

“小柯”秀

一个会写科学新闻的机器人

【细胞—代谢】

静磁场和电场暴露有望治疗2型糖尿病

美国爱荷华大学 Val C. Sheffield、Calvin S. Carter 等研究人员合作发现,静磁场和电场暴露可治疗2型糖尿病。这一研究成果近日发表于《细胞—代谢》。

研究人员发现,静磁场和电场(sBE)无创地调节了全身 GSH 与 GSSG 的氧化还原,从而促进了健康的系统氧化还原环境。令人惊讶的是,将 sBE 应用于2型糖尿病(T2D)小鼠模型后,仅需3天即可迅速改善胰岛素抵抗和葡萄糖耐受不良,而未观察到不良反应。用 SOD2 清除肝线粒体中氧化代谢的顺磁性副产物完全消除了这些胰岛素增敏作用,从而表明线粒体超氧化物介导了这些治疗改变的诱导。这些发现引入了一种显著的氧化还原调节现象,其可利用内源性电磁受体机制对 T2D 以及其他潜在的与氧化还原相关的疾病进行无创治疗。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cmet.2020.09.012>

【细胞】

内源性大麻素抑制肠道致病细菌毒力诱导

美国 UT 西南医学中心 Vanessa Sperandio 研究组发现内源性大麻素抑制肠道病原体中毒力诱导。相关论文近日发表于《细胞》。

他们显示具有高水平的内源性大麻素 2—花生四烯酰基甘油(2-AG)的小鼠受到肠杆菌科病原体肠道感染的保护。2-AG 通过抑制感染成功必不可少的毒力程序来直接调节病原体功能。此外,2-AG 拮抗细菌受体 QseC、QseC 是在肠杆菌科细菌的核心基因组内编码的组氨酸激酶,可促进与病原体相关的三型分泌系统的激活。综上所述,他们的发现确定细菌可以直接感知内源性大麻素,并且可以调节细菌的功能。

据介绍,内源性大麻素是源自宿主的脂质激素,从根本上影响胃肠道生物学。大麻和其他内源性大麻素作为各种胃肠道疾病的独特治疗方法的使用,激发了对这些化合物介导其作用的机制的探索,从而发现了哺乳动物的内源性大麻素系统。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.09.022>

【新英格兰医学杂志】

抗生素治疗阑尾炎不逊于阑尾切除术

美国华盛顿大学 David R. Flum 团队比较了抗生素和阑尾切除术治疗阑尾炎的疗效。近日,《新英格兰医学杂志》发表了该成果。

目前已有有人提出抗生素疗法可作为手术治疗阑尾炎的替代方法。

研究组在美国 25 个中心进行了一项实用、非盲、非劣性、随机对照试验,比较了抗生素(10 天疗程)和阑尾切除术治疗阑尾炎患者的疗效。主要结局为 30 天健康状况,根据《欧洲生活质量 5 维》(EQ-5D)问卷进行评估,评分范围从 0 到 1,得分越高表明健康状况越好;非劣性阈值为 0.05 分。

共有 1552 名成人(414 名有阑尾粪石)进行了随机分组,其中 776 名接受抗生素治疗(其中 47% 的人因指数治疗未住院),776 名接受阑尾切除术(其中 96% 接受了腹腔镜手术)。

根据 30 天 EQ-5D 评分(平均差异 0.01 分),抗生素治疗不逊于阑尾切除术。抗生素组中有 29% 的患者在 90 天后接受了阑尾切除术,其中 41% 的患者有阑尾粪石,而 25% 的患者没有阑尾粪石。

抗生素组的并发症发生率为每 100 名参与者中 8.1 例,显著高于阑尾切除术(3.5 例),抗生素组中较高的发生率可归因于有阑尾粪石的患者。抗生素组中严重不良事件的发生率为每 100 名参与者中 4.0 例,在阑尾切除术组为 3.0 例,差异不显著。

研究结果表明,抗生素治疗阑尾炎不逊于阑尾切除术。在抗生素组中,有阑尾粪石的参与者发生阑尾切除术和并发症的风险更高。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2014320>

