

语义范畴特异性损伤患者的康复:1例报告*

邓宝梅¹ 张淑娴¹ 林 枫² 梁丽丝¹ 赵嘉欣¹ 胡昔权^{1,3}

语义范畴特异性损伤(category-specific semantic deficits),是指脑损伤患者对某个语义范畴的概念知识相对于其他范畴表现出特异性的认知能力下降^[1]。例如,有些患者表现出对生物类范畴(如动物、蔬菜、水果等)的语义知识提取障碍,如难以命名生物类物体,而有的患者表现出对非生物类范畴(如交通工具、家具等)的特异性受损。本文报道1例语义范畴特异性损伤患者,阐述康复评估和治疗过程,为今后此类患者的康复诊疗提供参考。

1 病例资料

患者,男性,28岁,右利手,硕士文化程度,因“心脏骤停后出现记忆力下降、言语欠佳3月余”,于2021年7月1日就诊中山大学附属第三医院康复科。患者2021年3月24日打篮球时突然晕厥,抢救约20min后心跳、呼吸恢复,但仍意识丧失,立即送至急诊,随后转入重症ICU。完善头颅MRI可见双侧额颞顶枕岛叶皮层、海马、丘脑异常信号影,考虑缺血缺氧性脑病,予脑保护、脱水降颅压等治疗。4月13日转至普通病房,此时患者可睁眼、眼球可追踪,偶可遵嘱完成指令,四肢可抬离床面,继续予高压氧、言语、认知、运动及对症支持等治疗。继续行上述康复治疗,现患者能够独立行走,生活基本自理,言语交流尚可,但仍存在记忆力下降等脑高级功能障碍,影响职业回归,为求进一步康复就诊我科。

辅助检查:2021年3月31日颅脑MRA:双侧额颞顶枕岛叶皮层、海马、丘脑异常信号影,考虑缺血缺氧性脑病,脑桥腹侧可疑缺血缺氧性改变,DTI示双侧大脑半球白质纤维束改变,不排除损伤可能,头颅MRA未见明显异常。2021年5月18日DTI示双侧颞叶及海马萎缩,较前明显,MRA未见明显异常,ASL示右侧颞叶及左侧顶叶灌注增高,较前相仿,DTI示两侧大脑半球纤维走行正常。

诊断:缺氧缺血性脑病(心肺复苏术后);Brugada综合征;窦性心律失常。

2 康复评估过程

2.1 言语功能评估

西方失语症成套测试(western aphasia battery,WAB):失语商98.7/100分,提示患者言语功能正常;汉语标准失语症检查表(Chinese rehabilitation research center standard aphasia examination,CRRCAE):除听写和描写偶可见错别字外,其余听说读写算均在正常范围,言语功能基本正常。

2.2 认知及日常生活活动能力评估

简易精神状态量表(mini-mental state examination,MMSE):22/30分,提示患者存在认知功能障碍,主要在定向和回忆能力方面存在障碍。

蒙特利尔认知评估北京版(Montreal cognitive assessment,MoCA):18/30分,提示患者存在认知功能障碍,主要在命名、延迟回忆和定向方面存在障碍。

蒙特利尔认知评估基础量表中文版(Montreal cognitive assessment-basic,MoCA-B):15/30分,提示患者存在认知功能障碍,主要在流畅性、计算、延迟回忆、视知觉和命名方面存在障碍。

Rivermead行为记忆测试(Rivermead behavioural memory Test, RBMT):5/24分,提示患者日常行为记忆重度损害。

标准高级视知觉检查(visual perception test for agnosia, VPTA):结果提示患者存在相貌识别障碍,对熟悉名人照片命名存在困难;存在色彩知觉障碍,在色彩分类、颜色指认、涂画(彩色笔选择)、言语-视觉测试和言语-言语测试(根据物品名称分别指出和说出颜色)方面存在部分困难;在符号认知方面,对图标识别存在部分困难;存在地理定向障碍,在日常生活地理定向和个人地理记忆方面存在部分困难,在空白地图上指出城市位置方面存在较大困难。

工具性日常生活能力量表(instrumental activities of daily living scale, IADL):6/24分,提示患者存在工具性日常生活能力障碍。

