

认知神经科学在动作视频游戏研究中的应用与展望

那琳娜

武汉大学马克思主义学院发展与教育心理研究所, 湖北 武汉

收稿日期: 2024年7月15日; 录用日期: 2024年8月30日; 发布日期: 2024年9月6日

摘要

认知神经科学的兴起为理解大众的心理认知机制、优化游戏设计、增强用户体验、完善干预训练措施提供了新的视角。本文以国内外认知神经科学和电子游戏的发展为基础, 主要介绍了认知神经科学在动作视频游戏领域的研究现状, 并探讨了认知神经科学在动作视频游戏研究中的应用前景, 包括动作视频游戏的用户体验研究、训练干预研究、临床治疗研究等方面, 可为今后的研究提供借鉴与参考。

关键词

认知神经科学, 认知心理学, 动作视频游戏, 文献综述

Application and Prospect of Cognitive Neuroscience in Action Video Game Research

Linna Na

Institute of Developmental and Educational Psychology, School of Marxism, Wuhan University, Wuhan Hubei

Received: Jul. 15th, 2024; accepted: Aug. 30th, 2024; published: Sep. 6th, 2024

Abstract

The rise of cognitive neuroscience provides a new perspective for understanding the public's psychological cognitive mechanism, optimizing game design, enhancing user experience, and improving intervention training measures. Based on the development of cognitive neuroscience and action video games at home and abroad, this article mainly introduces the research status of cognitive neuroscience in the field of action video games, and explores the application prospects of cognitive

文章引用: 那琳娜(2024). 认知神经科学在动作视频游戏研究中的应用与展望. *心理学进展*, 14(9), 165-171.

DOI: 10.12677/ap.2024.149632

neuroscience in the research of action video games, including user experience research, training intervention research, clinical treatment research, etc. of action video games, which can provide references for future research.

Keywords

Cognitive Neuroscience, Cognitive Psychology, Action Video Game, Literature Review

Copyright © 2024 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

长期以来,游戏一直被认为是导致青少年“误入歧途”的罪魁祸首,是家长的头号公敌,尤其是电子游戏,其通常与攻击性行为、糟糕的在校表现、电子游戏成瘾、情绪不稳定有关(Gentile et al., 2004; Polman et al., 2008)。随着研究的不断深入,研究者发现电子游戏能够提高多种认知能力,包括空间视觉、决策、视觉空间和语言处理能力(Castel et al., 2005; Bialystok, 2006)。近年来,动作视频游戏(AVG)越来越受到公众和研究者的关注。最新的研究发现,适当的动作视频游戏可以提高青少年的认知能力,也有研究者提出动作类视频游戏训练可以作为提高成年人认知能力的一种有效途径,除了可以提高年轻人的认知能力之外,还可影响更高层次的神经塑性,甚至可以影响大脑形成新的连接。那么,认知神经科学在动作视频游戏中的应用现状如何?动作视频游戏究竟如何改善认知功能?本文将系统阐述认知神经科学在动作视频游戏领域中的应用现状,并进行研究展望,为今后的实证研究提供参考。

2. 认知神经科学与动作视频游戏概述

认知神经科学作为当今的研究热点,其技术有助于不同研究领域实现理论突破与创新,将认知神经科学与电子游戏结合也是目前的研究趋势,下面将分别对认知神经科学和动作视频游戏进行简要阐述。

2.1. 认知神经科学及其应用

认知神经科学作为心理科学发展的一个新历史阶段,不仅有力地推动心理学的发展,而且对神经科学、生物学、临床医学等多个学科领域产生广泛而深刻的影响。认知神经科学联合心理学、哲学和神经科学的方法帮助我们理解大脑如何产生心智,并且其研究领域和对象十分广泛,包括大脑、感觉和知觉、学习与记忆、物体识别、运动控制、情绪、语言等。常用技术包含正电子发射层扫描技术(PET)、事件相关电位技术(ERP)、功能性核磁共振成像技术(fMRI)、脑磁图(MEG)等。当前,认知神经科学目前的应用十分广泛,心理学、临床医学、管理学、经济学、新闻传播学等多个领域都能看见认知神经科学的身影。如今认知神经科学在用户体验的相关研究中也有了较多新的突破。

2.2. 动作视频游戏(AVG)

