
原来，癌细胞是这样获得能量的

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32656.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！

原来，癌细胞是这样获得能量的

。在人类面临的所有疾病中，癌症可以算作最具恐惧感的一种疾病，否则也不会有“谈癌色变”之说。

据2024年4月，国际权威期刊《临床医师癌症杂志》发布的数据，2022年全球癌症新增病例1996万例，死亡病例达到了974万例。

癌症之所以极难被治愈，一个很重要的原因就在于癌细胞有着强大的生命力，为了攻克癌症治疗的医学难题，人们也在不断探索这种“生命力”来自何方、外界的能量又是如何被癌细胞所获取的。

不久前，天津大学生命科学学院教授叶升团队在相关研究领域取得了重要进展。他们成功破解了癌细胞如何获得能量的秘密，为研发新型抗癌药物打开了一扇新的大门。

近日，该成果发表在《中国药理学报》发表。

特殊物质赋予癌细胞更强生命力

目前，人们已经发现，在能量的获取方式上，癌细胞和普通的人体细胞是有所区别的。

“众所周知，葡萄糖是人体细胞获取能量的主要来源，但在具体吸收方式上，正常细胞会随着周围氧含量的不同而采取不同方式。”接受《中国科学报》采访时，叶升团队成员、天津大学生命科学学院副研究员徐冰红介绍说，人体细胞会在其将外界摄入的葡萄糖转化为丙酮酸，在氧气充足时，丙酮酸直接进入细胞内部的线粒体，最终形成腺苷三磷酸（ATP），为细胞提供能量。但在无氧环境下，丙酮酸要继续转化形成乳酸，并在这一过程中生成可以保证持续生成ATP的物质。

“这也是为什么我们在进行剧烈运动后，肌肉会感觉酸痛的原因。”徐冰红说。

然而，相比于正常细胞，癌细胞却有个特殊的生存本领——即便在氧气充足的环境里，它们依然会像发酵面团一样，快速产生乳酸来为自身提供所需能量。它们还能通过一种叫单羧酸转运蛋白（MCT1）的物质，将自身产生的乳酸运送到周围环境中。

这种行为一方面给自己清理多余的“垃圾”，其排出的乳酸又能阻挡免疫细胞的攻击。更重要的

是，这些乳酸还可以再次被周围的某些癌细胞所吸收，成为它们获取能量的直接来源，从而大大减少对于葡萄糖的依赖。

正是由于这样的机制，使得癌细胞具有了更强的生命力。但从另一个角度说，这个发现也让科学家们意识到，如果能破坏MCT1的运输能力，就能有效打击癌细胞，这成为了人们治愈癌症的一条重要途径。

编排完美的“分子舞蹈”

要想破坏MCT1的运输能力，一个前提条件是要知道MCT1究竟是如何工作的，这成为了叶升团队多年来的研究目标。

从2020年开始，该团队就像“侦探”一样，试图层层揭开MCT蛋白家族的秘密。团队首先发现这类运输蛋白工作呈现协同效应，即在乳酸浓度高时，此类蛋白的活性会升高，并迅速将乳酸运出细胞；当乳酸的浓度低时，此类蛋白又会适时地停止工作，以此保证细胞内部存在一定浓度的乳酸。

2022年，该团队又发现关键伴侣蛋白是如何帮助MCT1在细胞表面“安家”——先有关键伴侣蛋白定位到细胞膜的正确位置，MCT1再通过前者的“引导”，在细胞膜上“安家”，进而发挥其运输作用，“就像两个‘搭档’在手拉手合作”。徐冰红说。

然而，上述发现并没有彻底搞清这些“运输工”究竟是如何运送乳酸的，而要搞清楚这个问题，就要像拍摄一部分子世界的动作电影一样，精确地捕捉到它们不断变化过程中的每一个细微动作。

经过科研团队的持续攻关，今年3月，这个问题的谜底终于被揭开了。

“我们发现，MCT1运输乳酸需要完成一套精密的‘质子泵’动作。”叶升告诉《中国科学报》，MCT1首先会通过特定的氨基酸捕捉质子，像拧开瓶盖一样打开运输通道；紧接着，乳酸分子就会像“坐滑梯”一样进入指定位置；最后，通过电荷变化，这些乳酸分子就会被弹射出去。

“在这一过程中，细胞内部的多个关键位点之间要进行精密配合，就像一场编排完美的‘分子舞蹈’。”叶升说。

抗癌药研发的新思路

这场“分子舞蹈”看似精妙，实则严重威胁着人体的健康。因此，如何让“舞蹈”停下来，便成为了科研团队需要解决的重要难题。

好在，经过大量尝试与探索，科研人员在古老的中医药中找到了解决问题方案。

“通过多方筛选，我们从传统中药化合物库中发现了一种名为‘水飞蓟宾’的天然化合物。”叶升说，该化合物的小分子能够精准地卡在MCT1的底物结合中心处，进而阻断其“分子舞蹈”，最终破坏MCT1的运输能力。

目前的实验测试已经显示，“水飞蓟宾”能有效抑制肝癌细胞的生长。

“这项研究不仅让我们更深入了解癌细胞的生命活动，也为开发副作用更小的靶向抗癌药物提供了新思路。”叶升介绍说，未来团队将继续优化药物设计，争取早日为癌症患者带来更安全有效的治疗选择。

不过，徐冰红也表示，现阶段团队主要从事的是针对癌细胞能量获取途径的基础性研究，距离研发出成品的药物还有很长的距离。“比如，目前我们筛选出来的只是针对MCT1功能的前体化合物，后续如果要真正发挥其功效，还需要进行大量的相关药物设计与改造。此外，针对癌症治疗也需要很多不同药物的联用，在这方面，也需要进行很多研究。”

相关论文链接：<https://doi.org/10.1038/s41401-025-01517-7>

作者：陈彬 来源：中国科学报

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](https://www.iikx.com)转发