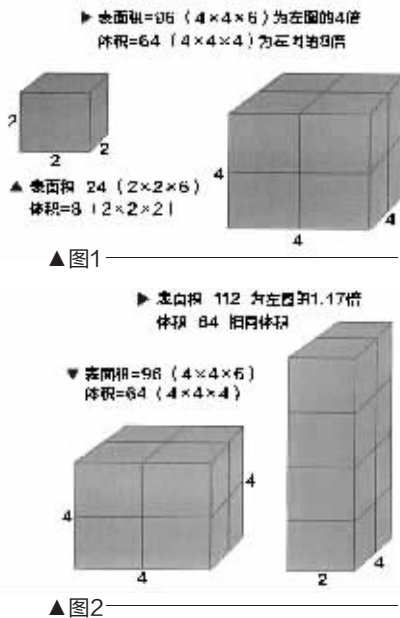


你可能已经注意到,中国的北方人普遍比南方人个子高大。没错,就整个地球而言,生活在寒冷地区的人,个头普遍比温暖地区的人要大。与此相反,就体型而言,却是生活在温暖地区的人相对更修长,更凹凸有致。为什么会这样呢?



北极熊个头大,身体紧凑,表面积相对较小,因此散热速度较慢 资料图片

越冷的地方为什么个头越大

核心体温

34.4℃、40.6℃
是两个重要指标



生活在北极地区的因纽特人穿着隔热、保温的衣服御寒

人和其他许多动物都拥有内部温度调节系统,而且效率高得不同寻常。不论是在寒冷冬季还是炎热夏季,这种内部温度调节系统都能自动维持人和其他动物的核心体温(头部、腹部和胸部的内部器官温度)。

对于人类来说,在非常寒冷的气候条件下,总是存在患上低体温症的风险。所谓低体温症,是指体温降至正常水平以下的可能危及生命的程度。人体的正常温度大约是37℃,不过,对健康人来说,新陈代谢、激素水平、身体活动量等各方面的个体差异,可能导致体温升或降多达0.6℃。

当核心体温降到34.4℃时,低体温症就发生了。当体温降到29.4℃以下时,由于下丘脑的自然温度调节系统常常会失灵,人体降温更迅速,从而可能危及生命。当然,也有极少数人即便体温降至13.9-15.6℃,呼吸都停止了,却也能“死而复生”。

在极度炎热的气候条件下,或者在感染失控的情况下,核心体温可能升至同样致命的程度,这被称为过高热症。当人体温度升至40.6-41.7℃后,威胁生命的过高热症常常会发生。如此高烧只需持续几天时间,人就可能因内部器官衰竭而死亡。

在人体对冷热气候条件做出怎样的生理反应方面,身体的大小和形状是两个重要的决定因素。19世纪的两位自然学家——卡尔·伯格曼和阿尔·亚伦针对这些因素提出了各自的法则。

伯格曼法则

温暖地区的动物个头普遍较小

1847年,德国生物学家卡尔·伯格曼注意到,对于同种温血动物而言,生活在靠近赤道的温暖气候条件下的个体的质量或个头普遍较小,而生活在远离赤道的寒冷地区的个体的质量或个头普遍较大,这是因为大个头动物的质量一般也较大,所以产生的热量也较多——更多的热量来自更多的细胞。也就是说,动物的细胞越多则自体产生的内热也越多。

除此之外,大个头动物的表面积与体重(体积)之比通常较小,因此把身体热量辐射进周围环境的效率相对较低。物体表面积与体积之间的这种关系早在1630年就被意大利天文学家伽利略描述过。以示意图1中的立方体盒子为例,体积(体重)的增加幅度是表面积增加幅度的两倍。这就是相对较小的动物体表面积导致身体热量散失较少的原因。

北极熊是这个现象的典型例子。它们个头大,身体紧凑,表面积相对较小,因此散热速

度较慢,这对它们生活在寒冷气候条件下是非常重要的。此外,北极熊还有厚重的皮毛和脂肪,也有助于保存身体的热量。

伯格曼法则对人类来说也是适用的。一项针对100个人群进行的研究表明,体重与当地的年平均温度之间存在强烈的负相关。换句话说,在气温持续高的地区人们的体重(个头)总是偏小,而在气温持续低的地区人们的体重(个头)总是偏大。但需要指出的是,还是有例外情况。