动作视频游戏(AVG)是视频游戏的一种,指的是具有快速动作的游戏,其需要玩家对视觉边缘进行警惕的监控,需要跟踪多个目标(Green & Bavelier, 2003)。由于动作视频游戏涉及多个认知领域,逐渐引起众多研究者的兴趣,并成为健康成人增强认知功能的主要干预方式之一。目前已有许多研究发现不同年龄的被试都能从动作视频游戏训练中获益(Novak & Soyuturk, 2021)。就认知心理学而言,它导致了不同

的知觉、注意和其他认知需求的类别。这导致了方法论的转变,即研究人员专注于研究玩特定类型的电子游戏对个体的影响(Benoit et al., 2020),尤其是第一人称射击游戏和第三人称射击游戏,它们呈现出一系列独特的特征:1) 快速地增长,这意味着玩家不断把约束条件下反应在时间压力下;2) 需要玩家发散他们的注意力,在周边视野里监控潜在的威胁;3) 需要玩家将注意力高度集中,例如当射击敌人时;4) 需要根据需要在这两种注意力状态(分散/集中)之间切换;5) 游戏中有足够的可变性,如对手的行为,以防止任务自动化。要想在这些游戏中取得成功,需要提高各种认知能力的技能,如注意力、工作记忆、任务转换和认知灵活性(Dale et al., 2020)。

在动作视频游戏的过程中,玩家的大脑结构和大脑功能会受到相应的影响。从认知神经科学的角度客观认识相关影响,具有深远的现实意义和社会重要性。

研究结果表明,动作视频游戏(AVG)可能改变玩家的大脑区域和相关大脑网络,改善注意力和感觉运动功能等认知功能。学者们认为,这些改善极有可能迁移到工作和日常生活中,这与其他类型的学习具有相似的迁移机制(Gong et al., 2015)。因此,在未来,AVG 有机会成为干预认知缺陷疾病的一种相对方便、廉价的替代方式,也是改善儿童认知功能、延缓老年人认知老化的一种非传统学习形式。以认知神经科学的视角研究 AVG 的方法,对于个体和社会而言,也有助于提高对学习机制、空间技能等方面的认识,并在干预研究中具有很高的价值,能够促进 AVG 的发展、升级和进步。

3. 认知神经科学在动作视频游戏领域的研究现状

3.1. 认知神经科学在动作视频游戏领域的国外研究进展

在过去的几年里,研究者在电子游戏对各种认知功能可能产生的影响方面越来越感兴趣。国外对于认知神经科学与动作视频游戏的研究较为广泛。例如, Powers 等学者(2013)进行了一项关于电子游戏对信息处理的影响的元分析。他们结合了准实验研究和训练研究的结果,前者将电子游戏玩家(VGP)与非电子游戏玩家(NVGP)进行比较,后者将实验组与对照组进行比较。在准实验研究中,视频游戏对听觉和视觉处理技能有中等到较大的影响,而对执行功能、运动技能和空间意象的影响较小。也有证据表明,动作视频游戏(AVG)的玩家可能会受益于视觉空间工作记忆能力的增强。例如, Boot 等学者(2008)发现动作视频游戏玩家在各种视觉空间工作记忆任务(如多目标跟踪、心理旋转和变化检测)中表现优于非电子游戏玩家。更值得注意的是, Franceschini 等学者(2013)发现阅读困难儿童在经过 12 小时的动作视频游戏训练后,他们的阅读能力得到了提高。这些研究结果十分重要,它们表明,通过电子游戏获得或训练的技能可以转移到与日常生活相关的各种认知任务中。为了解释这种广泛的转移,研究者提出了几种理论。有学者认为,动作视频游戏与常见的认知任务共享许多感知和注意需求(如多目标跟踪、快速注意切换和周边视觉)(Oei & Patterson, 2014)。相比之下, Green 和 Bavelier (2012)则认为动作视频游戏更能增强玩家学习新任务的能力。有证据表明,电子游戏体验可以提高注意力控制能力,这反过来又可以应用于各种认知任务。例如, Chisholm 和 Kingstone (2015)发现,在眼动捕捉任务的基于选择和基于反应的过程中,动作视频游戏玩家优于非电子游戏玩家,这表明经验丰富的玩家受益于注意力控制的增强。国外有学者(Zhang et al., 2021)认为,与接受非动作游戏训练的个体相比,接受动作视频游戏训练的个体在研究测试的两个认知领域(知觉和工作记忆)中表现出更快的学习进度。Pichon 等学者(2021)采用 2 个横断研究,比较动作视频游戏玩家(AVGPs)和非动作视频游戏玩家(NVGPs)对面孔情绪的知觉能力,研究结果显示在增强的知觉账户下,AVGPs 在加工面孔情绪时应该优于 NVGPs。然而,替代账户是存在的。例如,在一些社会账户下,经常接触包含暴力的动作类电子游戏,可能会降低个体对悲伤、快乐、痛苦等情绪的敏感性,同时增加对攻击性信号的敏感性。同时,最新的一项研究表明,有动作视频游戏经验的玩家在驾驶模拟表现上明显优于非游戏玩家,表现出较低的速度可变性、更好的车道保持能力以及在 DRT 上的更好

