

如何安全地挺起胸膛

科学家解析硅胶植入物与免疫系统关系

■本报记者 唐凤

美国每年约有40万人接受硅胶乳房植入手术。但是,这些植入物安全吗?该国食品和药物监督管理局(FDA)数据显示,由于疤痕组织的积累和其他并发症,大多数植入物需要在10年内更换。

为此,麻省理工学院等机构研究人员对5种植入物的形貌等特征进行了研究,系统分析了不同表面结构是如何影响不良反应发展的,以便找出何种植入物设计可能较安全。相关论文6月21日刊登于《自然—生物医学工程》。

美丽有风险

硅胶被广泛用于慢性植入,并且被普遍认为安全的。为了减轻人体对硅胶植入物的免疫反应,设计人员已经采取了诸多措施,例如改变表面化学性质的化学修饰、水凝胶涂层、等离子体处理,以及改变表面特征的形状和粗糙度。

其中,硅胶乳房植入物自20世纪60年代开始使用,最早版本的表面十分光滑。然而,植入者常会出现一种名为包膜挛缩的并发症——植入物周围形成疤痕组织并挤压它,导致疼痛以及植入物变形。并且植入物也可能发生翻转,需要手术调整或移除。

20世纪80年代末,一些公司开始制造表面粗糙的植入物,有的甚至有数百微米厚的纹理,从而希望能够减少包膜挛缩发生率,并使其更好地与组织“黏”在一起,固定在原地。

然而,2019年,FDA要求一家乳房植入物制造商召回所有在美国销售的高纹理乳房植入物(约80微米),原因是增加了与乳房植入物相关的间变性大细胞淋巴瘤(一种免疫系统癌症)风险。

目前,新一代乳房植入物粗糙度轻微(平均约4微米),而且接触点的数量、分布和尺寸已优化到细胞尺寸,旨在防止这些并发症。即便如此,FDA资料显示,所有的隆胸手术都有风险,包括间变性大细胞淋巴瘤,通常被称为乳房植入物疾病的全身性症状以及包膜挛缩等。

除了爱美人士,一些肿瘤患者甚至残障人士则不得不使用植入物。因此,未来需要设计更多的生物相容性植入物。



研究小组系统分析了硅胶乳房植入物表面形貌如何影响健康。 图片来源:麻省理工学院

“可以说,基于科学的植入物设计十分重要,它可以为患者提供更安全的产品。”Establishment Labs公司Roberto de Mezerville说。

光滑、粗糙都不佳

《中国科学报》从麻省理工学院获悉,该校教授Robert Langer、约翰斯·霍普金斯大学助理教授Joshua Doloff、莱斯大学助理教授Omid Veisich等人一直在探索植入物表面是如何与周围组织和免疫系统相互作用的。

论文作者之一Veisich告诉记者:“植入物表面形貌可以极大影响免疫反应对其感知。因此,植入物的设计对使用安全性有重要影响。我们希望这篇论文能帮助整形外科医生评估和更好地理解植入物的选择如何影响患者健康。”

他们首先测试了5种市面上出售的植入物,包括之前被召回的高纹理、完全光滑的植

入物,以及3个粗糙度介于二者之间的植入物。其中两个植入物具有新型表面结构,一个是4微米的粗糙度,另一个是15微米。

“我们使用了与目前市场上已批准的商业植入物相同的基材/化学成分,希望我们的数据尽可能与临床相关。”Doloff告诉《中国科学报》。

在一项兔子研究中,研究人员发现,最粗糙植入物周围组织显示出巨噬细胞活性增加的迹象。巨噬细胞是一种能清除外来细胞和碎片的免疫细胞。而且,所有的植入物都刺激了名为T细胞的免疫细胞,但方式不同。粗糙表面的植入物刺激了更多的促炎T细胞反应。

这些发现表明,粗糙的植入物会与周围组织摩擦,造成更大刺激。这或许可以解释为什么粗糙的植入物可能导致淋巴瘤:一些表面颗粒脱落并被困在附近的组织中,引发慢性炎症,最终导致癌症。

变异新冠病毒来势汹汹 拉美国家如何应对

据新华社电 近期,新冠疫情在亚洲、欧洲和北美一些国家已经趋缓,然而在拉美地区仍有愈演愈烈之势。专家认为,变异新冠病毒已成为拉美地区部分国家疫情反弹的主因之一。那么,拉美地区有多少变异病毒?给防疫带来什么挑战?拉美国家又该如何应对?

