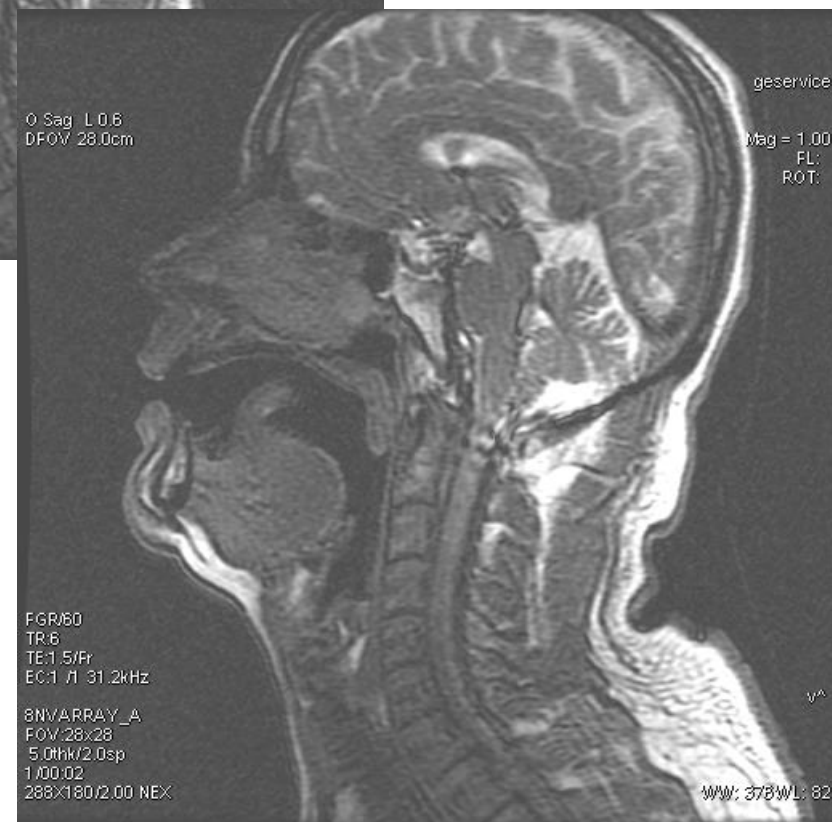
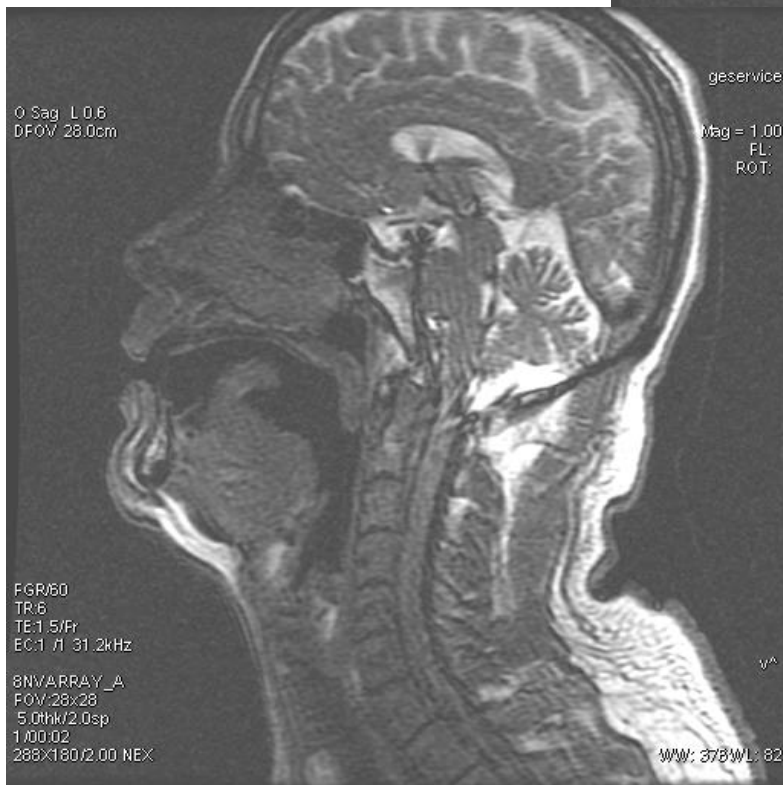
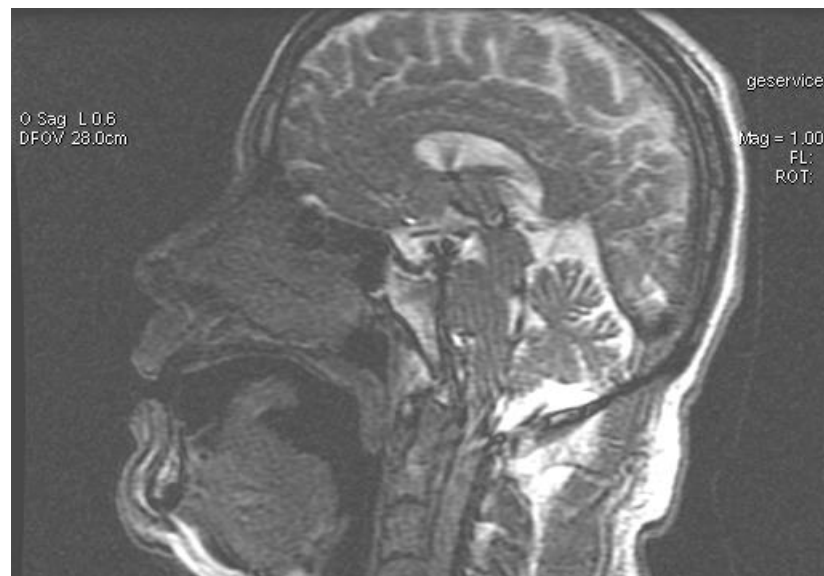


03. 语言与人脑

MRI:er

LXZH2019



纲 目

一、人脑结构与脑神经组织概述

二、人脑的专化问题

三、语言的功能与脑定位

四、失语症的类型与语言特征

五、语言能力的自愈与补偿机制

六、人脑中语言的发端：第一语言和初始语言

七、语言和脑发育

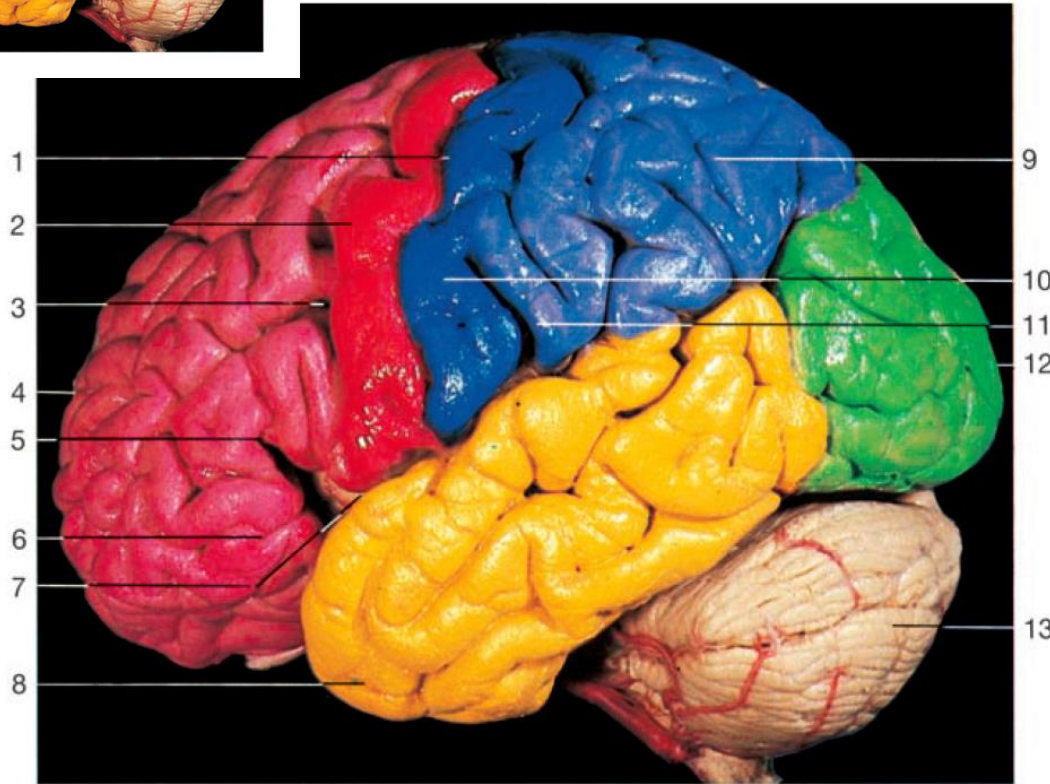
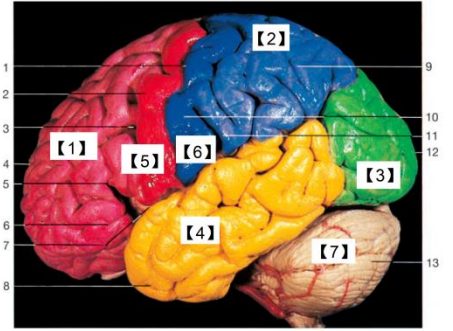
八、脑成像技术与已取得的成果

九、语言的神经机制研究展望

图说大脑

- 人脑的专化
- 人脑的结构与人脑语言组织
- 布洛卡 (Broca) 区和魏尼克 (Wernicke) 区
- 失语症与痴呆
- 语言理论与心理语言学、神经语言学