表现(Howard et al., 2023)。这些发现表明, AVG 玩家有更好的驾驶表现和更多的备用认知能力, 强调了通过使用电子游戏提高驾驶员安全性的潜在途径。

在认知神经科学和动作视频游戏研究的理论方面, 国外学者提出的“Learning to learn”(学会学习)理论至关重要。研究者认为, 游戏训练可能提高了玩家提取规律的基本能力, 进而改善了多种认知(Bavelier et al., 2012b)。动作视频游戏并不是教给玩家任何特定的技能, 而是增加了他们从环境中提取规律或规则化的能力。通过动作视频游戏提高的这种一般学习能力, 即“Learning to learn”。该理论在动作视频游戏的相关研究中备受关注。

尽管目前国外许多研究探讨电子游戏、动作视频游戏对行为水平的影响, 但迄今为止, 这些影响背后的神经过程受到的关注相对较少。使用脑电图(EEG)的研究结果表明, 电子游戏玩家在选择性视觉注意任务中可能比非电子游戏玩家更有优势, 因为电子游戏玩家能更有效地抑制分散注意力的信息(Krishnan et al., 2013)。这些结果与动作视频游戏玩家受益于自上而下注意力控制的增强的假设是一致的。最近来自核磁共振成像(MRI)的证据表明, 广泛的电子游戏可能也会导致大脑连接和大脑结构的变化。Gong 等人(2015)发现动作视频游戏玩家表现出注意和感觉运动网络之间的功能连接增强, 以及岛叶亚区灰质体积增加。Tanaka 等人(2013)的另一项研究显示, 动作视频游戏玩家在右侧后顶叶皮层有更大的灰质体积, 而这反过来又与个体在视觉短期记忆任务中的表现有关。在结构 MRI 研究中, 其结果反映了不同认知领域的适应性神经可塑性, 如奖励处理、导航、视觉注意、执行控制和视觉运动整合等方面。然而, 使用功能性磁共振成像(fMRI)比较电子游戏玩家和非电子游戏玩家的准实验研究在动作视频游戏领域仍然很少见。Bavelier 等人(2012a)进行了一项 fMRI 研究, 在这项研究中, 他们比较了在视觉搜索任务中动作视频游戏玩家和非电子游戏玩家的血氧水平依赖(BOLD)信号。为了评估与注意力需求增加相关的大脑活动, 他们将任务的简单版本与更困难、更需要注意的版本进行了对比。随着任务难度的增加, 所有参与者的额顶叶注意网络都表现出更强的激活。与动作视频游戏玩家受益于更有效的注意分配的假设一致, 电子游戏玩家表现出明显弱于非电子游戏玩家的额顶注意网络的激活, 但在反应时间方面优于非游戏者。

3.2. 认知神经科学在动作视频游戏领域的国内研究进展

国内关于动作视频游戏的研究更多集中在注意这一研究领域上。学者王栋然(2021)通过设计三个实验开展大学生动作视频游戏玩家和非玩家的注意控制差异及其认知机制的研究, 结果显示动作视频游戏玩家在整体上的注意控制能力强于非玩家。郭宇(2019)基于注意能力的比较探讨动作视频游戏经验在模拟飞行任务中的迁移效应。此外, 许多学者关注儿童阅读障碍的研究, 并结合动作视频游戏进行干预和训练(尹佳琪, 2019; 刘芳芳等, 2021; 任筱宇等, 2021)。我国学者崔婷和董怡帆(2023)基于行为学与眼动的证据, 探究动作视频游戏经验对聋生选择性注意的影响, 研究结果表明, 聋生游戏玩家的选择性注意效率较高, 且动作视频游戏提升了聋生的选择性注意能力。

同时, 有学者为了观察 AVG 的使用是否能够诱发小脑的功能可塑性, 招募了 40 名视频游戏玩家, 并让他们参与了一项长达一年的游戏废退(减少游戏时长)实验(江丽君, 2022)。实验结果表明, 小脑各部分区域的自发神经活动改变可能与 AVG 游戏经验的改变有关。这些结果从反方向建议了, 当各种关键混杂变量得到控制时 AVG 经验能在体素水平上诱发小脑的功能可塑性。

