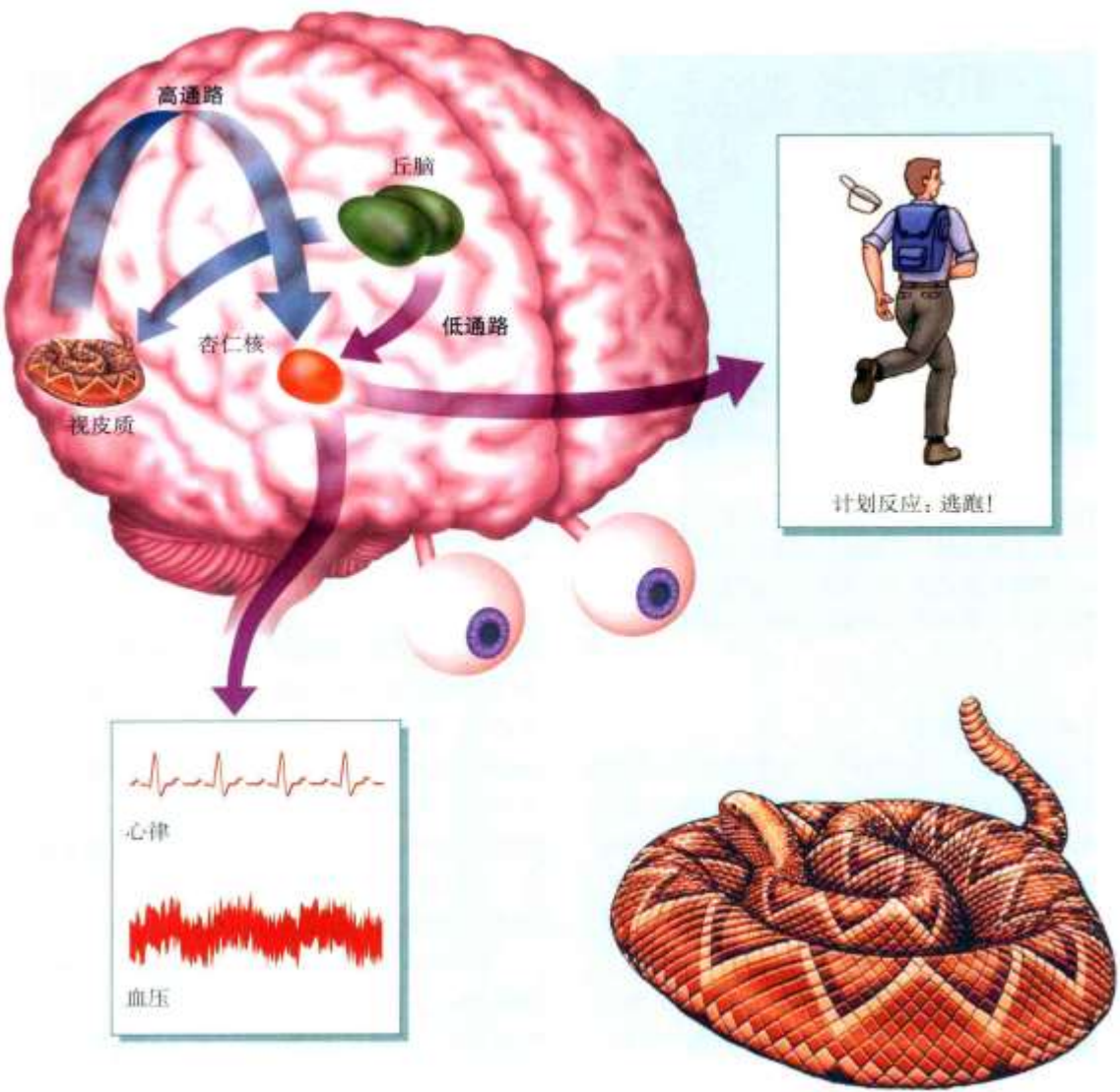


图 9.11 条件刺激和无条件刺激导致皮肤电导增强。与控制组不一样，S.P. 在训练之后对蓝色方块（条件刺激）没有反应，但她对电击（无条件刺激）则确实有反应。

杏仁核损伤表现出完好的外显学习和受损的内隐学习：

杏仁核是情绪学习内隐表达的必要条件，但也间接地参与外显情绪学习

恐惧学习过程的神经通路

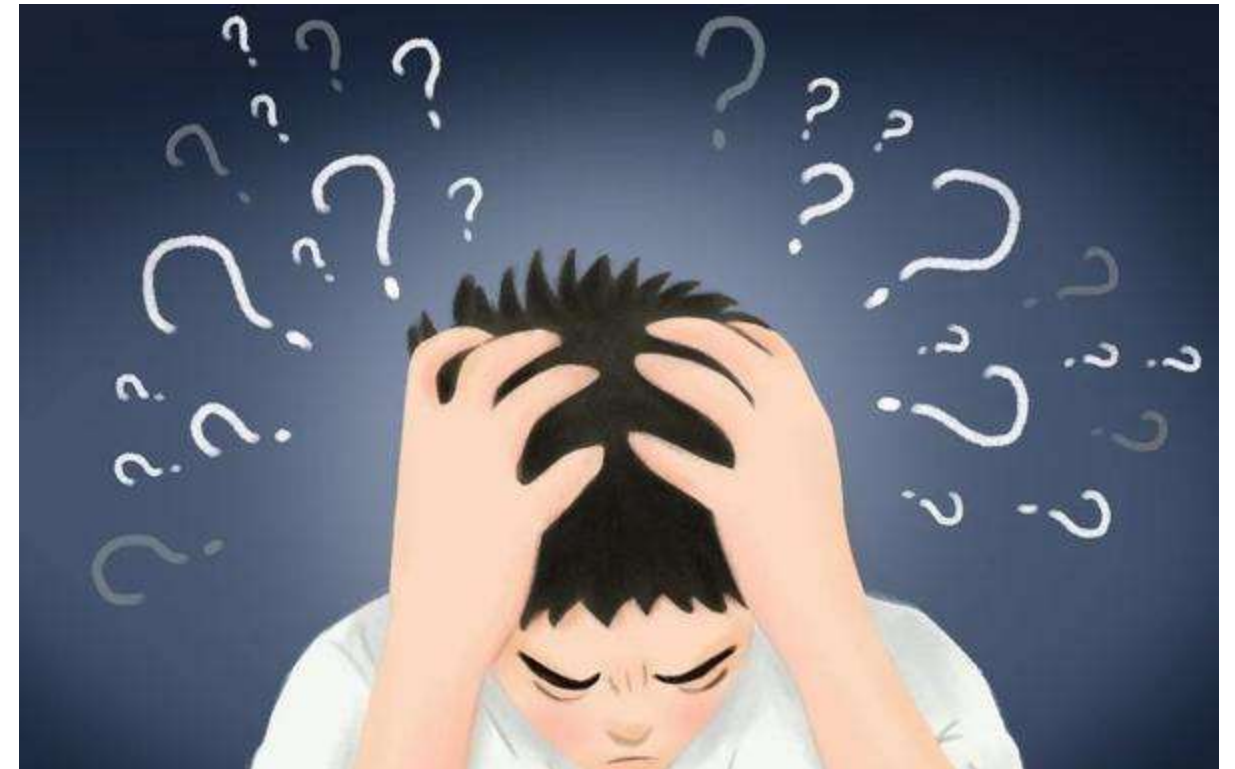


- 快通路
- 慢通路

杏仁核唤醒记忆

唤醒水平可以影响陈述性记忆或者外显记忆的储存能力。

- 杏仁核的唤醒调节作用
- 唤醒的调节效应可以发生在记忆保持过程中



杏仁核的功能在人类由唤醒引发的陈述性记忆提升中发挥着重要作用。

杏仁核与社会性反应

面孔情绪识别：快速呈现人类面孔时，杏仁核的激活增强了，对恐惧的反应尤其强烈。



脑与认知科学

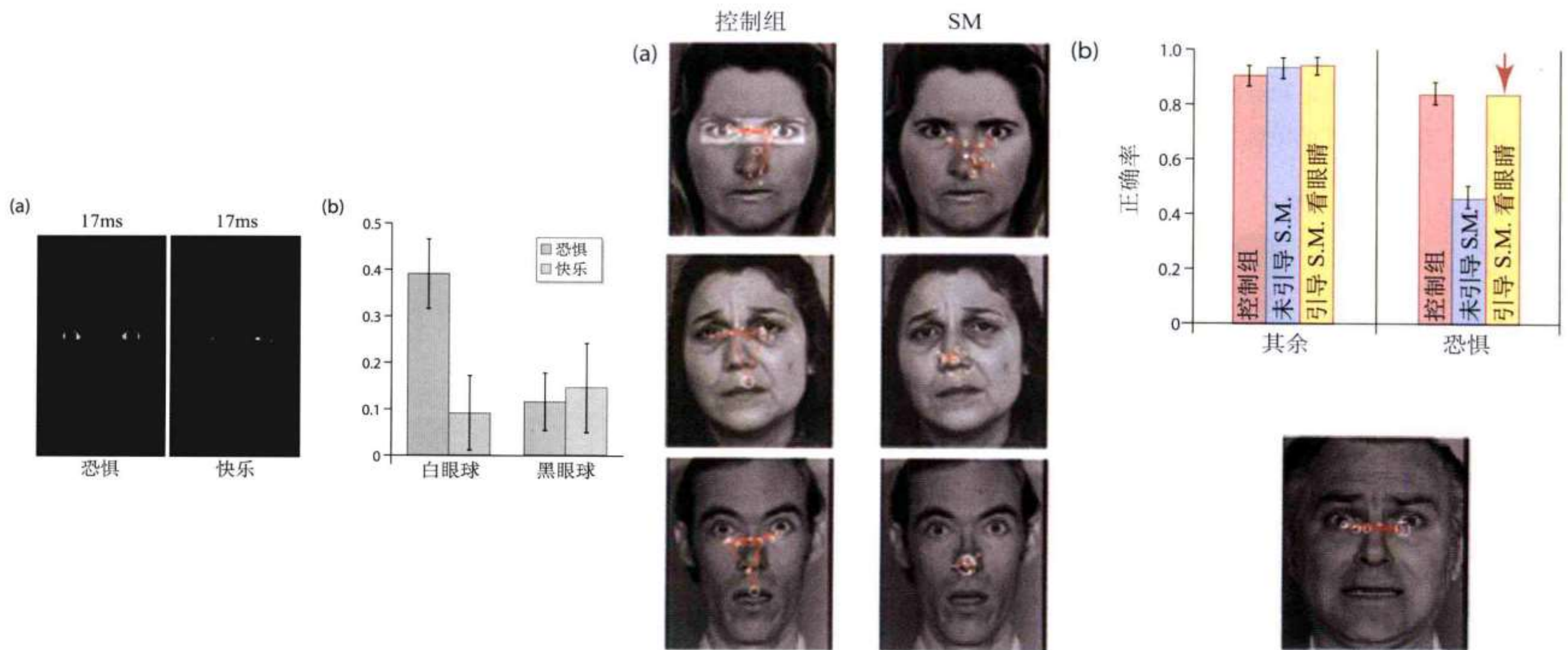
为什么杏仁核受损单独不能识别恐惧面孔？

脑与认知科学

作答

杏仁核与面孔识别

恐惧表情识别主要特征在于白眼球面积的增加。



脑与认知科学

杏仁核与面孔识别

自闭症儿童与面孔识别



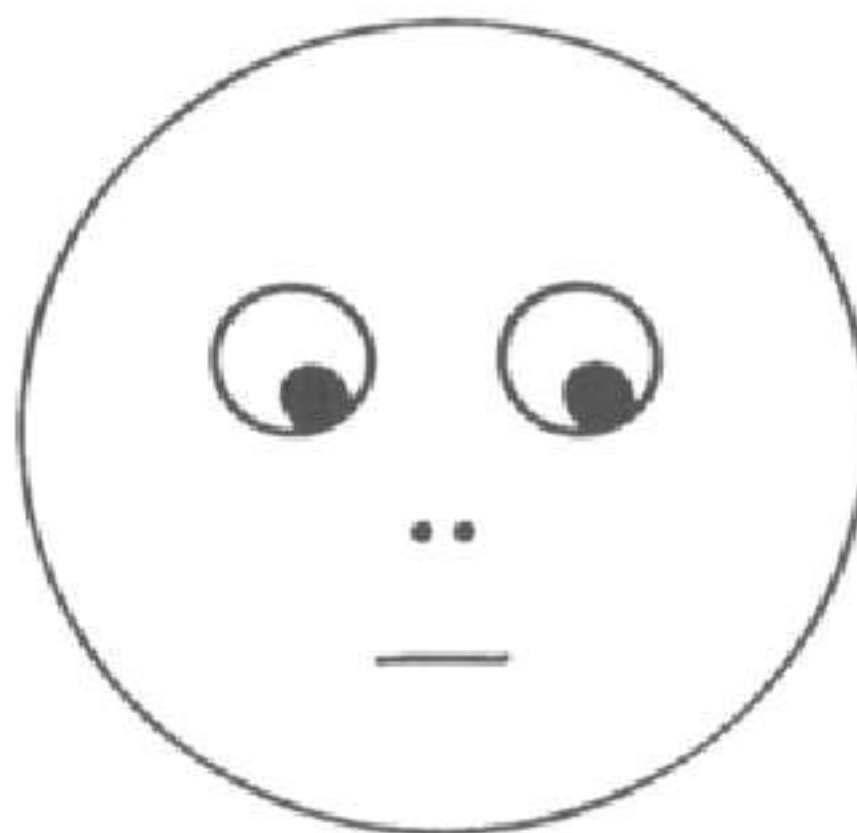
Annoyed

Hostile

Horrified

Preoccupied

脑与认知科学

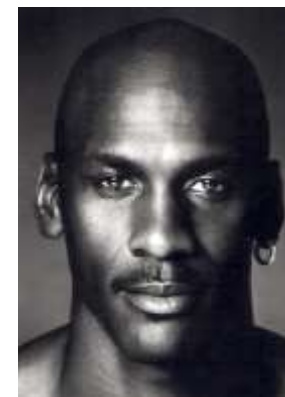
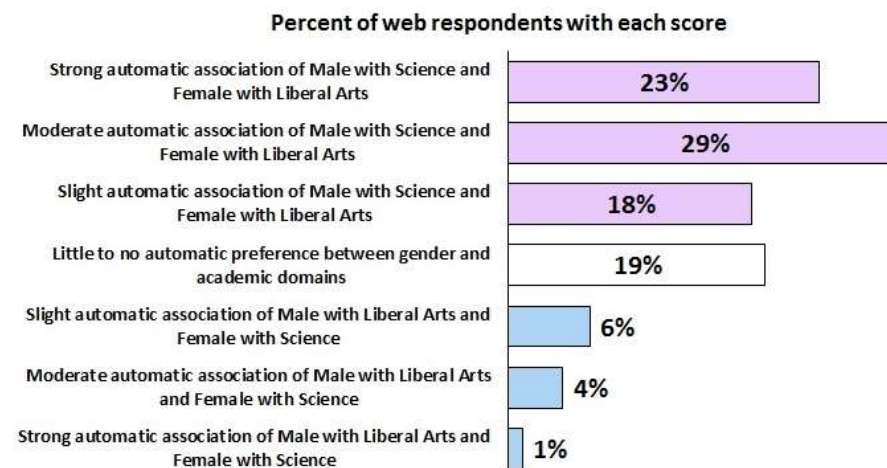


脑与认知科学

Charlie想要哪个巧克力呢?

