指纹为啥不重样

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/21928.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！

指纹为啥不重样。

指纹独特的弓型、环型和螺旋型图案是在胎儿发育过程中，由指尖上微小脊状波纹扩散后相互碰撞形成的。这与斑马产生条纹或猎豹产生斑点的过程类似。



指纹由脊状纹路扩散、碰撞形成。图片来源：Tek Image/Science Photo Library

一项2月9日发表于《细胞》的研究表明，两种蛋白质之间的相互作用(一种刺激脊纹形成，另一

种抑制脊纹形成)会产生周期性脊纹，后者出现在指尖的3个不同区域。脊纹间碰撞和这3个区域的精确位置产生了指纹的独特图案。研究合著者、英国爱丁堡大学发育生物学家Denis Headon说：要形成不同的弓型、环型和螺旋型，关键不仅在于分子成分，还在于它们是如何在手上分布的。

指纹可增加指尖的摩擦力和灵敏度，且长期以来一直被用于识别个体和诊断一些发育状况。去年，Headon等研究了影响指纹形状的基因，其中许多与肢体发育有关。它们似乎为指纹的形成奠定了基础，但其中许多基因在指纹形成过程中并不活跃，表明它们并没有直接参与指纹中脊的形成。

为了解更多关于指纹图案的信息，Headon等研究人员追踪了指纹在胎儿发育过程中是如何形成的。解剖学研究和基因活性分析表明，形成脊纹的细胞遵循一种最初模仿毛囊的发育路径。但是，与毛囊的基因活动模式不同，脊细胞无法吸收皮肤表面下更深层的细胞。

这些分析支持了图灵反应-扩散系统的存在。当激活发育过程的分子同时刺激自身和一种抑制分子时，就会创建这种系统。西班牙坎塔布里亚生物医学与生物技术研究所的发育生物学家Marian Ros表示，这是一个能创造周期性图案的自组织系统。

1952年，数学家艾伦·图灵提出了该系统，将其作为发育过程的化学解释，例如植物叶子的排列或小型水生生物水螅的触须。从那时起，图灵反应-扩散机制就被认为有助于建立各种人类熟悉的生物景象，包括一些热带鱼鲜艳的鳞片和鸟类的羽毛图案。

为找到指导形成指纹图案的分子，Headon等研究了小鼠脚趾上的脊，以及三维培养的人类细胞。他们发现，一种名为WNT的蛋白质，在毛囊发育过程中起着重要作用，能刺激脊纹的形成。另一种名为BMP的蛋白质则会抑制它们，从而形成图灵反应-扩散系统。

脊状波纹来自3个区域：指尖、指尖中心、指尖底部的褶痕(手指弯曲的地方)。Headon团队在这3个区域改变了脊纹起源的时间、角度和精确位置，并创建了弓型、环型和螺旋型图案。美国南加利福尼亚大学的发育生物学家Cheng Ming
Chuong说：这些波纹会相互碰撞并产生漩涡，这有助于指纹图案多样性的形成。

Chuong指出，过去对皮肤皱纹(如指纹)的研究往往更侧重于理论和建模方法，而不是实验数据。但最新的研究利用了细胞培养技术及其他方法推动这一领域的研究。他说：这项研究开拓了这一领域，现在人们可能会更多地关注我们皮肤上这些隐藏的图案。(来源：中国科学报 王见卓)

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/d41586-023-00357-x

作者：Denis Headon 来源：《细胞》

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

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发