

抑制控制能力在言语产生的不同发展阶段的作用

吴捷^{1,2,3}, 刘静^{1,2,3}, 赵黎明^{1,2,3}

¹天津师范大学心理与行为研究院, 天津

²天津师范大学心理学部, 天津

³国民心理健康评估与促进协同创新中心, 天津

收稿日期: 2021年12月13日; 录用日期: 2022年1月14日; 发布日期: 2022年1月25日

摘要

近年来, 心理学研究者们越来越聚焦于人类言语的发展, 言语产生过程是心理语言学研究的一个重要方向, 其中的词汇选择阶段需要抑制控制能力帮助人们选择正确词汇, 保证言语产生的流畅性。本文总结国内外有关研究发现抑制控制能力在其言语产生的不同发展阶段所发挥作用不同, 主要受认知资源以及熟练度的影响。且随着认知功能的发展, 抑制控制能力也呈现出先提高再下降的一种趋势, 从而影响言语产生过程。最后, 从建议更新范式、采用新的方法、在视听等不同方面研究言语产生过程中的抑制控制能力的作用等方面进行总结与展望, 希望可以为以后的研究提供借鉴。

关键词

言语产生, 发展阶段, 抑制控制

The Role of Inhibitory Control in Different Stages of Speech Production

Jie Wu^{1,2,3}, Jing Liu^{1,2,3}, Liming Zhao^{1,2,3}

¹Academy of Psychology and Behavior, Tianjin Normal University, Tianjin

²Faculty of Psychology, Tianjin Normal University, Tianjin

³Center of Collaborative Innovation for Assessment and Promotion of Mental Health, Tianjin

Received: Dec. 13th, 2021; accepted: Jan. 14th, 2022; published: Jan. 25th, 2022

Abstract

In recent years, psychological researchers have paid more attention to the development of human

speech. The process of speech production is an important research direction of psycholinguistics, in which inhibition control is needed in the lexical selection stage to help people choose the right words to ensure the fluency of speech production. After summarizing the relevant research at home and abroad, the authors find that inhibitory control ability plays a different role in different stages of speech production, which is mainly affected by cognitive resources and proficiency. With the development of the cognitive function, inhibition and control ability also shows a trend of first increasing and then decreasing, thus affecting the process of speech production. Finally, it is hoped that by summarizing and prospecting from the perspectives of updating paradigm, adopting new methods, the role of inhibition and control in speech production and other aspects, this paper can provide a reference for future research.

Keywords

Speech Production, Developmental Stage, Inhibitory Control

Copyright © 2022 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. 引言

语言是我们人类区别于其他动物进行沟通的一种特殊手段,也是我们日常生活中必不可少的一项技能。语言产生(Language Production)是表达内心想法的一个过程,在这一过程中要遵循一定的法则,是需要通过大脑进行加工,属于人类的认知活动(彭聃龄,舒华,陈烜之,1997;张清芳,杨玉芳,2003)。在言语产生的组织阶段(词汇通达阶段),会出现抑制控制行为从而使言语正常组织为发音阶段做准备。近年来心理学者们对于言语产生这一领域的研究越来越重视,但侧重点各不相同,且研究偏向于对于同一人群的理论机制研究,很少有对其言语产生能力发展不同阶段的横向研究。抑制控制作为重要的认知功能,在言语产生的多个层面上都起到了重要的调节作用,但其在言语产生能力发展的不同阶段所发挥的作用很少有研究者进行讨论。与记忆、思维等认知过程相似,人类的口语产生能力的发展是随着年龄的增长而发生衰退的。也就表现为老年人与青年人相比,更多地出现提取单词失败的现象(杨群,张清芳,2015)。而本文主要从言语产生的词汇选择阶段入手,深入探讨此过程中抑制控制能力在言语产生能力的不同发展阶段是否有所差异,从而揭示言语产生过程中抑制控制能力的主要心理机制。也有研究表明对于高熟练的双语者来说,双语经验能够促进抑制控制能力(李恒,曹宇,2016),这有助于深入探索抑制控制能力在言语产生能力发展的不同阶段的特点,从而引导人类通过训练和干预来保证其更好地进行沟通,保证言语产生的流畅性与准确性。

