

前 沿

欧洲经皮心血管介入学会
发布药物涂层支架临床研究报告

本报讯 随着生活水平的提高,外周动脉疾病(PAD)渐已成为老年人群常见疾病,近年来发病率明显升高。PAD 同冠心病一样常见,具有较高的并发症发生率,但在临床上却未得到足够重视。PAD 会导致股动脉狭窄及供血不足,单纯药物治疗效果很有限,而截肢和血管旁路手术治疗对身体创伤极大,且旁路血管堵塞率高。近年来介入治疗凭借其微创可迅速改善患者症状,提高生存质量等优点,迅速取代外科手术治疗成为首选治疗方法。但介入手术后,动脉再度狭窄而导致的再介入治疗,成为目前外周动脉介入治疗,特别是股动脉阻塞介入治疗面临的巨大难题。

德国莱比锡公园医院的 Dierek Scheinert 教授在日前举行的欧洲经皮心血管介入学会的官方会议(EuroPCR)上介绍,该医院在使用了美国库克医疗 Zilver PTX 药物涂层外周支架治疗的患者中,有 86.2% 的患者在没有实施额外介入手术的情况下,能在术后 12 个月内保持动脉血管畅通。该研究共包括 787 名患者,是全球最大的针对股动脉的外周动脉疾病腔内治疗的临床研究。研究人员认为,Zilver PTX 药物涂层支架凭借其在保持血管持续通畅性及改善临床疗效方面的优势,为医生和患者提供了具有革命意义的新型治疗方案。

(潘锋 金启明)

美科学家发现接种天花疫苗
或可预防艾滋病

美国科学家最新研究发现,接种天花疫苗可能有效预防艾滋病传播。如果这一研究成果得到证实,将使艾滋病防治工作进入一个新的阶段。这一研究是由美国加利福尼亚大学洛杉矶分校以及乔治·梅森大学的研究人员共同完成的。研究发现,接种天花疫苗的人要比没有接种天花疫苗的人更能有效抵御艾滋病病毒侵袭,后者感染艾滋病病毒的几率要比前者高 5 倍。此次的研究却在一定程度上证明,接种天花疫苗与艾滋病蔓延之间可能存在关系。有关成果刊登在 5 月号《免疫学》杂志上。

荷兰公司推生物技术
打造低成本聚酯

荷兰 Avantium 技术公司近日宣布,它们成功研发出一项用于生产生物基聚酯产品的突破性技术,该技术可通过使用催化剂直接将生物体转化为吡喃。该公司计划在今年建造一家 XYX 技术的试验工厂,优化吡喃的生产过程。研究人员表示,采用该技术打造的生物基聚酯产品与传统聚酯产品相比性价比更高。

数 据

21 亿元

据中国农业部统计,中国航天农作物品种已经累计推广 240 万公顷,增产粮食 13 亿公斤,创造直接经济效益 21 亿元。航天农作物新品种具有高产、优质、高抗的特点,能直接提高农作物的亩产量,从而提高农民收入。

1.2%

全球数据(Global Data)公司于 2010 年 5 月 19 日发布的报告称,2009 年美国生物市场累计设置能力 9686MW,比 2001 年仅增长 1.2%。过去 10 年来发展处于停滞状态,是由于公用事业公司签订的公用事业管制政策法(PURPA)合同期满的缘故。

56.8%

中国新疆畜牧科学院日前利用慢病毒载体转基因技术对绵羊进行转基因试验,通过基因检测发现 162 只新生羔羊中有 92 只为转基因绵羊,平均转基因效率高达 56.8%。

1600 万亩

据商务部调研数据,到 2015 年,新疆以特色林果有害生物防控体系为主的林业有害生物防控体系将全面建成并发挥效益,林业有害生物成灾率控制在 3% 以下,确保 1600 万亩优质林果基地的果品质量安全。

