

A 型血变身 O 型血共需几步?

■本报记者 李晨阳

众所周知,想成功输血,患者和供者的血型必须兼容。但在急诊中,护士忙乱中搞错血型而导致输错血的情况时有发生。在一些紧急情况下,医院甚至没有时间去确认患者的血型。这时候,“人畜无害”的 O 型血就倍显重要。因为 O 型血输给任何人都不会有太大问题。

近日,一项发表在《自然-微生物学》上的研究成果宣布,人体肠道微生物产生的两种酶,可以把 A 型血转换成有“万能血”之称的 O 型血。

有血液专家评价,这一进展可能彻底改变输血和输血的方式。

血型变身 酶显神威

人的血型由来自父母的遗传基因决定,这种“先天”的性状又怎么会发生变化呢?

这就要从血型的结构说起了。人类 4 种主要血型(O 型、A 型、B 型、AB 型)的红细胞表面存在不同的糖链。O 型红细胞表面的末端糖链为岩藻糖;O 型糖链的半乳糖连上一个 N-乙酰半乳糖胺即成为 A 型糖链,连上半乳糖则成为 B 型;AB 型红细胞表面为 A 型和 B 型糖链的混合型。而其中以 A 型的糖链表现最为复杂,因为 75% 的 A 型血红细胞表面还多了一个糖链。

简单来说,其他血型与 O 型血的区别,就在于糖链上多出了一些“枝杈”。只要把这

些枝杈剪掉,这些血都可以转化成 O 型血。那么谁来扮演剪枝工的角色呢?科学家把目光投向了能分解糖链的酶。

研究人员从一名 AB 型血的健康男性那里,采集了新鲜的粪便样本,其中含有丰富的肠道微生物。通过对人类肠道菌群的功能元基因组筛选,他们发现一种肠道细菌产生的两种酶可以协同工作,去除血液中的抗原 A。而且这两种酶非常高效,能在很低的浓度下催化反应快速进行。

也就是说,只要在 A 型血中加入一点酶,就能让它神奇地变身成为 O 型血。

老领域 新突破

尽管血型转化听起来非常魔幻,但相关研究已有至少 30 年的历史了。

早在 1982 年,美国纽约血液中心的科学家就宣布,从绿咖啡豆中提取的一种酶,能将 B 型红细胞转化为 O 型红细胞,并且成功输血。而最早的 A 型血转化酶,则是从鸡肝中提取出来的。

但这些酶在自然界含量很低。最开始,研究人员分别需要 50 磅咖啡豆和 50 磅鸡肝,才能分离到一次实验所需的酶量。随着生物技术的发展,人们已经掌握了这种酶的批量合成技术。

不过上述方法还有明显缺陷:转化 B 型血的酶适合在低于体温的酸性环境下工作,

而正常人的血液应该是中性的,而 A 型血因为红细胞表面结构更复杂,转化起来挑战更大。

“发现更好的酶,才能推动这个领域继续向前发展。”该论文通讯作者、加拿大温哥华英属哥伦比亚大学的科学家 Stephen Withers 对《中国科学报》说,“这种酶将血液转化成 O 型血液的速度,比此前测试的任何酶都要快。而且与其他酶需要在特定缓冲液中反应不同,这两种酶可以直接在血液中转化红细胞。”

“这是第一次,如果这个成果能够被重复,肯定是一个重大进展。”没有参与这项工作的美国国家卫生研究院输血专家 Harvey Klein 说。

美国红十字会首席医疗官 Pampee Young 博士则认为,这一创新如果被证明是有效的,将有助于保障血液的“持续”供给,并有助于缓解血液供应不足的问题,进一步保障患者的生命安全。

但 Withers 也表示,他们接下来还要做更多的工作,以确保所有有害的 A 抗原都被移除。同时,他们也要确认这些酶是否还会对红细胞产生其他方面的影响,以避免出现副作用。

临床应用 道阻且长

30 多年来,科学家孜孜不倦地试图攻

克血型转化难关,很多公司也都申请过相关专利。

2000 年左右,我国科学家曾报告从海南咖啡豆里提取到一种可以把 B 型血转化为 O 型血的酶,并且据此申请了多项专利。

但为什么血型转化技术至今仍然没有被应用于临床呢?

