

# The Effect of Holding Breath on Short-Term Memory

Yi Shu

Department of Psychology, Hunan Normal University, Changsha Hunan  
Email: 441580223@qq.com

Received: Mar. 28<sup>th</sup>, 2017; accepted: Apr. 15<sup>th</sup>, 2017; published: Apr. 18<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

**Objective:** In this study the physiological aspects explore the impact of starting to focus on short-term memory to hold your breath, so as to provide new evidence for attention and subject of memory. **Methods:** This experimental study was designed to be tested within 3 to 13-digit string of Arabic numerals 0 to 9, the random component of memory material. Select 40 seniors were tested to measure the individual under normal breathing conditions and short-term memory span under conditions with bated breath to get through E-Prime software programming. **Results:** 1) There were significant differences between normal breathing conditions and short-term memory span under experimental conditions holding your breath ( $p < 0.01$ ); holding your breath is not conducive to active control of individual short-term memory, and can cause interference to short-term memory. 2) Short-term memory spans in normal breathing and holding your breath experimental conditions do not exist gender differences ( $p > 0.05$ ). **Conclusions:** Holding your breath actively has a negative impact on short-term memory span.

## Keywords

Holding Your Breath, Attention, Short-Term Memory, Digital Memory Span

---

# 屏住呼吸对短时记忆的影响

舒 沂

湖南师范大学教育科学学院, 湖南 长沙  
Email: 441580223@qq.com

收稿日期: 2017年3月28日; 录用日期: 2017年4月15日; 发布日期: 2017年4月18日

---

## 摘 要

目的: 研究从集中注意力的生理方面出发探究屏住呼吸对短时记忆的影响, 从而为注意与记忆的课题提

供新的证据。方法：实验研究采用的是被试内设计，以0~9的阿拉伯数字随机组成的3~13位数字串为记忆材料。选取40名大四学生为被试，通过E-Prime程序来测量个体在正常呼吸条件下和屏住呼吸条件下的短时记忆广度的成绩。结果：1) 正常呼吸条件下与屏住呼吸实验条件下的短时记忆广度有显著差异( $p < 0.01$ )，主动控制的屏住呼吸不利于个体的短时记忆，会造成对短时记忆的干扰。2) 在正常呼吸与屏住呼吸实验条件下的短时记忆广度都不存在性别差异( $p > 0.05$ )。结论：主动屏住呼吸对短时记忆广度有负面影响。

## 关键词

屏住呼吸，注意，短时记忆，数字记忆广度

Copyright © 2017 by author and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

## 1. 引言

短时记忆是指保持在一分钟以内的记忆，短时记忆广度则被认为是评价短时记忆能力的一个重要指标。美国心理学家 Miller (1956)是第一个对短时记忆进行定量研究的，他认为短时记忆能进行组块，并且他提出短时记忆的信息容量为  $7 \pm 2$  个组块。组块能够提高记忆的容量和效率，同时也表明短时记忆容量的有限性。Baddeley (1974)发现个体的短时记忆只能维持 2 秒，如果在此期间不及时进行复述，记忆痕迹就会迅速衰退，而短时记忆容量实际上是指个体在 2 秒内能够加以复述的项目数量，一般我们将之称为短时记忆广度，而测量记忆广度主要有数字、图片、汉字和位置这四类。国内李德明、刘昌和李贵芸(2003)对个体的数字工作记忆广度进行了研究，结果表明被试的平均数字工作记忆广度为  $5.9 \pm 2.1$ 。前人探讨了许多关于影响短时记忆广度的因素，如年龄、材料、教育、背景声音等物理或社会因素(张乐, 2005; 包燕, 2003)，却极少涉及到个体的生理因素对短时记忆的影响。

呼吸是维持个体生命活动所必须的基本生理活动之一。人的自主呼吸的过程为：呼气—屏气—吸气—屏气。呼吸虽然属于无意识运动，但呼吸频率是能受个体意识控制的，它与个体的心理生理状态密切相关。Kraemer (2005)指出屏住呼吸会使血压上升，屏住呼吸时，个体会感到缺氧，当屏住呼吸的时间延长后会产生呼吸困难，这时个体不仅会加深呼吸，而且主观上还有不适的困压感。而紧张会促使个体下意识地屏住呼吸和注意高度集中，而注意资源的有限性却决定了我们对所加工的信息进行选择 and 取舍。无意识地屏住呼吸会使个体高度集中注意力，短暂地提高记忆效率。