【柳叶刀】

三种成人原发性肩周炎治疗方法的疗效差异比较

英国约克大学 Amar Rangan 团队比较了二级护理中三种成人原发性肩周炎治疗方法的疗效差异。近日,该研究发表于《柳叶刀》。

麻醉下手术和关节镜下囊松解术治疗肩周炎昂贵且有侵入性,但其疗效仍不明确。研究组将这两种手术干预与早期结构化学理疗加类固醇注射进行了比较。

在这项多中心、实用、三臂优势随机试验中,2015 年 4 月 1 日至 2017 年 12 月 31 日,研究组从英国 35 家医院招募了 914 例接受二级护理以治疗原发性肩周炎的患者,均为单侧肩周炎的成人(≥18 岁),其特征是受累肩膀的被动外旋受限(≥50%)。

其中 503 例接受随机分组,将其按 2:2:1 分配,其中 201 名接受麻醉下手术,203 名接受关节镜下囊松解术,99 名接受物理治疗。主要结局为随机分组后 12 个月的牛津肩评分(OSS;0-48 分)。

在 12 个月时,手术组中 189 名患者的 OSS 平均评分为 38.3 分,关节囊松解术组中 191 名患者为 40.3 分,物理治疗组中 93 名患者为 37.2 分。关节囊松解术组与手术组之间的平均差异为 2.01 分,与物理治疗组之间的差异为 3.06 分,手术组与物理治疗组之间的差异为 1.05 分。

关节囊松解术组中发生 8 例严重不良事件,手术组中有 2 例。在每个质量调整生命年意愿支付的 20000 英镑阈值下,麻醉下手术具有最高的成本效益,为 0.8632,物理治疗为 0.1366,关节囊松解术为 0.0002。

相关论文信息:

[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31965-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31965-6)

更多内容详见科学网小柯机器人频道:

<http://paper.sciencenet.cn/Alnews/>

喂食妈妈粪便让剖腹产婴儿更健康

本报讯 人体中,特别是内脏中的细菌,在人类免疫和发育中起着关键作用。

但是与顺产婴儿不同,剖腹产婴儿未能从母体获得丰富的微生物混合物,而这些微生物有助于预防婴儿患上哮喘和过敏等疾病。

但是,据《科学》报道,一项新研究表明,给这些婴儿喂食少量母亲的粪便,可以使其肠道微生物群落(消化系统中细菌、病毒和真菌的生态系统)“正常化”,并可能使其免疫系统有一个更健康的开端。

新生儿的内脏微生物系统一片空白,顺产婴儿通过母亲的会阴(外阴和肛门周围的区域)获得微生物,剖腹产婴儿则从母亲皮肤中获取微生物。在短短几个小时内,这两种获取方式的差异显而易见。

“例如,拟杆菌属的细菌和双歧杆菌在顺产婴儿肠道中大量存在,但在剖腹产婴儿中几乎不存在。”芬兰赫尔辛基大学微生物组学科学家 Willem De Vos 说。

因为剖腹产出生的婴儿在以后的生活中

免疫相关疾病发生率更高,所以研究人员认为早期的细菌获取可在婴儿关键发育期“启动”免疫系统。

一些科学家试图通过在剖腹产婴儿身上植入其母亲的阴道微生物群缓解上述问题。但 De Vos 说,这种植入似乎并不能使剖腹产婴儿微生物群与顺产婴儿微生物群相匹配。De Vos 和同事随后提出理论,认为顺产婴儿可能会在分娩过程中不小心摄入母亲的一点大便而获得微生物。所以他们招募了 17 位准备剖腹产的母亲。在这些妇女分娩前 3 周,对其粪便样本中的病原体进行扫描,包括 B 族链球菌和疱疹病毒。

