

首页 > 新型冠状病毒 >

Cell | 秃头并非一无是处

2021-10-16

人类的感知来源于感觉神经元对外界的响应，而神经元在体表并不是均匀分布的，而是有的部位密集，有的部位稀疏。以往研究指出，灵长类感受体多分布于视网膜中心部位；而体表感受器则多分布于手部和脸部。多项报道指出，哺乳动物的感觉神经倾向于分布在毛发稀少的体表部位 [1]，例如，体表毛发稀疏的面积仅占5%，却分布着约30%的体表感觉神经元。

Cell

Article

Mechanoreceptor synapses in the brainstem shape the central representation of touch

Brendan P. Lehnert,^{1,2,3} Celine Santiago,^{1,2,3} Erica L. Huey,^{1,2} Alan J. Emanuel,^{1,2} Sophia Renaud,^{1,2} Nulayda Alkislar,^{1,2} Yang Zheng,^{1,2} Ling Bai,^{1,2} Charalampia Koutsoumpa,^{1,2} Jennifer T. Hong,^{1,2} Alexander Christopher D. Harvey,¹ and David D. Ginty^{1,2,4,*}

当然了，目前的观点认为，表皮上的神经分布密度并不等于机体的神经投射区域直接划等号，例如，初级体表感受器皮层 (S1) 和丘脑 (superior colliculus) 所伸出的神经突触分布不尽相同，也就是说，来自于相同外周神经末梢的信号可能具有截然不同的神经投射 [2]。另外，综合系统解剖学和生理学研究发现，手掌和手指上外周感觉神经元的数目与其所提供的感觉信息并不在一个量级 [3]；相似的工作关注视觉系统，灵长类视网膜的光感受器密度与其所接收和传递的视觉信息水平也不够对等 [4]。因此，虽然学界可以勾勒出体表神经元的分布以及其相应的神经投射图谱，但此图谱的形成机制仍旧知之甚少。

2021年10月11日，来自美国哈佛医学院的David Ginty课题组在*Cell*杂志上发表题为 *Mechanoreceptor synapses in the brainstem shape the central representation of touch* 的文章，认为皮肤的类型，很有可能是大脑与外周神经元分布的直接影响因素。

首先，作者研究小鼠体表感受器 (S1) 在体表毛发稀少区域的神经投射及其发育情况。作者对轻微麻醉小鼠的前脚掌和后脚掌的S1进行多电极阵列 (multielectrode array, 简称MEA) 刺激，并接收皮层信号。结果显示，小鼠出生后14天 (P14)，刺激后脚掌毛发茂密区域与毛发稀疏区域，皮层神经元响应次数基本相同；而在前脚掌上，对毛发稀少的部位进行电刺激，其响应要明显高于毛发茂密的部位。成年小鼠的实验结果更加有趣，无论是前脚掌还是后脚掌，毛发稀少部位的神经元响应次数都明显高于毛发茂密的部位。接下来，作者研究前脚掌和后脚掌的神经分布情况。作者发现，无论小鼠是处在幼年时期 (P14) 还是成年时期，其前脚掌上毛发稀疏部位的神经分布都要高出毛发密集部位的3倍之多 [5]，而后脚掌上二者神经分布基本类似。上述结果显示，在小鼠幼年时期，其脚掌的感受器密度与神经投射水平基本成比例；而到了小鼠成年时期，脚掌毛发稀少部分感受器可以引起神经投射水平显著和不成比例的升高。

接下来，作者研究造成上述现象的原因。作者通过多光子成像技术发现，脑干背柱核 (brainstem dorsal column nuclei) 中的薄束核 (gracile nucleus, 简称GN) 在小鼠发育中的显著变化很可能是上述现象的解剖学基础。并且，与毛发茂密部位相比，对毛发稀疏部位的神经末梢进行刺激所引起的神经元放电水平相较毛发茂密部位显著升高。为了建立脚掌的神经末梢与薄束核的直接联系，作者以脑干切片为研究对象，通过全细胞膜片钳 (whole-cell patch-clamp) 技术发现，毛发稀少部位的神经纤维强度要高于毛发茂密部位2倍之多，而薄束核神经元所接收的输入信号水平则比较类似。也就是说，与毛发茂密部位相比，毛发稀少部位的神经末梢突触连接更为强大。

最后，作者通过经典压力感受离子通道Piezo2敲除小鼠，研究外界压力对神经末梢的刺激是否可以影响上述工作模型。作者发现，无论Piezo2敲除与否，上述现象并不发生变化，也就是说，在没有机械压力刺激下，毛发稀少部位的神经突触仍旧可以正常工作。

综上所述，作者认为，与毛发茂密部位相比，毛发稀少部位的感觉神经末梢可以与脑干形成更为强有力的突触连接，这也揭示了“皮肤→体表神经元→大脑神经中枢”这一通路，也就是皮肤类型通过影响体表神经末梢来影响大脑。