2.3 语义范畴特异性损伤评估

2.3.1 图片命名测试:选用60个常见的名词对患者进行视图命名测试,测评素材参考林枫等^[2-3]研究小组。测试图片包括生物和非生物两大范畴,生物范畴包括鸟类、身体部位、水果、蔬菜和哺乳动物5个类别,非生物范畴包括交通工具、

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2023.06.020

*基金项目:国家重点研发项目(2018YFC2001603)

1 中山大学附属第三医院康复医学科,广东省广州市,510630; 2 南京医科大学第一附属医院; 3 通讯作者
第一作者简介:邓宝梅,女,硕士,初级治疗师; 收稿日期:2021-09-26

建筑物、服装、家具和器物类5个类别,测试图片均为线条图,每个类别均含有6个概念。所选名词词频参考北京语言大学汉语国际教育技术研发中心汉语常用词频表,不同范畴间词频差异无显著性差异^[3]。

患者图片命名测试结果如表1所示,生物类范畴的命名正确率为50%,非生物为83%,差异有显著性意义($P<0.05$)。其中,患者在鸟类、哺乳动物和蔬菜的生物类命名方面受损较突出。在测试过程中,对患者不能命名的图片给予语义提示,患者可说出约70%以上的图片,对语义提示后仍不能命名的图片予多选提示,患者可说出约90%以上的图片。

2.3.2 熟悉度评估:提供上述60个名词(生物和非生物范畴)作为刺激概念,参考视觉模拟评分形式,要求患者在一条横线上画出对该词的熟悉程度,左端为0,表示完全不熟悉,右端为10,表示十分熟悉,从左到右熟悉度逐渐增加。

根据向伟华等^[3]构建的60名词的正常人群语义特征库,常人在生物类(7.55 ± 0.95)分和非生物类范畴(7.63 ± 0.96)分的熟悉度无显著性差异($P>0.05$),而该患者对生物类(4.42 ± 3.50)分的熟悉度远低于非生物类(7.58 ± 3.18)分,差异有显著性意义($P<0.05$)。每个类别下患者与常人的熟悉度如表2所示,除身体部位外,患者对生物类的熟悉度均显著低于常人($P<0.05$)。此外,患者对身体部位和家具类的自评熟悉度均显著高于常人($P<0.05$)。

2.3.3 语义流畅度评估:让患者在1min内尽可能多地列举出某一类别的成员(范畴流畅性),包括生物类范畴(蔬菜和水果)和非生物类范畴(家具和生活用品)。结果显示,患者在1min内列举的蔬菜个数为5个,水果8个,家具9个,生活用品10个。

2.3.4 分类测试:给患者展示不同范畴的词汇,如动物、蔬菜、家具、建筑物等,要求患者将词汇分成不同类别。结果显示,患者在分类测试方面表现较好,准确率可达95%以上。在对患者进行评估过程中也发现,虽然患者难以识别和命名受损范畴的下位概念,但是当让他将这些下位概念归类到相应的上级类别时,却不一定存在问题,如患者在命名白菜时,知道这是一种蔬菜,但不知道具体是哪种蔬菜。

综上,患者在生物和非生物范畴的损伤程度存在显著差异,表现出较明显的生物类范畴受损,而非生物类范畴相对保留的现象,即语义范畴特异性损伤。

3 康复治疗策略

3.1 言语训练

言语治疗方面主要采用语义特征分析的训练方法。语义特征分析(semantic feature analysis, SFA),是通过分析训练词汇的语义特征,激活与概念节点相关的语义网络,促进患者语义记忆的信息搜集,从而驱动目标图片或语义概念的提取和命名^[4-5]。首先,呈现图片,要求患者尝试命名;不论

患者是否正确命名,治疗师接下来都需引导患者说出目标词相关的语义特征,包括以下6类:类别(group)、属性(properties)、使用(use)、方位(location)、动作(action)和联想(association)。治疗师将患者产出的语义特征记录在相应位置,如患者无法说出某类语义特征,治疗师则参考正常人群的汉语名词语义特征库^[2-3]对患者进行提示,并写在相应框栏。当6类特征均已训练完毕,患者仍不能正确命名图片时,治疗师则说出答案并要求患者复述,最后再复习该词汇的所有义征。例如,“香蕉”语义特征有,类别【属于一种水果】,属性【黄色、有皮、香甜的】,使用【可以食用】,方位【长在树上】,动作【剥皮】,联想【猴子、摔跤】。由于患者在生物类范畴的受损突出,因此,予患者重点强化蔬菜、动物、水果、植物等生物类的训练,并在“属性”这一语义特征类别上进行更细化的剖析,如让患者从视、触、嗅、听等不同感觉通路分析目标概念在颜色、质地、味道和声音等方面的特征。

