

# 精神分裂症患者语义加工受损及其与认知功能关系的研究进展

张晓卉<sup>1</sup>, 董小帝<sup>2</sup>, 王 锋<sup>2</sup>, 陈 敏<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>济宁医学院精神卫生学院, 山东 济宁

<sup>2</sup>枣庄市精神卫生中心精神科, 山东 枣庄

收稿日期: 2025年11月16日; 录用日期: 2025年12月3日; 发布日期: 2025年12月16日

## 摘 要

精神分裂症是一种与多种情感、行为和认知缺陷相关的神经生物学障碍。认知功能障碍包括注意力、学习、执行功能、处理速度、语言、记忆等方面的损害。已有研究使用类别流畅性任务, 发现精神分裂症患者语义加工存在异常。对精神分裂症患者的语义研究大多依赖于语义启动范式。在所有参与者中, 词汇选择受到语义相似性的强烈影响, 记录了语言理解缺陷。认知障碍往往在精神病确诊之前就存在, 不会自发改善, 影响非社会认知域(加工速度、工作记忆、问题解决)和社会认知域(情绪加工、社会知觉、心智化), 认知功能的恢复直接决定了患者的功能结局和康复质量。目前大多数研究没有区分精神分裂症亚型, 可通过特定的语音特征鉴别精神疾病的临床亚型。

## 关键词

精神分裂症, 语义加工, 认知功能

# Research Progress on Impaired Semantic Processing in Schizophrenia Patients and Its Relationship with Cognitive Function

Xiaohui Zhang<sup>1</sup>, Xiaodi Dong<sup>2</sup>, Feng Wang<sup>2</sup>, Min Chen<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>School of Mental Health, Jining Medical University, Jining Shandong

<sup>2</sup>Psychiatry Department, Zaozhuang Mental Health Center, Zaozhuang Shandong

Received: November 16, 2025; accepted: December 3, 2025; published: December 16, 2025

\*通讯作者。

文章引用: 张晓卉, 董小帝, 王锋, 陈敏(2025). 精神分裂症患者语义加工受损及其与认知功能关系的研究进展. *心理学进展*, 15(12), 229-235. DOI: 10.12677/ap.2025.1512647

## Abstract

Schizophrenia is a neurobiological disorder associated with multiple affective, behavioral, and cognitive deficits. Cognitive dysfunction includes impairments in attention, learning, executive functions, processing speed, language, memory, etc. Previous studies have used category fluency tasks and found abnormalities in semantic processing in patients with schizophrenia. Most semantic studies in patients with schizophrenia rely on semantic priming paradigms. Across all participants, word choice was strongly influenced by semantic similarity, documenting language comprehension deficits. Cognitive impairment often exists before the diagnosis of mental illness and does not improve spontaneously. It affects the non-social cognitive domain (processing speed, working memory, problem solving) and social cognitive domain (emotional processing, social perception, mentalization). The recovery of cognitive function directly determines the patient's functional outcome and rehabilitation quality. Most current studies do not differentiate between schizophrenia subtypes, and clinical subtypes of mental illness can be identified through specific speech features.

## Keywords

Schizophrenia, Semantic Processing, Cognitive Function

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 研究背景

精神分裂症是一种以阳性、阴性和认知功能等症状为主要特征的重性精神疾病。精神分裂症的临床表现主要是妄想、幻觉、言语不连贯、行为异常等(Howes & Murray, 2014; Matsumoto et al., 2022)。精神分裂症影响大约 1%的人口,是世界上健康负担的主要原因之一,也是世界上导致残疾的主要原因之一,而精神病的发生率在不同种族人群中也存在差异(Bae et al., 2021; Garety et al., 2001; Howes & Murray, 2014)。核心临床特征包括概念混乱、抽象推理困难和语言连贯性降低,这些共同预示着不良的社会功能。这些特征反映了联想引导认知的异常,其中联想反映了大脑中记忆、概念或物体之间的关系(Nour et al., 2023)。