2. 基础概念及范式

根据目前有关言语产生的研究,言语产生的过程包括了概念化、言语组织和发音(conceptualization, formulation and articulation)三个阶段,其中言语组织过程,是言语产生的核心过程(Garrett, 1975; Dell, 1986; Roelofs, 1992; Harley, 2001)。根据 WEAVER++模型,言语产生是一个激活扩散的过程,在选择词汇时同时激活许多词条,词条之间存在竞争并对词汇选择过程造成干扰(Roelofs, 1997; Levelt, 2001; Roelofs, 2003; Piai, Roelofs, Jensen, Schoffelen, & Bonnefond, 2014)。在汉语的表达过程中,词汇语义以及语音都会出现竞争这就需要抑制控制能力发挥作用,控制选择正确的词汇抑制其他激活的语义或者语

音词条,从而产生更加清楚地言语(Barkley, 2012; Goldstein & Naglieri, 2014)。这也就意味着一个人的抑制控制能力越强,抗干扰的能力就越强,在言语产生过程中也就越能准确、流利地进行言语表达(Roelofs & Piai, 2011)。抑制控制能力是执行能力的核心,它通过克服强大的内部倾向或外部诱惑而做出更合适的选择(Diamond, 2012)。言语产生过程中缺乏抑制控制,沟通过程将会偏离正常的轨迹,正是如此,抑制控制能力是保证正常言语过程必不可少的条件(Sikora, Roelofs, Hermans, & Knoors, 2015)。

不同研究对于抑制控制的分类不同,有研究将抑制分为主动抑制和反应抑制,在言语产生过程中的抑制主要指的是主动抑制,研究中所使用的范式为信号停止任务,此任务的大致流程是在出现信号时按指定键,出现停止信号时不需要按键(Kramer et al., 1994)。Harnishfeger (1995)和 Nigg (2000)将抑制根据不同种类的抑制对象进行分类,分为认知抑制和行为抑制。言语产生过程中的抑制控制属于认知抑制,认知抑制是个体抑制与目标任务无关的注意,抑制潜在的无关干扰。Nigg 根据是否需要意识的参与,将抑制分为自动抑制和有意识的抑制,言语产生过程中的抑制控制属于自动抑制,是个体自发的且不易察觉的抑制。个体一般意识不到正在进行的抑制控制的过程,如语篇加工时,只会意识到正在思考的文章主旨的意思,意识不到没有思考的内容。抑制控制研究主要应用的范式包括 Stroop 范式, Simon 范式, Flanker 范式及 Go/No-Go 范式等,其中 Stroop 范式的变式图-词干扰范式应用比较广泛。

综上所述,在言语产生的过程当中抑制控制能力扮演了重要的角色。抑制控制能力在言语产生能力发展的不同阶段是怎样发挥作用的,所表现出的差异是否说明了是由于言语产生能力所处发展阶段的不同所导致的;且抑制控制能力在言语产生能力发展的不同阶段中的提高和下降是否会影响其社会生活和交流过程;这些问题是值得我们所探讨的。本文聚焦于前人研究,深刻探讨此问题并为以后的研究提供方向与研究思路。

3. 言语产生的不同发展阶段中抑制控制的相关研究

对于讨论言语产生的不同发展阶段,可以将研究对象分为儿童、成人以及老年人。以此可以探讨在各个发展阶段中,抑制控制具体发挥怎样的作用,以及各个阶段之间有何差异,具体原因是什么。在这些研究对象中双语者、口吃患者也是值得讨论的。首先,双语者作为被试能更清晰的探讨抑制控制能力在语言选择时的作用机制,且对于第二语言成熟的儿童以及成人来说可探讨不同发展阶段的差异;其次,言语产生障碍的口吃患者作为被试,可以探寻言语产生能力在口吃儿童和成年口吃之间抑制控制能力的差异,也可以探讨正常者与异常者在言语产生的不同发展阶段中抑制控制所发挥的作用是否有差异,考虑这种差异是否是导致口吃的关键因素。