杏仁核与社会群体评价

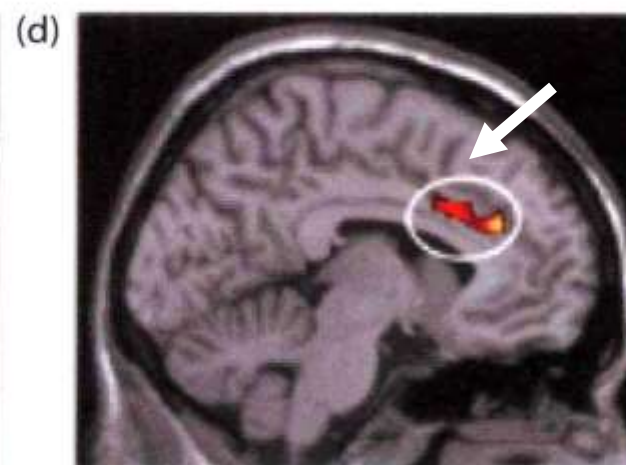
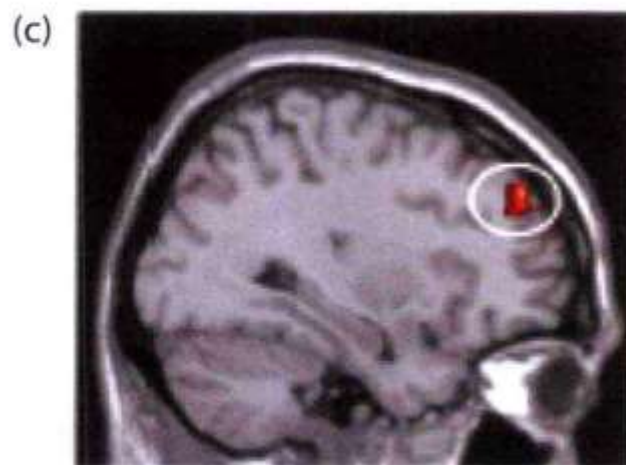
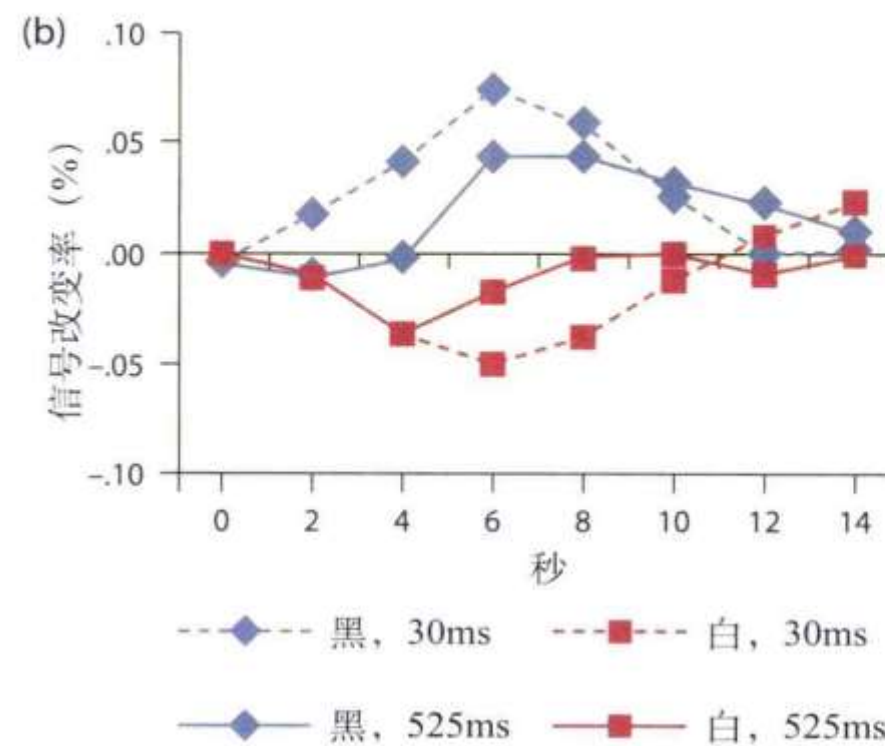
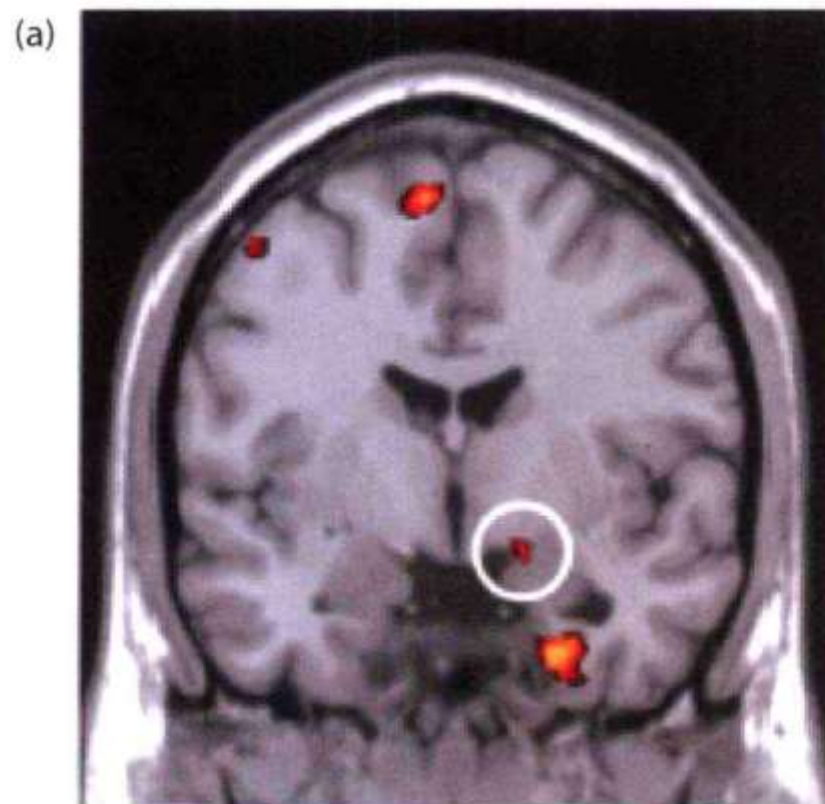
内隐联系测验 (Implicit Association Test, IAT)



脑与认知科学

杏仁核与社会群体评价

内隐联系测验 (Implicit Association Test, IAT)



右侧腹外侧前额叶

科学

杏仁核在情绪学习中的功能

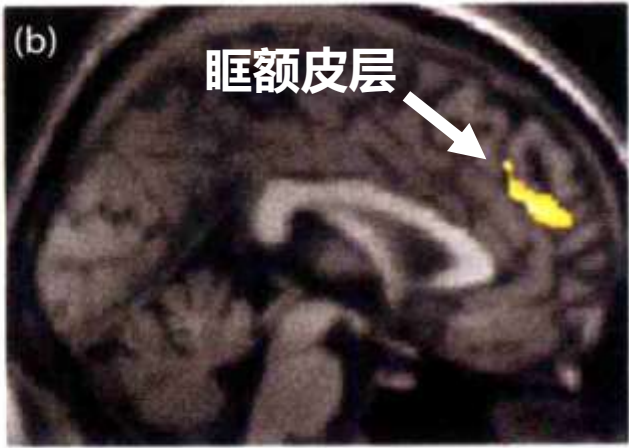
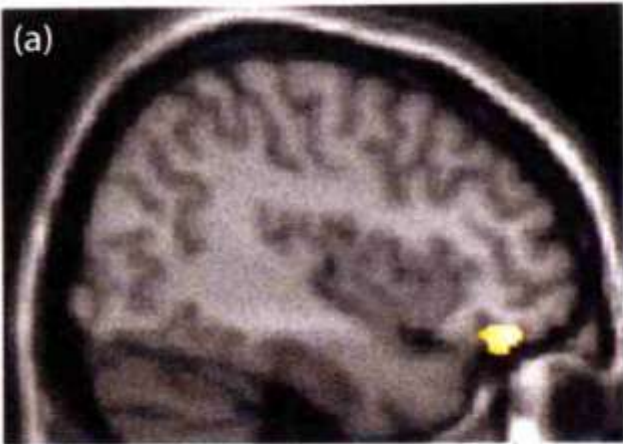
- (1) 内隐的情绪学习和记忆功能
- (2) 记忆的情绪调节
- (3) 情绪对知觉和注意的影响
- (4) 情绪和社会行为的调节
- (5) 情绪的抑制和调节

其他情绪：愤怒相关的脑区

(a)



中性表情 -> 愤怒表情, 20%递增



Inside your brain

Find out how the brain processes anger and what happens to your body as a result

Prefrontal cortex

The decision-making area of the brain is also activated, and acts to balance out the potentially rash reaction that the amygdala promotes.

Trigger

Seeing or hearing a trigger event can spark an anger response from the amygdala in just a quarter of a second.

Flushing red

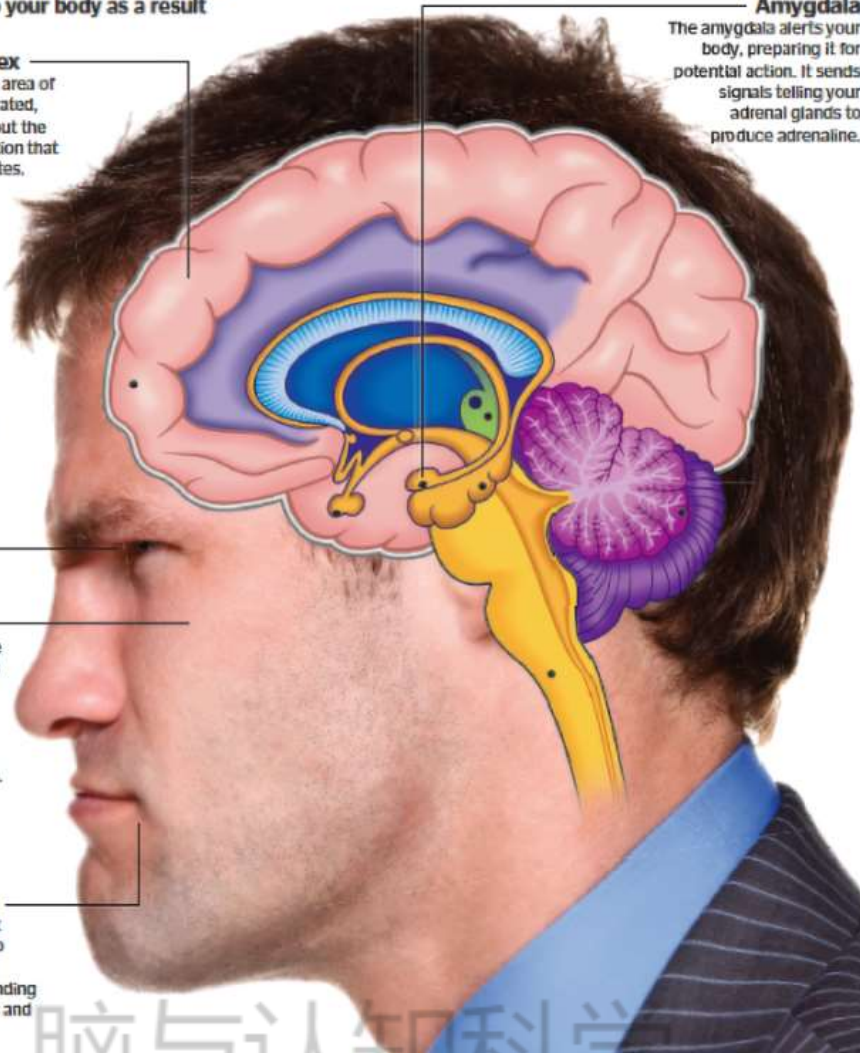
The rise in adrenaline causes blood vessels to dilate to improve blood flow. The dilation of the veins in your face can make your face flush.

Teeth grinding

People have different physical responses to anger, but common reactions include grinding teeth, clenching fists and tensing muscles.

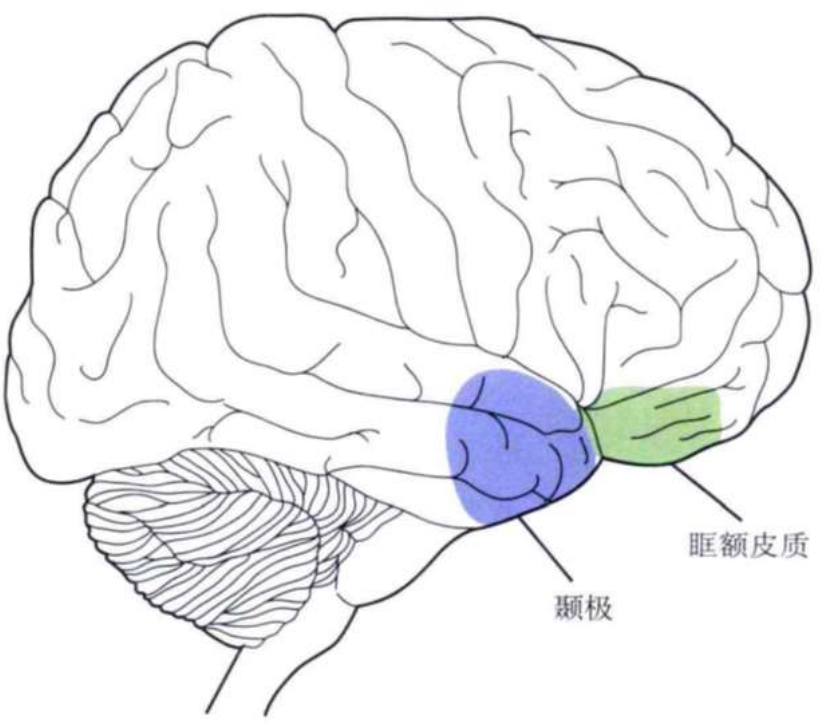
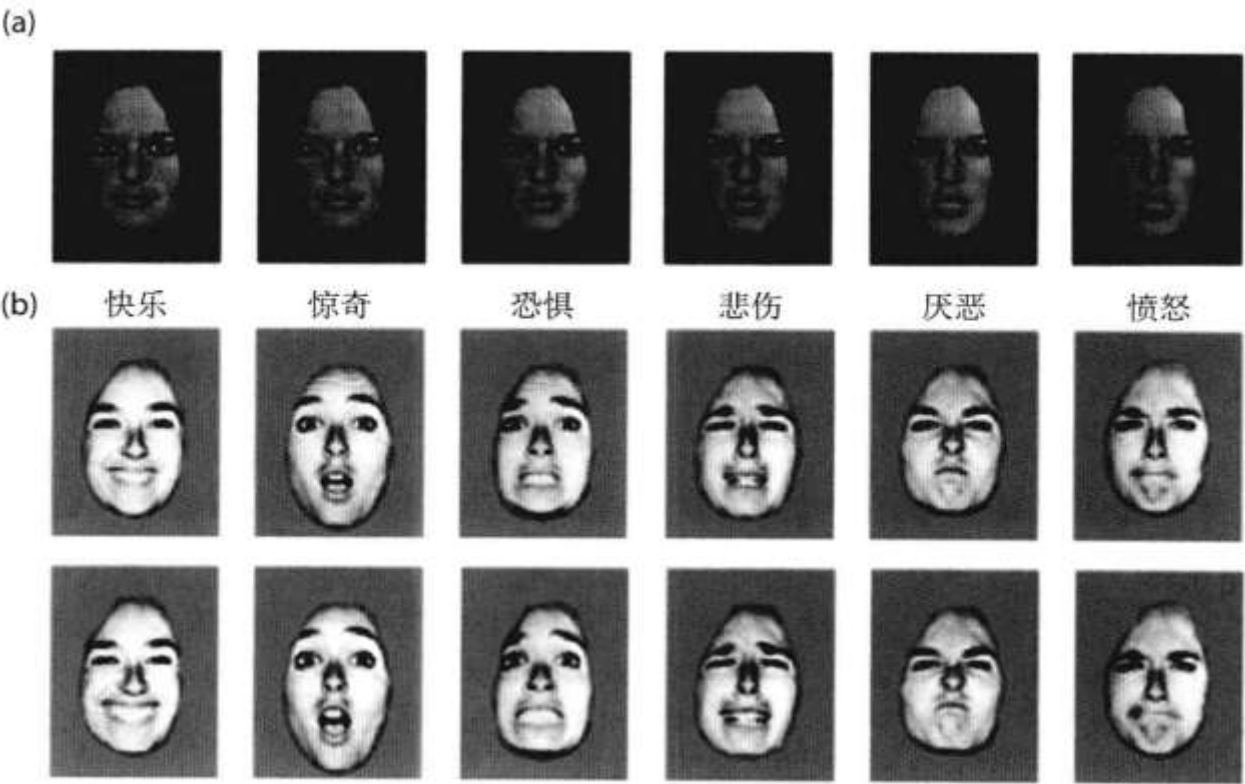
Amygdala

The amygdala alerts your body, preparing it for potential action. It sends signals telling your adrenal glands to produce adrenaline.