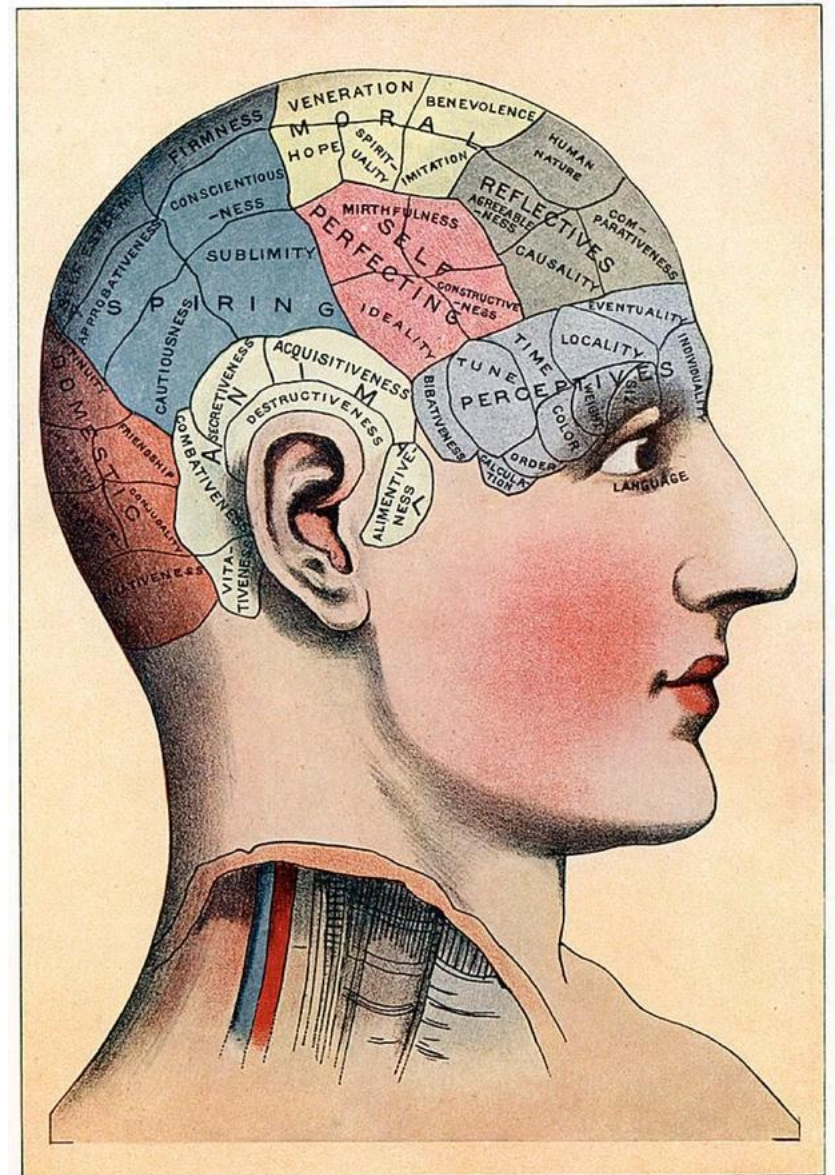
左脑



大脑左半球表层结构【左前右后】

粉红-【1】-额叶 (frontal lobe) ; 蓝色-【2】-顶叶 (parietal lobe)
绿色-【3】-枕叶 (occipital lobe) ; 绿色-【4】-枕叶 (occipital lobe)
黄色-【5】-颞叶 (temporal lobe) ; 深蓝-【6】-中央后回 (postcentral gyrus)
深红-【7】-中央前回 (precentral gyrus)

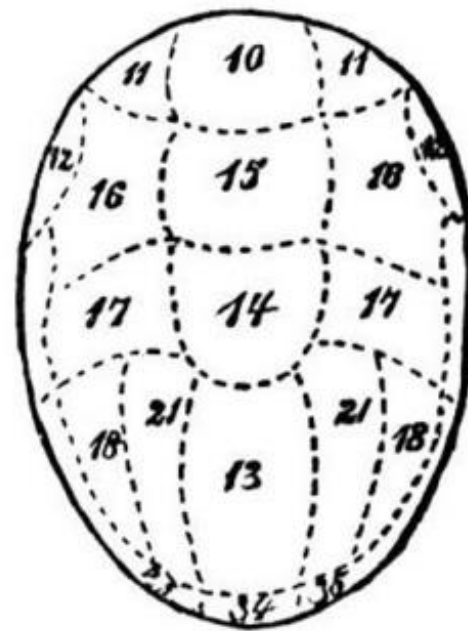
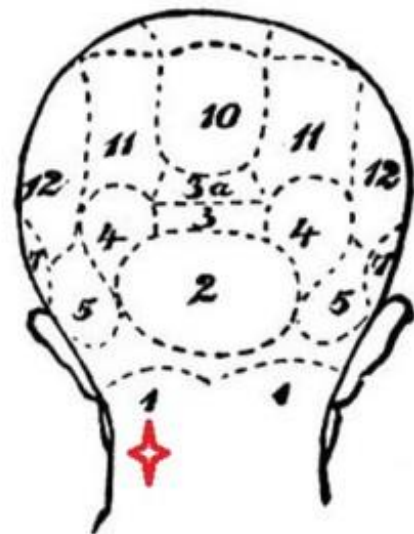
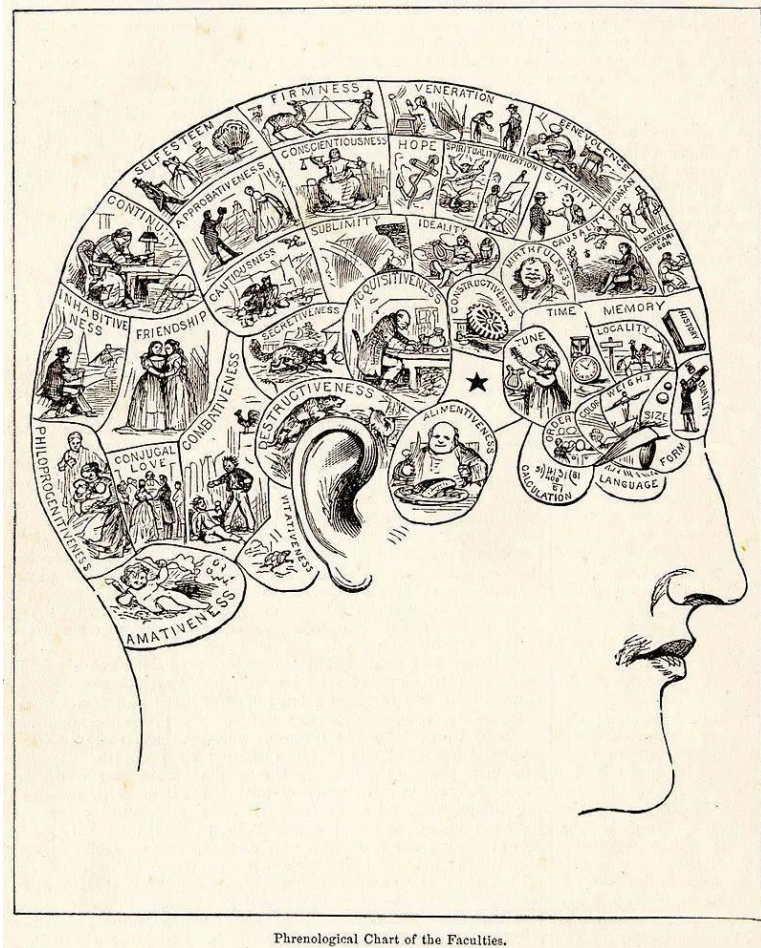
1. 中央沟 (central sulcus)
2. 中央前回 (precentral gyrus)
3. 中央后沟 (postcentral sulcus)
4. 额叶 (frontal lobe)
5. 外侧沟前上升支
(Anterior ascending ramus of lateral sulcus)
6. 外侧沟的前水平支
(Anterior horizontal ramus of lateral sulcus)
7. 外侧沟 (Lateral sulcus)
8. 颞叶 (temporal lobe)
9. 顶叶 (parietal lobe)
10. 中央后回 (postcentral gyrus)
11. 中央后沟
(postcentral sulcus)
12. 枕叶 (occipital lobe)
13. 小脑 (cerebellum)



颅相学主要理据

1. 大脑是思想的器官。
2. 人的心理、智力等是由多种不同的官能组成的，每个官能在大脑中会有一个独立的空间位置。
3. 在其他条件相同的情况下，人的心理、智力等能力可以根据其器官的大小来推测。
4. 大脑的形状是由各种器官的发育决定的，头骨的形状由大脑功能决定，因此头骨的表面情况可以被用来判断心理能力和倾向的指标。

颅相学的头盖骨分区



1. 爱情Amativeness
2. 慈爱、怜爱Philoprogenitiveness
3. 专注Concentrativeness
3a.爱家不移 inabitativeness安居乐业
4. 黏着性Adhetiveness
5. 斗志、好斗Combativeness
6. 破坏性Destructiveness
- 6a. 食欲Alimentiveness
7. 秘密Secretiveness
8. 占有欲Acquisitiveness
9. 建设性Constructiveness
10. 自尊Self esteem
11. 随大流Love of Approbation
12. 谨慎Cautiousness
13. 仁慈Benevolence
14. 崇敬Veneration
15. 坚毅Firmness
16. 尽责Conscientiousness
17. 希望Hope

18. 好奇Wonder
19. 理想Ideality 想象
19a.无主见 (Not determind)
20. 智慧Wit
- 21.模仿Imitation
- 22.个性Individuality
- 23.外形Form
- 24.大小Size
- 25.重量Weight
- 26.着色Coloring
- 27.位置Locality
- 28.数目Number
- 29.秩序Order
- 30.不测Eventuality可能性
- 31.时间Time
- 32.和谐Tune
- 33.语言Language
- 34.比较Comparison
- 35.因果Causality /kɔ:'zæləti/ n. 因果关系；因果律

除了上述38中心理、行为性质，还有10多种，具体如下：

1. 人的本性Human nature
2. 有利的Approbateness
3. 灵魂Spirituality
4. 温和Suavity /'swæviti/ n. 柔和，温和；愉快
5. 连续性Continuity
6. 崇高Sublimity
7. 高兴Mirthfulness
8. 友谊Friendship
9. 婚姻之爱Conjugal love
10. 热爱生命Vitativeness
11. 回忆Memory
12. 历史History
13. 计算Calculation

