

■ 一周亮点

美国试验不开胸心脏瓣膜植入术

新华社华盛顿3月30日电(记者林小春)美国的一项新研究表明,利用微创手术经导管植入人工主动脉瓣,而不是进行风险较高的开胸手术,将有助降低主动脉瓣重度狭窄的高危患者因并发症死亡的概率。

美国芒特西奈医院等机构的研究人员选取了近750名主动脉瓣重度狭窄患者,其病情符合做手术的条件但有较高手术风险。研究人员给他们使用了一种已获得相关管理机构批准的经导管主动脉瓣植入系统CoreValve,并与开胸手术的医疗效果进行对比。结果发现,经过一年治疗后,接受开胸手术患者因并发症死亡的几率是19.1%,而接受CoreValve治疗的患者因并发症死亡的为14.2%。

中风是主动脉瓣狭窄患者术后的主要并发症之一。接受CoreValve治疗的患者中风率较低,治疗后一年内的中风率是8.8%,而接受开胸手术患者术后一年内的中风率为12.6%。

但CoreValve疗法也有缺陷,接受此种治疗患者需要心脏起搏器的比例达22.3%,是手术治疗患者的近两倍(11.3%)。

CoreValve植入系统是美敦力公司的产品,于今年1月获得美国药管局批准,用于治疗手术风险极高的主动脉瓣重度狭窄。上述成果已在华盛顿举行的美国心脏病学学会科学年会上提交,并同时发表在美国《新英格兰医学杂志》上。

福岛核电站将向海中排放地下水

新华社东京3月30日电(记者蓝建中)日本经济产业相茂木敏充3月30日在福岛县宣布,将在5月份以后开始实施“地下水分流计划”,向海中排放福岛第一核电站的地下水,以缓解核电站内部污水存放空间紧张的局面。

这一决定是福岛当地渔业界让步的结果。茂木敏充当天下午前往福岛县相马市,首次就污水问题与福岛县渔业联合会人士进行了面谈。由于担心渔业受影响,福岛县渔业联合会希望能够在4月底玉筋鱼的试验性捕捞结束后再排放地下水。

虽然福岛第一核电站发生事故后,福岛县已经在近海停止大规模捕鱼,但是一直在部分海域针对特定鱼种进行试验性捕捞。

目前福岛第一核电站每天有400吨地下水流入一至四号机组反应堆所在建筑的地下,使核电站内的污水不断增加。抽取出的地下水要保存在蓄水池中,但核电站内现有的1000多个蓄水池已接近饱和,面临无处安置新蓄水池的困境。

东京电力公司为此制定了“地下水分流计划”,准备在地下水流入反应堆所在建筑地下之前就汲取出来排入海中,使每天流入地下的污水减少100吨。

东京电力公司和日本政府曾希望在2012年实施“地下水分流计划”,但是由于核电站内不断发生高浓度污水泄漏事故,渔民的反对情绪非常强烈,该计划一直未能实施。

为争取渔民同意,东京电力公司今年2月制定了更为严格的标准,限制所排放的水中的放射性物质浓度。

福岛县渔业联合会3月25日举行会议,向日本政府和东京电力公司提交了一份建议书,表示当地渔业界无法对核电站内部污水无处存放的困境置之不理,不得不同意排放地下水,但是要求对排入海中的地下水进行检查,并采取预防措施防止当地渔业因消费者恐慌情绪而遭受损害。

酸藤子酚有抑癌作用

据新华社柏林电(记者郭洋)德国研究人员最新研究发现,一种名为“酸藤子酚”的植物成分可用于抑制肿瘤血管新生,从而减缓肿瘤生长。

德国科隆大学研究人员近日报告说,通过阻断相关生长因子抑制肿瘤血管新生,从而遏制肿瘤生长已成为当下的通用做法。

酸藤子酚是一种名为酸藤子的植物含有的化学成分之一。研究人员发现,可将酸藤子酚作为“毒药”,给癌细胞线粒体“下毒”,线粒体被称为细胞的“动力工厂”。癌细胞线粒体“中毒”后肿瘤血管新生也会受到抑制,而正常血管和组织并未受到太大影响。同时,研究人员在伤口治疗实验中也发现,使用酸藤子酚后,血管形成受阻,伤口愈合放缓。研究人员认为这进一步证明了酸藤子酚的作用机理。