中国人民解放军总医院输血科专家汪德清向《中国科学报》解释:“科学家为了缓解血液供需做出了很多努力,包括将 A 型血或 B 型血转化为 O 型血,用干细胞定向分化 Rh 阴性 O 型红细胞血,开发永生化的细胞系以源源不断地制造红细胞等。但这些科学上的探索,到目前为止都未完全解决安全性、经济性以及批量化生产等问题,因此离真正的临床应用还比较遥远。”

“当然,这些成果也给了我们新的希望,代表着未来研究的发展方向。”汪德清说。

此外也有专家表示,所谓“万能血”并不万能。虽然 O 型血红细胞上没有血型抗原 A 及抗原 B,但是血浆中含有抗 A、抗 B 的抗体,输血较多时也可能与患者自身红细胞表面的抗原 A 或 B 结合,造成溶血等输血反应。因此,只有在缺乏同型血源的紧急情况下,才推荐少量输入 O 型血进行急救。

所以不管科学家多努力,依然需要大家积极前往正规机构,去参与无偿献血。

相关论文信息: <https://doi.org/10.1038/s41564-019-0469-7>

发现·进展

兰州大学

量化扬尘对空气质量及健康影响

本报讯(记者唐凤)近日,兰州大学副教授陈思宇研究小组在美国化学学会《环境科学与技术》上发表封面论文,分析了兰州市道路扬尘 PM2.5 排放及其潜在健康危害。

道路扬尘是指道路上的积尘在一定的风力、机动车碾轧或人群活动等作用下,一次或多次扬起并混合,形成一定粒径分布的颗粒物。近年来,全球车辆保有量以每年 4% 的速率增长,道路扬尘成为影响城市空气质量的重要因素。量化道路扬尘排放总量和时空分布特征有利于更加深入研究道路扬尘与空气质量、经济发展及公众健康的关系。

该项研究通过对兰州市内不同功能区域(如发达城区、发展中城区、大学城和工业区)道路扬尘为期两年的实地采样,构建了高分辨率的道路扬尘排放清单,并基于数值模式量化了道路扬尘排放对空气质量和人群健康的影响。研究发现,兰州市道路扬尘约占人为源 PM2.5 排放量的 24.6%,仅次于工业源(38.2%)和能源生产源(29.6%),远大于汽车尾气(4.8%)、农耕(0.2%)和商业活动(2.6%)等排放源。

此外,高浓度的道路扬尘在人口密集地区可增加慢性阻塞性肺疾病、肺癌、缺血性心脏病、脑血管病和急性下呼吸道感染等疾病的过早死亡人数。该成果为不同城市职能发展模式下道路扬尘减排治理政策的实施提供了科学基础,对认识未来土地利用或土地政策改变对大气污染的影响具有重要科学意义。

相关论文信息: DOI: 10.1021/acs.est.9b00666.

南京工业大学等

新疗法“饿死”癌细胞

本报讯(记者温才妃 通讯员周伟)南京工业大学董晓臣课题组与南京大学医学院附属口腔医院韩伟课题组合作,将血管阻断疗法与光动力治疗协同,形成一种自外向内、里应外合的新型抗癌方法,可以有效抑制肿瘤生长,并阻止其转移。日前,该成果发表在《化学科学》上。

据该论文第一作者、南京工业大学博士生梁平平介绍,研究人员通过再沉淀方法,将抗血管生成剂(索拉非尼)与光敏剂(Ce6)组装成多功能纳米颗粒(SC NPs)。SC NPs 可以通过破坏血管生成,切断肿瘤细胞的外部营养和氧供给,导致营养不能通过血液运输到肿瘤细胞,从而“饿死”癌细胞。由于阻断了肿瘤血管生成,也有效抑制了肿瘤生长,并阻止其转移。

光敏剂在激光激活下,可以把肿瘤部位的氧气转化成单线态氧和其他活性氧,通过氧化性,氧化癌细胞里的 DNA,杀死肿瘤细胞,防止其复发。同时光敏剂在激光照射下,光能可以转化为热能,通过高温杀死癌细胞。该疗法有效切断肿瘤血管并杀死癌细胞,为增强肿瘤饥饿治疗提供了新思路。

相关论文信息: DOI: 10.1039/C8SC04123G

上海交大医学院附属仁济医院

揭示自身免疫性肝炎患者肠道菌群特征

本报讯(通讯员袁蕙蓉 记者黄辛)上海交通大学医学院附属仁济医院马雄研究团队在最新研究中,揭示了自身免疫性肝炎(AIH)患者的肠道菌群特征。相关研究近日在线发表于《胃肠道》。

目前,自身免疫性肝炎发病机制尚不明确,且由于最初的临床症状与病毒性肝炎类似,临床上诊断比较困难。因此,准确及时地监测出自身免疫性肝炎的特异性指标无疑对诊断和治疗具有重要意义。

