



7个探寻宇宙起源重大发现：存在微小额外维度空间

据美国生活科学网站报道,大约138亿年前,我们就知道宇宙开始诞生了,这个时刻被称为大爆炸,当时太空自身快速开始膨胀,现在可观测的宇宙直径达到930亿光年,并且仍不断膨胀。

关于大爆炸有许多问题,尤其是在大爆炸之前发生了什么(如果有的话)?目前科学家的确知道一些事情,以下是关于宇宙起源的7个重大发现:

1、宇宙不断在膨胀

直到1929年,宇宙起源仍完全笼罩在神话和理论之中,同年,一位名叫埃德温·哈勃(Edwin Hubble)的天文学家发现一些非常重要的宇宙现象,这将为理解宇宙历史开辟新途径——整个宇宙都处于膨胀。

哈勃通过“红移”观测到宇宙不断地膨胀,红移是指在非常遥远的星系看到向更长、红色波长光线方向移动的现象,通常情况下,物体越遥远,红移越明显。他还发现,在遥远的星系中,红移随距离呈线性增加,这表明宇宙并非静止,它的任何区域都不断膨胀。

美国宇航局表示,哈勃能够计算出宇宙膨胀速率,它被称为哈勃

常数,这项发现使科学家能够推断宇宙曾经被压缩成一个小点,这就是大爆炸膨胀的第一时刻。

2、宇宙微波背景辐射

1964年5月,贝尔电话实验室研究员阿诺·彭齐亚斯(Arno Penzias)和罗伯特·威尔逊(Robert Wilson)在新泽西州研制一种新无线电接受器。他们的天线不断接收到一种奇怪的嗡嗡声,似乎来自于任何太空区域,他们认为这可能是设备里的鸽子,但是移走鸟巢并没有任何改变,减少其他干扰的尝试也未奏效。最后,他们意识到可能发现某些真实的现象。

研究结果显示,他们探测到宇宙中第一束光——宇宙微波背景辐射。这种辐射可追溯至大爆炸后38万年,当时宇宙冷却到足以让光子(构成光线的波状粒子)自由运行。这一发现为大爆炸理论和宇宙膨胀速度超过光速的观点提供了支持,因为宇宙背景非常均匀,表明从一个小点开始,任何事物都在平稳膨胀。

3、天空地图

科学家发现宇宙微波背景辐射

射为了解宇宙的起源打开一扇窗户。1989年,美国宇航局发射一颗卫星——“宇宙背景探测器(COBE)”,它测量了背景辐射的微小变化。美国宇航局指出,这是宇宙的“婴儿图像”,呈现膨胀宇宙中一些最初的密度变化。这些微小变化可能促使星系和真空的出现,形成现今我们看到的宇宙星系网络。

4、宇宙膨胀的直接证据

宇宙微波背景也使研究人员找到了膨胀的“确凿证据”——大爆炸时发生比光速还快的大规模膨胀。尽管爱因斯坦的狭义相对论认为,没有什么比光在太空中传播得更快,但这项研究并不与狭义相对论相悖——空间自身处于膨胀之中。2016年,物理学家宣称,他们在宇宙微波背景中发现一种特殊的偏振或者方向性,这种偏振叫做“B模式”。B模式偏振是大爆炸产生引力波的第一直接证据,引力波的产生是由于空间中大量物质加速或者减速,发现的第一个引力波来自黑洞碰撞,B模式偏振为直接探测早期宇宙膨胀提供了一种新方法,或许还能找出是什么原因推动宇宙膨胀。

5、迄今未发现额外维度空间

引力波发现的一个结果是,它使科学家能够在通常的3个维度空间之外寻找其它维度。依据理论学家的观点,引力波应该能够穿越到未知维度,前提是这些维度的确存在。2017年10月,科学家探测到两颗中子星碰撞产生的引力波,他们测量了引力波从恒星传播至地球的时间,未发现任何超维度遗留下来的证据。这项研究结果发表在2018年7月份发表的《宇宙学和天体粒子物理学杂志》上,研究结果表明,如果宇宙中还存在其它维度空间,它们都是非常微小的,只会影响到宇宙中小于1.6公里大小的区域。这意味着弦理论(假设宇宙是由微小振动弦组成,并且预测存在至少10个微小维度空间)仍然可能是正确的。

6、宇宙膨胀加速……

物理学最奇怪的一个发现就是宇宙不仅在膨胀,而且处于加速膨胀状态。这一发现可以追溯到1998年,当时物理学家宣称了几个长期运行的项目结果,测量了Ia型超新星,这是一种质量特别重的超新星,这几位物理学家也因此获得

