人脑或可被“声控”

超声波首次成功控制哺乳动物脑细胞

科技日报北京2月10日电（记者**刘霞**）美国索尔克研究所的科学家在9日出版的《自然·通讯》杂志上发表论文称，他们对培养皿中的人类细胞和活小鼠的脑细胞进行基因编辑，向其中添加通道蛋白TRPA1，首次用超声波激活了这些细胞。这种新方法为实现无创性脑深部刺激，开发体外起搏器和胰岛素泵铺平了道路，有望更好地治疗癫痫、心脏病等疾病。

该研究负责人斯雷坎特·查拉萨尼说：“无线通信是未来。我们已经知道超声波可以安全地穿透骨骼、肌肉和其他组织，这使其成为操纵身体内部细胞的终极工具。”

约十年前，查拉萨尼开创了利用超声波刺激特定遗传标记细胞群的方法，即“声遗传学”。2015年，他的研究团队发现，将TRP-4添加到通常不拥有这种蛋白的秀丽隐杆线虫的神经元内以后，可以通过超声波激活这些细胞。但他们向哺乳动物细胞中添加TRP-4时，却无法获得相同的结果。

因此，他们开始寻找新的哺乳动物蛋白质，这种蛋白质可使哺乳动物的细胞在7兆赫（被认为是一种最佳且安全的频率）的频率下对超声波高度敏感。在筛选了近300个候选蛋白后，他们终于找到了TRPA1。TRPA1是一种通道蛋白，已知可以让细胞对有毒化合物的存在做出反应，并激活人体内的一系列细胞，包括大脑和心脏细胞。

为测试超声波能否让TRPA1激活其他类型的细胞，团队将人类TRPA1的基因添加到活小鼠大脑中的一组特定神经元中，当他们对小鼠照射超声波时，只有包含TRPA1基因的神经元被激活。

临床医生现在使用的脑深部刺激是通过手术在患者大脑中植入电极来激活某些神经元亚群，从而治疗帕金森病和癫痫等疾病。查拉萨尼说，有朝一日，声遗传学可能会取代这种方法。声遗传学或许也可作为一种不需要植入的起搏器来激活心脏细胞。

国际战“疫”行动

扑朔迷离 美污水惊现神秘新冠病毒

◎实习记者 **张佳欣**

加州大学伯克利分校研究人员开发了一种从下水道系统中收集未经处理的污水并测试其是否存在新冠病毒的方法。

图为该校员工从下水道中取出废水自动进样器。

图片来源：艾琳易/加州大学伯克利分校

据《自然·通讯》杂志近日报道，研究人员在美国纽约下水道的污水中检测到了新冠病毒的“神秘谱系”——具有新突变模式的病毒片段。

报道称，研究人员2021年1月已在纽约市发现了这种病毒，过去的一年中，它“持续出现在纽约市的污水中”。自2020年年中以来，美国加州大学伯克利分校的研究人员在旧金山湾区（可能还有加州更远的地方）多个下水道的废水中也持续发现了类似的“神秘谱系”。美国其他城市也有类似的发现，但尚未公布。这引发了人们对新冠病毒是否正在逃避免疫的新担忧。

目前尚未有证据表明该病毒已经传播了多久，但研究指出，该谱系中的许多病毒与新冠病毒变异株奥密克戎存在大量共享突变。

奇怪的是，这种病毒只存在于人类的排泄物中，而非人体内。美国加州大学伯克利分校的科学家表示，它没有显示出引发疾病的迹象，也没有导致新的疫情暴发。

研究人员自己也对这些谱系的起源意见不一。一些人倾向于认为病毒来自那些感染病毒的人，他们的感染没有被测序捕捉到；还有人怀疑，这一“谱系”的病毒可能来自感染新冠的动物，可能是这座城市庞大的老鼠种群。

