

在梦里戒烟、背单词、提升创造力,梦境干预新设备不断涌现

梦境工程师:助眠治病还是操控大脑?



人类对梦境这一神奇生理现象的探索已持续了3000多年。随着神经科学、智能设备的发展,科学家对睡眠与梦境的研究正进入一个新境界。最新研究显示,通过影响梦境,人们可以学习、戒烟,甚至治病。

然而,新技术永远是把“双刃剑”。新兴的梦境干预技术在帮助人们改善睡眠和情绪、提升学习力和创造力的同时,也可能被滥用于操纵人们在清醒时作出的抉择。

■本报见习记者 刘琦/编译

公元前1350年的莎草纸文献中,记载着古埃及人想要在梦中邂逅生育之神贝斯并寻求其庇护的习俗:他们会在手上画出神的形象,再用黑布将手和脖子包起来,然后安然入眠。这是关于通过感官刺激影响梦境内容的最早记录。

3000多年后,神经科学家和心理学家将这一古老习俗变成了科学研究。他们推翻了睡眠期间大脑与身体脱离的传统观念,利用声音、气味、触觉甚至身体动作来影响梦境,从而改善人们的睡眠质量和情绪,并提升学习力和创造力。

现在的“梦境工程师”们正在开发各具特色的家用梦境诱导设备,以期让人们能利用睡眠时做一些对自己有益的事情。

然而,这项强大的技术也引发了被滥用的担忧。美国麻省理工学院的亚当·哈尔·霍洛维茨说:“我毫不怀疑梦境工程技术可以开启心智、治愈他人,但它也可能被用作广告噱头——我们必须对此保持谨慎。”

不同睡眠阶段 梦境各具特色

梦境工程不同于清醒梦。清醒梦是指人在做梦时保持清醒的状态,此时人们可以意识到自己处在梦境中,并尝试引导梦境走向。清醒梦需要做梦者有意识地操控梦境,而梦境工程则不需要,它要影响的是人们在无意识状态下的梦境。

霍洛维茨认为,梦境工程涉及到与人们在清醒状态下无法接触到的自我进行对话。寻找与内在自我对话的途径的愿望,一直激励着霍洛维茨和他的同行研究者不断尝试。

过去3000年,甚至就在不久前,这看起来似乎还是不可能的。因为神经科学家和心理学家认为,为防止人在做梦时胡乱行动,大脑在睡眠时会以某种方式与身体的其他部分“脱离”。但现在看来,情况并非如此。这也正是梦境工程师们研究的突破口——他们将身体描述成一个“可用来与梦中虚拟世界对接的可渗透屏障”。

研究者们对梦境模式和功能认知的不断提升,是精准将身体与梦境对接的关键。比如,最近人们认识到,梦在睡眠的四个阶段中都会出现,而且不同阶段的梦境风格和典型内容也各有特点。

在第一阶段,即从清醒到入睡的过渡阶段,人体会进入“睡眠临界态”。霍洛维茨将这种状态描述为“恍惚、松散、灵活和发散的”。在这一阶段发生的“微梦”非常短暂,通常会与真实事件(如关窗声)与最近的经历和相关记忆整合在一起——睡眠者可能会梦到一本书掉了下来,或者有人敲门。

第二阶段的梦境可以在处理现实信息和经验学习中发挥作用。第三阶段的慢波睡眠是记忆重组的重要阶段。曾经,人们认为这两个阶段是没有梦的,但最新研究推翻了这一观点。

不过,与第四阶段的快速眼动睡眠

期相比,第二、三阶段的梦则显得平淡而短暂。例如,在第三阶段,你可能梦见自己在吃饼干,而到了第四阶段,饼干可能成了你复杂梦境情节中的重要组成部分——你正领导一支军队对抗外星人入侵。

意象排练疗法 愉悦告别噩梦

早期梦境工程的主要干预目标是入睡前的体验。从概念上讲,这与古埃及人寻求与贝斯神祇梦中邂逅的做法相差无几。例如,在一项研究中,受试者被要求在睡前思考15分钟个人问题,醒来后约有一半人表示做了一个与他们睡前所思考的问题有关的梦,且大多数人认为梦中包含了一个解决方案。

在此基础上,心理学家改良发展出了一种名为“意象排练疗法”的现代噩梦治疗技术。该疗法建议人们每晚在入睡前花5到10分钟想象噩梦的积极结局——研究表明,这样做确实可以改写噩梦的结局。

针对特定睡眠阶段的梦境,梦境工程师还在进行更多研究,例如利用香味。研究表明,当人们在快速眼动期闻到了令人愉悦的香味,他们做美梦的概率更高,反之则易催生不愉快的梦。