精神分裂症患者还存在思维、语言、交流等多个方面的异常,涉及多种语言功能障碍,如言语产生障碍、言语输出减少和言语感知异常是精神分裂症的标志性症状和诊断标准。目前的证据表明,语言相关区域的异常以及语言区域与其他高阶脑网络之间的连接在精神分裂症中均受损(Chang et al., 2022),而部分研究者认为语言信息处理的缺陷可能是语言障碍的典型特征(Minzenberg et al., 2002)。与语言相关的症状受到言语流畅性、执行功能和语义记忆等多个认知功能领域的影响,如类别流畅性测验被专门用于评估语义记忆,得出其与患者精神病性症状中的思维形式障碍和妄想有关(Wada et al., 2025)。有研究对精神分裂症连续体中的四组进行了类别流畅性任务表现分析,结果表明,与健康对照组相比,一级亲属、新发患者和慢性期患者组的流畅性生产力显著受损,但高分裂症型组无显著差异(Tan et al., 2020)。语言障碍是精神分裂症的核心特征,通常被视为一种思维形式障碍。有研究认为,语言和思维是等同的(Alonso-Sanchez et al., 2024)。思维形式障碍的表现形式包括内容贫乏、无主题、口齿不清以及其他形式的不连贯和不理解,患者词汇选择受到语义相似性的强烈影响(Covington et al., 2005)。精神分裂症患者的语言常表现出显著的连贯性缺失,其核心机制之一在于语义控制功能的受损。患者往往难以抑制与语境无关词汇

的激活, 导致在语言检索过程中出现干扰, 这种对语言干扰的评估已成为临床诊断、疗效评价及预后判断的重要依据(Alonso-Sánchez et al., 2024; Cabana et al., 2011)。

## 2. 精神分裂症患者语义加工存在异常

先前的研究报告了精神分裂症患者的词提取表现不佳, 对来自高词汇竞争环境的加工存在缺陷(Covington et al., 2005; Titone, 2004)。Bleuler 认为精神分裂症是一种以联想障碍为特征的综合征, 反映在将单词、思想和观点交织成连贯话语的假定联想的崩溃上。其中语言障碍是该综合征首先描述的临床特征之一, 被认为是其病因学的基础(Ferri et al., 2012)。语言异常在精神分裂症患者中普遍存在, 其中杂乱无章的语言即思维形式障碍是精神分裂症的核心诊断特征之一(Barattieri di San Pietro et al., 2022)。精神分裂症患者经常表现出松散和混乱的联想, 混乱的思维内容和奇怪的词语和短语, 这些可能是由于语义网络的异常激活引起的(Ryu et al., 2012)。精神分裂症患者在词汇联想测试中与对照组相比产生了更多异常的反应。有两种假说可以证实, 第一种假说, 精神分裂症患者中的异常关联源于语义网络中异常广泛的激活扩散。艾森克精神量表的得分也证实了这一点。另一种假说, 前额叶神经网络的增益控制减少(Kiang & Kutas, 2006)。有研究进一步探讨了语义障碍是否存在于动作动词的加工层面, 发现患者在对动作动词进行理解时, 可能并未充分激活执行相同动作所对应的运动表征, 反映了其在运动模拟层面的加工异常(Ferri et al., 2012)。

精神分裂症常伴随显著的语言功能缺陷, 这类缺陷被认为与患者语义知识结构的损伤密切相关(Ferri et al., 2012)。语义记忆作为存储概念及关系的长期知识系统, 不依赖于具体的时间与地点信息。研究表明, 精神分裂症患者普遍存在语义记忆缺陷, 表现为语义表征的退化、提取困难, 甚至语义组织结构的紊乱(Laws et al., 2004)。在过去的数十年中, 越来越多的证据显示, 精神分裂症对语言的影响涉及从语音到语用的各个层面。在语言产出方面, 精神分裂症患者的障碍主要集中于语用和话语等宏观层面(Srivastava et al., 2022)。具体表现为两方面: 一是倾向于对词语进行字面化理解, 难以理解隐喻和谚语; 二是在语义层面出现过度包容倾向, 常混淆词类或合并无关词汇, 导致语言结构混乱(Hayashi et al., 2024)。此外, 当任务要求调动执行功能或工作记忆时, 那些思维形式障碍临床评分较高的患者, 往往出现更为显著的错误增加现象(Leeson et al., 2005)。神经心理学研究进一步揭示, 患者在记忆的精加工与组织过程中存在与健康人群的显著差异, 具体表现为编码效率低下、信息整合能力减弱及概念间联结松散(Löw et al., 2006)。

