

·病例报告·

左壳核梗死后语义障碍的神经位点1例病例分析*

汪洁¹ 吴东宇^{2,3} 宋为群¹ 袁英¹ 张大华¹ 张甜甜¹

在临床上,左侧壳核脑卒中后的急性和亚急性期患者的语言障碍主要表现为听理解障碍、阅读理解障碍、图命名困难,但是朗读保留。表现为视觉通路的字形-语义通路损害,而字形-语音通路保留。这种语言障碍是因左侧壳核损伤后造成的?还是其邻近组织结构水肿,如外囊、最外囊、钩状束或下额枕束受压或受损造成?这个问题长期困扰着我们。左下额枕束是视觉腹侧流的主要加工通路,它从枕叶出发,经颞叶底部向前,经最外囊到达左侧额下回眶部进行语义加工。我们假设,当左壳核脑卒中时,损害了其邻近的左下额枕束,那么,采用经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)刺激该束的额叶终点额下回眶部,应该可以改善语义功能,包括图命名能力。对此,我们对1例左侧壳核脑卒中后失语症患者进行了追踪研究,试图探讨左

壳核脑卒中后语义障碍产生的神经位点。

1 资料与方法

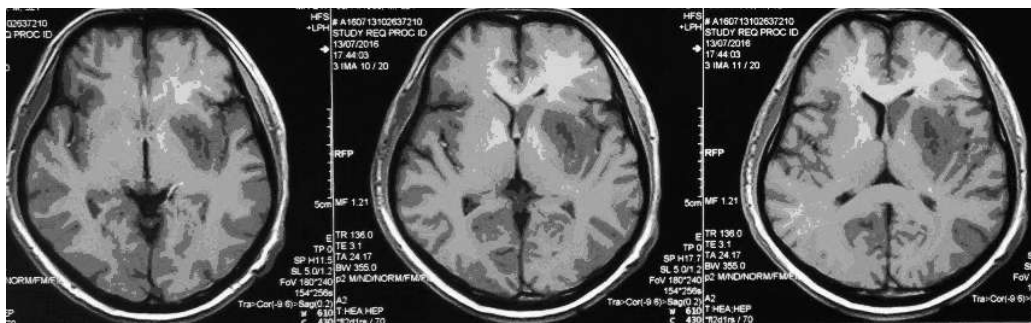
1.1 临床资料

病例,男,52岁。10d前晨起后发现右侧肢体完全不能活动,伴言语不能,但尚可理解家人言语。发病2d后查头颅MRI示左侧基底核、侧脑室旁发新发脑梗死,伴渗血(图1)。给予对症治疗,病情渐平稳,言语及肢体功能有所改善。现患者言语流利,可理解他人言语。但言语表达困难,缺乏实义词。

1.2 语言评价方法与失语症治疗方法

采用汉语失语症心理语言评价与治疗系统(PACA 1.0)对患者进行了语言功能评价和语义治疗。

图1 患者头颅MRI



1.3 治疗步骤

首先进行治疗前语言功能评价,根据评价结果确定损伤模块,进行受损模块的行为治疗。治疗3d后评价,再重复治疗3d后评价,以便确定基线(排除自发恢复)。随后进行左额下回眶部在线tDCS及语言功能评价。阳极tDCS刺激5min后,开始进行语言功能评价。

1.4 经颅直流电刺激

左额下回眶部(Brodman 47区)tDCS的定位采用Broca区体表定位方法,根据国际脑电图10-20系统电极放置法,

Broca区位于T3-Fz与F7-Cz之间的交叉点^[1],该点为Broca区阳极刺激点。在Broca区刺激点向前、向下各1cm为额下回眶部。

tDCS采用ZN8020型智能电刺激器(四川省智能电子实业公司,成都)对患者进行在线刺激。阳极电极位于左额下回眶部,参考电极位于作用电极对侧的肩膀上,使用弹力绷带固定电极。电极面积4.5×5.8cm²,刺激量1.20mA。刺激时间20min。

1.5 统计学分析

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.03.021

*基金项目:国家自然科学基金资助课题(81171011、81272173、81572220、81371194、81671048);首都临床特色应用研究(Z121107001012144、Z171100001017028、Z171100001017111);国家科技支撑计划(2013BAH14F03)