在认知心理学中，其中 P300 是事件相关电位(Event-related potential, ERP)中稳定反映个体认知功能的内源性成分，它与个体的记忆、注意等认知过程密不可分。而在医学中存在一种名为阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAS)的病，它的重要症状是认知功能损伤，主要表现为记忆、注意、判断等的损伤(邹可等, 2014; 郭全荣, 2014)。潘志杰等人(2011)探讨了 OSAS 患者的 P300 指标和记忆功能的状况，提出慢性间歇低氧可能导致与记忆相关的脑功能区域发生损伤性变化；此外国内彭小虎(2009)研究发现呼吸相位与 P300 波幅密切相关，呼吸各相位可能对大脑皮层产生影响，因此在病理学中缺氧与记忆密切相关。

很少有研究关注个体在进行记忆时是否会受到生理因素的影响，并且一般对于呼吸的研究都是在医学或病理学的基础上进行的，比如有研究发现事件相关电位 P300 与个体的认知功能密切相关等。本文是

基于前人的研究来探索屏住呼吸和认知功能之间的关系，在日常生活中注意、记忆和学习的有效性紧密相关，但在研究中往往只考虑到注意的对象、分配或转移，而忽略注意集中时所伴随的生理反应对短时记忆的影响。研究者想通过本实验对个体在屏住呼吸时的短时记忆广度与正常呼吸时的短时记忆广度之间进行观察对比，从而了解人们在高度集中注意下产生的屏住呼吸的行为是否利于人们思考和记忆。

## 2. 研究方法

### 2.1. 研究工具

实验硬件设备为一台戴尔笔记本，屏幕分辨率为  $1366 \times 768$ ，通过心理学实验软件 E-prime 2.0 编制实验程序，并控制实验的进程。被试端坐于计算机前，眼睛距离屏幕约 65 cm。实验环境安静，采用日光灯照明。记忆材料为 0~9 的阿拉伯数字随机组成的 3~13 位数字串。

### 2.2. 被试选取

在本研究中，采用方便取样的方法抽取 40 名来自于湖南第一师范学院本科学生，平均年龄 22 岁，年龄范围是 20~23 岁。所有被试视力正常或矫正视力正常。

## 3. 实验研究

### 3.1. 研究方法

本研究采用的是被试内设计，其中被试的任务是在两种不同呼吸情况下完成数字记忆广度实验。第一次被试在保持正常呼吸下进行实验；第二次被试用左手捏住鼻子屏住呼吸进行实验。数字记忆广度实验过程：被试看完实验指导语后，按“Q”键开始实验。屏幕上正中央出现红色“+”注视点 500 ms 后呈现数字系列，每个数字呈现 200 ms，呈现完一个数字系列后即将记忆内容输入到屏幕中答案方框中，然后按“Enter”键继续。其中每个数字系列之间有 1000 ms 的间隔时间。实验分为练习阶段和正式实验阶段，练习阶段的数字长度为 3~4，正式实验阶段的数字长度为 4~13，每个长度进行三次尝试，练习阶段每个长度有两次及以上尝试通过后则进入正式实验阶段。

正式实验分为两轮，第一轮是被试在正常呼吸条件下进行数字记忆广度实验，当被试进行完第一轮实验后休息 2~3 分钟，然后进行第二轮实验。第二轮实验是被试在记忆每个数字系列和输入答案的过程，需将左手捏住鼻子屏住呼吸，在输完一个数字系列的答案后至按“Enter”键继续下一个数字系列之间，被试可以换气。其中捏鼻屏住呼吸是模仿医学中屏住呼吸训练而来(陈亚静等, 2017)。

本实验将被试随机分为两组，每组 20 人，第一组被试先进行正常呼吸条件下的数字记忆广度实验，再进行屏住呼吸条件下的数字记忆广度实验。第二组被试则是以相反的顺序进行实验(图 1)。