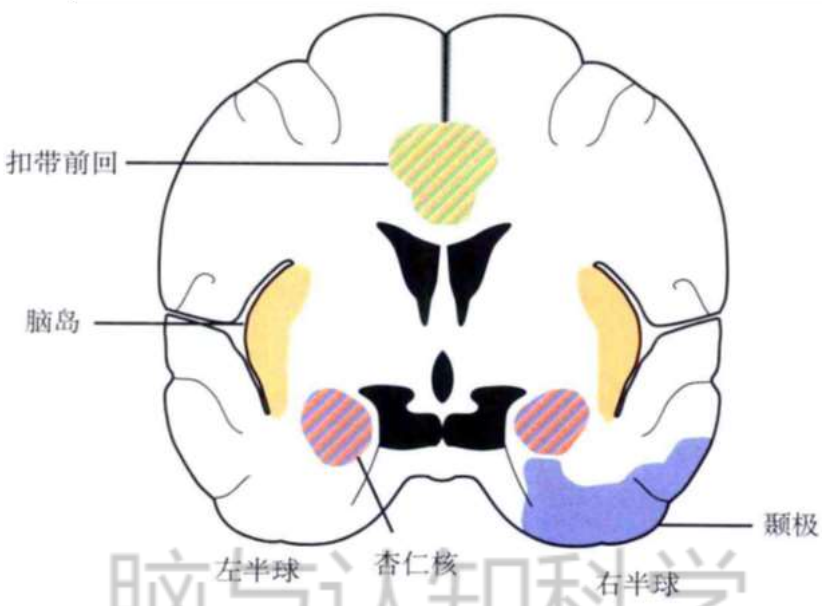


脑与认知科学

其他情绪



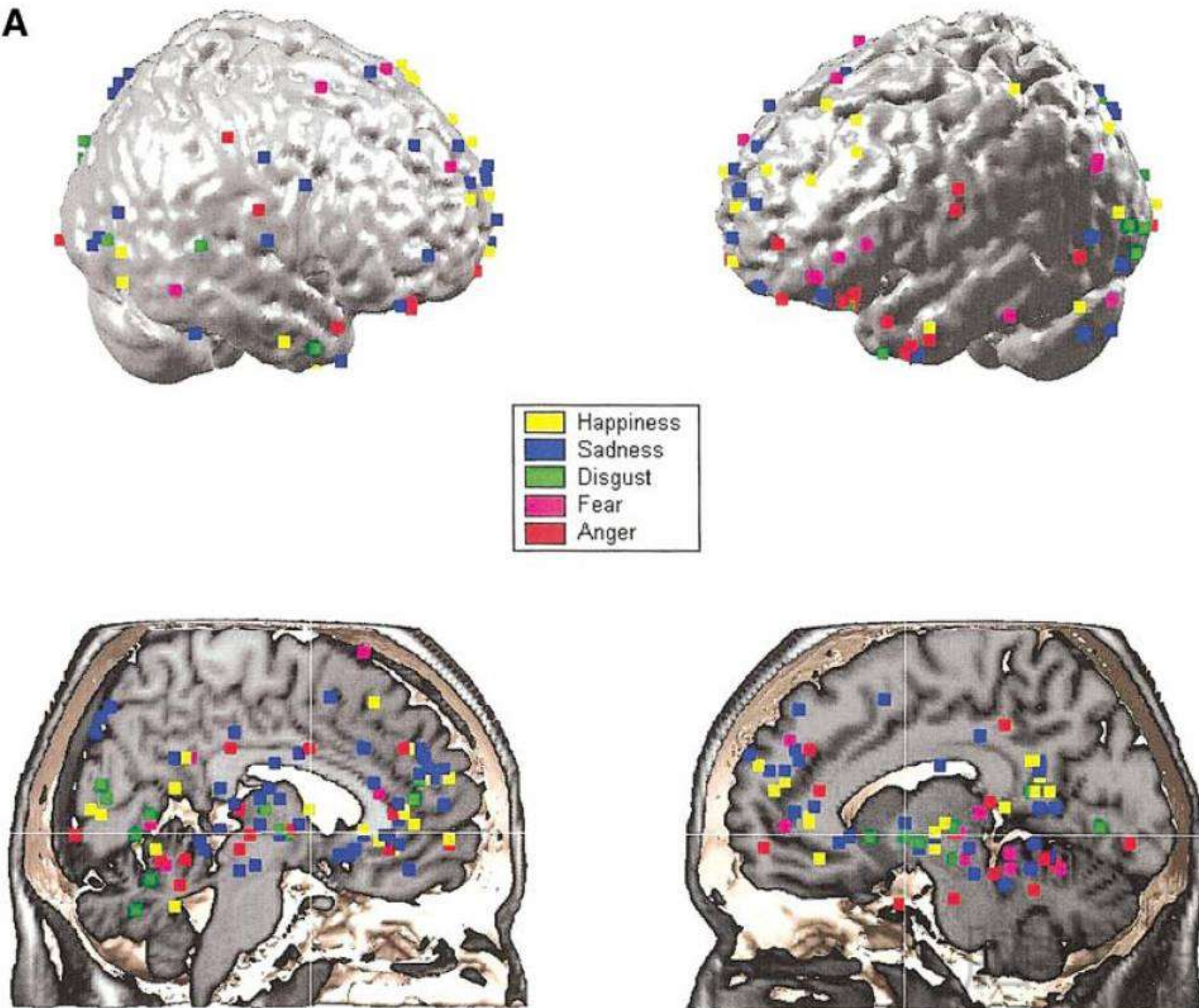
情绪	相关脑区	功能角色
恐惧	杏仁核	学习，逃避
愤怒	眶额皮质，扣带前回皮质	表明违反社会准则
悲伤	杏仁核，右侧颞极	退缩
厌恶	前脑岛，扣带前回皮质	规避

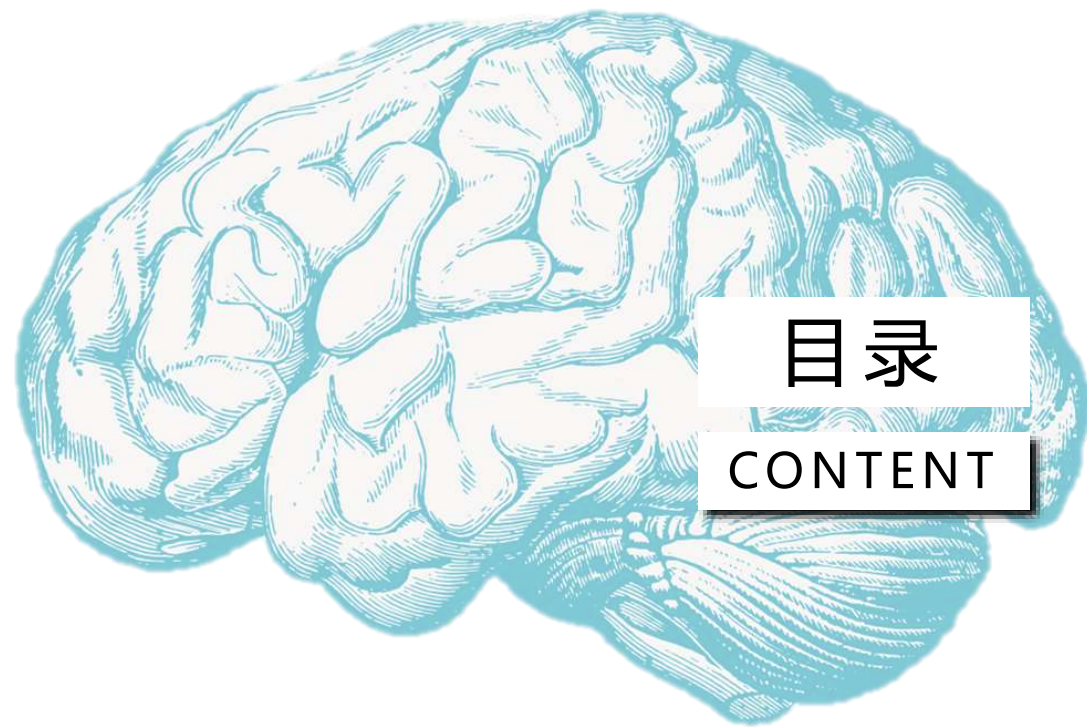


脑与认知科学

情绪的元分析

A





A

基本情绪

B

情绪加工的神经系统

C

社会认知：自我知觉

D

社会认知：对他人的知觉

脑与认知科学

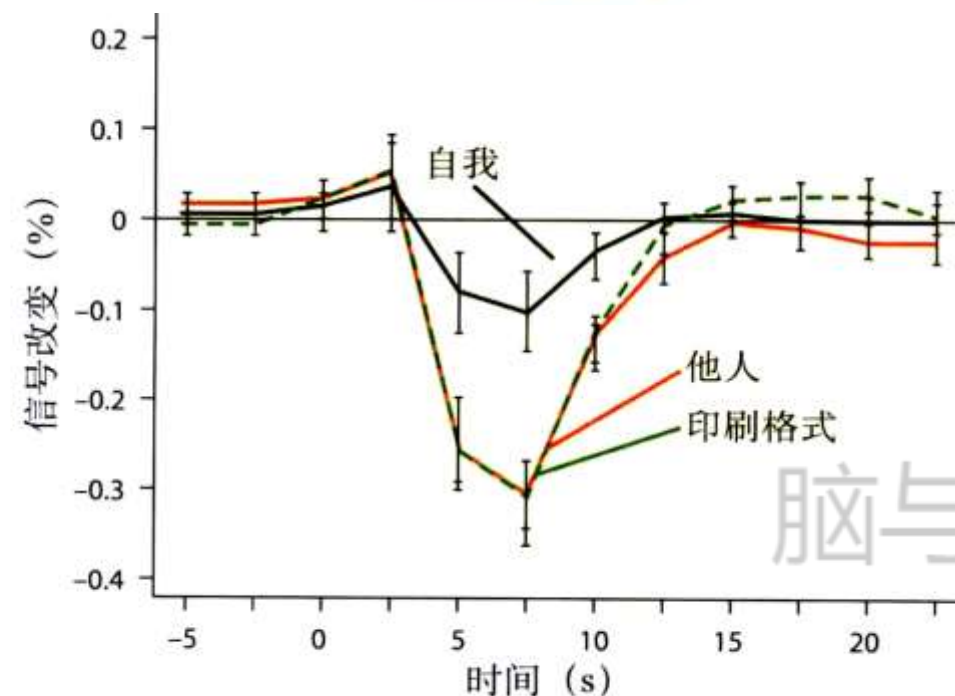
自我参照

自我参照效应 (self-referent effect)：对与自我相关时的记忆效果更好。

与自我关联？与其他人关联？与印刷格式关联？



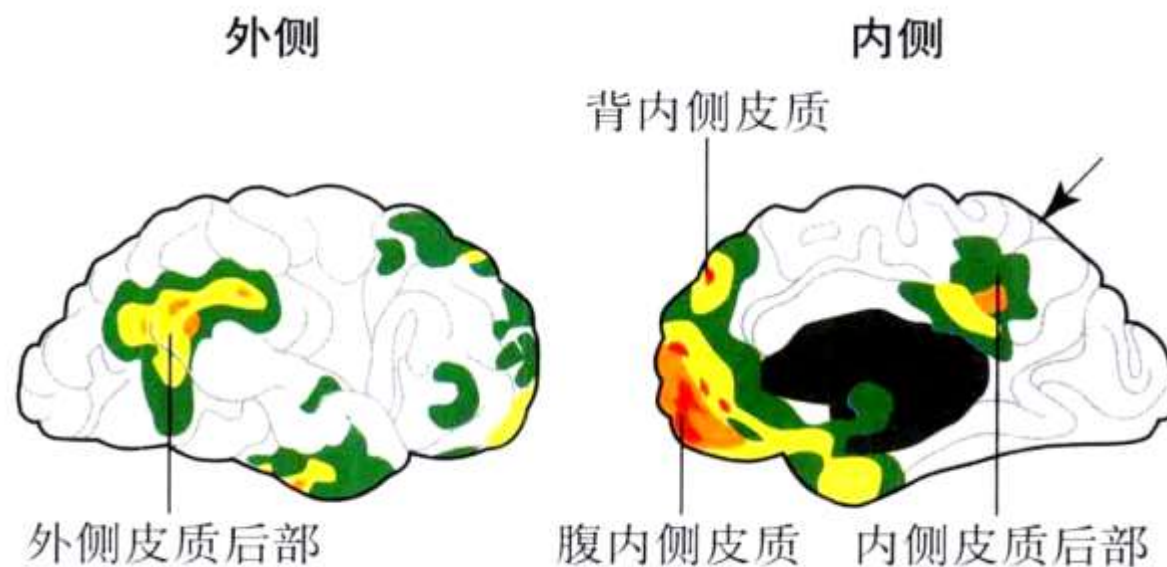
内侧前额叶与自我参照加工相关



脑与认知科学

自我参照是大脑功能的基线模式

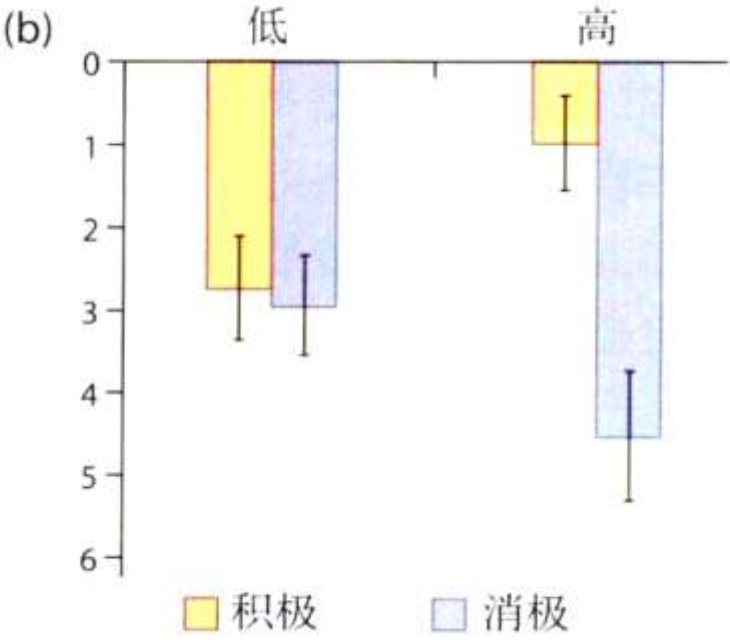
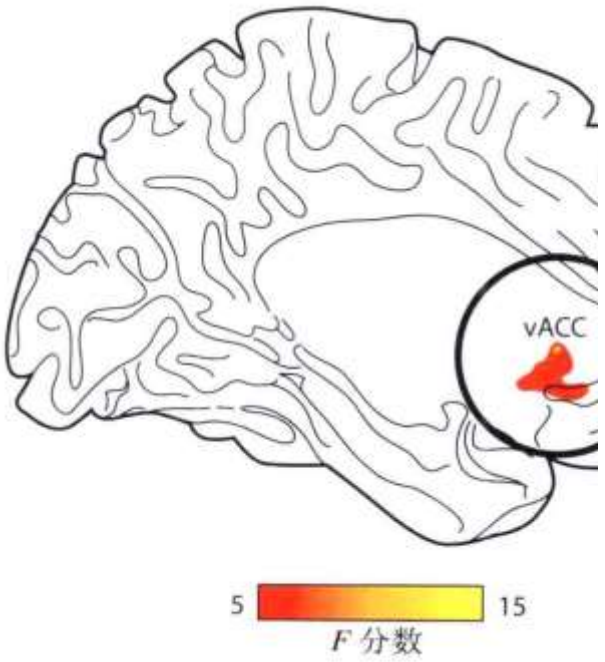
静息状态下，内侧前额叶等脑区新陈代谢率更高。



Why?