研究人员说,酸藤子酚可抑制肿瘤中血管的新生,且副作用小,利用这种新方法或可有效减缓肿瘤生长。

深度脑部刺激:窃听大脑内的故障

本报记者 刘霞 综合外电

据英国《自然》杂志网站近日报道,研究表明,深度脑部刺激设备已经在治疗帕金森病等常见的神经系统变性疾病方面彰显了巨大的潜能,现在,科学家们希望使用这项技术“窃听”到大脑神经回路出现的问题。

深度脑部刺激让帕金森病患者受益

对于弗兰克·多罗贝迪安来说,安静地坐着是一个巨大的挑战。但在今年一月初的某一天,他却被迫要求安静地坐上三分钟。在位于美国加州斯坦福大学的一个实验室内,他坐在一把椅子上,手扶着椅子边,脚放在地板上,他尝试着让他由于罹患帕金森病而不断颤抖的双腿安静下来,不过,并不太成功,但3分钟后,他确实放松下来了。

接着,研究人员提出了更高的要求:站直、躺在地板上、在房间里走动。对他来说,做到每个动作都要经历一番艰难的努力。与此同时,该实验的负责人海伦·勃朗特-斯图尔特一直在密切地关注着他的一举一动。

勃朗特-斯图尔特鼓励她的病人说:“你正在创造历史。”

73岁的多罗贝迪安是一名退休的中学老师,他笑着说:“每个人都这么说,但其实我并没有做什么事情。”

勃朗特-斯图尔特说:“你的大脑在做事情。”

此前,已经有数千名帕金森病患者和多罗贝迪安一样,接受了深度脑部刺激(DBS)治疗。在治疗过程中,一款植入设备会通过朝患者大脑内的运动区发射电脉冲,从而让患者不再震颤。去年10月,斯坦福大学的一组外科学医生给这款设备穿了两条细线,每条线上安装了四个电极触点,这款设备可以通过多罗贝迪安的大脑皮质进入其大脑深处名为丘脑底核(STN)的区域。

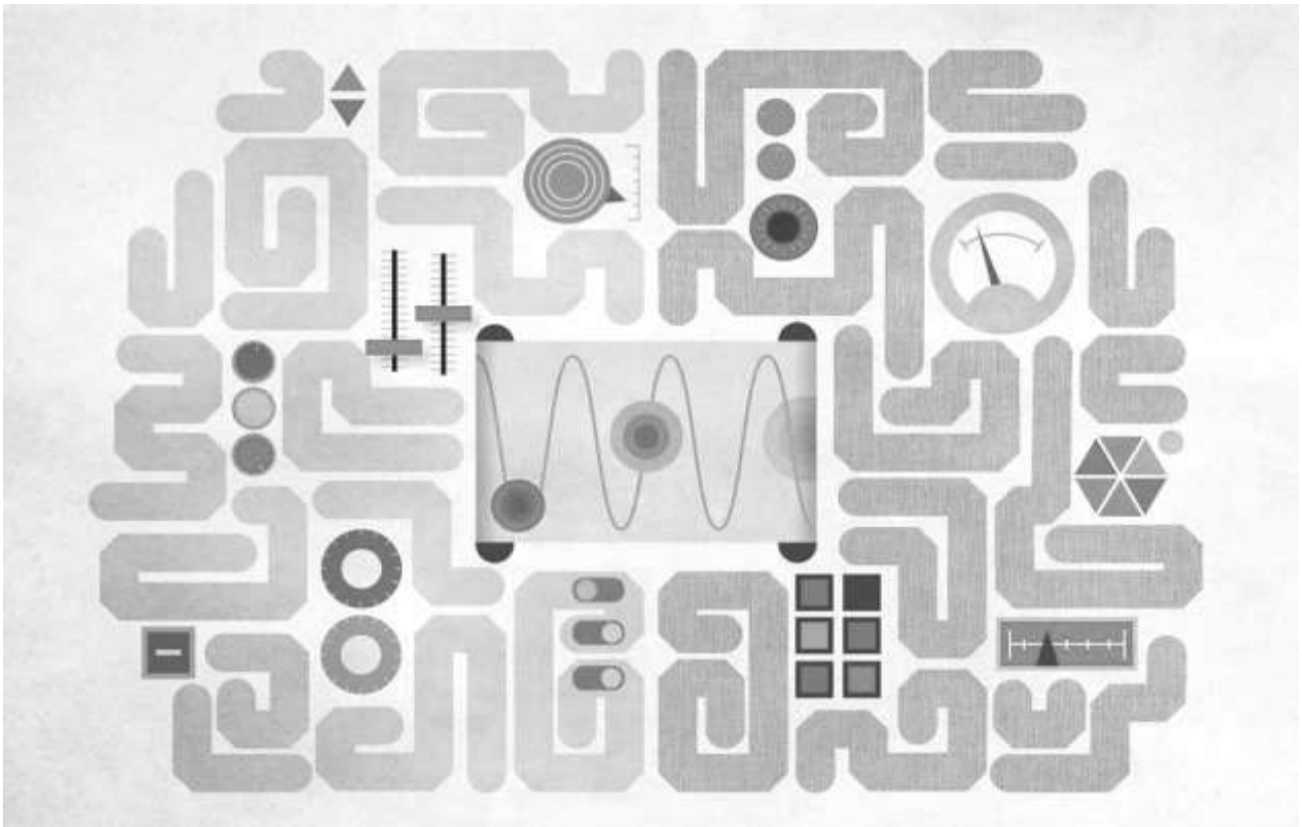
多罗贝迪安使用的这款“私人定制”设备是新生事物,由位于美国明尼苏达州的健康技术公司美敦力公司于2013年8月发布,这是新一代高级神经刺激器中的第一款,其不仅可将电流送进大脑,也能阅读由电流刺激所产生的神经信号。

