

用脑过度为何精神疲惫

本报讯 几个小时的冥思苦想往往让人感到精神疲惫,这是为什么呢?

近日,法国研究人员的一项新研究发现,长时间注意力集中会导致谷氨酸在大脑前部区域积聚,而谷氨酸过量会使进一步的脑力工作变得困难。相关研究结果发表于《当代生物学》。

该研究负责人、巴黎大脑研究所 Antonius Weihler 解释说,过多的谷氨酸对人体有潜在危害,大脑想要避免这种情况,所以它会试图减少活动。很多人都经历过精神疲劳。在努力工作后,大脑似乎不会耗尽能量,甚至当我们没有刻意思考任何特定事情时,一些大脑区域仍像以前一样活跃。

为了了解更多,Weihler 团队利用磁共振波谱(MRS)技术,无害地测量了活体组织中各种化学物质的水平。研究人员将注意力集中在大脑前部和两侧的一个区域,即外侧前额叶皮层。此前的许多研究表明,该区域与复杂的智力任务有关。

共有 40 名参与者进行了 MRS 扫描记忆测试。其中包括观察屏幕上出现的数字序列,并说明当前数字是否与前一个数字相同。26 名参与者完

成了更难的任务,而另外 14 名参与者则完成了更简单的任务。

研究人员还测量了 8 种不同大脑化学物质的水平,包括谷氨酸(神经元之间的主要信号化学物质)。研究表明,电信号不能跨越神经元之间的连接处(突触),只能依靠释放谷氨酸等微小颗粒来传递信号。

在完成 6 小时的记忆任务后,与实验开始时相比,经历更难记忆任务的参与者的外侧前额叶皮层的谷氨酸水平有所提高。而那些做较简单任务的参与者的谷氨酸水平却保持不变。在所有参与者中,测量到的其他 7 种大脑化学物质没有增加。

在做难度较大任务的参与者中,谷氨酸水平的上升与瞳孔的扩大是一致的,后者是另一种衡量疲劳的指标。与此同时,那些做简单任务的参与者没有发生谷氨酸水平上升或瞳孔放大的情况。

研究人员还调查了精神疲劳是否会影响决策。他们通过在记忆任务中穿插不同的练习来实现这一点,比如让人们在直接得到一笔钱和稍后得到另一笔钱之间做出选择。



长时间注意力集中可能让谷氨酸在大脑中积累,导致精神疲劳。

图片来源:Dmitriy Shironosov

随着参与者在做更难的任务时感到更累,并积累了谷氨酸,他们会转向立即给予小奖励的选项。这可能是人们逃避困难的脑力任务的一个例子,比如计算要做什么选择,从而防止潜在有害的谷氨酸的积累。

“减少谷氨酸积累的一种方法是在选择时减少激活外侧前额叶皮层。”Weihler 表示,如果这样做了,则代表你选择了诱人的选项。

瑞士苏黎世大学的 Reto Huber 认为,测量大脑谷氨酸可用于揭示大脑某个区域工作的努力程度。因此,医生可能会用它来评估那些难以集中注意力的人,比如患有注意缺陷多动障碍的儿童。

(辛雨)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.07.010>

本报讯 美国斯克里普斯生物医学研究所 Kirill A. Martemyanov 和华盛顿大学医学院 Brock Grill 研究团队合作发现,Ptchd1 通过胆固醇依赖的 μ -阿片受体转运作用介导阿片耐受。该研究近日发表于《自然—神经科学》。

他们在秀丽隐杆线虫中使用前向遗传筛选来无偏地鉴定调节阿片类药物耐受性的基因,并揭示了 PTR-25/Ptchd1 的作用。他们发现 PTR-25/Ptchd1 控制 μ -阿片受体转运,并且这些作用是由 PTR-25/Ptchd1 控制膜胆固醇含量的能力介导的。

电生理学研究表明,小鼠中 Ptchd1 的缺失降低了阿片类药物诱导的几个大脑区域和周围神经系统神经元的脱敏。缺乏 PTR-25/Ptchd1 的小鼠和秀丽隐杆线虫对阿片类药物的反应同样增强。Ptchd1 基因敲除小鼠无法产生镇痛耐受性,并大大减少了体细胞戒断。因此,他们提出 Ptchd1 在保护 μ -阿片受体免受过度刺激方面起着进化上保守的作用。

研究人员表示,反复接触阿片类药物会导致耐受性,这限制了它们的镇痛效用并造成过量和滥用。然而,支撑耐受性的分子机制尚不清楚。

(柯讯)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41593-022-01135-0>

猪蛋白角膜让人重见光明

本报讯 全世界有 1200 多万人患有角膜盲症,即当眼睛的透明保护外层因损伤或疾病而变得模糊或畸形时就会导致失明。但角膜盲症的治疗十分困难,一是供体缺乏,目前每 70 名需要角膜移植的人中只有 1 人能有匹配的供体角膜;二是在许多低收入国家,昂贵的手术费用让人们难以获得治疗。

为此,科学家一直在寻找可替代人类角膜的移植植物。

近日,瑞典林雪平大学和 LinkoCare Life Sciences 公司的研究人员通过提取猪胶原蛋白制成的人工角膜,成功使失明或视力受损的人恢复了视力,且手术两年后,患者没有严重并发症或副作用。相关研究近日发表于《自然—生物技术》。

林雪平大学的 Mehrdad Rafat 和同事通过从猪皮中提取和纯化胶原蛋

白,制造了一种柔韧有弹性的类似隐形眼镜的人工角膜。在相关试验成功后,研究小组开始在志愿者中对人工角膜进行测试。

参与测试的 20 位志愿者都患有圆锥角膜病(角膜从眼睛中心向外变薄、凸出),其中 14 人完全失明、6 人视力严重受损。在接受人工角膜移植后,每个人的视力都有所提高,其中有 3 名失明患者术后视力恢复到正常人水平。

“其中一名患者在首次植入人工角膜的那天,我整晚没睡,等着外科医生告诉我手术进展情况。”Rafat 回忆道,当得知患者视力恢复时,他们十分惊喜,手术效果比预期好得多。

胶原蛋白是一种结构蛋白,与人类供体角膜相比,猪胶原蛋白制成的人工角膜不会受免疫系统排斥。移植了人类供体角膜的患者通常需要服用药



由猪胶原蛋白制成的角膜。

图片来源:THOR BALKHED/林雪平大学

物数年以避免排异反应,而上述参与角膜移植的患者只需使用 8 周免疫抑制眼药水即可。

但有专家指出,这种新型人工角膜可能并不像最初看起来那样具有开创性,因为“它并不能治愈任何现有技术无法治愈的人”。

对此,林雪平大学的 Neil Lagali 表示,该研究结果有助于开发出一种符合人类植入物所有标准、可以大规模生产并储存长达两年的生物材料,从而惠

及更多有视力问题的人。“这可以帮助我们解决捐赠角膜短缺的问题,并获得其他治疗眼病的方法。”

目前,Rafat 并不确定这项手术的最终成本,但他认为应该比在美国可能需要花费数万美元的供体角膜移植更实惠。不过,在猪蛋白质人工角膜可广泛使用前,还需要开展进一步的临床试验。

(徐锐)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1038/s41587-022-01408-w>

研究揭示阿片耐受机制