这种现象被认为是特定气味引发积极或消极情绪的结果。另一项研究让一群有戒烟意愿者在第二阶段睡眠中闻到臭鸡蛋味混合香烟的气味,结果这些人此后的吸烟量平均减少了约30%,而在清醒状态下接触相同气味的对照组人群吸烟频率并未降低。

有一种方法则让人们在清醒状态下教导他们的大脑将特定的感官刺激(如气味)与学习任务配对,然后在第三阶段睡眠中使用相同的感官线索来激活这些学习记忆。这种技术被称为“定向记忆再激活”(TMR),它似乎是通过影响大脑中负责记忆的海马体来起作用的。

通过唤起大脑皮层中看似自发的记忆,TMR可以影响海马体在睡眠中重现的内容,从而增强学习记忆。研究发现,TMR可促进外语词汇的学习,改善视觉空间任务处理的表现。

TMR还能提升“意象排练疗法”对噩梦的治疗效果。瑞士日内瓦大学的索菲·施瓦茨和她的同事最近对36名经常做噩梦的人展开了一项研究。晚上,所有人都会戴上一个装有电极的头带,以监测他们的大脑活动。他们要在睡前花点时间设想噩梦有一个美好结局,当记录到他们已经进入快速眼动期时,研究者会对其中一半人每隔10秒钟播放一次相同的钢琴和弦,直到快速眼动期结束。两周后,两组人的噩梦都减少了,而钢琴和弦组的噩梦减少更为明显。而且,这种正向影响一直持续到3个月后。

由此,研究人员希望将这种技术应用到与创伤后应激障碍相关的噩梦治疗中。英国卡迪夫大学的佩内洛普·刘易斯和伦敦大学学院的丹尼尔·本多尔在最近一篇关于该技术的论文中写道:“大量研究表明,TMR既可靠又有效。”

▲Fascia设备是一款智能睡眠面罩,可收集脑电图、肌电图、心率、头部运动状态、皮肤温度等信息。

▼受试者的实时表情和情绪会反映在用户的VR头像中。(图片来源:Consciousness and Cognition杂志网站)



定向梦境孵化 改善睡眠增强记忆

尽管上述研究中使用的许多设备并不适合家庭使用,但用于一系列梦境干预的新型设备正在不断涌现。

美国麻省理工学院的帕蒂·梅斯实验室在这一领域处于领先地位。吉列尔莫·贝纳尔正在该实验室开发一个名为“Fascia”的系统,它包括一个能够收集睡眠阶段数据的面罩,一个配有扬声器、灯光和雾化器(可释放各种气味)的链接中枢,以及一个能够实时整理和分析睡眠者脑信号的系统。研究团队希望Fascia能够帮助人们更快入睡,提高整体睡眠质量,并促进记忆巩固。

与此同时,麻省理工学院的阿比南·贾恩正在研究一个名为“索姆尼亚”的系统。通过对内耳的前庭系统进行电刺激,它可以告诉大脑人体头部在空间中的位置。理论上讲,前庭刺激可以为做梦者带来头部运动的感觉——这类似于游戏玩家在虚拟现实(VR)中体验运动。因此,这种技术可在人体静止不动的情况下帮助他们入睡,从而改善睡眠质量并增强记忆力。

改变人体温度的技术也将被应用到梦境工程设备中。一些虚拟现实头盔内置了可散发体温感知的微型热元件,它们可通过给人体升温来帮助入睡,再通过降温以促进深度睡眠。

麻省理工学院的研究人员则利用模拟触觉的虚拟现实设备来影响梦境。例如,一项试验发现,在快速眼动睡眠期间,通过激活小腿上的电动肌肉刺激装置,会让人在梦里感受到四肢运动,就像在跑步一样。

与此同时,霍洛维茨正在开发自己的可穿戴睡眠设备“Dormio”,以及一种名为“定向梦境孵化”的干预方法。Dormio是一种形似手套的装置,它装有传感器,可通过监测心率和肌肉张力来监测受试者的睡眠状态。当受试者进入睡眠临界态时,与Dormio连接的智能手机或电脑就会播放音频,引导受试者进入特定主题的梦境。5分钟后,当受试者将进入更深的睡眠状态时,设备会播放第二个音频来唤醒他们,并要求他们描述所做的梦,接着让他们重新进入第一阶段睡眠。这个过程可以

反复进行。2023年,美国哈佛大学的学者开展了一场更为深入的随机对照实验。结果显示,经过45分钟有针对性的梦境孵化后,受试者在与梦境相关的创造力测试中表现更为突出。长期以来,心理学家致力于寻找提高日常创造力的可靠方法,研究人员非常看好Dormio在这一领域的前景,认为它“或将改变游戏规则”。