3.1. 儿童言语产生过程中抑制控制的相关研究

对于儿童言语产生的研究可以从双语儿童以及口吃儿童入手,近几年对于双语儿童的研究主要侧重于在选择适当的语言进行沟通时,怎样正确规避另一种语言,保证言语产生的准确性。对于口吃儿童的研究主要倾向于探讨抑制控制能力是否是使其产生口吃的原因。

有研究探讨了抑制控制能力在傣-汉双语小学生词汇选择过程中所发挥的作用。结果表明在词汇选择过程中,被试的傣、汉两种语言系统的词汇均被激活。当傣语为主任务语言时,汉语作为非主任务语言与傣语在词汇选择过程中产生了竞争,被试需要使用较多的认知资源抑制汉语的干扰,反应时也就随之增加,来正确选择傣语词汇;当汉语为主任务语言时,傣语系统激活程度小于汉语,抑制和解除傣语词汇所需要的认知资源相对较少,反应时也随之减少(陶云等, 2015)。

有研究使用出声反应的 Go/Nogo 范式,探讨抑制控制能力在口吃儿童言语产生中发挥的作用。Go/No-Go 范式主要强调被试在任务中的反应能力,用于研究个体反应抑制能力(Cragg & Nation, 2008)。

在实验过程中, Go 任务指被试要根据指示对某些优势刺激作出反应, 而 No-Go 任务指小概率事件出现时进行抑制控制(不做任何反应)的任务, 抑制控制能力的评价指标为 Go 的反应时和 No-Go 反应的错误率。Go/No-Go 任务主要测量被试的认知能力, 如判断或辨别某种刺激, 任务和材料比较简单, 所以被试人群也多为儿童和老年人, 也为特殊被试抑制控制能力的研究提供了可行性方向。所以该研究通过使用此范式可以更为直接地检验口吃儿童与言语产生有关的抑制控制是否存在异常。结果显示, 抑制控制能力在口吃儿童言语产生中并不存在普遍缺陷(赵黎明, 刘奕伶, 2019)。

对于言语系统还未成熟的小学生来说控制认知资源能力尚不完善, 言语产生能力处于初级阶段, 抑制控制能力相对较弱, 在选择语言时的反应时间较长。对于儿童口吃来说由于其言语能力发展并未完善所以研究结果并不明确, 不能确定抑制控制能力是否是其口吃的原因, 需要接下来进一步进行探索研究。

3.2. 成人言语产生过程中抑制控制的相关研究

对于成人言语产生过程中抑制控制的相关研究也是对双语者以及成人口吃患者进行讨论。对于言语系统相对来说比较成熟的成人来说, 有研究使用 Simon 任务研究英汉双语大学生言语产生过程中抑制控制的作用。Simon 任务主要是在屏幕的偏左或偏右位置呈现一个箭头, 同时被试会听到一个刺激声音“左”或“右”, 刺激声音可能与屏幕上显示的箭头方向相同也可能不相同, 被试需要忽略箭头的位置选择听到方向反应键进行反应(Blumenfeld & Marian, 2013)。Simon 任务主要体现的是按键方向与屏幕呈现箭头方向的冲突, 该任务中抑制控制能力评价的指标为被试的反应时和错误率。结果表明, 抑制控制能力在言语转换阶段大于言语产生阶段; 英汉双语者在单任务和双任务条件下的抑制控制机制有差异, 并且, 低熟练双语者与高熟练双语者差异较大; 第二语言熟练程度和抑制控制能力都会影响英汉双语者言语产生中的抑制控制机制, 且抑制控制能力对低熟练双语者的影响更大, 反应时更长(石凯会, 2019)。