6月14日,世界卫生组织将最早在秘鲁发现的C.37毒株列为“需要留意”的变异病毒之一,并以希腊字母命名为λ(拉姆达)。截至15日,该变异病毒已在29个国家和地区出现,尤其在智利、秘鲁、厄瓜多尔等南美国家传播明显加快。

如果“需要留意”的变异病毒传播进一步加快,会被世卫组织升级为“需要关注”的变异病毒。

根据世卫组织6月15日发布的全球新冠疫情周报,拉美和加勒比地区已有25个国家报告发现变异病毒,其中巴西、阿根廷、墨西哥和巴拿马报告了全部4种被世卫组织标记为“需要关注”的变异病毒。

目前,“需要关注”的变异病毒有4种,已命名为α、β、γ和δ,分别指最早在

2020年9月于英国发现的B.1.1.7毒株,最早在2020年5月于南非发现的B.1.351毒株,最早在2020年11月于巴西发现的P.1毒株以及最早在2020年10月于印度发现的B.1.617.2毒株。此外,包括秘鲁报告的λ变异病毒在内,目前世卫组织通报的“需要留意”的变异病毒共有7种。

根据世卫疫情周报,已有23个拉美国家报告发现α变异病毒,18个拉美国家报告发现γ变异病毒,8个拉美国家报告发现β变异病毒。

世卫组织下属泛美卫生组织新冠肺炎事务负责人西尔万·阿尔迪吉耶里说,目前γ变异病毒在巴西处于主导地位,也给阿根廷、秘鲁、智利等周边国家带来严重影响。

此外,据秘鲁卫生部长乌加特5月底透露,秘鲁约80.7%的新增确诊病例感染的是λ变异病毒。过去两月间,在秘鲁邻国智利,λ变异病毒感染病例约占总确诊病例的32%,仅次于γ变异病毒感染病例数。

5月24日,世卫组织总干事谭德塞在第74届世界卫生大会开幕式上指出,目前

研究人员还在老鼠身上测试了这些植入物的微缩版本,最终也得出了类似结论。例如,更粗糙的植入物激发了更多的巨噬细胞活性,更高水平的炎症T细胞,并形成更多的疤痕组织。他们还对这些免疫细胞进行了单细胞RNA测序,以确认细胞表达了促炎基因。

“虽然完全光滑的表面植入物也导致了更高水平的巨噬细胞反应和纤维化,但很明显,在小鼠中,粗糙植入物对单个细胞压力更大,并表达了更多的促炎表型。”Doloff说。

选择应谨慎

在动物实验之后,研究人员分析了来自MD安德森癌症中心的大量癌症组织样本,以研究人体对不同类型的硅胶乳房植入物的反应。

在这些样本中,研究人员看到了与动物研究相同类型的免疫反应。他们观察到,多年来,高纹理植入物使用者的组织样本显示出慢性、长期免疫反应的迹象;这些患者的疤痕组织更厚。

“我们在小鼠、兔子和人类中看到一致和相似的效果。虽然有人可能会说存在物种特异性差异,但免疫和纤维化反应的保守程度是相当显著的。”Doloff说,“相比而言,4微米粗糙度的植入物在减少异物反应、纤维囊形成和炎症免疫反应方面是最佳的。原因可能是此类表面结构类似细胞表面,使细胞能以不同的方式感知它们。”

研究人员希望,该成果可以帮助其他研究人员优化硅胶乳房植入物和其他类型医用硅胶植入物设计,以获得更好的安全性。

“我们希望能够带来新的材料科学方法,更好地理解隆胸领域的生物相容性问题。我们也希望该研究有利于设计更安全、更有效的植入物。”该研究资深作者Langer说。

下一步,研究人员计划分析可以减少疤痕和炎症的最佳植入物能否在癌症患者中发挥作用。因为早期的癌症治疗手段,如化疗、放疗或其他介入手术,会导致纤维化以及更高的植入失败率。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41551-021-00739-4>

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

《细胞》

研究发现生命早期双歧杆菌介导免疫系统印记

瑞典妇女和儿童健康部Petter Brodin、美国内布拉斯加大学Bethany M. Henrick研究团队合作取得一项新成果。他们的最新研究提出生命早期双歧杆菌介导的免疫系统印记。这一研究成果近日发表于《细胞》。

他们的研究表明双歧杆菌的缺乏,特别是宏基因组中人乳寡糖(HMO)利用所需基因的消耗,与生命早期的全身炎症和免疫失调有关。在给予婴儿双歧杆菌EVC001(表达所有HMO使用基因)的母乳喂养婴儿中,肠道T辅助2(Th2)和Th17细胞因子被沉默并诱导干扰素β(IFNβ)。来自补充了EVC001的婴儿的粪便中含有丰富的吡啶甲酸和婴儿双歧杆菌来源的吡啶—3—乳酸(ILA),在极化期间上调Th2和Th17细胞中的免疫调节半乳糖凝集素—1,为一段婴儿提供有益微生物和免疫调节之间的功能联系。