行为研究和事件相关电位研究证实精神分裂症存在异常的语义启动效应(Kubicki et al., 2003)。在刺激后较短的时间间隔内激活的范围更广(Minzenberg et al., 2002)。N400 波幅被认为是提取与单词相关的存储语境的努力程度的综合指标, 它取决于语境的存储表征和提取线索刺激(Ryu et al., 2012)。精神分裂症患者的 N400 波幅的降低通常被理解为反映了未能利用前一个单词或上下文的信息。而精神分裂症患者 N400 衰减程度越高, 思维障碍的严重程度越高, 妄想发生率越高(Froud et al., 2010)。而有些研究发现精神分裂症患者的思维障碍严重程度与 N400 波幅之间没有显著关系, 通过研究得出精神分裂症患者对语言不一致性的反应不够敏感(Ryu et al., 2012)。部分实验和神经心理学研究表明, 精神分裂症患者在语言相关信息处理方面存在病理性的缺陷, 而不是注意力障碍(Thomas et al., 1993)。语义处理模型假设对象特征的相互关联表示网络, 而神经网络则是由行为相关任务期间的同步神经活动形成的, 语义类别在功能上主要组织在颞叶(Löw et al., 2006)。有研究表明语义激活、提取和匹配主要依赖于颞叶和额下回皮层, 而语义整合过程还依赖背外侧前额叶皮层, 有时与顶叶皮层共同参与(Kuperberg et al., 2008)。

## 3. 精神分裂症患者认知功能的异常

过去三十年的研究证实, 精神分裂症普遍伴随推理、记忆与解决问题等核心认知领域的损害。这些认知障碍在很大程度上独立于幻觉和妄想等阳性症状, 其严重程度是预测患者功能结局(如学业、就业与

独立生活能力)的强预测因子(Gold & Luck, 2025)。精神分裂症的认知功能紊乱,包括精神病性症状中的功能获得和特定认知功能中的功能丧失,如工作记忆和陈述性记忆(Srivastava et al., 2022)。患者工作记忆缺陷使其无法构建和维持用于控制动作的语境的内部表征,是语言和非语言处理中对语境的扭曲使用(Cacciari et al., 2015)。陈述性记忆一般被分为情景记忆和语义记忆,语义记忆是指处理、存储和检索关于词语、物体、事实和概念意义的信息的系统(Leeson et al., 2005)。语义记忆系统被假设为一个永久存储一般知识的联想网络。感知、情景记忆、语言理解和产生、现实监测和解决问题的技能都可能受到语义记忆系统异常过程的严重影响(Minzenberg et al., 2002)。精神分裂症的语义记忆缺陷类型可能与病程长短有关(Leeson et al., 2005)。语义异常是精神分裂症患者能被观察到的思维障碍的主要特征(Froud et al., 2010)。异常的启动效应来自于对长期语义记忆中概念间关系的神经加工的扭曲,来自于语义记忆神经网络的功能异常,会导致激活异常快速的扩散(Cacciari et al., 2015)。

