

Reconstruction of Ageing by Yin-Yang Doctrine

Tzungyan Lee^{1*}, Henhong Chang², Weishone Chen³

¹Graduate Institute of Traditional Chinese Medicine, Chang Gung University, Taoyuan Taiwan

²College of Chinese Medicine, China Medical University, Taichung Taiwan

³College of Medicine, Yang Ming University, Taipei Taiwan

Email: *joyamen@mail.cgu.edu.tw

Received: May 5th, 2017; accepted: May 21st, 2017; published: May 24th, 2017

Abstract

Yin and yang recurrence that illustrates deduction and operation in the microscopic field is a very successful model for life. It is an amazing story to show how the organic operation of the “individual” human being from a fertilized eggs. This process can't be a lack of energy supplementation, and the final phenomenon really presents the various life characteristics we are familiar with. But this infinite living organism is still interfering with entropy turbulence. The transformation of the living life is forced to allow metabolic instability and genetic instability in the evolution under expanding entropy signaling, which is closely linked to the disease or ageing. Entropy is a subject worthy of concern in our life. In other words, the entropy is an interference factor; this noise spectrum makes the human DNA to develop a code to adapt to the rhythm of body language; this effect allows human beings to evolve more adaptable next generation; at the same time, we pay a little functional loss; in physiology, we make it as ageing in life. The Yellow Emperor's Classic of Medicine manipulates the medical practice of human life, health and disease prevention by using the ancient principle of balance, of Yin Yang doctrine, as represented by the transformation of the energies of the universe. Therefore, the pivotal role of Yin Yang theory of thinking process in a variety of life activities is changeable and compliance is to establish the basis of health philosophy, so that the organs can be restored to normalcy and good circulation and diseases prevention also through the coordination of Yin and Yang imbalance, to achieve the purpose of prevention of diseases and eliminate pathogens in our body. The passwords to reverse the ageing actually encode the message in the Yellow Emperor's Classic of Medicine text: “Exclude old entropy, and meanwhile accept new energy. Everyone lived more than one hundred years without showing the usual signs of ageing”. Precise words make longevity come true.

Keywords

Yin-Yang Doctrine, Ageing, Entropy

阴阳观点的老化修复论

李宗谚^{1*}, 张恒鸿², 陈维熊³

*通讯作者。

¹长庚大学传统中医研究所, 台湾 桃园

²中国医药大学中医学院, 台湾 台中

³阳明大学医学院, 台湾 台北

Email: *joyamen@mail.cgu.edu.tw

收稿日期: 2017年5月5日; 录用日期: 2017年5月21日; 发布日期: 2017年5月24日

摘要

阴阳循行在微观场域的推演与运作是一个非常成功的模式。人类的身体从受精卵这样隐含巨大能量的量子小宇宙原初体, 诡异的发展成均衡运作的实质生命个体, 此一过程不能缺少源源不断的能量条件, 最终所呈现的确实是我们所熟悉的生命现象的种种特征, 但是这个生意无限生物体依然未能免俗的也会受到热力熵乱流干扰。这项生命场域的转换被迫在无限发展中容许因为熵增加所带来的代谢不稳定与基因不稳定性, 成为人类在疾病或老化讯息的密切关联。换句话说, 熵是个干扰讯号, 此一讯号让人类的DNA发展出适应节律的基因编码, 这样一个方式让人类得以演化出更具适应能力的下一代。在此同时, 我们付出一点点小小的代价, 在生理学上我们称之为老化。黄帝内经运用古代阴阳抽象的思辨原则架构人体生命、健康和疾病防治的医学实践。因此, 阴阳的中医思维在各种生命活动的变化中建立起规律的应用基础。使病势的发展透过阴阳协调, 达到防病祛邪的摄生原则。逆转老化的关键密码其实就是深藏在内经「去故就新, 乃得真人。」

关键词

阴阳学说, 老化, 熵

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

一直以来, 西方医学界也一样投注相当大的精力在研究老化与癌症领域。聚焦于老化与癌症的研究虽然有其临床应用需要的考虑, 但是已经有相当多数医药领域的科研工作专家认为, 不该只是把注意力停留在治疗疾病层面的药物, 人类能否开发出特效药, 让人类从根本上防御衰老和疾病呢? 事实上, 这样的想法使得各项在健康照护领域的研究与投资已经是大幅的成长。当老化也变成欧美国家这种以科技发展为主流的关注, 那么老化一定是一个已经得进入全面讨论的议题。2009年诺贝尔生理医学奖的桂冠就是阐述研究端粒以及端粒酶[1]现象开启诸多与细胞老化现象的连结。

