

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。

## 指纹为啥不重样



一项近日发表于《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 and 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、指尖底部的褶皱(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。”

(据《中国科学报》王见卓)

## 不倒翁的不倒之谜



生活中,大家都有这样的经验:平放的砖头很稳定,把砖头竖立起来就容易翻倒;瓶子里装了半瓶水稳定,空瓶子或是装满水的瓶子就比较容易翻倒。从上面两个事例来看,要使一个物体稳定,不易翻倒,需要满足两个条件:一是它的底面积要大;二是它的重心要低。

对任何物体来说,如果它的底面积越大,重心越低,它就越稳,越不容易翻倒。例如:塔形建筑物总是下面大上面尖;装运货物时,总是把重的东西放在下面,轻的东西放在上面。

我们常见的不倒翁玩具,整体很轻,但在它的底部有一块较重的铅块或铁块,因此它的重心就会偏低;另一方面,不倒翁的底面大而光滑,容易摆动。当不倒翁向一边倾斜时,由于支点(不倒翁和桌面的接触点)发生变动。重心和支点就不在同一条铅垂线上,这时候,不倒翁在重力的作用下会绕支点摆动,直到恢复正常的位置。不倒翁倾斜的程度越大,重心离支点的距离就越大,重力产生的摆动效果也越大,使它恢复到原位的趋势也就越显著,所以不倒翁是永远推不倒的。

像不倒翁这样,原来静止的物体在受到微小扰动后能自动恢复原来的平衡状态,在物理学上叫做稳定平衡。而像乒乓球、足球、篮球等球状物体,在受到外力后,可以在任何位置继续保持平衡,这种状态称为随遇平衡。处于随遇平衡的物体,重心和支点始终在同一条铅垂线上,而且重心的高度保持不变。横放在桌上的铅笔,就是一种随遇平衡,不管它滚到哪儿,重心的高度是不变的。

(据《陕西科技报》李湘)

## 人是否患有癌症 蚂蚁或能闻尿判断

一项最新研究称,蚂蚁经过人工训练后,能通过嗅闻尿液判断人是否患有癌症。虽然蚂蚁作为人类癌症的“嗅探器”无法立即实现,但该研究结果仍然令科学家振奋。

蚂蚁没有鼻子,它们使用触角上的嗅觉感受器寻找食物或者嗅察潜在的配偶。于是科学家训练了丝光蚁,利用它们灵敏的触角来发现癌症。研究人员将人类乳腺癌样本切片移植在小鼠体内,并教35只丝光蚁将癌变啮齿动物的尿液和糖联系起来。依据这项研究,一旦将丝光蚁放在培养皿中,它们在含有癌变尿液样本旁停留的

时间比在健康尿液样本旁停留的时间多20%。

该研究主要作者、法国巴黎北大学动物行为学家巴蒂斯特·皮克雷特称,蚂蚁只是想吃糖。由于癌细胞含有挥发性有机化合物,研究人员可将其作为癌症生物标志物,狗、蚂蚁等能通过嗅觉快速发现这些异常生物信号,事实上在这些方面蚂蚁可能比狗更具有优势。

研究人员认为这项研究成果很有前景,未来蚂蚁有望成为高效且廉价的癌症生物探测器,帮助人类对抗癌症。

(据《北京日报》刘化东)

