

癌细胞从“休眠”到“苏醒”重大谜团获解

将促进新治疗策略开发

科技日报北京12月14日电(实习记者张佳欣)癌细胞离开原发肿瘤后会通过“休眠”来躲避免疫和药物治疗,但当其“苏醒”后,会扩散到身体不同组织并复发,形成转移性癌症。癌细胞如何保持数年时间休眠状态以及为何会“苏醒”一直是癌症研究中的一个重大谜团。近日,美国西奈山伊坎医学院Tisch癌症研究所的研究人员解决了这一关键问题。

根据13日发表在《自然·癌症》杂志上的研究结果,癌细胞通过在自身周围环境中分泌Ⅲ型胶原蛋白来保持“休眠”,当胶原蛋白

水平逐渐下降时,癌细胞就会“苏醒”。研究人员发现,通过用这种胶原蛋白丰富癌细胞周围的环境,他们可以迫使癌细胞保持休眠状态,防止肿瘤复发。

癌症患者的死因多由于癌细胞的转移,这种转移很可能发生在肿瘤切除几年后。以前,科学家已经研究了播散肿瘤细胞是如何结束其休眠状态的;而这项新的工作展示了癌细胞如何保持休眠状态。

这项研究使用了高分辨率成像技术,其中包括活体双光子显微镜。这项技术可以实时显示活体动物体内的休眠癌细胞,使研究

人员能够利用乳腺和头颈部癌细胞系追踪小鼠模型中处于休眠状态的癌细胞,并能够直观地看到当癌细胞“休眠”时细胞外基质结构的变化,以及当这些细胞“苏醒”时它是如何变化的。

在患者样本中,研究人员表明,丰富的胶原蛋白可以作为预测肿瘤复发和转移的潜在指标。在小鼠模型中,当科学家们增加了离开肿瘤的癌细胞周围Ⅲ型胶原蛋白的数量时,癌症的进展被打断,播散的细胞被迫进入休眠状态。这表明,可以通过调整癌细胞的休眠状态,防止其转移。

论文资深作者、Tisch癌症研究所医学(血液学和医学肿瘤学)副教授约瑟·哈维尔·布拉沃-科德罗博士表示,这一研究结果具有潜在的临床意义,可能会引导研究一种新的生物标记物来预测肿瘤复发,以及减少局部和远端复发的治疗干预措施。这项旨在防止休眠癌细胞“苏醒”的干预措施,是防止其转移生长的一种治疗策略。随着肿瘤休眠生物学的进一步发现和新特效药的开发,诱导癌细胞休眠的治疗与专门针对休眠癌细胞的治疗相结合,最终将防止癌细胞的局部复发和转移,为缓解癌症铺平道路。

怀揣多项创新 肩负四大使命

“韦伯”将讲述第一批恒星的故事

今日视点

◎本报记者 刘霞

千呼万唤始出来!下一代宇宙天文台——詹姆斯·韦伯太空望远镜(以下简称韦伯太空望远镜),将于12月22日在法属圭亚那的欧洲太空港由阿丽亚娜5号火箭发射升空。该望远镜由美国国家航空航天局(NASA)、欧洲航天局(ESA)和加拿大航天局(CSA)共同研发,被称为这个十年中人类观察宇宙的理想平台。

历经30多年的开发和建造,韦伯太空望远镜拥有多项创新,其将肩负四大使命,并揭示更多与宇宙和人类自身有关的秘密。

四大使命

韦伯太空望远镜被称为哈勃太空望远镜的“继任者”,其比哈勃望远镜大六倍,但重量只有后者的一半(约6.5吨),灵敏度则是哈勃太空望远镜的100倍,有望观测到135亿年前宇宙的“模样”。

“哈勃太空望远镜在很多方面彻底改变了我们对太空的了解。”韦伯太空望远镜科学项目副主任卡尔蒂克·谢特在接受西班牙《趣味》月刊采访时说,“例如,它提供了很多关于星系如何形成和演化的信息,但它主要还是一个光学望远镜。虽然哈勃有红外相机,但它们的灵敏度不够高,人们需要使用更高灵敏度的红外设备。由于宇宙膨胀,第一批天体的光线抵达望远镜时,已经偏向电磁光谱的红色一端。韦伯太空望远镜因此应运而生,它将让我们看到宇宙很年轻时的景象。”