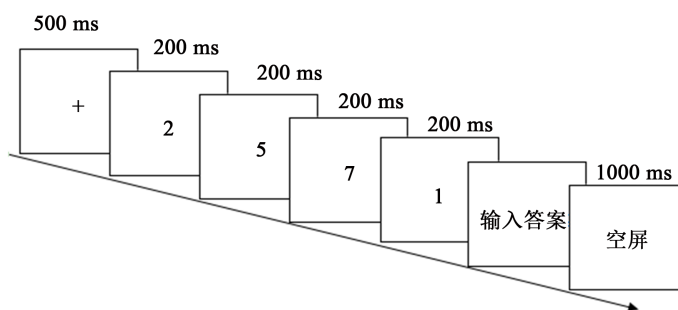


Figure 1. Procedure of behavioral experiment

图 1. 行为实验流程

### 3.2. 实验结果

通过 E-Prime 2.0 的 E-Merge 对数据进行预处理, 然后将预处理的数据导入到 SPSS 16.0 软件中进行数据的统计和分析, 而本实验计算数字记忆广度的方法是将每一系列连续呈现 3 次, 则以 3 次都能通过的最长系列作为基数, 再将其他能通过的刺激系列的长度按 1/3 或 2/3 加在基数上, 两者之和算作记忆广度。

#### 3.2.1. 正常条件下和屏住呼吸条件下的短时记忆广度的差异性比较

为了考察被试在正常呼吸和屏住呼吸两种实验条件下短时记忆广度的差异性, 所以采用了配对样本  $t$  检验, 发现全体被试( $N = 40$ )在正常呼吸条件下的短时记忆广度为:  $7.58 \pm 1.35 (M \pm SD)$ ; 全体被试在屏住呼吸条件下短时记忆广度为:  $7.01 \pm 1.15 (M \pm SD)$ 。被试在两种实验条件下的短时记忆广度的差异非常显著( $t = 3.66, p = 0.001$ ), 支持假设一。

#### 3.2.2. 不同性别的被试在正常呼吸和屏住呼吸实验中的短时记忆广度的差异性比较

本文采用独立样本  $t$  检验的方法比较 13 名男性和 27 名女性分别在正常呼吸和屏住呼吸实验中短时记忆广度的差异性, 如下表 1。

由表 1 可知, 在正常呼吸实验中, 男性和女性的短时记忆广度不存在显著差异( $t = 0.281, p = 0.78$ ); 在屏住呼吸实验中, 男性和女性的短时记忆广度同样也不存在显著差异( $t = 0.255, p = 0.80$ )。目前, 很少有研究表明数字短时记忆存在性别差异。由于男性和女性在思维上存在差异, 也许会对记忆不同材料时出现性别差异, 这一方面还需进一步研究。

#### 3.2.3. 正常呼吸和屏住呼吸实验中被试错误个数的比较

为了排除屏住呼吸的个体生理差异, 将每个被试同样短时记忆广度的不同实验中的错误数进行比较, 发现被试普遍在同样短时记忆广度内屏住呼吸时错误个数较多, 如下图 2。以此证明, 无论个体能坚持屏住呼吸的时间长度是多少, 屏住呼吸还是会对短时记忆造成一定干扰。

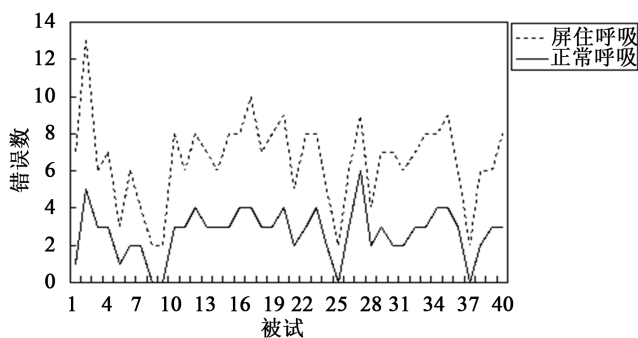


Figure 2. Line chart  
图 2. 折线图

Table 1. The descriptive results of the short-term memory span experiments in different sex subjects  
表 1. 不同性别的被试在两种实验中短时记忆广度实验中的描述性结果

实验类型	性别	$n$	$M$	$SD$
正常呼吸实验	男	13	7.67	1.23
	女	27	7.54	1.44
屏住呼吸实验	男	13	7.08	1.21
	女	27	6.98	1.15

