

## “小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【新英格兰医学杂志】

### 一种降压药可依赖剂量降低血压

英国伦敦玛丽女王大学 Morris Brown 团队研究了 baxdrostat 治疗难治性高血压的 2 期试验结果。相关论文 11 月 7 日发表于《新英格兰医学杂志》。

醛固酮合成酶控制醛固酮的合成，几十年来一直是治疗高血压的药理学靶点。选择性抑制醛固酮合成酶是必要的，但很难实现，因为皮质醇由另一种酶催化合成，该酶与醛固酮合成酶具有 93% 的序列相似性。在临床前和 1 期研究中，baxdrostat 对酶抑制的选择性为 100:1，并且在几种剂量水平下，baxdrostat 降低血浆醛固酮水平，但不降低皮质醇水平。

共有 248 名患者完成了试验。2mg 组和安慰剂组之间收缩压变化的差异为 -11.0mm Hg，1mg 组与安慰剂组之间的差异为 -8.1mm Hg，组间差异均显著。研究表明，接受 baxdrostat 治疗的难治性高血压患者的血压有剂量相关性降低。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2213169>

更多内容详见科学网小柯机器人频道：

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

## “吃鱼不吐刺”，梦想照进了现实

(上接第 1 版)

高泽霞带着学生一挑就是 3 个月。3 个月，她的眼睛看哪儿都像有根刺。

这套“挑刺”程序也改进了提取 RNA 的方法，实现了世界上第一次全面鱼刺基因表达，高泽霞据此申请了鱼刺研究的第一个国家专利。她告诉《中国科学报》，从那之后，高质量地挑刺、拔刺，成了课题组每个学生必备技能之一。

通过对武昌鱼肌间刺发生、发育不同时期的转录组、mRNA 组、蛋白组等多组学分析，加之对比肌间刺组织与其他骨骼组织的基因、蛋白表达的差异，高泽霞研究团队逐步弄清了调控武昌鱼肌间刺生长发育的基因作用，并筛选、鉴定了一批(约 60 个)关键候选基因。

调控肌间刺发育的主效基因就藏在这些候选基因中。换言之，只要找对了关键基因，就可以通过基因编辑技术，逐步构建无肌间刺的武昌鱼。

### “完全没有肌间刺，才有意义”

候选基因在手，高泽霞带领团队开始用模式鱼类——斑马鱼来筛选主导鱼类肌间刺发生发育的关键基因。鲤形目的斑马鱼，性成熟只需 3 个月，用它来做基因筛选，能够尽快看到敲除掉不同基因后鱼的“长刺表现”。

对 60 多个基因逐个排除、验证，找到关键主效基因，工作量巨大，花了四五年时间。

其间，研究团队也有一些动摇：培育一些少刺鱼是不是也可行呢？毕竟少刺也比多刺强。这样是不是也可以算作改良育种？但思忖再三，高泽霞觉得还要继续找下去。

“只做一半算怎么回事儿？”她对《中国科学报》说，无论是对消费者还是对养殖业而言，“完全没有肌间刺，才有意义”。

这几年里，高泽霞扛住了许多压力。比如，她的学生用无小刺鱼的研究方向开题时，有生态等领域的评审专家直接在开题报告答辩会上“劝退”。

“越是有质疑的声音，我越有动力。”高泽霞说。

2015 年，徐旭东以全国政协委员、水生生物专家的身份，在科学网博客发表题为《中国应培育无小刺养鱼》的博文，作为他建言相关部门“设立”原始创新基金”和“原始创新计划”的生动案例。

文章中，徐旭东提到“中国科学家应当拿出当年攻关杂交水稻制种技术的智慧和勇气培育无小刺养鱼品种”，他觉得“在中国人的食谱中，动物性蛋白营养有 1/3 来自鱼类”，因此这个倡议“并非小题大做”。

高泽霞与徐旭东素未谋面，但得此文如遇知音，也坚定了研究无小刺鱼的决心。

我国鱼类遗传育种与发育生物学领域知名专家、中国科学院院士桂建芳对她带领团队做肌间刺工作也非常支持，并在研究思路、实验具体方案方面提供了很多指导。这让高泽霞很感动。

### “无小刺鱼”的故事未完待续

从 60 多个候选基因中，高泽霞团队先后发现了 3 个基因在不同程度上调控了鱼类肌间刺的发生发育。最终他们确定 runx2b 基因缺失会导致突变斑马鱼肌间刺完全缺失，且其个体生长、其他骨骼单元形成、肌肉脂肪酸和氨基酸含量等性状均未受到显著影响。