其中 7 名孕妇的粪便样本中不含病原体。在其分娩后,研究人员将 3.5~7 毫克稀释后的粪便混合到 5 毫升母乳中喂给婴儿。

接下来,研究人员对婴儿粪便中的基因物质进行测序,分析了婴儿肠道微生物群。研究人员的监测从婴儿胎粪开始,并在 12 周内定期取样。研究人员近日在《细胞》上发表论文

称,当他们将这些微生物群与 29 个顺产婴儿和 18 个未经粪便移植的剖腹产婴儿的微生物群进行比较后,发现接受粪便移植的剖腹产婴儿微生物群在 3 周内变得与顺产婴儿相似。通常来说,这种转变需要整整 1 年的时间。

和顺产婴儿一样,接受治疗的剖腹产婴儿在几天内体内就产生了大量类杆菌菌落。与未经治疗的剖腹产婴儿相比,接受治疗的婴儿体内如粪肠球菌和肠沙门氏菌等致病菌明显减少。De Vos 说,在研究期间,这些婴儿无不良反应。

然而,荷兰马斯特里赫特大学医学微生物学家 John Penders 指出,搞清楚婴儿应该接触多少粪便是至关重要的。“我们不知道顺产婴儿自然摄入了多少粪便,所以要获得正确的治疗用粪便剂量需要仔细测试。”

对此,De Vos 和同事已经开始了相关研究,一项随机对照试验,让几十名剖腹产婴儿摄入母亲的粪便或安慰剂。他说,研究人员计划在几年内监测这些婴儿的健康状况。同时,



一项新研究表明,剖腹产的婴儿可能会从母亲经过良好筛选的粪便物质中受益。

图片来源:FATCAMERA/ISTOCK.COM

De Vos 警告说,粪便移植需要谨慎的医疗处理,“这不是父母在家里能做的事情。”(徐锐)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.08.047>

科学此刻

声音每秒最快传多远

自爱因斯坦 1905 年提出狭义相对论以来,任何一种波——无论电磁波还是引力波,在真空中传播的宇宙速度极限已为人所知。但是,声音在固体或液体中移动的最大速度近日才首次被计算出来——约为每秒 36 千米,仅为真空中光速的 1/8000。10 月 9 日,相关研究发表于《科学进展》。

为进行这一计算,英国伦敦玛丽女王大学的 Kostya Trachenko 和同事从两个著名的物理常数入手:质子—电子质量比以及精细结构常数。

Trachenko 表示,这些数值哪怕有一点点改变,宇宙就完全不是现在这样。“如果这些常数改变了百分之几,那么质子可能会不稳定,甚至可能没有恒星合成重元素的过程,进而没有碳、没有生命。”他说。

声音是一种通过相邻粒子相互作用而传播的波,因而其速度取决于材料的密度以及材料内部原子的结合方式,声音的速度受到原子移动速度的限制。

Trachenko 和同事利用这一事实以及质子—电子质量比和精细结构常数,计算出了理



声波通过原子间的相互作用而传播,这限制了其速度。

图片来源:Alex Dral/Alamy

论上声音在任何液体或固体中传播的最大速度,大约每秒 36 千米。

“通常认为金刚石的声速最高,因为它是最坚硬的材料,但我们不知道它是否有一个理论上的基本极限。”Trachenko 说。而理论极限大约是钻石声速的两倍。

声速还取决于材料中原子的质量,因此研究人员预测,固体金属氢(理论上存在于巨行星中心的一种材料,但实验室证据一直存在争议)应该具有最高的声速。他们计算出,该速度应该

接近理论极限。他们还研究了 133 种材料的实验数据,发现没有一种材料突破极限。

然而,爱丁堡大学的 Graeme Ackland 表示,目前还不清楚计算结果是否为速度极限。“我没有看到一个很好的基本原理来解释为什么它是一个界限,我并不完全信服。”他说,还需要更多的工作以确定声音如何在重元素中传播。(文乐乐)

相关论文信息:<https://doi.org/10.1126/sciadv.abc8662>

富人一样乐于助人

“没有证据表明城市生活让我们变得不好。”伦敦大学学院的 Nichola Raihani 表示。

从阿伯西农到格拉斯哥再到沃伯恩,2014 年到 2017 年,Raihani 和同事 Elena Zwimer 在英国城市、城镇和村庄的 37 个不同社区进行了数百项测试。

