

午睡对提取诱发遗忘的影响*

马小凤 汪李玲 周爱保

(西北师范大学心理学院学生学习指导中心, 兰州 730070)

摘要: 研究使用提取诱发遗忘范式,在提取练习和最终测试间插入午睡(1小时)或等长时段的分心任务,通过比较午睡组和非午睡组的记忆成绩来探测午睡对提取诱发遗忘现象的影响。结果发现:(1)午睡组的Rp-项目正确率显著低于Nrp项目,出现了提取诱发遗忘效应;Rp+项目的正确率则显著高于Nrp项目,出现提取练习效应;(2)非午睡组的Rp-项目正确率和Nrp项目的正确率差异不显著,说明提取练习阶段后间隔一小时就不能观测到提取诱发遗忘现象。研究结果表明一小时的午睡巩固了提取诱发遗忘现象,首次从短期睡眠的角度支持了情景抑制假说。

关键词: 提取诱发遗忘;午睡;记忆

分类号: B844

1 引言

提取诱发遗忘(Retrieval-induced forgetting, RIF)现象是指,如果个体对先前学过的类别中的部分样例进行提取练习,那么会使与练习类别相关,但没有进行提取练习的样例回忆量显著低于类别-样例都未获得提取练习的基线项目(Anderson, Bjork, & Bjork, 1994)。例如,要求被试学习几类类别-样例词对(如, Fruit-apple, Fruit-pear, Profession-doctor),学习结束后,对其中一部分项目以残词补全的方式(例如, Fruit-ap__)进行重复提取练习(称为提取练习项目, Retrieval practice categories, 简称Rp)。进行过提取练习的项目就称为练习项目(如, Fruit-ap__, 记为Rp+),与练习项目属于同一个类别但未获得提取练习的项目称为未练习项目(记为Rp-, 例如, Fruit-pear),而类别-样例都未获得提取练习的项目则称为基线项目(No retrieval practice categories, 简称Nrp, 如, Profession-doctor)。以往研究表明提取诱发遗忘这种现象在日常生活中普遍存在(Anderson, 2003),在不同类型材料(Blaxton & Neely, 1983; Ciranni & Shinamura, 1999)、不同测试任务(Anderson & Spellman, 1995; Anderson et al., 1994; Bäuml & Asian, 2004)和不同研究领域(Dunn & Spellman, 2003; Schoolers, Fiore, & Brandinonte,

1997; Shaw, Bjork, & Handal, 1995)中均有发现。

但是,在大量观测到提取诱发遗忘现象的实验中,最终测试的间隔时间均较短,有的间隔30秒(慕德芳,宋耀武,陈英和,2009;宋耀武,慕德芳,陈英和,2009),有的间隔1至5分钟(白学军,刘旭,2013;杨红升,朱滢,2004;周爱保,张奋,马小凤,李建升,夏瑞雪,2015),有的间隔20分钟(Anderson et al., 1994)。因此,按照前人的研究,提取诱发遗忘现象可能是一种短期效应。

如果提取练习阶段后间隔较长时间再进入测试,提取诱发遗忘现象还会出现吗?Racsmány, Conway和Demeter(2010)假设提取诱发遗忘现象可以持续保持12个小时,前提是提取练习阶段后被试进入夜间睡眠状态。结果发现,在时隔12个小时的睡眠后,睡眠组的被试在Rp-项目上的成绩依然显著低于基线项目,出现提取诱发遗忘现象。而非睡眠组仅是对Rp-项目的普通遗忘,没有出现提取诱发遗忘现象。对此,Racsmány等(2010)用情景抑制假说(Episodic Inhibition Hypothesis)进行了解释。根据情景抑制理论,学习阶段的情景记忆在随后的提取阶段经过反复提取练习,就会建立一个激活模式,并使其在最终的记忆测试中优于基线项目。为了保证相关项目提取流畅,激活模式建立的同时也建立了一个对情景记忆中的相关项目的抑制模式,此抑

* 基金项目:教育部人文社会科学研究青年基金项目(15YJC190015);西北师范大学青年教师科研能力提升计划项目(NWNU-LKQN-13-25)。

通讯作者:汪李玲, E-mail: 799028162@qq.com;周爱保, E-mail: zhouab@nwnu.edu.cn

制模式使相关项目在最后的记忆测试中变得暂时难以提取,导致其回忆成绩显著低于基线项目(Racsmány, Conway, Garab, & Nagymáté, 2008; Racsmány & Conway, 2006)。而夜间睡眠就是促进当前记忆和其他记忆与已存在的知识结构进行整合的一个重要阶段(Racsmány et al., 2010)。