3.2 认知训练

针对患者受损的认知功能,给予相应的记忆功能训练,包括使用计算机辅助记忆训练系统提高患者记忆功能,结合助记术和外在记忆辅助工具进行代偿性记忆康复;其次,给予定向力训练,包括时间、地点和人物定向等各种实用技巧训练;此外,针对患者颜色、相貌和图标识别困难,分别给予颜色归类、辨别、涂色等训练,记忆和辨认亲人及名人照片,对常见图标进行识认等治疗。

3.3 神经调控技术

经颅直流电刺激(tDCS),2次/日,一次为阳极置于左侧额叶同时进行言语训练;一次为阳极置于左侧前额叶背外侧同时进行认知训练。阴极均位于右侧额部,强度为2mA,每次20min,5次/周。

3.4 药物治疗

予盐酸多奈哌齐(安理申)、盐酸美金刚(易倍申)改善认知,予丁苯酞改善循环,甲钴胺(弥可保)营养神经等。

4 结果

4.1 范畴特异性损伤评估结果

治疗2个月后,患者对生物和非生物类范畴的命名能力均得到改善,见表1。生物类的命名正确率由50%进步到70%,非生物类由83%进步到90%。治疗后,患者对生物和非生物类的命名成绩差距缩小,差异已无显著性意义($P>0.05$),主要在鸟类、哺乳动物和蔬菜命名方面有较大进步。

在熟悉度方面,治疗后患者对各类别的熟悉度见表2。可见,虽然治疗后,患者对生物类(5.59 ± 3.17)的总体熟悉度仍然低于非生物类(8.64 ± 2.10)范畴($P<0.05$),但是,患者对蔬菜的熟悉度比治疗前显著提高($P<0.05$),并且,治疗后患者对水果和哺乳动物的平均熟悉度与常人相比已无显著性差异($P>0.05$)。

4.2 认知及日常生活能力评估结果

患者在认知功能方面也有明显进步,见表3。此外,随着患者整体言语认知功能的改善,患者在IADL方面也得到明

显提高,由6/24分进步到17/24分,主要在外出活动、食物烹调、家务维持、洗衣服和服用药物等方面有较大进步。

表1 治疗前后患者对生物与非生物类范畴的命名评估结果

类别	生物类(得分/该项总分)					非生物类(得分/该项总分)					生物类[得分/该项总分(正确率)]		生物类 vs 非生物类P值
	鸟类	身体部位	水果	哺乳动物	蔬菜	交通工具	建筑物	服装	家具	器物类	总分(正确率)	项总分(正确率)	
治疗前	1/6	6/6	5/6	3/6	0/6	5/6	6/6	4/6	6/6	4/6	15/30(50%)	25/30(83%)	<0.05
治疗后	3/6	6/6	4/6	6/6	2/6	6/6	6/6	5/6	6/6	4/6	21/30(70%)	27/30(90%)	>0.05

表2 治疗前后患者对生物与非生物类范畴的熟悉度 ($\bar{x}\pm s$,分)

类别	生物类					非生物类					生物类 vs 非生物类P值
	鸟类	身体部位	水果	哺乳动物	蔬菜	交通工具	建筑物	服装	家具	器物类	
常人	6.18±0.89	8.32±0.23	8.05±0.77	7.25±0.24	7.95±0.39	7.37±0.71	6.40±1.01	8.23±0.45	8.00±0.34	8.15±0.81	>0.05
患者治疗前	2.42±1.60 ^①	9.95±0.12 ^①	4.32±3.55 ^①	4.23±1.21 ^①	1.20±0.62 ^①	8.28±1.78	5.77±3.25	6.32±3.89	9.95±0.12 ^①	7.60±4.06	<0.05
患者治疗后	3.68±1.09 ^①	9.97±0.08 ^①	6.15±3.64	5.38±2.37	2.78±0.97 ^{①②}	7.57±2.76	8.28±2.67	8.62±1.63	9.17±2.04	9.58±1.02 ^①	<0.05