301.左右脑的专化

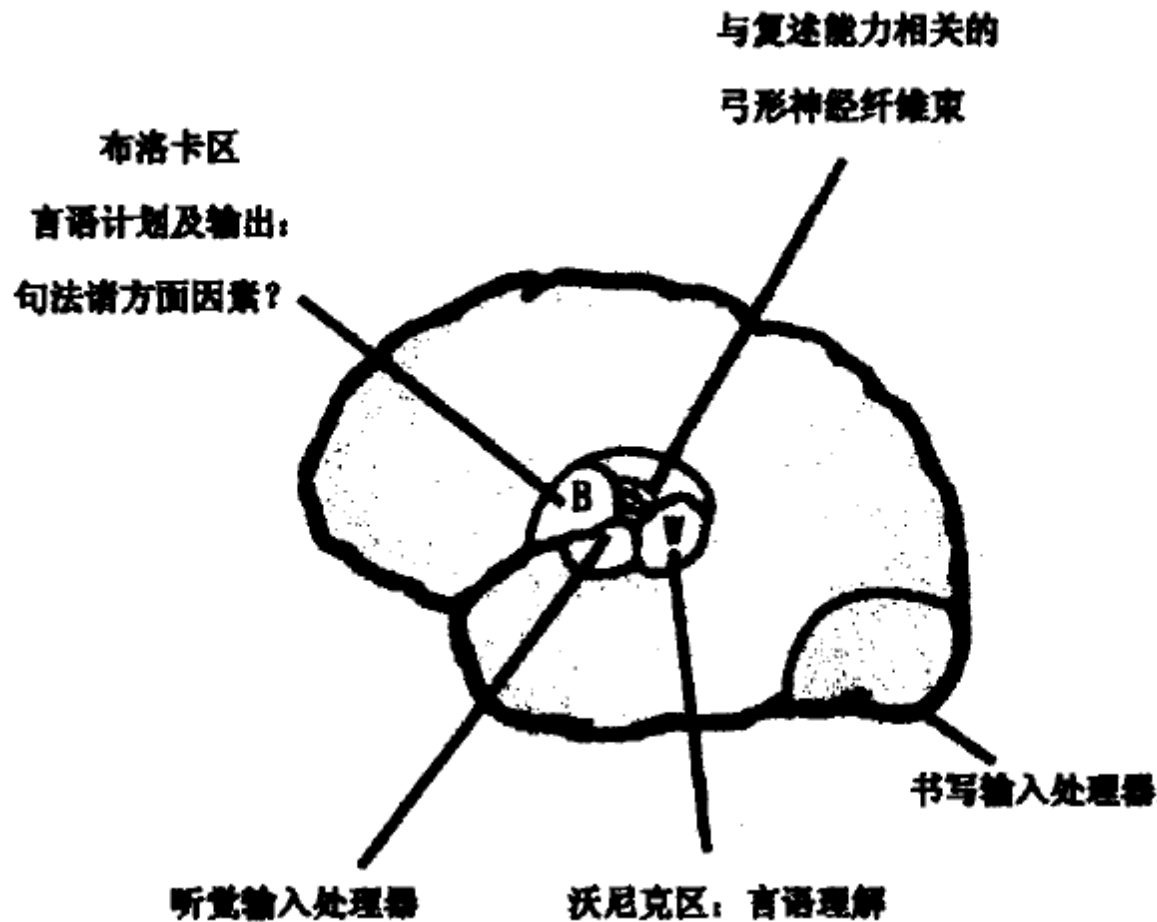
- 人脑的专化 ⊕ 左右分工 ⊕ 不对称性

	左脑	右脑
	控制性的 (⊕)	服从性的 (⊕) 情感表达 音乐, 复杂视觉图形
	左半球损伤都伴随感情上的失落感, 似乎来自于严重的伤痛。忧虑, 情绪低落。	右半球损伤的患者对自己的情况漠然处之。 对自己的情况做出不恰当的感情反应, 也妨碍辨别他人的感情。
	不能够理解句子, 但是可以辨别出这句话的感情声调。	可以理解话语的意思, 但无法辨别这句话是生气的口吻还是幽默的口吻。

302. 语言功能区域

布洛卡区1860	维尼克区1874
对话语的产生有影响，但是对理解力影响甚少。	使得语言的所有方面都发生混乱
说出的话像是打电报。书写时也是如此。 说话吃力，很缓慢，发音不清 回答问题时，意思基本可解，但不能说出结构完整、合乎语法的句子 动词的屈折形式、代词、连词、复杂语法结构困难很大	发音、语法都正常 屈折形式正确无误 语义失常 词汇选择不适合，夹杂无意义音节
【预约】是---星期一---爸爸和迪克- --星期三---九点钟---十点钟---医生- --和---牙齿	【看图说话：两个小男孩在一个妇女身后偷吃小甜饼】 妈妈不在这儿，她干使她变的更好的工作，但当她看两个男孩时，她看其他地方。她在另一个时间工作。

303. 人脑的结构、认知与人脑语言组织



字母B代表负责言语计划和输出的布洛卡 (Broca) 区;

字母W代表与言语理解相关的魏尼克 (Wernicke) 区;

B区和W区相邻的上方区域是与复述能力有关的弓形神经纤维束;下方区域是听觉输入处理器;图中脑半球右下方区域是书写输入处理器。

关于“语言学习关键期”的问题，有人认为7岁时一个关键节点，7岁之后可能语言学习能力就会下降，刚刚王士元先生PPT中显示，2-12岁还是关键期。那么，想请问王老师，您对这个“语言学习关键期”的时间节点是怎么看的？大概多少岁之后人类学习语言的能力会有一个比较明显的下降？谢谢。之所以提这个问题，是因为我身边有些小朋友，其实已经过了7周岁了，还是存在一些语言习得问题。

语言习得的确有很大的个别差异，因为即使是成年人，学习能力之间也有众多差异，所以用简单的年龄为界限，来概括何时某种能力会开始下降，不可能很准确。况且语言包含了多种能力，如语音、语义、句法、语用等。

很多人觉得语言习得没有达到一定水平，都只着眼在语音方面，例如学习说外语时的腔调，常成为很多人无法克服的难题。但问题是，即使一个人说外语免不了有母语的腔调，他对该外语的语义理解不一定会有问题，况且他也能透过大量阅读，充分掌握这个语言并能书写优美的外语。

因此，**关键期只是一个参考指标**，不应成为语言学习的障碍或借口。不过，**生理发展在学习上的确也是个重要因素**，如两岁时幼儿语言的词汇暴增，青春期、成年期及老年期的大脑结构会有较大的变化而影响语言等。

因此如果对所有阶段的语言使用能力有疑虑，还是可以适度寻求医学上的建议。

304. 人脑中话语产生的模式

- 话语的基本结构产生于维尼克区。这个结构通过拱形神经束传到布洛卡区，在那里引起一个详尽的联合程序构成话语。然后，这个程序被送到相邻的运动中枢面部区，由它选择相应的发音器官，口腔肌肉、嘴唇、舌、喉等，来表达话语。

- 为了解右半脑与语言能力的关系, 研究者还对幼年期接受过大脑半球切除术(hemispherectomy)的儿童进行了观察。结果发现: 不论被摘除的是左脑还是右脑, 儿童都能习得语言。
- 已摘除右脑的儿童在语言方面无异于正常儿童; 而已摘除左脑的儿童表现出微妙的语言能力障碍。以上研究对Lenneberg提出的两侧脑半球/完全均等的假说提出了疑问; 同时也确定了右脑承担语言功能的重要性。
- 此外, 对实施过脑半球外科分离手术的脑分裂病人的研究也表明右脑确实表现出一些原始的语言能力。
- 实验研究表明正常的成年人右脑在某些方面确实参与了语言的产生和理解, 但是右脑并不主导正常人的核心语言能力(如语音、词汇和句法), 而是跟一系列副语言学现象发生关系, 许多语用能力损害包括理解幽默、讽刺、含意及话语适切性等似乎都是右半脑损伤(而非左半脑损伤)引起的。

- 人脑分为几个不同部分。大脑(cerebrum)是人脑中与语言关系最为密切的部分, 中央纵沟将大脑分割为两个半球, 即大脑的左半球和右半球。
- 借助脑半球表面的脑皮层上盘绕的沟、回, 脑半球又可分为颞叶(temporal lobe)、枕叶(occipital lobe)、顶叶(parietal lobe)和额叶(frontal lobe), 分别具备以下功能: 听觉功能、视觉功能、躯体感觉功能及躯体运动功能。

305. 七种失语症

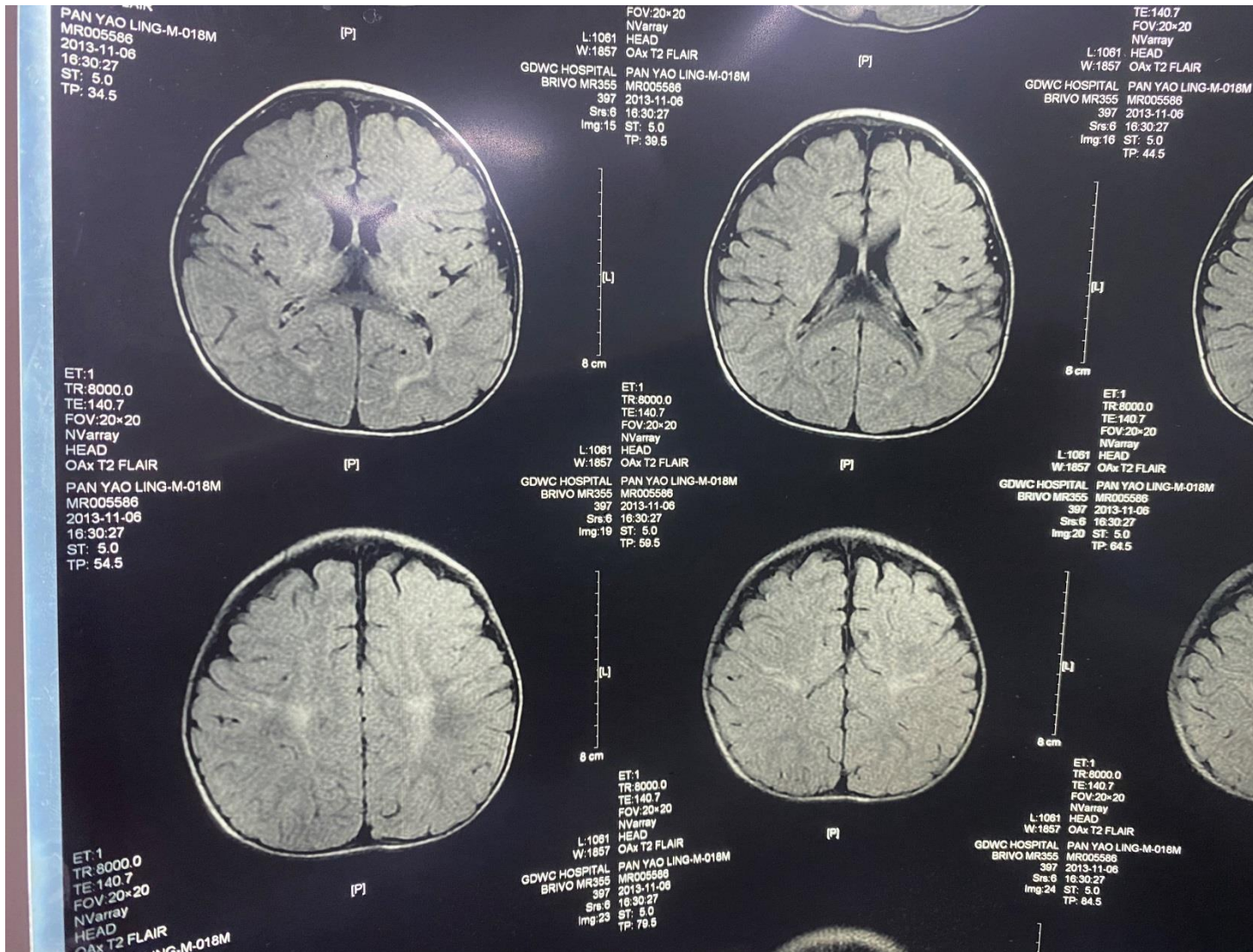
- 失语症是一种因脑损伤而导致的语言障碍。由于损伤部位、程度的不同, 病人表现的症状也多种多样。因此, 对失语症的分类是研究者的主要任务之一。下图所示的脑损伤部位为依据。
- 成年失语症实际上是人脑的语言区域出现故障的结果, 不同类型失语症与左半脑不同区域所受损伤相关。
- 与布洛卡区脑损伤相关的语法缺失 (agrammatism) 现象,
- 与沃尼克氏失语症相关的词汇替换现象,
- 与传导性失语症相关的音位替换 (phonemic substitutions) 现象。
- 这三种现象分别与大脑的布洛卡区、沃尼克区及弓形神经纤维束相关, 一旦这些区域受损, 就会产生语言缺陷。