研究人员指出,韦伯太空望远镜能够在红外光谱下进行观测,并且拥有极高的灵敏度。因此,它有能力看得更远、更清晰,使我们能够以前所未有的便利性观测和研究

韦伯太空望远镜将回溯135亿年前的宇宙情形,观测大爆炸数亿年后形成的首批恒星和星系,探测最遥远的超大质量黑洞,为我们讲述宇宙的亘古往事。图为望远镜组装现场。

图片来源:ESA



宇宙。

据《趣味》月刊报道,韦伯太空望远镜科研负责人约翰·马瑟指出,太空望远镜有四大使命:首先,它将尝试观测宇宙大爆炸后出现的第一批天体,例如星系、黑洞和超新星;其次,它将观测星系随时间如何生长;再次,它将观测恒星和行星系统在气体尘埃云内部如何形成;最后,它将观测其他恒星周围的行星以及我们身处的太阳系本身,了解这些天体系统的成长和演化历程,并帮助了解地球如何具备能支持生命繁衍的条件。

ESA表示:韦伯太空望远镜提供的数据还将回答一些令人信服的问题:黑洞是如何形成和成长的,以及它们对早期宇宙的形成和演化有何影响。

据Republic World网站报道,美国物理学会4月份的研究报告称,韦伯太空望远镜将能利用其搭载的仪器调查7颗可能宜居的系

外行星的大气层,以寻找氮和其他可能的生命迹象,并有望在三天内给出结果。

三大创新

为了完成上述使命,科学家们在韦伯太空望远镜上实现了很多工程学和科学领域的创新。比如巨大的“遮阳伞”结构,以及创造最低工作温度纪录的设备等。

为了让韦伯太空望远镜捕捉红外光的能力发挥到最大限度,就必须尽可能减少主要来自太阳、地球和月球的光和热辐射干扰。为此,科学家们设计出了一种巨大的“遮阳伞”结构,这个“遮阳伞”与一个网球场大小相当,拥有4层隔热结构,能使远端的观测设备保持低温工作状态。

此外,韦伯太空望远镜将在距离地球150万公里的“拉格朗日2”(L2)点(太阳和地球之间的引力平衡点),对宇宙进行持续观测,而

哈勃距离地球仅570公里。轨道的高度让韦伯太空望远镜观测角度比哈勃好很多,这可以帮助科学家揭示有关宇宙的一系列谜团。由于身处这样幽深寒冷的环境,韦伯太空望远镜将在接近绝对零度的条件下进行观测,其携带的一台设备将创造工作温度的最低纪录——零下267摄氏度。

韦伯太空望远镜的口径为6.5米,远大于哈勃太空望远镜的2.4米,这意味着,望远镜不可能由单体部件构成,但同时又不可能太重,否则会增加发射难度。韦伯太空望远镜主镜由18个被制成的六角形镜片组成,进入太空后,这18个镜片将重新组合,并最大限度构成一个整体,协同发挥作用。如果这一功能无法实现,韦伯太空望远镜将很有可能成为在茫茫太空中漫无目的游荡的“盲人”,因为一旦进入太空,韦伯太空望远镜将无法再进行维修,“其只有一机会”。

首款可实时测量光电场的光示波器出现

有望提升光纤通信效率

科技日报北京12月14日电(记者刘霞)美国科学家在最新一期《自然·光子学》杂志撰文指出,他们开发出世界上第一台光学示波器——一种能够测量光电场的仪器。该设备能将光振荡转换为电信号,就像医院监视器将患者的心跳转换为电振荡一样。这款先进的新设备有望提升光纤通信的效率。

迄今为止,由于光波会高速振荡,读取光的电场一直是科学家们面临的一大挑战。现有最先进的技术可以测量覆盖电磁频谱无线射频和微波波段的高达千兆赫兹频率的电场。

由于光波能以更高的速率振荡,所以可以传输更密集的信息。然而,目前用于测量光场的工具只能解析与光脉冲相关的平均信号,

而不能解析脉冲内的峰值和谷值。但是,测量单个脉冲内的峰值和谷值非常重要,因为正是在这个阶段,信息才能被打包和传递。

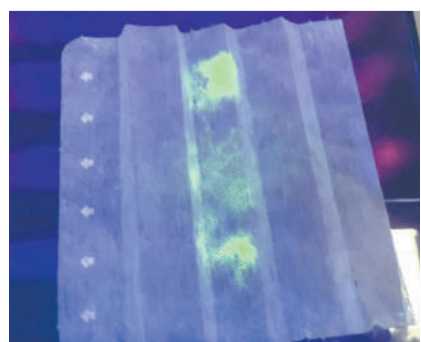
为了更好地测量光脉冲的峰值和谷值,研究负责人之一、中佛罗里达大学物理学副教授迈克尔·奇尼提出了单激发波形测量方案。随后,研究团队开发了全球首款光示波

器,并在实验室展示了其实时测量单个激光脉冲电场的功能。

奇尼解释说:“光纤通信利用光提高了数据传输速度,但我们仍然受限于示波器的速度,最新研制出来的光示波器速度提高约1万倍。接下来,我们计划进一步完善该技术,使其达到最优化。”