了2011年诺贝尔奖。他们揭晓了这些最遥远的超新星释放的光线比预期更弱,这些微弱光线表明空间仍在不断膨胀之中。科学家认为宇宙加速膨胀的驱动力是“暗能量”,这是宇宙一种神秘力量,占据宇宙能量的68%。暗能量似乎对宇宙起源理论与当前正在进行的观测至关重要,例如,美国宇航局“威尔金森各向异性探测器(WMAP)”所进行的观测,该探测器迄今绘制了最精确的宇宙微波背景图。

7、宇宙膨胀甚至比预期更快……

2019年哈勃望远镜发布的最新结果使宇宙膨胀谜团变得更加扑朔迷离。哈勃望远镜测量结果表明,宇宙膨胀速度比之前观测结果快9%。美国宇航局表示,对于星系而言,距离地球每330万光年,由于宇宙的膨胀扩张,每秒会多移动74公里,这个数字表明宇宙膨胀速度比之前预期6意味着每秒74公里的速度比之前计算预测更快,比之前预测的宇宙膨胀速度67公里/秒快9%。

为什么这对于宇宙起源至关重要呢?因为物理学家肯定遗漏什么,据美国宇航局称,在宇宙大爆炸期间和之后不久,可能有3次独立的暗能量“爆发”。这些爆发事件为我们现今看到的宇宙奠定了基础,第一次暗能量爆发可能开始于宇宙初始膨胀;第二次暗能量爆发可能发生的更快,就像一只脚重重地踩在宇宙加速油门上,导致宇宙膨胀的速度比之前认为的更快;第三次暗能量爆发可能解释了现今宇宙的加速膨胀。

以上预测还没有得到证实,但是科学家正在积极探索验证。美国德克萨斯大学奥斯汀·麦克唐纳天文台的研究人员正在使用一种最新升级的仪器——霍比·埃伯利望远镜,直接寻找暗能量存在的证据。这项名为“霍比·埃伯利暗能量望远镜实验(HETDEX)”的项目,正在测量110亿光年之远星系释放的微弱光线,这将使研究人员能够看到宇宙加速度随时间的任何变化。他们还研究40亿年前宇宙产生的干扰回波,它们是宇宙大爆炸之后构成宇宙万物的稠密粒子汤中形成的,这将揭晓宇宙膨胀的秘密,并解释促使宇宙膨胀的暗能量。

为什么别人怎么吃都不胖,自己一吃就……

为什么吃下同样的食物后,有的人会长胖,有的人就能保持苗条?答案,或许就藏在每个人的肠道中。《科学》上的研究中发现,肥胖小鼠体内梭菌纲的肠道菌群数目和多样性都更低,而移植这些菌群后,小鼠迅速变瘦,体脂率也降低。未来,这些肠道细菌有望成为减肥疗法的重要工具。不过,研究也指出,这种菌群减少现象与免疫系统紊乱息息相关。在用细菌减肥之前,还是保障自己健康的免疫系统更重要。

最近这些年,科学家已经发现肠道菌群在人体中扮演了非常重要的角色,它们不仅仅只是安稳地寄住在肠道中,还会通过免疫系统、神经回路影响人体的代谢和大脑功能。我们知道,肥胖是因为摄入能量超出身体消耗的能量,但实际上,选择吃多少食物,并不完全由我们自己控制。肠道细菌不仅会让人增加食欲,也会帮助身体储存脂肪。

微生物,大作用

早在2004年,哥德堡大学的Fredrik Backhed就发现,无菌小鼠积聚脂肪的速度明显比正常小鼠慢,这意味着小鼠体内的细菌会帮助它们收集脂肪。在Backhed的实验中,将从正常小鼠体内提取的肠道菌移植到无菌鼠后,无菌小鼠体脂量上升60%。他认为这是肠道细菌增加了葡萄糖吸收量的结果,

不过具体是哪一种细菌起到了作用,科学家们并不清楚。

十年后,2013年《科学》上的一项研究指出,人体的肠道菌群也如同小鼠菌群,具有类似的作用。当时,华盛顿大学的Jeffrey I. Gordon特别选取了胖瘦程度不一的双胞胎自愿者,这些同卵双胞胎基因基本一致,生活环境也无不同。但是Gordon发现,他们的肠道菌群却似乎有很大差异,当他将双胞胎中较胖一方的肠道菌转移到小鼠体内时,小鼠体重指数迅速上升;而获得了苗条一方菌群的小鼠却不会增胖。至此,科学家们也基本确定,肠道菌群与肥胖之间肯定存在重要联系。

近几年,全世界范围内肥胖人口激增。由于肥胖会提升糖尿病、心血管疾病的发生率,给个人和社会带来沉重的医疗负担。在愈发严峻的形势下,科学家也在尝试寻找更快捷和安全的方法,来帮助人体控制体重增长。美国犹他大学的June L. Round受到近十几年来肠道菌实验的启发,认为要解决肥胖,还是得从与我们共生的微生物中寻找答案。