1 首都医科大学宣武医院康复医学科,北京,100053; 2 中国中医科学院望京医院; 3 通讯作者

作者简介:汪洁,女,硕士,副主任治疗师; 收稿日期:2018-03-26

采用Fisher精确检验。以 $P<0.05$ 被认为差异具有显著性。

2 结果

见表1。从语义模块评价结果可见,听觉词-图匹配(19/30)和视觉词-图匹配(8/30)显著缺陷,视觉词-图匹配得分更低(8/30),但朗读保留较好(56/60),图命名以语义性错语为多,以上结果均提示患者的主要损害为语义模块。采用听觉词-图匹配和视觉词-图匹配训练,重点改善语义障碍。3日

后,再次进行语言评价,结果显示视觉词-图匹配(17/30)显著提高。再经3d语言治疗后,进行语言功能评价。结果显示,听觉、视觉词-图匹配未见明显改变,图命名无明显变化,以此为基线水平。

为了明确图命名损害是否与左下额枕束受损有关,进行了左下额枕束终端的额下回眶部为tDCS阳极刺激靶点,进行在线评价。结果显示,图命名显著提高(表1)。

表1 患者汉语失语症心理语言评价结果

评价	听觉词-图匹配	视觉词-图匹配	高表象词朗读	虚词朗读	图命名	语义相关错语	无关错语	新词
初评	19/30	8/30	56/60	27/30	11/30	12/19	3/19	3/19
治疗3d后	22/30	17/30 ^①	58/60	28/30	12/30	10/18	1/18	2/18
再治疗3d后	21/30	18/30	58/60	29/30	13/30	14/17	1/17	0
在线tDCS	22/30	23/30	59/60	29/30	21/30 ^①	6/9	1/9	0

① $P<0.05$

3 讨论

国内外对壳核的言语语言功能研究较少,国外研究显示在多语言(母语、第一、第二外语等)人群非母语产生时,左侧壳核的激活增加;并且与单语人群比较,其壳核的灰质密度增加;左侧壳核的主要功能是发音加工^[2]。由此可见,左侧壳核与语言功能,如语义和词汇语音表征的提取可能没有显著相关。那么,壳核的邻近纤维束包括外囊、最外囊、下额枕束、钩状束等纤维束,其中可能与语言功能最为相关的是下额枕束。

下额枕束主要加工视觉信息,视觉信息加工被分为两个加工流:腹侧流和背侧流。腹侧流加工物体识别,即“什么”通路;背侧流分析空间位置,即“哪里”通路^[3]。根据图命名时直接电刺激诱发的语言功能障碍,Duffau等^[4]提出了更详细的视觉识别后视觉语言加工的双流模型。腹侧流涉及视觉信息到意义的映射,背侧流经视觉-语音转换将视觉信息映射到发音。由于直接电刺激引起的音位和语义加工之间的双分离,对此他们提出两者是平行加工,而不是序列加工。

弥散张量成像研究证明了连接后颞区与额叶的腹侧通路。根据非人类灵长类的连接组研究,腹侧流属于下额枕束。解剖研究发现该束的前部皮质终端由额下回和背外侧前额叶组成,后部皮质终端在后枕叶水平^[5-6]。腹侧语义流在皮质手术中得到证实。术中沿着颞上沟后部、背外侧前额叶和额下回眶部直接电刺激,观察到语义性错语。在侧脑室下角顶部、岛叶下外囊和最外囊的底部和在连接背外侧前额叶皮质更前部的白质诱发出语义性错语。在图命名时,下额枕束直接电刺激至少在左半球诱发多于85%的语义错语,如语义联系错误,把“挂锁”说成“钥匙”;或并列语义错语,把“狮子”说成“老虎”^[7]。在下纵束前部和钩状束实施直接电刺激没有诱发任何命名错误^[8-9]。

本例患者在听觉词-图匹配和视觉词-图匹配均出现语义

性错误,如在听觉词-图匹配时把“轮船”指为“帆船”、“电灯”指为“油灯”。命名时出现语义性错语,如把“火堆”称为“火柴”、“椅子”说成“桌子”、“葵花”称为“樱桃”。图命名时以语义性错语最多。因此,本例患者的命名错误可能与左下额枕束受累有关。因语义损害,产生语义性错语。