为获得正确的意义表征,人们需激活、提取记忆中的语义信息,并与输入材料匹配。同时,还要将这些激活的语义表征内部之间,以及与其他类型的表征进行充分整合,这两种语义过程之间取得良好的平衡,精神分裂症患者的认知缺陷,正源于这一精细平衡的破坏(Kuperberg et al., 2008)。神经认知研究报告,语义和语用异常以及执行功能障碍与思维形式障碍和幻听均有关(Chang et al., 2022)。异常的语义启动效应与精神分裂症思维障碍有关(Kubicki et al., 2003)。Andreasen 将研究重点从思维转移到可测量的语言行为,精神分裂症患者存在明显的找词困难,他们混乱无序的语言可能与无法使用语用规则以及涉及注意力、行动、计划和排序等执行能力的认知缺陷有关(Srivastava et al., 2022)。在无序语义网络中,讨论出了患者识别和评估无序句子关联的能力不足,他们对不同程度组织起来的句子中的关联进行识别和评估的能力被认为反映了语义网络在大脑中的上下文内部表征(Peled et al., 2005)。此种疾病并不一定导致患者词汇语义知识的损失,但它可能损害这些知识的存储、检索和使用方式,如同记忆障碍更多是由编码和提取缺陷,而不是长期储存问题(Cacciari et al., 2015; Ragland et al., 2005)。但在不同年龄段,年轻患者在获取完整记忆方面存在问题,老年患者则表现出明显的词汇-语义记忆表征本身的丧失,比如图片命名能力显著受损(Kondel et al., 2006)。精神疾病谱系障碍患者的序列语音图表现为更小、连接更少且排列更杂乱。这些定量化的图形特征与思维障碍、认知功能、整体功能及脑连接变化等多个关键精神病表型均存在显著关系(Nikzad et al., 2022)。

#### 4. 语义加工与认知功能的关系

认知功能障碍是精神分裂症患者严重而常见的核心症状,包括注意力、学习、执行功能、处理速度、语言、记忆等方面的损害(Li et al., 2024)。正常人的言语偶有失误,如选词或句法错误,但这与精神分裂症的语言障碍有本质不同。前者错误孤立、可被主动纠正;后者则错误连贯、难以理解,且缺乏自我修正的意识和能力(Covington et al., 2005)。Bleuler 提出,对语言加工的研究有助于从整体上更好地理解精神分裂症的神经病理学。最近的经验证据也表明,精神分裂症患者的语言处理障碍与精神病思维和行为的其他方面有关,包括妄想、幻觉、非目标导向行为和阴性症状。此外,有人提出精神分裂症患者的语言障碍可能与语义知识结构的特定缺陷有关。在语义加工、流畅性和复杂性方面存在缺陷很可能与大脑皮层的语言组织有关(Ferri et al., 2012)。

记忆障碍是精神分裂症的核心认知特征之一,在编码与提取阶段均存在显著缺陷。其中,情景记忆的受损尤为突出,并与前额叶皮层及海马的异常活动密切相关。患者往往表现出明显的联想记忆困难,这种基本记忆结构的破坏还会进一步干扰更高层次的语义记忆功能。语义记忆代表了一个人对世界的积累,它提供了一个人正在进行的学习和经验的动态记录(Achim et al., 2007; Condray et al., 2010)。语义记忆损害存在于精神病连续体中,通常在疾病发作后加剧(Tan et al., 2020)。异常的语义记忆和词汇表达也一直被认为

是精神分裂症患者认知功能障碍的一部分(Froud et al., 2010)。一方面,一些研究发现了语言缺陷导致思维障碍的根源,用语言网络神经改变的证据支持这一立场。另一方面,一些研究认为这些语言缺陷是一般认知资源减少的结果和更广泛的认知障碍的一部分(Barattieri di San Pietro et al., 2022)。因此,语义记忆中语言表征的存储和激活是精神分裂症认知理论的一个重要焦点[28]。研究表明,精神分裂症患者的执行功能缺陷源于其难以维持和利用内部情境表征。在情景记忆领域,这一缺陷具体表现为时间组织与主观序列组织的减少,而语义组织量则与对照组无显著差异。该结果支持了提取情境理论的观点,即内部情境表征的受损会影响记忆搜索,进而阻碍任务相关记忆的顺利提取(Polyn et al., 2015)。在语义加工层面,行为研究表明,尽管患者在一般情况下信息处理速度普遍减慢,但在提供适当语义线索的条件下,其语义记忆组织的多个方面仍可保持正常,并能成功提取语义信息(Cohen et al., 2005; Kuperberg et al., 2008)。

