

吸烟对时距知觉的影响

龚裕奇, 霍超, 周梅佳

重庆师范大学教育科学学院, 应用心理学重点实验室, 重庆
Email: 1229262898@qq.com

收稿日期: 2020年9月25日; 录用日期: 2020年10月8日; 发布日期: 2020年10月15日

摘要

吸烟对人们的危害是多方面的, 本研究采用时间二分法范式, 分别选取了秒下、秒上各7个时距, 以探索吸烟对时距知觉的影响。结果发现: 1) 吸烟组与非吸烟组的主观相等点并不显著; 2) 被试秒下的时距反应时显著快于秒上; 3) 相较于不吸烟, 吸烟可以降低韦伯比例。结论表明: 1) 吸烟并没有延长或缩短时距知觉; 2) 秒下时距是自动加工; 3) 吸烟提高了时距知觉的敏感性, 可能是在短期内提升了反应准备和反应执行的结果。

关键词

时距知觉, 吸烟, 时间二分任务, 韦伯比例

The Effect of Smoking on Interval Perception

Yuqi Gong, Chao Huo, Meijia Zhou

Key Laboratory of Applied Psychology, School of Educational Sciences, Chongqing Normal University, Chongqing
Email: 1229262898@qq.com

Received: Sep. 25th, 2020; accepted: Oct. 8th, 2020; published: Oct. 15th, 2020

Abstract

The harm of smoking on people is multifaceted. This study adopts the time dichotomy paradigm, and selects 7-time intervals under and above the second respectively, to explore the influence of smoking on time interval perception. The results showed that: 1) the subjective equivalence points of the smoking group and the non-smoking group were not significant; 2) the response time was significantly faster than that in seconds; 3) compared with non-smokers, smoking can reduce the proportion of Webber. The results showed that: 1) smoking does not affect temporal perception; 2) second-time interval is automatic processing; 3) smoking improves the sensitivity of time interval perception, which may be the result of short-term improvement of response preparation

and response execution.

Keywords

Time Distance Perception, Smoking, Time-Splitting Task, Weber Ratio

Copyright © 2020 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

时距知觉指对客观现象持续性的知觉,既包括对两个连续事件间时间间隔(空时距)的知觉,也包括对某一事件持续时间段(实时距)的知觉[1]。它在人们的生产生活中都扮演着重要的角色,一个人如果不能较准确地感知时间,生活和工作都会陷入混乱。如,在游戏成瘾线索刺激条件下,游戏成瘾者会低估时间,导致他们感觉不到时间的流逝[2]。

虽然感知时间的准确性对行为和决策十分重要,但很多因素都会对时距知觉产生影响。尼古丁是烟草中的主要物质,作为一种兴奋剂,它提升了时间估计的准确性,降低了时间估计响应曲线的可变性[3]。不过在以往的研究中,吸烟影响时距知觉的结论并不一致。吸烟可能会导致对时间的高估[4][5],低估[6][7],有时又没有影响[8]。研究时距估计从几百毫秒到几十秒不等,学者们以不同的范式研究不同的时距可能是导致结果不一致的原因之一。

Carrasco 等人(1998)采取时间复制任务研究了吸烟对时间感知的影响。实验共分为两个阶段,在 10 秒的复制任务中,第一阶段吸烟组相较于非吸烟组,戒烟组和前吸烟组皆显著高估了时间,但在第二阶段中却没有出现类似的结果[8]。在时间二分任务条件下(时距范围: 250~2750 ms),Ashare 等人(2015)发现,男性戒烟组比吸烟组高估了时间,判断的正确率没有差异[5]。在 Carrasco 看来,可能是实验程序的阶段性与吸烟产生了交互作用导致了两次实验的不同结果。这样看来,吸烟可能会与不同的条件产生交互作用,共同影响时距知觉。作为最重要的实验变量之一,时距范围的条件却没有得到研究者太多的关注,在时距的选取上有时随意性比较大。因此,本研究想要探讨不同的时距阶段是否会与吸烟产生交互作用,有利于揭示时距阶段在吸烟对其的影响中的作用。

