

# 生活压力导致细胞寿命缩短?

■本报记者 韩天琪



近日据外媒报道,美国一项最新研究发现,艰苦的成长环境会对穷人产生影响。生活压力会在他们的基因中留下长久、有害的印记,以致穷人的DNA质量下降,早死的可能性也就越大。

美国斯坦福大学进行的一项研究调查恶劣人类生活对其DNA的影响,发现如果生活因贫穷而面临较大压力的话,人体主宰寿命长短的染色体端粒便会较容易因受压而缩短,而端粒越短,人早死的可能性就越高。

第二军医大学医师孙学军在接受《中国科学报》记者采访时表示,外界长期的压力对DNA造成影响在理论上是有可能的,在国际学术界,DNA端粒研究的最重要成果是其与人类寿命的关系。“端粒的每一次复制都会缩短,缩短到一定程度之后,细胞就会死亡。端粒是保护DNA一个很重要的像帽子一样的结构。”孙学军说道。



延伸阅读

## 端粒可以预测寿命吗

对于端粒可以预测人的寿命的说法,发现端粒功能和作用并因此而获得2009年诺贝尔生理学或医学奖的研究者之一、美国加利福尼亚旧金山大学的伊丽莎白·布莱克本认为,测端粒只是一种统计方法,其中一些统计与死亡率相关,但是通过检测端粒的长短来告诉一个人的寿命有多长却是糊弄人,对端粒所含的信息要结合其他信息和具体情况来解读。

端粒变短与疾病的联系现在在比较清楚的关系。例如,端粒变短与心脏病、糖尿病和某种特定的癌症是有联系的;而且一些慢性精神疾病,如抑郁和创伤后应激障碍等也与端粒变短有关。随着研究的深入,未来还会发现很多疾病与端粒变短有关。

与其说测端粒能预测一个人的寿命,不如说测端粒可以获得一些预防和治疗疾病的方法,尤其是一些慢性病,如心血管病和糖尿病。例如,研究发现,运动既可以缓解人的紧张和抑郁,同时还可以维持端粒的长度,也同时能降低患病的危险。实际上这也是提倡和要求人们要有健康的生活方式,如此才能通过维持端粒长度来预防疾病。

研究人员对苏格兰具有心脏病风险的男性进行调查,并检测他们端粒的长度,然后让他们服用斯达汀(一种预防心脏病的药物)或安慰剂,并在一段时间后检查斯达汀的预防作用。结果表明,那些端粒长度在前三分之一的人服用斯达汀和安慰剂的效果是一样的,但是对于端粒长度处于后三分之一的人来说,斯达汀并不能保护他们。也就是说,端粒短的人确实会比端粒长的人易患心脏病,而且服用预防的药物也不管用。

能否研制出能延长DNA端粒的药物,从而达到延年益寿和预防疾病的作用呢?对此,很多科学家持谨慎的态度。他们认为,肯定有研究人员对此感兴趣正在研究,但这可能只是一种魔力药物,而研制这样的药物需要很长的时间。

(韩天琪根据网络整理)

## 端粒:细胞寿命的“有丝分裂钟”

端粒,是存在于真核细胞线状染色体末端的一小段DNA-蛋白质复合体,它与端粒结合蛋白一起构成了特殊的“帽子”结构,作用是保持染色体的完整性和控制细胞分裂周期。

端粒、着丝粒和复制原点是染色体保持完整和稳定的三大要素。端粒DNA是由简单的DNA高度重复序列组成,端粒酶可用于给端粒DNA加尾,DNA分子每次分裂复制,端粒就缩短一点,一旦端粒消耗殆尽,细胞将会立即激活凋亡机制,即细胞走向凋亡。所以端粒长度反映细胞复制史及复制潜能,被称作细胞寿命的“有丝分裂钟”,其作用是保护染色体的完整性和控制细胞分裂周期。年轻人的端粒长度相当于8000至1万个核苷酸。端粒随着细胞分裂而变短,并受压力影响。早前研究显示,通过测试细胞中端粒的长度可准确预测一个人的寿命长短。

该项研究结果表明,不同的个体端粒随着年龄缩短的速度存在极大差异。此外,任何年龄,端粒越短,死亡的风险随之增加。与实际年龄相比,端粒长度可以说是预期寿命更好的指标,极有可能成为生理年龄的指标。