## 5. 结论

精神分裂症是一种精神疾病,它会改变一个人对周围世界的看法。本综述系统梳理了精神分裂症患者语义加工受损的特征、神经基础及其与广泛认知功能缺陷的关联。大量证据表明,语义加工受损影响着从基本知觉到高级社会认知的整个认知谱系,最终导致个体社会功能障碍。精神分裂症患者通常在语言使用方面表现出困难,比如句子结构和语法(Elleuch et al., 2025)。语言的产生和理解为我们了解大脑中复杂信息处理背后的认知和神经结构提供了一个窗口。精神分裂症的语义加工受损表现为语义网络结构的异常,语言网络的混乱直接损害了言语学习、记忆和注意力。在语言产出中表现为言语贫乏和思维散漫两个极端。这种语言层面的缺陷有其明确的神经生物学基础,主要与颞叶、前额叶皮层以及连接它们的白质纤维的功能异常和连接减弱有关。语言领域的障碍,特别是言语障碍,在各种精神和神经疾病中都经常发生。有些研究先是回顾测量语义连贯性的信息科学和复杂网络方法,再介绍一种允许计算无序度量的话语表示方法来研究语言(Cabana et al., 2011)。而语义知识的某些方面在精神分裂症患者中是正常的,患者可以以系统和合法的方式对这些信息施加认知控制,以覆盖不一致的信息(Cohen et al., 2005)。言语流畅性为研究大脑皮层功能中的语义存储提供了一个媒介,参与者的反应不仅是严格的语义性质,还依赖于各种认知和大脑皮层过程。它是评估思维和言语流畅性的一种方便的方法(Voorspoels et al., 2014)。语义网络理论的图表已经证明了基于开放式口头表达来评估精神分裂症患者是可能的,语义网络的传播速度或程度可以通过语义启动范式来测量(Cabana et al., 2011; Ryu et al., 2012)。

大多数研究既没有区分精神分裂症亚型,也没有报告其样本中亚型的比例(Sitnikova et al., 2002)。语音分析为深入理解精神症状与认知功能提供了新的视角。特定的语音特征不仅可用于鉴别精神疾病的临床亚型,其模式变化还与症状的严重程度及认知功能的波动存在显著关联(Natsuyama et al., 2025)。一般情况下精神分裂症患者能够加工和利用语言情境,但在某些实验条件下,这种能力可能会受到损害(Sitnikova et al., 2002)。与语言相关的事件相关电位异常是否是精神分裂症思维障碍的特异性表现,或者是否是精神分裂症的整体特征,目前尚不清楚(Ryu et al., 2012)。目前在临床上仍然是以抗精神病药物作为主要的治疗手段,能有效治疗精神分裂症患者,降低其复发风险,但在很大程度上不能让其完全回归正常,且有很常见的副作用,而替代药物的研发进展缓慢(Howes & Murray, 2014)。本综述通过对语义网络理论和认知功能关系的研究进一步了解了精神分裂症,语义加工受损在精神分裂症患者的认知功能障碍中扮演着枢纽性的角色,未来可将语义加工作为一个核心的治疗靶点,通过多学科、多模态的研究方法深化对其机制的理解,并推动其向临床评估和干预的转化,对于从根本上改善精神分裂症患者的认知预后和生活质量具有至关重要的意义。

## 参考文献

Achim, A. M., Bertrand, M., Sutton, H., Montoya, A., Czechowska, Y., Malla, A. K. et al. (2007). Selective Abnormal