在对多罗贝迪安进行实验时,勃朗特-斯图尔特研究团队暂时关闭了刺激电流并使用这台设备8个电极触点中的几个来记录可能与震颤、运动减慢、打冷颤等帕金森病典型标志有关的异常神经模式。

迄今为止,只有当病人的大脑在手术中被完全暴露时,人们才能获得这样的数据。但能够从病人那儿获得长期的神经记录数据可能变得日益重要,尤其当研究人员试图使用DBS来治疗包括抑郁、上瘾、强迫症以及图列特氏综合征等神经疾病时,其重要性更是不言自明。

美国埃默里大学的神经病学家海伦·梅博格表示,与帕金森病患者的大脑相比,抑郁、上瘾、强迫症等病患的大脑网络更不为我们所理解。多罗贝迪安目前正在使用的这种设备有望改变这种情况,因为这款设备使科学家们能理解不健康的神经网络在不同疾病内的不同表现以及DBS实际上对大脑做了什么事情。梅博格说:“每种疾病都不一样,不能一刀切,新技术使我们的进步能呈指数级飞速增长。”

勃朗特-斯图尔特补充道,最终,工程师们能使用与大脑网络有关的新信息制造更先进的脑部植入设备,这些设备能对他们记录下的神经信号进行解释;监测自身的效能并为不同人制定不同的疗法等,勃朗特-斯图尔特说:“这是一个令人激动不已的时刻,这是我们



第一次真正对大脑有所认识。”

DBS的基本原理大猜想

使用DBS的源头要追溯到上世纪60年代,那时,医生们一般使用手术来移除或破坏大脑的某些地方,从而治疗帕金森病。为了准确找到不同病人大脑内需要移除或破坏的地方,有些神经外科医生开始实用电刺激进行试验。他们发现,朝基底核(大脑深部一系列神经核团组成的功能整体)快速发送电脉冲能显著减少病人的震颤。到上世纪80年代末,长期脑部刺激开始作为手术的一种替代疗法而被人们所接受,自此,美国食品药品监督管理局(FDA)和欧洲的监管机构也批准使用DBS作为治疗帕金森病和其他运动紊乱的疗法,迄今为止,已经有10多万人使用了DBS。

但迄今为止,科学家们一直没有弄清楚DBS的生物力学原理,这也是其引发争议之处。佛罗里达州立大学的神经科学家迈克尔·奥肯说:“在过去一二十年内,我们提出了各种猜想,但到目前为止,还没有人敢说自己已经准确厘清了这种疗法的具体工作原理。”