## 端粒与寿命

早在2009年,凭借“发现端粒和端粒酶是如何保护染色体的”这一成果,揭开了人类衰老和罹患癌症等严重疾病的奥秘的三位美国科学家伊丽莎白·布莱克本(Elizabeth Blackburn)、卡罗尔·格雷德和杰克·绍斯塔克就共同获得了当年的诺贝尔生理学或医学奖。

2012年,来自东英吉利大学的科研人员发现,通过测量个体的DNA可以预测生物体的年龄和寿命。他们以孤岛上320个个体强壮的塞舌尔鸚鵡种群为实验材料,研究了他们的染色体帽长度即端粒。这个历经20年的研究项目是首次横跨野生种群整个生命周期测定端粒。

“随着时间的推移,这些端粒降解并变短,当端粒长度到达一个临界值时,它们会引起所在细胞功能停止运作,这种机制进而阻止细胞无限复制,最终变成癌细胞。但另一方面是,器官中存在这种细胞会导致其退化,最终引起器官退化,衰老并最终导致死亡。”首席研究员大卫·理查森博士这样解释道。

氧化剂攻击端粒,如吸烟、不好的食物、身体经历极端环境、身体上或精神上的压力等等都会引起端粒缩短。

2014年的一项研究也发现,因为社会地位低下而生活遭受长期压力的儿童比他们具有优势的同伴的端粒更短。社会地位低下等原因带来的长期压力的个体的端粒加速缩短,可能与不良健康结果有联系。

此外,这项研究发现,环境对端粒长度的作用受到了参与多巴胺和5-羟色胺功能的基因的调控。通过对这些神经递质路径的遗传敏感度高男孩的研究发现,来自社会地位低下环境的男孩表现出了最短的端粒,而来自优势环境中的男孩表现出了最长的端粒。

孙学军对此表示赞同,“生殖细胞的DNA端粒是会复原的,每次生育时,精细胞和卵细胞的端粒会遵循补偿机制。否则的话,在年龄较大时生育孩子的生殖细胞的端粒一定比年龄小时生育孩子的生殖细胞的端粒短,可事实并非如此。”孙学军说道。

而长久印记中的“长久”如何被定义也有待进一步研究。“人体每个细胞中都有DNA,如果是永久性的伤害,这种伤害影响到细胞应该就比较多了。如果是对生殖细胞的改变,将会影响到下一代,而对体细胞的改变更多影响的是个体本身。比如福岛和切尔诺贝利的核泄漏对DNA的影响肯定是长久性的,这与剂量,暴露在有害环境中的时间等等都有关系,这个问题比较复杂,不能简单地一概而论。”中国科学院昆明动物研究所博士生导师孔庆鹏告诉《中国科学报》记者。

孙学军向《中国科学报》记者解释道,该研究只是描述了穷人的DNA端粒更短的现象,并没有对其作用机制进行解释。

“穷人生活环境的影响因素是复杂的,饮食、工作压力、心理因素等等应该都是变量,研究却简单地将其归纳为艰苦的成长环境。”孙学军说道。

“随着压力的增加,端粒长度会缩短,这可能会导致器官退化,衰老并最终导致死亡。”首席研究员大卫·理查森博士这样解释道。

氧化剂攻击端粒,如吸烟、不好的食物、身体经历极端环境、身体上或精神上的压力等等都会引起端粒缩短。

2014年的一项研究也发现,因为社会地位低下而生活遭受长期压力的儿童比他们具有优势的同伴的端粒更短。社会地位低下等原因带来的长期压力的个体的端粒加速缩短,可能与不良健康结果有联系。

此外,这项研究发现,环境对端粒长度的作用受到了参与多巴胺和5-羟色胺功能的基因的调控。通过对这些神经递质路径的遗传敏感度高男孩的研究发现,来自社会地位低下环境的男孩表现出了最短的端粒,而来自优势环境中的男孩表现出了最长的端粒。



## 军事空间

# 在南海「玩火」的P-8A

5月21日,CNN在网站最醒目的位置,渲染“中国警告美国侦察机”。报道称,他们的一个采访团20日跟随一架美军最先进的反潜侦察机出航,任务的主要目的就是“侦察永暑礁等三个岛礁的活动情况”。

飞机在4500米左右高度飞行,飞行中,飞机的无线电设备传出来自中国海军的英语无线电警告:“外国军机,这里是中国海军。你正靠近我们的军事警戒区域,马上离开。”无线电中不久又传来喊声:“你走!”在另一次呼叫中,中方人员说:“这里是美国海军……这里是美国海军……请离开……避免误会。”报道说,中方在美方侦察机的这次航程中共发出8次警告,这是军队对军队空中的对峙。