“真的一根肌间刺都没有！当时我们都不敢相信这是真的。”高泽霞难以描述当时的心情。

在模式鱼类上告捷，高泽霞马不停蹄地带队在武昌鱼身上看效果。这一步也非常关键。

当敲除 runx2b 基因的武昌鱼苗被培育出来，经过“长刺期”，观察到确实没有肌间刺之后，高泽霞内心的激动久久不能平复。

故事到这里还没说完。

高泽霞告诉《中国科学报》，成果被报道后，许多人找她投资，声称要建厂、开公司。对此，高泽霞特别强调并声明：“无肌间刺武昌鱼的生产性推广，一定要经过严格的试验性养殖评估。对每一代无肌间刺武昌鱼的生长、肉质等指标也都需要进行细致评估，并且需国家层面有关基因编辑培育新品种的制度建立和颁布实施之后，才能考虑进行生产性推广。”

“无小刺鱼相关的评估工作我们目前正在开展，另外，我们与国内多个团队合作开展了草鱼、银鲫、鲢等重要养殖鱼类的鱼刺形成主效调控基因敲除实验，也取得了一些进展。”高泽霞说。

“我们今年共获得了 300 多条完全没有肌间刺的武昌鱼。”这个数字让她有点骄傲。这些鱼是团队取得突破性成果的证明，而这些鱼，也足够他们开展接下来的工作了。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1093/nsr/nwac152>

# 火星曾有 300 米深海洋

本报讯 火星被称为红色星球，但它曾经是蓝色的，并且被水覆盖。这使人们更接近于发现火星上是否曾存在生命。

大多数研究人员都认为火星上有水，但到底有多少水仍有争议。

如今，丹麦科学家的一项研究表明，大约 45 亿年前，火星上有足够的水，甚至形成了 300 米深的海洋，这足以覆盖整个行星。相关论文 11 月 16 日发表于《科学进展》。

“当时，火星被充满冰的小行星‘轰炸’。这发生在火星演化最初的 1 亿年。另一个有趣的视角是，小行星还携带着对生命具有重要生物学意义的有机分子。”该研究作者、哥本哈根大学恒星与行星形成中心教授 Martin Bizzarro 说。

## 科学此刻

## 先兆子痫增加胎儿日后患心脏病风险

在子宫内暴露于先兆子痫的儿童和青少年，日后患中风和心脏病的风险可能更高。《美国医学会杂志-开放网络》近日发布的一项针对 800 多万人的研究发现，先兆子痫患者的后代在 19 岁左右出现上述两种情况的风险高达 34%。

先兆子痫是一种妊娠并发症，症状包括高血压和尿蛋白，该病症被认为是胎盘问题引发的。许多病例都是轻度的，然而，如果不监测病情，先兆子痫可能会导致严重后果。此前研究表明，在子宫内暴露于先兆子痫的儿童往往有更高的血压，但尚不清楚这种血压升高是否会增加中风或心脏病的风险，因为心脏的血液和氧气供应有限。

为了解更多信息，杨芬(音)和瑞典卡罗林斯卡学院的同事分析了芬兰、丹麦和瑞典近 850 万人的健康记录。根据母亲的先兆子痫诊断，其中 19 万人在产前暴露于先兆子痫，而近 830 万人没有这种情况。研究人员分析了参与者从出生到 19 岁的健康记录。

总体而言，中风事件和心脏病诊断的数量非常低。然而，与产前没有先兆子痫暴露的参与

除了水，结冰的小行星还为这颗红色星球带来了氨基酸等生物相关分子。当 DNA 和 RNA 形成了细胞所需的碱基时，就会用到氨基酸。

这项新研究表明，覆盖整个火星的海洋至少有 300 米深，甚至可能深达 1000 米。Bizzarro 说，相比之下，当时地球上的水实际很少。

“这发生在火星最初的 1 亿年内。这段时间之后，地球上的潜在生命遭遇了灾难性打击。人们相信，地球和另一颗火星大小的行星发生了巨大碰撞。这次能量碰撞形成了地月系统，同时摧毁了地球上的所有潜在生命。”Bizzarro 说。