首次失语症心理语言评价结果显示,视觉词-图匹配较听觉词-图匹配受损重,提示视觉语义通路较听觉语义通路受损严重。视觉语义通路的纤维束是下额枕束。下纵束连接着枕颞,未与额叶相连,而且其终端是前颞,未经外囊或最外囊,因此可以排除下纵束受累;钩状束连接着前颞与额叶,未涉及枕叶,与视觉词-图任务无明显关系;而下额枕束经最外囊连接着枕叶与额叶。患者病变部位为壳核及其邻近纤维束,下额枕束经最外囊穿过。因此可以推论,下额枕束受累,导致视觉词-图匹配受损加重,而听觉词图匹配受损较轻。

本例患者发病后10d开始言语治疗。从视觉词-图匹配(阅读理解)治疗后3d即提高明显,可以推测其自发恢复可能与梗死后脑水肿消退的关系密切,也间接表明下额枕束(神经纤维束而非壳核)受累减轻。

在线tDCS刺激时的语言功能评价结果显示,图命名显著改善,图命名的语义性错语显著减少(由14减少到6个)。这表明通过视通路的语言任务,如图命名得到改善是因下额枕束受累导致额下回眶部语义功能障碍得到缓解。而听觉词-图匹配任务的语义加工通路不需经下额枕束,因此未受到严重损害,在线tDCS治疗后听觉词-图匹配无明显改变。

本例患者阅读理解受损,而朗读保留。这种视觉词汇通路的字形-语义与字形-语音分离的语言现象,存在着它的脑解剖基础。朗读的语音通路涉及了将视觉词形映射到词典,激活左颞顶和顶叶皮质。对词的视觉感知可以自动激活词汇的听觉语音表征。研究发现左颞上回后部将字形转换到

语音^[10],缘上回是语音存储区^[11]。语音表征提取后,经语音编码和言语运动计划编程和发音运动执行,最后产生言语。本例患者的损伤部位为壳核及其邻近白质束,未累及朗读的语音通路,因此保留了朗读功能。

阅读首先由视觉刺激激活双侧枕叶皮质,进行初级视觉刺激编码加工。双侧梭状回,特别是左侧腹侧梭状回中部对输入刺激进行局部特征加工,双侧舌回进行整体加工。阅读理解的词汇语义涉及两条通路:一条是由左枕颞腹侧前部皮质和额下回前部组成,额下回前部参与语义知识的提取^[12];另一条是由枕叶到达颞中回和角回涉及了语义加工^[13-14]。本例患者的损伤部位为壳核及其邻近白质束,损害了连接左枕颞腹侧前部皮质与额下回前部的连接,造成阅读理解的部分损害。弥散张量成像研究显示最外囊是一个长纤维束,连接着额下回(Broca区)和颞上回中部和顶下小叶(角回),提示最外囊可能在语言功能具有显著作用,可能与更高水平的理解有关^[15]。由于它连接着颞上回中部,因此推断它可能与听理解有关。本例患者初次语言评价时,听理解较阅读理解受损轻,提示听觉语义通路累及较轻。

钩状束是连接前内侧颞叶与额叶下部的联系纤维^[16-17],左侧钩状束在存储和通达远期语义、词汇记忆和词汇学习起作用^[18-20]。Basilakos等^[21]的研究显示钩状束涉及了言语流畅性和语义加工^[19]。另一个研究显示钩状束连接差,可以造成词汇理解损害。但在直接纤维束刺激研究中,未见命名错误。根据钩状束的解剖连接,推断其可能参与了听理解和阅读理解的语义加工。

总之,本例患者左侧壳核脑卒中后的急性和亚急性期观察到词汇阅读理解障碍,但是词汇朗读保留;伴有命名困难的语言现象可能是因左侧壳核邻近的下额枕束受累有关;词汇听理解可能因最外囊受累和阅读理解障碍与钩状束受累造成语义加工损害有关。

