

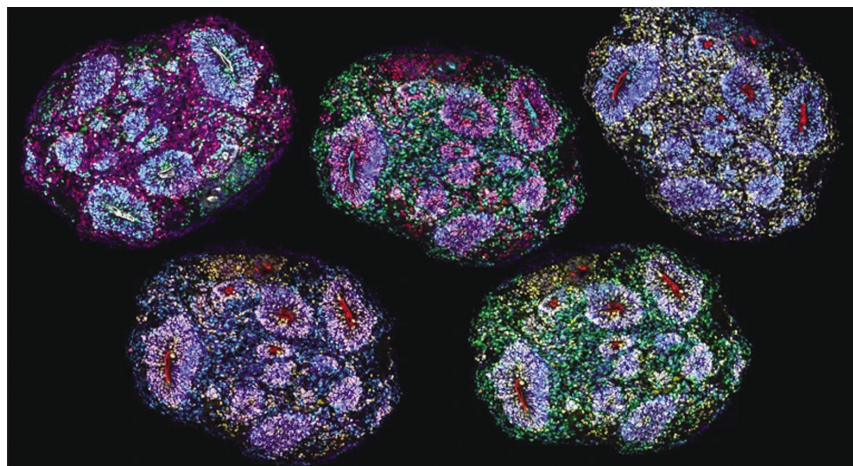
科学家培育出迄今最长寿人脑类器官

本报讯 在近日发表于《自然》的一项研究中,科学家培养出的脑类器官反映了人类大脑 5 年多的发育过程。这是迄今实验室培养的存活时间最长的类器官。

研究人员发现,生长 15 天至两个月的类器官,基因表达变化与胎儿大脑在孕早期所经历的变化相似;生长 3 至 6 个月的类器官的变化与孕中期胎儿大脑的变化相当;生长 12 个月后,类器官的基因表达模式与新生儿大脑相似。

“我们分析这些类器官后发现,它们不仅存活了 5 年,而且随着时间推移持续变化、发育和成熟。”论文通讯作者、美国哈佛大学的 Paola Arlotta 说,团队在类器官生长满 5 年时完成了分析,而它们仍在继续生长。

目前,大多数脑类器官只能模拟大脑发育的早期阶段,并且通常在几个月内就会死亡。澳大利亚墨尔本大学的 Maria Di Biase 表示,培养类器官如此之久“是一项了不起的壮举”。观察它们随时间的发育情况,有助科学家了解



由人类细胞在实验室培养的脑类器官。

图片来源: Irene Faravelli

疾病如何影响大脑发育。

Arlotta 和同事为了实现类器官的长时间培养,改善了其生长条件。例如,他们在研究中途更换了类器官生长的液体培养基,因为兴奋性神经元不断死亡。他们使用了一种经过改良的培养基 BrainPhys,发现神经元数量增加,并且开始出现更复杂的放电模式。

Arlotta 和同事培养了 34 个类器官,在前 18 个月每 3 至 6 个月收集一次数据,之后每年收集一次,直到类器

官生长满 5 年。他们将这些数据与此前从生长 15 天至 6 个月的类器官中收集的数据相结合,结果发现,随着时间推移,类器官表现出细胞特异性老化迹象。例如髓鞘形成,即蛋白质膜包裹某些脑细胞的过程,这与人脑十分相似。

研究人员还发现,类器官中的细胞保留着对自身年龄和功能的“记忆”。“此前我们就知道可以从细胞的分子状态读取其年龄,但令人兴奋的是,现在有证据表明细胞还能利用这段‘记忆’决定它

接下来做什么。”Di Biase 说。

团队将培养了 9 至 12 个月的“年老”类器官的细胞与仅生长 15 天的“年轻”类器官的细胞混合,并将混合细胞继续培养 15 天。Arlotta 说,年轻细胞的表现符合预期,产生了大脑早期发育所需的神经元类型;但年老细胞没有产生相同的早期细胞,而是产生了类器官通常生长数月后才会发育出的神经元。这种行为表明细胞记录了时间的流逝,尽管身处新环境仍能记起自己已经成熟。