因此，研究人员有确凿的证据表明，早在地球之前，火星上就存在生命出现的条件。研究人员正是通过一颗数十亿年前的陨

石，才得以研究火星的历史。这颗陨石曾经是火星原始地壳的一部分，为人们了解太阳系形成时的状态提供了独特视角。

整个秘密隐藏在火星表面形成方式中，因为作为其中一部分，陨石是不会移动的。而在地球上则相反——构造板块永远在运动，并在地球内部循环。

Bizzarro 表示：“地球上的板块构造抹掉了地球历史前 5 亿年所发生的一切证据。这些板块不断移动，破坏了我们星球的内部。相比之下，火星没有板块构造，所以其表面保存了火星最早的历史记录。”

(王方)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/sciadv.abp8415>



在子宫内暴露于先兆子痫的胎儿日后患心脏病和中风的风险更高。

图片来源:Compassionate Eye Foundation/Natasha Alipour-Faridani

者相比，产前暴露于先兆子痫的参与者平均在 19 岁时患心脏病的可能性高了 33%，中风的可能性高了 34%。

“结果非常令人惊讶，因为研究显示，尽管后代只有几十岁，但他们患心脏病和中风的风险会高出很多。”牛津大学的 Paul Leeson 说，“在生命最初的几十年里，像这样的健康问题是罕见的，但是，因为他们研究了数百万患者，所以能够确定子痫前期和这些罕见事件之间的联系。”

研究人员解释了可能影响中风、心脏病或

先兆子痫风险的因素，如参与者的性别和母亲的糖尿病状况。

考虑到母体体重指数、吸烟状况或心血管疾病家族史，先兆子痫的潜在风险没有显著差异。

“这只是一种联系，预防问题发生的最佳方法仍然未知，因此我们的最佳方法仍然是仔细观察传统的风险因素。”Leeson 说，这些措施包括监测有既往病史或在之前怀孕中有先兆子痫的患者。”

(李木子)

相关论文信息：<http://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.42064>

## 同事影响你的健康生活方式

本报讯 “管住嘴，迈开腿”，健康的生活方式可能不仅是个人选择，也会受到家人、朋友或邻居的人际关系的显著影响。

德国和荷兰的科学家发现，鉴于人们投入工作的时间，同事对健康行为的影响也许被低估了。相关论文近日发表于《BMC 公共卫生》。

为观察同事在多大程度上影响人们的健康生活方式，研究团队根据欧洲可持续劳动力调查数据，将 113 个组织中 402 个团队的 4345 名员工作为调查对象。研究采用网络自相关模型，说明团队中员工健康行为的相互依赖性。

科学家选取饮食、运动作为衡量健康生活方式的两大因素，并关注同事影响人们行为的两种方式：相互鼓励健康的生活方式，或起到榜样的带动作用。前者能够增强健康生活的积极

性，营造一种健康的共同责任感；后者则能作为强大驱动力，提高自我效能和执行力。

研究发现，在“管住嘴”和“迈开腿”方面，同事的鼓励和行为具有不同影响。当同事鼓励健康的生活方式时，人们更倾向于吃水果蔬菜和参加体育活动，其健康饮食行为常与同事呈正相关。

然而，“迈开腿”却不能起到榜样示范效果。鼓励锻炼有积极的作用，但人们并不倾向于效仿同事的锻炼行为。如果一名同事经常锻炼，并不能促使其他同事效仿。

对此，该研究作者、德国科隆大学社会学与社会心理学研究所教授 Lea Ellwardt 解释说，人们在工作中经常和同事一起吃饭，而体育锻炼通常发生在工作时间以外，因此后者不太容易

受到同事影响。

该研究区分了针对性鼓励和一般性社会支持的要素，并研究了工作场所以外的行为。Ellwardt 说：“这项研究是第一批使用网络分析方法分析同事行为作用的研究之一，而非仅仅汇总个人层面的措施，这使得分析更为细致。”

作者呼吁公共卫生政策制定者考虑工作场合的健康文化，而同事的鼓励以及健康行为可能有助于营造这一文化，并支持人们选择健康的生活方式。Ellwardt 总结说：“在制定健康干预措施时，需要将工作环境与社会行为者纳入考虑，因为同事是社会支持的来源之一，也可以作为健康生活方式的榜样。”

(孟凌霄)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1186/s12889-022-14394-0>