梦境市场营销 谨防滥用风险

虽然未来可期,但在人睡着的时候操纵其梦境并影响其行为的想法,也让该领域的研究者感到不安。

一个来自中国研究组的实验显示,当参与者在午睡的第二阶段反复听到某个熟悉的零食名称时,他们醒来后对这种零食的好感度就会高于其他零食。而当人们在清醒状态下听到这些零食的名称时,并不会产生这种效果。

此后,一家饮料公司推出的广告企划称,用特别设计的视频可诱导观众梦见特定品牌的啤酒。此事引起了很多网络研究者的注意,他们发表了一封网络公开信,呼吁对操纵梦境的商业行为进行监管。尽管如此,仍有许多企业与霍洛维茨接洽,询问他如何利用梦境孵化技术来谋取商业利益。

2023年,美国西北大学的莫兰·瑟夫发表了一篇题为《梦境营销:一种在睡眠中市场营销的方法》的论文。论文提到,这种方法可以让营销研究人员和从业人员“渗透”到熟睡的大脑中,获取做梦者的想法,从而使其清醒后的行为。正是这种潜在的用途让该领域的许多人感到担忧。

此外,人们还担忧,在睡觉时播放外语词汇等干扰梦境的行为可能会破坏睡眠中正常而有益的过程,如加深认知、清除大脑垃圾等。

不可否认,目前已出现不少很有前景的利用睡眠时间的方法,但科学家和公众都不愿意拿自己的睡眠去冒险,因此这些方法并未广泛传播。

当然,目前人们对梦境的掌控程度还太低,尚不足以扰乱睡眠的正常过程。尽管梦境工程的未来令研究者兴奋不已,但对这项技术可能出现的滥用情况还要进行积极防范。

■东冬/编译

睡觉是件大事,长期失眠会导致肥胖、2型糖尿病和抑郁症等严重健康问题。数十年来,人们不断探索改善睡眠的方法,出现了一批声称可监测和分析睡眠情况的助眠设备,但其功能也仅限于此。最近,市场上出现了一系列能直接与脑电波互动的睡眠改善产品,它们真的有效吗?

追踪睡眠 不代表能好好睡觉

2005年,“助眠科技”初露端倪。起初,一家名为Zeo的公司推出了一款头带,声称可记录和分析睡眠情况,并就如何改善睡眠提出建议。随后,类似设备相继问世,包括可监测呼吸和身体动作的智能手机应用,以及放在床头柜或床底下的装有传感器的小装置等。到了2020年,此类产品市场已经饱和。

其实,睡眠测量的金标准一直是多导睡眠图(PSG)技术。这种睡眠监测必须在实验室中进行。专家会将脑电图机连接到受试者的大脑上来记录大脑活动,并跟踪眼球运动,测量肌肉紧张度、心律、呼吸模式和血氧水平等指标,综合各项数据来判断受试者夜里的清醒和睡眠时间,并在此基础上进行睡眠分析。

不过,PSG的缺点也很明显:昂贵、耗时、使用场景有限,甚至经常干扰睡眠。它还需要专家操作设备和解释数据,同时也缺乏对睡眠质量评分的统一标准。

体动记录仪是可替代PSG的一种成熟睡眠监测方案。它使用腕带中的加速度计来记录身体的夜间活动,能够较为准确地判断一个人的睡眠状态。不过,该设备无法识别不同的睡眠阶段,且难以区分“睡眠”和“平静的清醒”状态,因此往往会高估睡眠的持续时间。尽管如此,体动记录仪还是克服了PSG的一些缺点,如能在实验室外连续多晚使用。

大多数第一代消费类睡眠追踪产品的技术原理都与体动记录仪相同。其后续版本又增加了温度计、心率监测器和脉搏血氧仪。虽然这些商用设备的准确性尚无法与实验室级别的PSG媲美,但随着技术的进步,其性能已可肩部体动记录仪。

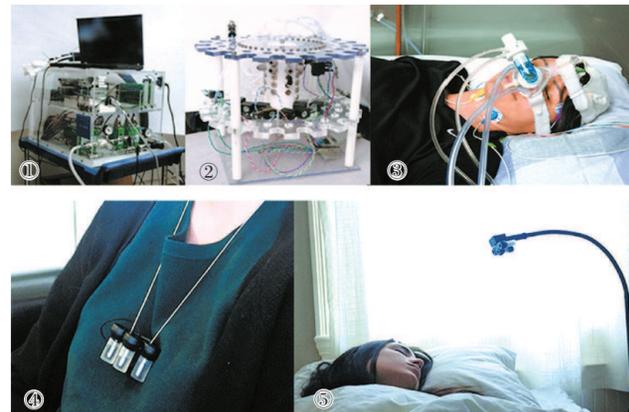
尽管这些助眠设备都会根据收集到的数据提供睡眠指导,但正如美国亚利桑那大学睡眠与健康研究项目的迈克尔·格兰德纳所说,有了体动记录仪不代表能减肥,有了睡眠追踪设备同样也不代表能好好睡觉。