对于成年口吃患者的研究来说, 有研究使用了两个版本的停止信号反应时间任务来进行实验。结果发现, 口吃成人样本的停止信号反应时间有所增加。在不明显的语音产生的任务中, 口吃者在抑制控制方面存在缺陷, 不能用执行控制或加速运动执行方面的一般缺陷来解释(Markett et al., 2016)。这一实验存在的缺陷是对于口吃者的研究并没有使用语言产生任务, 这是否就是探讨口吃者与常人的差异所在的关键, 值得关注。

对于双语成年人来说, 言语系统完善, 抑制控制能力相对较强但受熟练程度影响较大。对于口吃者这种特殊人群的研究来说, 目前对于成人口吃者的研究结果较为明确, 发现成年口吃者较弱的抑制控制能力可能是其产生口吃的原因(Markett et al., 2016)。

3.3. 老年人言语产生过程中抑制控制的相关研究

老年人的言语产生能力与认知过程类似, 都是随着年龄的增长发生衰退(Burke & Shafto, 2008), 在对老年人言语产生以及抑制控制能力的研究中, 有研究者测试了双语对认知能力下降的终身双语老年人的影响是否比普通单语老年人好。该研究采用经典 Stroop 范式, 此范式主要用于评定与言语有关的抑制控制能力, 实验刺激包括色词一致、中性、和不一致三类刺激, 要求被试排除词的干扰颜色正确命名(MacLeod, 1991), Stroop 范式属于刺激维度冲突, 需要被试准确规避与任务要求无关的维度, 对与任务要求有关的维度做出反应。该研究比较了双语者和单语者在语言和数字 Stroop 任务上的差异, 发现在抑制能力上无差异。其次, 在对 70 名老年双语者(第二语言掌握程度从低到高)的测试中, 发现熟练的第二语言不会导致执行控制功能的过多调节(Antón et al., 2016)。但 Bialystok, Craik 和 Luk (2008)采用 Simon 任务、Stroop 命名任务进行研究, 发现双语老年人执行功能成绩明显好于单语老年人。也有研究证实双语经验延缓了双语老年人执行功能中抑制控制能力的老化(焦江丽, 刘毅, 闻素霞, 2017)。

有实验表明老年人在言语产生过程中存在抑制缺陷,并阐释抑制能力对言语产生老化的影响。该研究探讨高激活水平和低激活水平的竞争抑制条件下,言语产生老化中的抑制不足现象,比较年轻人和老年人的言语产生反应差异。结果发现,相较于年轻人,老年人在面对激活水平高的语义竞争时抑制能力更弱;老年人抑制能力在激活水平低的语义竞争条件下与年轻人无差异;老年人抑制图片角色冲突能力较差;且相较于年轻人,老年人在语序和图片呈现顺序不一致时造句成绩更差(朱云霞,陈栩茜,张积家,2014)。

相较于成年人,老年人由于认知能力衰退,非选择性抑制能力减弱。有研究采用图-词干扰范式比较成年人和老年人非选择性抑制能力在言语产生过程中,对词频效应和图画命名潜伏期的影响。结果发现,老年人较成年人而言,未出现干扰词频效应,在图画命名过程没有受到无干扰词的词频影响。支持了口语产生认知老化传输不足假设,老年人认知功能衰退导致其不能利用干扰词的词频信息。且老年人由于非选择性抑制能力减弱与成年人相比图-词干扰范式中图画命名时间延长(杨群,张清芳,2019)。

综上所述,目前对于老年人在言语产生过程当中抑制控制能力的研究表明,确实由于功能的衰退导致了其抑制控制能力与青年人相比减弱。但在双语老年人认知能力的实验中,双语老年人成绩明显更好,双语经验延缓了双语老年人执行功能中抑制控制能力的老化,所以在老年人防止认知能力减退以及言语产生能力减退的过程中,是否可以通过增加其兴趣,鼓励在老年大学等多进行双语学习来保持执行控制能力。但是,对于老年人的研究仅仅是对于抑制控制能力理论模型以及各方面的证据研究,对于其内部机制的研究比较浅显,对我们减缓老年人认知能力衰退的建议提供的支持不足。

