
科学家发现神经活动调控脑膜淋巴系统发育

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/33023.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家发现神经活动调控脑膜淋巴系统发育。

近日，中国科学院脑科学与智能技术卓越创新中心杜久林课题组首次发现脑膜淋巴系统发育的大脑调控机制：神经活动通过特定胶质细胞亚群

——*slc6a11b*⁺辐射状星形胶质细胞（RA）动态调控关键因子Vegfc的表达，并在脑膜*ccbe1*⁺

成纤维细胞跨组织协作下，精密控制脑膜淋巴内皮细胞（muLEC）的发育模式。

1787年，意大利解剖学家Paolo

Mascagni

在《人体淋巴管系统图谱》中描述了

人脑膜淋巴系统。2015年，芬兰赫尔辛基大学Alitalo

团队与美国华盛顿大学Kipnis

团队分别“重发现”，描述了脑膜淋巴系统的结构与相关功能。近10年的研究表明，脑膜淋巴系统作为大脑的“排污网络”，通过清除代谢废物、运输免疫细胞等维持大脑内稳态。然而，这套精密系统如何形成以及何种细胞或信号主导其特异性在脑膜上的生长尚不清楚。

该团队利用脊椎动物斑马鱼在体长时间成像的优势，并结合多种基因操作、神经活动调控等手段发现，上调大脑神经活动如

视觉诱发等显著增强位于软脑膜muLEC

的发育，抑制神经活动如视觉剥夺等则导致m

uLEC

发育受损。以淋巴系统发育所必需的因子Vegfc

为线索，团队在脑内鉴定出特异性表达Vegfc的胶质细胞亚群——*slc6a11b*⁺

RAs

。这些细胞延伸出纤维直达脑膜表面，是脑

内Vegfc的主要来源，其缺失导致muLEC

无法正常发育，而上调其Vegfc信号则显著增强muLEC发育。同时，*slc6a11b*⁺

RAs的活动及其Vegfc的表达水平均受到神经活动调节。团队进一步发现，*slc6a11b*⁺RAs

分泌的Vegfc前体

需要位于脑膜的成纤维细胞分泌的CCBE1

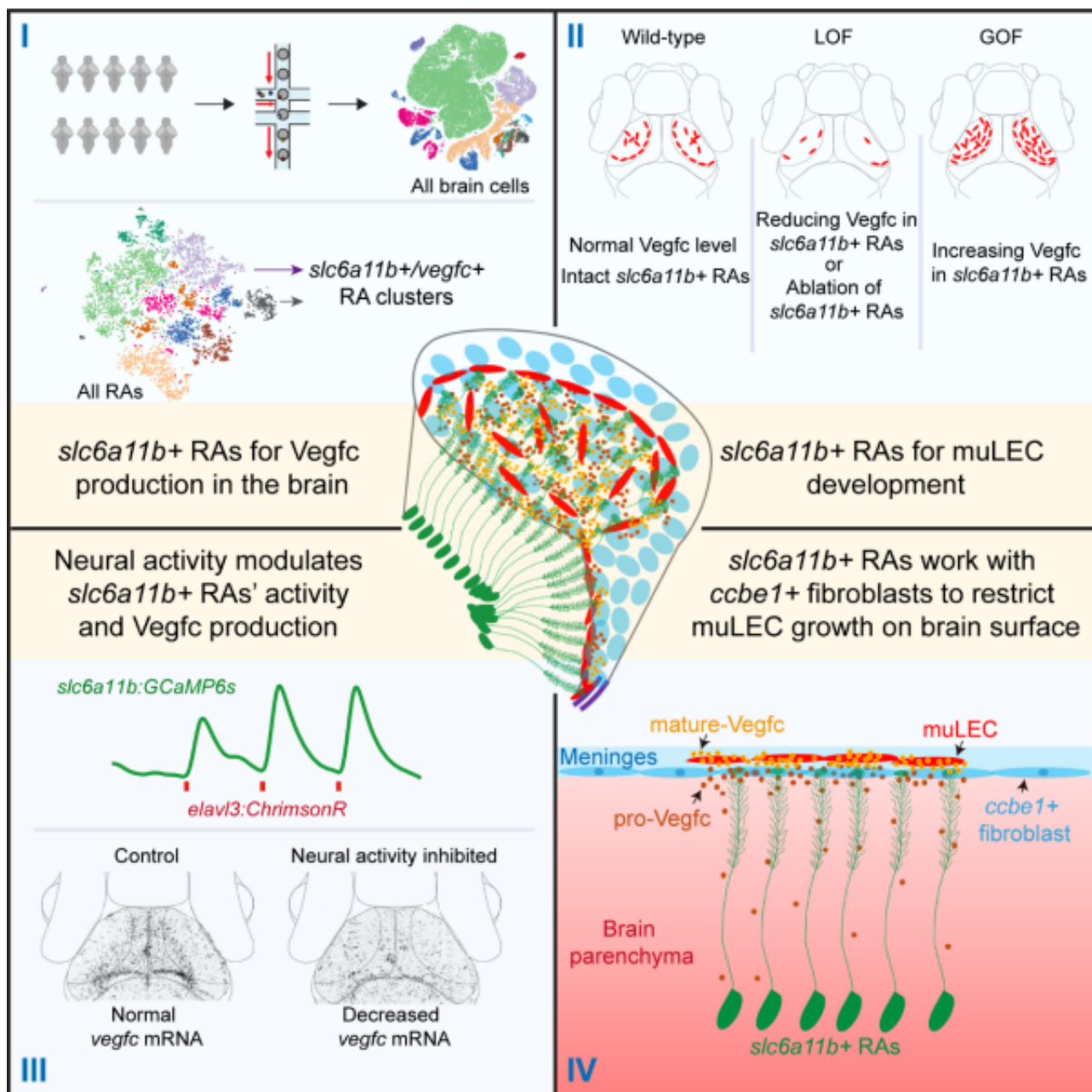
的协同作用，方可转化为成熟形式的Vegfc（mVegfc

）；这种跨组织间的协作将mVegfc

的分布精确限制在脑膜上，确保muLEC仅分布于脑表面，避免侵入脑实质。

该工作表明，大脑不仅是神经信息处理中心也是自身微环境的“协调者”。神经活动通过特定的胶质细胞亚群动态调节脑膜淋巴内皮的发育，揭示了全新的“神经-胶质-成纤维细胞-淋巴”调控轴，解释了大脑如何根据功能需求动态调节其淋巴网络构建，为研究脑-免疫互作提供了新框架。同时，该发现诠释了脑膜淋巴系统只定位于脑膜而不侵入脑实质的原因。未来，干预这一调控网络可为探讨脑膜淋巴系统在神经退行性疾病等中的作用提供新视角，并为研发潜在的干预手段提供新途径。

4月30日，相关研究成果以*Neural-activity-regulated and glia-mediated control of brain lymphatic development*为题，发表在《细胞》（*Cell*）上。研究工作得到科技创新-2030重大项目、国家重点研发计划、国家自然科学基金、中国科学院青年创新促进会会员项目等的支持。



神经活动通过特定胶质细胞亚型调控脑膜淋巴系统发育

研究团队单位：脑科学与智能技术卓越创新中心

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://iikx.com)转发