当个体在“静息状态”时，大脑仍旧持续进行许多心理加工，代表了大脑功能的一种默认模式（default mode）。

积极的自我知觉



扣带前回的腹侧对人们最关注与自我有关的积极信息起到关键作用。

准确的自我知觉

眶额皮层损伤的个体会有一些不切实际的积极自我知觉。

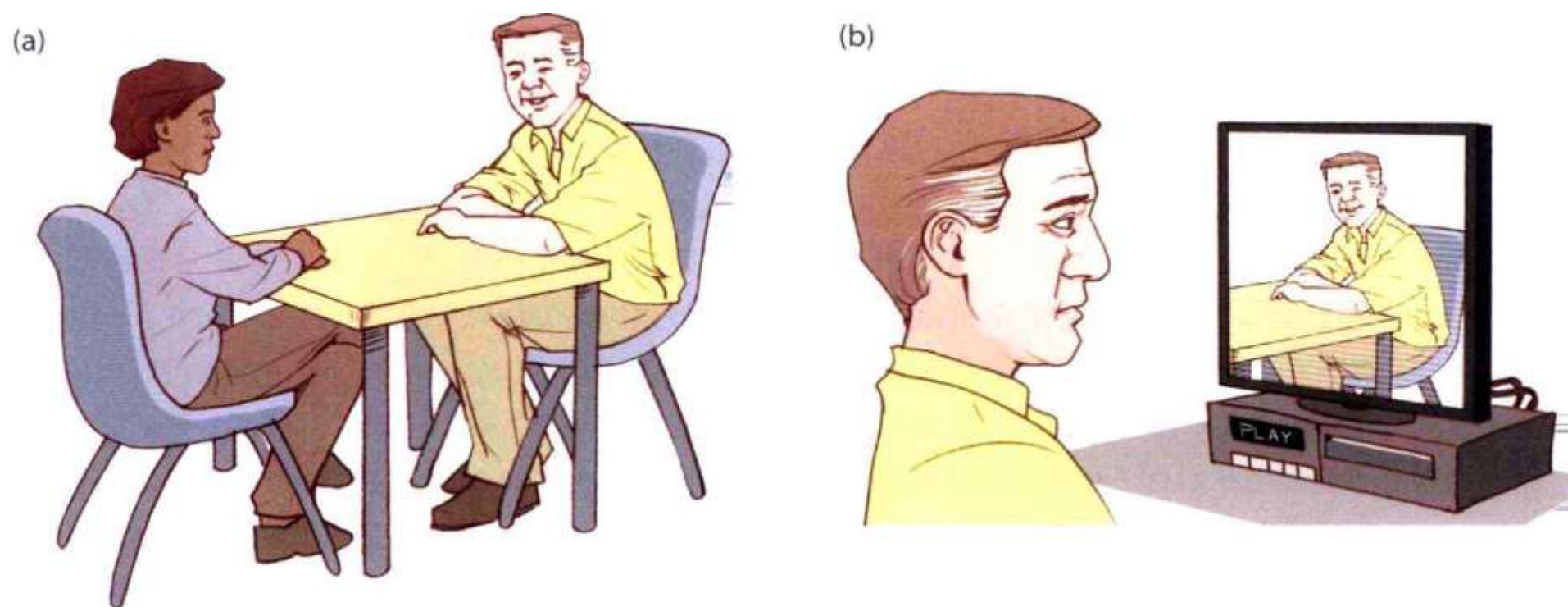
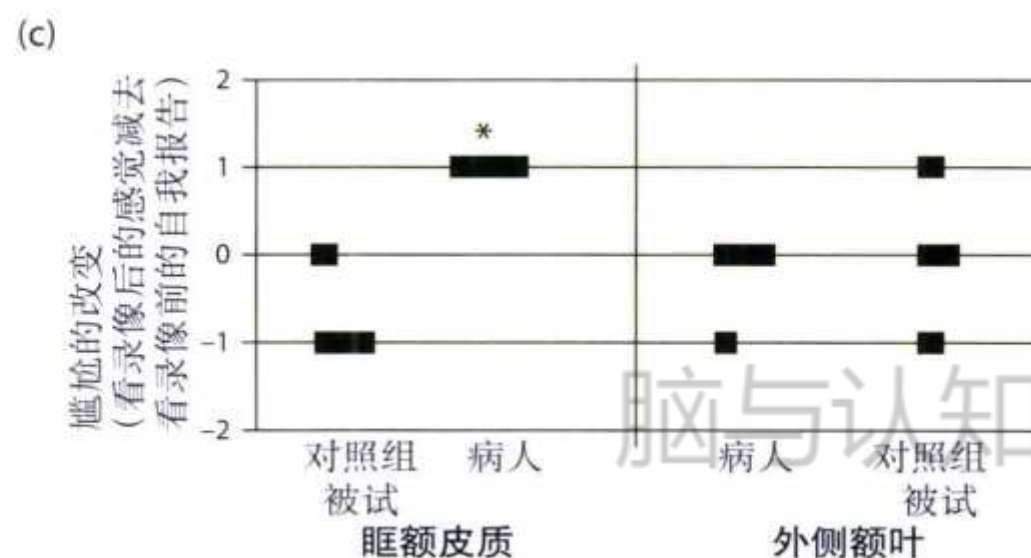
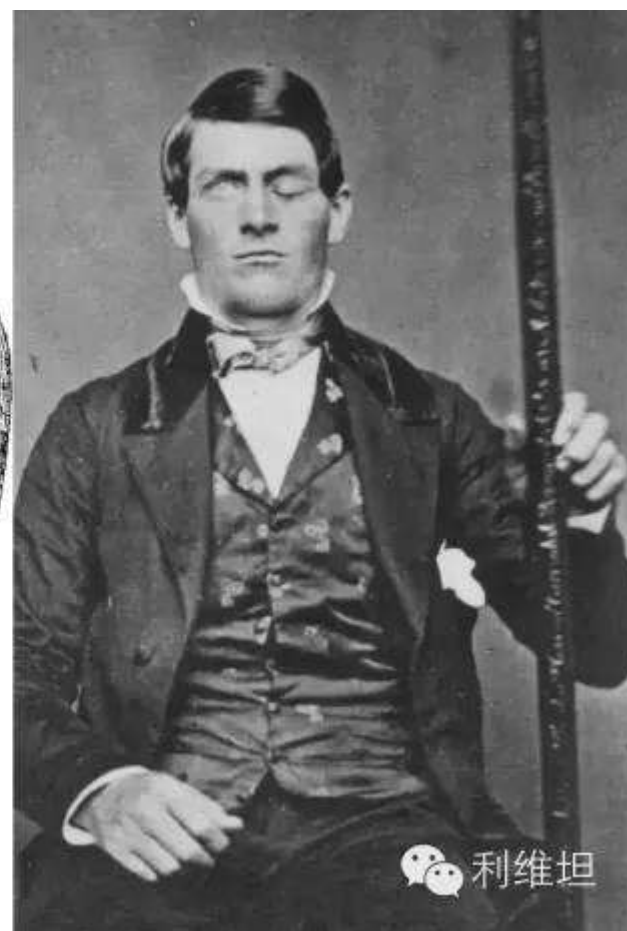
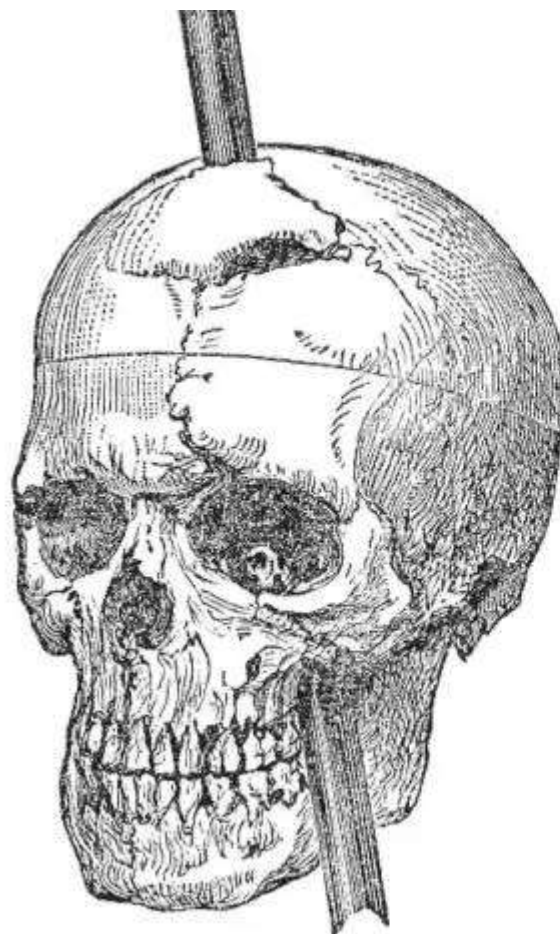


图 14.6 对眶额皮质损伤病人的自我洞察力研究。**(a)** 被试首先完成一个与他们不相识的实验者谈话的社交技巧任务。**(b)** 在完成这个任务后，被试对他们刚才在谈话中的社交适当性和情绪进行自评；然后被试观看他们的实际行为表现录像，以便被试通过对比而认识到他们的社交表现适当性是否和他们想像的一样。**(c)** 与其他脑区损伤被试和健康控制组相比，眶额皮质损伤被试在看完录像后感到尴尬。



反社会行为



Phineas Gage

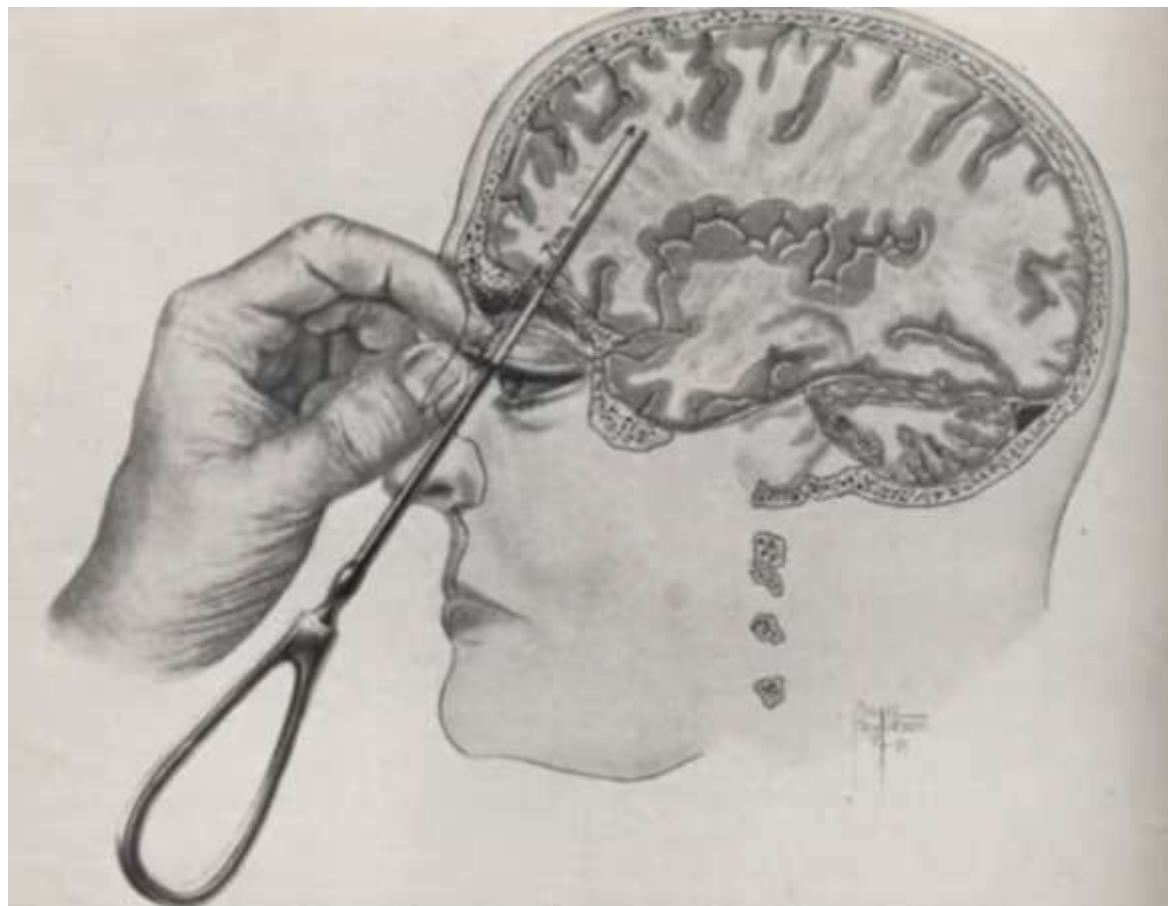
“社会性世人无法忍受”



额叶切除

二十世纪三十年代

- 精神疾病由于**额叶的不正常**所致
- 葡萄牙神经科医师安东尼奥·埃加斯·莫尼斯（1949年诺贝尔奖）



飞越疯人院 (1975)

认知科学

额叶切除

网络视频

https://www.bilibili.com/video/BV1tW4y1B7MU/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=f3cdc767735bef75894c765ea79c08e0

温馨提示：此视频框在点击“上传手机课件”时会进行转换，用手机进行观看时则会变为可点击的视频。此视频框可被拖动移位和修改大小

脑与认知科学

前额皮层与自我认知

内侧前额叶

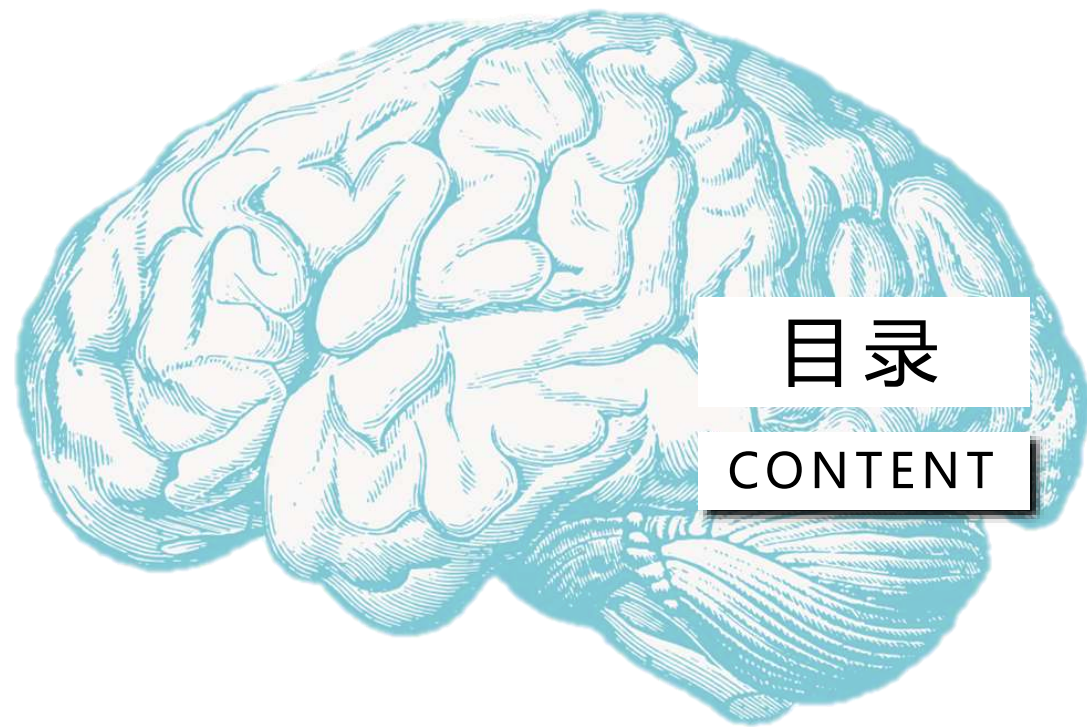
- 自我信息加工所引起的记忆优势
- 高基线水平的新陈代谢为促进长期的自我参照加工

扣带前回

- 选择性注意关于自我的积极信息

眶额皮层

- 有积极偏差的自我知觉不至于偏离实际太远



A

基本情绪

B

情绪加工的神经系统

C

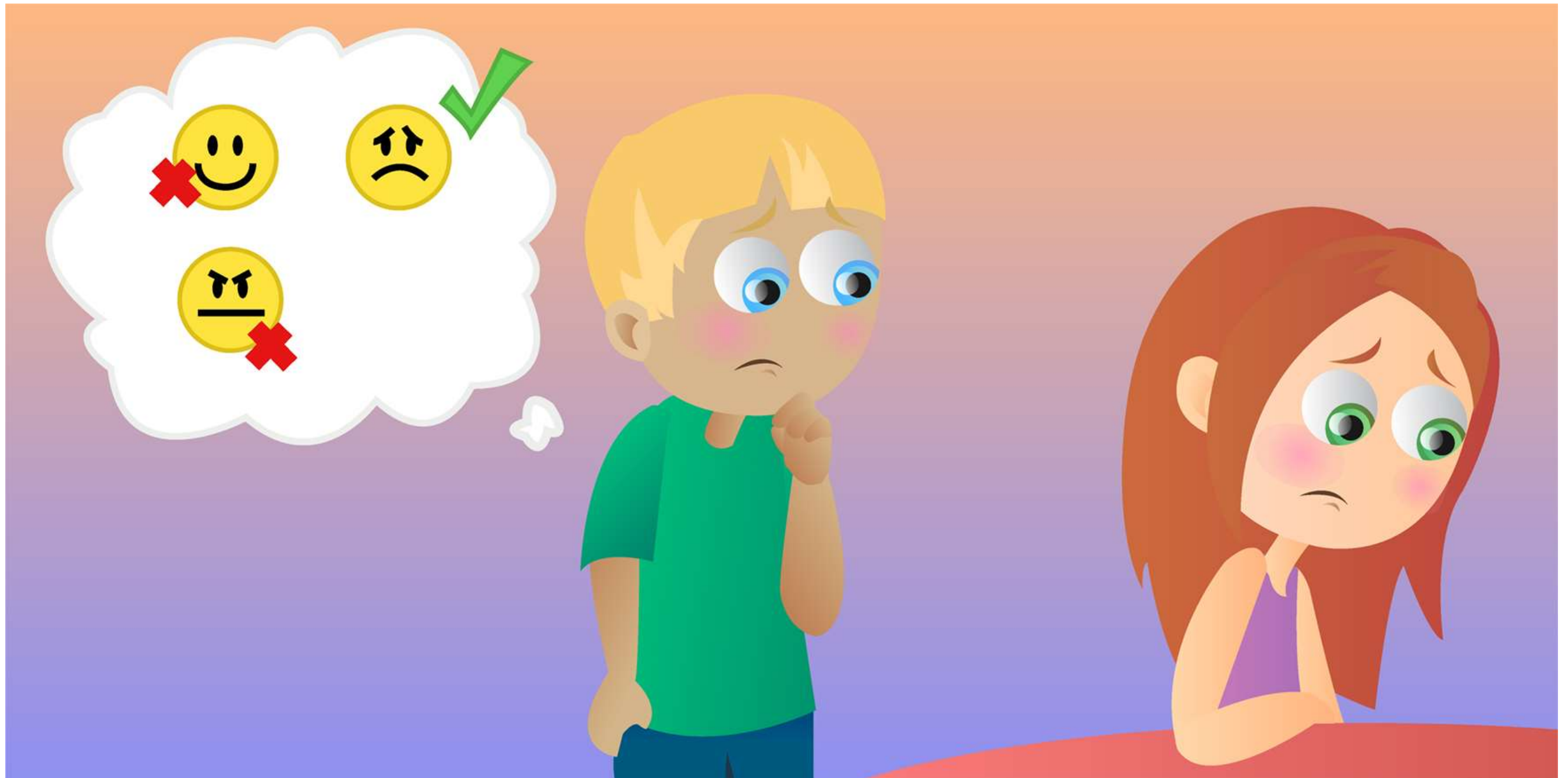
社会认知：自我知觉

D

社会认知：对他人的知觉

脑与认知科学

对他人的认知



推测他人当前心理状态的能力（即他人的信念和欲望）在广泛的社会行动中获得成功是很关键的。

脑与认知科学

心理理论 (theory of mind)