## 4. 讨论与结论

### 4.1. 研究讨论

本实验测量了 40 名被试在正常呼吸条件下和屏住呼吸条件下短时记忆广度，发现被试在屏住呼吸实验条件下记忆力显著衰退。而不同性别的被试在两种实验条件下并未有显著差异。许多研究指出被试在正常呼吸条件下进行的短时记忆广度实验，一般会采取复述的策略，特别是长度不断增加，一般到 7~8 位数时，个体会下意识的出声复述。但是在屏住呼吸条件下，采取不了出声的复述策略，从而在一定程度上影响了短时记忆效果。当个体在屏住呼吸时，大脑会自动分配资源和能量来维持这个行为。当我们主动屏住呼吸时，我们会感到心跳加快、心情紧张，反而更想深呼吸，这是因为大脑接收到缺氧的信号，给自己的全身应急机制带来警告。而如果我们大脑在接收到警告信号时，我们还在一边进行记忆，大脑可能会产生一定的混乱或者是资源的重新分配，从而限制短时记忆所需要的注意资源。

#### 4.1.1. 从生理的角度探讨屏住呼吸对短时记忆的影响

在实验刚开始时，屏住呼吸也许会让被试更好的集中注意力，短时记忆的效果会很好。但注意有分散的时候，尤其是生理上的不适应会更容易造成注意力的分散。而注意分散又属于凭借意志的认知情绪调节策略，有研究表明：注意分散能降低主观消极情绪，并且注意分散能很大程度降低杏仁核的激活，杏仁核是记忆的重要脑机制，当屏住呼吸造成生理不适，慢慢导致注意分散，在一定程度上抑制了杏仁核的激活，从而影响了记忆材料的复述(Sheppes et al., 2011)。

有科学家推测，人体的膈肌是通过长时间地主动收缩，来使胸腔保持扩张，从而达到屏住呼吸的效果(王建波, 2009)。在这种情况下，在实验中当短时记忆广度不断增加时，个体的屏气时间会逐渐加长，由于膈肌没有正常收缩，它会向大脑发送刺激信息，可能就是因为大脑受到这种刺激，让我们隐约觉得不舒服最后到难受，个体就会主动换气和加深呼吸，所以研究者猜测当大脑同时接收记忆的信息和屏住呼吸的信号时会产生资源竞争。大脑对氧气的消耗占全身需氧量的 1/5，人体的短时记忆过程也是需要氧气的参与，大脑缺氧会影响短时记忆的加工过程。而且脑的慢性轻度缺氧即可引发困倦、注意力分散、记忆力降低等症状，也由此可以解释屏住呼吸的缺氧对短时记忆造成的影响。但关于此实验中大脑的具体变化需要进一步的研究。

#### 4.1.2. 从注意的角度探讨屏住呼吸对短时记忆的影响

依照传统的注意和记忆的理论，需要注意资源的认知加工都是控制加工。在整个实验中，短时记忆的知觉组织需要注意资源，而且顺序回忆相较于自由回忆在编码和提取阶段都需要较多的注意资源，同时屏住呼吸是人为主动造成的也需要占用注意资源。个体在有意识地屏住呼吸时会分散一部分认知资源，而且随着时间延长，个体屏住呼吸会让身体产生越来越多的不适应，即使个体通过努力去进行有意注意那些记忆材料，可是也还是会产生疲劳感，就如在日常生活中，我们有时候紧张到一定程度会感觉到短暂的记忆空白，记忆效率下降。有研究表明短时记忆的顺序回忆不同于自由回忆，顺序回忆数字在编码上就同时存在时间和知觉组织对注意资源的竞争，加上之前所说的屏住呼吸也分散了一部分注意资源，资源的竞争导致了短时记忆的成绩变化。

#### 4.1.3. 关于屏住呼吸对短时记忆影响的性别差异不显著

在国内外关于短时记忆的研究中，普遍得出性别对于数字记忆广度没有显著影响。男性在理解记忆和抽象记忆方面较强，而女性在机械记忆和形象记忆方面较强。对于随机数字这种实验材料在普通人的短时记忆中属于无意义材料，所以并无性别差异。