人类透过呼吸作用电子传递产生质子动力, 这些质子动力被导引来生成能量, 供应生命所需。然而, 传递电子的过程会产生电子渗漏, 不但降低制造能量的效率, 也引发活性氧分子和自由基, 造成基因与代谢的不稳定性。人类晚年的衰退、老化与癌症问题似乎与此能量的不稳定与作用方式有关。这项受限于能量代谢的不稳定结局, 似乎也衍生出生命医学里最大的矛盾, 人类依赖它的优点, 却似乎没有能力完全拒绝它的缺点, 因此导入中医阴阳能量学, 提供能量与生命携手共进, 似乎是一条熠熠生辉的发现之路。《内经上古天真论》: 「上古有真人者, 提挈天地, 把握阴阳, 呼吸精气, 独立守神, 肌肉若一, 故能寿蔽天地, 无有终时, 此其道生。中古之时, 有至人者, 淳德全道, 和于阴阳, 调于四时, 去世离

俗，积精全神，游行天地之间，视听八达之外，此盖益其寿命而强者也，亦归于真人。其次有贤人者，法则天地，象似日月，辩列星辰，逆从阴阳，分别四时，将从上古合同于道，亦可使益寿而有极时。」其重点在表明以阴阳、四时逆从而达到长寿的模式。

2. 老化医学概述

二十一世纪的今天，藉由食物资源、抗生素、疫苗、公共卫生条件以及其他医疗方式，使得后现代版的青春之泉神话产生了荣景，造就了老人医学(gerontology)也顺理成章的晋级为医学领域里的新学门。自由基老化医学之父哈曼医师(Denham Harman, 1916~2014)，认为老化是因为细胞受到新陈代谢反应中产生的自由基的破坏[2]。溢散的自由基火花会破坏邻近的结构，包括粒线体本身的基因，和更远距离的细胞核基因。频繁的攻击还是有可能造成不可逆的突变，或基因序列的更动，这样的突变在一生当中不断累积，而这样的耗损可能就与老化、退化性疾病与癌症的变异产生相当程度的关联性。

黑弗利克发现细胞在分裂一定次数后会停止分裂，这个上限被科学界称为「黑弗利克极限」[3]。苏联细胞生物学家欧洛尼可夫(Alexey Matveyevich Olovnikov)，最早在实验室里发现人类细胞里的染色体末端的端粒，似乎会随着细胞分裂而变短，换一种说法：就是细胞愈老，端粒愈短[4]。这项发现也引导三位科学家在端粒(telomere)与端粒酶(telomerase)的发现及研究，解答了 DNA 序列之所以能完整复制与预防分裂的机制，而荣获诺贝尔生理医学奖[1]。哈佛大学教授 A. De Pinho 主持的研究显示，以一种小鼠模型造成端粒功能失调引起衰老，这样近似老年的小鼠也会出现嗅觉功能下降，并丧失生育能力与睾丸萎缩。给与 Tamoxifen 活性衍生物(4-hydroxytamoxifen, 4-OHT)治疗 4 周后，小鼠增加的端粒酶活性和延长端粒使小鼠出奇充满活力，其收缩的大脑，脾脏和睾丸恢复正常大小。可见 4-OHT 透过增加端粒酶活性显着扭转了老鼠衰老的迹象[5]。

黑弗利克延伸他早期的研究发现：「相较于年轻细胞，为何老化的细胞对于病原显得易感性特强。」[6]虽然抗衰老这种论述在本质上存在矛盾的特质[7]，但是黑弗利克认为生物效应上的衰老现象应该是有可能可以得到解决[8]。很凑巧的，这个解决衰老问题的可能的方向，隐约又给了一个同样耐人寻味的答案：能量熵(entropy)决定老化[9]。这项物理学上的特质事实上明显与人类老化产生连结，也说明生命的发展方向恰恰也是老化产生的路径，同一条路指出来、去的方向，一个生命之初的简单原则[10]。如果以能量熵作为影响老化的背景因素，那么透过理论与发展实践结果的契合，解决衰老的可能模式似乎露出些微可能的曙光。