科学家用鸵鸟蛋抗体开发新冠口罩

紫外线照射下附着病毒处可发光



新冠病毒样本在紫外线照射下会发光。

图片来源:《日本时报》网站

国际战“疫”行动

科技日报北京12月14日电(实习记者张佳欣)据日本《日本时报》和英国《每日邮报》近日消息,日本京都府立大学校长塚本康浩主持的开发团队使用从鸵鸟蛋中提取的抗体研发出一种检测新冠病毒的口罩。只要用紫外线一照,口罩上附着病毒的地方就会发光。研究人员希望这项创新能够帮助人们在居家实现低成本的病毒测试。

这种无纺布口罩的特点是过滤器上涂有针对新冠病毒的鸵鸟抗体。先前研究

表明,鸵鸟对疾病有很强的抵抗力,能够产生几种不同种类的抗体,或中和体内异物的蛋白质。

此次这些抗体是从鸵鸟蛋中提取的,这种鸵鸟蛋被注射了灭活的、不具威胁性的新冠病毒。抗体可以通过蛋黄传递给后代。鸵鸟蛋的形成时间要比鸡蛋快得多,而且其质量几乎是鸡蛋的24倍,是世界上最大的蛋,这为抗体的形成提供了更多的空间。

去年2月,该研究小组向雌性鸵鸟注射了灭活新冠病毒,成功地从它们产下的蛋中提取了大量抗体。接着,该小组开发了一种特殊的过滤器,可将其放置于口罩内。在受试者佩戴

口罩8小时后,研究小组取出过滤器,喷上含有鸵鸟蛋抗体的荧光染料,如果存在新冠病毒,过滤器在紫外线照射下会发光。

研究团队对32名感染新冠病毒的患者进行了长达10天的观察后发现,感染者佩戴的所有口罩在紫外线照射下都会发光,但随着时间的推移和病毒载量的减少,口罩会褪色。

研究人员表示,以智能手机的LED灯作为光源检测病毒,将大大扩展该口罩使用的人群范围。据报道,塚本康浩亲自佩戴了其中一个实验口罩,在检查时发现口罩发光,做过核酸检测后,他果真被确诊感染了新冠。

科技日报北京12月14日电(记者张梦然)要力气时可以捏扁罐头,要精细时可以拿起小镊子,拥有这般“男友力”的其实是一只机器手。据英国《自然·通讯》杂志14日发表一项研究,韩国科学家团队报告了一种机器手集成了响应式运动、传感并拥有高度灵活性所需的所有组件。这种机器手可以安装到现有商业机器手臂上,从抓握鸡蛋到使用剪刀和镊子,能够执行各种各样的任务。

人体全部206块骨头中,有54块在手上,相当于骨头总数的四分之一,而驱动这些骨头的手部肌肉结构也极其复杂,正因如此,人类手的运动看似平常,却涉及相当高的灵巧水平,能从事包括从精细物体的抓取到繁重工具的操作等多种任务。而解释人手极其复杂的功能,迄今为止仍然是领域中尚未解决的挑战。

机器人的手与人类的手有着相似的功能,因此在执行任务时也可以拥有很高的灵活性,实际应用中,机器手有执行跨度很大的任务的潜力。但是,开发没有额外驱动部件使之移动的手,同时保持其高度灵活性或以适当力量抓取的能力是一个巨大挑战。额外驱动部件也使这些手难以集成在现有的机械臂上,限制了它们的用途。

韩国亚洲大学科学家团队此次开发了一种灵活的机器手,称为“ILDA”(集成连接驱动的灵活拟人)。这只手由20个关节组成,允许15度自由移动,指尖力34牛顿,总重不到1.1公斤,体积小巧(218毫米),有触觉传感能力。

研究人员表示,“ILDA”的所有组件都集成到了手上,这意味着它可以无须额外部件(如前臂)就能连接到现有的机械臂上。而一系列实验表明,这只手可以拿起各种形状的物体,强力抓握时可压扁罐头,或精细抓握时拿住一个鸡蛋,同时这只手还可以用剪刀裁纸以及用镊子拿起小物体。

轻轻拿起一颗鸡蛋,既不会用力过度捏爆它,也不会力道过轻把它摔地上,对人类来说是与生俱来的本领,对机器人来说却是个大挑战,这次成功实现表明该机器手在触觉传感、反馈机制、精细操作等方面的巨大进步。