Racsmány 等人(2010)在研究中观测的是夜间长时睡眠对于情境的整合与抑制导致的提取练习效应与提取诱发遗忘现象。有研究发现,除了夜间长时睡眠,白天的打盹或午休虽然不够一个睡眠循环,但也有类似夜间睡眠对记忆的作用,可以提高和促进记忆力(Lemos, Weissheimer, & Ribeiro, 2014; Lahl, Wispel, Willigens, & Pietrowsky, 2008)。但是,白天的小睡(非快速眼动睡眠)与夜间睡眠相比,所促进的记忆类型是不同的,白天的非快速眼动睡眠对陈述性记忆有着积极的促进作用,对程序性记忆却不起作用(Tucker, Hirota, Wamsley, Lau, Chaklader, & Fishbein, 2006)。这与双重过程理论(Dual Process Theory)一致,慢波睡眠对陈述性记忆有着重要作用,而快速眼动睡眠则对程序性记忆有着重要作用(Plihal & Born, 1999)。另外,有研究(Ambrosini & Giuditta, 2001; Ficca, Lombardo, Rossi, & Salzarulo, 2000)发现,慢波睡眠(slow wave sleep, SWS)和快速眼动睡眠(rapid eye movements, REM)在记忆加工过程中扮演着互补的角色。最新研究(Studte, Bridger, & Mecklinger, 2015)发现,在打盹过程中,睡眠纺锤波比较活跃,记忆中相对重要的信息会被优先进行加工整合,由于新近所学信息在打盹过程中会被标记,所以在之后的回忆测试中就比较容易提取。

综上,本研究想要验证类似于打盹这样的短期午睡是否会导致提取诱发遗忘效应。如果午睡可以巩固提取诱发遗忘现象,则在 Racsmány 等人(2010)的研究上,就可以进一步确定睡眠是提取诱发遗忘现象长期效应存在的一个必要前提。

考虑到大量关于午睡的研究均将时长控制在60分钟(Alger, Lau, & Fishbein, 2012; Backhaus & Junghanns, 2006; Lahl et al., 2008; Tucker et al., 2006),本研究拟将午睡时间定为1小时。另外, Racsmány 等人(2010)为了解释提取诱发遗忘现象的长期效应究竟是因为睡眠的作用还是受测试间隔长短的影响,在第二个实验中增加了一个控制组,此控制组在提取练习后一小时进行测试,结果发现在没有反复练习的情况下,仅一小时的测试间隔,提取

诱发遗忘现象就消失了。1小时的睡眠刚好与 Racsmány 等人(2010)的1小时时间间隔相对应,如果1小时的睡眠后提取诱发遗忘现象还存在,则进一步表明,与时间间隔相比,睡眠才是提取诱发遗忘现象长期存在的重要原因。鉴于 Racsmány 等人(2010)的实验中夜间睡眠组和非睡眠组的测试并没有在同时段进行,而时段上的差异可能会对记忆效果产生影响(Baddeley, Hatter, Scott, & Snashall, 1970)。本研究将弥补这一不足,收集与午睡组相同时段的非睡眠组的数据,结果的比较将更为准确。本研究现实意义在于,证明午睡虽然不像夜间睡眠可以使大脑得到彻底的休息,也不像夜间睡眠对记忆有着不可替代的作用,但它快捷便利的特点可以作为夜间睡眠不足的一个补充,尤其是对于熬夜工作和学习的人来说,午睡可以适时帮助加工和巩固情景记忆,使下午的工作和学习更有效率。

2 研究方法

2.1 被试

选取有午睡习惯的在校大学生90名,其中男生20名。由于实验组有3位被试未进入午睡被剔除,所以最终实验组40名,平均年龄为21.82岁(范围为18~24岁, $SD = 1.77$);控制组47名,平均年龄为22.59岁(范围为20~24岁, $SD = 1.12$)。所有被试均身体健康,视力或矫正视力正常。在实验之前,被试需完成一个简短的问卷,以评估和筛查被试睡眠质量和时长。被试以他们近一周的睡眠状况为参考对问卷上的每个问题作答,夜间睡眠不足4小时或者使用安眠药的被试被排除(Racsmány et al., 2010)。

2.2 实验设计

采用2(组别:午睡组,非午睡组)×3(项目类型:Rp+项目, Rp-项目, Nrp项目)两因素混合实验设计。其中组别为被试间变量,包括午睡组和非午睡组;项目类型为被试内变量,包括Rp+项目、Rp-项目和Nrp项目;因变量为测试阶段的正确回忆率。

2.3 实验材料

(1)采用已有研究(白学军,刘旭,2013,2014)对提取诱发遗忘进行研究的实验材料,实验选取8个实验类别和2个填充类别,每个类别包括6个样例,共60个类别-样例词对。为了尽可能减少或避免额外因素对实验结果的影响,对实验材料进行了如下控制,在类别方面:①选取的类别都相对无