①与常人相比,差异有显著性意义($P<0.05$);②与治疗前相比,差异有显著性意义($P<0.05$)

表3 治疗前后患者各项认知功能评定结果 (分)

评估量表	治疗前	治疗后	主要进步项目
MMSE	22	29	定向力
MoCA	18	23	延迟回忆
MoCA-B	15	28	流畅性、延迟回忆、视知觉
RBMT	5	8	物件、故事即时回忆

注:MMSE:简易精神状态量表;MoCA:蒙特利尔认知评估北京版;MoCA-B:蒙特利尔认知评估基础量表中文版;RBMT:Rivermead行为记忆测试。

5 讨论

5.1 语义范畴特异性损伤概念

语义范畴特异性损伤是指脑损伤患者对某一范畴的损伤较其他范畴的损伤更严重,或者呈选择性损伤的一种神经心理现象^[6-7]。Warrington等^[8]首先报道了2例患有单纯性疱疹脑炎的患者,与非生物类范畴相比,患者在理解和命名生物类范畴时存在更明显的障碍。此后关于语义范畴特异性损伤的报道相继增多。根据研究报道,大多数患者表现为生物类范畴的选择性受损,而非生物类范畴的知识相对保留^[9-10]。但也有相反模式的报道,如周筠等^[11]用相同材料测评2例汉语患者,结果显示,1例患者表现为生物类特异性损伤,另1例患者则表现为非生物类损伤,这也提示,语义范畴特异性损伤不是一种来自混淆因素(如词频、获得年龄和表象一致性等)的假象,而是一种客观存在的认知功能受损的真实现象^[12-13]。此外,研究报道,范畴特异性损伤不仅仅局限于大范畴(生物类或非生物类范畴),还存在更小的范畴,如动物、水果、面孔、家具和乐器的损伤^[6,14]。例如,在生物类范畴,患者仅在动物知识上受损,而对除动物以外的其他生物类范畴的知识相对保留完好;在非生物类范畴,有的患者出现乐器的语义知识损伤,而家具和服装的损伤程度小。见诸报道的还有蔬菜范畴的命名障碍、水果范畴的命名障碍等^[6]。值得注意的是,语义范畴特异性损伤并非一个“全”或“无”的现象,患者在某类范畴并不是完全受损而在其他范畴

完整无损,而是在某类范畴上的知识受损相对严重,而另一些范畴相对保持完整的现象。

5.2 病变部位和机制

本研究中,该病例的损伤脑区主要为双侧颞叶及海马。根据相关研究结果来看,生物类范畴特异性损伤,通常与大脑双侧颞叶的前部内侧和下部损伤有关;人造物范畴特异性损伤,通常与左半球背侧的颞中回后部、顶内沟和运动前区腹侧等脑区损伤有关^[15-16]。因此,该病例表现出生物类范畴受损,与先前研究报道的受损脑区较为一致。颞下皮质前部所处位置与大脑中对视觉物体知觉的重要脑区相靠近^[17],由于生物范畴更依赖物理性质或视觉特征,而人造物主要通过功能性质而被识别^[6],因此,该部位的损伤可能导致患者生物类范畴的选择性缺陷。值得注意的是,在本研究中,该例患者在“身体部位”项目这一生物类范畴的命名是满分的。根据感觉/功能理论(sensory/functional theory, SFT)^[15],蔬菜和水果等主要依靠颜色、外形等视觉感觉特征被识别^[6],身体部位虽归为生物类范畴,但其更多是通过功能特征被识别的^[18],如眼睛是用来看的,耳朵是用来听的,因此,可能解释患者对身体部位命名保留较好的原因。此外,本研究在相关的认知功能检查中,也提示患者存在名人面孔的命名障碍和对不同色度进行颜色分类的辨识障碍。根据研究报道,颞叶皮质前部区域之间的相互联系与辨别视觉和概念相似模式之间的细微差别有关^[1],由于生物比非生物的共有性特征更多,所以命名生物类范畴需要更精确的辨别能力^[15],因此,损伤也可造成熟悉面孔命名障碍,并可能导致患者对相近颜色的辨识障碍。