越来越多的证据表明,肠道微生态改变与多种肝脏疾病的发生相关。通过高通量测序技术,马雄团队在一个未经糖皮质激素治疗的大样本 AIH 队列中对患者的肠道菌群结构进行了全面系统的分析。他们发现 AIH 患者的肠道菌群失衡表现为肠道菌群多样性降低,且总体菌群结构和健康人群有所不同。有 11 种菌属的相对丰度在患者和健康对照中有差异,主要表现为女性厌氧菌的相对丰度下降,潜在致病菌的相对丰度增加。基于 AIH 患者特有的肠道菌群结构构建疾病预测模型,能够有效判别 AIH 患者和健康对照。

马雄表示,这项研究明确了 AIH 患者粪便菌群结构与功能的改变,提示肠道菌群作为非侵入性生物标志物用于 AIH 疾病分层的潜在可能性。

相关论文信息: <https://gut.bmj.com/content/early/2019/06/14/gutjnl-2018-317836>

西安交大

在纳米铝孪晶变形领域获进展

本报讯(通讯员毕晓楠 记者张行勇)西安交通大学教授孙军团队及合作者,采用磁控溅射方法制备了纳米结构的铝/非晶氮化铝多层膜,并在铝层中观察到明显的纳米孪晶和 9R 相。相关论文近日刊登于《材料学报》。

纳米孪晶作为一种特殊的微观组织可为金属材料带来诸如高强度、高电导、高稳定性等优异性能。但迄今为止,相关研究大多局限于具有中、低层错能的金属材料,如铜和银等,而在具有高层错能的金属如铝中很难形成纳米孪晶组织。

据研究人员介绍,9R 相是一种扩展的非格孪晶层,具有周期性排列的层错结构。由于在铝中 9R 相比纳米孪晶更不稳定,其制备难度亦高于纳米孪晶。该团队提出基于异质界面物理和界面化学的铝层纳米孪晶和 9R 相形成机理,即氮化铝非晶层中未成键氮原子向铝层中扩散,形成了氮原子从界面到层中心的梯度分布,在降低界面处局部层错能的同时,由于梯度作用从界面处诱发了纳米孪晶和 9R 相。由于氮原子分布梯度与铝层层错密切相关,因此形成了纳米孪晶和 9R 相的层厚尺度效应。

相关论文信息: DOI: 10.1016/j.actamat.2019.05.053



6月18日,远望3号船在赤道附近海域航行。远望3号远洋航天测量船北京时间6月18日23时09分(船时19日1时09分)穿越赤道,进入南半球,继续向预定的南太平洋测控任务海域进发。新华社记者李雨泽摄

微生物科学数据共享联盟在京成立

本报讯(记者冯丽妃)6月18日,微生物科学数据共享联盟在京成立。联盟由中科院微生物研究所(国家微生物科学数据中心)发起倡议,旨在促进国家科学数据中心与各联盟成员单位的有效结合,集聚各成员单位的优势资源和力量,推动我国生命科学和生物技术的快速发展。

据了解,联盟首批发起单位包括微生物

所(国家微生物科学数据中心)、中科院计算机网络信息中心、华大基因等 15 家单位和机构。联盟成员将在共同建立数据标准和数据质量控制体系,建立数据流通渠道及云环境等方面开展合作,促进国家科技数据资源向国家科学数据中心有序汇集。

6月5日,科技部、财政部联合发布了国家科技资源共享服务平台优化调整的

名单,国家微生物科学数据中心成为 20 个首批启动的国家级科学数据中心之一。

该中心数据内容完整覆盖微生物研究的全生命周期,数据来源覆盖中科院、其他科研院所、企业等百余家单位。该数据平台还接收了全球 46 个国家 120 个单位的数据汇交和全球共享,是全球微生物领域最重要的数据中心。

第 30 届国际拟南芥大会在武汉开幕

本报讯(记者鲁伟 通讯员兰涵旗)近日,第 30 届国际拟南芥大会在华中农业大学开幕。这是国际拟南芥大会第二次在中国举办,来自全球 30 多个国家和地区的 1000 余人参加大会。

拟南芥是一种原生于欧亚大陆的小型开花植物,作为重要的模式植物,因其具有结构简单、相似性高、生长周期短、基因组小等特点,是进行遗传学研究的好材料。目前,拟南芥已经成为植物科学研究中研究得最精细、最深入、最前沿的模式植物。

国际拟南芥大会被公认为是全球植物科学领域水平最高的学术会议。本次会议共有 208 场学术报告,分为 7 个专题,还有 20 个分会报告,主要议题有植物发育调控机制、植物抗病机制、植物激素、植物逆境机制、植物基因组