然而,还是有迹可循的。例如,科学家们认为,DBS并不能模拟大脑内所有自然出现的信号。在帕金森病患的大脑内,这种高频脉冲以130至180次/秒的频率发送,超过了大多数自然出现的神经通讯1至100赫兹的频率范围。而且DBS产生的电流比任何神经细胞或神经细胞群生成的电流要高几个数量级。

而且,DBS似乎并不会让大脑发生永久的改变,至少在应用DBS治疗帕金森病时是如此,就目前而言,这一技术最常用的用武之地就是帕金森病。打开电流,病人的震颤和僵硬等症状会立刻缓解。但对很多病人来说,将该设备关闭或电池耗尽(电池的寿命为3到5年)几分钟或几秒钟后,这些症状立刻又会卷土重来。另外,这种疗法也无法阻止帕金森病所伴随的神经变性的不断恶化,从长期来看,病人最终一般会死于无法用DBS很好地进行治疗的症状,比如认知退化等。

从DBS这一设备开始运作到现在,研究人员就怀疑它不仅只是影响位于电极所处位

置的神经组织,它可能也会破坏引发疾病的信号,这些信号会在多个脑部区域反射,破坏大脑各个部分之间的通讯。

这种想法与目前科学界对帕金森病、抑郁以及其他很多神经精神疾病的新观点相吻合—这些疾病都被认为是大脑的网络机能出现了障碍。美国凯斯西储大学的生物医学专家卡梅伦·麦金太尔表示:“这是一个重要的观点,在过去5年内已经广为人们所接受。”确实,在过去几年内,这一观点助推美国和欧洲分别启动了“大脑研究”计划和“人脑计划”这两个巨大的脑科学研究计划。

用来治疗帕金森病的DBS的主要靶标,比如丘脑底核,位于高度互联的大脑网络的中央位置,它会帮助个体控制自己的运动。有许多证据表明,随着帕金森病破坏基底核内的神经细胞,丘脑底核内以及跨越这个感觉运动网络的细胞群的活动会反常地同步,卡在特定的频率,似乎是DBS让这些细胞从这些活动模式中解放出来,就像某些舒缓帕金森症状的药物所起的作用一样。

科学家们认为,从新一代神经刺激器那儿获得的数据可以对DBS的治疗机制进行更进一步地阐释,不仅包括DBS对帕金森病的影响,随着其应用领域不断拓宽,DBS也可以用于治疗精神疾病。就目前而言,这些数据或许也有助于缓解人们对使用这一设备所持有的担忧。威尔康奈尔医学院的医学伦理学家约瑟夫·费恩斯表示,尽管科学家们已经非常详细地标示出了与帕金森病有关的这种感觉运动网络,但如何最好地应用这项技术来治疗其他疾病目前还缺乏有效的指导方针。

另外,也有科学家认为,使用DBS在人体上进行控制实验或许并不需要等待我们完全或接近完全理解大脑内相关网络的运行机制才进行。布朗大学的精神病学专家本杰明·格林伯格表示:“作为一名临床医生,这真的不是重要的问题。真正的问题是,这些治疗对人们有用吗?它们安全可靠吗?”

奥肯补充说,与运动失调领域不同,对于神经精神失调机制的研究一直因为缺乏现实的动物模型而大大落后,“如果我们能使病患前进一步,我们就必须使用,不过要采用一种非常安全的方式。”

“私人订制”的DBS

数十年来,梅博格一直在进行此类研究。2005年,她发表了第一篇使用DBS缓解严重且对难治疗的抑郁症的研究论文。从此,她将主要精力都投在了对大脑内名为亚基底核(大脑的情绪控制中心区,与包括认知、动机、偏好和睡觉等有关的区域紧密相连)的结构进行实验上,在这个结构中,新陈代谢的加快被证明与病人抑郁症的严重程度有关。她推断,在这个区域和其他地方使用DBS能成功地将各种抑郁症的症状减少40%至60%。

但在最近几年,她的研究团队更进了一步,所采用的手段是使用脑部扫描标示在亚基底核周围弯曲曲曲盘旋着的稠密的神经网络。将这些信息与在病人身上看到的影响结合在一起,梅博格开始专注于研究电极放置位置在毫米尺度上的差异,因为仅仅几毫米的差异就能导致治疗成功或是失败。