关,以此控制类别与类别之间的知识关联程度,如选取花卉就不会选树木;②选取的双字词语义明确;③按照 Anderson 等人对英文材料的控制方法,所有类别名称的首字读音均不相同;④所有类别名称均为低频词。在样例方面:①为了控制输出干扰,样例首字和首字读音均不相同;②为了控制样例之间相互提供次级回忆线索,选取的样例都相对不具有先验性关联,如选取汽油就不会选取煤油作为燃料类别下的样例;③对所有样例的部件数、笔画数和构词力都进行了控制,统计检验没有发现显著差异(详见,白学军,刘旭,2013,2014)。

(2) 为了防止夜间睡眠状况对午睡质量的影响,采用问卷法,在实验之前需填写夜间睡眠状况问卷。在测试阶段,午睡组被试需填写一个关于午睡状况的问卷,以此剔除没有进入睡眠的被试数据。

2.4 实验程序

由于被试平时的午睡时间基本是在 12:00 到 14:30 之间,所以本实验进行实验的时间段以此为准,对照组亦如此。考虑到个别被试的认床行为,实验在被试宿舍进行。被试在进行实验之前,首先填写知情同意书,接着填写夜间睡眠状况问卷,然后进入正式实验,包括三个阶段:

(1) 学习阶段:被试正坐于电脑前,主试会告诉被试,接下来在笔记本电脑上将呈现 60 对类别-样例词对,如,调料—辣椒,每个词对呈现时间为 5 秒,请被试认真学习,因为后面会有相应的“记忆测试”(其实是提取练习阶段,真正的记忆测试在第三阶段)。每次在电脑屏幕中央会先呈现一个 500ms 的注视点“+”,接着在屏幕中央呈现一对词对,呈现时间为 5000ms(Racsmany et al., 2010)。为避免样例间的关联可能为样例提取提供次级提取线索,所有词对都采取 block 随机,以此避免样例之间的相互干扰。共有 6 个 blocks,每个 block 包含 10 个 trials,这 10 个 trials 分别是 10 个类别中的一个样例(8 个实验样例 2 个填充样例)构成。除了 block 随机外,block 内的类别-样例词对也随机。此外,每个 block 内呈现的第一个和最后一个词对均为填充词对,以此控制首因效应和近因效应对记忆的影响(刘旭,2013)。

(2) 提取练习阶段:在被试完成学习阶段的任务后,电脑屏幕会出现指导语,告诉被试做好记忆测试准备,用之前学过的词对,对电脑屏幕上呈现的残词进行补全,而实际上是进入提取练习阶段(Racsmany et al., 2010)。为了引导被试提取练习

特定样例,以之前学过的完整的类别名称加残缺不全的样例首字作为提取线索,并且这样的词对仅是前面学过的一半类别中的一半样例,即 $R_p +$ 项目,如图 1。类别与样例残词之间为两个空格,样例右侧为两个空格长的下划线。为了最大化练习效应, $R_p +$ 项目总共被重复三次(刘旭,2013)。与 $R_p +$ 项目属于同一类别但未提取练习的样例则是 $R_p -$ 项目,而基线项目(N_{rp})则是指与 $R_p +$ 项目不属于同一类别也未获得提取练习的样例。

运动 齐 _____ (竞走)
鸟类 画 _____ (画眉)
乐器 钹 _____ (钢琴)
职业 法 _____ (法医)

图 1 提取练习阶段提取线索图例

在提取阶段,为了使所有样例都参与提取,按照刘旭(2013)的方法,先将 8 个实验类别随机分成两组(分别定义为 a 和 b),每组均包含 4 个类别。为了控制样例效应,再从 a 组四个类别中的每个类别下随机选取 3 个样例放到 a_1 中,所以 a_1 中共有 12 个实验样例,而 a 组四个类别中剩下的样例放在 a_2 中。同理, b 组也按同样方法划分为 b_1 和 b_2 。通过这种划分,总共形成四组不同的提取练习材料,每组共有 12 个样例。这样,不同的被试组就 a_1 、 a_2 、 b_1 、 b_2 组进行不同的提取练习,以保证所有样例都参与了提取练习。同样,为了控制首因效应和近因效应,在提取练习开始和结尾分别有 3 个填充样例。并且,为了保证同一类别下的样例在提取过程中不连续提取,通过插入填充材料打乱实验材料的呈现顺序。