据介绍,生命早期的免疫微生物相互作用会影响过敏、哮喘和其他炎症性疾病的风险。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2021.05.030>

《自然—医学》

科学家开发HIV快速检测深度学习算法

英国伦敦大学学院Rachel A. McKendry等研究人员开发出人体免疫缺陷病毒(HIV)快速检测的深度学习算法。该项研究成果近日在线发表于《自然—医学》。

研究人员使用深度学习来分类在南非农村获取的快速HIV测试图像。使用具有三星SM-P585平板电脑的新开发图像捕获协议,60个现场工作者常规获取了HIV横向流量测试。从11374个图像的数据库中,深度学习算法得以训练,从而可将测试分类为阳性或阴性。作为移动应用程序算法的试验现场研究表明,与人类经验丰富的护士和新培训的社区卫生工作人员的传统视觉解释相比,其敏感度更高(97.8%)和特异性更强(100%),并减少了假阳性和假阴性。

这些研究结果为低收入和中等收入国家进行了深度学习的诊断新范式,称为REASSURED诊断。这些诊断有可能为劳动力培训、质量保证、决策支持和移动连接提供促进疾病控制策略,从而加强医疗保健系统效率,并在新兴感染方面改善患者结果和暴发管理。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41591-021-01384-9>

更多内容详见科学网小柯机器人频道:
<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

科学快讯

(选自 Science 杂志,2021年6月18日出版)

单粒子催化中多频振荡解析与纳米级界面通信

在多相催化研究中,单个粒子的单个纳米面的反应性通常是不可分辨的。

研究人员将原位场发射电子显微镜应用于弯曲铌晶体(半径为650纳米)的顶端,提供了振荡催化氢氧化的高空间分辨率(~2纳米)和时间分辨率(~2毫秒),对单个面上的吸附物种和反应前沿进行了成像。

以离子水为成像物质,用场离子显微镜对活性部位进行直接成像。研究人员分别监测了不同结构的纳米晶面的催化行为和它们之间的耦合程度,观察到有限的面间耦合、夹带、频率锁定和重构引起的空间耦合崩溃。实验结果得到了随时间变化的氧物种覆盖度和振荡频率的微动力学模型的支持。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.abf8107>

几何挤压至最低朗道能级

在磁场中旋转的粒子和带电粒子之间的等效关系涉及各种各样的现象,如自旋原子核、天气模式和量子霍尔效应。对于这

样的系统,量子力学规定沿不同方向的平移不能交换,这意味着空间坐标之间存在海森堡不确定性关系。

研究人员实现了这种几何量子不确定性的压缩,导致旋转玻色—爱因斯坦凝聚占据一个朗道规范波函数。研究人员解决了零点回旋轨道的范围,并证明了轨道中心的几何压缩比标准量子极限低7分贝。

凝聚态的角动量超过每粒子1000个量子,原子间距离相当于回旋轨道。这为强相关玻色子流体提供了另一种途径。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1126/science.aba7202>

10公斤物体冷却到接近运动基态

一个机械物体的运动,即使是人体大小的物体,都应该遵循量子力学的规则。

然而,诱使它们进入量子状态是困难的,因为热环境掩盖了物体运动的任何量子特征。热环境也掩盖了在大质量尺度下提出的量子力学修正的影响。

研究人员使用一个10公斤机械振荡器在平均声子占10.8的状态下进行质心运动。温度从室温降低到77纳开尔文,与通过反馈抑制量子反作用的11个数量级

尚未出现能严重破坏现有疫苗、诊断或疗法有效性的变异新冠病毒。此前世卫组织也曾表示,即使出现某种疫苗对一种或多种变异病毒效果较差的情况,也有可能通过调整疫苗成分来提供针对变异病毒的防护。

秘鲁卫生部6月15日发布公报称,包括中国国药疫苗在内,该国正在接种的数款疫苗对δ变异病毒仍然有效。

今年年初,巴西小城塞拉纳全面接种了中国科兴公司的克尔来福疫苗。巴西圣保罗州政府5月31日公布的试验结果显示,全面接种完成后,与试验开始之初的数据相比,当地新增有症状新冠病例数下降80%,住院人数下降86%,新增死亡病例数下降95%。

巴西伯南布哥联邦大学教授若内斯·阿尔布开克近期接受新华社记者视频连线采访时表示,巴西小城塞拉纳的成功经验表明,战胜新冠病毒及变异株的希望在于大规模接种疫苗。他同时提醒,包括巴西在内的大部分拉美国家疫苗接种率仍不够高,戴口罩、保持社交距离等手段仍是必要的。