原文链接:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.09.023>

制版人: 十一

参考文献

- Xu, J., and Wall, J.T. (1999). Functional organization of tactile inputs from the hand in the cuneate nucleus and its relationship to organization in the somato- sensory cortex. *J. Comp. Neurol.* 411, 369–389.
- Draeger, U.C., and Hubel, D.H. (1976). Topography of visual and somatosensory projections to mouse superior colliculus. *J. Neurophysiol.* 39, 91–101.
- Corniani, G., and Saal, H.P. (2020). Tactile innervation densities across the whole body. *J. Neurophysiol.* 124, 1229–1240.
- Azzopardi, P., and Cowey, A. (1993). Preferential representation of the fovea in the primary visual cortex. *Nature* 361, 719–721.
- Walcher, J., Ojeda-Alonso, J., Haseleu, J., Oosthuizen, M.K., Rowe, A.H., Bennett, N.C., and Lewin, G.R. (2018). Specialized mechanoreceptor systems in rodent glabrous skin. *J. Physiol.* 596, 4995–5016.



参与评论 0条

发表你的评论 评论



admin

作者热门文章

上海约有20万认知障碍老年人 启动首批友好社区试点
2019年09月25日

Science杂志2017年度突破 (生物7项, 热词: 单碱基编辑、基因治疗、冷冻电镜、预印本论文)
2019年09月19日

【黄军就点评】科学狂人Nature发表编辑人类胚胎成果 | BioArt特别关注
2019年09月22日

八旬院士心中孜孜以求的最美圆白菜, “甘”于奉献, 筑梦“蓝”图
2019年09月22日

顾宇: 享受科研快乐育人
2019年09月22日

Nature亮点 | 人工合成细胞因子有望用于治疗2型糖尿病
2019年09月22日

测试内容=扎针神器! 扎针不用愁: 让血管清晰可见
2019年10月12日

岁来巨献 | 2019中国生命科学CNS全景图
2019年12月31日

PNAS | 生长素信号精细控制水稻根部通气组织和侧根发育的机制
2019年09月22日

艾波病有治了?
2019年09月22日

Science Advances | 熊雄伟组发现母体高温会影响胎儿大脑发育
2020年01月02日

Nature | 血红素分子伴侣对脑的细胞代谢的重要调控作用
2020年01月03日

Nat Comm | 科学家揭示增强子RNA在成肌细胞分化进程中作用机制
2020年01月02日

专家点评Science+Nature长文 | 当CRISPR遇上转座子——实现位点特异性DNA片段的高效、特异插入
2019年10月09日

专家点评 | 世界首例! 陈虎/邓宏魁/吴昊合作团队报道首例CRISPR编辑干细胞治疗HIV和白血病患者
2019年10月09日

专家点评 | 邵磊/王健斌合作发展了一种基于光敏化学的空间特异性RNA标记技术
2019年10月09日

同济大学附属第一妇婴保健院转化医学研究中心 专职科研人员/博士后招聘公告
2019年11月11日

NCB | 肝脏再生与类器官形成中表现遗传重塑过程
2019年11月12日

张锋实验室公布CRISPR程序检测COVID-19的详细方案
2020年02月17日

NCB | 结直肠癌中抑制细胞凋亡的新通路
2019年11月12日



【黄军就点评】科学狂人Nature发表编辑人类胚胎成果 | BioArt特别关注



BioArt解读 | 复旦徐彦璋组等在人类mTOR1复合体结构上取得重要进展...



艾波病有治了?



八旬院士心中孜孜以求的最美圆白菜, “甘”于奉献, 筑梦“蓝”图



浙大赵斌组报道Hippo通路失活可以诱导人...



吴皓等深情回忆Michael Rossmann教授 (1930-2019)



拟南芥的奋斗! 拟南芥有哪些故事?



专家点评Science+Nature长文 | 当CRISPR遇上转座子——实现位点特...



专家点评 | 世界首例! 陈虎/邓宏魁/吴昊合作团队

标签

- 细胞
- 免疫
- 肿瘤
- 文章
- 简化
- 整理
- 研究
- 数据
- 抗病毒免疫

BIO ART

相关文章

Editing systems by manipulation of editing outcomes

ann,^{4,5,6,7,16} Jun Yan,⁸ Friederike Knipping,^{9,10,11} Purnima W. Nelson,^{1,2,3} Gregory A. Newby,^{1,2,3} Mustafa S. Sisman,^{4,6,7} Britta Adamec,^{9,12,*} and David R. Liu^{1,2,3,13}

新型冠状病毒 | Cell | 增强Prime Editing基因编辑效果的...

r synapses in the brainstem representation of touch

g,^{1,2,3} Erica L. Huey,^{1,2} Alan J. Emanuel,^{1,2} Sophia Renz Bai,^{1,2} Charalampia Koutsoumpa,^{1,2} Jennifer T. Hong Ginty^{1,2,4,*}

新型冠状病毒 | Cell | 秃头并非一无是处

the ubiquitinated pi ageing in *C. elegans*

781-z Seda Koyuncu¹, Rute Loureiro¹, Hyun Ju Lee¹, Prera David Vilchez^{1,2,3,12}

新型冠状病毒 | Nature | 从泛素化蛋白质组看衰老

BIO ART

我们

联系我们

关于我们

新型冠状病毒

科研展望

关注我们