- Modulation of Hippocampal Activity during Memory Formation in First-Episode Psychosis. *Archives of General Psychiatry*, 64, 999-1014. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.64.9.999>
- Alonso-Sánchez, M. F., Hinzen, W., He, R., Gati, J., & Palaniyappan, L. (2024). Perplexity of Utterances in Untreated First-Episode Psychosis: An Ultra-High Field MRI Dynamic Causal Modelling Study of the Semantic Network. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*, 49, E252-E262. <https://doi.org/10.1503/jpn.240031>
- Alonso-Sanchez, M. F., Z-Rivera, L., Otero, M., Portal, J., Cavieres, Á., & Alfaro-Faccio, P. (2024). Aberrant Brain Language Network in Schizophrenia Spectrum Disorder: A Systematic Review of Its Relation to Language Signs Beyond Symptoms. *Frontiers in Psychiatry*, 15, Article ID: 1244694. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2024.1244694>
- Bae, Y. J., Shim, M., & Lee, W. H. (2021). Schizophrenia Detection Using Machine Learning Approach from Social Media Content. *Sensors*, 21, Article 5924. <https://doi.org/10.3390/s21175924>
- Barattieri di San Pietro, C., de Girolamo, G., Luzzatti, C., & Marelli, M. (2022). Agency of Subjects and Eye Movements in Schizophrenia Spectrum Disorders. *Journal of Psycholinguistic Research*, 51, 1371-1391. <https://doi.org/10.1007/s10936-022-09903-6>
- Cabana, Á., Valle-Lisboa, J. C., Elvevåg, B., & Mizraji, E. (2011). Detecting Order-Disorder Transitions in Discourse: Implications for Schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 131, 157-164. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2011.04.026>
- Cacciari, C., Pesciarelli, F., Gamberoni, T., Ferlazzo, F., Russo, L., Pedrazzi, F. et al. (2015). Is Black Always the Opposite of White? An Investigation on the Comprehension of Antonyms in People with Schizophrenia and in Healthy Participants. *Behavioral Sciences*, 5, 93-112. <https://doi.org/10.3390/bs5010093>
- Chang, X., Zhao, W., Kang, J., Xiang, S., Xie, C., Corona-Hernández, H. et al. (2022). Language Abnormalities in Schizophrenia: Binding Core Symptoms through Contemporary Empirical Evidence. *Schizophrenia*, 8, Article No. 95. <https://doi.org/10.1038/s41537-022-00308-x>
- Cohen, J. R., Elvevåg, B., & Goldberg, T. E. (2005). Cognitive Control and Semantics in Schizophrenia: An Integrated Approach. *American Journal of Psychiatry*, 162, 1969-1971. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.162.10.1969>
- Condray, R., Siegle, G. J., Keshavan, M. S., & Steinhauer, S. R. (2010). Effects of Word Frequency on Semantic Memory in Schizophrenia: Electrophysiological Evidence for a Deficit in Linguistic Access. *International Journal of Psychophysiology*, 75, 141-156. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2009.10.010>
- Covington, M. A., He, C., Brown, C., Naçi, L., McClain, J. T., Fjordbak, B. S. et al. (2005). Schizophrenia and the Structure of Language: The Linguist's View. *Schizophrenia Research*, 77, 85-98. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2005.01.016>