- 尽管有许多例外, 但绝大多数由于脑损伤导致的失语症患者的脑损伤部位都是早已确定的布洛卡区和沃尼克区的内部或边缘。

306.病理语音

- 声母-辅音举例 【粤西】

脑瘫脑成像病例【9岁】



脑瘫

- 脑瘫的典型MR表现是脑室扩大，蛛网膜下腔增宽，脑室周围脑白质软化。这个小孩有轻微的脑室扩张，其他表现不明显。
- 有的患儿会因为缺血缺氧形成的软化坏死灶，这个病例没有看到
- 大家认真听，他至今没有发出“妈妈音”只有鼾声一样的声音，现都已经错过了语言发育时期。患者从半岁开始一直有康复。可惜等到现在，九岁才找到我，进入暨大康复科康复【陈教授说】

307. 语言能力和神经系统组织之间的关系

病 症	言语表达	理 解	复 述	命 名	脑损伤部位
布洛卡氏失语症	差，不流利	好	差	差	B区(语言区前部)
沃尼克氏失语症	流利，无意义空话	差	差	差	W区(语言区后部)
传导性失语症	流利	好	差	差	弓形神经纤维束
命名性失语症	流利，累赘、迂回表述	好	好	差	语言区任何部分
完全性失语症	无法交际	差	差	差	左半球大区域
皮质性运动失语症	很差，断断续续	好	好	较好	额叶
皮质性感觉失语症	流利	差	好	差	顶叶

308. 痴呆症 (dementia)

- 痴呆症 (dementia) 是由于脑功能障碍产生的获得性智能障碍综合症。痴呆症是由脑组织退化导致的。不同的痴呆影响人脑的不同部分, 但不会导致失语症那样明显的某一脑区域的损伤。
- 痴呆症可分为两种类型: 皮质型痴呆症和皮质下型痴呆症。最常见的皮质型痴呆是阿尔茨海默式痴呆, 而常见的皮质下型痴呆症可见于大约三分之一的帕金森病患者。

- 皮质型痴呆症, 特别是患者在相对年轻时期患病的, 语言问题更为明显。虽然患者在音位、表层句法、诵读等方面基本无障碍, 但是在词汇和语义方面严重受损。
- 在早期、中期阶段, 患者简单的语用能力(如回答提出的问题、谈话时保持目光交流)得以保留, 但复杂的语用能力(如推理、观察谈话对方所了解的内容)消失。
- 认知的非语言因素(特别是记忆衰退、注意力衰退、处理概念能力衰退)促使明显的语言衰退。
- 这些现象与发生严重细胞变化的额叶、顶叶及颞叶相关联。皮质下型痴呆症的语言障碍在自由话语和自由写作中更易察觉。
- 主要表现在: 构音障碍、轻度命名困难、词汇选择困难、写作中的词缀形态错误(如主谓不一致现象、屈折变化误用等)以及句子理解困难。

309. 神经语言学的研究

- 语言学理论对于神经语言学的主要贡献在于它对语言障碍的本质认识，语言学理论还为神经语言学理论的建立提供理论基础和语言障碍的描述框架。
- 神经语言学的研究价值不外乎以下几点：
 - (1) 为我们探索语言的生物学基础提供有效途径；
 - (2) 对语言障碍患者的研究为患者语言功能恢复提供理论基础；
 - (3) 神经语言学研究为语言学理论提供验证基础，为语言学理论发展不断提出新问题，从而推动语言学理论的发展完善。
- Jakobson (1971) 就曾对神经语言学研究价值作过精辟论述，他认为：
- 不仅语言学能对理解脑损伤引起的语言障碍的性质做出贡献，而且这种“自然实验”能使我们获得独到的见识，这种见识既能为各种理论语言学的假设提供验证基础，又能丰富语言理论。

- Chomsky的生成语法理论在语言障碍研究中具有重要意义。
- 对于在生成或理解单方面语言能力出现障碍的失语症患者来说, 他们深层的“能力” (competence) 得以保留, 只是表现为“行为” (performance) 的障碍。
- 但是对于语言生成和理解两方面都产生障碍的病人来说, “能力” 和 “行为” 都会受损。

神经语言学

- 语言学的一个分支，
- 也称作neurological linguistics（神经语言学）。
- 研究语言发展和使用的神经基础，试图构建一个大脑控制听、说、读、写和打手势等过程的模型。
- 迄今为止主要的研究方法是假设一个“神经程序”分为若干阶段，以此来解释言语产生过程中观察到的各种现象，如时间上的发音协调，定序和其他特征。
- 这种方法主要依靠两大领域的研究和发现，一是临床语言学对诸如失语症、发音困难、结巴等症状的研究，试图通过分析言语故障的各个阶段来推演出底层系统的性质；二是用参项发音语音学的方法来研究言语产生，特别是研究言语中出现的“正常”语误，如舌头打滑的口误和支吾。

310. 心理语言学

- 心理语言学 (**psycholinguistics**)
- 语言学的一个分支，研究语言行为和假设为 这种行为基础的心理过程之间的联系。
- 可以有两种研究方向，一种是借助语言 来阐述心理理论和心理过程（如语言在影响记忆、知觉、注意、学习等方面的作用），这种研究有时称之为心理学的语言学 (**psychological linguistics**)；
- 另一种 方向是研究心理制约对语言使用的影响（如记忆限度如何影响言语产生和言语 理解）。
- 后者是语言学集中关心的问题，因为语言学认为这个分支主要是研究基 于言语计划、产生、知觉和理解的心理过程。心理语言学发展最充分的分支是儿童语言习得研究，但还有好些问题也很受关注（例如语言复杂性的概念，语言共项和与认知共相的关系，阅读研究等）。
- 相关条目：发展语言学条 (**DEVELOPMENTAL LINGUISTICS**)。

311. 脑科学研究

*functional magnetic resonance imaging

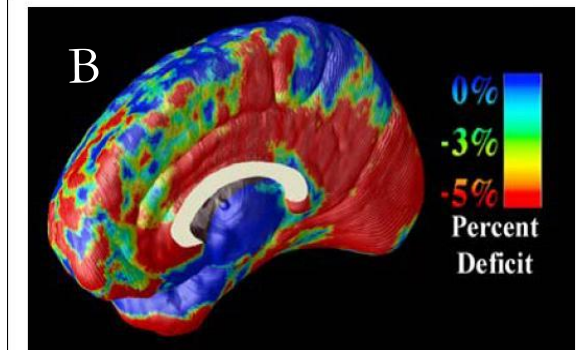
1.fMRI* image

2. Brain testing/scanning

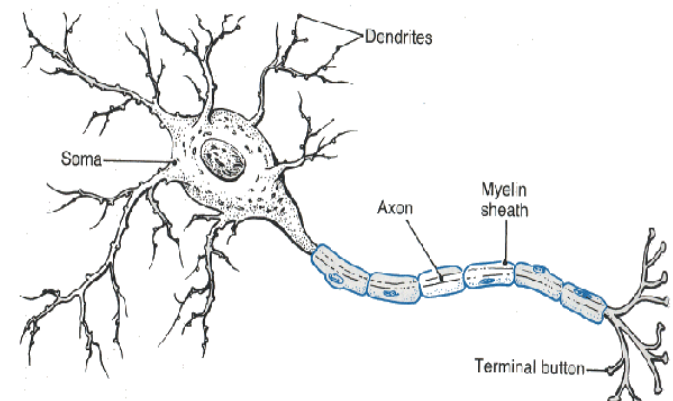
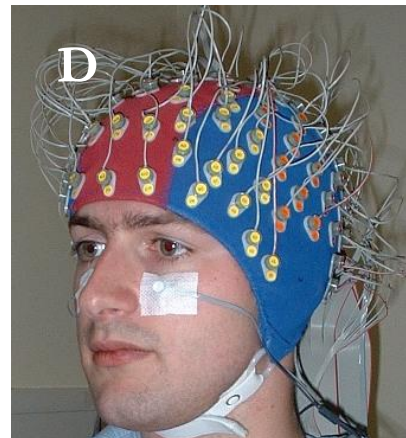
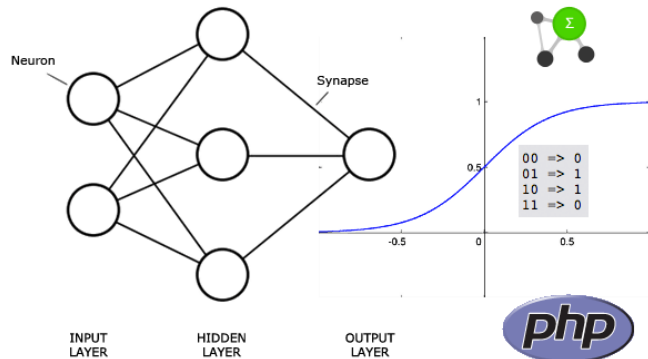
3.Neuron