关于语义范畴特异性损伤的理论机制仍存于探索阶段^[6]。学者们从不同角度提出了关于大脑语义记忆或概念表征的不同理论假设及模型。这些理论大致可分为两大类^[1, 6, 15-16, 19-21]:一类是基于神经结构原则(neural structure principle)的假说,认为不同的神经功能子系统不同或专有地参与表征不同的语义范畴,而语义范畴特异性损伤是由于

受损范畴所依赖的神经基质受到不同程度或选择性损害导致;另一类是基于相关结构原则(correlated structure principle)的假说,认为不同语义范畴的概念知识并非由可分离的脑区表征,而是由分布在一个统一的整体系统中的语义特征进行表征的,语义范畴特异性损伤是语义记忆系统整体损伤程度的反映。

基于神经结构原则的假说有两大类理论,一类是感觉/功能理论(sensory/functional theory),另一类是领域特异性假说(domain-specific hypothesis)。感觉/功能理论认为^[12,14,22],概念知识是按通道来组织的,包括感知觉特征和功能/联想特征;生物类更多依赖感知觉特征,而非生物类更多依赖功能/联想特征。根据感觉/功能理论,如果储存物体的感知觉特征知识受损,将导致生物类范畴的特异性损害,而功能/联想知识受损,将导致非生物类的特异性损伤。领域特异性假说认为^[18,23],在人类长期进化过程中,分化出了一些对于人类生存和繁衍至关重要的语义范畴,如动物、植物和工具等,自然选择压力导致了这些范畴固化在人脑中,致力于快速有效地解决生存问题,如躲避捕食者和寻找食物等。根据领域特异性假说,存储某一语义范畴的神经基质的选择性破坏,将导致该范畴的语义特异性损伤。

基于相关结构原则的假说也有两类代表性的理论,一类是语义整体建构假说(organized unitary content hypothesis, OUCH),一类是概念结构假说(conceptual-structure account)。语义整体建构假说认为^[19,22],语义系统是一个统一的整体系统,概念是由语义特征表征的,同一范畴的概念共享的语义特征比不同范畴多,因此,同一范畴的概念往往聚集在一起,形成一个“团块”,不同的团块即代表不同的语义范畴,当某一团块被破坏时,即表现出该范畴的特异性损伤现象。概念结构假说认为,语义范畴由特征表征并呈网络式分布,不同的网络节点对应于语义特征,相关的语义特征会相互激活^[15-16]。其中,生物类有更多共享特征,非生物类有更多独有特征;并且,生物类的共享特征是高度相关的,而非生物类的独有特征高度相关。相关性越强的特征在语义系统中被经常激活,因而抵御外界破坏的能力也较强。由于生物类的独有特征间相关程度较低,抵制破坏的能力较弱,而独有特征对识别又至关重要,因此,当轻度损伤时,患者可表现为生物类范畴的特异性损伤;而当损伤非常严重时,非生物类的独有特征也丧失,则将观察到非生物类的不成比例的损害。

从当前领域的研究成果来看,语义记忆系统可能包括多个子系统^[16]。而关于子系统是由不同感觉运动加工通道还是语义领域组成的,研究者在整合相关研究成果的基础上,提出了分布式领域特异性假设(distributed domain-specific hypothesis)^[15-16]。分布式领域特异性假设将语义领域和感觉运动加工通道两种组织维度相结合,提出语义领域是概念组织

的第一级制约因素和组织维度,而在领域特异性子系统中存在按照感觉运动模态组织的二级子系统,并认为脑区间的功能联结是驱动特定脑区领域特异性组织的重要方式^[15],从而强调了对信息进行加工时各种认知过程之间相互协调的重要性^[24-25]。这体现了从基于单一组织原则的理论,到整合多个组织维度的理论的历史进程。