- Elleuch, D., Chen, Y., Luo, Q., & Palaniyappan, L. (2025). Relationship between Grammar and Schizophrenia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Communications Medicine*, 5, Article No. 235. <https://doi.org/10.1038/s43856-025-00944-1>
- Ferri, F., Salone, A., Ebisch, S. J., De Berardis, D., Romani, G. L., Ferro, F. M. et al. (2012). Action Verb Understanding in First-Episode Schizophrenia: Is There Evidence for a Simulation Deficit? *Neuropsychologia*, 50, 988-996. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.02.005>
- Froud, K., Titone, D., Marantz, A., & Levy, D. L. (2010). Brain/Behavior Asymmetry in Schizophrenia: A MEG Study of Cross-Modal Semantic Priming. *Journal of Neurolinguistics*, 23, 223-239. <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2009.03.001>
- Garety, P. A., Kuipers, E., Fowler, D., Freeman, D., & Bebbington, P. E. (2001). A Cognitive Model of the Positive Symptoms of Psychosis. *Psychological Medicine*, 31, 189-195. <https://doi.org/10.1017/s0033291701003312>
- Gold, J. M., & Luck, S. J. (2025). Abnormalities in Attention and Working Memory in Schizophrenia: The Hyperfocusing Hypothesis. *Current Directions in Psychological Science*, 34, 29-35. <https://doi.org/10.1177/09637214241286861>
- Hayashi, R., Kaji, S., Matsumoto, Y., Nishida, S., Nishimoto, S., & Takahashi, H. (2024). Homogenization of Word Relationships in Schizophrenia: Topological Analysis of Cortical Semantic Representations. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 78, 687-695. <https://doi.org/10.1111/pcn.13727>
- Howes, O. D., & Murray, R. M. (2014). Schizophrenia: An Integrated Sociodevelopmental-Cognitive Model. *The Lancet*, 383, 1677-1687. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)62036-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)62036-x)
- Kiang, M., & Kutas, M. (2006). Abnormal Typicality of Responses on a Category Fluency Task in Schizotypy. *Psychiatry Research*, 145, 119-126. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2005.12.010>
- Kondel, T., Hirsch, S., & Laws, K. (2006). Name Rereading in Elderly Patients with Schizophrenia: Episodic and Temporary, Not Semantic and Permanent. *Cognitive Neuropsychiatry*, 11, 1-12. <https://doi.org/10.1080/13546800444000137>
- Kubicki, M., McCarley, R. W., Nestor, P. G. et al. (2003). An fMRI Study of Semantic Processing in Men with Schizophrenia. *NeuroImage*, 20, 1923-1933. [https://doi.org/10.1016/s1053-8119\(03\)00383-5](https://doi.org/10.1016/s1053-8119(03)00383-5)
- Kuperberg, G. R., West, W. C., Lakshmanan, B. M., & Goff, D. (2008). Functional Magnetic Resonance Imaging Reveals Neuroanatomical Dissociations during Semantic Integration in Schizophrenia. *Biological Psychiatry*, 64, 407-418. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.03.018>
- Laws, K. R., Mortimer, A. M., & Al-Uzri, M. M. (2004). An Early Marker for Semantic Memory Impairment in Patients with Schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry*, 9, 267-279. <https://doi.org/10.1080/13546800344000255>