(3) 分心阶段:在提取练习阶段完成后,午睡组被试立刻进行午睡。根据已有文献,午睡组被试的午睡时长将控制在 60 分钟(Backhaus & Junghanns, 2006; Lahl et al., 2008; Tucker et al., 2006)。在相等时间段内,非午睡组被试玩一些非文字类的游戏以保持清醒,60 分钟后两组被试进行测试阶段的实验。为了了解午睡组被试的睡眠状况,午睡组被试需在测试前填一个关于午睡状况的简短问卷,以保证午睡组被试确实进行了午睡。而非午睡组则不需要填写此午睡状况的问卷。

(4) 测试阶段:提取线索同样采用类别名称加残缺不全的样例首字,样例首字省略了后半部分 50% 的笔画数(白学军,刘旭,2013,2014; 刘旭,2014),如图 2 所示:

运动 走 (竞走)
 鸟类 百 (画眉)
 乐器 笛 (钢琴)
 职业 医 (法医)

图2 测试阶段提取线索图例

在具体测试任务上,按类别将测试材料分成8个 blocks,每一个类别即为一个 block,所有 blocks 随机呈现,block 内的 trials 也随机。在正式测试开始之前,先安排被试练习其中一个填充类别样例,然后进入正式实验(白学军,刘旭,2013)。在正式测试阶段,被试仅需按照电脑屏幕呈现的类别名称加残缺不全的样例首字线索,在测试纸上写下正确而完整的样例词即可。实验结束后,赠送笔记本,作为感谢被试参与的礼物。

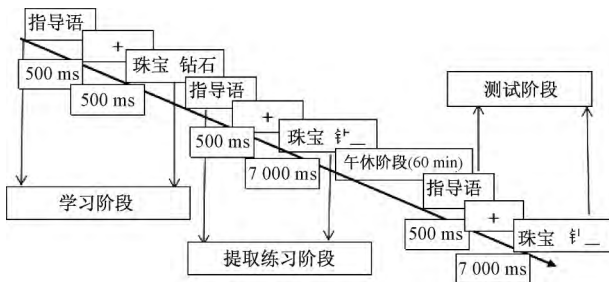


图3 实验流程图

2.5 仪器

实验程序采用 E-prime2.0 软件编写,14.1 英寸 (1280 × 800) 联想笔记本呈现实验刺激,被试双眼与计算机显示器的距离约为 60cm。

3 结果与分析

3.1 睡眠状况结果

在夜间睡眠质量方面,通过夜间睡眠自评量表发现,近一周,所有被试的夜间实际睡眠时间均大于

6 小时 ($M = 6.94$, $SD = 0.73$); 并且被试在实验前一晚的夜间睡眠时间也大于 6 小时 ($M = 7.02$, $SD = 0.84$)。所有被试没有借助安眠药入睡的记录,排除了实验结果是由于夜间睡眠质量差或使用安眠药导致的因素。所有被试自我报告都有午睡习惯,且 80.65% 的被试午睡时间一般在 60 分钟以内。

非午睡组被试由于不需要午睡,所以并不需要填写午睡质量问卷,在同等时间段内仅玩一些非文字类的游戏以保持清醒。在一小时的延迟间隔期间,没有发现被试出现打盹、瞌睡等状态。午睡组的被试有 3 人报告称没有进入睡眠状态,故将其数据排除,剩余的 40 位被试自我报告都进入了睡眠或打盹的状态;由于有午睡习惯,85% 的被试都比较容易入睡,并且在午睡后,自我报告称自己的状态相比较午睡之前较好,只有 12.5% 的人声称感觉没什么变化;在自我报告中,15% 的被试属于浅睡眠,80% 的被试属于深度睡眠,只有 5% 被试报告称自己是时睡时醒。92.5% 被试称自己在睡眠过程中没有做梦,7.5% 的被试不确定自己是否做梦;而且在自我报告中,90% 的午睡组被试都称入睡后没有听到任何声音,只有 2 人称自己在入睡后被别的声音吵醒过。总体上,保证了午睡组被试睡眠时间在 60 分钟以内,且都进行了睡眠,被试报告睡眠后的状态比睡眠之前好。

3.2 提取练习结果

在提取练习阶段,午睡组和非午睡组的正确提取率分别为 79.24% 和 77.66%,经独立样本 t 检验发现,两者差异不显著, $t(85) = 0.49$, $p > 0.05$,以此排除提取阶段差异对最终测试成绩的影响。在最终测试阶段,午睡组和非午睡组在 $Rp+$ 项目上的正确回忆率分别为 71.04% 和 69.68%,两者经独立样本 t 检验也没有发现显著差异, $t(85) = 0.38$, $p > 0.05$ 。