新一代元基因组技术探秘微生物群落

□曾晓维 王玮 徐健

能源、环境和健康问题是目前人类社会面临的重大挑战,而微生物是解决这些问题的重要途径之一。地球上的微生物数量巨大,并且几乎无处不在。但是自然界中的微生物绝大多数并不是孤立存在的,它们通常以“微生物群落”(菌群)的形式共存,相互协同,适应环境的变化而繁衍不息;同时,它们的生命活动也对环境产生一定的甚至是深远的影响。

元基因组技术揭秘微生物群落

然而,由于自然界绝大多数微生物群落的成员尚不可培养,直接鉴定其遗传信息是目前最重要、最迅速的菌群结构与功能的认识方法之一。元基因组是指一定环境下整个微生物群落中的所有遗传信息的总和。元基因组数据的收集与分析克服了传统分离培养方法仅局限于群落中可培养组分(一般仅占 1%)的缺陷,使挖掘、认识与利用不可培养的组分(即另外的 99%)成为可能,使得我们可以全面地研究自然状况下微生物群落的结构与功能。

元基因组的解析一般分为两个层面。首先,使用细菌、古菌或真菌的特异性引物进行系统发育标记基因(如 16S rDNA)的扩增,并通过测定这些基因序列来识别菌群的“物种”组分并定量其相对丰度。同时,通过测定微生物中的总基因组序列,用基因组上系统发育标记基因的多样性描述“物种”的多样性,以总基因组上所有基因及其在系统发育树上的分布来揭示“基因”的多样性、分布和功能。因此元基因组方法可以克服传统上基于微生物分离培养的方法局限性,能够比较客观、全面、快速地分析自然状态下微生物群落的结构和功能。它允许人类设计精密的科学实验来探讨一个重大的、根本的科学问题,即在地球上形形色色由微生物群落主导的物质转换过程中,是物种的组成还是基因的组成在决定过程的功能”。

新一代元基因组技术引领变革

目前元基因组领域正在酝酿的一场革命来自于 454、Solexa 和 SOLiD 等新一代测序技术的引进。Sanger 方法曾经是 DNA 测序的标准技术,但 454、Solexa 和 SOLiD 等新一代测序技

术的开发使得测序的成本降低了两个数量级,而通量比 Sanger 方法提高了三个数量级以上(因测序技术而异)。因此新一代测序技术能够较经济地对复杂群落的元基因组进行高倍率的覆盖,而且与传统的测序方法相比,没有基因组序列读取上的倾向性,同时碱基也具有较高准确性。因此,这些新一代元基因组技术正在各个研究领域引领着深刻的变革。

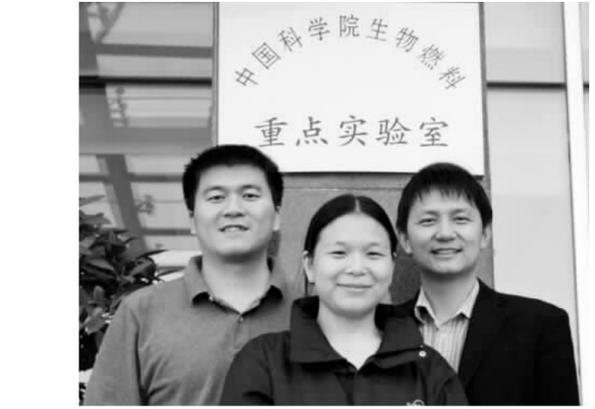
生物能源领域。人类社会的迅速发展使得能源的消耗量以指数级迅速增长,传统的化石能源濒临枯竭,开发新型、清洁的可再生能源是解决这一问题的有效途径。目前生物能源的开发利用需要解决的主要问题之一是如何提高纤维类等生物质的转化效率。在自然界中,高效率的生物转化是一个由代谢活跃的混合菌群完成的复杂过程。天然的单一菌种一般不具备完成整个过程所需的全部代谢步骤、基因或其辅助因子;同时,混合菌群的各成员之间也存在着代谢上、时间上或空间上功能的协同作用。因此,对自然界高效分解生物质的“生物能源菌群”的结构、功能及其运作机理的认识,以及在此基础上构建高效、稳定的人工菌群,已经成为提高生物质转化效率、最终实现生物能源经济的重要方向与思路之一。