病毒源头仍然未知 但“土生土长”在美国

据《纽约时报》报道，自2020年6月以来，研究人员一直在对纽约市14家污水处理厂的废水进行采样。2021年1月，他们开始对样本进行有针对性的测序，重点放在病毒最重要的刺突蛋白的部分基因上。

美国生命科学网报道称，研究人员检查了来自世界各地的5000个其他废水样本，只在7个样本中发现了这一“谱系”，都来自纽约州。不管这种病毒是什么，它们都是“土生土长”在美国的。

科学家们还没弄清楚这些病毒的“谱系”来自哪里。他们认为，这些“神秘谱系”的病毒可能来自那些未能检测出来或尚未检测的感染者。但研究人员表示，考虑到纽约人以及可能携带某种变种的人往往不受限制地在全市流动，病毒不断出现在同一些污水处理厂的事实，这种理论不太可能。

研究人员发现，具有新突变模式的病毒片段在少数几家处理厂反复出现。他们表示不能透露具体的工厂或地区。

到目前为止，还没有在纽约的临床患者中发现这些变异。尽管如此，论文作者之一、英国剑桥大学皇后学院病毒学家约翰·丹内伊博士推测，这些病毒可能来自那些被限制在该市少数地区医疗机构的人。但他一直无法证明这一点。

丹内伊表示，我们能够把它的源头锁定在某些医院的排污棚的一小块区域内。他给这些地区的医生和医院发了电子邮件，但从未收到过回复。

神秘病毒与奥密克戎 存在相同突变

研究人员使用了一种病毒基因组测序技术，但这种测序只集中在病毒进入细胞所需的大约一半的刺突蛋白上，包含受体结合域（RBD）。许多允许奥密克戎逃避疫苗抗体或非奥密克戎感染的突变都存在于RBD。在纽约市废水中发现的“谱系”中的病毒突变也是如此。研究人员使用“谱系”一词是为了避免与世界卫生组织使用的“值得关切的变异株”一词混淆。

有趣的是，这种神秘病毒有一些与奥密克戎相同的突变，或者在相同的位置发生突变。实验表明，这些病毒也可能逃避某些抗体。

该团队研究了其中4个神秘的谱系，分别命名为WNY1、WNY2、WNY3和WNY4。他们发现，所有这些病毒都有部分或完全逃避抗体的能力，这些抗体很容易中和原始的新冠病毒毒株。虽然接种疫苗的人或以前感染过病毒的人的血浆可以部分中和所有4种谱系，但与原始病毒毒株相比，中和作用有所降低。

研究人员推测，纽约市发现的这种新冠病毒可能是同样的选择性压力的结果，即为了逃避某些身体的免疫防御而变异形成的。

“神秘谱系”起源于动物？仍未确定

另一种可能性是这些神秘“谱系”的携带者不是人类。纽约市下水道里的老鼠或许是目标之一。

但研究人员找不到将老鼠与该病毒联系起来的确凿证据。该团队对废水中的动物基因进行了测序，主要是为了找出除了人之外还有哪些物种在下水道中留下排泄物。除了来自人们食用的动物（牛、猪、鸡）的基因外，研究人员还在下水道中发现了猫、狗和老鼠遗传物质的证据。但没有一个是高度流行的。而神秘冠状病毒比例最高的污水处理厂的老鼠基因比例最低——有些时间，老鼠基因甚至检测不到。

自去年夏天以来，研究人员一直在与美国农业部动植物卫生检查局合作，从当地老鼠的血液和粪便样本中寻找病毒的迹象。到目前为止，他们一无所获。

也许老鼠不是神秘谱系的来源。科学家们一再发现，人类可以将病毒传染给动物，特别是宠物、动物园动物、饲养的水貂及其它动物。这引发了人们的担忧，即病毒可能会在动物宿主中“安家”，并在那里发生变异，然后被传回给人类。