参考文献

- [1] Friederici AD, Hahne A, von Cramon DY. First-pass versus second-pass parsing processes in a Wernicke's and a Broca's aphasic: Electrophysiological evidence for a double dissociation[J]. Brain Lang, 1998,62:311—341.
- [2] Abutalebi J, Della Rosa PA, Gonzaga AK. The role of the left putamen in multilingual language production[J]. Brain & Language, 2013,125:307—315.
- [3] Ungerleider LG, Haxby JV. "What" and "where" in the human brain[J]. Curr Opin Neurobiol, 1994,4(2):157—165.
- [4] Duffau H, Moritz-Gasser S, Mandonnet E. A re-examination of neural basis of language processing: Proposal of a dynamic hodotopical model from data provided by brain stimulation mapping during picture naming[J]. Brain Lang, 2014, 131:1—10.
- [5] Martino J, De Witt Hamer PC, Vergani F, et al. Cortex-sparing fiber dissection: An improved method for the study of white matter anatomy in the human brain[J]. J Anat, 2011, 219(4):531—541.
- [6] Martino J, Brogna C, Gil Robles S, et al. Anatomic dissection of the inferior fronto-occipital fasciculus revisited in the lights of brain stimulation data[J]. Cortex, 2010, 46: 691—699.
- [7] Duffau H, Gatignol P, Mandonnet E, et al. New insights into the anatomo-functional connectivity of the semantic system: a study using cortico-subcortical electrostimulations[J]. Brain, 2005, 128:797—810.
- [8] Mandonnet E, Nouet A, Gatignol P, et al. Does the left inferior longitudinal fasciculus play a role in language? A brain stimulation study[J]. Brain, 2007, 130, 623—629.
- [9] Duffau H, Gatignol P, Moritz-Gasser S, et al. Is the left uncinate fasciculus essential for language? A cerebral stimulation study[J]. J Neurol, 2009, 256:382—389.
- [10] Paulesu E, McCrory E, Fazio F, et al. A cultural effect on brain function[J]. Nat Neurosci, 2000, 3:91—96.
- [11] Paulesu E, Frith CD, Frackowiak RS. The neural correlates of the verbal component of working memory[J]. Nature, 1993, 362:342—345.
- [12] Thompson-Schill SL, D'Esposito M, Aguirre GK, et al. Role of left inferior prefrontal cortex in retrieval of semantic knowledge: a reevaluation[J]. Proc Natl Acad Sci, 1997, 94:14792—14797.
- [13] Binder JR, Desai RH, Graves WW, et al. Where is the semantic system? A critical review and meta-analysis of 120 functional neuroimaging studies[J]. Cerebral Cortex, 2009,19 (12):2767—2796.
- [14] Mechelli A, Josephs O, Ralph L, et al. Dissociating stimulus-driven semantic and phonological effect during reading and naming[J]. Human Brain Mapping, 2007,28(3):205—217.
- [15] Makris N, Pandya DN. The extreme capsule in humans and rethinking of the language circuitry[J]. Brain Struct Funct, 2009, 213(3):343—358.
- [16] Kier EL, Staib L H, Davis LM, et al: MR imaging of the temporal stem: Anatomic dissection tractography of the uncinate fasciculus, inferior occipitofrontal fasciculus, and Meyer's loop of the optic radiation[J]. Am J Neuroradio, 2004, 125:677—691.
- [17] Rosenbaum RS, Winocur G, Moscovitch M. New views on old memories: Re-evaluating the role of the hippocampal complex[J]. Behav Brain Res, 2001, 127:183—197.
- [18] Deweer B, Pillon B, Pochon JB, et al. Is the HM story on a "remote memory?" Some facts about hippocampus and memory in humans[J]. Behav Brain Res, 2001,127: 209—224.
- [19] Basilakos A, Fillmore PT, Rorden C, et al. Regional white matter damage predicts speech fluency in chronic post-stroke aphasia[J]. Frontiers in Human Neuroscience, 2014,8: 845—853.
- [20] Ripollés P, Biel D, Peñaloza C, et al. Strength of temporal white matter pathways predicts semantic learning[J]. J Neurosci, 2017, 37(46):11101—11113.
- [21] Harvey DY, Wei T, Ellmore TM, et al. Neuropsychological evidence for the functional role of the uncinate fasciculus in semantic control[J]. Neuropsychologia, 2013, 51:789—801.