4. 结论

综上所述,抑制控制能力在言语产生的不同发展阶段的作用不同。在儿童时期,由于言语产生能力发展不完全、认知资源较少,所以较成人来说其抑制控制能力较弱;且对于口吃儿童而言抑制控制能力是否是其产生口吃的原因还不确定。在成人时期,言语产生能力发展完全,对于正常双语者来说抑制控制能力较强,但受熟练度影响较大;对于成人口吃患者来说抑制控制能力弱是其产生口吃的主要原因。在老年时期,由于认知功能的衰退,其言语产生能力也呈下降趋势,导致了其抑制控制能力与青年人相比减弱,双语老年人比单语老年人的抑制控制能力强。

对于正常双语者来说,根据双语儿童与成人的对比可以看出,言语产生能力发展的完全与否是由认知资源的多少影响的,言语产生能力发展不完全的儿童与言语产生能力发展完全的成人相比抑制控制能力相对较弱,反应时较长;第二语言熟练程度会影响双语者言语产生中的抑制控制能力,且对低熟练双语者的影响更大,反应时间增加。对于口吃患者来说,较弱的抑制控制能力可能是其产生口吃的原因,这也说明抑制控制对于言语正常产出的重要性。比较口吃儿童与成人口吃患者发现,抑制控制能力在儿童时期由于言语产生能力发展不完全所以影响并不明显,而成人处于发展完全阶段,抑制控制能力所发挥的作用就显现出来,也就印证了前面研究的结果。

总的来说,抑制控制能力受认知资源以及熟练度的影响,且随着认知能力的发展,抑制控制能力也是呈现出先提高再下降的一种趋势。通过增加认知资源以及保持双语训练,增加语言的熟练度,可以增强抑制控制能力,保证言语的流畅性。

5. 研究展望

抑制控制能力主要起到的作用是帮助我们在言语产生的过程当中准确且快速地抑制竞争与干扰,促进言语的流畅性。本文通过各种研究的讨论,了解了不同人群的抑制控制能力在言语产生能力不同发展阶段中所发挥的作用。且在口吃者与功能退化的老年人中,抑制控制能力的减弱或者衰退确实也是造成

他们言语产生困难的可能原因。通过对前人研究的梳理我们发现主要研究是单一且横向的, 仅仅研究其现状而未对其发展过程进行深入的探讨。那么在以后的研究中提出如下展望:

1) 希望以后的研究可以从纵向出发, 研究某一固定群体言语产生发展过程中的抑制控制能力的发展特点, 尤其是在特殊被试群体中, 是否可以通过研究更好地探讨其在言语发展过程中的问题所在。也可以尝试使用不同的研究方法, 有研究者对言语产生中抑制控制能力的神经基础非常感兴趣, 尝试采用 ERP 和 fMRI 技术来进行研究, 但仍存在争议。比如 Abel 等(2009)采用自然发音的 PWI 任务, 发现语义类别相关引发了语义抑制, 语义抑制激活了左侧额下回眶部与颞极上部, 与其他研究结果不一致(Hocking, McMahon, & de Zubizaray, 2010; Price, 2010), 所以对于此类研究仍可进一步探讨。

2) 在接下来对于老年人言语产生过程中抑制控制能力机制方面的研究, 可以研究其在视觉干扰以及听觉干扰两方面抑制控制所发挥的作用是否不同, 哪一种的抑制控制能力较强, 也就是哪种功能衰退较快会更多影响老年人的生活。也可以把干扰刺激分为语音干扰以及语义干扰进行对比研究, 探讨哪种干扰会更多地影响老年人言语产生过程, 这样我们可以从其基础机制出发, 探讨老年人怎样训练和保持才能减缓认知能力的衰退, 更好地适应老年生活, 拥有更幸福的人生。