总而言之,本研究通过实验对个体在屏住呼吸时的短时记忆广度与正常呼吸时的短时记忆广度之间进行观察对比,得出个体在主动屏住呼吸时短时记忆广度下降,不利于个体的思考和记忆。在一定程度上为屏住呼吸和认知功能的研究提供了新的证据和思考方向。这同时也建议我们在日常生活中,面对各种压力,需高度集中注意力时要学会调整自己的呼吸,如采用腹式呼吸、放松式训练等心理恢复手段,这种放慢呼吸的心理训练以减少大脑能量消耗来进行放松恢复、消除疲劳,放慢呼吸有调节内平衡的作用,让个体以更佳的状态进行思考和活动。

## 4.2. 研究结论

(1) 个体在正常呼吸条件下与在屏住呼吸条件下的短时记忆广度之间存在极其显著的差异。其中个体在屏住呼吸时的短时记忆广度会下降。

(2) 男、女性在正常呼吸条件下与在屏住呼吸条件下的短时记忆广度不存在性别差异。

## 5. 研究的不足与展望

总体而言,本研究存在一些需要再改进和后续研究的方面,总结如下:

本研究关注的是个体在屏住呼吸时对短时记忆广度的影响,在实验过程中不免会受到环境中噪音因素影响,虽然采用恒定法将噪音作为额外变量控制在一定范围内,但不免会有一些意外因素存在。从以往研究来看,未曾有学者研究过关于呼吸对于短时记忆广度的影响,对屏住呼吸和注意之间直接关系的探讨也暂未出现,前人研究都是通过紧张间接地探究呼吸与注意的关系,因此不免在本研究中缺少关于该现象的生理机制更有说服力的解释,不过这也可以作为后续研究的一个发展方向。其次虽然本研究中男性和女性的数字记忆广度无显著差异,但这只是从短时记忆的数字材料出发的。而且男性和女性在思维方面有不同,可以采用不同的材料来测量之间的差异,或者测量不同年龄的人群在屏住呼吸时对短时记忆广度的影响。

## 参考文献 (References)

- 包燕,王甦(2003). 注意控制与短时记忆的知觉组织. *心理科学*, 35(3), 285-290.
- 陈亚静,高凤国,等(2017). 捏鼻屏气训练联合心理干预对行CT冠状动脉造影者心理及成像质量的影响. *临床合理用药*, 10(1C), 135-137.
- 郭全荣,安子薇,陈长香,等(2014). 氧气吸入对老年慢性阻塞性肺疾病患者记忆功能的影响. *中国老年学杂志*, 34, 1081-1082.
- 李德明,刘昌,李贵芸(2003). 数字工作记忆广度的毕生发展及其作用因素. *心理学报*, 35(1), 63-68.
- 潘志杰,刘微波,张玲菊,等(2011). 阻塞性睡眠呼吸暂停综合征事件相关电位和记忆功能的相关性. *中华结核和呼吸杂志*, 34(10), 749-752.
- 彭小虎,王国锋(2009). 呼吸相位事件相关电位的研究. *湖南第一师范学报*, 9(3), 133-134.
- 王建波(2009). *阻抗式呼吸检测的动态适应性研究*. 硕士学位论文,广州:南方医科大学.
- 张乐(2005). *不同背景噪音干扰下的数字短时记忆研究*. 硕士论文,上海:华东师范大学.
- 邹可,孙元锋,唐向东,等(2014). 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者早期认知功能损害的事件相关电位研究. *生物医学工程杂志*, 31(4), 870-874.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working Memory. In G. H. Bower (Ed.), *The Psychology of Learning and Motivation: Advances in Research and Theory* (pp. 47-48). New York, NY: Academic Press.
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2005). Hormonal Responses and Adaptations to Resistance Exercise and Training. *Sports Medicine*, 35, 339-361. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535040-00004>
- Miller, G. A. (1956). The Magic Number Seven plus or minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Informa-

tion. *Psychological Review*, 63, 81-97.

Sheppes, G., Scheibe, S., Suri, G., & Gross, J. J. (2011). Emotion-Regulation Choice. *Psychological Science*, 22, 1391-1396.  
<https://doi.org/10.1177/0956797611418350>

**期刊投稿者将享受如下服务：**

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[ap@hanspub.org](mailto:ap@hanspub.org)