3. 能量转换的老化机制

冯亥姆霍兹(Hermann von Helmholtz, 1821~1894)将热力学的概念应用在生物学上，他说明透过呼吸作用可以把从食物分子释放出的能量，作为部分肌肉产生力量的来源，成功的将热力学机械观点应用在肌肉收缩活动。英国科学家希尔(Archibald Vivian Hill, 1886~1977)发现肌肉生热与德国科学家迈尔霍夫(Otto Fritz Meyerhof, 1884~1951)研究肌肉中氧的消耗和乳酸代谢而共同获得 1922 年诺贝尔生理医学奖殊荣。以肌肉为材料，从事有关生物能量转换的研究[11][12]。更进一步阐明氧分子的存在对肌肉生物能量转移和磷酸化作用之间有密切联系。事实上，所有的生命，都是仰赖各种电子传递过程中所释放出的能量存活。这个问题就形成代谢速率与氧气消耗量两者间必然关联性。德国生理学家瓦尔堡(Warburg, 1931 年的诺贝尔奖得主)，早在 1924 年就提出一个观点，认为癌症的产生是由于细胞无氧酵素酵解增强，伴随粒线体功能降低所造成，被称为「瓦尔堡假说」或是「瓦尔堡效应」[13]。尽管之后科学家对这个假说一直有着讨论。焦点是这个代谢转变是癌症产生的原因还是癌细胞代谢改变的结果。但我们从这样的理论往前再探讨，甚么因素会造成机体代谢的异常表现?有氧呼吸电子传递链的缺失、缺氧、酸性的微环境，

从而使肿瘤细胞能量代谢转移到酵解作用而变得更恶性[14][15][16]。值得一提，癌细胞发展的可能答案似乎也是与身体能量转换过程中高熵值背景因素有关[17][18]。

因为免疫学的贡献得到诺贝尔奖的梅达瓦(Medawar)在 1952 年提出相当有趣的「累积延迟发作的基因突变理论 Mutation delay」[19]。这项观点也非常传神的应用在老化的演化，细胞基因突变不会马上带来死亡，但延迟死亡所带来的一项生命后遗症就是产生老化[20]，这句话的意思就是以老化换取生存。英国生物化学家米契尔(Peter Dennis Mitchell, 1978 年诺贝尔化学奖得主, 1920~1992)提出「化学渗透说」[21]。化学渗透说明所有生物活动的基础就是建立在对能量的需求与应用，被所有生命系统所共享。简单的来说，化学渗透指的是质子(少掉一个电子的氢原子，也就是氢离子)通过薄膜的运动。呼吸作用就是在执行化学渗透。把食物分子的电子透过一连串电子传递链，传递过程中所释放的能量逐步累积并形成所谓质子浓度梯度。于是质子流通过细胞膜的时候就产生生命最基本的能量分子-ATP，这个 ATP 就是身体的能量货币。原本设计来产能的粒线体利用质子流通过自身胞膜方式使人类得以打造生命能量的存续。但是，如果这个内、外膜出现了漏洞，就会造成质子电流短路，让产生出来的能量以热能的形式散掉。在呼吸过程中，粒线体电子传递链会“漏出”少量的电子直接与氧结合形成超氧自由基，这一现象被称为粒线体电子漏(electron leak)。生物力能学家通过大量实验发现，质子漏对机体的基础代谢率、能量转移过程的调节和能量分配可能参与重要的角色[22][23]。自由基生物学家发现粒线体电子传递过程中电子漏所产生的氧自由基，是一类活性极强的物质，对组织、细胞具有较强的损伤性，进一步转化导致脂膜的过氧化，蛋白质的交联，核酸的破坏等。它在生物衰老、疾病发生发展(如肿瘤、心肌梗塞、炎症等)及细胞程序死亡中起着极为重要的作用[22][24][25]。而上述的能量转换正是使老化机制得以让人类重新对抗老化产生信心的主因。