我们推测他人心理状态的能力，也叫心智化（mentalizing）。

- 把各种心理状态（信念、意图等）归因到自己和他人以及理解他人具有与自己不同信念和意图的能力，强调一个人对他人如何形成心智的理论

Development of theory of mind

Period	Age range	Major development
Infancy	Birth-18 months	Social perception
Toddler and early preschool	18-month-olds to 3-year-olds	Mental-state awareness
Preschool	4- and 5-year-olds	Metarepresentation
School age	6 years onwards	Recursion and
		Interpretation

心理理论 (theory of mind)

听不懂的言外之意？

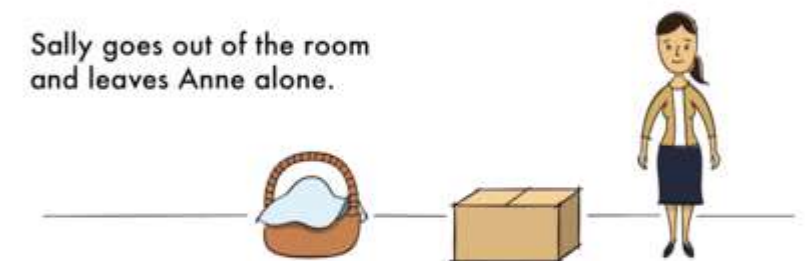
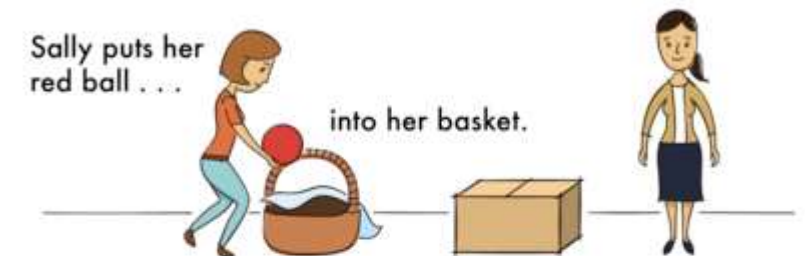
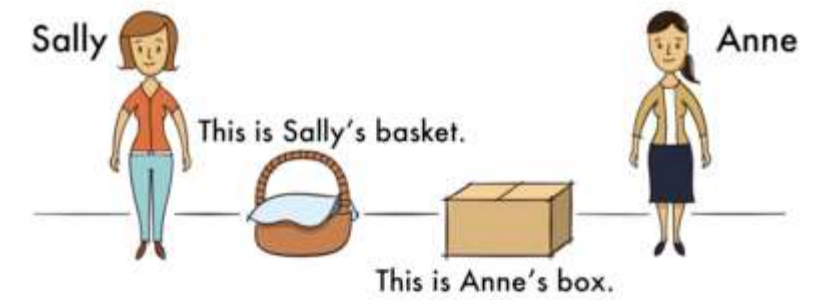
网络视频

https://www.bilibili.com/video/BV1Da4y1e7cr/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=f3cdc767735bef75894c765ea79c08e0

温馨提示：此视频框在点击“上传手机课件”时会进行转换，用手机进行观看时则会变为可点击的视频。此视频框可被拖动移位和修改大小

脑与认知科学

心理理论 (Theory of Mind)



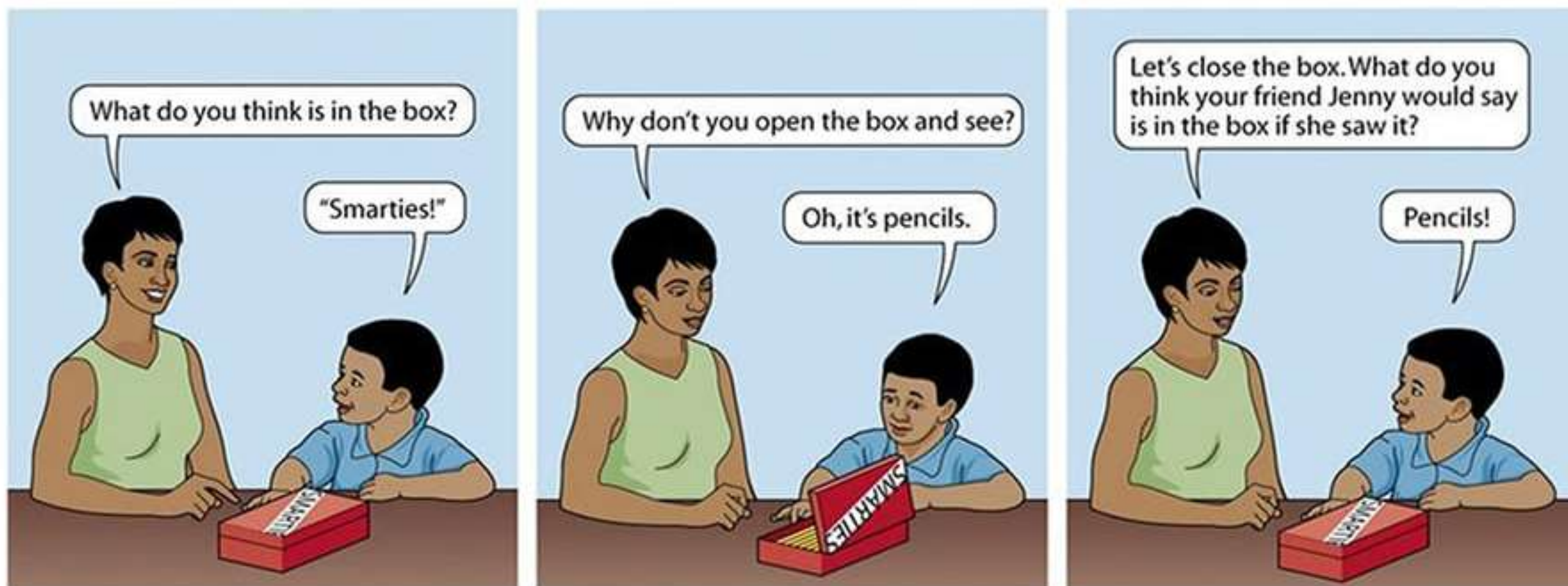
脑与认知科学

Sally-Anne错误信念任务

false belief task

心理理论 (Theory of Mind)

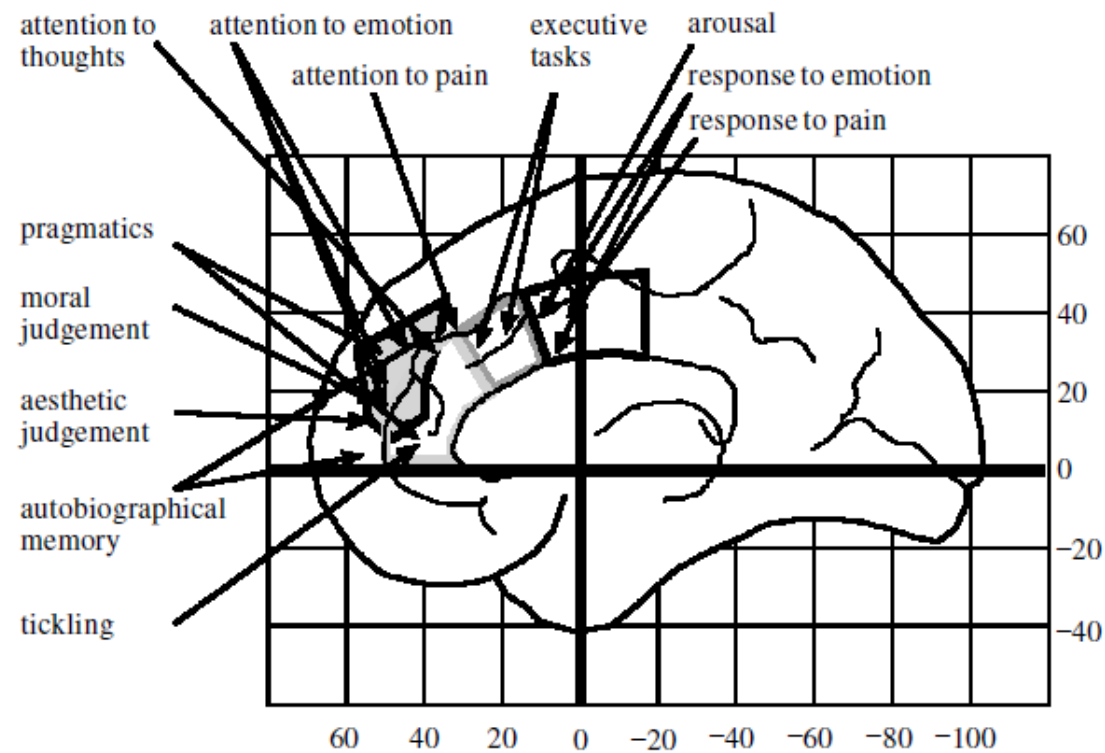
The "Smarties" Task



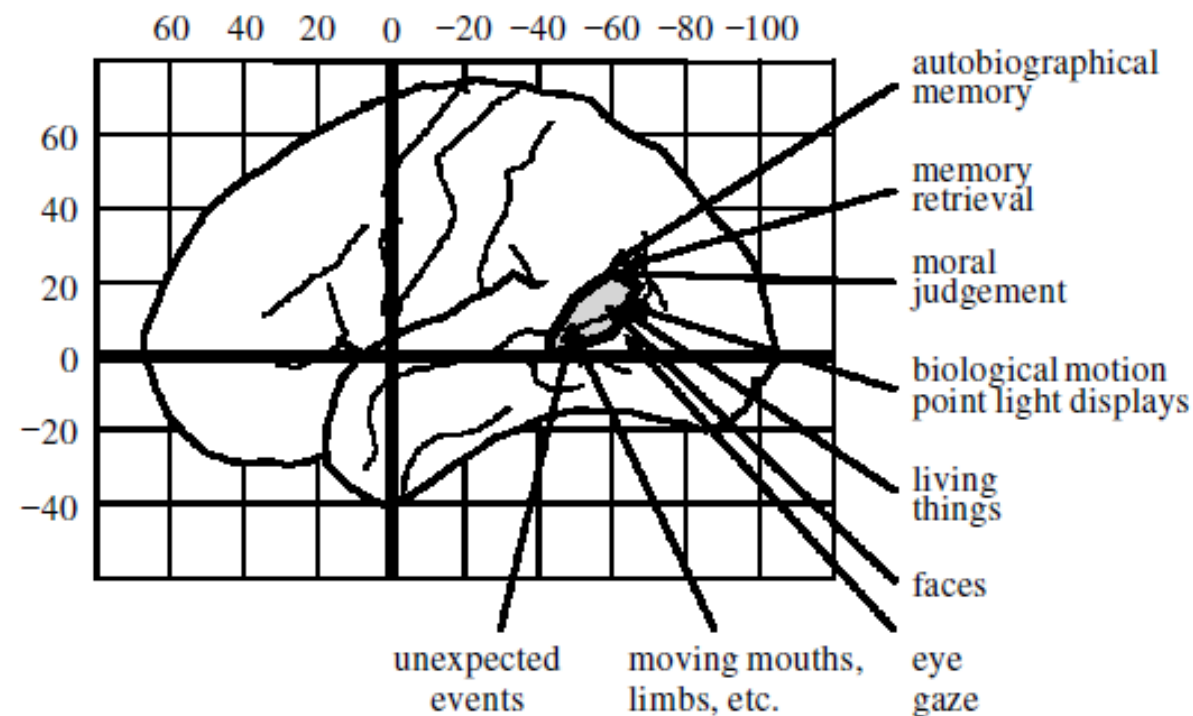
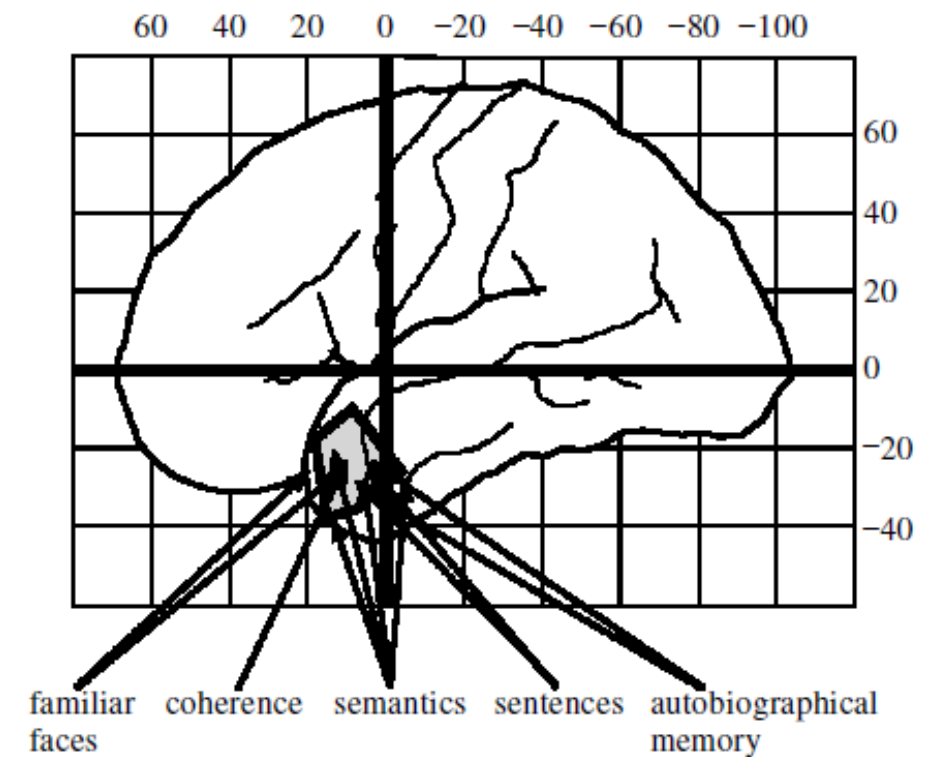
脑与认知科学

