

从癌症到长寿：全身热疗作为长寿治疗的一种有前途的方法

引言

衰老通常被定义为影响大多数生物体的随时间变化的功能衰退。在分子和细胞生物学突破性发现的推动下，衰老研究在过去几十年中经历了一个变革时代。在癌症研究取得进展的同时，衰老研究现在也能够确定驱动这一复杂生物现象的基本机制（标志）。乍一看，癌症和衰老似乎是对立的过程，癌症的特征是细胞异常生长，而衰老的标志是细胞功能衰退。然而，这两个过程有一个共同的根源：随着时间的推移，细胞损伤不断累积。在某些细胞中，这种损伤会导致癌症的发生，而在另一些细胞中，则会导致与衰老相关的整体衰退。除了癌症，一些与衰老有关的病症，如动脉粥样硬化和炎症，也涉及不受控制的细胞生长或过度活跃。

全身热疗作为一种治疗方法

全身热疗（Whole Body Hyperthermia WBH）是一种能温和地将人体核心温度升高到可控发热范围的治疗方法，已成为长寿干预的一个很有前景的途径。

这种方法起源于癌症治疗，利用轻度人工发热的力量在体内引发一连串有益的反应，促进细胞修复，增强免疫功能，改善整体健康。图 1 显示了 WBH 治疗对人体的基本生理效应。



图 1: WBH 对人体的生理影响。

解码衰老的标志：一种新的治疗方法

2013 年，López-Otín 等人提出了一个包含九个老龄化标志的高度发展的框架，彻底改变了老龄化研究领域。此后，这一框架不断完善和扩展，目前老龄化研究人员已达成共识，确定了 12 个标志。¹

这些标志有三个共同的关键标准--在正常衰老过程中表现出来、在衰老加剧时加速衰老、在衰老改善时延缓衰老--可作为衰老过程及其潜在治疗目标的重要指标。

热疗正在成为一种可行的治疗方法，对这 12 个衰老标志中的至少 4 个具有科学验证的积极影响（见图 2）。

- 慢性炎症** - 热疗可调节炎症通路，减少炎症细胞因子的产生，促进抗炎细胞因子的表达。²
- 线粒体功能障碍** - 高热可刺激线粒体的生物生成，增加线粒体数量，提高能量生产。它还能减少损害线粒体的氧化应激。³
- 巨噬细胞功能失效** - 高热可激活巨噬细胞（细胞回收过程），清除受损成分，促进细胞更新。
- 蛋白质稳定丧失** - 高热可促进热休克蛋白 (HSPs) 的产生，保护蛋白质免受损伤并促进其正常折叠。⁵

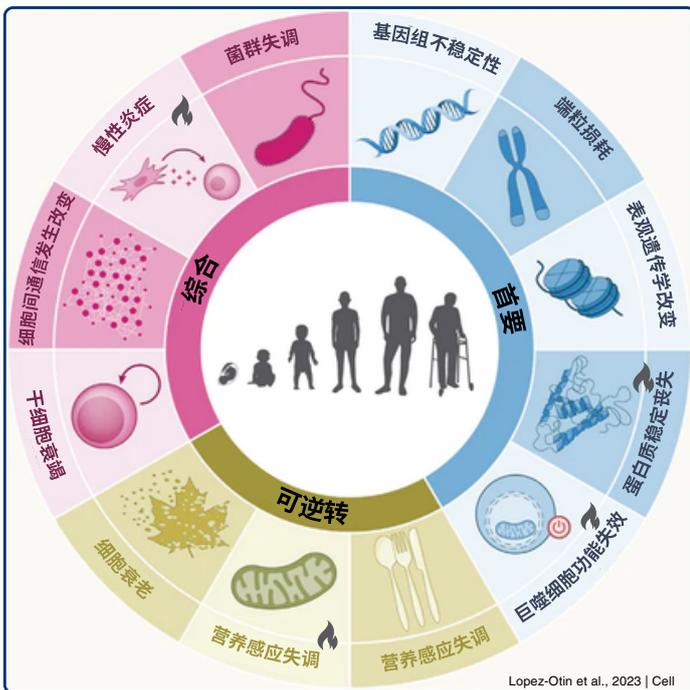


图 2: 12 个衰老标志的可视化。用灰色火符 (🔥) 标出的是已得到科学验证和公布的热疗效率的标志。

结论

总之，热疗是一种很有前景的治疗方法，有可能解决多种衰老特征并促进健康寿命。要全面阐明热疗在防治衰老相关疾病方面的机制和治疗潜力，还需要进一步的临床研究。

参考资料

- [1] López Otín 等人 (2023 年)。《细胞》, 186 2 243-278
- [2] 戈麦斯 (2021 年)。《GeroScience》.43(5):2515-2532
- [3] Von Schulze & Geiger (2022 年)。《Curr. Physio》.27:100553
- [4] McCormick 等人 (2021 年)。《J Appl Physiol》.
- [5] Boopathy 等人 (2022 年)。《J Biol Chem》.298(5):101796