通常情况下，老鼠并不是最令人担忧的问题，也没有任何证据表明病毒在野生老鼠中传播。人类感染老鼠的途径也是未知的。

但科学家们表示，仍有存在某种动物起源的可能性。

抗病毒药物组合可高效应对新冠

科技日报北京2月8日电（记者**刘霞**）美国科学家在最新一期《自然》杂志上发表论文称，目前正在开展抗新冠病毒临床试验的核苷酸药物布雷奎纳（brequinar）与瑞德西韦（remdesivir）或新冠口服药莫纳皮拉韦（molnupiravir）结合使用，可抑制人类呼吸细胞和小鼠体内的新冠病毒，而且药物组合使用比单独使用更有效。

该研究负责人之一、宾夕法尼亚大学医学院病理学和实验室医学教授萨拉·切瑞说：“确定抗病毒药物组合非常重要，不仅可以提高药物对抗新冠病毒的效力，还可以降低耐药性风险。”

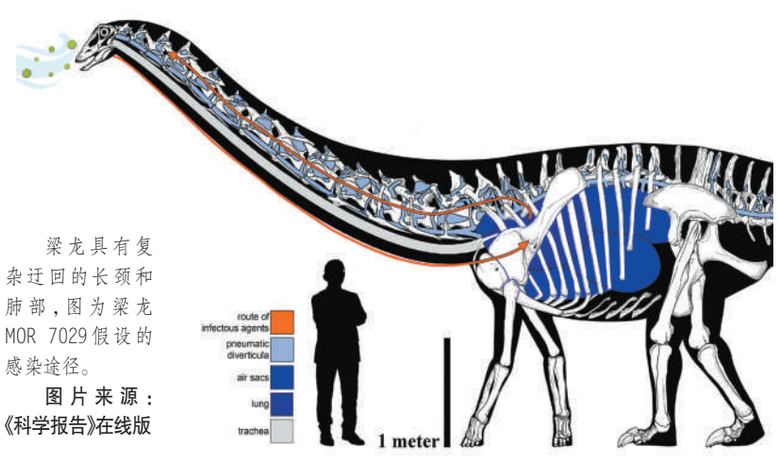
因为肺细胞是新冠病毒的主要攻击目标，切瑞团队用新冠病毒感染了人类呼吸道上皮细胞，并检查了18000种药物的抗病毒活性。研究人员最终确定122种对新冠病毒具有抗病毒活性的药物，包括16种核苷类似物。这些是临床上使用最多的一类抗病毒药物，其中包括瑞德西韦和莫纳皮拉韦，两者均经美国食品和药物管理局（FDA）批准用于紧急用途。研究人员还发现了一组宿主核苷生物合成抑制剂，包括布喹那（brequinar）。核苷生物合成抑制剂可阻止人体自身的酶生成核苷，从而防止病毒“窃取”RNA片段并复制。

切瑞等人假设，将布喹那与核苷类似物结合，可“协同”产生更有效的抗病毒效果。研究人员在肺细胞和小鼠中测试了这些药物，发现这些组合对多种新冠病毒毒株（包括德尔塔变种）非常有效。该团队目前正在针对奥密克戎毒株进行药物测试。

此外，研究还发现，最近获得了FDA授权使用的口服抗病毒药物帕克洛维德（Paxlovid），可与瑞德西韦或莫纳皮拉韦联合使用，对新冠病毒产生协同效应。他们计划接下来对这些药物组合进行人体临床试验。

恐龙呼吸道感染首个证据出现

梁龙脖子那么长，咳嗽了咋整？



梁龙具有复杂迂回的长颈和肺部，图为梁龙MOR 7029假设的感染途径。

图片来源：《科学报告》在线版

科技日报北京2月10日电（记者**张梦然**）据《科学报告》近日一项研究，一头年幼梁龙的化石残骸或成为恐龙呼吸道感染的第一个证据。梁龙是一种脖子超长的大型食草恐龙。这一发现增进了人类对恐龙所患疾病的认识。