4.Neural framework

5.Electrodes



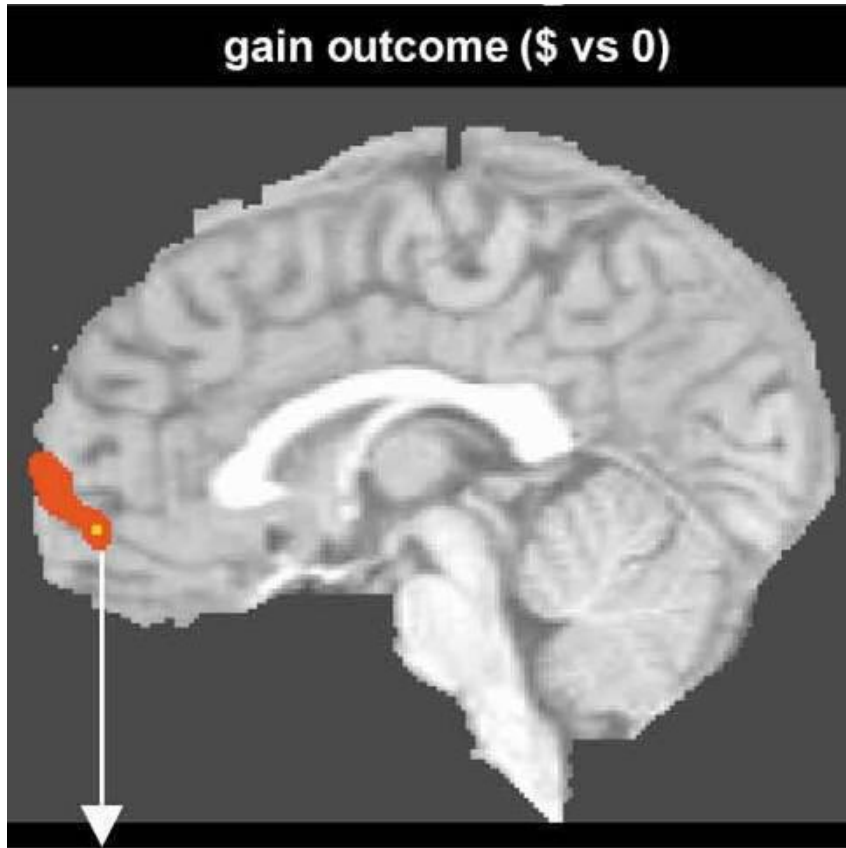
fMRI image depicting the effects of methamphetamine on brain tissue volume



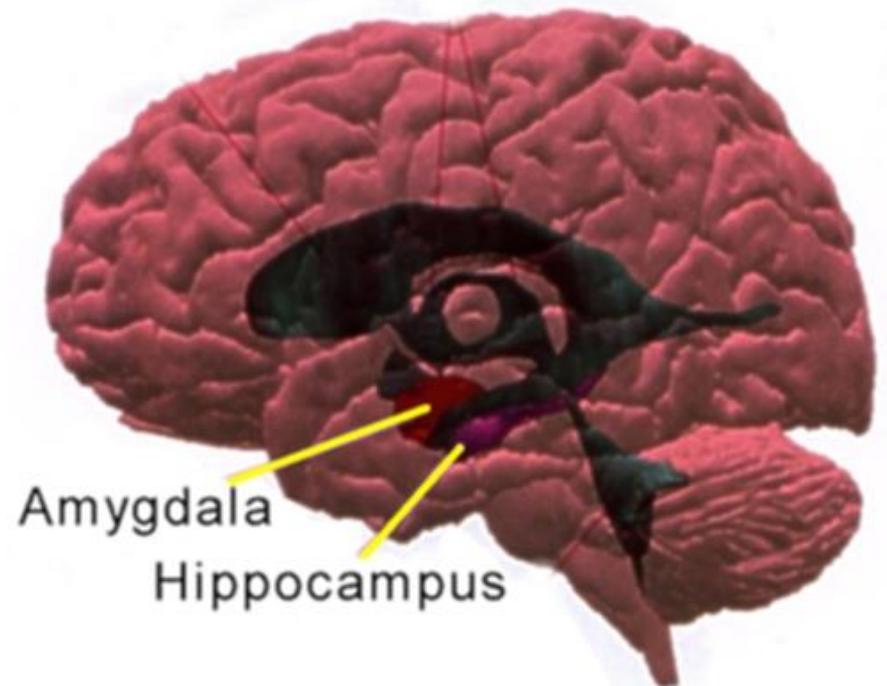
Neuroscientist



Brain's Emotional System (Limbic System)



Medial Pre---Frontal
Cortex

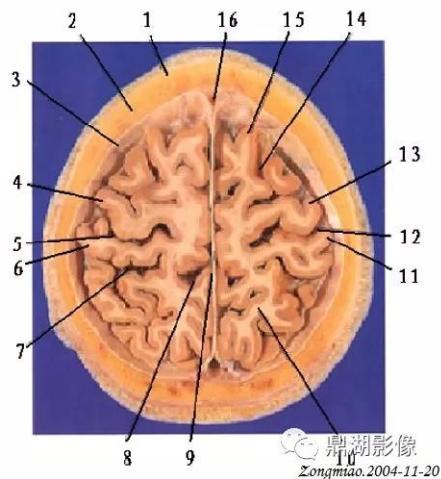
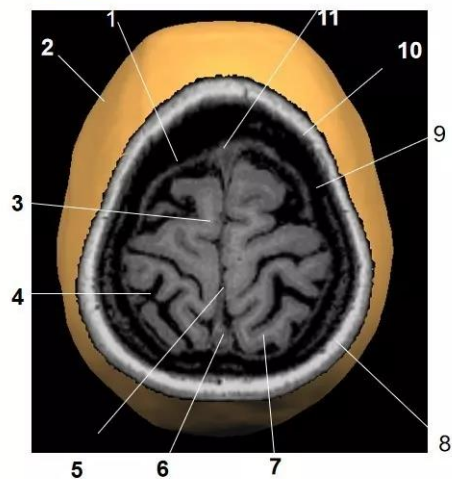


Amygdala

脑磁共振局部解剖功能图谱

https://mp.weixin.qq.com/s/36UOGLE9CdulxbwqPV_kOg

断层横切面示意图一



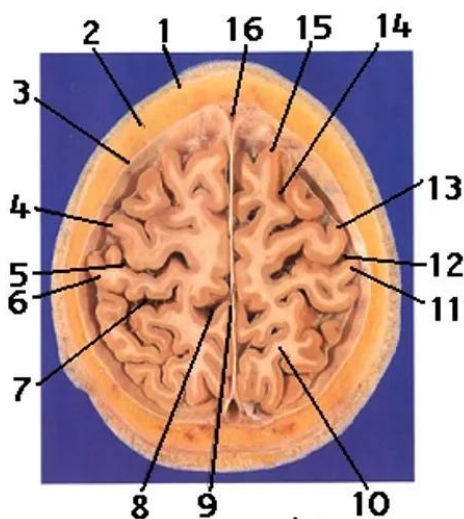
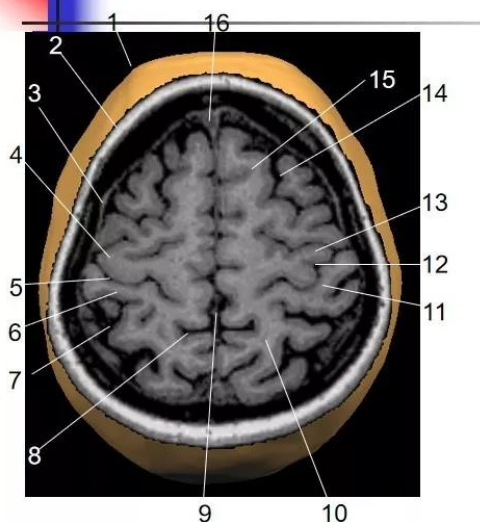
断层示意图一图解

- 1、硬脑膜
- 2、头皮，皮下组织
- 3、额上回
- 4、蛛网膜下腔
- 5、大脑镰
- 6、上矢状窦
- 7、顶上小叶
- 8、头皮，表皮
- 9、顶骨
- 10、骨膜
- 11、上矢状窦

