

## 热点评析

美国《Science》杂志评出2011年十大科学突破  
——介绍阻断艾滋病传播的突破性研究成果

郭礼和 朱丽华

美国《Science》杂志根据每年的传统由它们的编辑部和出版机构——美国科学促进会(AAAS)评选出2011年最突出的十项科研成果(也称科学突破),该评选结果刊登在2011年12月23日出版的刊物上。

排在第一位(也称冠军)的科学突破是利用艾滋病药物治疗方法可以阻断艾滋病病毒的传播(HIV treatment as prevention),其有效率达到96%,使人类社会最终能够控制艾滋病传播,为阻断艾滋病的传播带来了希望。

其它九项科学突破分别是:

隼鸟号(Hayabusa)太空使命:日本的隼鸟号飞船克服了多次灾难性的技术故障之后,带着S型的小行星表面的尘埃返回了地球。对这些尘埃颗粒分析,证实地球上以前发现的最常见的陨石来自于这类S型的小行星。

现代人起源于古代的人种杂交(ancient interbreeding):通过研究古代和现代人类的遗传编码,发现现代人仍然携带着远古的亚洲丹尼索瓦人和至今仍未发现的非洲人类祖先的DNA变异株,表明现代人起源于古代的人种杂交。

光合体系II(photosystem II)蛋白结构的解析:日本研究人员绘测了光合体系II(PSII蛋白)的精细结构。这个蛋白体系承担了光对水分解成氧和氢的功能。

太空中原始的气体(pristine gas):用夏威夷的Keck望远镜探索遥远宇宙,发现2个氢气云团,可能是宇宙大爆炸之后残存下来的,至今还保持了其原有的化学成分。宇宙最早的恒星完全不含金属,但是2011年天文学家发现很晚形成的一颗恒星几乎没有金属。这些发现显示,在狂暴宇宙的无尽岁月中,目前还存在宇宙最早的结构。

人体肠道微生物菌落群组结构(microbiome):人体肠道内有三种菌落群:拟杆菌属、普氏菌属或瘤胃球菌属。其中有一个为主导菌落。追踪研究这些菌落时,发现它们的生长和主导与宿主的饮食有关,喜

好高蛋白饮食和喜好素食者的菌群有很大差异。

一种有前途的疟疾疫苗(malaria vaccine):一种称为RTS,S的疟疾疫苗,对超过15 000名的来自7个非洲国家的孩子的临床试验取得了令人兴奋的疗效。

太阳系外的行星(exoplanetes):天文学家第一次对几个遥远的行星系统进行了仔细的观测,发现它们的形成与运行轨道相当怪异。美国NASA宇航中心利用开普勒天文望远镜发现了一个恒星体系,它的行星轨道运行模式无法用当今的模型来解释。后来,研究人员发现了一颗处于“逆行”轨道运行的气态巨星,一颗围绕某个双星系运行的行星,以及十颗看来是在太空中自由浮动的行星——这些与太阳系发现的任何星体都不一样,说明这些太阳系外的行星如何形成和运行模式还需重新考虑和研究。

专门设计的沸石分子筛(designer zeolites):沸石分子筛具有催化石油变为汽油、净化水质、过滤空气及生产洗涤剂等性能,在生产和日常生活中已经得到广泛应用。化学家们设计了一系列更廉价、更薄及性能更好的膜型沸石分子筛,展示了他们的创意。

清除衰老细胞(senescent cells):在小鼠体内清除衰老细胞或那些已经停止分裂的细胞,可延缓诸如白内障和肌无力等与老化有关症状的发病时间,使它们生活质量得到提高。这些结果给人们带来某些希望,即清除衰老细胞或许能延长我们的寿命。

在这十项科学突破中生命科学和医学占了六项。由于篇幅有限,本文重点介绍阻断艾滋病的传播,后续文章会进一步介绍其它方面的突破。

2011年是艾滋病发现30周年。30年来艾滋病对人类社会已经造成了很大危害,被人们称为“世纪瘟疫”,已夺走了3 000万人的生命。今天,全球还有3 400多万病毒感染者。尽管各国政府已经投入很大研究经费进行防治,但是成效并不显著,原因是多方面的。其中一个重要因素与艾滋病毒(一种逆转录病毒,称作HIV)侵入和攻击CD4+T淋巴细胞(T4细胞)不无关系。因为,T4细胞是人体免疫机能的维

持和调节控制系统, 适应性免疫系统的激活、抑制、平衡都与它密不可分。HIV的侵入会使T4细胞衰竭, 功能丧失, 造成适应性免疫系统的崩塌, 防御疾病的功能就会丢失, 各种怪病都会上身, 从而危及生命。T4细胞的衰竭也是利用疫苗来预防和治疗艾滋病至今未能获得成功的主要原因。