众所周知,白蚁种群与其消化道中的多种微生物形成了专性的共生关系,而这种微生物在自然界中其他任何地方都是找不到的。尽管经历了近一个世纪的研究,科学界仍没有搞清楚在木质纤维素降解和转化的复杂过程中该宿主和其共生微生物各自的准确角色。研究人员对来自哥斯达黎加一个雨林的超过 150 只树生白蚁的肠道细菌作了一项元基因组分析。他们首先采集到了鼻白蚁属的白蚁,然后分离出胃肠道内容物。采样过程中重点选择体型较大的工蚁,它们有球状的头部和膨胀的腹部。在实验室里,研究人员用小镊子和解剖针分离出肉眼可见的白蚁后肠腔里的内容物,一共取得了 165 个样本,然后进行元基因组 DNA 的提取和制备,最后再进行测序。研究发现,像牛一样,白蚁有多个“胃”,每个“胃”都形成一个特定的环境,从而“孕育”了不同的微生物群落;而这些微生物在木材聚合物转化为糖类的过程中通过分工,各自承担一步或几步生物质转化的任务。

环境治理领域。在环境污染治理中,用微生物无氧消化技术处理有机

垃圾和废水可以有效降低有机垃圾处理的费用。通过元基因组学方法研究废水处理反应器中的菌群结构,发现反应器中无法培养的陶氏氏菌属的菌种可以在缺氧条件下去除芳香族化合物和多环化合物,并且反应器中不同处理阶段的菌群组成有显著的差异。而且虽然废水相关降解途径已有广泛的研究,但是通过测序单个体的基因组仍然发现了崭新的厌氧及好氧芳香族降解途径及更多潜在的并且降解范围更广的功能基因簇。因此解析反应器中复杂微生物群落的元基因组将为进一步理解反应器中功能基因和降解途径的多样性和进化,从而为阐明菌群的工作机制并提高反应器工作效率奠定基础。元基因组学的方法还可以应用到水和空气等环境的质量监控研究中。新加坡基因组研究所与美国能源部联合基因组研究所合作,用元基因组学的方法分析了城市建筑室内空气中的微生物组成。通过和周边环境的土壤微生物元基因组比较,发现了室内空气的元基因组的独特性,从而为未来自然或人工环境中的空气质量监控等提供了数据基线和新新的视角。

健康领域。2003 年,“人类基因组计划”的提前顺利完成使得基因组的研究进入了一个崭新的时代。科学家期望能从人类基因组的图书中解码生命的奥秘,但是越来越多研究表明,人体的生理代谢和生长发育不仅受自身基因控制,有很多现象,比如对疾病的易感性、药物反应等,无法全部用人体基因的差异来解释。这是因为,人体内生活着大量“亲密的陌生人”——人体的共生微生物,它们的组成和活动与人的生长、发育和健康息息相关。圣路易华盛顿大学医学院的研究人员通过将人体肠道菌群移植入无菌小鼠的肠道中发现,通过改变饮食,小鼠体内的微生物群落会在很短的时间内发生改变(约一天),包括基因的表达和代谢产物的变化。他们的研究证实,不同鼠(人)的肠道菌群是有差异的,但是这种差异主要由不同的饮食决定,而饮食导致的菌群结构的变化可以遗传。研究还发现,肥胖小鼠肠道菌群中 Firmicutes 比正常小鼠显著增多,而 Bacteroides 则明显减少;当肥胖小鼠的肠道菌群被移植入无菌小鼠后,后者尽管食量明显下降,但两周内体重增加 47%。这些结论揭示了看似“默默无闻”的人体共生菌群对于人类保健和健康的潜在意义。因此元基因组学研究结果将在人类健康领域发挥积极而