心理理论的神经基础

mPFC: 更广泛的功能, 不只限于推测他人心理状态



mPFC: 更广泛的功能, 不只限于推测他人心理状态



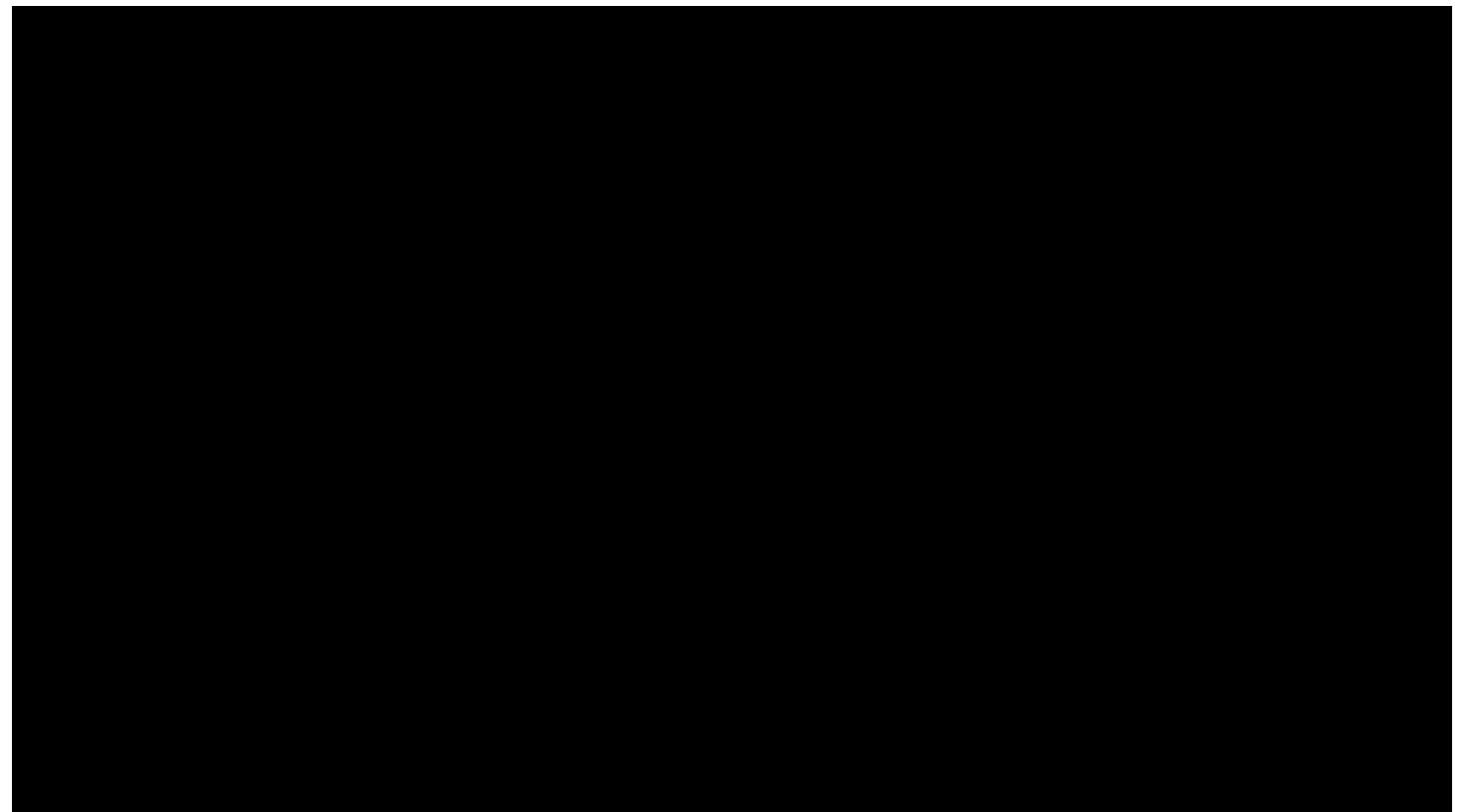
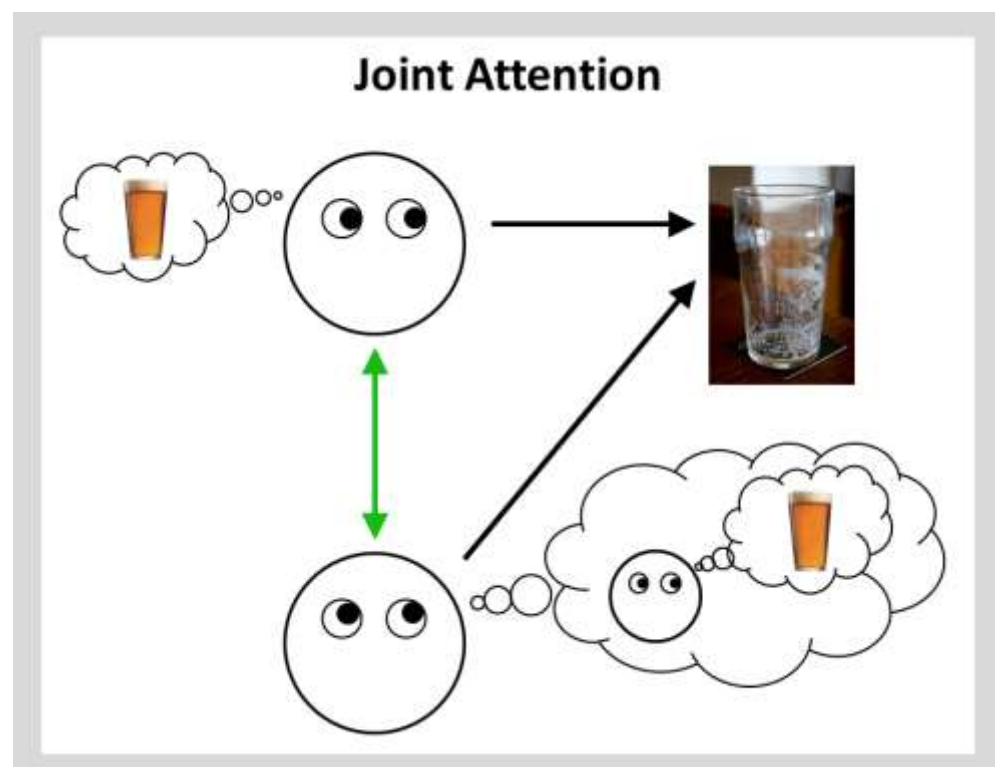
TPJ: 推测他人的心理状态

脑与认知科学

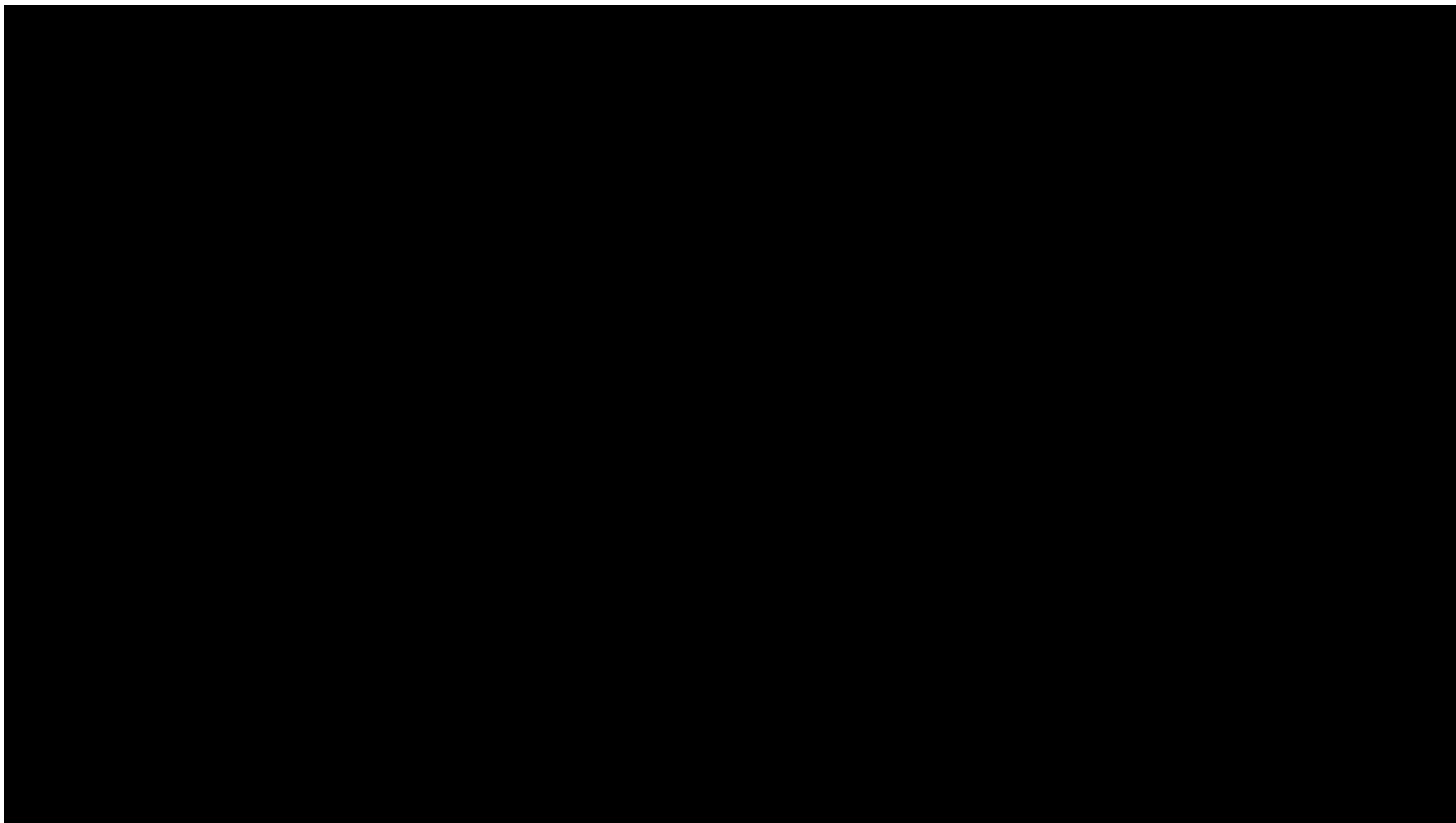
共同注意 (joint attention)

双方共同关注某一客体，且彼此还意识到对方与自己一直在注视同一目标，所以又称之为三方表征活动。

- **一种监控别人注意的能力**，当别人正在转移注意力时，婴儿用来监控别人注意转移的典型方法就是注意他人眼睛注视的方向。



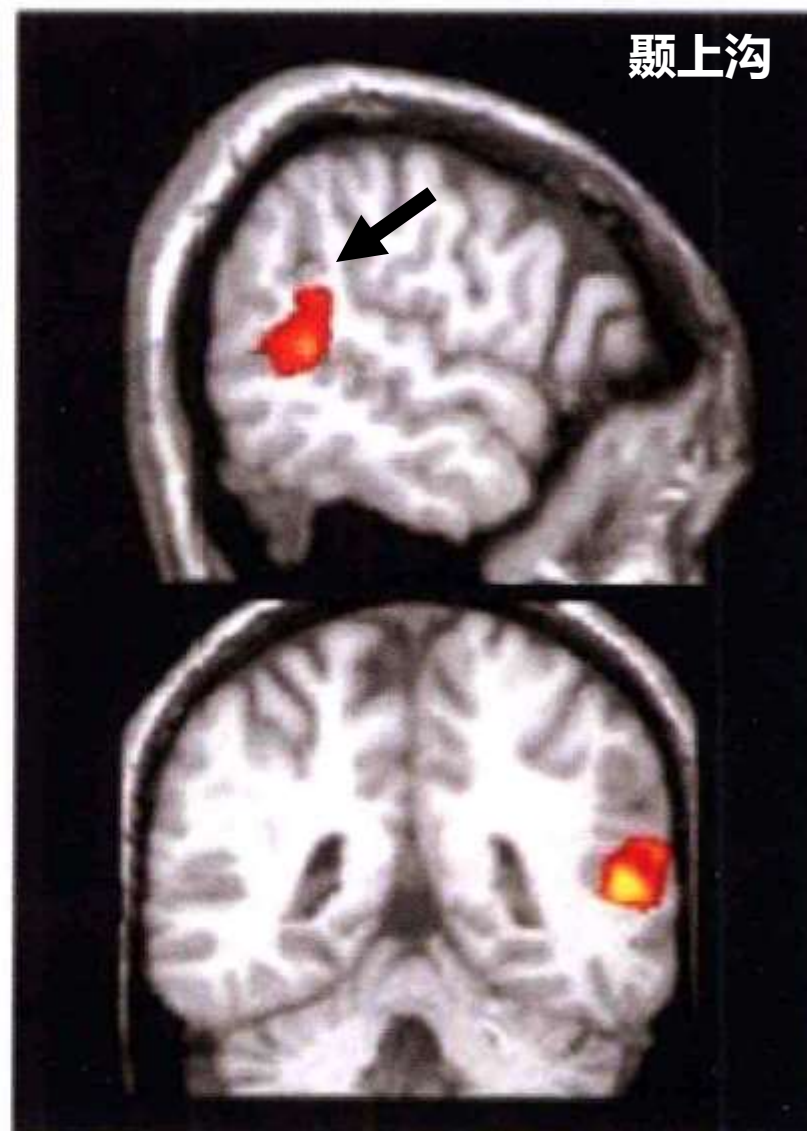
共同注意 (joint attention)



共同注意 (joint attention)

当人们的言语和心理状态不相符时，眼睛注视对于我们理解他人的真实心理状态是非常重要的。

(a) 一致



(b) 不一致



颞上沟理解眼睛注视和
心理状态的关系

脑与认知科学

孤独症谱系障碍（ASD, autism）

孤独症谱系障碍是一种与社会交往不良相联系的广泛性发育障碍。

孤独症者倾向于以一种非常僵硬的方式进行推理，所以很难领会其他人的心理和情绪状态。

- 言语和非言语交流障碍
- 重复性刻板性行为或兴趣
- 常伴有智力发展障碍或抽搐发作
- 心理理论能力有缺失



孤独症谱系障碍（ASD, autism）

孤独症谱系障碍是一种与社会交往不良相联系的广泛性发育障碍。
孤独症者倾向于以一种非常僵硬的方式进行推理，所以很难领会其他人的心理和情绪状态。

网络视频

https://www.bilibili.com/video/BV1KSSCYAEGw?spm_id_from=333.788.recommend_more_video.4&vd_source=f3cdc767735bef75894c765ea79c08e0

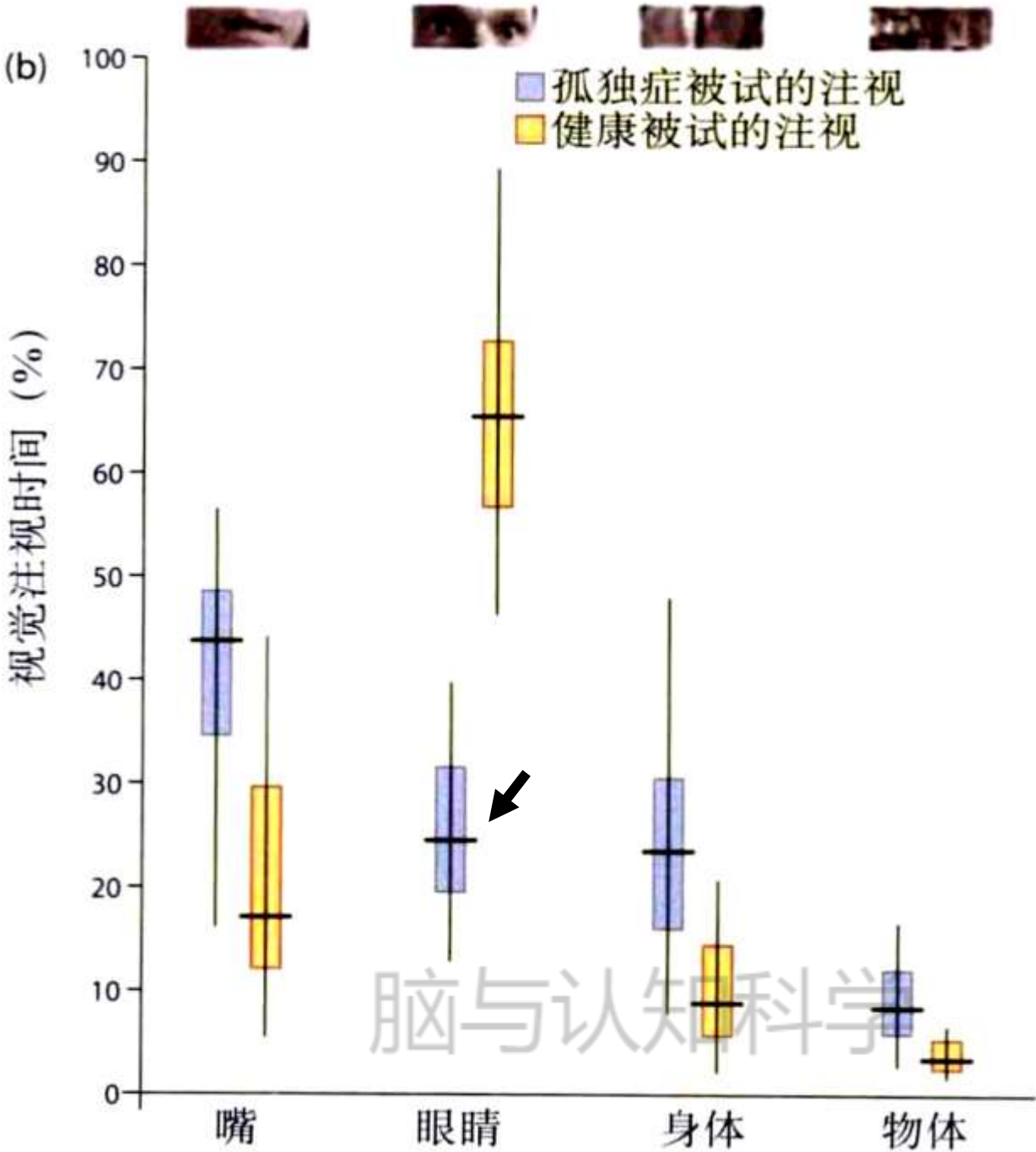
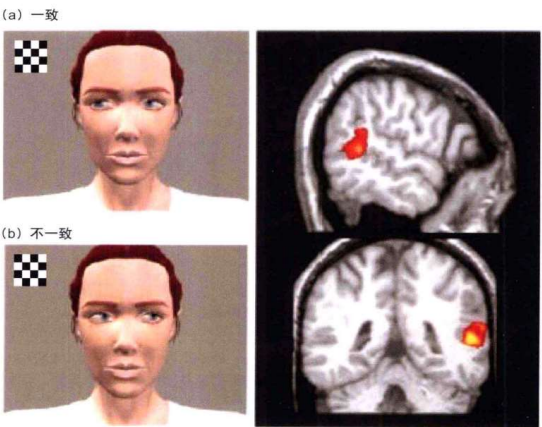
温馨提示：此视频框在点击“上传手机课件”时会进行转换，用手机进行观看时会变为可点击的视频。此视频框可被拖动移位和修改大小