时间分段综合模型认为可将时距知觉进行分段分析,不同的时间长度具有不同的加工机制和神经机制,其影响因素也不相同[9][10]。研究发现,1 s 以下的时距加工为无意识加工,1 s 以上的时距加工需要意识参与[11]。对失匹配负波的研究发现,尼古丁对其振幅有增强的作用,证明其对自动时间加工(一种前注意加工)具有增强的作用[12]。表明吸烟可能会对秒下时距知觉有增强的作用。另一方面,由于尼古丁对胆碱能系统的短期作用,对某些认知领域具有积极作用,包括工作记忆和执行功能,在某些情况下还可能具有保护神经的作用[13]。基于此,我们假设:1) 秒下时距知觉的反应时小于秒上时距;2) 吸烟者对时距知觉更加敏感。

2. 研究方法

2.1. 被试

25 名重庆师范大学在校大学生(男生 19 人,女生 6 人)参与实验,其中吸烟组 10 人,全为男性,年龄 23.90 ± 1.60 岁,烟龄 5.15 ± 2.91 年,每日吸烟量 9.40 ± 6.69 根;非吸烟组(男生 9 人,女生 6 人),年

龄 24.20 ± 1.93 岁。被试均为右利手, 视力正常, 无色盲色弱, 无遗传病史, 口头报告最近无重大心理异常, 未参加过类似实验。为排除性别对实验结果的影响, 后续结果分析中将性别作为协变量。

2.2. 实验仪器与材料

实验程序使用 E-Prime1.1 进行数据收集。刺激呈现在 15.6 英寸彩色显示器上, 屏幕分辨率为 1920×1080 像素, 刷新率为 60 Hz, 屏幕背景为白色。使用红色“+”作为注视点, 红色矩形框作为实验刺激, 被试作相应的按键反应。

2.3. 实验设计

采用 2 (组别: 吸烟组; 不吸烟组) $\times 2$ (时距范围: 秒上; 秒下) $\times 7$ (呈现时距: 秒下为 200~800 ms, 间隔 100 ms; 秒上为 1400~2600 ms, 间隔 200 ms) 混合设计, 其中吸烟为被试间变量, 时距范围与时距为被试内变量。

2.4. 实验程序

实验采用时间二分任务, 是心理物理法中恒定刺激法的变式。秒下实验由三部分组成: 学习阶段、练习实验、正式实验。学习阶段的任务是只需要记住橙色矩形框所呈现标准长时距(如: 800 ms)以及标准短时距(如: 200 ms)。练习实验分为练习一和练习二。练习一要求被试对呈现的标准长时距(“d”键)和标准短时距(“k”键)做按键反应, 并给出正误反馈; 练习二要求被试对呈现的介于标准长时距和标准短时距之间的时距离做出按键反应, 其中 800 ms、700 ms、600 ms 为长时距(“d”键), 200 ms、300 ms、400 ms 为短时距(“k”键), 此时会给出正误反馈以及正确率反馈。正确率大于 74% 的被试可进入正式实验, 正确率低于 74% 的被试则返回学习阶段重新学习, 直到正确率大于 74%。正确率 74% 的选取基于统计学小概率原理计算所得, 目的是防止被试是猜测作答或者没有认真作答。实验组在开始实验前抽一支烟, 统一由研究人员提供同一品牌的香烟, 时间大约为 5 分钟。秒上实验与秒下实验基本一致, 只是将标准长短时距分别换为 2600 ms 和 1400 ms。实验采用 ABBA 设计以抵消实验顺序效应。

2.5. 数据处理

以 SPSS 25.0 进行数据的录入及分析, 以反应时(Reaction Time, RT)、主观相等点(Point of Subjective Equality, PSE)、韦伯比例(Weber Ratio, WR)为因变量, 分别做 2 (组别: 吸烟组; 非吸烟组) $\times 2$ (时距范围: 秒上; 秒下) 的重复测量方差分析。PSE: 被试做出“长”的平均比例为 50% 时, 所对应的时距, 若相比之下更小, 则被试高估了时间。WR: 被试做出“长”的平均比例为 75% 时, 所对应的时距减去被试做出“长”判断的平均比例为 25% 时所对应的时距, 而后再除以时间二分点, $WR = (\text{时距 } 75\% - \text{时距 } 25\%) \div \text{时距 } 50\%$, WR 越小, 表明被试对时距长度的敏感度越高。PSE 和 WR 均以被试判断为“长”的比例为预测变量, 时距长度为因变量做线性回归模型计算得出。