其中一项实验是把贴上邮票、写好地址的信封扔在地上,看看人们是否会捡起来寄出去。另外,一些信件被贴在汽车挡风玻璃上,并附上一张纸条,上面写着:“能帮我寄这封信吗?谢谢你。”

在另一项测试中,Zwimer 在距离一个行人 5 米远的地方把一些卡片扔在人行道上,看他是否帮她捡起来。有时她会寻求帮助,有时她只是自顾自在捡卡片。在第三个实验中,Zwimer 在一辆车靠近时开始过马路,看它是否会停下来。

研究人员发现,与城市居民相比,住在城市郊区的居民并不愿意提供帮助。然而,根据 2011 年英国人口普查的收入和就业情况,如果人们生活在贫困地区,就不太可能提供帮助。Raihani 表示,“平均而言,住在高财富社区的人提供帮助的可能性大约是他人的两倍。”

例如,在城市和城镇中相对富裕的地区,大约 3/4 的信件被寄出。在城市中较贫穷的社区,这一比例是一半,而在城镇或村庄较贫穷的社区,只有 1/3。

Raihani 说,之前的一些研究表明,更富有的人愿意提供帮助的更少,但这些研究往往是实验室研究。相比之下,大规模的公众调查支持这样一种观点,即相对富裕的人更有可能提供帮助。(唐一尘)

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1098/rspb.2020.1359>

自然要览

(选自 Nature 杂志,2020 年 10 月 8 日出版)

小于 50 万年的原恒星盘中
有 4 个环状结构

行星形成可能在第 I 类阶段的更年轻盘状物中进行,那时原恒星还嵌在更大范围的致密气体和尘埃中。仅在过去 10 年里,人们才观察到最早恒星形成阶段的尘埃盘的详细特性。

研究组报告了 1.3 毫米尘埃排放的观测结果,其分辨率为 5 个天文单位,显示了年轻(小于 50 万年)原恒星 IRS 63 的尘埃盘中有 4 个环状子结构。IRS 63 是一个单独的 I 类源,位于附近蛇夫座分子云中,距离为 144 秒差距,是毫米波下最亮的 I 类原恒星之一。与其他年轻盘相比,IRS 63 的盘相对较大(大于 50 个天文单位)。

在幼年阶段观测到的尘埃盘中多个环状子结构可以作为尘埃颗粒生长的早期立足点,这是行星形成的先决条件。不论 IRS 63 盘中是否存在行星,很明显,行星形成过程始于原始恒星的初始阶段,早于当前的行星形成理论预测。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2779-6>

螺旋自旋磁体中出现电磁感应

电感器是现代电子设备中最基本的电路元件之一,它产生的电压与输入电流的时间导数成正比。传统的电感器通常由一个螺旋线圈组成,并遵循法拉第电磁感应定律,诱导一个电压来抵消穿过线圈的时变磁通量。这种常规电感器的大小与电感线圈的体积成正比,阻碍了电感的小型化。

研究组展示了一个量子力学起源的电感,由磁体中自旋螺旋的电流驱动动力学引起的层间电场产生。在具有纳米级自旋螺旋的微型矩形磁性器件中,研究组观察到典型电感高达 400 纳亨,其量级可与商用电感器相媲美,但体积却小约 100 万倍。

自旋螺旋结构电流驱动的动力学特性使电感因电流非线性而增强,并表现出非单调的频率依赖性。与传统的电感器相比,电感的大小随着器件横截面的减小而迅速增加。研究组的发现可能为基于与量子力学贝里相位的新兴电磁学的微型、简单形状的电感器铺平道路。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2775-x>

环状联烯参与不对称镍催化

一个多世纪以来,张力环状有机分子,例如芳烃、环状炔烃和环状烯,以其非同寻常的结构和高化学反应性吸引着化学家们。

研究组报道了在催化不对称反应中获得外消旋环状联烯中间体的情况,并提供了在这种转化中控制绝对立体化学的两种不同机制的证据:联烯对映体的动力学拆分和中间体 π -烯丙基镍配合物的去对称化。