▲曾晓维(中),理学博士;王玮(右),理学硕士;徐健,理学博士,山东省能源生物遗传资源重点实验室主任,中科院青岛生物能源与过程研究所生物资源中心主任及功能基因组团队负责人。本研究小组主要致力于系统和网络水平上对微生物个体和群体的功能及调控机制的认识、模拟和筛选,以及微生物基因组解码与分析技术的开发和改进。

深远的影。

通用技术平台

中国科学院青岛生物能源与过程研究所重点面向国家能源、资源与环境等重大战略需求,开展生物能源与生物过程领域基础性、战略性和前瞻性研究。微生物群落的生命活动是自然界几乎所有重要生物过程的基础或源头,因此元基因组学是研究所重点发展的研究方向和平台技术之一。

研究所拥有完整的第二代高通量测序体系(包括 454 Titanium, Solexa GA-IIx 等)及 10 万级洁净间,还有包括容量 200 TB 的超级计算机群。针对元基因组数据的多源性、多形式存在性、数据的异构性、分布式产生而集中性比较、质量评价体系不成熟、极端高通量且存储要求迅速增长等特性,专门建立的生物信息学平台涵盖了元基因组原始数据质量评价工具、高通量与多维化元基因组分析与比较方法以及群落数据可视化工具等核心分析环节。这一技术平台体系能实现大规模、高通量、高度自动化的元基因组数据收集和分析,正运用于土壤菌群、瘤胃菌群、白蚁肠道菌群、人体口腔菌群等方面的研究,支撑着生物能源、环境生

物监测与治理、营养与健康等领域针对微生物群落结构与功能的认识与改造。

同时,针对元基因组研究涵盖领域广泛、数据分布式产生却需集中比较等特点,研究所与中科院计算机网络信息中心等兄弟单位合作,在中国科学院信息化专项的支持下,正在构建基于 Duckling 软件系统的“元基因组 e-Science 协同科研平台”。该平台集成了元基因组原始数据质量评价工具、高通量与多维化元基因组分析与比较方法以及元基因组可视化工具等,提供了面向互联网的开放共享的信息检索与交流协作工具集,从而使得科研工作者、宽带网络、大容量存储设备、高性能计算资源、基因测序仪及其他相关科研仪器、数字文献资源、相关处理算法和工具融为一体,在数据共享和比较上消除不同地域、不同时间、不同机构之间的边界。该示范应用系统将有力地支撑元基因组的合作研究,充分发挥中国科学院 e-Science 示范应用项目在科研信息化方面的引领作用。

可以预见,以新一代测序技术为基础的元基因组学将在更多应用领域内揭开微生物群落的神秘面纱,从而使我们地球上这些“微小的巨人”的正面力量得到蓬勃的展现。

香山科学会议综述

□本报记者 潘锋

计算机能代替脑吗?脑和计算机究竟有何区别?人工智能是否真能实现?脑真的能与计算机相连吗?出席日前在北京举行的以“神经信息学与计算神经科学的前沿问题”为主题第 367 次香山科学会议的与会专家指出,脑研究不断取得的一些新的进展,都将会在信息科学中引起重大突破,并由此成为 21 世纪生命科学创新的源泉。

复杂的研究

神经系统是宇宙中最复杂的系统之一。神经系统是亿万年剧烈的生存竞争的产物,它在信息处理的方式和原理方面,控制调节机体的活动方面,积累了许多优点长处。大量研究表明,神经系统在结构上有着许多层次,每个层次都是由一个层次下的许多单元通过相互联系组成的,并且表现出下一个层次的单元本身所不具备的某些突现性质。对不同的层次可能有不同的研究方法,目前大体上可分为宏观的层次、介观的层次和微观的层次。

