

---

# 科学家揭示全生命周期代谢规律

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/15147.html>

**本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！**

8月13日，中国科学院深圳理工大学（筹）药学院讲席教授、中科院深圳先进技术研究院医药所能量代谢与生殖研究中心首席科学家约翰·罗杰·斯彼克曼（John Roger Speakman）团队与美国杜克大学进化人类学副教授赫尔曼·庞泽（Herman Pontzer）等多个国际团队合作的最新研究成果发表在《科学》上。该研究通过大规模的国际合作，准确测量了人类从出生到老年代谢率的高峰和低谷，首次揭示出全生命周期的代谢规律。研究表明，人的代谢规律呈现出“升高-下降-稳定-缓慢下降”的模式，改变了以往人们对“青春期代谢率高，中年之后代谢下降”的认知。

此前，许多大规模研究仅仅关注于测量人体的基础代谢率，即进行呼吸、消化、心脏搏动等重要基本功能时所消耗的能量。然而，这部分维持生命所需要消耗的基本能量只占人体每天总能量消耗的50%至70%。人类日常生活中从事家务、运动，甚至思考、坐立不安也会消耗能量，但此前的研究中，这些日常活动需要的能量并未纳入大规模研究中。为了测算人在日常生活中的能量消耗，论文共同通讯作者赫尔曼·庞泽与国际原子能科学家小组分析了6000余名被测者在日常生活中消耗的平均卡路里的数据，数据样本年龄覆盖从刚出生后1周的婴儿到95岁的老人。

“双标水”是自20世纪80年代以来，被科学家用于人体能量消耗的测量技术，通过收集尿液并分析尿液中标记物的丰度值变化，了解机体的能量代谢情况。由于其准确度和精准性，该技术被认为是在实验室之外，测量自由活动状态下日常能量消耗的“金标准”。由于此类研究成本昂贵，研究的规模和范围均受到限制。因此，多个实验室决定共享相关数据，并将测量结果整合在一个数据库中。“针对庞大的数据库，对数据进行整合和管理是最困难的部分，我们设计了一个新的方程，将不同实验室以不同方式分析的数据，最终转换为通用方法，回答了单个研究团队无法回答的问题。”作为国际原子能机构“双标水”数据库项目的主要负责人，斯彼克曼表示，基于“双标水”技术的精确检测方法，研究团队检测了人们每天总能耗的数值，通过汇集和分析整个生命周期能量消耗的数据，观察人体的代谢规律。

该研究中，研究人员找到了人体代谢规律的“高峰”与“低谷”。数据表明，婴儿的代谢率是最高的。婴儿在出生后的前12个月里，对能量的需求会迅速增加，因此到一岁时，婴儿单位体重消耗的卡路里可比成人的代谢率高50%。“部分原因可能是在他们生命最初的几周基本上是久坐不动的，到一岁左右才开始真正活跃起来。与此同时，婴儿的静息代谢率也大幅度上升，这可能与他们惊人的生长率有关。”斯彼克曼说，婴儿期如此高的能量需求，可能导致婴儿期的成活率十分依赖能量供给，如果在婴儿期这个关键的发育时间窗口能量供给不足，就很难成活，即使成活下来也很难正常生长到成年。

---

代谢率在经过婴儿初期的激增之后，会以每年约3%的速度减缓至20多岁，随后便稳定下来进入正常状态。“尽管青少年时期是生长突增的时期，但数据表明，青少年时期的每天能量需求似乎并没有任何增加。我们本来认为青春期的代谢率会有所不同，但是事实并非如此。”庞泽说。研究还发现，20多岁至50多岁这一时期的能量消耗是最稳定的。即使在怀孕期间，伴随着婴儿的成长，孕期女性的能量需求仅仅是随着体重的增加而增加，其自身的能量需求并没有出现大幅上升。“也许有人告诉你，30岁以后身体的各项机能都会下降从而导致体重的增长，但作为家庭和社会中流砥柱的中年人，发福的因素有很多，我们的研究表明，最起码代谢率变化并不是原因之一。”斯彼克曼表示。那真正的分水岭在哪里？研究指出，人体的代谢率在60岁之后才真正开始缓慢下降，虽然每年以0.7%的速度缓慢下降，但到90多岁时，人每天需要消耗的卡路里只有中年人的74%。

那么究竟是什么影响了人体的代谢水平？“随着年龄的增长，肌肉质量的减少可能是代谢下降的部分原因，因为肌肉燃烧的卡路里比脂肪多。但这并不是全部原因，因为即便是我们控制了肌肉量的因素后，受试者细胞水平的代谢也在减慢。”庞泽表示。对此，斯彼克曼也表示，影响代谢水平的最大因素可能是身体的筋肉组织量，但筋肉组织量本身也受体重、性别、年龄的影响。能量需求随时间变化的机制目前尚不完全清楚，但该研究改变了以往人们对代谢的认知，表明我们可能需要重新审视发育阶段和衰老阶段的能量需求和营养策略。

[论文链接](#)

---

人类生命过程中的总能量消耗

研究团队单位：深圳先进技术研究院

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](http://www.iikx.com)转发