表1 午睡组和非午睡组在不同类型项目下的正确回忆率(%)

	n	正确提取率	总回忆率	$Rp+$	$Rp-$	Nrp	$(Rp+) - Nrp$	$(Rp-) - Nrp$
午睡组	40	79.24 ± 12.49	53.49 ± 11.89	71.04 ± 14.49	42.92 ± 18.64	50.00 ± 14.21	$21.04 \pm 18.00^{**}$	$7.08 \pm 13.81^*$
非午睡组	47	77.66 ± 16.83	52.26 ± 13.46	69.68 ± 18.18	46.63 ± 20.53	46.37 ± 13.62	$23.32 \pm 16.66^{**}$	-0.27 ± 16.29

注: * $p < 0.05$, ** $p < 0.001$; ($Rp+$) - Nrp : 提取促进记忆; ($Rp-$) - Nrp : 提取诱发遗忘。

3.3 总回忆率

通过独立样本 t 检验发现,午睡组和非午睡组在总回忆率上未达到显著差异(见表1), $t(85) = 0.45$, $p > 0.05$ 。午睡组在项目类型上的回忆率由高到低分别是 $Rp+$ 项目、 Nrp 项目、 $Rp-$ 项目,而非午睡组在项目类型上的回忆率由高到低分别为 $Rp+$ 项目、 $Rp-$ 项目、 Nrp 项目。

3.4 提取诱发遗忘

采用 2(组别: 午睡组, 非午睡组) × 2(项目类型: $Rp-$ 项目, Nrp 项目) 的重复测量方差分析,结果发现项目类型主效应显著, $F(1, 85) = 4.35$, $p < 0.05$, $\eta_p^2 = 0.05$,表明练习项目比基线项目的回忆成绩更好,出现了明显的提取诱发遗忘现象;实验组别主效应不显著 ($p > 0.05$);实验组别与项目类型的

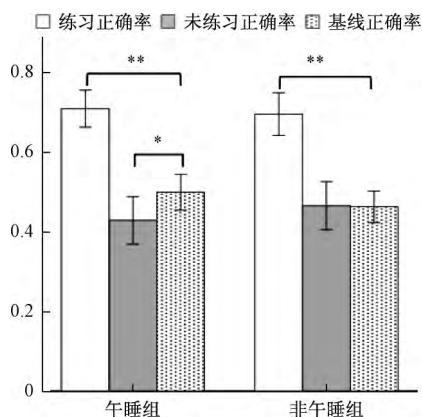


图 4 午睡组和非午睡组在项目上的正确回忆率

交互作用显著, $F(1, 85) = 5.05, p < 0.05, \eta_p^2 = 0.06$, 表明在不同的实验条件下, $R_p +$ 项目的回忆率比 N_{rp} 的回忆率更好且差异显著。

对午睡组和非午睡组的 $R_p -$ 项目与 N_{rp} 项目的回忆率做配对样本 t 检验, 分析在午睡组和非午睡组中两者是否存在差异。如果 $R_p -$ 项目的回忆率显著低于 N_{rp} 项目的回忆率, 则表示可能出现了提取诱发遗忘现象。分析结果显示, 非午睡组的 $R_p -$ 项目的回忆率与 N_{rp} 项目的回忆率不显著 (见图 4) $t(46) = 0.11, p > 0.05, p_{rep} = 0.99, r = 0.61$, 说明在没有午睡的情况下, 时隔一小时后, 提取诱发遗忘现象消失, 被试对 $R_p -$ 项目仅是像对 N_{rp} 项目一样出现普通的遗忘, 这与已有研究结果一致 (Racsmány et al., 2010)。相对于非午睡组, 午睡组的 N_{rp} 项目与 $R_p -$ 项目的差异显著, $t(39) = -3.24, p < 0.05, p_{rep} = 0.99, r = 0.68$, 表明提取练习对 $R_p -$ 项目产生了显著的情景抑制, 出现了提取诱发遗忘现象, 说明午睡对提取诱发遗忘的长久保持有不可替代的作用。

3.5 提取促进记忆

通过配对样本 t 检验来比较午睡和非午睡组被试在 $R_p +$ 项目和 N_{rp} 项目上的回忆率 (见表 1、图 4)。结果显示, 午睡组和非午睡组被试在 $R_p +$ 项目和 N_{rp} 项目上的回忆率均显著 $t(39) = 7.39, p < 0.001; t(46) = 9.60, p < 0.001$, 出现了提取练习效应, 即所有被试在提取阶段的提取练习行为都显著的促进了记忆, 使得 $R_p +$ 项目的回忆率会显著高于基线项目的回忆率。