会议执行主席、中科院神经科学所吴思研究员说,计算神经科学是国际上最近才迅猛发展起来的有关神经系统功能研究的一个新的交叉学科,虽然现在人们对神经系统已经有了很多了解,但是神经系统的复杂性使得没有任何一种单独的方法可以用来研究神经系统功能组织和实现的所有方面。每一种方法不仅有其使用范围,也有它的局限性,因此把各种方法取得的结果综合起来,才有可能对神经系统取得较全面的、符合实际的认识。这些不同层次的相关研究方法,包括研究微观层次的膜片钳记录、微电极细胞内或细胞外记录方法,研究介观层次的场电位记录、光学成像方法和研究宏观层次的脑功能成像、脑电图等方法,以及包括建模和仿真在内的计算神经生物学方法。

“目前国际上计算神经科学已是成熟的研究领域。可以预料,通过实验

和理论的紧密配合,神经信息学在下一个 10 年到 20 年内将有一个高速的发展。”会议执行主席、浙江大学唐孝威院士介绍说。

各国高度重视

人类进入信息时代虽然还不到 50 年,而电子计算机在运算速率已经达到万亿次,但其在感知能力、学习能力、适应能力等方面都远落后于动物的神经系统,因此了解神经系统的工作机制,对发展人工智能、机器人和计算机设计有着十分重要的意义。如美国科学家 Marr 提出的视觉计算理论,对工程技术的发展产生了重要的理论指导作用。

神经仿生和神经工程等应用科学对神经计算学理论研究提出了迫切的要求。如在临床康复应用方面,许多视觉缺失或听觉缺失者之所以看不见或听不见,并不是由于他们的大脑丧失了这些功能,而仅仅是由于他们的神经感受部分出了问题,不能将外界信息传递到大脑。如果通过特定的脑机接口对外界刺激转换成适当的电刺激传递到大脑,那么残疾人就有可能对外界刺激作出类似健康人的响应,这就要求了解正常感官神经是如何编码感觉刺激并向大脑传输的。基于对大脑信息处理过程的研究,神经计算机、智能化机器人等辅助诊疗新技术不断涌现和得到应用。

近年来,发达国家都加强了对计算神经科学研究的投入。在美国、德国、英国以及其他欧洲国家的很多大学,都成立了计算神经科学研究中心。在日本理化研究所脑科学研究方向,也有四个课题组专门致力于神经科学的理论研究。这些国家也定期举办各种短期学校,专门训练具有数理或计算机背景的学生转作计算神经科学。神经科学的快速发展,产生了海量的神经科学实验数据。要解读这些数据,搞清数据之间的联系,进而发展具有人工智能的系统,不能只靠实验工作。脑作为信息处理的机器,已被科学家广泛注意。神经生物系统的信息处理

功能远远超过现代技术水平,很多信息科学家纷纷把注意力转向脑,希望从脑的机理中得到启发,实现信息科学新的突破,神经计算学研究受到各国的高度重视,并成为国家间科学竞争的制高点之一。

重要科学问题

与会专家认为,当前国际上计算神经科学的研究几乎覆盖了神经系统功能和行为的各个层面,既有基于生物现象的抽象的原理探讨,也有针对特定脑区或系统的细致的模型研究。应主要关注以下四个方面的科学。

一是不确定和不稳定的神经系统是如何处理信息的。神经计算区别于电脑的一个重要特征是神经元的状态改变是高度不确定和高度不稳定的。这表现在即便是在相同的外部刺激下,神经系统的活动也有巨大的起伏。会议执行主席、浙江大学数学系翟健教授说,神经活动的这种不确定性既来源于单个神经元在产生动作电位和释放神经递质时的随机性,也来源于不同神经元之间相互作用的网络效果。这其中尚存在很多的未知。