4. 热熵的不稳定老化机制

热力学第二定律是热力学的基本定律之一，表述热力学过程的不可逆性，独立系统自发地朝着热力学平衡方向最大熵(entropy)状态演化[26]。以这样不可逆的过程来了解熵，尤其将这样的概念，导入人体能量代谢与呼吸作用的循环，有助于人类对老化、癌症的重新描述与认识。热力学提到的热，是因为不同物体间的温度差，而由一物体传递至另一物体的能量。功则是当两物体间有力作用时，而由一物体传递至另一物体的能量。单一热源吸热全部转化为功的事实证明，这样的过程是不可能实现。功能够自发地、无条件地全部转化为热；但热转化为功是有条件的，而且转化效率有所限制。由 $\int_i^f dQ/T$ 式来计算熵的变化，也就是说功自发转化为热这一过程只能单向进行而不可逆。这个公式告诉我们，任何能量的传递必定包含了熵的变化[27][28]。从人类演化的历史来看生物体，生命系统越复杂则能量代谢场域也愈高。人是自然界中生命现象最复杂的生物体，所以能量代谢场域也最高；相对的，热力学稳定条件也越差。因此人类也是能量代谢场域中最多疾病的物种。例如，心血管疾病、高血压、糖尿病、肥胖、癌症、心智认知功能障碍，这就是所谓「基因的不稳定性」、与「代谢的不稳定性」[29][30]所呈现的健康障碍。一如热力学定律所揭示，能量代谢产生系统熵值增加是必然趋势。人体的生命化学现象当然也遵从这一规律，大至全身小至细胞，都是如此遵循这项规律。简单说明，在人体内，由于复杂的化学反应及众多种类酵素的作用，促使人体可以依赖这些多元产生的能量而进行大规模的活动。按照热力学规律，系统熵值就不断增加，身体为了消纳吸收不断增加的熵值，自然会发展一个「冷却系统」。就长期而言，这样的冷却系统的微环境会形成缺氧(hypoxia)条件，组织为了应付缺氧，就需要透过血管增生(angiogenesis)来汲取细胞合成与储能的成分(物质代谢与能量代谢物质)。所以，疾病、老化、癌症等代谢性失调症就会在缺氧、血管增生、发炎中形成一个极为复杂的环境中发展。这样改变的机率一直累积，就会使 DNA 所携带特定基因在复制过程中产生变异。如此一来，DNA 就处在重复接受刺激或自由基反复攻击的情况，以至于正常 DNA 修复功能产生脱轨，老化与癌症也就因此而走向不可回头之路[31][32]。

5. 阴阳之道在老化修复的实践

5.1. 阴阳常道运行的基础

黄帝内经运用古代阴阳抽象的思辨原则架构人体生命、健康和疾病防治的医学实践。《内经本神篇》：「智者之养生也，必顺四时而适寒暑，和喜怒而安居处，节阴阳而调刚柔。如是，则僻邪不至，长生久视之道。」古代哲学认为宇宙万物之本质是由不断变动的气为基本物质。积阳为天，积阴为地，所以气分阴阳二气。《内经生气通天论》：「自古通天者生之本，本于阴阳天地之间。」《内经阴阳应象大论》：「阴阳者，天地之道也，万物之纲纪，变化之父母，生杀之本始，神明之府也，治病必求于本。」《内经阴阳离合论》：「阴阳者，数之可十，推之可百，数之可千，推之可万，万之大不可胜数，然其要一也。」因此，阴阳的中医学思维在各种生命活动的变化规律建立起应用的基础。所以阴阳乃存在物质属性的抽象意义，又指物质本身的具体含意。描述阴阳互藏，阳升阴降，推动万物发生发展的变化。《内经四气调神大论》：「阴阳四时者，万物之终始也，死生之本也，逆之则灾害生，从之则苛疾不起，是谓得道。道者，圣人之行也。是故圣人不治已病，治未病，不治已乱，治未乱，此之谓也。」这种相互依存、相互为用的基础也类似于自然万物的统一协调、分化变动的规律运作。也就是“阴平阳秘”、“阴阳互根”的根源。