在认知心理学与动作视频游戏研究的理论方面, 衡书鹏(2020)等学者提出了较为有趣的观点: 将动作视频游戏中的虚拟化身(virtual avatar)作为研究重点, 表明在动作视频游戏(AVG)中操纵虚拟化身进行行为和身份模拟, 会影响个体的自我概念。具体涉及的理论是身份模拟理论(identity simulation)。身份模拟理论可以解释 AVG 中的虚拟化身与自我概念之间的关系。该理论认为, 个体可以在游戏中进行行为和身份模拟。它不仅关注电子游戏中的认知、情感和行为迁移, 还关注 AVG 对个体自我认知的影响。根据身

份模拟理论,基于化身的AVG不仅为个人提供了在虚拟环境中实践各种行为、体验相关认知和情感的机会,而且还提供了体验不同自我的机会,即玩家在所控制的化身身上所体现的品质和态度。因此,玩家将通过不同的化身体验自我概念、态度和情感的内在变化,而基于化身态度和特质的自我认知变化将影响相应的行为。

4. 认知神经科学在动作视频游戏研究中的应用实践与应用前景

除了从科研的单一视角探讨动作视频游戏的研究,根据以往动作视频游戏研究中的关键科学问题、研究现状以及认知神经科学的优势,未来研究可以基于fMRI、EEG等认知神经科学技术,进一步针对用户体验、训练干预、临床研究这三个具有发展潜力的细分领域开展和完善认知神经科学和动作视频游戏的交叉研究。

4.1. 动作视频游戏用户体验研究

在动作视频游戏日益发展的当今,从人机交互视角出发考虑用户体验的提升是一条清晰的路径。例如国内研究者张静红等人(2022)针对虚拟现实竞技游戏进行用户体验研究,探讨玩家在游戏的情感、认知反应、临场感,结果表明,以情感为导向的设计能够强化情感,减少认知负荷;利用视觉和听觉功能创造更身临其境的环境,引导用户融入其中,能够产生更好的用户体验。

虽然目前对于部分电子游戏的用户体验研究已较为完善,但仍需进一步对动作视频游戏领域进行认知神经科学层面的用户体验研究,运用最新的研究技术,改善相关研究工具,创新研究思路,拓展应用于动作视频游戏用户体验度量的新途径(胡飞, 2019)。

4.2. 动作视频游戏训练干预研究

基于动作视频游戏的特点,未来可以根据认知神经科学在动作视频游戏领域的研究设计专门的、个性化的动作视频游戏训练。例如为了促进老年人的认知控制,Anguera等学者(2013)结合多任务和驾驶游戏的特点,设计了一款三维视频游戏。他们发现,与被动和主动控制组的老年人相比,训练组的老年人在多任务处理方面的成本有所降低。在未来的研究中,研究者可以根据被试的年龄和特定的训练目标(如提高注意力、视觉空间加工和工作记忆),使用自行设计的动作视频游戏来达到更好的训练效果。Green和Bavelier(2012)提出,动作视频游戏可以作为一种精确工作(如内镜手术和驾驶无人机等精细工作)的培训方法。我国王元等学者(2019)探讨了视频游戏训练对执行功能的迁移效应。此外,相关研究的调节变量结果显示,人口统计变量(年龄、教育程度)和训练方案变量(训练次数、每次训练持续时间和总训练持续时间)可能会影响训练效果。这些研究结果也可作为未来的动作视频游戏训练研究提供参考。

4.3. 动作视频游戏临床治疗研究

动作视频游戏可以扩展到临床人群或特定人群。目前许多研究关注的是健康的成年人,然而最近的研究发现,电子游戏也可以用于治疗临床人群,如中风或弱视的患者。国外有研究者表示,动作视频游戏与感知学习和二元视觉的结合可以提高视力和立体视觉(Vedamurthy et al., 2015)。我国学者也逐渐开始将动作视频游戏的研究扩展至特殊人群、临床人群,尤其是在阅读障碍方面的研究,例如任筱宇等(2021)探讨动作视频游戏对发展性阅读障碍者阅读技能的影响及其内在机制,尹佳琪(2019)开展的动作视频游戏对小学生汉语阅读障碍的干预研究。研究结果表明,相比常规的训练,动作视频游戏训练更加具有趣味性,能够产生更广的迁移,对于阅读障碍患者的临床治疗具有积极的促进作用。在今后的研究对象也可以进一步拓展,从幼儿、儿童、青少年、成年人到老年,都可以成为该领域的研究对象。