这个样本名为MOR 7029，于1990年在美国蒙大拿州西南部被发现，可追溯至侏罗纪晚期（约1.5亿年前）。美国大平原恐龙博物馆研究人员此次分析了MOR 7029颈部的三块骨骼，发现了具有异常、不规则形状和骨质的骨骼突起。这三块骨骼上的突起或曾附着在名为气囊的充气结构上。气囊可能曾与MOR 7029的肺部相连，构成了MOR 7029呼吸系统的一部分。CT扫描显示，它们由异常的骨骼构成，这些骨骼很可能是在一次感染后形成的。

根据这些异常骨骼突起所在的位置判断，团队认为这些突起应该是在MOR 7029气囊受到感染后形成的，然后又扩散到了它的颈部骨骼，猜测这可能是一种类似曲霉病的真菌感染，曲霉病这种呼吸道疾病常见于鸟类和爬行动物中，会诱发骨感染。

研究团队认为，如果MOR 7029确实感染过曲霉病，它会出现流感或肺炎样症状——它的肺部疾病可能不会有明显外部表现，但也有肺炎样的症状如咳嗽、呼吸困难、流鼻涕、发烧和体重减轻等。

科学家指出，由于曲霉病在鸟类中不加治疗会有致命危险，因此MOR 7029可能因感染而死亡。

利用液态金属制作柔性骨架

机器人既能“地上跑”也能“天上飞”

无人车能够利用液态金属变形和弯曲。 **图片来源：弗吉尼亚理工大学**

科技日报北京2月10日电（记者**张梦然**）想象一下一辆小型自动驾驶汽车正在陆地上行驶，却突然将自己压扁，变成四轴飞行器飞走。据发表在最新一期《科学·机器人》杂志上的研究，美国团队设计了一种在材料层面改变形状的新方法，使用橡胶、金属和温度对材料进行变形并将它们固定在没有电机或滑轮的位置。

“当开始这个项目时，我们想要一种可做3件事的材料：改变形状、保持形状，然后恢复到原始配置，并在多个周期内完成。”弗吉尼亚理工大学机械工程系助理教授迈克尔·巴特利特说。

为了创造一个可变形结构，该团队借鉴了剪纸艺术。通过观察橡胶和复合材料中这些剪纸图案的强度，该团队创建出了具有重复几何图案的材料结构。

接下来，研究人员开发出一种能够保持形状但允许按需消除该形状的材料。他们引入了一种由嵌入橡胶皮内的低熔点合金（LMPA）制成的内骨架。通常，当金属被拉伸得太远时，金属会永久弯曲、断裂或拉伸成固定的、无法再用的形状。而将特殊合金嵌入橡胶后，当拉伸时，这种复合材料可迅速保持所需的形状，非常适合可立即承重的柔性变形材料。

最后，材料必须使结构恢复到原来的形状。研究团队在LMPA网格旁加入柔软的卷须状加热器。加热器使金属在60℃或铝熔化温度的10%时转化为液体。弹性体表皮将熔化的金属保持在原位，然后将材料拉回原来的形状，扭转拉伸，使复合材料具有“可逆塑性”。金属冷却后，它再次有助于保持结构的形状。

研究人员发现，这种受剪纸启发的复合设计可创造出复杂的形状，从圆柱体到球状再到凹凸形状。形状改变也可快速实现：用球撞击后，形状改变并在不到1/10秒内固定到位。此外，如果材料破裂，可通过熔化和重整金属内骨架来多次修复。

大自然中很多有机体都可改变形状以执行不同的功能。譬如章鱼能大幅改变形状来移动、进食或者与环境互动；人类也能弯曲肌肉进行支撑并保持；植物则可全天候移动以捕捉阳光。但在工程学中能否实现仍然未知。现在，一种变形复合材料不但强度足够，还很容易变形，使得机器人能最大化适应环境。未来这一材料带给我们的，不仅是执行多种功能任务的新一代机器人，还将有受损后自我修复的弹性设备，能在人机界面和可穿戴方面激发丰富的应用。