5.3 康复评估和治疗

语义范畴特异性损伤的评估,可以通过测试患者在不同范畴的语义知识来进行判断。常见的评估方法包括,命名、分类、词定义、属性判断、言语流畅度测验、物体决定等^[1,26-30]。由于目前临床上尚无统一的标准化量表,因此对患者进行全面的言语认知功能测试,对测试材料进行更精细的类别研究,以及对通道因素进行更细化的分析考察,有利于发现患者是否存在特异性的语义范畴损伤,以及相应的损伤类别。

语义范畴特异性损伤实质上是语义记忆在某些范畴选择性受损的特殊损伤模式,因此,基于语义记忆策略的言语认知治疗模式^[2,31],可能有助于改善患者的语义网络。本研究采用语义特征分析训练技术,结合针对性的认知功能训练,并辅以神经调控技术和药物治疗,一定程度上改善了该患者受损范畴的语义知识。语义特征分析训练通过让患者对目标词进行特征分解,可激活目标词周围的语义网络,促进目标概念的组织和检索,重塑受损的语义系统,并通过共享语义特征的访问,促进语义相关词的提取,可达到治疗的泛化效应^[32]。让患者进行目标词汇的语义特征解析,实际上是一种调用语义记忆的心理手段,也可间接反映患者大脑的语义表征结构。训练的各个目标词汇之间,采用有语义关联或联想强度高的词汇进行训练,可使患者的语义记忆过程激活增加,有利于患者语义路径的恢复或重建。在训练过程中,对患者不能完成的语义特征,可参考正常人群的语义特征库^[3]进行义征提示,从而模拟正常人的语义网络,并借助患者相对保留的语义知识,达到修补语义系统缺损的目的。此外,针对患者受损的相关认知功能,给予定向、记忆、名人相貌识别、色彩识辨和地理定向等训练,并结合经颅直流电刺激治疗,治疗后患者对生物类范畴的命名能力明显提高,并在定向力、记忆力和工具性日常生活能力方面均得到明显改善,这也体现了促进患者各种认知过程的相互协调对提高患者整体认知功能有良好的疗效。

本文报道1例语义范畴特异性损伤患者,旨在探讨和总结该类病案所导致的言语认知功能障碍,并从临床康复的角度探索该类患者的康复评估和训练方案,可为今后此类患者的康复诊疗提供参考。语义范畴特异性损伤的研究有助于深化我们对概念知识系统的理解,为言语认知康复提供指导,今后仍需更大量更深入的研究与探索。