二是神经编码的理论及实验基础。外界事件的信息在大脑内部被转化为神经元的电活动,即一系列的电

脉冲信号。神经编码的研究致力于回答电脉冲的什么性质记录了外界刺激的特性。了解神经编码的本质是我们能清楚描述大脑高级功能的关键。会议执行主席、上海交通大学生命科学学院梁培基教授作了题为《神经元协同放电及神经信息编码》的报告。

三是大脑内记忆及决策的神经生物学基础。决策过程指的是一个生物系统综合来自各个渠道(包括记忆)的信息,作出有利于生物体生存的行为判断。中科院神经科学研究所邵爱克院士指出,决策行为是脑的一种高级功能,是人类智能的一个重要体现。

四是神经系统的学习机制以及复杂网络在神经计算中的应用。神经计算区别于电脑的一个重要方面在于,神经系统总是处于和外部世界实时的相互作用中。通过对外部事件的感知,神经系统用学习机制不断调整和完善自身的网络结构,以期实现对其生存最有利的信息处理方法。中国科技大学的毕国强教授介绍了这一领域实验神经科学的最新成果。

中国尚需努力

中国计算神经科学的萌芽可以追溯到 1959 年贝时璋院士在新成立的

生物物理所组建的一个以郑望英为带头人的理论研究小组。专家认为,相比于西方发达国家,目前中国计算神经科学的发展还比较落后,体现在几个方面:神经科学的实验手段进展快,理论研究进展较慢;神经科学的实验数据多,理性的规律认识较少;各学科分散研究的多,重大研究计划和突破性成果还较少;关注神经信息学的人多,实际进展还较少;在神经信息学中,研究仿真的多,研究机理的较少;神经信息学应用研究多,研究理论神经信息的较少等。

与会专家同时也认为,计算神经科学是一个很年轻的学科,这意味着通过中国科学家的努力,我们也可能在较短时间内达到国际先进水平。近 10 年,在国家自然科学基金、国家“973”和“863”等各项基金的资助下,目前我国已经有越来越多的科研工作者进入计算神经科学这一交叉学科研究领域。研究方向覆盖了计算神经科学的多个分支,而且在神经信息的编码机制、学习及记忆的神经网络理论、视觉、嗅觉及听觉系统的计算理论、神经计算在人工智能中的应用等领域已经形成具有较强优势的研究团队,在合适的政策和国家必要的支持引导下,他们将能很快进入计算神经科学领域并作出应有的贡献。

北京大学医学部与爱思唯尔医学部签署战略合作协议

本报讯 北京大学医学部与全球最大的医学科技信息出版商爱思唯尔 5 月 26 日在北京签署战略合作协议,该协议旨在扩大双方在中国医疗卫生教育和培训领域的交流与合作。根据协议,双方组建的合资公司将作为北京大学医学部医学网络教育学院提供医学教育服务。北京大学医学部旗下的医学网络教育学院是全国中国仅有的五家获得卫生部批准,向医学工作者提供远程继续医学教育的机构之一。

北京大学医学部常务副主任杨柯表示:爱思唯尔和北京大学是多年的合作伙伴,新协议的签署见证了双方长期以来为中国的医学教育、临床与学术科研和健康产业作出持续贡献的承诺。爱思唯尔医学部全球首席执行官 Hansen 先生表示,希望通过与北京大学的合作推动中国医疗卫生事业向前发展。

我国深化医药卫生体制改革正在向纵深发展,实现医改目标的重要因素

之一是提高医护人员的专业水平,而达到这一目的最关键的就是继续医学教育。双方将充分利用北京大学医学部雄厚的学术基础和爱思唯尔在世界范围内丰富的医学、生物学信息资源,实现国内外最优质医学资源的共享以及医学教育管理和服务的创新,进一步为我国医疗卫生在职人员提供更高水平的远程医学教育服务。双方还共同签署了《医大—爱思唯尔高级管理人员发展基金备忘录》。(潘锋)