3) 正常人和口吃患者的抑制控制机制的区别也需要更加明确地阐述分析。本文综合探讨了言语产生不同阶段抑制控制能力的特点, 下一步的研究可以考察不同的抑制控制能力(选择性和非选择性抑制能力)对各个年龄段(18~80岁)言语产生过程的影响。最后, 研究抑制控制的研究范式有待更新, 来消除研究者对已有的研究范式存在的质疑。

参考文献

- 焦江丽, 刘毅, 闻素霞(2017). 双语经验对老年人执行功能中返回抑制的影响. *中国老年学*, 37(8), 2030-2032.
- 李恒, 曹宇(2016). 第二语言水平对双语者语言抑制能力的影响——来自英语-汉语单通道双语者和英语-美国手语双通道双语者的证据. *心理学报*, 48(4), 343-351.
- 彭聃龄, 舒华, 陈烜之(1997). 汉语认知研究的历史和研究方法. 见 彭聃龄(主编), *汉语认知研究*(pp. 3-34). 山东教育出版社.
- 石凯会(2019). 汉-英双语者言语产生阶段中的抑制控制研究. 硕士学位论文, 石家庄: 河北师范大学.
- 陶云, 陈睿, 刘智, 王晓曦, 马谐, 陈红, 等(2015). 傣-汉双语小学生词汇选择过程中的抑制控制. *心理与行为研究*, 13(5), 671-677.
- 杨群, 张清芳(2015). 口语产生中的认知老化及其神经机制. *心理科学进展*, 23(12), 2072-2084.
- 杨群, 张清芳(2019). 汉语图画命名过程的老龄化机制: 非选择性抑制能力的影响. *心理学报*, 51(10), 1079-1090.
- 张清芳, 杨玉芳(2003). 言语产生中的词汇通达理论. *心理科学进展*, 11(1), 6-11.
- 赵黎明, 刘奕伶(2019). 口吃儿童言语产生中的抑制控制: 来自出声 Go/Nogo 任务的证据. *心理与行为研究*, 17(6), 780-786.
- 朱云霞, 陈栩茜, 张积家(2014). 言语产生老化现象中抑制不足假设的考察: 来自不同言语水平任务的证据. 见 *第十七届全国心理学学术会议论文摘要集*(pp. 250-252).
- Abel, S., Dressel, K., Bitzer, R., Kümmerer, D., Mader, I., Weiller, C. et al. (2009). The Separation of Processing Stages in a Lexical Interference fMRI-Paradigm. *NeuroImage*, 44, 1113-1124. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.10.018>
- Antón, E., García, Y. F., Carreiras, M., & Duñabeitia, J. A. (2016). Does Bilingualism Shape Inhibitory Control in the Elderly? *Journal of Memory & Language*, 90, 147-160. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2016.04.007>
- Barkley, R. A. (2012). *Executive Functions: What They Are, How They Work, and Why They Evolved*. Guilford Press.
- Bialystok, E., Craik, F. I. M., & Luk, G. (2008). Cognitive Control and Lexical Access in Younger and Older Bilinguals. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34, 859-873. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.34.4.859>
- Blumenfeld, H. K., & Marian, V. (2013). Parallel Language Activation and Cognitive Control during Spoken Word Recognition in Bilinguals. *Journal of Cognitive Psychology*, 25, 547-567. <https://doi.org/10.1080/20445911.2013.812093>