5. 结语

认知神经科学的方法可以更加深入地揭示动作视频游戏的心理机制,在未来的研究中,运用认知神经科学的理论与技术对动作视频游戏进行全面而系统的研究具有重要意义。这不仅能推动我们从理论上解释动作视频游戏的机制,促进其优化,也能从实践上促进该领域的发展;不仅能够拓展动作视频游戏研究的视域,也有利于我国在该领域的理论研究创新和实践研究创新。然而,认知神经科学的理论和方法在动作视频游戏研究中的应用仍然存在一些有待探索和克服的困难,例如应该如何为复杂问题设计研究方案,选择相应的认知神经科学技术,以提高研究的可重复性和重要性,提高其生态效度与外部效度,仍有待进一步探讨。

参考文献

- 崔婷,董怡帆(2023). 动作视频游戏经验对聋生选择性注意的影响:基于行为学与眼动的证据. 见 *第十三届全国体育科学大会论文摘要集——专题报告(运动心理分会)* (pp. 243-245). 中国体育科学学会.
- 郭宇(2019). *动作视频游戏经验在模拟飞行任务中的迁移效应*. 硕士学位论文,西安:陕西师范大学.
- 衡书鹏,赵换方,范翠英,周宗奎(2020). 视频游戏虚拟化身对自我概念的影响. *心理科学进展*, 28(5), 810-823.
- 胡飞,钱程(2019). 功能性近红外光谱技术前沿进展及其应用于用户体验度量的可能. *设计艺术研究*, 9(1), 7-14+23.
- 江丽君(2022). *基于动作类视频游戏诱发小脑的功能可塑性研究*. 硕士学位论文,成都:电子科技大学.
- 刘芳芳,左彭湘,唐淑婷,高小焱,何红瑶(2021). 发展性阅读障碍儿童视觉注意广度及动作视频游戏干预效果研究. *中国学校卫生*, (11), 1665-1669.
- 任筱宇,赵婧,毕鸿燕(2021). 动作视频游戏对发展性阅读障碍者阅读技能的影响及其内在机制. *心理科学进展*, 29(6), 1000-1009.
- 王栋然(2021). *大学生动作视频游戏玩家和非玩家的注意控制差异及其认知机制*. 硕士学位论文,天津:天津师范大学.
- 王元,李柯,盖笑松(2019). 视频游戏训练对执行功能的迁移效应. *心理科学*, 42(4), 820-826.
- 尹佳琪(2019). *动作视频游戏对小学生汉语阅读障碍的干预研究*. 硕士学位论文,杭州:浙江工业大学.
- 张静红,张宜静,冯帆,秦阔(2022). 基于认知和情绪的虚拟现实竞技游戏用户体验研究. *科学技术与工程*, 22(16), 6592-6598.
- Anguera, J. A., Boccanfuso, J., Rintoul, J. L., Al-Hashimi, O., Faraji, F., Janowich, J. et al. (2013). Video Game Training Enhances Cognitive Control in Older Adults. *Nature*, 501, 97-101. <https://doi.org/10.1038/nature12486>
- Bavelier, D., Achtman, R. L., Mani, M., & Föcker, J. (2012a). Neural Bases of Selective Attention in Action Video Game Players. *Vision Research*, 61, 132-143. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2011.08.007>
- Bavelier, D., Green, C. S., Pouget, A., & Schrater, P. (2012b). Brain Plasticity through the Life Span: Learning to Learn and Action Video Games. *Annual Review of Neuroscience*, 35, 391-416. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-060909-152832>
- Benoit, J. J., Roudaia, E., Johnson, T., Love, T., & Faubert, J. (2020). The Neuropsychological Profile of Professional Video Game Players. *PeerJ*, 8, e10211. <https://doi.org/10.7717/peerj.10211>
- Bialystok, E. (2006). Effect of Bilingualism and Computer Video Game Experience on the Simon Task. *Canadian Journal of Experimental Psychology / Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 60, 68-79. <https://doi.org/10.1037/cjep2006008>
- Boot, W. R., Kramer, A. F., Simons, D. J., Fabiani, M., & Gratton, G. (2008). The Effects of Video Game Playing on Attention, Memory, and Executive Control. *Acta Psychologica*, 129, 387-398. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2008.09.005>
- Castel, A. D., Pratt, J., & Drummond, E. (2005). The Effects of Action Video Game Experience on the Time Course of Inhibition of Return and the Efficiency of Visual Search. *Acta Psychologica*, 119, 217-230. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2005.02.004>
- Chisholm, J. D., & Kingstone, A. (2015). Action Video Games and Improved Attentional Control: Disentangling Selection- and Response-Based Processes. *Psychonomic Bulletin & Review*, 22, 1430-1436. <https://doi.org/10.3758/s13423-015-0818-3>
- Dale, G., Joessel, A., Bavelier, D., & Green, C. S. (2020). A New Look at the Cognitive Neuroscience of Video Game Play. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1464, 192-203. <https://doi.org/10.1111/nyas.14295>