5.2. 禀胃气而平衡生理病理的实践

《内经六微旨大论》：「出入废则神机化灭，升降息则气立孤危。故非出入，则无以生长壮老已，非升降，则无以生长化收藏。是以升降出入，无器不有。故器者生化之宇，器散则分之，生化息矣。」《内经灵兰秘典论》：「十二官者，不得相失也。故主明则下安，以此养生则寿，殁世不殆，以为天下则大昌。主不明则十二官危，使道闭塞而不通，形乃大伤，以此养生则殃，以为天下者，其宗大危，戒之戒之。」《内经上古天真论》：「今时之人不然也，以酒为浆，以妄为常，醉以入房，以欲竭其精，以耗散其真，不知持满，不时御神，务快其心，逆于生乐，起居无节，故半百而衰也。」人体的生理功能来自于人体的新陈代谢条件，当然也存在着阴阳消长的变化，这也是在说明阴阳二气在生理基础与病理状态下总体属性产生动态转化的协调与平衡。《内经至真要大论》：「夫百病之生也，皆生于风寒暑湿燥火，以之化之变也。」《内经百病始生篇》：「百病之始生也，皆生于风雨寒暑，清湿喜怒。」《内经至真要大论》：「是故百病之起，有生于本者，有生于标者，有生于中气者，有取本而得者，有取标而得者，有取中气而得者，有取标本而得者，有逆取而得者，有从取而得者。」《内经平人氣象论》：「平人之常气禀于胃，胃者，平人之常气也，人无胃气曰逆，逆者死。」《内经经脉别论》：「食气入胃，散精于肝，淫气于筋。淫气入胃，淫精于脉。肺朝百脉，行气于腑。气归于权衡，以决死生。饮入于胃，上输于脾。脾气散精，上归于肺，通调水道，下输膀胱。合于四时五脏阴阳，揆度以为常也。」《内经藏气法时论》：「毒药攻邪，五谷为养，五果为助，五畜为益，五菜为充，气味合而服之，以补精益气。」人体活动、呼吸、饮食、代谢，甚至是休息的状态，人类都需要能量的供给。人体燃烧产能效应也正如产能之后所带来的熵值就会以各种形式囤积在体内，无论是细胞或组织，甚或组织间隙。这种因为熵值所影响的体内环境如果持续累积，造成细胞生长的微环境产生变异，于是架构起基因的不稳定性与代谢不稳定性的细胞或人体骚动条件。上述这些要件就是在实际疾病内在变化中，依附阴阳思维找到机体调节修复的契机，使病势的发展能够以阴阳自和的基础来断定生机的有、无。这也就是透过阴阳协调，达到防病祛邪的摄生原则。

5.3. 阴阳递归丰富生命表现

《内经本藏篇》：「人之血气精神者，所以奉生而周于性命者也。」《内经五常政大论》：「寿夭何如？阴精所奉其人寿，阳精所降其人夭。」《内经上古天真论》：「上古之人，其知道者，法于阴阳，

和于术数，饮食有节，起居有常，不妄作劳，故能形与神俱，而尽终其天年，度百岁乃去。」《内经灵兰秘典论》：「至道在微，变化无穷，孰知其原。」《内经六微旨大论》：「天之道也，如迎浮云，若视深渊，视深渊尚可测，迎浮云莫知其极。」总之，阴阳和合，无极动而生太极，太极静而归无极，天下万物不离其旨，终究归根于虚无，这就是生生不息之机。阴阳循行的波粒二重性透过内外环境的不稳定来引导阴阳循行产生适应，使简单的运行可以在各式各样的变化中丰富多样的阴阳递归，如此才让阴阳无端显出生命运行的规律[33]。当然也可以为阴阳学说在老化的议题投下更多值得关注。阴阳乃全面解释老化是如何根据一条循环法则-阴阳递归而产生、改变和消失。阴阳理论并非另辟蹊径，而是以老化或疾病的动态意象来说明阴阳转化如何让身体归于一个动态平衡的局面。这种象征身体感官或心灵的现象，最终回到彼此交错和重迭的整体。也就是阴阳理论让老化这个主题呈现多维(multi-dimension)的面相，非线性的连续、非时间的函数，也非空间的贯穿，是一个涵盖体、智、灵的恒动描述。如此融合与转化才能让阴阳理论在各种扭曲变形的促老化因子当中，提供人类本身变形的活力，也才能为老化找到一个「旧」的「新」基础。那就是逆着老化的潮流往回走，回到最初赖以涌出的源头。所以《内经移精变气论》：「去故就新，乃得真人。」逆转老化的关键密码其实就是深藏在内经文中这八个字。