4 讨论

午睡组的实验结果表明, 若在提取练习后立刻进行午睡, 则一小时后, 提取诱发遗忘现象依然

存在, 说明午睡对提取练习阶段建立的激活和抑制模式进行了整合巩固, 使目标项目的激活和竞争项目的抑制模式变得固定不易改变。Racsmány 和 Conway (2010) 认为, 睡眠可能自动地对清醒时的加工模式进行了练习整合, 而这种加工模式与精细复述练习相似 (Craig & Lockhart, 1972), 促进当前记忆和其他记忆在知识结构中进行整合 (Conway, 2009)。已有研究也表明, 睡眠对记忆整合过程非常重要 (Drosopoulos, Wagner, & Born, 2005)。因此, 在午睡组中, 记忆整合的程度越大将越有可能成为提取诱发遗忘效应长期存在的基础, 并且, 这种整合可能和夜间睡眠对新词的整合相似 (Dumay & Gaskell, 2007)。当然, 按照 Abel 和 Bäuml (2012) 的研究结果, 也有可能是因为午睡对基线项目的整合, 使其回忆量没有显著下降, 在未练习项目回忆量无变化的前提下, 保持了经典提取诱发遗忘范式的结果。

实验中的非午睡组结果表明, 在无反复提取练习的情况下, 仅一小时的保留间隔后, 提取诱发遗忘就消失了, 说明记忆对相关项目的抑制作用减弱, 激活水平提高。实验结果也表明, $R_p -$ 项目的正确回忆率和基线项目 (N_{rp}) 的回忆率无显著差异, 说明相关项目的访问水平与基线项目的访问水平相似或接近。当然, 间隔期间形成的其他记忆也可能减弱或阻止记忆整合作用, 或以其他方式干扰记忆整合。因为在间隔期间, 非午睡组被试由于没有进行午睡, 其先前实验中学习的情景记忆被新记忆干涉的机会比午睡组大。因此, 相对于午睡组, 非午睡组的整合可能被减弱以致没有出现提取诱发遗忘效应。Abel 和 Bäuml (2012) 基于 Racsmány 等人实验进行了深入研究, 发现在短期延迟后 (20 分钟的觉醒) 出现提取诱发遗忘, 长期延迟后 (12 小时的觉醒) 没有提取诱发遗忘现象。但是, 只要在提取阶段后进入睡眠, 这个睡眠不管是 20 分钟还是 12 小时, 在测试阶段都出现了提取诱发遗忘现象, 说明睡眠可能是提取诱发遗忘现象长期存在的一个重要因素。当然, 也有相关研究 (MacLeod & Macrae, 2001) 发现, 在提取练习后延迟 24 小时再测试, 则没有出现提取诱发遗忘, 其原因有可能是基线项目的回忆量减少, 未练习项目回忆量无变化引起, 而非对未练习项目的抑制作用减小, 使其回忆量上升导致。

已有研究 (Anderson et al., 1994; Huddleston & Anderson, 2012) 证实, 回忆不仅可以使记忆更牢

固,也可能使与记忆相关的项目被遗忘,即回忆起的目标项目记得越牢固,与记忆项目相关的项目反而忘得越多。针对这一现象有很多理论对其作出解释,其中以 Anderson 等(1994)的抑制理论最为经典,他们认为提取之所以诱发遗忘,是由于与记忆相关的项目被抑制所导致。而 Racsmány 等(2010)则用情景抑制假说来解释,提取诱发遗忘现象是情景被抑制而导致的(Racsmány & Conway, 2006)。他们认为提取练习阶段建立了对 Rp+项目的激活和对 Rp-项目的抑制模型,这个模型包括学习阶段情景记忆的内容和特征。随着时间的延长,情景记忆在长期记忆中得到整合,这个整合过程的一个主要机制就是反复练习。在他们的实验中,这一整合机制则是以睡眠来充当,随着整合程度的加深,记忆内容和可访问性就变得稳定,即激活和抑制模式变得稳定不易改变(Racsmány & Conway, 2006; Racsmány et al., 2008)。本实验结果也表明,午睡对情景记忆阶段建立的激活或抑制模式也有加工整合的作用。

需要声明的一点是,提取诱发遗忘在记忆研究中更多的是一种消极效应,即反复提取记忆也可以导致相关项目的遗忘。实验结果表明午睡对保持提取诱发遗忘现象长期存在有重要作用,那么午睡似乎成了诱发遗忘的一个消极因素。但其实不然,在实验中,午睡的作用是加工学习阶段的情景记忆,巩固提取阶段建立的激活和抑制模式,而这个模式是在清醒时的提取阶段就已经建立的,即在清醒阶段学习什么内容,给予了大脑什么样的指令,午睡就会在睡眠过程中进行什么样的加工和整合,并巩固和抑制以后的改变。从这个角度讲,午睡在实验中依然扮演了一种加工整合并巩固记忆的积极角色,这在前人的研究(Graves, Paack, & Abel, 2001; Lahl et al., 2008; Lemos et al., 2014)中早已得到证实。而对于非午睡组来说,提取诱发遗忘现象消失的原因可能是,由于没有睡眠的加工整合,抑制模式随着时间的延长逐渐消失,最终情景恢复,导致 Rp-项目正确回忆率与 Nrp 项目无差异。所以这个结论也是对午睡或打盹对记忆有着积极作用的相关实验证据的间接支持。