这架大型的飞机是P-8A反潜巡逻机(以下简称P-8A),隶属于美国第11巡逻与侦察联队。2013年至今,美国曾多次派出P-8A飞越我国南海,企图获取军事信息。而作为反潜机,P-8A执行此类任务再合适不过。

P-8A是美军为替代已老化的P3反潜机而研制的一款新型反潜巡逻机,由美国波音公司为美海军研制,它的前身是波音737客机。

在P-8A上,波音公司与法国斯耐克玛公司研制的CFM56-7B27A发动机动力强劲,两台CFM56-7B27A发动机能提供54000磅的推力。其每1000小时空中停车故障率为0.03,这使它成为世界上最可靠的发动机。该机搭载两台发动机,最大航程约为2200公里,时速约为900公里。同时,P-8A搭载有高性能计算机系统,APS-137海上监视雷达和信号侦察装置、GPS抗干扰综合定位系统、拖带式诱饵自

## 数码时代

# 国内首辆混合动力智能山地车 Begin ONE

2014年被称为中国的“马拉松元年”,各种各样的健身活动正在成为人们生活休闲的主要选择。自行车运动也不例外。除了作为一种健身方式之外,自行车长期以来也是人们重要的代步工具。但其速度有限,在很大程度上限制了移动路径。混合动力自行车,又称为助力车,逐渐成为了创客们关心的新方向。

4月30日,国内首辆混合动力智能自行车Begin ONE登陆京东众筹,成为国内智能自行车的新代表之一。据报道,国内的几家老牌车厂都曾推出过不同类型的混合动力自行车,在国外的众筹平台上也出现过几辆外型迥异的产品。

有人问,所谓“混合动力智能山地车”,其实不就是电动自行车吗?确实,与普通的电动自行车一样,Begin ONE带有电机,在赶时间,没力气的时候可以大幅度提高骑行速度。但是其设计却和以前的电动自行车臃肿的外形完全不同,外形和结构与传统山地车类似,车身采用了铝材,做到了极简设计。

Begin ONE车重18.4kg,充电2.5小时便可在最大时速25km/h的速度下行驶45km。配备人力脚踏、减震和变速器,同时在车把处加入了智能显示,并在前轮内置了250W的电机。骑行者可以在脚踏和电动之间进行切换,遇到上坡或是顶风,相较传统自行车,Begin ONE能帮助省力不少。

智能显示器和电力系统是Begin ONE的最大亮点。安装在车把的显示器可以提供速度、电量、行驶里程等骑行信息,这块屏的作用和码表类似,同时它也可以切换脚踏和电动之间的模式。智能码表之外,其车架上安置的锂电池更引



人注目。在传统的山地车中,这个位置是插放水壶的,而对Begin ONE来说,它就是保证25km/h最大时速的前提。

不细看很容易把这块锂电池误认为是铝制水壶,与矿泉水瓶大小相近的锂电池重量1.257Kg,为Begin ONE提供全部电力。

介于传统自行车与电动自行车之间的Begin ONE,有着自行车轻巧的外形以及电动自行车的骑行半径,对于希望将自行车作为通勤工具的用户来说,是个不错的选择。据报道,截至目前,Begin ONE已在京东筹得了24万元人民币,8月可以发货。

(北珩整理)

# 深海暖鱼——月鱼

在最新一期的《科学》杂志上,科学家已经证实月鱼(Lampris guttatus)是一种全身性的温血鱼类,这似乎打破了人们对于鱼类属于“冷血动物”的认知。

中国科学院动物研究所研究员张春光在接受媒体采访时说:“鱼类是变温动物,不能说是冷血动物。”

的确,在通俗语境里,人们习惯说的是“冷血”和“温血”动物;而在科学上,准确来说是“变温动物”与“恒温动物”。

鱼类属于变温动物。其体内基本不具备调节自身体温的系统,体温因环境温度变化而发生改变。深海温度极低,深海鱼类也因此常年低温。而恒温动物则不像变温动物那样依赖外界的温度,它们能够调节自身的体温使其保持在某一恒定的范围。鸟类和哺乳动物是一般印象中恒温动物的代表。