材料来源: [zongmiao](http://www.zongmiao.com) 我爱脑科学网

https://mp.weixin.qq.com/s/36UOGLE9CdulxbwqPV_kOg

断层示意图二

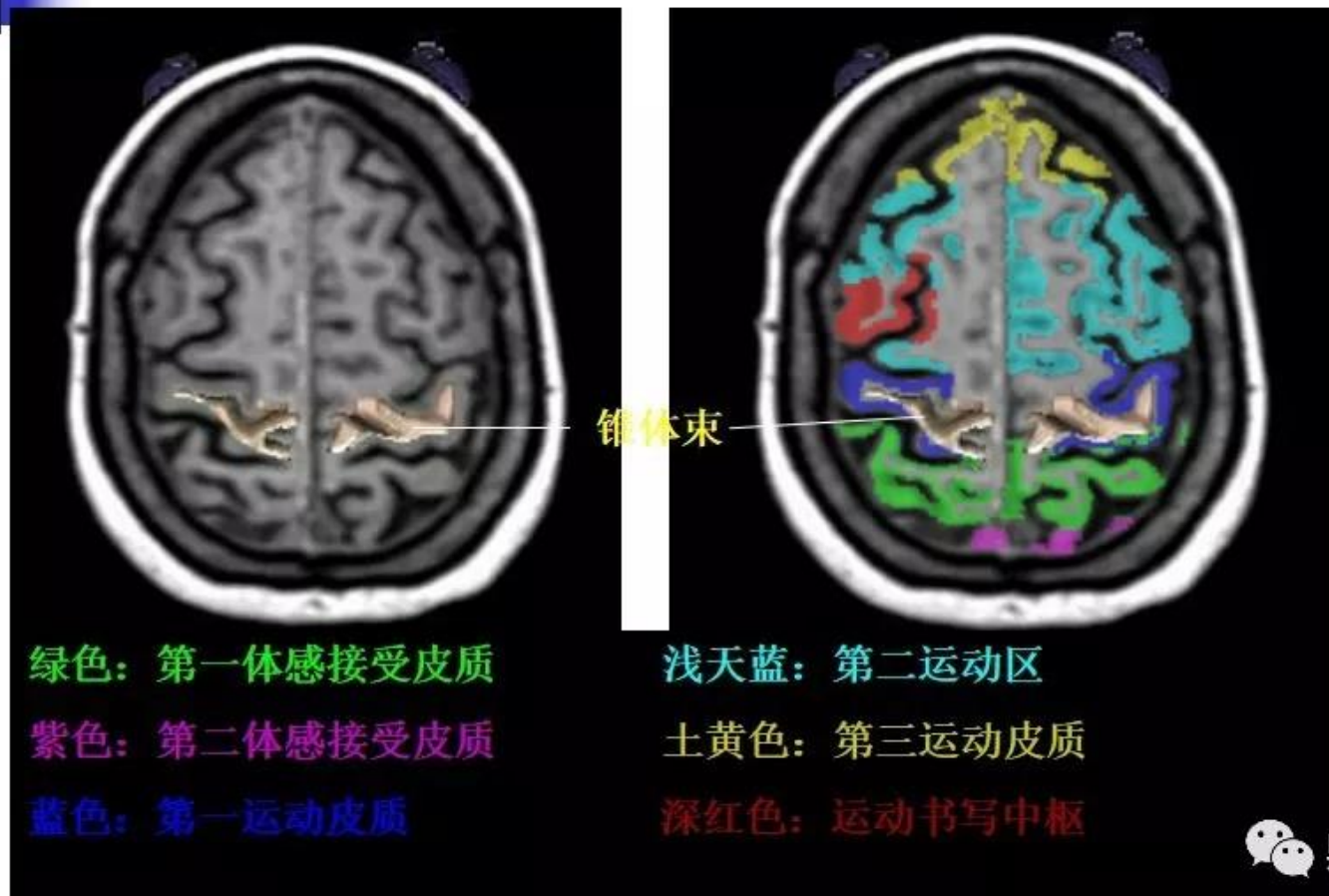


鼎湖影像
Zongmiao.2004-11-20

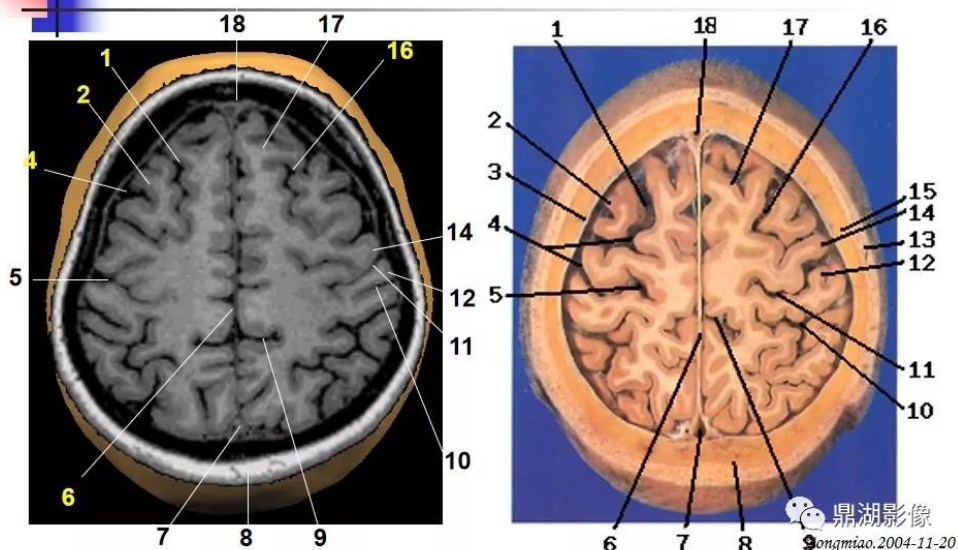
断层示意图二图解

- 1、头皮
- 2、颅盖
- 3、硬膜
- 4、中央前回
- 5、中央沟
- 6、中央后回
- 7、蛛网膜下腔
- 8、边缘沟
- 9、大脑镰
- 10、顶上小叶
- 11、中央后回
- 12、中央沟
- 13、中央前回
- 14、额上沟
- 15、额上回
- 16、上矢状窦

功能区核磁分布（图二）



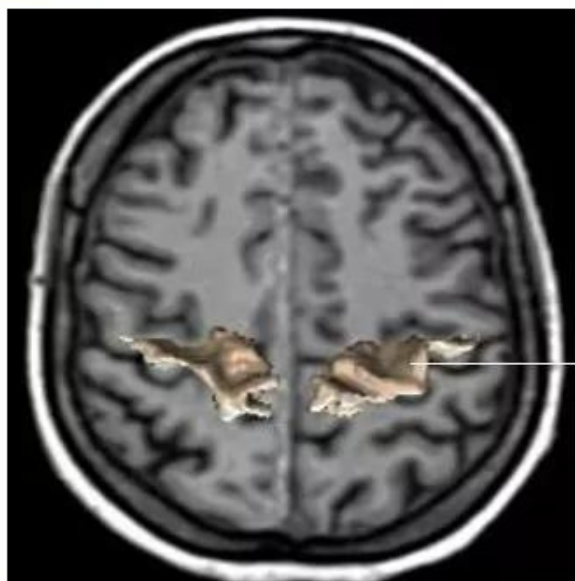
断层示意图三



断层示意图三图解

- 1、额上沟
- 2、额中回
- 3、脑膜中动脉
- 4、蛛网膜下腔
- 5、中央沟
- 6、大脑镰
- 7、上矢状窦
- 8、帽状腱膜
- 9、边缘沟
- 10、中央后沟
- 11、中央沟
- 12、中央后回
- 13、颞浅动脉
- 14、中央前回
- 15、冠状缝
- 16、额上沟
- 17、额上回
- 18、上矢状窦

功能区核磁分布（图三）



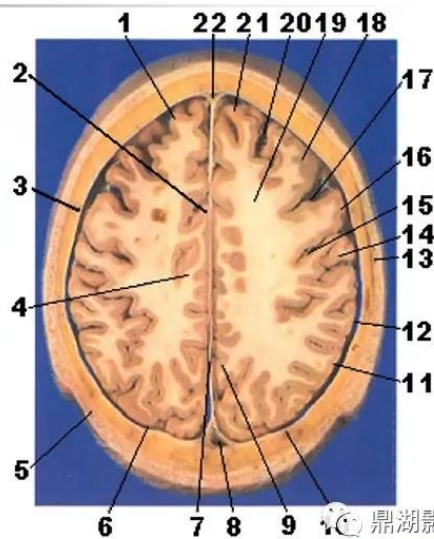
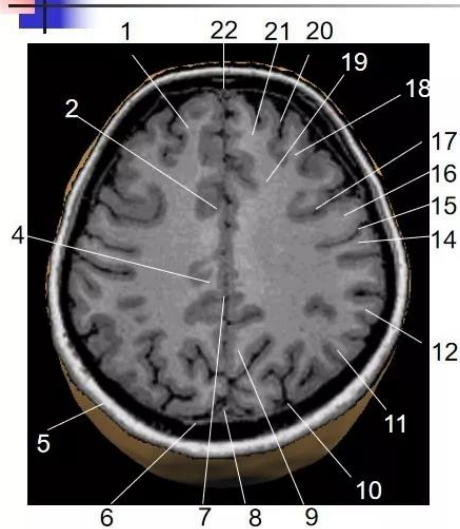
锥体束



- 绿色：第一体感接受皮质
- 紫色：第二体感接受皮质
- 蓝色：第一运动皮质

- 浅天蓝：第二运动区
- 土黄色：第三运动皮质
- 深红色：运动书写中枢

断层示意图五



鼎湖影像
Zongmiao.2004-11-20

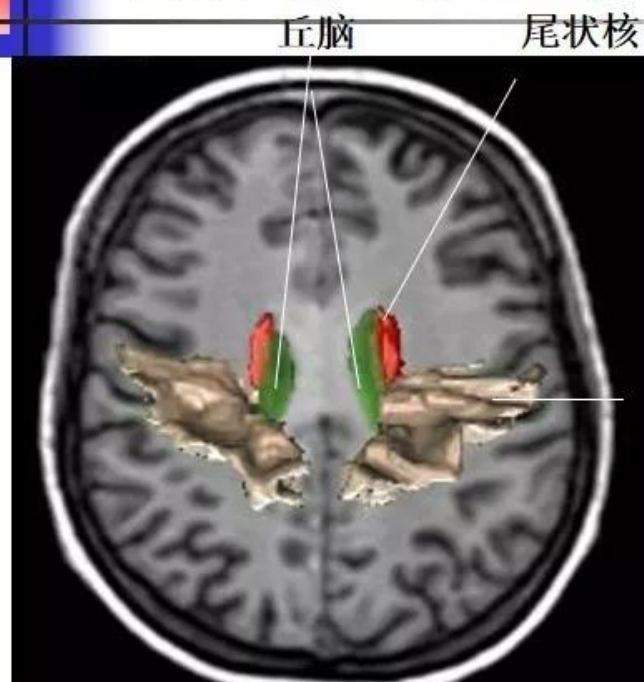
断层示意图五

- 1、额上回
- 2、扣带回
- 3、脑膜中动脉
- 4、扣带
- 5、头皮
- 6、硬膜
- 7、大脑镰
- 8、上矢状窦
- 9、楔前回
- 10、硬膜
- 11、角回

- 12、缘上回
- 13、颞浅动脉
- 14、中央后回
- 15、中央沟
- 16、中央前回
- 17、中央前沟
- 18、额中回
- 19、半卵园中心
- 20、额上沟
- 21、额上回
- 22、上矢状窦