历经数年,在今日发表的《科学》研究中,Round终于发现了在肥胖中起到关键性作用的菌群——梭菌纲(Clostridia)细菌。在健康的小鼠体内,大约含有20~30种梭菌纲的细菌,它们在肠道中的数目

达到万亿级。

梭菌纲的肠道细菌在控制小鼠体重方面非常重要,因为它们能够阻止肠道吸收脂肪。与体内完全无菌的小鼠相比,只拥有梭菌的小鼠更瘦、体脂率更低。这也变相说明,以前人们认为肠道细菌会帮助吸收脂肪并不全对,因为梭菌纲做的就是相反的事情。Round表示,“现在我们已经找到了与瘦身效果相关的肠道菌群,我们终于可以开始了解,不同的微生物在人体中做了什么,哪些又可以用来治疗疾病。”

免疫系统中的线索

在2015年,Round就已经发现肠道免疫系统会显著影响肠道菌群的组成。哺乳动物中,IgA抗体是释放到肠道数量最多的免疫球蛋白,其可以促进肠道的健康,帮助抵御外来病原感染。这些进入肠道的IgA抗体渗入到肠道菌群之中,在控制肠道菌引起的炎症疾病的同时,也在悄悄改变肠道菌群的组成。

在IgA分泌过程中,有两种免疫细胞是必不可少的,一种是滤泡辅助T细胞(T follicular helper cell, Tfh),另一种则是B细胞。在当时的研究中,Round发现MyD88基因在Tfh细胞、B细胞、IgA抗体三者联动中起到了关键作用。MyD88基因调控的信号通路,能够影响IgA的分泌量,MyD88缺失后

身体就不再能够通过IgA对肠道菌群进行调控,并且肠道菌群的种类也会发生改变。

而此次《科学》的新研究中,Round在此基础上进行了延伸探究。她发现,缺乏MyD88基因的实验小鼠,年老时会比正常小鼠更胖。即使食用的是标准的饮食,这些实验鼠吸收脂肪的能力越来越强,只需一年,实验鼠的体脂率可以高达50%。

不过,当Round往它们的食物中加入广谱抗生素后,实验鼠的体脂率立即就降了下来,脂肪吸收的速度也变得和正常小鼠一样。而往往抗生素攻势下,首当其冲的就是肠道菌群。至此,她脑海中已经构建出了免疫系统、肠道菌群和肥胖三者的关系图。她最后需要做的便是,找出是哪些菌参与了这一过程。

丢失的微生物

在结合核糖体RNA测序和算法分析后,Round发现,MyD88缺陷小鼠中梭菌纲(Clostridia)的肠道细菌要明显少于正常小鼠,无论是数量还是菌群的多样性都受到了压制,而且梭菌纲的细菌越少,小鼠就更胖。早先在《自然》上发表的论文已经指出,人类缺失梭菌会引起代谢类的疾病,而现在Round也已经确认,丢失梭菌与肥胖是直接相关的。

而在小鼠中还有一种更方便的方法测试微生物的作用,那就是共居。也就是说将正常小鼠与MyD88缺陷小鼠一起培养后,由于

共同起居饮食,二者之间的微生物会进行传播,以此检测微生物对不同类的小鼠有何影响。而当这两种小鼠放在一起饲养3个月,正常小鼠的肠道菌群发生了改变,也开始逐渐变得肥胖起来。

而这个改变既有丢失也有增加,正常小鼠体内增加的有脱硫弧菌(Desulfovibrio)等。而在丢失的梭菌纲肠道菌中,其中尤其是梭状芽胞杆菌(Clostridium)的损失最为明显。Round指出,“IgA可以维持正常的菌群比例,压制住脱硫弧菌,并让梭菌生长。而免疫缺陷小鼠分泌不出足够的IgA,这也是它们会变肥胖的原因。”

Round还发现,这些MyD88缺陷的肥胖小鼠中,调控脂质吸收的分子CD36显著上升。无论是用抗生素治疗,或者是将梭菌移植到它们体内,都能让CD36恢复正常表达,降低脂质吸收率,这也是肠道中的梭菌能够帮助我们抵御肥胖的真正原因。在未来,梭菌纲的肠道菌群和CD36都将很有可能成为治疗肥胖的新方法。

不过,有效地保护免疫系统才是减肥的重中之重,毕竟梭菌纲肠道菌的丢失,源头还是来自免疫系统紊乱。就像Round说的,“最好的攻击手段就是防守。”我想,她的意思也很明确,与其将来依赖外部植入微生物来维持身材,倒不如选择更健康的生活习惯,保持正常的免疫系统功能。这样,体内的微生物也会与你一起合作,让你拥有健康的体态。