3. 结果与分析

以反应时为因变量, 做 2 (组别: 吸烟组; 非吸烟组) $\times 2$ (时距范围: 秒上; 秒下) 的重复测量方差分析, 发现时距的主效应显著, $F(1, 23) = 9.06$, $P < 0.01$, $\eta^2 = 0.28$, 多重比较发现秒下的反应时显著小于秒上反应时($P < 0.01$); 吸烟主效应不显著, $F(1, 23) = 2.88$, $P = 0.10$; 交互作用不显著, $F(1, 23) = 0.60$, $P = 0.45$ 。

以 WR 为因变量, 做 2 (组别: 吸烟组; 非吸烟组) $\times 2$ (时距范围: 秒上; 秒下) 的重复测量方差分析, 结果显示, 时距主效应显著, $F(1, 23) = 273.89$, $P < 0.001$, $\eta^2 = 0.92$, 多重比较发现秒下韦伯比例显著

大于秒上韦伯比例($P < 0.001$); 吸烟主效应显著, $F(1,23) = (1, 23) = 6.53$, $P < 0.05$, $\eta^2 = 0.22$, 多重比较发现非吸烟组的韦伯比例显著大于吸烟组的韦伯比($P < 0.05$); 交互作用不显著, $F(1, 23) = 1.26$, $P = 0.27$ 。

以上结果说明, 被试秒上的时距判断更加敏感和准确, 吸烟组比非吸烟组的时距判断更加敏感和准确。

以 PSE 为因变量, 做 2 (组别: 吸烟组; 非吸烟组) $\times$ 2 (时距范围: 秒上; 秒下)的重复测量方差分析。结果显示, 时距主效应显著, $F(1, 23) = 2145.64$, $P < 0.001$, $\eta^2 = 0.99$, 吸烟主效应不显著, $F(1, 23) = 2.07$, $P = 0.16$, 交互作用不显著, $F(1, 23) = 0.47$, $P = 0.50$ 。表明, 吸烟条件下被试的主观时距感知没有变化。

各指标的具体数据见表 1。

Table 1. Subjective Equivalence Point (PSE), Weber Ratio (WR) and Reaction Time (RT) result M(SD) under the condition of time range

表 1. 时距范围条件下的主观相等点(PSE)、韦伯比例(WR)和反应时(RT)结果 M(SD)

	秒下			秒上		
	WR	PSE	RT	WR	PSE	RT
吸烟组非吸烟组	0.46 (0.04)	509.77 (47.76)	499.33 (126.28)	0.26 (0.02)	2058.84 (116.33)	555.06 (154.50)
	0.51 (0.07)	489.56 (35.54)	574.45 (132.85)	0.28 (0.03)	1993.60 (165.51)	668.87 (173.69)
总计	0.49 (0.07)	497.64 (41.16)	544.40 (132.99)	0.27 (0.03)	2019.70 (148.72)	623.34 (172.59)

注: 单位为 ms (毫秒)。

4. 讨论

本研究以三种指标探讨了吸烟对时距知觉的影响, 分别是反应时、韦伯系数 WR 和主观相等点 PSE。主观相等点本不在本研究的假设内, 因为以往的研究结果并不一致。在 Agué (1974)的研究中, 吸烟并未影响被试的主观时距估计, 引发了人的主观感受是否与药物使用是否有关联的疑问[14]。不过, 后来的研究证明内部时钟(internal clock)可通过尼古丁进行加速[15], 并给出了尼古丁降低响应阈值的证据[16]。尼古丁与多巴胺系统的交互作用可能也是加速内部时钟的解释之一[17], 戒烟期间产生的复吸冲动会高估到未来吸烟之间的持续时间。本研究中, 吸烟并未对主观时距产生影响, 一方面可能说明目前对吸烟高估时距证据的不足, 另一方面, 由于本研究只设置了吸烟组与非吸烟组, 并未设置戒烟组, 程序的不同可能也影响了实验的结果。除此外, 在以往的研究中, 虽然尼古丁都是研究的主要变量, 但有些研究使用的是香烟, 有些是其他尼古丁产品, 尼古丁含量的不同也会造成实验误差。所以, 以后的研究应该更加规范实验的程序, 尽量选用直接的尼古丁产品, 如尼古丁注射剂, 尼古丁含片等, 避免较大的实验偏差。