## 猎豹和发卡有关吗

# 最快蝶泳机器人问世

■本报记者 沈春蕾

万物皆有启发，无论是迅疾的猎豹，还是一枚小小的发卡。而正是这两个风马牛不相及的事物，给一个研究团队先后带来了灵感。

研究过程很美好，但投稿却不太顺利。尽管成果遭遇顶刊婉拒，但论文一作赤银鼎并没有感到懊恼和焦虑，反而发出这样的感叹：“我很享受研究和投稿的过程。”最终，该论文 11 月 18 日发表于《科学进展》，文章介绍了一款可以蝶泳的软体机器人，并且被《自然》亮点报道。

“与目前同类软体机器人每秒最快可以游大约 1 个身长相比，我们研制的软体机器人每秒可以游 3.74 个身长，接近海豚的相对游速，并且游动过程还很省力。”

准备这篇论文的时候，赤银鼎是美国北卡罗来纳州立大学机械航空系副教授尹杰的博士研究生，尹杰是论文的通讯作者。如今，赤银鼎正在宾夕法尼亚大学做博士后，继续开展他喜欢的软体机器人研究。

### 来自女生发卡的灵感

“我们希望研发出像魔鬼鱼一样的软体机器人，不仅游泳速度快，还更节能省力。”

尹杰团队先后设计了两款蝶泳机器人：一种注重速度，平均游速可达每秒 3.74 个身长；一种注重灵活性，可以向右或向左快速转弯，平均

游速每秒 1.7 个身长。

“动物游泳或飞行时，斯特劳哈尔数(评估能量效率的无量纲常数)在 0.2~0.4 之间会出现最佳的推进效能。”赤银鼎介绍，“我们设计的两款蝶泳机器人的斯特劳哈尔数都在这个范围内。”

为什么称其为蝶泳软体机器人？秘密武器在于翅膀。

“蝶泳软体机器人翅膀的设计灵感来自女生常用的按扣发卡。”赤银鼎指出，按扣发卡的两个拨片，发出“啾啾”一声后，发卡可以跳起到另一个稳定的状态中，软体机器人的翅膀也可以实现这样的“双稳态”。

“我们将模拟发卡双稳态的翅膀附着在柔软的硅胶机身，通过向机身充气可以控制翅膀在两种稳定状态之间切换。”赤银鼎描述道，“当硅胶机身膨胀和收缩时，软体机器人的身体也会发生弯曲，使翅膀能够灵活摆动，就像蝶泳者通过拍打水面向前游动。”

“以前研发的这类软体机器人大多使用电机直接为机翼提供动力。”尹杰说，“我们简化了设计，降低了重量，保证其在快速游动的同时更省力。”

大概两年前，尹杰团队就已研发出一款软

体机器人——不仅可以像猎豹一样离地奔跑，还能轻松抓取物体，更有足够大的力量可以举起重物。

这款软体机器人设计的灵感来自陆地上奔跑速度最快的动物——猎豹。

“猎豹可以通过弯曲脊柱获得速度和力量。”尹杰说，“我们受此启发研制的软体机器人可以通过将空气泵入软硅胶机器人的机身，实现在两种稳定状态之间快速切换，让其在几十毫秒内存储和释放能量，从而快速对地面施加力并实现跑跳。”

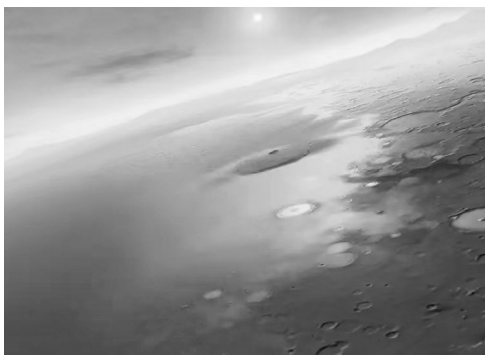
尹杰团队给软体机器人起了一个名字叫 LEAP。尹杰介绍，相比当时报道的最快软体机器人能以每秒 0.8 倍体长的速度在平坦表面移动，LEAP 能在 3Hz 的低驱动频率下以每秒 2.7 倍体长的速度实现快速“奔跑”。

在研究中，尹杰团队还通过“鳍”的设计，提高了 LEAP 的游泳速度，使其能够以每秒 0.78 个身长的速度游泳。而当时报道的游泳软体机器人的最快速度是每秒 0.7 个身长。