(李家瑞 陈瑶)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

营养科学家:实验动物的食谱该换了



重新制定实验用小鼠的饮食标准可使其更健康、实验更可靠。 图片来源:PASCAL GOETGHELUCK

小鼠笼子里的米色食物颗粒可能并不是科学实验中最令人兴奋的部分,但却是不容忽视的细节。

在美国营养学会(ASN)近日线上召开的一次会议上,营养科学家讨论了修改已有近30年历史的实验小鼠和大鼠(生物医学研究中最常用的实验动物)饮食配方的可能性。研究人员描述了如何使实验动物的饲料更加营养,从而改善其健康,并减少实验中可能出现的混淆或变量。

“调整饮食,让动物处于最健康的状态,这为研究人员探索特定营养素的作用、了解动物如何以及何时发病提供了更好的基础。”实验动物饮食制造商派克生物的高级营养学家、ASN会议专家Michael Pellizzon说。

去年,Pellizzon与人合著了一篇论文,描述了实验动物饮食选择对实验结果的影响。例如,以谷物为基础的啮齿动物饮食中通常含有数量不明的一类激素样化合物——植物雌激素。它可以影响啮齿动物青春期的开始时间和患癌症的风险,进而潜在掩盖了其他药物、毒素或营养素的影响。

在20世纪60年代以前,实验啮齿动物的饮食没有标准配方,直到70年代,美国营养研究所的一个委员会开发了第一个被广泛接受的实验大鼠和小鼠饮食配方——AIN-76A。它所含食物颗粒主要由糖和牛奶蛋白组成,富含特定浓度的维生素、矿物质和氨基酸,以满足当时已知的所有啮齿动物的营养需求。

自20世纪90年代初以来,研究人员使用的是一种在AIN-76A基础上稍加修改的配方——AIN-93。但研究人员发现这个配方存在缺点。它含有精制的易消化成分,会导致实验鼠出现各种异常,如脂肪堆积、正常肠道细菌流失、肠道缩小等,从而影响实验结果。

尽管如此,但30年过去了,研究人员仍未对AIN-93进行修改。对该方案的修改并不容易。首先,此前人们对重新配方的前景进行过研究和讨论,但很难达成一致;其次,尽管实验动物饮食制造商已经提供了标准化饮食,但许多研究人员并未采用,仍然依赖于非净化天然成分制成的较便宜的替代品,如玉米粉、牛肉干、猪肉和鱼肉等。实验动物饮食标准修改将是一项艰巨的挑战。(徐锐)

欧洲也要探测金星



En Vision 将用雷达和光谱仪穿透金星厚厚的云层。 图片来源:ESA/VR2PLANETS

美国宇航局(NASA)6月2日宣布,计划在2028年至2030年间执行两项金星探索任务。欧洲空间局(ESA)随后也宣布,将与NASA合作开展EnVision金星探测任务。据悉,ESA选择的金星轨道飞行器EnVision耗资6.1亿欧元。作为一个中级科学任务,EnVision将于2031年发射。

与火星相比,到访金星的航天器较少,然而随着人们对气候变化和类地系外行星的兴趣日益浓厚,研究人员提出了一个问题:为什么最初的金星与地球如此相似,而现在却变成了一个有着硫酸大气的滚烫“温室”。

ESA的“金星快车”于2006年至2014年在轨运行,并发现了金星上古代海洋和活火山的痕迹。英国伦敦大学皇家霍洛威学院首席科学家Richard Ghai称,巩固这些证据是EnVision的关键目标。“火山的模式可以告诉我们金星是如何运转的。”他说。

尽管NASA和ESA的任务在目标和工具上有一些重叠,但Ghai表示,在某种意义上,这些任务的顺序是正确的。NASA的金星探测任务之一VERITAS将提供详细的金星地形地图,另一个DAVINCI+将飞到金星大气层中探索“地面真相”,而EnVision将紧随其后,了解地表活动如何影响大气动力学。

金星厚厚的云层意味着光学相机无法看到太多东西,但其他波长的光线可以穿透这片黑暗。EnVision将使用红外光谱仪寻找金星表面可能代表活火山的热点。它将使用雷达绘制表面地图,寻找熔岩流的迹象。此外,紫外线和高分辨率红外光谱仪将寻找水蒸气和二氧化硫的排放,以确定是否有燃烧的火山正在推动今天的云化学特征变化。

Ghai认为,ESA已经认识到,探测金星应该采用与火星相同的分层方法,即在全金星测绘任务完成之后再有针对性地进行观察。“金星快车发现金星可能有火山活动,这使金星成为一个非常有趣的地方。”他说。(辛雨)