- Burke, D. M., & Shafto, M. A. (2008). Aging and Language Production. *Current Directions in Psychological Science*, 13, 21-24. <https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.01301006.x>
- Cragg, L., & Nation, K. (2008). Go or No-Go: Developmental Improvements in the Efficiency of Response Inhibition in Mid-Childhood. *Developmental Science*, 11, 819-827. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2008.00730.x>
- Dell, G. S. (1986). A Spreading-Activation Theory of Retrieval in Sentence Production. *Psychological Review*, 93, 283-321. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.93.3.283>
- Diamond, A. (2012). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Garrett, M. F. (1975). The Analysis of Sentence Production. *Psychology of Learning and Motivation*, 9, 133-177. [https://doi.org/10.1016/S0079-7421\(08\)60270-4](https://doi.org/10.1016/S0079-7421(08)60270-4)
- Goldstein, S., & Naglieri, J. A. (Eds.). (2014). *Handbook of Executive Functioning*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8106-5>
- Harley, T. (2001). *Language Production. The Psychology of Language* (pp. 349-390). Psychology Press Ltd.
- Harnishfeger, K. K. (1995). The Development of Cognitive Inhibition: Theories, Definitions, and Research Evidence. In F. N. Dempster, & C. J. Brainerd (Eds.), *Interference and Inhibition in Cognition* (pp. 175-204). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012208930-5/50007-6>
- Hocking, J., McMahon, K. L., & de Zubicaray, G. I. (2010). Semantic Interference in Object Naming: An fMRI Study of the Postcue Naming Paradigm. *NeuroImage*, 50, 796-801. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.12.067>
- Kramer, A. F., Humphrey, D. G., Larish, J. F., Logan, G. D., & Strayer, D. L. (1994). Aging and Inhibition: Beyond a Unitary View of Inhibitory Processing in Attention. *Psychology and Aging*, 9, 491-512. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.9.4.491>
- Levelt, W. J. M. (2001). Spoken Word Production: A Theory of Lexical Access. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98, 13464-13471. <https://doi.org/10.1073/pnas.231459498>
- MacLeod, C. M. (1991). Half a Century of Research on the Stroop Effect: An Integrative Review. *Psychological Bulletin*, 109, 163-203. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.109.2.163>
- Markett, S., Bleek, B., Reuter, M., Prüss, H., Richardt, K., Müller, T. et al. (2016). Impaired Motor Inhibition in Adults Who Stutter—Evidence from Speech-Free Stop-Signal Reaction Time Tasks. *Neuropsychologia*, 91, 444-450. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.09.008>
- Nigg, J. T. (2000). On Inhibition/Disinhibition in Developmental Psychopathology: Views from Cognitive and Personality Psychology and a Working Inhibition Taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126, 220-246. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.126.2.220>
- Piai, V., Roelofs, A., Jensen, O., Schoffelen, J.-M., & Bonnefond, M. (2014). Distinct Patterns of Brain Activity Characterise Lexical Activation and Competition in Spoken Word Production. *PLoS ONE*, 9, e88674. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088674>
- Price, C. J. (2010). The Anatomy of Language: A Review of 100 fMRI Studies Published in 2009. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1191, 62-88. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05444.x>
- Roelofs, A. (1992). A Spreading-Activation Theory of Lemma Retrieval in Speaking. *Cognition*, 42, 107-142. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(92\)90041-F](https://doi.org/10.1016/0010-0277(92)90041-F)
- Roelofs, A. (1997). The WEAVER Model of Word-Form Encoding in Speech Production. *Cognition*, 64, 249-284. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(97\)00027-9](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(97)00027-9)
- Roelofs, A. (2003). Goal-Referenced Selection of Verbal Action: Modeling Attentional Control in the Stroop Task. *Psychological Review*, 110, 88-125. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.110.1.88>
- Roelofs, A., & Piai, V. (2011). Attention Demands of Spoken Word Planning: A Review. *Frontiers in Psychology*, 2, Article 307. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00307>
- Sikora, K., Roelofs, A., Hermans, D., & Knoors, H. (2015). Executive Control in Spoken Noun-Phrase Production: Contributions of Updating, Inhibiting, and Shifting. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69, 1719-1740. <https://doi.org/10.1080/17470218.2015.1093007>