- Leeson, V. C., McKenna, P. J., & Laws, K. R. (2005). Storage and Access Procedures in Schizophrenia: Evidence for a Two Phase Model of Lexical Impairment. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 27, 700-710. <https://doi.org/10.1080/13803390490918507>
- Leeson, V., Simpson, A., McKenna, P., & Laws, K. (2005). Executive Inhibition and Semantic Association in Schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 74, 61-67. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2004.07.011>
- Li, D., Huang, Y., Lu, H., Zhou, S., Feng, S., Li, H. et al. (2024). Association between Cognitive Function, Antioxidants, and Clinical Variables in Chinese Patients with Schizophrenia. *BMC Psychiatry*, 24, Article No. 912. <https://doi.org/10.1186/s12888-024-06335-5>
- Löw, A., Rockstroh, B., Elbert, T., Silberman, Y., & Bentin, S. (2006). Disordered Semantic Representation in Schizophrenic Temporal Cortex Revealed by Neuromagnetic Response Patterns. *BMC Psychiatry*, 6, Article No. 23. <https://doi.org/10.1186/1471-244x-6-23>
- Matsumoto, Y., Nishida, S., Hayashi, R., Son, S., Murakami, A., Yoshikawa, N. et al. (2022). Disorganization of Semantic Brain Networks in Schizophrenia Revealed by fMRI. *Schizophrenia Bulletin*, 49, 498-506. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbac157>
- Minzenberg, M. J., Ober, B. A., & Vinogradov, S. (2002). Semantic Priming in Schizophrenia: A Review and Synthesis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8, 699-720. <https://doi.org/10.1017/s1355617702801357>
- Natsuyama, T., Chibaatar, E., Shibata, Y., Okamoto, N., Cruz Victorino, J. N., Ikenouchi, A. et al. (2025). Associations of Vocal Features, Psychiatric Symptoms, and Cognitive Functions in Schizophrenia. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*, 21, 943-954. <https://doi.org/10.2147/ndt.s514927>
- Nikzad, A. H., Cong, Y., Berretta, S., Hänsel, K., Cho, S., Pradhan, S. et al. (2022). Who Does What to Whom? Graph Representations of Action-Predication in Speech Relate to Psychopathological Dimensions of Psychosis. *Schizophrenia*, 8, Article No. 58. <https://doi.org/10.1038/s41537-022-00263-7>
- Nour, M. M., McNamee, D. C., Liu, Y., & Dolan, R. J. (2023). Trajectories through Semantic Spaces in Schizophrenia and the Relationship to Ripple Bursts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120, e2305290120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2305290120>
- Peled, A., Netzer, I., & Modai, I. (2005). Rating of Textual Associations in Organized and Nonorganized Sentences for the Assessment of Semantic Networks in Schizophrenia. *Comprehensive Psychiatry*, 46, 176-180. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2004.07.036>
- Polyn, S. M., McCluey, J. D., Morton, N. W., Woolard, A. A., Luksik, A. S., & Heckers, S. (2015). Temporal Context and the Organisational Impairment of Memory Search in Schizophrenia. *Cognitive Neuropsychiatry*, 20, 296-310. <https://doi.org/10.1080/13546805.2015.1031372>
- Ragland, J. D., Gur, R. C., Valdez, J. N., Loughhead, J., Elliott, M., Kohler, C. et al. (2005). Levels-of-Processing Effect on Frontotemporal Function in Schizophrenia during Word Encoding and Recognition. *American Journal of Psychiatry*, 162, 1840-1848. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.162.10.1840>
- Ryu, V., An, S. K., Ha, R. Y., Kim, J. A., Ha, K., & Cho, H. (2012). Differential Alteration of Automatic Semantic Processing in Treated Patients Affected by Bipolar Mania and Schizophrenia: An N400 Study. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 38, 194-200. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2012.03.009>
- Sitnikova, T., Salisbury, D. F., Kuperberg, G., & Holcomb, P. J. (2002). Electrophysiological Insights into Language Processing in Schizophrenia. *Psychophysiology*, 39, 851-860. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.3960851>
- Srivastava, J., Sinha, V., Ketteler, D., & Jagtiani, A. (2022). High-order Language Processing Difficulties in Patients with Schizophrenia: Cross-Linguistic and Cross-Cultural Results from the Hindi Version of a Newly Developed Language Test. *Schizophrenia Bulletin Open*, 3, sgac029. <https://doi.org/10.1093/schizbullopen/sgac029>
- Tan, E. J., Neill, E., Tomlinson, K., & Rossell, S. L. (2020). Semantic Memory Impairment across the Schizophrenia Continuum: A Meta-Analysis of Category Fluency Performance. *Schizophrenia Bulletin Open*, 1, sgaa054. <https://doi.org/10.1093/schizbullopen/sgaa054>
- Thomas, P., Leudar, I., Newby, D., & Johnston, M. (1993). Syntactic Processing and Written Language Output in First Onset Psychosis. *Journal of Communication Disorders*, 26, 209-230. [https://doi.org/10.1016/0021-9924\(93\)90017-5](https://doi.org/10.1016/0021-9924(93)90017-5)
- Titone, D. (2004). Lexical Competition and Spoken Word Identification in Schizophrenia. *Schizophrenia Research*, 68, 75-85. [https://doi.org/10.1016/s0920-9964\(03\)00212-3](https://doi.org/10.1016/s0920-9964(03)00212-3)
- Voorspoels, W., Storms, G., Longenecker, J., Verheyen, S., Weinberger, D. R., & Elvevåg, B. (2014). Deriving Semantic Structure from Category Fluency: Clustering Techniques and Their Pitfalls. *Cortex*, 55, 130-147. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2013.09.006>
- Wada, A., Sumiyoshi, C., Yoshimura, N., Hashimoto, R., Matsumoto, J., Stickley, A. et al. (2025). Semantic Memory Disorganization Linked to Social Functioning in Patients with Schizophrenia. *Schizophrenia*, 11, Article No. 61. <https://doi.org/10.1038/s41537-025-00615-z>