反应时的结果发现秒下时距反应时显著小于秒上时距的反应时。来自神经影像的证据表明, 在时间加工中存在两种系统, 一种叫“自动加工系统”, 另一种叫“认知控制系统”, 前者为无意识加工, 而后者强调工作记忆与注意力的作用[18]。本研究的结果一方面确实说明了时间具有分段的性质, 在秒下到几秒钟的时间内也有这样的现象, 另一方面也说明了秒上的时距信息需要工作记忆及注意力的参与, 被试在判断时消耗了更多的注意力资源, 并在工作系统中进行了加工与比较, 因此反应会比秒下时距感知更慢。

吸烟显著地提升了时间的敏感性, 在秒上和秒下都同样存在。这个结果符合尼古丁对认知加工的有益影响, 它可以增强对非精细信息加工的敏感性[19], 但长期看来, 吸烟会降低人们的认知控制, 外显为无法控制自己的复吸行为等, 对人的健康是毁灭性的[20]。事件相关电位的证据发现, 在视觉模式中, 尼古丁增强了早期感知处理, 在某些情况下加速了刺激评估, 但尼古丁的大部分作用似乎是增强反应准备

和反应执行[21]。本研究所有的被试都是第一次参加时距知觉的实验,主试给所有的被试同样的指导语,由此看来,吸烟可能增强了被试在每个试次前的反应准备和试次后的反应执行,且此效应并不涉及时距范围的影响。

时距范围在反应时和时间敏感性上都有显著效应,却没有和吸烟产生交互作用,其效应只是单独在起作用,说明时距范围不会与吸烟共同影响时距知觉。3秒以上的时间知觉被称为时间估计(time estimation)[22],对它的研究多采用时间复制任务,未来研究也可以细化时距的范围以探讨与吸烟的共同作用。

本研究尚有许多不足,如在被试的选择上,没有对烟龄及每日吸烟量进行严格的控制,可能会产生个体差异,影响实验内部效度;实验设计上,没有设置戒烟组,吸烟产生的效应可能不能完全体现出来。以后的研究可以采用更加规范的程序和严格的实验控制,提升实验的信效度。