参考文献

- [1] Seijdel N, Scholte HS, de Haan EHF. Visual features drive the category-specific impairments on categorization tasks in a patient with object agnosia[J]. *Neuropsychologia*, 2021, 161: 108017.
- [2] 林枫. 面向言语治疗的汉语词汇语义表征分析研究[M]. 北京: 北京大学出版社. 2021.
- [3] 向伟华, 林枫, 江钟立. 汉语名词语义特征建模与分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2015, 30(11): 1118—1124.
- [4] Tam MH, Lau DK. Modified semantic feature analysis for anomia: a single case study[J]. *Clin Linguist Phon*, 2019, 33(10—11): 949—964.
- [5] Quique YM, Evans WS, Dickey MW. Acquisition and generalization responses in aphasia naming treatment: A meta-analysis of semantic feature analysis outcomes[J]. *Am J Speech Lang Pathol*, 2019, 28(1S): 230—246.
- [6] Argiris G, Rumiati RI, Crepaldi D. No fruits without color: Cross-modal priming and EEG reveal different roles for different features across semantic categories[J]. *PLoS One*, 2021, 16(4): e0234219.
- [7] Borgo F, Shallice T. When living things and other 'sensory quality' categories behave in the same fashion: a novel category specificity effect[J]. *Neurocase*, 2001, 7(3): 201—220.
- [8] Warrington EK, Shallice T. Category specific semantic impairments[J]. *Brain*, 1984, 107: 829—854.
- [9] Chouinard PA, Goodale MA. Category-specific neural processing for naming pictures of animals and naming pictures of tools: an ALE meta-analysis[J]. *Neuropsychologia*, 2010, 48(2): 409—418.
- [10] Reilly J, Rodriguez AD, Peelle JE, et al. Frontal lobe damage impairs process and content in semantic memory: evidence from category-specific effects in progressive non-fluent aphasia[J]. *Cortex*, 2011, 47(6): 645—658.
- [11] 周筠, 韩在柱, 舒华, 等. 语义范畴特异性损伤[J]. *中国临床康复*, 2006, 10(18): 15—17.
- [12] McCarthy RA, Warrington EK. Past, present, and prospects: Reflections 40 years on from the selective impairment of semantic memory (Warrington, 1975)[J]. *Q J Exp Psychol (Hove)*, 2016, 69(10): 1941—1968.
- [13] Kay J, Hanley JR. Preservation of memory for people in semantic memory disorder: Further category-specific semantic dissociation[J]. *Cogn Neuropsychol*, 2002, 19(2): 113—133.
- [14] Crutch SJ, Warrington EK. The selective impairment of fruit and vegetable knowledge: A multiple processing channels account of fine-grain category specificity[J]. *Cogn Neuropsychol*, 2003, 20(3): 355—372.
- [15] 俞建梁, 陈先梅. 语义范畴特异性损伤研究三十年[J]. *外语研究*, 2013(4): 49—53.
- [16] Mahon BZ, Caramazza A. Concepts and categories: A cognitive neuropsychological perspective[J]. *Annu Rev Psychol*, 2009, 60: 27—51.
- [17] Gazzaniga MS, Ivry RB, Mangun GR. 认知神经科学[M]. 北京: 中国轻工业出版社. 2011.
- [18] Panis S, Torfs K, Gillebert CR, et al. Neuropsychological evidence for the temporal dynamics of category-specific naming[J]. *Vis cogn*, 2017, 25(1—3): 79—99.
- [19] Capitani E, Laiacona M, Mahon B, et al. What are the facts of semantic category-specific deficits? A critical review of the clinical evidence[J]. *Cogn Neuropsychol*, 2003, 20(3): 213—261.
- [20] 韩在柱, 柏晓利, 舒华. 语义范畴特异性损伤的理论研究进展[J]. *心理科学进展*, 2002, 10(1): 15—20.
- [21] Kumar AA. Semantic memory: A review of methods, models, and current challenges[J]. *Psychon Bull Rev*, 2021, 28(1): 40—80.
- [22] Hart J, Jr. Anand R, Zoccoli S, et al. Neural substrates of semantic memory[J]. *J Int Neuropsychol Soc*, 2007, 13(5): 865—880.
- [23] Robinson SJ, Temple CM. The representation of semantic knowledge in a child with Williams syndrome[J]. *Cogn Neuropsychol*, 2009, 26(3): 307—337.
- [24] Karst AT, Clapham ES. An examination of differential repetition priming effects for natural and man-made objects[J]. *J Gen Psychol*, 2019, 146(4): 339—364.
- [25] Taylor KI, Devereux BJ, Tyler LK. Conceptual structure: Towards an integrated neuro-cognitive account[J]. *Lang Cogn Process*, 2011, 26(9): 1368—1401.
- [26] 金花, 莫雷, 陈卓铭. 语义记忆损伤的检测及神经机制[J]. *中国临床康复*, 2003, 7(7): 1149—1151.
- [27] 方燕红, 张积家. 语义范畴特异性损伤: 研究现状和理论[J]. *中国特殊教育*, 2008(4): 70—74.
- [28] 林楠, 毕彦超, 韩在柱. 语义记忆的组织方式——来自语义范畴特异性现象的证据[J]. *中国卒中杂志*, 2011, 6(8): 665—670.
- [29] 王晓莎, 王效莹, 韩在柱, 等. 语义范畴特异性损伤原因探索: 物体可操作性的作用[J]. *中国卒中杂志*, 2011, 6(8): 609—614.
- [30] Navarro MC, Marmolejo-Ramos F, Vasquez V, et al. An exploratory study for assessment of multimodal semantic memory in colombian children[J]. *Int J Psychol Res (Medellin)*, 2020, 13(2): 49—58.
- [31] 高敏行, 江钟立. 基于语义记忆策略的言语治疗模式[J]. *中国康复医学杂志*, 2012, 27(6): 90—93.
- [32] Efstratiadou EA, Papathanasiou I, Holland R, et al. A systematic review of semantic feature analysis therapy studies for aphasia[J]. *J Speech Lang Hear Res*, 2018, 61(5): 1261—1278.