值得关注的是,在本研究中,非午睡组和午睡组的提取练习效应都存在,即两组 Rp+项目的正确率都显著高于 Nrp 项目,说明提取练习行为在 Rp+项目上产生了显著的促进作用,间接的支持了前人的提取促进记忆这一研究结果(周爱保等, 2015; 周

爱保, 马小凤, 李晶, 崔丹, 2013)。

当然,本实验也有其局限性。主要体现在对被试的睡眠状况没有进行严格的生理指标检测。虽然也有研究在没有标准的睡眠实验环境和监测的情况下实施,但考虑到实验的客观性和严谨性,后续实验对被试睡眠状况可进行生理指标检测。另外,本研究选取了具有午睡习惯的被试,那么没有午睡习惯的被试呢?他们会不会因为午间的一小时睡眠也巩固提取诱发遗忘现象呢?这值得在将来的研究中进一步探讨。

5 结论

研究得出以下结论:(1)相对于非午睡组,午睡组在间隔一小时的午睡后,依然存在提取诱发遗忘;(2)如果提取练习和最终测试间隔1小时的分心任务,则提取诱发遗忘效应消失。

参考文献:

- Abel, M., & Bäuml, K. H. (2012). Retrieval-induced forgetting, delay, and sleep. *Memory*, 20(5), 420-428.
- Alger, S. E., Lau, H., & Fishbein, W. (2012). Slow wave sleep during a daytime nap is necessary for protection from subsequent interference and long-term retention. *Neurobiology of Learning & Memory*, 98(2), 188-196.
- Ambrosini, M. V., & Giuditta, A. (2001). Learning and sleep: the sequential hypothesis. *Sleep Medicine Reviews*, 5(6), 477-490.
- Anderson, M. C. (2003). Rethinking interference theory: executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory and Language*, 49(4), 415-445.
- Anderson, M. C., Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (1994). Remembering can cause forgetting: retrieval dynamics in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory & Cognition*, 20(5), 1063-1087.
- Anderson, M. C., & Spellman, B. A. (1995). On the status of inhibitory mechanisms in cognition: memory retrieval as a model case. *Psychological Review*, 102(102), 68-100.
- Bäuml, K. H., & Asian, A. (2004). Part-list cuing as instructed retrieval inhibition. *Memory & Cognition*, 32(4), 610-617.
- Backhaus, J., & Junghanns, K. (2006). Daytime naps improve procedural motor memory. *Sleep Medicine*, 7(6), 508-512.
- Baddeley, A. D., Hatter, J. E., Scott, D., & Snashall, A. (1970). Memory and time of day. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22(4), 605-609.
- Blaxton, T. A., & Neely, J. H. (1983). Inhibition from semantically related primes: evidence of a category-specific inhibition. *Memory & Cognition*, 11(5), 500-510.
- Ciranni, M. A., & Shimamura, A. P. (1999). Retrieval-induced forgetting in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 25(6), 1403-1414.