计算研究暗示了一种催化机制,包括通过插入立体选择性的烯炔对环状联烯对映体进行初始动力学拆分,去掉所产生的立体化学信息,以及随后通过中间体 π -烯丙基镍配合物的去对称化引入绝对立体化学。

结果揭示了环状联烯可利用的反应活性超越了先前报道的炔炔加成和亲核加成,从而扩大了此类中间体可获得的产物类型。此外,研究组的计算研究提出了两种潜在的策略,用于控制环状联烯反应中的立体控制。总之,该结果为包括张力中间体的催化不对称反应奠定了基础。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2701-2>

澳新研究成果
有助于治疗败血症

据新华社电 澳大利亚研究人员近日报告称,他们发现一种蛋白受体在触发败血症炎症反应方面起到关键作用,该发现有望用于开发败血症新疗法。

败血症是一种因免疫系统对感染反应过度引起的疾病,可导致机体出现严重炎症反应,进而引发机体组织死亡和多器官衰竭。

澳大利亚墨尔本大学等机构的研究人员发现,一种名为 TREML4 的蛋白受体是触发败血症炎症反应和免疫细胞凋亡的关键调节因子。小鼠实验显示,去除这一蛋白受体后,患败血症小鼠的整体存活率提高。

论文作者、墨尔本大学副教授哈姆莎·普塔拉克特介绍说,现有疗法通常着重抑制炎症反应,但也会破坏免疫系统,削弱机体的抗感染能力。

相比之下,去除 TREML4 蛋白受体的方法更为“温和”,虽会留有一些炎症,但机体免疫系统的抗感染能力更强。

研究人员说,他们已在人体中找到了与 TREML4 蛋白受体相对应的受体,下一阶段将重点研发针对 TREML4 蛋白受体的治疗性抗体。(郭阳)

光电子技术的“破茧”之路

(上接第 1 版)

对科研人员而言,要投身转移转化,最难转变的是思维。如果思维转变不过来,再好的政策也无法推动。这就要求部分研究人员带头去从事成果转化工作,从而形成示范效应,让更多人员加入这一行列。

目前,以半导体所技术方的河南仕佳已成为国际上规模最大的光无源芯片生产企业。今年 8 月,河南仕佳正式在科创板上市,这也为半导体所人走在成果转化的道路上加足了信心。

值得一提的是,在这一过程中,半导体所已经形成了一支从理论分析、设计优化、工艺开发到产业化应用,完整的、训练有素的、敢于啃硬骨头的团队。也因此,半导体所承担了中科院科技成果转化转移转化重点专项(弘光专项)“硅基二维阵列波导光栅芯片产业化”,实现了我国数据中心及骨干网核心波分复用芯片的国产化,更加提升了科技成果转化能力。

提到团队培养的经验,安俊明表示,“我们的特色是把研究生的培养放在产业转化一线,使他们掌握的知识更接地气,他们的许多经验、教训来源于生产实践,这在研究所是无法得到的。”如此培养的年轻人,在今后从事科研的过程中,也会更注重我国光电子产业链中的难点问题,设计更加实用的性和产业转化的可行性,更注重解决国家急需的产业化难题。

全面量化全球一氧化二氮的源和汇

在过去的 150 年中,大气中 N_2O 浓度的增加导致平流层臭氧消耗和气候变化,目前的增长率估计为每 10 年 2%。

研究组介绍了一个包含自然和人为来源的全球 N_2O 清单,并解释了氮添加物与控制 N_2O 排放的生化过程之间的相互作用。研究组使用自下而上和自上而下的方法,对 1980~2016 年间 21 个自然和人类部门产生的全球 N_2O 源和汇进行全面量化。

在 2007~2016 年之间,全球 N_2O 排放量为每年 1700 万吨氮和每年 1690 万吨氮。在过去的 40 年中,全球人为排放的氮增加了 30%,达到每年 730 万吨,这是造成大气负担增加的主要原因。

研究组的发现表明,新兴经济体的 N_2O 排放量正在增加。对基于过程的模型估计分析显示,氮增加与气候变化之间的相互作用导致了 N_2O —气候反馈的出现。

相关论文信息:

<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2780-0>

(未玖编译)