

# 信号接通！ 瘫痪猴重新行走



## 大脑发出信号 通过电脑传递给腰部,控制下肢

把这个想法变为现实，很不容易。

“最困难的是研发所有需要的技术，并且把它们全部融合在一起。”库尔蒂纳对记者表示。

在百余年间，脊髓损伤引起的瘫痪一度被认为“治愈无望”。尽管里夫发誓，他将在50岁生日前重新学会走路，但无论他如何坚持锻炼，用电极刺激肌肉，这一愿望还是落了空。

不过，他唤起了公众对脊髓损伤治疗的关注。“每年有87亿美元花在这些脊髓损伤病人身上，仅仅用于勉强维持他们的生命，给他们提供轮椅，而非治愈他们，或者真正做点儿什么。”里夫在接受采访时强调。

他的基金会将各自作战的科学家拧成了一股绳。有人认为，此前，相关的研究以“蜗牛般的速度缓慢爬行”，而里夫执着的信仰，带来了巨大的推力，这一领域突然快速取得进展，“人们终于在隧道中看到了光亮”。

让瘫痪的猴子重新行走，无疑是光亮的一部分。

“这是脑和脊柱接口的重大突破。”李秦博士介绍。瘫痪猴子的脑部和损伤的脊髓下面，分别安装了电极。一旦猴子想要控制自己的右下肢，大脑便会发出特定的电

信号。当脑中的电极捕捉到这个信号，便会通过无线网络和外部计算机沟通，计算机机会将指令发送给腰部电极，从而控制猴子下肢的运动。

“说起来容易，实际操作起来非常难。”李秦回忆，团队成员经常在实验室待到凌晨，研究收集的大脑信号，或者改进实验装置。

首先要挑战大脑解码。他们导出猴子运动时的脑电活动，然后在纷杂的信号海洋中，剔除无数干扰，最终找到控制右下肢活动的那个关键信号。

让瘫痪的下肢自己动起来，也是一项关键技术。数年前，库尔蒂纳和团队已经在大鼠身上试验成功。在给大鼠脊髓下部安装电极并发送模拟大脑发出的电信号后，他们惊喜地看到，在大脑完全没有参与的情况下，瘫痪的大鼠嗖地就站了起来。

但不久后，库尔蒂纳开始感到沮丧，“这种运动完全是非主动的，大鼠实际上并不能控制自己的腿，很显然，还缺个方向盘”。

这次他们成功地在猴子脑中装上了“方向盘”。脑中植入的电极，能让猴子通过自己的“思想”控制腿部运动。这也是库尔蒂纳团队此项研究最大的亮点。

## 未来,机器可能给瘫痪者带来更多自由

库尔蒂纳给自己的项目命名为“重新行走计划”。他希望,5年后将脑和脊柱接口技术推进到人类临床试验阶段。

如果里夫还活着，这位“钢铁超人”也许会毫不犹豫地接受试验。

在朋友心中，里夫从不畏惧失败。他甚至告诉媒体：希望成为第一个“头颅移植手术”的人体试验品。但是在他发出呼声的1999年，由于技术不成熟，手术没有实施。

他还会坐在轮椅上，教儿子如何骑自行车。当时，

年幼的孩子晃悠悠地坐在车上，听到背后父亲有力的指示：“听着，用力蹬你的右脚，把左脚放在踏板上，手臂保持笔直，眼睛盯着前方，然后拼命地向前、向前、向前！”

迎着风险向前，同样是库尔蒂纳唯一的选择。这一刻，他感到“既兴奋又恐惧”。在十几年的艰苦研究之后，他终于有望实现“超人”里夫所说的“实用价值”。但在人类身上做实验，意味着他不得不承担更大的责任。

他对记者表示：“我们

的目标是帮助瘫痪者更好地康复，而非科幻般地消灭瘫痪。”首先，目前这项研究中依赖的电信号仅仅能让腿部伸展和弯曲，还无法完成更精细的动作，比如改变运动方向，或是越过障碍物。其次，如果运用到人类身上，还必须考虑如何适应直立行走时的身体平衡。

不过，当成果发表在《自然》杂志上后，有学者评价，这项研究是人类治疗瘫痪历史上的“又一里程碑”。

不久前，荷兰一名失去说话能力的渐冻症患者，成功地实现了用“意念”打字。通过在大脑中植入电极，捕捉精准的电信号，并让电极与计算机通信，她在短短6个月的训练之后，打字准确率达到了90%。

这都归功于近年来快速发展的脑机接口技术，先解码大脑信号，然后通过计算机枢纽，让大脑和外部设备相连。此前，布朗大学和斯坦福大学的联合团队，让瘫痪病人通过意念控制了外部的机械臂，指挥其抓起了饮料瓶，送到自己嘴边。

未来，机器可能给瘫痪者带来更多自由。

“完全放开了想，将来或许有一种装置，可以读懂我们的思想。你想干什么，它都能翻译出来，然后让机器人替你去干。”李秦博士大胆设想。

在库尔蒂纳看来，若能提高瘫痪病人的生活质量，他便心满意足了。世界上每年有50万人因脊髓损伤而瘫痪，“在短短几秒内，他们的生命突然变得黯淡无光”。

就像从前视自由为生命的“超人”里夫，意外发生后，他甚至无法给家人一个最简单的拥抱。他常常觉得，不能移动的身体与其说是血肉之躯，不如说是僵硬的石头。

“有时，瞥见人们自然地从椅子上起身，走出房间，我都会感到嫉妒。我知道他们做这些动作的时候，脑子里可能啥都没想。而我却看着他们惊讶地感慨：这究竟是怎么发生的？”