不过,有些新型设备则更进一步。例如,有一种智能床垫在使用者入睡时会降温(稍微凉一点有助于入睡),在醒来前则会加热。Kokoon耳

环刺激的结果是,深度睡眠得到了更有力、更持久的增强,记忆力也得到了更大改善。

这一结果发表于2013年,后来在许多实验室被复制。尽管后续Dreem2因某些原因停产,但这种闭环刺激技术被运用到了其他可穿戴助眠设备中。不过,尽管这种新方法的有效性在老年人群中得到了验证,但在年轻人身上效果却不明显。

探索仍在继续。位于美国科罗拉多州博尔德市的一家科技公司最近公布了其闭环头带的研究结果,称该头带能将入睡时间缩短24分钟。如今,这款设备已以490美元的价格开放预订。有专家觉得这个产品可能会被淘汰,但他们仍相信闭环睡眠系统终将会获得市场认可。



图①②③为用于睡眠研究的传统PSG和嗅觉仪;图④⑤为Essence可穿戴助眠设备,能根据用户的生理信息释放香味。(图片来源:Consciousness and Cognition杂志网站)

机能将红外光射入耳朵以监测心率,当检测到佩戴者渐渐进入睡眠状态时,耳机就会淡出音频。同时,它们还能用轻柔的环境音或粉红噪音来掩盖打鼾等夜间干扰。

闭环睡眠系统 可延长老人深睡眠

助眠科技革命的开端源于新一代研究级睡眠追踪设备,其设计结合了PSG的精准和体动记录仪的便携特性。例如,美国加利福尼亚先进脑监测公司生产的Sleep Profiler、法国同名公司生产的Dreem头带,经权威机构认证,这两款产品的功能均与PSG不相上下。

此外,放置在耳内或耳周的脑电波传感器也在开发中。虽然这些传感器的灵敏度不如PSG所用的,但已被证明能可靠识别睡眠脑电波。

真正的突破性进展来自Dreem2头带的问世。这种头带不仅能利用脑电图、体动记录仪和脉搏传感器追踪睡眠,还能在检测到佩戴者过早地从深度睡眠中醒来时进行干预,使其重新进入深度睡眠状态。它通过头骨传导振动到内耳,这些振动能被感知为粉红噪音脉冲。其背后的科学原理是:适时的噪音刺激可增强深度睡眠。

这种类型的沉睡也称为慢波睡眠,是最能解乏和恢复体力的睡眠阶段。在这一阶段,人体的脑电波频率处于4赫兹或更低水平,波形绵长而平缓。长期以来,科学家认为能够通过干预深度睡眠阶段的脑电波频率来改善睡眠。

2006年,德国吕贝克大学的研究人员证明了这一点。他们在志愿者的头部安装了电极,当他们进入深度睡眠后,每隔一分钟用定向电流刺激大脑,每次持续5分钟,共5次。结果显示,志愿者的深度睡眠时间增加,并且在过夜记忆任务中的表现也有所提升——接受脑刺激的志愿者比接受假刺激的受试者能记住更多睡前记忆的单词,这与深度睡眠促进记忆巩固的理论相符。

后续研究表明,通过磁场、声音甚至触觉刺激,也能取得类似的改善效果,尽管效果微弱且不一致。为此,吕贝克研究小组还专门设计了一套系统,设备只有在检测到大脑自发进入慢波睡眠时才会使用听觉刺激。这种闭环刺激的结果是,深度睡眠得到了更有力、更持久的增强,记忆力也得到了更大改善。

这一结果发表于2013年,后来在许多实验室被复制。尽管后续Dreem2因某些原因停产,但这种闭环刺激技术被运用到了其他可穿戴助眠设备中。不过,尽管这种新方法的有效性在老年人群中得到了验证,但在年轻人身上效果却不明显。

探索仍在继续。位于美国科罗拉多州博尔德市的一家科技公司最近公布了其闭环头带的研究结果,称该头带能将入睡时间缩短24分钟。如今,这款设备已以490美元的价格开放预订。有专家觉得这个产品可能会被淘汰,但他们仍相信闭环睡眠系统终将会获得市场认可。

本版图片除注明外均视觉中国