6. 总结

生命的每个层面都需要能量来源，因此人类对能量的理解，是某种化学分子的化学键藏着潜在的「势能」，会在反应进行的时候被释放。于是，生物体便捕捉这部分能量，并引导它们作为活动的生物能来源，唯一需要被关注的重点是能量的不稳定性。中医阴阳循行理论所架构的能量学，提供能量与生命携手共进，化解能量代谢的不稳定结局，提供一个天人合一的哲学与物质交会的组件。事实上，成体的生命一定会出现这样的问题。老化以及让人类在年轻便蒙上阴影的退化性疾病，都是建立在这样的论述基础。粒线体在经年累月的使用中累积突变，这些突变会减低组织的代谢能力，细胞于是只能制造更多的粒线体来解决体内能源短缺的窘境。因此，也使年老细胞比较接近细胞凋亡的门槛：自由基渗漏程度。德国哲学家叔本华：「最困难的不在看出别人不曾看到的，而是针对大家都看到的东西，思考出别人不曾思考到的内涵」。在阴阳运行的变化与连接让我们知道过去人类研究老化的生理、病理机制等思维，这项极具启发性且深具现代意旨的模式可以帮助我们发展出让细胞停止衰老，或逆转衰老程序的新技术。同时，这种微环境的不稳定性与微变化，会使得扮演身体修复角色的干细胞无法百分之百表现出完整的修复功能；甚至这样累积出来的高熵值环境，有可能直接导致癌症细胞的发展。因此，当所谓高熵值诱发基因的不稳定性与代谢不稳定性理论是成立的，那么理论上调控高熵值的微环境变化，也就可以同时降低基因的不稳定性与代谢不稳定性所诱发的相关疾病。换句话说，如果有一个先在条件是身体用来调整潜在威胁的运作模式，那么这样的转化基调对各种疾病应该同时都有其效应，而且作用要非常显著。人类很幸运的在拥有的中医阴阳理论递归发展条件中得到了对本源生机的认识，一种天道恒存、天人合一所发挥的自然之道。这个阴阳策略有机会一举改变所有的老化疾病，或跳脱老化监督机制的疾病，如癌症。让人类不再只是尝试以各个击破的方式面对老化，逆转老化最不该忽略的是老化的躯壳。眼前，阴阳理论正是改变老化微环境的契机。

基金项目

感谢长庚大学研究计划项目(BMRP837)支持。

参考文献 (References)

- [1] Greider, C.W. and Blackburn, E.H. (1989) A Telomeric Sequence in the RNA of Tetrahymena Telomerase Required for Telomere Repeat Synthesis. *Nature*, **337**, 331-337. <https://doi.org/10.1038/337331a0>