“超人”最终没等到他想要的。但他说过，在所有的梦里，他依然精力充沛地做着自己热爱的事儿，完美地掌控着自己的身体，无论是骑马、航行，还是拍电影、开飞机。

这些梦也许会在更多瘫痪者的生命里变成现实，如果那天真的到来，“超人”又得记大功。

据《中国青年报》

面对全身瘫痪的现实，已故好莱坞明星克里斯托弗·里夫，曾固执地不愿接受。

在银幕上，这位身高1米94、身材魁梧的“超人”扮演者，拥有钢铁之躯，能救人于水火之中。在现实中，他因骑马时意外摔断颈椎，脊髓严重受损。医生宣判他将靠轮椅度过余生，但他认为，随着科技发展，“终有方法治愈”。

如今，由法国神经学家格雷瓜尔·库尔蒂纳领衔，一支跨国研究团队奇迹般地让两只脊髓损伤的猴子恢复了自主行走——将芯片植入猴子大脑，发送无线信号，激活植于受伤的脊髓下段的接收器和脊髓电极，唤醒沉睡的运动神经。

“这是头一次，我们看见一个下肢瘫痪的非人灵长类动物，恢复了接近正常的行走步态，看起来就像脊髓没受过伤一样。这简直难以置信。”面对镜头，库尔蒂纳眼眶湿润。

参与研究的中国籍专家李秦博士告诉记者：“这也意味着，在人类身上实现的可能性非常大。”遗憾的是，12年前，因为心脏病突发，“超人”里夫没能等到这一天。

## 受“超人”鼓舞 科学家不断尝试“更实用的方法”

在中国医学科学院

医学实验动物研究所的MOTAC中英合作实验室中，右下肢瘫痪的猕猴终于在跑步机上迈开步子，原本屏住呼吸的库尔蒂纳和同事纷纷鼓掌，挥舞手臂，爆发出欢呼声：“它又会走路了！”

为了这一刻，他们已经努力了7年。此前，他们让瘫痪的大鼠站了起来，这一次是更加接近人类的灵长类动物。同时，该研究最大的突破在于，猴子可以通过自身的意识控制下肢的运动，而不需要借助外部的“开关”。

这绝不是一项简单的工程，瑞士洛桑联邦理工学院的库尔蒂纳，形容这是“一曲协奏乐章”。包括中国在内，7个国家11家机构近百位研究人员参与，其中有神经生物学家和神经外科医生，也有工程师和理疗师。每天他们通过邮件交流最新的进展，随时探讨问题，也常去其他成员的国家访问。

对“总指挥”库尔蒂纳来说，正是“超人”里夫让他下定决心，在这一领域深耕，帮助瘫痪病人对抗残疾。

在遭遇意外前，里夫和电影中的超人一样勇敢无畏。他喜欢独自航海，曾驾飞机横跨大西洋。哪怕瘫痪后，他也穿着西装，戴着呼吸机，用虚弱的声音坚定地宣布：“世界上有些人可以接受肢体残疾的现实，但我，绝不是他们中的一个。”

他坚信自己会重新站起来。为了用足够好的身体迎接未来的科学成果，他每周做3次高强度锻炼，保持肌肉的弹性。尽管在事故发生后的两年内，他曾13次被送回医院，几次因为呼吸机脱落差点死去，并摊上了几乎所有并发症——肺炎、骨折、血栓、皮肤破裂、肠道

疾病等。

他还和妻子创办了克里斯托弗·里夫瘫痪基金会，支持脊髓损伤治疗的相关研究。17年前，库尔蒂纳作为一个“小小的博士后”，在该基金会兼职。

他至今记得，那是一个普通的工作日，在一天快结束的时候，里夫对在场的学者和技术专家强调：“你们一定要专注于实用价值。”

“明天，当你们离开实验室时，我希望你们顺便去康复中心看看，瞧瞧那些伤者如何拼尽全力迈出一小步，如何挣扎着维持他们正在萎缩的躯体，然后等你们回家后，想想如何改变自己的研究方向，让他们的生活更美好。”这段话击中了库尔蒂纳。

他至今仍提醒自己和团队成员，“必须坚持尝试更实用的方法”，不断寻找见效最快、最实际的治疗手段。

过去经典的治疗方法是，神经桥梁的脊髓断了，人们就去修复这座大桥，通过刺激让被切断的神经纤维重新生长，最终“让大桥通车”。但对于库尔蒂纳来说，“这实在是太复杂了”。如果要尽早实现临床应用，他必须另辟蹊径。

“这次我们相当于在空中搭了一座桥。”李秦博士解释，只不过这座桥是无形的。当脑中的电极捕捉到运动指令后，可以通过无线网络，绕过脊髓损伤区域，直接激活损伤下段脊髓，向肢体传递神经信号。

当这个“看似疯狂”的想法第一次闪现时，库尔蒂纳甚至不敢告诉自己的博士后导师。没想到，当他鼓起勇气敲开办公室门后，导师思忖了片刻，然后微微一笑：“干嘛不试试？”