而勃朗特-斯图尔特的研究团队目前正在对与多罗贝迪安所使用的设备类似的新型植入物进行测试。她说,这些设备有潜力做得更好,使科学家们能实时监测病人的情况并对刺激脉冲进行调谐以便让好处达到最大化。她说:“每个人或许都存在着一个属于自己的最优的调谐频率。”

这一领域的“圣杯”是制造出私人化的DBS疗法。勃朗特-斯图尔特说:“我们目前做的是让DBS起作用,但它只是第一代产品,我们还需要进行进一步的研究,对其进行优化和升级。”她们目前正在使用能够记录数据的DBS植入设备作为基础,希望最终能得到“闭环”神经刺激器,这种设备能持续不断地追踪一个人的大脑活动并自动在需要时设置实时达到最优。

作为第一步,斯坦福的研究团队开始挖掘多罗贝迪安和其他病人的植入设备无线传输而来的电记录,以便发现与不同的帕金森病症状有关的模式。他们也在研究这些模式如何根据不同的活动—比如站着、坐着和走动等—而发生变化,这些数据不可能通过医院里使用的那种庞大的设备而获得。确实,勃朗特-斯图尔特表示,可能不仅仅存在着一套“最优”的

刺激参数,“我们最终或许能为不同的功能找到最适合的频率范围。”

加快研制“闭环”神经刺激器

随着科学家们收集到的数据越来越多,很多制造商们已经开始在“闭环”技术领域大步迈进了。去年12月份,FDA批准了第一款闭环可植入的神经刺激器,主要用于治疗很难对付的癫痫,这也是一种由于大脑网络失调所导致的神经失调。这种设备由总部位于美国加利福尼亚州山景城的NeuroPace公司研制而成,其能对神经网络进行监测,捕捉到反常活动发出的第一个信号,接着使用一束电流脉冲进行反应从而阻止癫痫的突然发作。该公司的首席执行官弗兰克·费歇尔说:“我们使用刺激设备来破坏反常的活动,如此一来,它就不会被相关的神经细胞捕捉到,因此,能将症状扼杀在摇篮中。”

但费歇尔也承认,不管这一设备能为癫痫病人做什么,它并不能直接应用于其他疾病。相对来说,癫痫是一种比较简单的疾病,一般包括反常的大脑活动的连续片段;而帕金森病则包括一系列症状,这些症状会随着时间的流失而加强、减弱甚至变形。研究人员正在帕金森病和其他疾病内搜寻相关的神经信号,并且研发与不断变化的症状保持一致所需要的计算工具。

去年,英国剑桥大学的实验神经学家皮特·布朗在8名病人身上首次演示了如何使用闭环DBS系统来治疗帕金森病。布朗将病人的DBS植入物插入一台外部机器内,只有当这种植入物探测到某些反常的大脑节奏时,它才会刺激STN。与传统的DBS疗法(一般会有规律地对大脑进行刺激)相比,这种有选择性的刺激活动会将症状减少30%。

布朗说:“目前,我们还没有在病人身上测试过这一理念,但这一展示的确证明了这种闭环概念能对帕金森病人起作用。”

美国国防部高级研究项目局(DARPA)也希望加速这种闭环技术的研发进程,去年10月份,DARPA宣布了一项为期5年、总投资高达7000万美元的项目来支持研发新奇的脑部刺激设备。作为美国白宫最新公布的“大脑计划”的一部分,这一项目旨在使用大脑植入物治疗诸如创伤后的精神失调(PTSD)、焦虑以及外伤性脑损伤等疾病。该机构正在研究能监测并操控神经活动的可植入设备,这种设备不仅一次能监测并操控多个点,而且也能监测并操控整个起作用的神经网络。DARPA的项目经理贾斯汀·桑德斯表示,实现这一目标可能需要研发出新型的小型传感器以及能对大脑功能进行详细阐释的网络模型,以便对从多个脑区区域源源不断传来的数据流进行解释。

在去年的神经科学协会的年度大会上,著名的梅奥诊所的神经外科医生肯达尔·李提交了一款DBS系统模型Harmoni,其能在将电流输送到大脑内的一个区域时记录下电学和神经化学反应。负责该项目的工程师凯文·本尼特表示,因为大脑使用电学信号和化学信号来相互沟通,对每种数据进行监控有望提供更完整的信息。该研究团队打算首先在罹患运动失调的病人身上测试该设备,但他们希望最终能将对精神病人的化学和电学监测结合起来。本尼特说:“这些人是最难治疗的人,这些症状更难探测到并进行定量分析。”