Di Biase 说,类器官细胞能记住年龄这一发现,有望帮助科学家研究那些细胞变化发生在大脑发育后期的神经和精神疾病,如精神分裂症和自闭症谱系障碍。

研究团队计划利用受精神分裂症等脑部疾病影响的人的干细胞培养类器官,并用这些器官测试潜在疗法。团队还希望创建更复杂的脑类器官,纳入触觉、视觉和听觉等感觉输入。 (徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-026-10877-x>

研究发现蓝光可能保护儿童视力

本报讯 全球范围内的儿童近视率不断攀升,学界在探究其成因的过程中明确了增加户外活动时间对视力有保护作用,长时间待在室内则会增加近视风险。而一项针对树鼩的研究表明,预防近视的关键或许藏在太阳光的蓝光波段中。

研究人员近日在《细胞报告-医学》发表成果称,在树鼩的生存环境中补充该波段的光线,能够有效预防它们患上近视。该研究尚未在人体中得到验证,但部分研究者持审慎乐观态度,认为增加儿童对蓝光波段的接触,或许也能保护其处于发育阶段的视力。

美国纽约州立大学的 Lisa Ostrin 表示:“目前没人能说清户外自然光为何对儿童视力有益。如果最终证实保护作用来自特定波长的光线,那解决方案就会非常简单——只需在室内灯具中补充它即可。”但她强调,要得出这一结论还需更多研究支撑。

目前全球近视患者数量已近 30 亿,预计到 2050 年将增加至近 50 亿。

人类基因的演化速度远不足以解释近视率的快速攀升。有人将其归咎于阅读时长增加、电子屏幕使用频繁;也有人认为问题在于室内光线的波长光谱比户外自然光窄得多,长期处于这样的光照环境会增加近视风险。

为更深入了解不同光照对发育中眼球发生近视的影响,美国阿拉巴马大学伯明翰分校的 Rafael Grytz、辛辛那提大学医学院的 Richard Lang 及同事选择以树鼩为实验对象。这种小型哺乳动物虽不属于灵长类,但其眼部结构是研究人类视力的理想模型。与实验室更常用的小鼠不同,树鼩昼行夜伏,依赖日间视觉,和人类的视觉作息一致。

不过树鼩不会自然患上近视,因此研究人员在树鼩睁眼 24 天后(相当于人类的幼儿阶段)为它们佩戴了微型眼镜。其中一只眼睛佩戴特殊镜片,使光线聚焦在视网膜后方,诱导眼球代偿性变长,从而诱发近视。

此前针对小鼠的研究显示,长波紫外线(UVA)波段的光线可以刺激

视网膜上一种名为 OPN5 的感光蛋白,从而起到预防近视的作用。但这次研究人员发现,树鼩的眼球和人类眼球一样,晶状体会随着发育逐渐过滤 UVA 光线。研究证实,要激活树鼩体内的 OPN5,需要波长略长于 UVA 的光线,范围在 419 至 446 纳米之间。该波段的光线在自然光中含量丰富,而在现代室内照明中则十分匮乏。

在树鼩室内饲养环境照明中增加蓝光波段的占比后,特殊眼镜诱导的近视得到了有效预防。而在该波段范围之外的紫光、蓝光等,仅能对近视起到部分防护作用。

Lang 表示:“OPN5 对眼球的屈光发育至关重要。我们提出了这样的假说——近视人群之所以越来越多,是因为人们长期待在室内,无法接触到正常屈光发育所必需的短波光线刺激。”

日本庆应义塾大学的 Hidemasa Torii 指出,若想进一步证实 OPN5 的作用,可以开展敲除实验动物体内该蛋白或对应基因的研究,观察蓝光

的近视防护效果是否会随之消失。

此外,研究团队研发了一套名为 μ -opic 的全新计量标准,可量化不同波长光线对近视的防护效果,并通过计算机模拟评估了不同室内照明系统的作用。其科创公司正在研发更逼真地模拟自然光的教室照明设备。

Grytz 还设计了一种镜框内置 LED 灯、可发射蓝光的眼镜。他解释说:“孩子可以戴着这款眼镜写作业、吃早餐,每天让光照射眼部一小时即可。”这款眼镜尚未进入人体试验阶段,后续临床试验将验证其安全性与有效性。

Ostrin 表示,这项树鼩研究的结果很有启发性,但未必能完全解释人类发育过程中发生近视的自然成因。人类近视的发生是“整个视觉通路出现了问题,但我们还不清楚问题具体出在哪个环节”。 (方子逸)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2026.102999>