脑与认知科学

孤独症谱系障碍 (ASD, autism)

孤独症很难通过外界信息来识别他人的情绪和心理状态。

- 面孔识别



Being Aware of Self and Others



脑认知科学

汇合自我知觉和他们知觉

模仿理论 (simulation theory)：认为心理理论是以推己及人的能力为基础的，即通过想象自己站在别人的位置来推测别人心理。

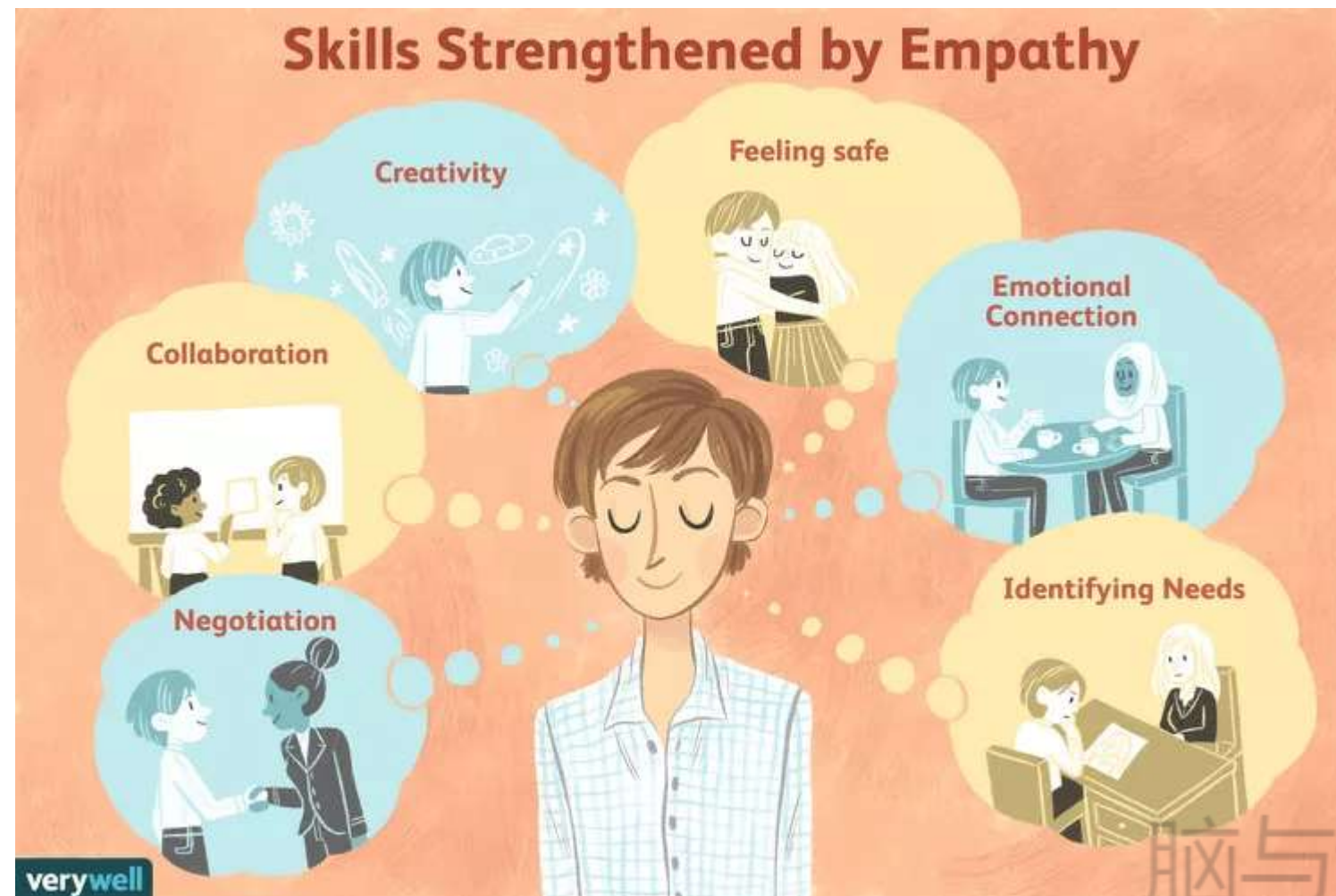
图 14.12 模仿理论。根据自己过去生活中的经验，人们用自己的期望来推测他人的行动。



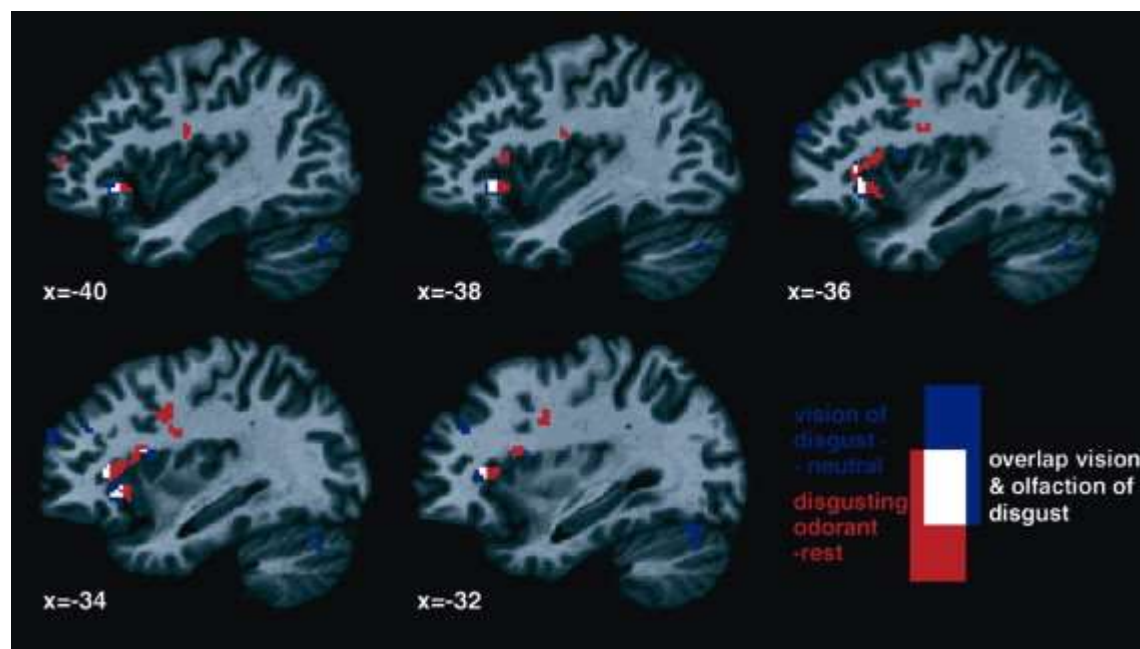
脑与认知科学

共情 (empathy)

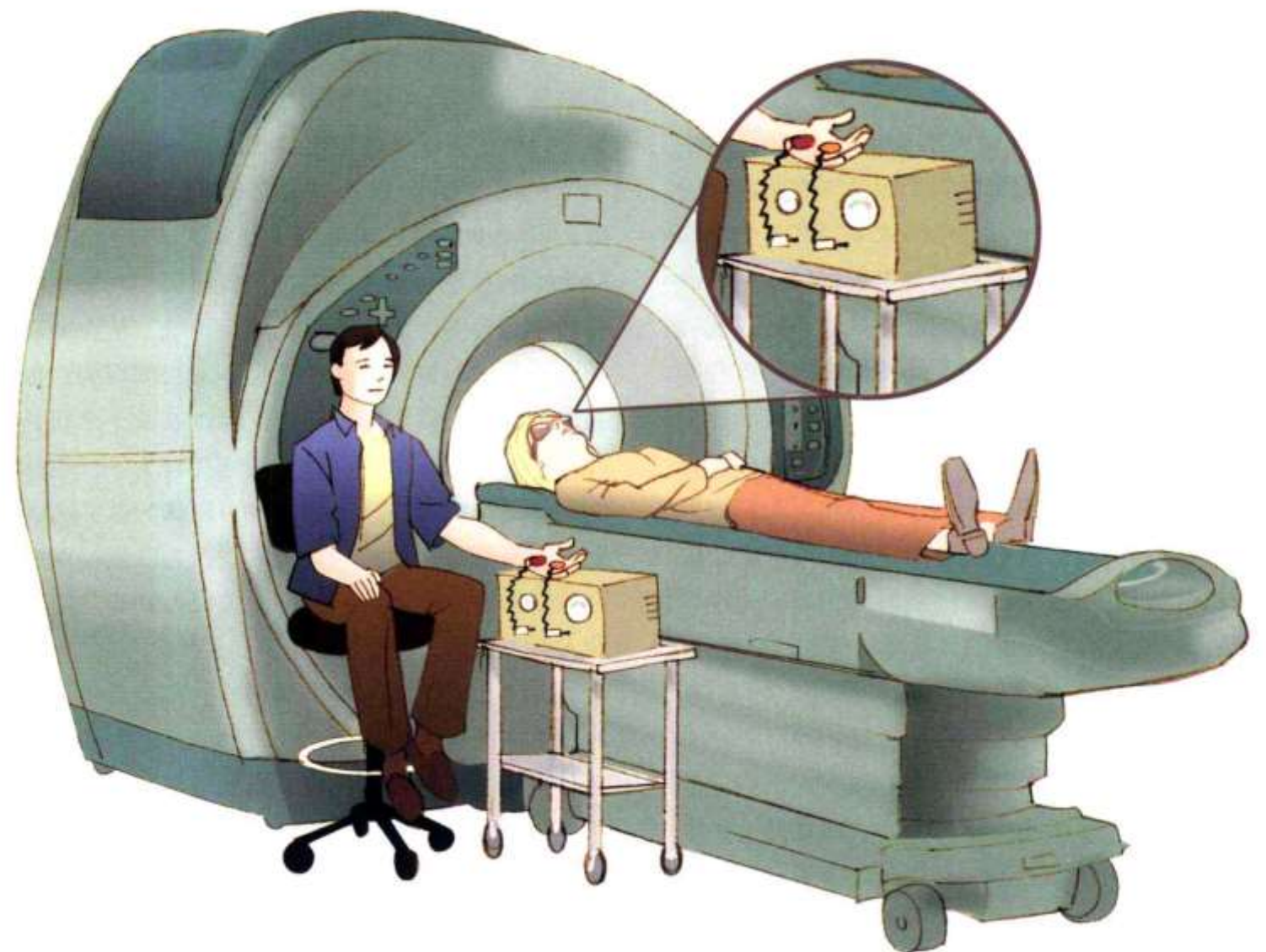
共情： 自我知觉和他人知觉之间的密切关系被概括为共情。有意识地进行换位思考来理解他人的思想和感受的过程。



共情 (empathy)



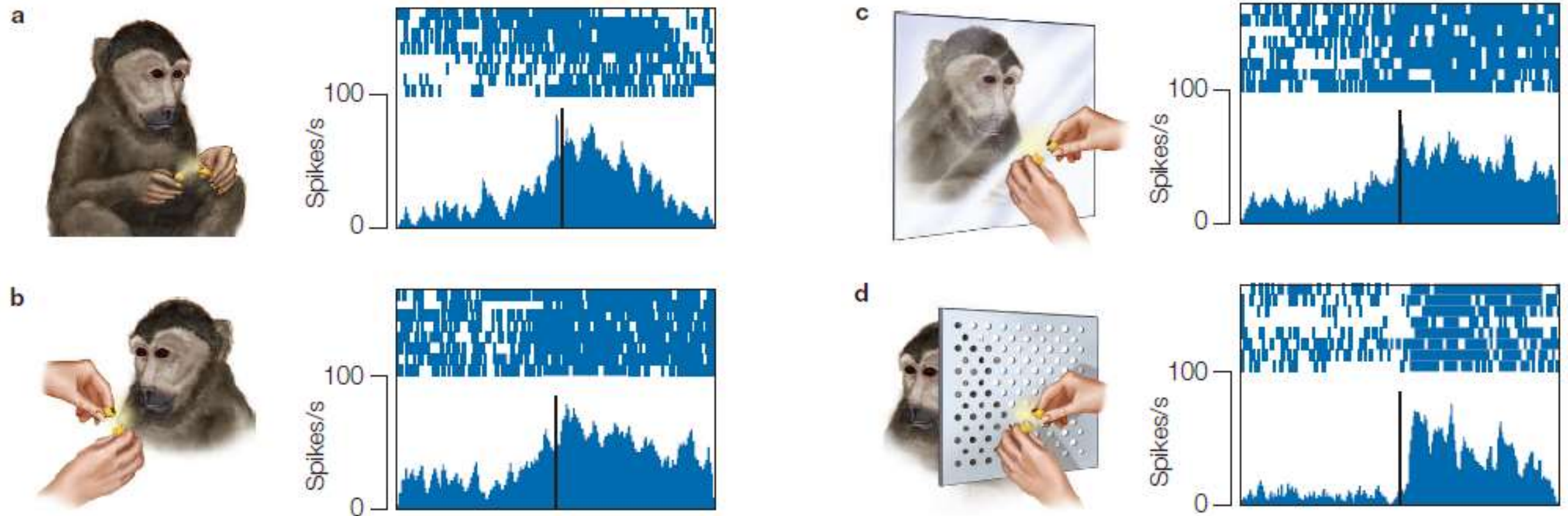
脑岛：识别厌恶与知觉别人的厌恶



脑岛\扣带前回：痛觉和知觉同伴的痛觉

镜像神经元

对同类运动和行为意图的理解与模仿。



Exactly the same neuron in the monkey ventral premotor cortex(F5) fired when an individual monkey observed the action of reaching for a peanut and when it performed the same action itself.