5. 结论

吸烟并不高估或低估时距知觉;秒下的时距知觉反应时快于秒上。由此证明,秒下时距是进行自动加工的;相较于非吸烟者,吸烟者对时距感知具有更强的敏感性。

参考文献

- [1] 李宝林, 黄希庭. 时距知觉适应后效的研究进展[J]. 生理学报, 2019, 71(1): 95-104
- [2] 张凤华, 张玉婷, 陈锦添. 青少年网络游戏成瘾者在不同视觉线索下的时距知觉研究[J]. 中国临床心理学杂志, 2015, 23(4): 625-629 + 624.
- [3] Levin, E.D., Conners, C.K., Sparrow, E., Hinton, S.C. and March, J. (1996) Nicotine Effects on Adults with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Psychopharmacology*, **123**, 55-63. <https://doi.org/10.1007/BF02246281>
- [4] Sayette, M.A., Loewenstein, G., Kirchner, T.R. and Travis, T. (2005) Effects of Smoking Urge on Temporal Cognition. *Psychology of Addictive Behaviors*, **19**, 88-93. <https://doi.org/10.1037/0893-164X.19.1.88>
- [5] Ashare, R.L. and Kable, J.W. (2015) Sex Differences in Time Perception during Smoking Abstinence. *Nicotine & Tobacco Research*, **17**, 449-454. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntu260>
- [6] Leigh, G. and Tong, J.E. (1976) Effects of Ethanol and Tobacco on Time Judgment. *Perceptual and Motor Skills*, **43**, 899-903. <https://doi.org/10.2466/pms.1976.43.3.899>
- [7] Tong, J.E., Booker, J.L. and Knott, V.J. (1978) Effects of Tobacco, Time on Task, and Stimulus Speed on Judgments of Velocity and Time. *Perceptual and Motor Skills*, **47**, 175-178. <https://doi.org/10.2466/pms.1978.47.1.175>
- [8] Carrasco, M.C., Redolat, R. and Simón, V.M. (2015) Effects of Cigarette Smoking on Time Estimation. *Human Psychopharmacology Clinical & Experimental*, **13**, 565-573. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1077\(1998120\)13:8%3C565::AID-HUP41%3E3.0.CO;2-N](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1077(1998120)13:8%3C565::AID-HUP41%3E3.0.CO;2-N)
- [9] 黄希庭, 李伯约, 张志杰. 时间认知分段综合模型的探讨[J]. 西南师范大学学报(人文社会科学版), 2003, 29(2): 5-9.
- [10] 尹华站, 李祚山, 李丹, 黄希庭. 时距加工“长度效应”研究述评[J]. 心理科学进展, 2010, 18(6): 887-891.
- [11] Hayashi, M.J., Kantele, M., Walsh, V., Carlson, S. and Kanai, R. (2014) Dissociable Neuroanatomical Correlates of Subsecond and Suprasecond Time Perception. *Journal of Cognitive Neuroscience*, **26**, 1685-1693. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00580
- [12] Martin, L.F., Davalos, D.B. and Kisley, M.A. (2009) Nicotine Enhances Automatic Temporal Processing as Measured by the Mismatch Negativity Waveform. *Nicotine & Tobacco Research*, **11**, 698-706. <https://doi.org/10.1093/ntr/ntp052>
- [13] Swan, G.E. and Lessov-Schlaggar, C.N. (2007) The Effects of Tobacco Smoke and Nicotine on Cognition and the Brain. *Neuropsychology Review*, **17**, 259-273. <https://doi.org/10.1007/s11065-007-9035-9>
- [14] Agué, C. (1974) Cardiovascular Variables, Skin Conductance and Time Estimation: Changes after the administration of small Doses of Nicotine. *Psychopharmacologia*, **37**, 109-125. <https://doi.org/10.1007/BF00437418>
- [15] Meck, W.H. (2007) Acute Ethanol Potentiates the Clock-Speed Enhancing Effects of Nicotine on Timing and Temporal Memory. *Alcoholism Clinical & Experimental Research*, **31**, 2106-2113. <https://doi.org/10.1111/j.1530-0277.2007.00540.x>
- [16] Daniels, C.W., Watterson, E., Garcia, R., Mazur, G.J., Brackney, R.J. and Sanabria, F. (2015) Revisiting the Effect of Nicotine on Interval Timing. *Behavioural Brain Research*, **283**, 238-250. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2015.01.027>

-
- [17] Hinton, S.C. and Meck, W.H. (1996) Increasing the Speed of an Internal Clock: the Effects of Nicotie on Interval Timing. *Drug Development Research*, **38**, 204-211.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2299\(199607/08\)38:3/4%3C204::AID-DDR9%3E3.0.CO:2-Q](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2299(199607/08)38:3/4%3C204::AID-DDR9%3E3.0.CO:2-Q)
 - [18] Lewis, P.A. and Christopher, M.R. (2003) Distinct Systems for Automatic and Cognitively Controlled Time Measurement: Evidence from Neuroimaging. *Current Opinion in Neurobiology*, **13**, 250-255.
[https://doi.org/10.1016/S0959-4388\(03\)00036-9](https://doi.org/10.1016/S0959-4388(03)00036-9)
 - [19] Mancuso, G., Lejeune, M. and Ansseau, M. (2001) Cigarette Smoking and Attention: Processing Speed or Specific Effects? *Psychopharmacology*, **155**, 372-378. <https://doi.org/10.1007/s002130000678>
 - [20] Evans, D.E., To, C.N. and Ashare, R.L. (2018) The Role of Cognitive Control in the Self-Regulation and Reinforcement of Smoking Behavior. *Nicotine & Tobacco Research*, **21**, 747-754. <https://doi.org/10.1093/ntr/nty029>
 - [21] Pritchard, W., Sokhadze, E. and Houlihan, M. (2004) Effects of Nicotine and Smoking on Event—Related Potentials: A Review. *Nicotine & Tobacco Research*, **6**, 961-984. <https://doi.org/10.1080/14622200412331324848>
 - [22] Fraisse, P. (1984) Perception and Estimation of Time. *Annual Review of Psychology*, **35**, 1-37.
<https://doi.org/10.1146/annurev.ps.35.020184.000245>