总编辑圈点

环球科技24小时 24 Hours of Globle Science and Technology

研究发现抑制癌细胞转移的蛋白质

科技日报讯（实习记者**张佳欣**）为什么一些患者会发生肿瘤转移，而另一些则不会？科学家对其中原因还不甚清楚。最近，奥地利科技学院研究人员在《肿瘤学前沿》发文指出，一种名为MFSD1的蛋白质会抑制癌细胞的转移。

MFSD1是哺乳动物中的一种蛋白质。研究小组在小鼠体内制造了缺乏这种蛋白质的癌细胞。没有这种蛋白质，癌细胞的移动速度要快得多，这表明MFSD1阻止了癌细胞的移动。研究人员在患有乳腺癌、结肠癌和皮肤癌的活小鼠身上进行了测试，结果表明，在缺乏MFSD1的情况下，转移率有很大的增加。

研究人员对有无该蛋白质的癌细胞进行了压力测试。他们发现，含有MFSD1的癌细胞在机械应力下很快死亡，而那些没有这种蛋白质的癌细胞往往保持完好。这表明，如果没有这种蛋白质，某些癌细胞可更容易进入血液，并找到进入身体其他部位的途径。在另一项实验中，研究人员用类似实验测试了癌细胞对“饥饿”的抵抗力。同样，缺少MFSD1的细胞存活时间更长。

研究证明，癌细胞对“饥饿”和机械压力的反应都是由蛋白质MFSD1引起，这是通过影响位于癌细胞表面的特定受体来实现的。这些特定受体是一种整合素，可确保癌细胞彼此黏连。在一个恒定的循环中，癌细胞产生这些受体，将它们运送到细胞表面，然后回到细胞内部。如果癌细胞缺乏MFSD1，它们就不能循环利用特定类型的整合素。结果是癌细胞与周围组织和彼此之间的黏连较少，使得它们更容易迁移。

日立法新设政府“减排”引导基金

科技日报讯（记者**李杨**）2月8日，日本政府经内阁会议敲定《全球变暖对策推进法》修正案，增加了新设官民共同出资的政府引导基金的内容，同时规定中央政府对地方自治体去碳化负有财政援助义务。该法案的修订主要着眼于促进地方政府和企业加大投入，助力达成政府提出的“减排”和“零排”两大目标——2030年较之2013年减少46%的碳排放以及到2050年实现温室气体零排放，达成“碳中和”以全面实现脱碳社会。

该政府引导基金拟于2022年秋季前后设立，命名为“去碳化支援机构”，由政府在2022财政年度出资200亿日元（约合人民币11亿元），利用财政资金杠杆放大效应，广泛吸引民间金融机构和社会资本参与，力争实现1000亿日元左右项目规模。

修正案明确，“去碳化支援机构”重点关注开发可再生能源和提高能源使用效率，将向地方企业的可再生能源项目、厨余垃圾发电和护林造林吸收温室气体等项目进行股权融资，同时还将对经营废旧塑料循环利用的企业进行股权融资和贷款。

中央政府将从全国依次选出20到30个地方自治体，作为推动去碳化的“先行地区”进行重点援助，据此逐年扩充相关财政预算并分配财政拨款，力争到2030年创设100个以上的“先行地区”。

日本环境大臣山口壮在内阁会议后的记者招待会上表示，尽管人们愈来愈认识到环保产业的重要性，但对其未来预期和收益未知性仍存有一定的疑虑。加之初始投资规模较大，很多项目难以确保资金链。本次通过修订《全球变暖对策推进法》，就是兼顾商业考量，从立法层面明确中央对民间和地方自治体的财政支持，充分调动社会资本以帮助地方自治体和企业解决资金筹集方面的困难。