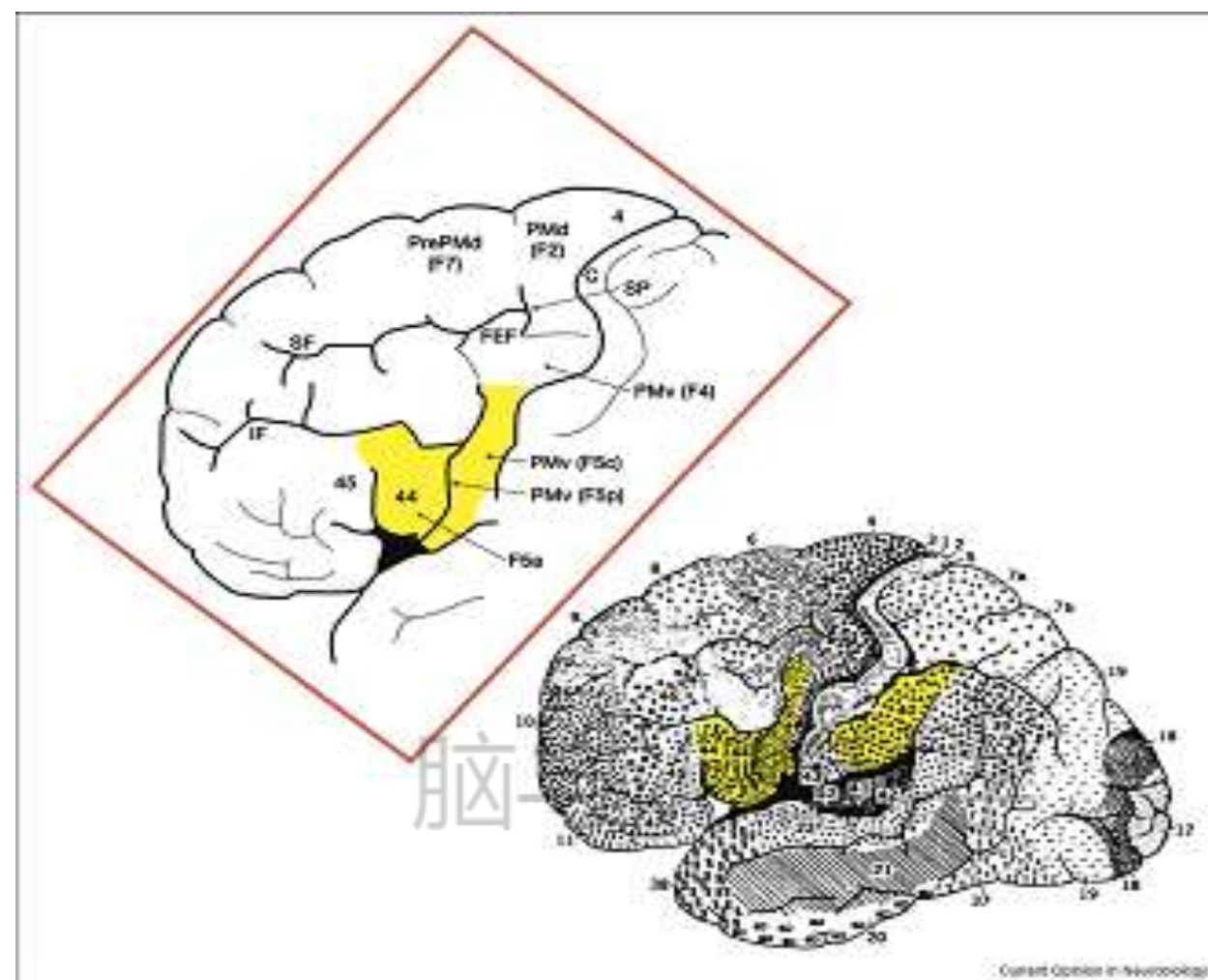
共情与镜像神经元

除了运动前区的额叶之外，在顶叶，特别是顶下叶皮层中也存在镜像神经元。

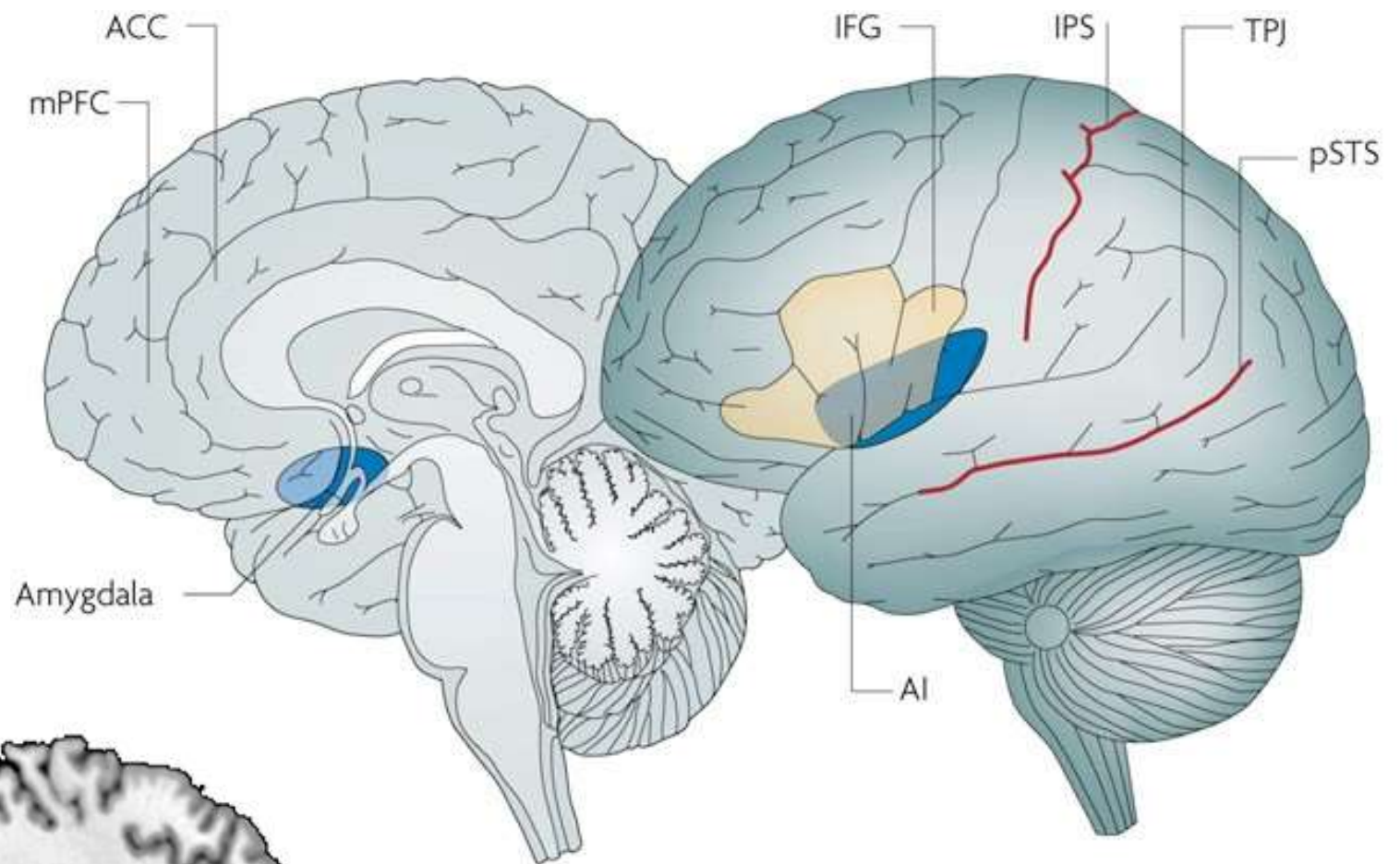
- 不是简单动作的镜像反应，而是他人情绪的镜像反应
- 社会镜像神经元系统



**I yawn.
You yawn.**



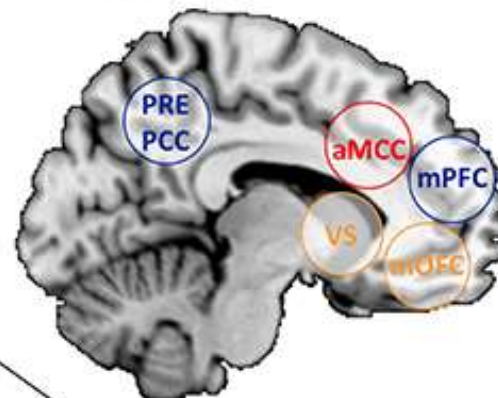
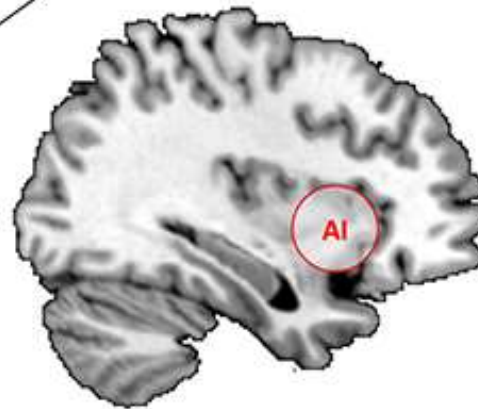
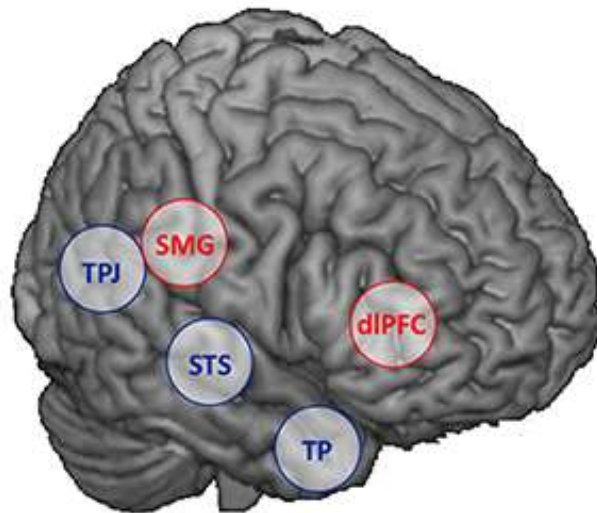
The social brain



Empathy for
negative emotion

Empathy for
positive emotion

Theory of Mind



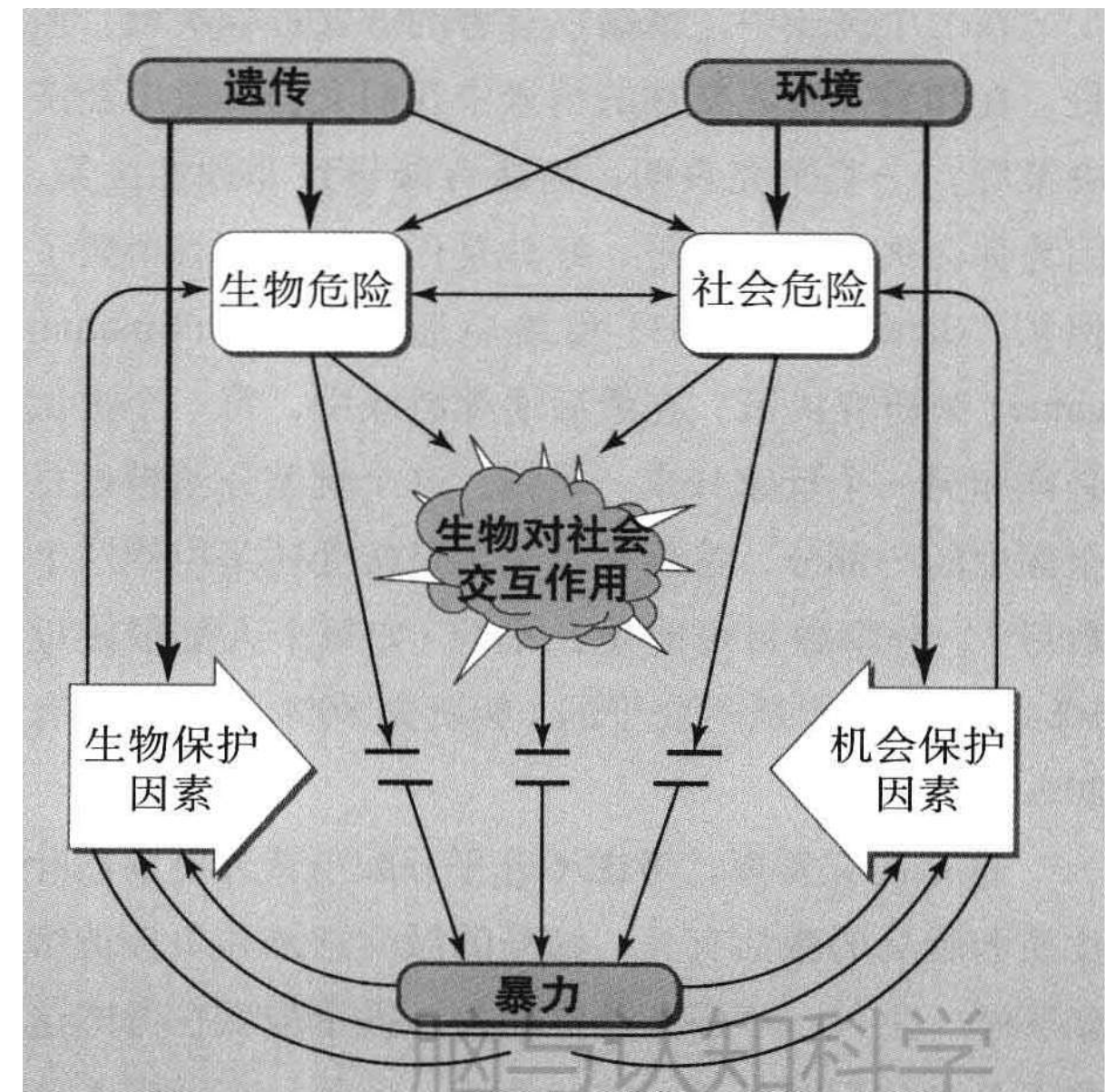
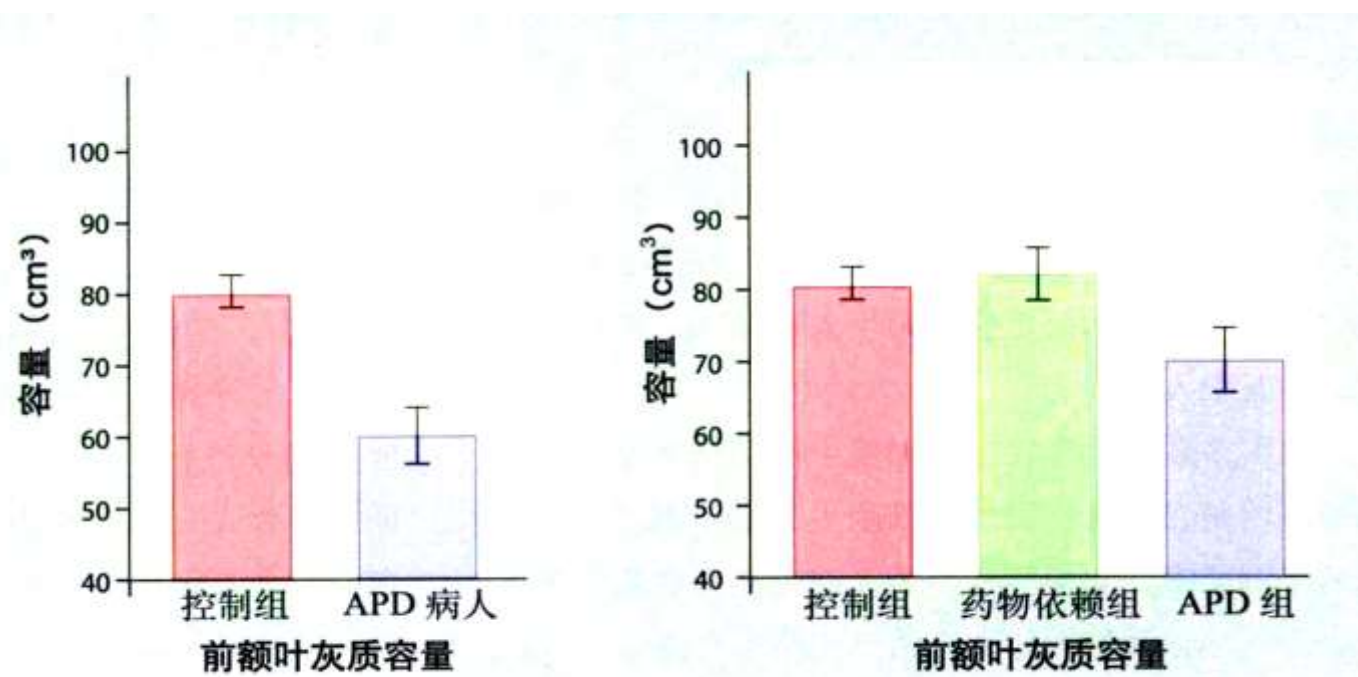
Nature Reviews | Neuroscience

脑与认知科学

反社会行为

完全不考虑社会准则和他人的权利，并几乎总是伴随着暴力、攻击、不诚实、冲动和缺乏自责等特征。

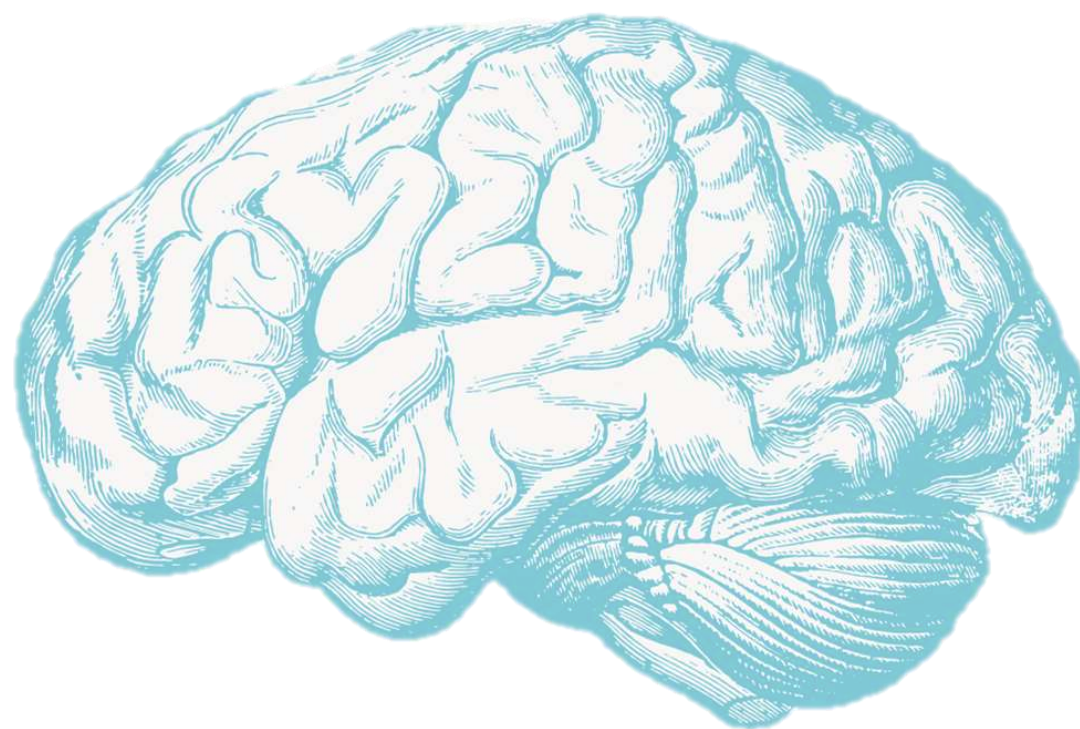
- 遗传因素影响反社会人格障碍
- 环境因素也很重要





思考题

- 1、镜像神经元的概念可以解释哪些社会行为和情绪行为？
- 2、共情和心理理论的发展给人类的生存带来什么优势？
- 3、情绪怎样能帮助人们做出好的社会决策？
- 4、你知道人工智能是如何准确地识别和分类人类情绪？



【下一讲】
脑与认知加工：
脑机接口

脑与认知科学