我们常说机器“笨拙”,就是因为机器手干不了太过精细的活。你可以给它设定程序,让它们写字画画,但自如抓握、控制力道,依然是欠点火候。人手是精妙的工具,因为它有复杂的结构,从手臂到手肘到手掌再到手指,骨头,肌肉,肌腱,互相关联,彼此协作。要把这一切搬到机器手上可就太难了——体积不能太大,传感器得足够多,结构也要够灵活……心有猛虎,细嗅蔷薇,说来容易,让机器办到,则是对人类的一大考验。不过,现在看来,人类又完成了一项挑战。

锻炼为何有益大脑有新解

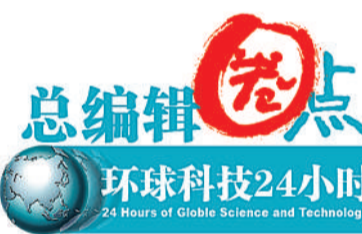
能提高保护大脑的抗炎因子水平

科技日报(记者张梦然)英国《自然》杂志近日发表的一项小鼠研究发现,锻炼能提高那些或对人体具有保护作用的抗炎因子水平。如果将这些抗炎因子转移到不锻炼的小鼠体内,也能提高它们的学习和记忆力;一小组认知损害患者在坚持锻炼6个月后,体内这些抗炎因子也会有所增加。研究结果对锻炼身体为何有益大脑的机制提出了新的见解。

虽然锻炼对大脑和认知功能的益处已是众所周知,但其背后的机制一直有待阐明。为了确定锻炼是否能让血浆中有益脑功能健康的因子水平上升,美国斯坦福大学医学院神经科学家托尼·韦斯-科雷及其同事,从不运动的小鼠和使用跑步机28天的小鼠体内分别采集了血浆,并将这些血浆注射到不运动的年轻小鼠体内。

研究发现,注射了跑步小鼠血浆的小

既能孔武有力,也可细嗅蔷薇
超级灵活的「男友力」机器手问世



鼠,其海马细胞增殖和存活率显著增加,这与在运动小鼠体内观察到的由跑步产生的直接效应类似。注射了跑步小鼠血浆的小鼠,其环境和空间的学习以及记忆力也有所增强。

研究人员对这些血浆进行了蛋白质组学分析,并发现特定因子在锻炼产生的抗炎作用中起到了关键作用,比如簇集蛋白。静脉注射簇集蛋白在急性大脑炎症小鼠模型和阿尔茨海默病小鼠模型中均表现出抗炎作用。他们还发现,在进行6个月的身体锻炼干预后,20名轻度认知损害患者血浆中的簇集蛋白水平有所上升。

研究结果表明,血浆中可能存在对大脑有益的、可转移的抗炎“运动因子”;研究还为开发阿尔茨海默病这类疾病的治疗手段指出了新方向。

俄提出解释大脑活动数据新方法

比核磁共振成像技术的精确度高出5倍

科技日报(记者董映璧)俄罗斯科学家提出了一种解释大脑活动的数据库方法。该方法比目前使用的核磁共振成像(MRI)技术的精确度高出5倍,有助于治疗抗药性癫痫,可更好地了解神经性质的影响,成像有一定的失真,从而导致不能准确地区分大脑中一个组织的结束和另一个组织的开始。

但核磁共振扫描技术使用了大脑模拟活动,由于受到噪音和其他各种人为因素的影响,成像有一定的失真,从而导致不能准确地区分大脑中一个组织的结束和另一个组织的开始。而新开发的方法解决了这一问题。研究结果显示,在低分辨率模型中,新方法比MRI技术的精确度高出5倍,虽然需要更多的计算能力,但在质量上克服了传统方法中的缺点。

雅微亦表示,研究中使用了混合有限元方法,其准确性可与广泛使用的有限元方法(PiFEM)媲美。这两种方法在解释脑电图和脑磁图数据方面都是必要的。新方法的不同之处在于,神经电流可满足物理限制,包括电荷守恒定律,但PiFEM方法不存在这样的性质。

图或脑磁图与核磁共振成像技术,并用特殊的算法来处理诊断信息。这样就可以准确地确定病变的位置并对其进行手术,而不影响健康的组织。

但核磁共振扫描技术使用了大脑模拟活动,由于受到噪音和其他各种人为因素的影响,成像有一定的失真,从而导致不能准确地区分大脑中一个组织的结束和另一个组织的开始。

而新开发的方法解决了这一问题。研究结果显示,在低分辨率模型中,新方法比MRI技术的精确度高出5倍,虽然需要更多的计算能力,但在质量上克服了传统方法中的缺点。

雅微亦表示,研究中使用了混合有限元方法,其准确性可与广泛使用的有限元方法(PiFEM)媲美。这两种方法在解释脑电图和脑磁图数据方面都是必要的。新方法的不同之处在于,神经电流可满足物理限制,包括电荷守恒定律,但PiFEM方法不存在这样的性质。