由于艾滋病很难用疫苗来预防和治疗, 抗逆转录病毒(antiretrovirus, ARVs)的药物就成为治疗艾滋病的主要手段了。单一的药物长期治疗会引发抗药性, 但可针对艾滋病病毒感染人体过程的不同环节, 联合使用三种或三种以上的抗艾滋病毒药物来提高治疗效果, 最大限度地抑制病毒的复制, 从而控制病情的发展。这种治疗策略首先由华裔科学家何大一提出(1994年), 并将这种治疗方法命名为“鸡尾酒”疗法。“鸡尾酒”疗法公布后, 立即轰动了整个医学界, 现在普遍使用“鸡尾酒”疗法的国家, 艾滋病人的死亡率已经下降到了20%。“鸡尾酒”疗法虽然不能完全治愈艾滋病, 但它是目前治疗艾滋病的最有效方法。这一疗法能显著降低人体内的艾滋病病毒数量, 延长感染者寿命, 提高其生活质量。

据联合国有关报告称, 到2010年底, 中低收入国家超过600万人正在接受抗逆转录病毒药物的治疗。自1997年以来, 全球新增病毒感染者的人数下降了20%多, 世界大部分国家的艾滋病病毒感染率都在下降。

这种抗逆转录病毒“鸡尾酒”疗法对艾滋病的治疗能够发挥重大作用, 但能否阻断艾滋病的性传播? 长期以来人们一直在争论不休。2011年5月美国北卡罗来纳大学J. Herbert Bate特聘教授迈伦·科恩(Myron S. Cohen, J. Herbert Bate Distinguished Professor)领导一个国际科研团队在临床试验中发现, 抗逆转录病毒疗法能同时帮助阻断艾滋病病毒的传播, 如果病毒感染者服用抗逆转录病毒药物, 可以把病毒传染给性伴侣的风险降低96%。

这个临床研究团队由美国“国家过敏和传染病研究所”、“国家儿童健康和人类发展研究所”、“国家药物滥用研究所”、“国家心理卫生研究所”、“国家健康研究院”(NIH)等单位赞助和支持, 并于2003年成立了“艾滋病病毒预防临床试验网络052”研究团队(HIV Prevention Trials Network 052, 缩写为HPTN 052), 抗逆转录病毒药物由下面三个跨国药物公司提供: Boehringer Ingelheim, Gilead Sciences和GlaxoSmithKline。2005年, 在巴西、印度、泰国、美国、博茨瓦纳、肯尼亚、马拉维、南非和津巴布韦等国分别展开了临床试验。

他们从上述9个不同的国家招募了1 763对异性恋夫妇; 每一对参与该研究的夫妇中有一人感染了HIV。研究人员先给一半的感染了HIV的人(体内T4细胞数低于250)提供抗逆转录病毒药物(ARVs)治疗; 对另外一半被感染的参与者, 等待他们体内T4细胞数低于250时, 再提供药物给他们治疗(T4细胞数低于250时表明免疫功能受到严重的损害)。

原计划定于2015年结束此项临床试验, 后来独立评估小组分析认为, 这项临床试验进行得顺利, 临床效果已经非常明确, 故而提前于2011年5月公布这项研究成果。随后, HPTN 052研究团队的临床试验结果刊载于2011年8月11日的《New England Journal of Medicine》上(N Engl J Med. 2011; 365(6): 493-505)。

这一研究成果结束了有关抗逆转录病毒药物疗法能否同时发挥治疗、预防和阻断艾滋病传播多重功能的长期争论。临床试验结果清楚地表明, 药物治疗就是遏制艾滋病毒传播的最好方法和途径。同时也证明, 抗艾滋病的全球战略应该向治疗方面倾斜。它的重大意义, 正如《Science》杂志所评价的, 这是一项“改变游戏规则”的试验。

临床试验结果表明, 抗逆转录病毒药物疗法在降低艾滋病病毒传播率上具有接近100%的效果, 因此人们坚信, 推广这一疗法在某些国家有可能消灭艾滋病的流行。故而, 《Science》杂志在评选年度科学重大突破时, 将此项研究成果列为2011年的冠军, 同时指出, 这项成果“已使许多临床医生和决策者立即行动起来”。

《Science》杂志记者乔恩·科恩谈到此项成果被评为年度最大突破的原因时说: “大多数人期待此项试验能得到如下结论: 降低人体内的艾滋病病毒数量会或多或少地降低传染他人的风险。令人感到万分惊讶的是, 这种治疗会有如此高的保护程度, 对研究人员、艾滋病患者的权益维护者以及决策者的影响程度, 也是难以想象的。”

人类与艾滋病的斗争已经有30年的历史了, 国际社会已经花了大量人力、物力和财力, 到了今天, 虽然在阻断艾滋病毒传播有了重大突破, 但仅靠药物治疗就想终结艾滋病在全球的流行, 可能还是一种幻想。但是, 这种突破至少会减少艾滋病毒的传播, 给我们带来希望, 就像乙肝疫苗阻断母婴之间的传播那样, 减轻了病毒对我们人类社会的危害。随着岁月的流逝, 这些病毒也就会渐渐退出历史舞台。这一突破同时也给我们的决策者提了个醒: 他们需要更合理、更有效地分配利用有限资源, 在艾滋病的防治方面争取得到更好的成绩。