等,是进行遗传学研究的好材料。目前,拟南芥已经成为植物科学研究中研究得最精细、最深入、最前沿的模式植物。

国际拟南芥大会被公认为是全球植物科学领域水平最高的学术会议。本次会议共有 208 场学术报告,分为 7 个专题,还有 20 个分会报告,主要议题有植物发育调控机制、植物抗病机制、植物激素、植物逆境机制、植物基因组

费提供科研论文相关数据资料存储和开放访问服务。科研论文中涉及的图表、数据、动画、电影、模型、代码、软件等都可以寄存在这个平台上。升级后,平台可为存储在这里的科学数据和研究成果提供全方面的 DOI 服务。用户只需提交数据的基本信息和数据发表单位的接收函,审核通过后即可获得数据 DOI 标志。平台通过提升对天文数据的规范管理,保障数据更安全、稳定地储存,帮助用户及时、精准地分享与传播

中国虚拟天文台数据服务获美国天文学会推荐

本报讯(见习记者池涵)日前,中国虚拟天文台团队完成对论文数据库(China-VO Paper Data Repository,简称 PaperData)的升级,新版 PaperData 可为存储在其中的论文数据分配符合国际标准和规范的唯一标志(DOI 编码)。平台已获得美国天文学会期刊库和《天文与天体物理研究》的认可与官方推荐。

国家天文台助理研究员李珊珊告诉《中国科学报》,PaperData 专为科研人员免

费提供科研论文相关数据资料存储和开放访问服务。

升级后,国内科研人员如需在 AJ,ApJ,ApJL,ApJS,RNAAS 等期刊发表文章,只要将论文相关科学数据上传至 PaperData 并申请获得 DOI,即可被直接引用。

中国虚拟天文台负责人崔辰州告诉记者:“国内天文台科研人员在国外顶级期刊发表文章,数据保存在国内,这种合作模式满足了发表高水平论文和维护科学数据主权安全两方面的需求。”

简讯

海峡两岸专家研讨水土保持

本报讯 近日,第一届海峡两岸水土保持科技论坛暨福建省水土保持学会 2019 年学术年会在福建平潭举行,与会专家深入研讨了水土保持学科专业发展热点问题,分享了水土保持实践经验和国内外最新理论研究成果,签署了闽台水土保持科技交流战略框架协议和水土保持项目点的合作意向协议,并为共同推进海峡两岸水土保持领域的科技创新与两岸融合提出若干建设性意见。

本次论坛由中国科协主办、福建省科协承办,102 家单位和社团共同协办。论坛以“两岸新时代 科技新融合”为主题,共设 1 个主会场和 18 个分会场。(史俊庭)

2019 科普科幻创作高级培训班在京开课

本报讯 近日,2019 科普文创—科普科幻青年之星(北京)高级班在科学出版社开课。为培养科普科幻创作人才,近年来,中国科普作家协会在全国各地组织了“科普文创—科普科幻青年之星计划”系列培训活动,2019 年在北京、上海、南京等地组织了系列科普科幻创作和科普编辑培训。

此次培训由中国科协科普部和科普作家协会联合主办,北京科学技术普及协会、科学出版社承办。学员参加培训和指导后,需在培训结束后至少完成一篇科普或科幻作品,并投稿参加 2019 年“科普科幻青年之星计划”征文活动。(李芸)

中关村创业大街 累计孵化创业团队 3451 家

本报讯 近日,中关村创业大街发布数据显示,5 年来,中关村创业大街街区入驻企业达 45 家;累计孵化创业团队 3451 家,其中海归和外籍团队 409 家,获得融资团队 1181 家,融资成功率 34.2%,总融资金额 731 亿元。

据悉,中关村创业大街已进入 3.0 全球产业创新生态阶段,构建了“四个服务”的支撑。中关村创业大街对接合作领军企业 130 多家,合作法律、知识产权、财税等专业服务机构 100 多家,各类投资机构超过 2000 家。此外,还联结中科院、清华、北大等机构,并有来自加、俄、美等国的 5 个国际创新创业服务机构在街区开展工作,已成为国内创新创业人群最为密集与活跃的区域。(郑金武)

第三届官洲国际生物论坛在广州开幕

本报讯 近日,主题为“聚焦生物经济,共谋湾区创新”的第三届官洲国际生物论坛在广州国际生物岛开幕。

开幕式上举行了粤港澳大湾区高性能医疗器械创新中心揭牌、香港中文大学和广州再生医学与健康广东省实验室“再生医学高等研究院”项目签约、广州再生医学与健康广东省实验室生物医疗器械项目启动仪式。其中,粤港澳大湾区高性能医疗器械创新中心将在广州国际生物岛建设研发中心,并在中新广州知识城建设产业创新中心。(朱汉斌)