- Franceschini, S., Gori, S., Ruffino, M., Viola, S., Molteni, M., & Facoetti, A. (2013). Action Video Games Make Dyslexic Children Read Better. *Current Biology*, 23, 462-466. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.01.044>
- Gentile, D. A., Lynch, P. J., Linder, J. R., & Walsh, D. A. (2004). The Effects of Violent Video Game Habits on Adolescent Hostility, Aggressive Behaviors, and School Performance. *Journal of Adolescence*, 27, 5-22. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2003.10.002>
- Gong, D., He, H., Liu, D., Ma, W., Dong, L., Luo, C. et al. (2015). Enhanced Functional Connectivity and Increased Gray Matter Volume of Insula Related to Action Video Game Playing. *Scientific Reports*, 5, Article No. 9763. <https://doi.org/10.1038/srep09763>
- Green, C. S., & Bavelier, D. (2003). Action Video Game Modifies Visual Selective Attention. *Nature*, 423, 534-537. <https://doi.org/10.1038/nature01647>
- Green, C. S., & Bavelier, D. (2012). Learning, Attentional Control, and Action Video Games. *Current Biology*, 22, R197-R206. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.02.012>
- Howard, J., Bowden, V. K., & Visser, T. (2023). Do Action Video Games Make Safer Drivers? The Effects of Video Game Experience on Simulated Driving Performance. *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, 97, 170-180. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2023.07.006>
- Krishnan, L., Kang, A., Sperling, G., & Srinivasan, R. (2013). Neural Strategies for Selective Attention Distinguish Fast-Action Video Game Players. *Brain Topography*, 26, 83-97. <https://doi.org/10.1007/s10548-012-0232-3>
- Novak, E., & Soyuturk, I. (2021). Effects of Action Video Game Play on Arithmetic Performance in Adults. *Perception*, 50, 52-68. <https://doi.org/10.1177/0301006620984405>
- Oei, A. C., & Patterson, M. D. (2014). Are Videogame Training Gains Specific or General? *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8, Article No. 54. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2014.00054>
- Pichon, S., Bediou, B., Antico, L., Jack, R., Garrod, O., Sims, C. et al. (2021). Emotion Perception in Habitual Players of Action Video Games. *Emotion*, 21, 1324-1339. <https://doi.org/10.1037/emo0000740>
- Polman, H., de Castro, B. O., & van Aken, M. A. G. (2008). Experimental Study of the Differential Effects of Playing versus Watching Violent Video Games on Children's Aggressive Behavior. *Aggressive Behavior*, 34, 256-264. <https://doi.org/10.1002/ab.20245>
- Powers, K. L., Brooks, P. J., Aldrich, N. J., Palladino, M. A., & Alfieri, L. (2013). Effects of Video-Game Play on Information Processing: A Meta-Analytic Investigation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20, 1055-1079. <https://doi.org/10.3758/s13423-013-0418-z>
- Tanaka, S., Ikeda, H., Kasahara, K., Kato, R., Tsubomi, H., Sugawara, S. K. et al. (2013). Larger Right Posterior Parietal Volume in Action Video Game Experts: A Behavioral and Voxel-Based Morphometry (VBM) Study. *PLOS ONE*, 8, e66998. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066998>
- Vedamurthy, I., Nahum, M., Huang, S. J., Zheng, F., Bayliss, J., Bavelier, D. et al. (2015). A Dichoptic Custom-Made Action Video Game as a Treatment for Adult Amblyopia. *Vision Research*, 114, 173-187. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2015.04.008>
- Zhang, R., Chopin, A., Shibata, K., Lu, Z., Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M. et al. (2021). Action Video Game Play Facilitates "Learning to Learn". *Communications Biology*, 4, Article No. 1154. <https://doi.org/10.1038/s42003-021-02652-7>