勃朗特-斯图尔特认为,对第一款用于治疗帕金森病的可植入闭环DBS设备进行的测试可能在5年内进行,随后会用来治疗其他精神疾病。

人人都能为自己发电

——访美国佐治亚理工学院纳米材料科学家王中林

本报记者 华凌



王中林教授在展示摩擦纳米发电机。
本报记者 华凌摄

试想一下,你只需简单地走进办公室走一圈,或者用手掌揉一下手机,即可给它充电,而无需将其插入充电器,你就是电源!

这是在第247届美国化学学会(ACS)全国会议暨博览会上,由美国佐治亚理工学院华裔纳米材料科学家、中科院北京纳米能源与系统研究所王中林院士带领其研究团队,以独特的绿色能源视角呈现的研究成果报告。日前,王中林教授在北京接受了科技日报记者的专访。

开辟能源转化及应用新范畴

一百年以来,煤、天然气和核能电厂全部采用涡轮发动机驱动和电磁感应发电机,这一直是将机械能转换成电能唯一途径。而常规能源的使用需要大量分散的、昂贵的发电厂和电网来四处分配电力,在输送的过程中会损失掉大量能源。

鉴于这种情况,2006年,王中林教授在佐治亚理工学院带领研究小组开始着手改变我们对机械能的方式。他们研制出的纳米发

电机,被美国《新科学家》杂志评为与手机同等重要的发明,认为其将是影响未来10到30年的十大重要技术之一,开辟了能源转化和应用的新范畴。

随后,他的研究小组致力研究一种称为压电效应即电力来源于压力的能量现象,发明微小的摩擦生电纳米发电机(TENG)。令他们吃惊的是,在研究中它所产生的电力高于预期。在调查导致这种现象的原因时,研究人员发现是由于设备上两种聚合物表面摩擦在一起,产生了所谓的摩擦作用,也就是基本上大多数人所知道的静电。

他介绍说,对于无线、便携或植入式电子产品来说,从我们的生活环境捕获能量是一种可持续、免维护、获得绿色电源的有效方法。

摩擦纳米发电机如何发电

王中林解释说,近期发明的这种摩擦生电纳米发电机是基于摩擦起电和静电感应的耦合将机械能转换成电能。在内部的发电单元,

由于两层薄膜间表现出相反的摩擦电极性电荷转移,造成一个电势差;在外部负载时,电子被驱动在附着于薄膜背侧的两个电极之间流动,以平衡电位差。

TENG有三种基本的操作模式:垂直接触-分离模式、平面滑动模式和单电极模式。自从2012年1月第一份的TENG报告中,其输出功率密度在12个月内提高了5个数量级。该区域的功率密度达到313W/m²,体积密度达到490kWh/m³,并被证明转换效率为50%。

将该研究商业化应用的关键是输出上的巨大飞跃和未来在化学上的改进。王中林解释道:“能够产生大量电荷的输出取决于摩擦表面的性质。在聚合物薄膜的表面上采用纳米材料的图案增加了片材的接触面积,产生的电力可以有上千倍的差异。”

未来商业前景无法估量

TENG可应用于收获各种可用的机械能,而且是通常在我们日常生活中浪费掉的,比如

人体运动、风震、旋转的轮胎、流水等等。也可将其用作一个自供电传感器,使用其电压和电流输出信号主动检测静态和动态的过程引起的机械搅拌,对于触摸板和智能皮肤技术具有潜在应用。它的输出性能可以通过许多方法增强,包括合理地选择材料、改良物理表面形貌或化学功能化纳米结构。

目前,在大量改进的基础上,王中林的研究小组正致力于将其商业化,采用TENG给手机和其他移动设备充电。

未来,这些纳米发电机可以在更大规模上带来深远影响,商业前景更是无法估量。研究人员可以利用这一技术挖掘海浪、雨滴、我们周围风的无尽能量,用小的发电机,而不是高耸的风力发电机,以帮助满足全世界不断增长的能源需求。

无疑,它不仅可作为自我供电的便携式电子产品,同时也为我们在不久的将来提供了一个新的技术以解决世界能源危机这个重大问题。