### 错失顶刊收获《自然》亮点报道

而这篇论文的投稿经历可谓一波三折。

“最开始我们选择的是机器人领域的顶刊《科学机器人》，并且进入送审阶段。虽然审稿人都觉得研究很有意思，并承认设计非常有创新



火星的表面曾被海洋覆盖。

图片来源:MARK GARLICK

## 研究揭秘大脑拼句密码

本报讯 科学家研发了一种设备，能够在一名失语瘫痪者无声尝试拼读出词汇以构成完整句子时，解码其脑活动。这些发现凸显了无声控制的语言神经假体通过基于拼读的方法生成句子的潜力。相关研究近日发表于《自然-通讯》。

神经假体是一种替代神经系统功能缺失的设备，有望使因瘫痪而无法说话或打字的患者恢复交流能力。然而，人们尚不清楚无声地尝试说话是否能控制交流用神经假体。

此前研究表明，一名失语瘫痪患者的假体系统可以解码多达 50 个单词。然而，这一系统受限于特定词汇表，参与者又必须尝试大声说出这些词，由于瘫痪，这需要付出极大的努力。

美国加州大学的 Edward Chang 和同事设计了一个神经假体，可以将脑活动译译为单个字母，实时拼出完整句子，并展示了其在一名患者身上的应用——这位患者由于声带严重受损和肢体瘫痪而交流受限。该研究通过设计其系统解码与音标相关的脑活动，将此前词汇量扩大。

测试中，在参与者尝试无声说出每个字母发音时，这一设备能够解码参与者的脑活动。该设备能从一个有 1152 个单词的词汇表里，以每分钟 29.4 个字符的速度生成句子，平均字符错误率为 6.13%。在进一步实验中，研究人员发现这一方法可用于 9000 多个单词的词汇表，平均错误率为 8.23%。

研究结果表明，基于拼读方法利用语音编码词汇生成句子的无声控制语言神经假体具有相当的潜力。不过，作者表示，尚需进一步工作以了解该方法是否能用于更多患者。

(晋楠)

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1038/s41467-022-33611-3>

## 印度首枚私企制造的火箭发射成功

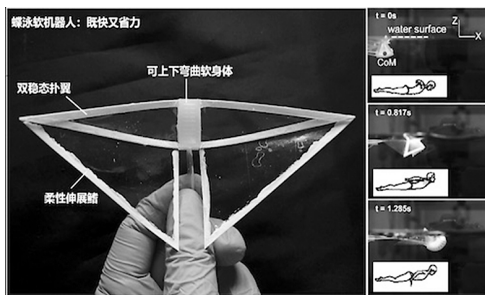
据新华社电 印度空间研究组织 11 月 18 日说，印度首枚由私营企业制造的火箭“维克拉姆-S”号当天发射成功。

北京时间 18 日约 14 时(当地时间 18 日约 11 时 30 分)，这枚火箭在印度东南部安得拉邦斯里赫里戈达岛的萨蒂什·达万航天中心发射升空。印度空间研究组织随后发布简短声明称，发射任务顺利完成。

印度媒体报道称，这枚单级固体火箭由初创企业 Skyroot Aerospace 设计制造，以印度航天事业的主要开创者维克拉姆的名字命名。首次发射任务成功验证了这枚火箭的设计和所用技术，证明其有能力将载荷送入近地轨道。

这家企业在发射成功后发布声明说，这是在印度成功发射的第一枚由私营企业制造的火箭，其飞行过程达到了所有设计参数，该火箭抵达的最高高度近 90 千米。

(赵旭)



蝶泳软机器人实物图及泳姿。受访者供图

性，但最后还是拒稿了。”尹杰回忆道，“后来我们选择投《自然》，审稿人觉得我们的驱动设计还有待改进。但好消息是《自然》主编非常认可我们的研究，并表示论文发表后可以给予亮点报道。”

虽然错失发表领域内顶刊的机会，但赤银鼎并没有懊恼。他告诉《中国科学报》：“投稿的过程让我得到了更多有价值的建议，可以帮助我们更好地改进设计。”

一个好的灵感在实现的过程中往往颇具挑战。研究过程中所遇到的困难也让赤银鼎觉得十分有趣：“发卡肯定不能游泳，但发卡提供了一个双稳态结构，而且发卡很轻。受此启发，我们对软体机器人的驱动和结构进行设计，尝试了不同的驱动模式、骨架结构以及塑料材料，最后研制出的软体机器人不仅会蝶泳，重量还很轻，仅 2.8 克。”

谈及应用，尹杰透露，蝶泳软体机器人可以克服阻力在水里灵活穿梭，有望成为环保小帮手，用于海面油污清理和富营养化治理。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1126/sciadv.aad3788>