伯格曼法则的一个推论是,线形体格的哺乳动物比个头相似但非线性体格的同类个体向环境散热的速度更快。示意图2中的盒子说明了这一点。请注意,将右边的长而窄的盒子与左边体积相同的盒子相比,右边的表面积更大。假如把右边比作一个身材高挑的动物,左边比作一个重量相同的敦实的动物,那么高挑动物散热更快也就不难理解了。

亚伦定律

寒冷地区的动物四肢相对短小

1877年,美国生物学家阿尔·亚伦比卡尔·伯格曼进一步观察到,臂长、腿长及其他附器长度对动物向周围环境散失体热也有影响。亚伦发现,生活在靠近赤道的温暖气候条件下的动物,其肢体长度较长;而生活在远离赤道的寒冷气候条件下的同种动物,其肢体长度则较短。这是因为肢体较长的动物身体相对不那么紧凑,因此表面积更大,也就更有助于散热,这对于炎热地区的动物来说当然是有利的。同理,肢体较短的动物,其身体相对紧凑,因此表面积偏小,也就更有助于保存身体热量,这对于寒冷地区的动物来说当然是有利的。

同样的现象在人类身上也

可以观察到。例如,东部非洲的马赛部族成员通常都身材修长,四肢较长,这有助于身体散热,对生活在热带的马赛人来说很有利。但是,对于生活在靠近北极地区的人们来说,这就不利了。在极度寒冷环境中,结实的身体和较短的肢长对于保持身体热量来说更有效,因为这样一来身体表面积与体重之间的比率更小,更不容易散热。

人体以多种方式向周围环境散热。虽然大部分的身体热量散失都是通过简单的辐射过程完成的,但在炎热、干燥的气候条件下,蒸发式降温(即出汗)对于身体散热来说可能更重要。

两点疑问

发抖能让人变暖和?

人们抵御严寒,还有另外三种重要的生理反应类型,它们分别是:增加基础代谢率(对身体在休息时为维持必要生理过程所花总能量的衡量)、用脂肪为重要器官隔热,以及改变血流模式。生活在严酷的亚极地(靠近极地)地区的人们,例如生活在西半球北部地区的因纽特(爱斯基摩)人和生活在地球南端的火地岛印第安人,都有消耗大量高

热高脂肪食物的传统。这能显著增加基础代谢率,反过来又导致身体产生额外的热量。

非洲西南部的昆人和澳大利亚土著以另一种方式对寒冷做出生理反应。他们胸腹部的重要器官周围发展出了厚厚的脂肪隔热层。此外,他们的皮肤在夜晚会随着血管收缩而降温,因此热量散失减少,核心体温保持在正常水平。

男人出汗多是因耐力不如女性?

人体对炎热环境的适应与对寒冷环境的适应一样复杂,但对寒冷的适应通常更困难,因为在生理本质上人类并不是亚北极动物。

人体热效应随着空气相对湿度的变化而不同。在干燥、炎热的环境中,汗液蒸发因湿度低而稳定,因此在相同的高温下,我们感到在沙漠中比在热带雨林中要好受些。沙漠温度越高,我们通过蒸发得到的降温效应越明显。

虽然蒸发降温在干燥气候条件下很有效,但它有一个主要缺点,就是出汗会使身体迅速失去水和盐,而流失的水和盐如果得不到补充,人在不到一天时间内就可能致命。在干燥的炎夏沙漠中,每小时通过出汗使人体失水通常达1100毫升或更多。

大多数人都有能力在几天到几周时间里从生理上完全适应炎热的气候条件。随着出汗数量的增加,汗液中的盐浓度持续下降,尿量也减少。此外,周围血管的舒张导致通过辐射的热量散失增加。血管舒张也会引起皮肤变红,因为有更多血液靠近皮肤表面。

当强体力活动导致身体过热时,蒸发降温也能起到重要的保护作用。最近在日本进行的一项研究发现,在从事重体力工作或锻炼后,男性出汗的有效性高于女性。作为对相同体力消耗的反应,男性出汗的时间比女性早,出汗量比女性多,而这可能意味着在耐热能力方面男女不平等。不过,要想证实这个推测,还需要对全球范围内的不同人群作进一步研究。

链接

蒸发降温小实验

将少量外用酒精抹在你的一只手背上,将水抹在另一只手背上。在空中挥舞双手,你感觉到两手在蒸发方面的区别吗?从中

你学到了蒸发降温的知识吗?(提示:酒精的挥发性强于水,蒸发得更快,因此抹了酒精的那只手就复制了在湿度很低的环境中的出汗情况。)

梁宏军《大自然探索》



东部非洲的马赛人通常都身材修长,四肢也较长,便于散热