鼎
Zongmiao

功能区核磁分布图五



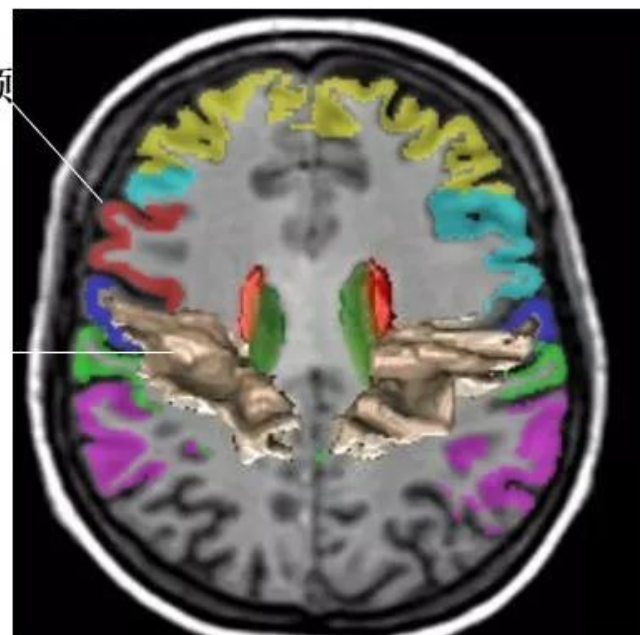
绿色：第一体感接受皮质

紫色：第二体感接受皮质

土黄色：第三运动皮质

左侧额下回

锥体束



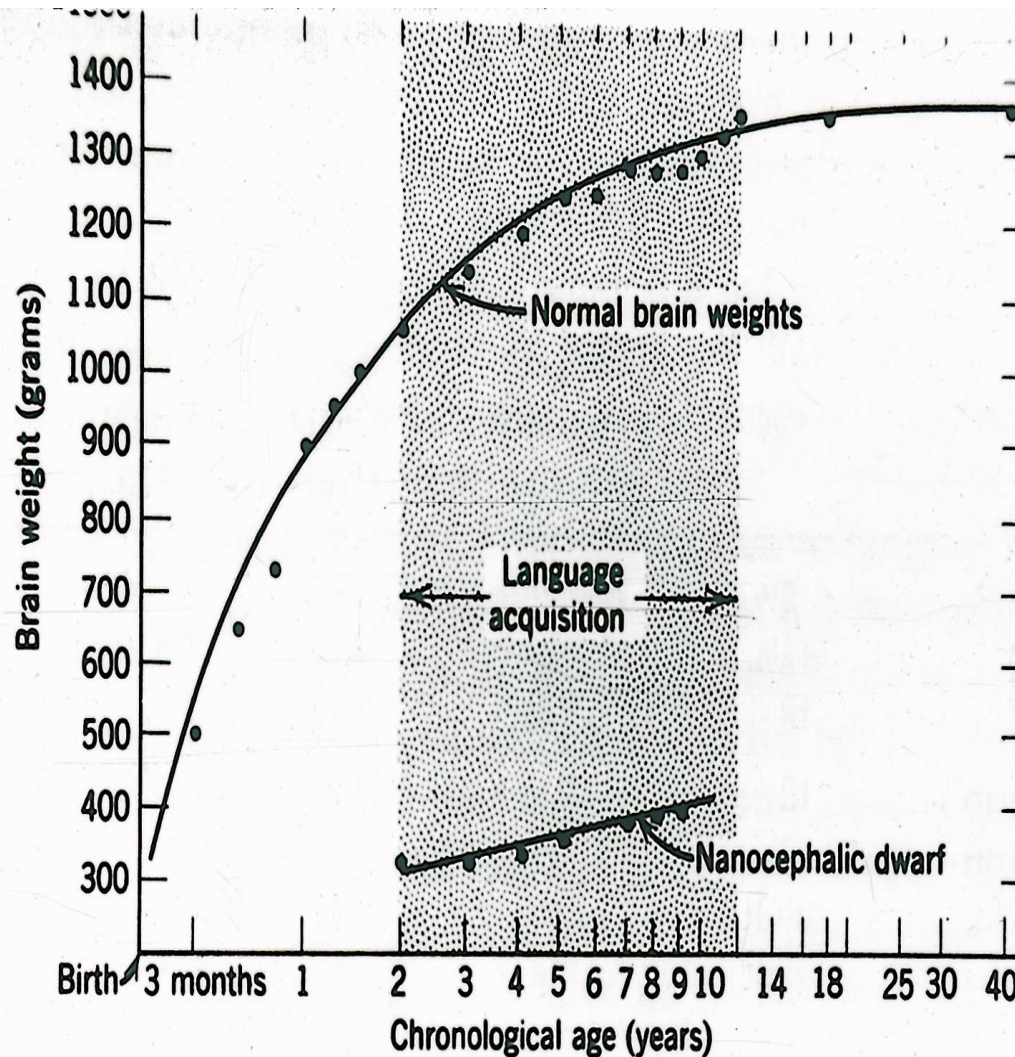
浅天蓝：第二运动区

蓝色：第一运动皮质

深红色：运动言语区

鼎湖影像

Zongmiao.2004-11-20



Lenneberg, E. H.
(1967).

Biological Foundations of Language.

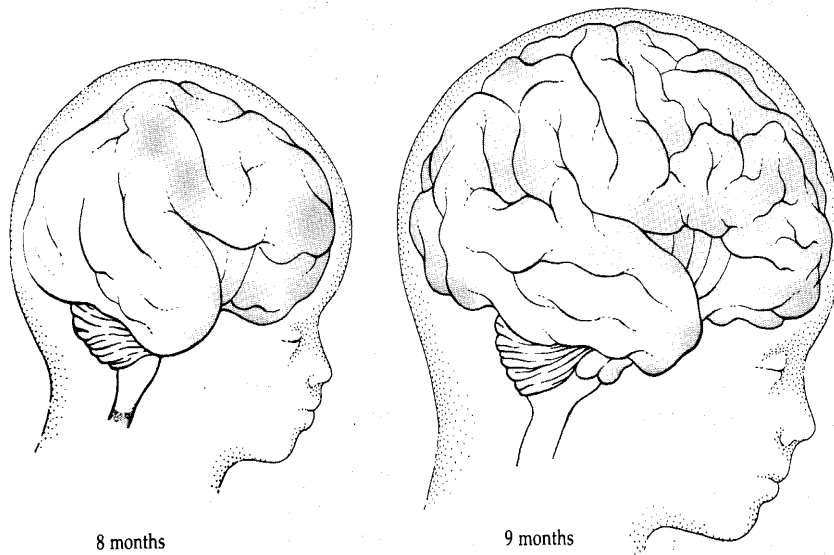
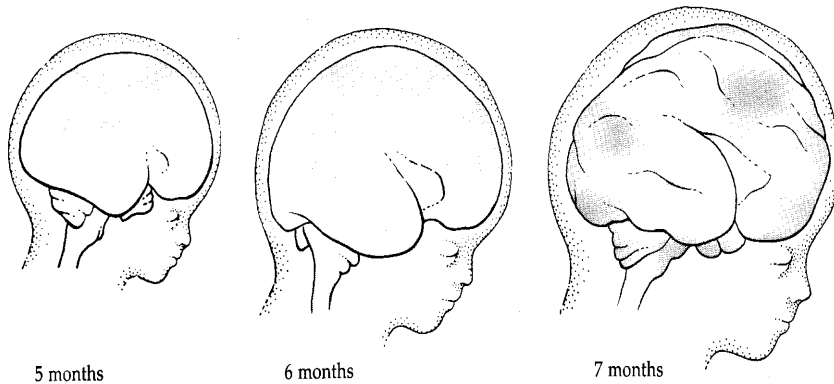
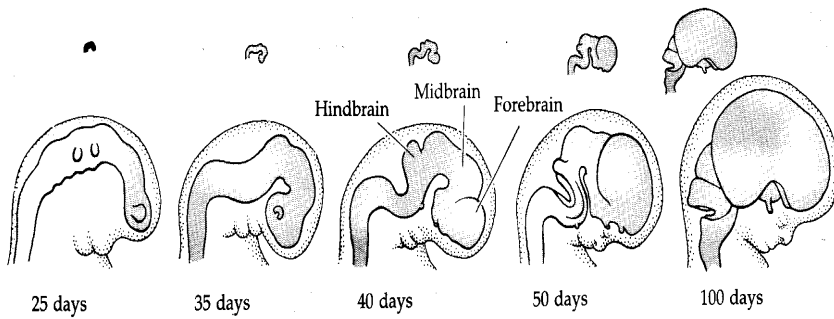
Wiley.

See also: Wang, W. S.-Y.
(2018).

Critical Periods for language.
Comment on 'Rethinking
foundations of language

FIG. 2.25. Brain weights determined at autopsy plotted as function of patient's chronological age; data from Coppoletta and Wolbach (1933). Bottom: Various measurements of head-circumference of patient described by S. (1960), converted to estimates of brain weight.

from a multidisciplinary
perspective by T. Gong et al.'
Physics of Life Reviews 26-27:
179-183.



Purves, Dale, &
Lichtman, Jeff W.
1985: 18.

Figure 11.

Principles of Cognitive Neuroscience.

Sinauer
Associates.



“Four orofacial gestures of a fetus at approximately 28 weeks GA.

(Top left) Grimacing;
(Top right) Finger sucking;
(Bottom left) TP to the side;
(Bottom right) tongue thrust. ”

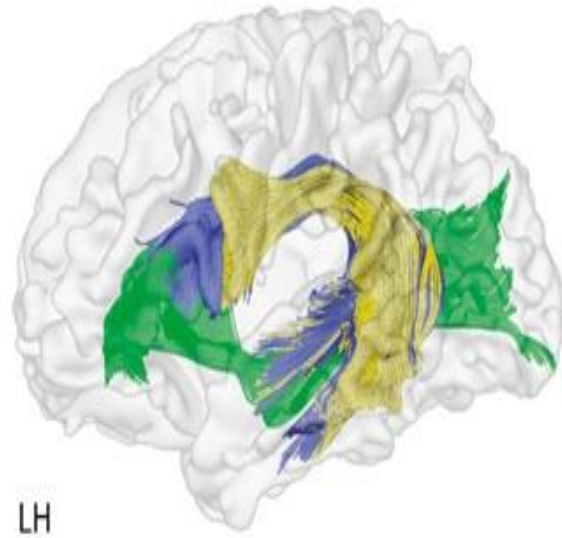
Keven, N. & K.Akins. 2016.

Neonatal Imitation in Context: Sensory-Motor Development in the Perinatal Period.

Behavioral and Brain Sciences Fig.2.

A

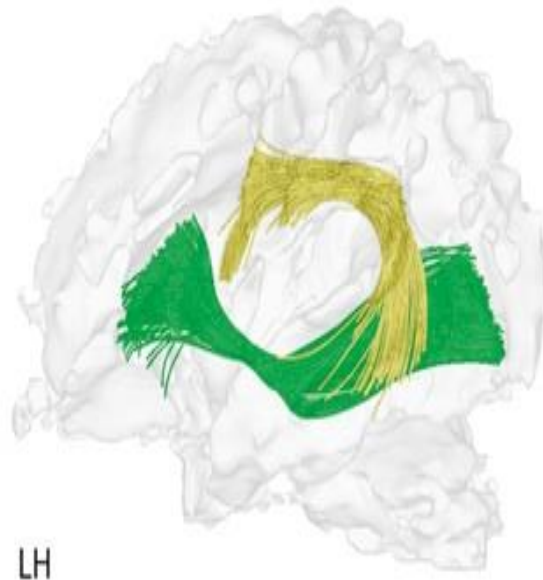
Adults



Perani, Daniela, et al. 2011.

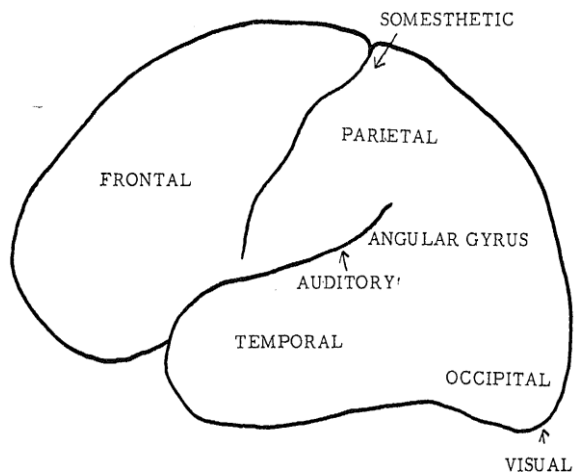
B

Newborns



Neural
language
networks at
birth.