而月鱼是世界上迄今已知的第一种全身性温血鱼,它像哺乳动物和鸟类那样有温血在体内循环,赋予了它们在深海中的生存优势。月鱼在全球各大海洋均有分布,它们通常生活在几百米深处,光线暗淡的冷水中,成年体形有汽车轮胎那么大。尽管某些鱼类,比如金枪鱼和一些鲨鱼,在追捕猎物时也会有器官或肌肉暂时变热,但目前发现的只有月鱼全身体温常年比外界环境高出约5摄氏度,其循环系统可以像哺乳动物和鸟类一样加热全身的血液。

如前文所言,生活在深海冰冷海水的鱼类通常行动很迟缓,捕食猎物时以伏击为主,而不是追击,以最大可能地节省能量。但月鱼却恰恰相反,它会不停地拍动胸鳍来给身体加热,从而使新陈代谢和行动速度加快,缩短反应时间。它游得更快、反应更敏捷、视力更敏锐,也因此成为深海中优秀的捕猎者。

那么,月鱼为何能维持温血呢?

该研究的负责人、美国国家海洋和大气管理局西南渔业研究中心生物学家尼古拉斯·韦格纳解释说:“月鱼似乎是通过不断扇动胸鳍来产生大部分热量。”与一般鱼类依靠轴摆动前进的游泳方式不同,月鱼的快速游泳是凭借持续扇动像翅膀一样的一对胸鳍来实现的。驱动胸鳍扇动的是占据月鱼总肌肉量中很大一部分的暗红色胸肌,它就像一台强劲的马达,为月鱼的游泳提供持续不断的动力,同时借助血液循环向全身各处输送源源不断的热量。

除此之外,月鱼进化出了独特的鳃,能利用“逆流热交换”(counter-current heat exchange)的机制巧妙缓解热量的流失。

当韦格纳的合作伙伴、生物学家Owyn-Snodgrass采集到了月鱼鳃部的组织样本时,他马上就意识到了月鱼的不同寻常——他们发现月鱼的鳃部有个不一般的结构:那些将温热血液带进鳃部的血管,缠绕着那些从水中吸收了氧气后将冰冷的血液带回身体核心部分的血管。

这样的结构就像一个逆流热交换设备。对于月鱼来说,这意味着,从身体核心部分流出的血液,会加热到鳃部的呼吸界面流回的冰冷血液。这个结构就像汽车的散热器一样,是保存体内热量的自然调节器。有了鳃里面这个独特的热交换器,月鱼即使在冰冷的深海,也基本上能够使全身都保持较高的温度,即呈现温血状态。

“以前我们从来没发现哪种鱼的鳃具有类似的结构。”韦格纳说,“这是一个伟大的创新,使月鱼具有了极大的竞争优势。在我们想出逆流热交换概念以前很长时间,就有一种鱼发明了这样的设备。”

要知道,对于鱼类而言,体内热量直接散失的最主要位置便是鳃部,这是鱼类体内血液离外界最近的地方,只隔着薄薄的双层细胞。血细胞与外界水体进行气体交换的同时,血液中的热量也会大量散失在比热容很大的水中。

在美国西海岸进行实地调查期间,研究人员收集了捕获的月鱼的体温数据,发现它们的体温通常高于周围的水温。他们还在月鱼身上安装了温度监测仪,追踪记录月鱼潜入水下几百英尺后的体温。结果发现,即使在深海中水温急速下降,月鱼的体温仍能保持稳定。研究人员发现,在海面下150英尺到1000英尺之间,月鱼的平均肌肉温度都比周围的海水高5摄氏度左右。

卫星追踪的结果显示,月鱼一生的大部分时间都是在水下150英尺到1300英尺深的地方度过的,通常不会浮上水面。韦格纳说,较高的体温会提高月鱼的肌肉能力,增强它们大脑和眼睛的功能,帮助它们抵御寒冷对心脏和其他器官的影响。

在月鱼之前,科学家曾发现一些鱼类身体的某一部分是温血的——被称为部分温血,这帮助它们将活动范围从浅水扩展到了深海。而月鱼的进化谱系更加特别,它在寒冷的深水中进化出了体温升高机制,从而相对于其他竞争者和猎物具有了明显的优势。最近的研究发现,分布在世界不同地区的月鱼具有显著差异。韦格纳也说,现在科学家很有兴趣比较不同地区的月鱼的温血特征。

韦格纳说:“大自然总是在我们意想不到的地方以其聪明睿智给我们带来惊讶。被冷水包围的时候很难保持身体的温暖,但是月鱼做到了这一点。”

(北珩整理)



本版图片来源:百度图片