- Conway, M. A. (2009). Episodic memories. *Neuropsychologia*, 47, 2305–2313.
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: a framework for memory research. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 11(6), 671–684.
- Drosopoulos, S., Wagner, U., & Born, J. (2005). Sleep enhances explicit recollection in recognition memory. *Learning and Memory*, 12(1), 44–51.
- Dumay, N., & Gaskell, M. G. (2007). Sleep-associated changes in the mental representation of spoken words. *Psychological Science*, 18(1), 35–39.
- Dunn, E. W., & Spellman, B. A. (2003). Forgetting by remembering: stereotype inhibition through rehearsal of alternative aspects of identity. *Journal of Experimental Social Psychology*, 39(5), 420–433.
- Ficca, G., Lombardo, P., Rossi, L., & Salzarulo, P. (2000). Morning recall of verbal material depends on prior sleep organization. *Behavioural Brain Research*, 112(1–2), 159–163.
- Graves, L., Pack, A., & Abel, T. (2001). Sleep and memory: a molecular perspective. *Trends in Neurosciences*, 24(4), 237–243.
- Huddleston, E., & Anderson, M. C. (2012). Reassessing critiques of the independent probe method for studying inhibition. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory & Cognition*, 38(5), 1408–1419.
- Lahl, O., Wispel, C., Willigens, B., & Pietrowsky, R. (2008). An ultra short episode of sleep is sufficient to promote declarative memory performance. *Journal of Sleep Research*, 17(1), 3–10.
- Lemos, N., Weissheimer, J., & Ribeiro, S. (2014). Naps in school can enhance the duration of declarative memories learned by adolescents. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8(8), 103.
- Macleod, M. D., & Macrae, C. N. (2001). Gone but not forgotten: the transient nature of retrieval-induced forgetting. *Psychological Science*, 12(2), 148–152.
- Plihal, W., & Born, J. (1999). Effects of early and late nocturnal sleep on priming and spatial memory. *Psychophysiology*, 36(5), 571–582.
- Racsmány, M., & Conway, M. A. (2006). Episodic inhibition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 32(1), 44–57.
- Racsmány, M., Martin A. Conway., & Demeter, G. (2010). Consolidation of episodic memories during sleep: long-term effects of retrieval practice. *Psychological Science*, 21(1), 80–85.
- Racsmány, M., Conway, M. A., Garab, E. A., & Nagymáté, G. (2008). Memory awareness following episodic inhibition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 61(4), 525–534.
- Studte, S., Bridger, E., & Mecklinger, A. (2015). Nap sleep preserves associative but not item memory performance. *Neurobiology of Learning & Memory*, 120, 84–93.
- Schooler, J. W., Fiore, S. M., & Brandimonte, M. A. (1997). At a loss from words: verbal overshadowing of perceptual memories. *Psychology of Learning and Motivation*, 37(8), 291–340.
- Shaw, J. S., Bjork, R. A., & Handal, A. (1995). Retrieval-induced forgetting in an eyewitness-memory paradigm. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2(2), 249–253.
- Tucker, M. A., Hirota, Y., Wamsley, E. J., Lau, H., Chaklader, A., & Fishbein, W. (2006). A daytime nap containing solely non-REM sleep enhances declarative but not procedural memory. *Neurobiology of Learning & Memory*, 86(2), 241–247.
- 白学军, 刘旭. (2013). 项目竞争强度对老年人提取诱发遗忘的影响. *中国老年学杂志*, 33(11), 2481–2484.
- 白学军, 刘旭. (2014). 项目强度与测试顺序对提取诱发遗忘的影响. *心理科学*, 37(5), 1140–1147.
- 刘旭. (2013). 提取诱发遗忘的发展及其机制研究 (博士学位论文), 天津师范大学.
- 慕德芳, 宋耀武, 陈英和. (2009). 定向遗忘中提取抑制的机制: 成功提取引起抑制. *心理学报*, 41(1), 26–34.
- 宋耀武, 慕德芳, 陈英和. (2009). 提取练习在定向遗忘中的作用. *心理与行为研究*, 7(2), 87–92.
- 杨红升, 朱滢. (2004). 自我与提取诱发遗忘现象. *心理学报*, 36(2), 154–159.
- 周爱保, 马小凤, 李晶, 崔丹. (2013). 提取练习在记忆保持与迁移中的优势效应: 基于认知负荷理论的解释. *心理学报*, 45(8), 849–859.
- 周爱保, 张奋, 马小凤, 李建升, 夏瑞雪. (2015). 阿旬参照效应的文化差异: 基于提取诱发遗忘范式的探讨. *心理学报*, 47(6), 757–764.

The Influence of the Afternoon Nap on the Retrieval-Induced Forgetting

MA Xiaofeng WANG Liling ZHOU Aibao

(Guidance Center on Student Learning , School of Psychology , Northwest Normal University , Lanzhou 730070 , China)

Abstract: The present study adopted Retrieval-induced forgetting paradigm , and afternoon nap (1 hour) or distraction task with equal time was inserted between retrieval practice and the final test. Explored influence of the afternoon nap on retrieval-induced forgetting effect through comparing the recall of the nap group and the no-nap group. The result showed that: (1) Correct rate of the recall of Rp-items was significantly lower than the recall of Nrp items in afternoon nap group , thus the retrieval-induced forgetting was found; while , correct rate of the recall of Rp + i-items was significantly higher than that of Nrp items , which indicated the retrieval practice effect. (2) There was no significant difference between correct rate of the recall of Rp-and that of Nrp items in afternoon no-nap group , showing that retrieval-induced forgetting effect disappeared after one hour. Therefore , the conclusion suggested that afternoon nap was one of conditions for the retrieval-induced forgetting effect existed chronically. Meanwhile , for the first time to support the episodic inhibition hypothesis from the perspective of short-term sleep.

Key words: retrieval-induced forgetting; afternoon nap; memory