PNAS 108.16056–
61.

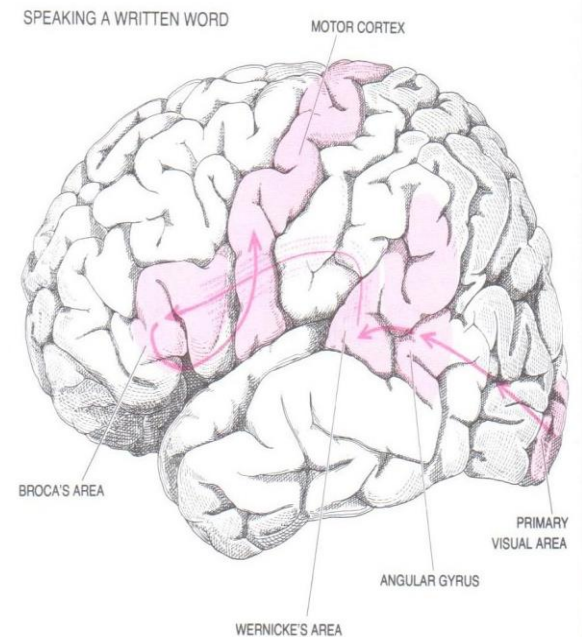
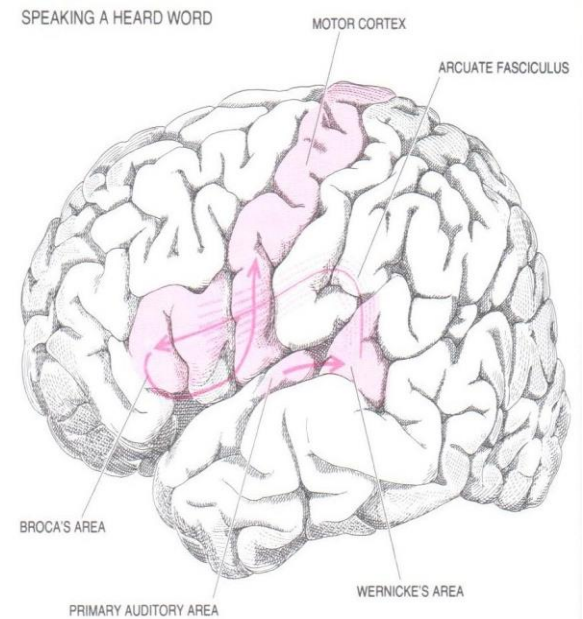
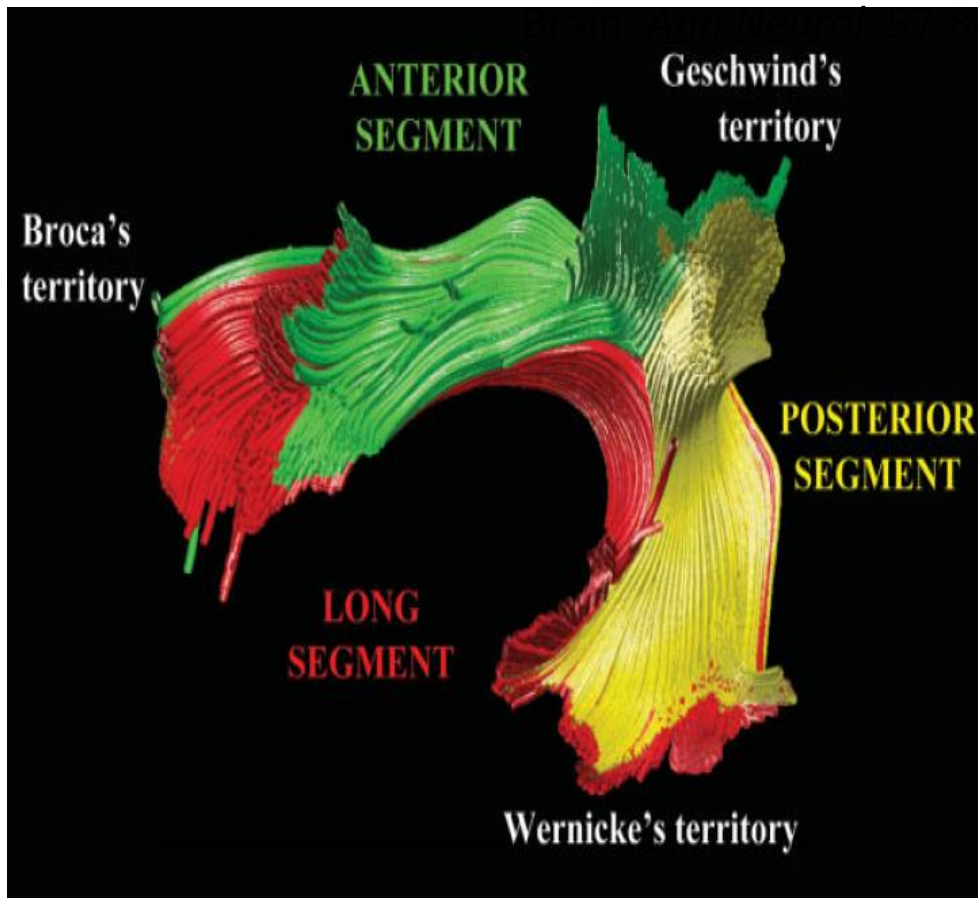


Geschwind, N. 1979.
Specializations of the
human brain.

Scientific American
241.158-68.

Catani, M., et al. 2005.
Perisylvian Language
Networks of the Human

16.



primates & mirror neurons.

Arbib, M. A. 2013. How the Brain got Language:

the Mirror System Hypothesis. Oxford

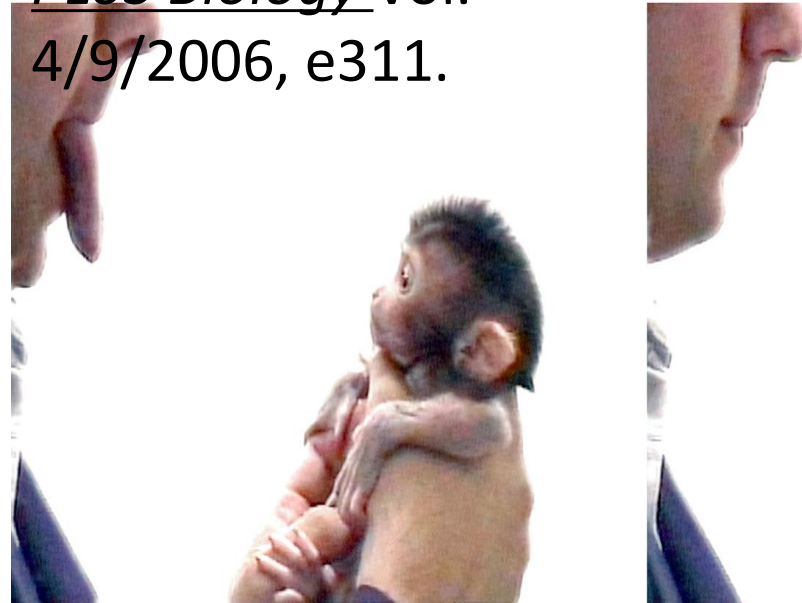
University Press.

Gross, Liza. 2006.

Evolution of Neonatal Imitation.

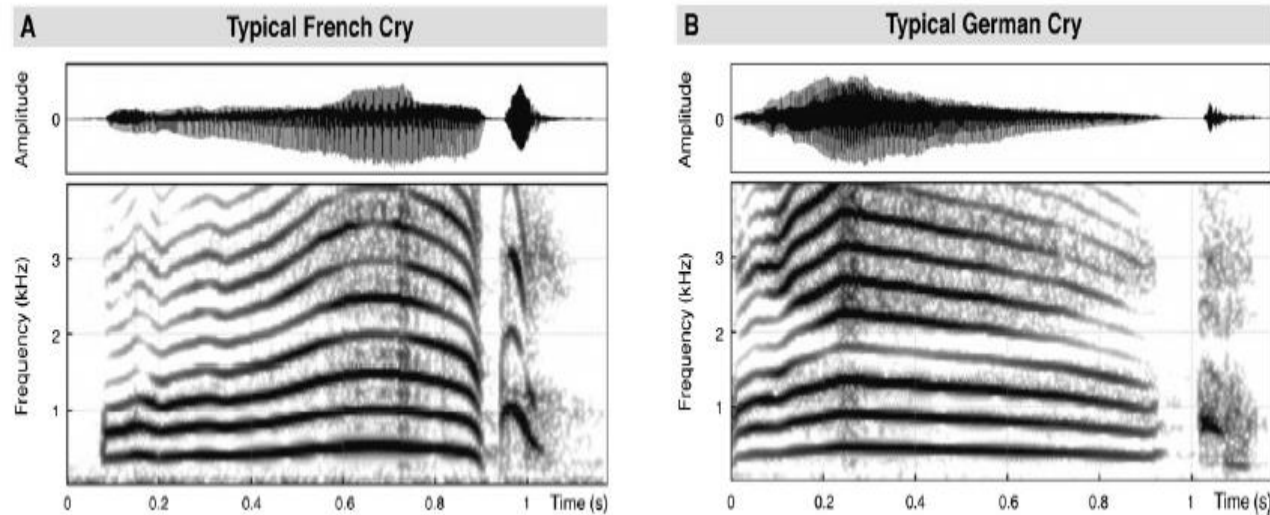
PLoS Biology Vol.

4/9/2006, e311.



Meltzoff, A.N. & Moore, M.K. 1977. Imitation of facial & manual gestures by human neonates. Science 198, 75–78.





Time Waveform and Narrow-Band Spectrograms of a Typical French Cry and a Typical German Cry.

Mampe et al., 2009. *Current Biology* 19: 2.

The data show an influence of the surrounding speech prosody on newborns' cry melody.

康复

- 题目建议一个月做一次，原因有三：
- （1）7天或10天间隔有点短，很多指标变化趋势不会太明显；
- （2）间隔时间太短有可能产生学习效应；
- （3）考虑到认知障碍干预研究的前中后测一般也是以一个月为测量周期，所以为了跟后续可能要做的干预研究衔接，建议一个月测一次