- [2] Harman, D. (1965) Aging: A Theory Based on Free Radical and Radiation Chemistry. *Journal of Gerontology*, **11**, 298-300. <https://doi.org/10.1093/geronj/11.3.298>
- [3] Hayflick, L. (1965) The Limited *in Vitro* Lifetime of Human Diploid Cell Strains. *Experimental Cell Research*, **37**, 614-636.
- [4] Calder, N. (2003) *Magic Universe: The Oxford Guide to Modern Science*. Oxford University Press, Oxford, 424.
- [5] Jaskelioff, M., Muller, F.L., Paik, J.H., *et al.* (2011) Telomerase Reactivation Reverses Tissue Degeneration in Aged Telomerase-Deficient Mice. *Nature*, **469**, 102-106. <https://doi.org/10.1038/nature09603>
- [6] Shay, J.W. and Wright, W.E. (2000) Hayflick, His Limit, and Cellular Ageing. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, **1**, 72-76.
- [7] Hayflick, L. (2004) Aging: The Reality “Anti-Aging” Is an Oxymoron. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, **59**, B573-B578. <https://doi.org/10.1093/gerona/59.6.b573>
- [8] Hayflick, L. (2007) Biological Aging Is No Longer an Unsolved Problem. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **100**, 1-13. <https://doi.org/10.1196/annals.1395.001>
- [9] Hayflick, L. (2007) Entropy Explains Aging, Genetic Determinism Explains Longevity, and Undefined Terminology Explains Misunderstanding Both. *PLOS Genetics*, **3**, e220. <https://doi.org/10.1371/journal.pgen.0030220>
- [10] Lee, T.Y., Chang, H.H. and Chen, W.S. (2017) Recursion of Life Cycle. *Traditional Chinese Medicine*.
- [11] Hill, A.V., Long, C.N. and Lupton, H. (1924) Muscular Exercise, Lactic Acid, and the Supply and Utilisation of Oxygen. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **96**, 438. <https://doi.org/10.1098/rspb.1924.0037>
- [12] Kresge, N., Simoni, R.D. and Hill, R.L. (2005) Otto Fritz Meyerhof and the Elucidation of the Glycolytic Pathway. *The Journal of Biological Chemistry*, **280**, e3.
- [13] Warburg, O.H. (1956) On the Origin of Cancer Cells. *Science*, **123**, 309-314. <https://doi.org/10.1126/science.123.3191.309>
- [14] Lu, J., Tan, M. and Cai, Q. (2015) The Warburg Effect in Tumor Progression: Mitochondrial Oxidative Metabolism as an Anti-Metastasis Mechanism. *Cancer Letters*, **356**, 156-164.
- [15] Boland, M.L., Chourasia, A.H. and Macleod, K.F. (2013) Mitochondrial Dysfunction in Cancer. *Frontiers in Oncology*, **3**, 292. <https://doi.org/10.3389/fonc.2013.00292>
- [16] Martinez-Outschoorn, U., Sotgia, F. and Lisanti, M.P. (2014) Tumor Microenvironment and Metabolic Synergy in Breast Cancers: Critical Importance of Mitochondrial Fuels and Function. *Seminars in Oncology*, **41**, 195-216. <https://doi.org/10.1053/j.seminoncol.2014.03.002>
- [17] Garland, J. (2013) Energy Management—A Critical Role in Cancer Induction? *Critical Reviews in Oncology/Hematology*, **88**, 198-217.
- [18] Ritchie, W., Granjeaud, S., Puthier, D. and Gautheret, D. (2008) Entropy Measures Quantify Global Splicing Disorders in Cancer. *PLOS Computational Biology*, **4**, e10. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1000011>
- [19] Medawar, P.B. (1952) *An Unsolved Problem of Biology*. HK Lewis and Co.
- [20] Charlesworth, B. (2000) Fisher, Medawar, Hamilton and the Evolution of Aging. *Genetics*, **156**, 927-931.
- [21] Mitchell, P. (1961) Coupling of Phosphorylation to Electron and Hydrogen Transfer by a Chemi-Osmotic Type of Mechanism. *Nature*, **191**, 144-148. <https://doi.org/10.1038/191144a0>
- [22] Mailloux, R.J. and Harper, M.E. (2011) Uncoupling Proteins and the Control of Mitochondrial Reactive Oxygen Species Production. *Free Radical Biology & Medicine*, **51**, 1106-1115.
- [23] Jastroch, M., Divakaruni, A.S., Mookerjee, S., *et al.* (2010) Mitochondrial proton and Electron Leaks. *Essays in Biochemistry*, **47**, 53-67. <https://doi.org/10.1042/bse0470053>
- [24] Dröse, S. and Brandt, U. (2012) Molecular Mechanisms of Superoxide Production by the Mitochondrial Respiratory Chain. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, **748**, 145-169. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3573-0_6
- [25] Yin, F., Sancheti, H. and Cadenas, E. (2012) Mitochondrial Thiols in the Regulation of Cell Death Pathways. *Antioxidants & Redox Signaling*, **17**, 1714-1727. <https://doi.org/10.1089/ars.2012.4639>
- [26] Stoner, C.D. (2000) Inquiries into the Nature of Free Energy and Entropy in Respect to Biochemical Thermodynamics. *Entropy*, **2**, 106-141. <https://doi.org/10.3390/e2030106>
- [27] Guggenheim, E.A. (1959) *Thermodynamics, an Advanced Treatment for Chemists and Physicists*. North-Holland Publishing Company, Amsterdam.
- [28] Kittel, C. and Kroemer, H. (1980) *Thermal Physics*. W.H. Freeman and Company, New York.
- [29] Davies, P., Demetrius, L., Jack, A. and Tuszynski, J.A. (2011) Cancer as a Dynamical Phase Transition. *Theoretical Biology and Medical Modelling*, **8**, 30-46. <https://doi.org/10.1186/1742-4682-8-30>

-
- [30] Charames, G.S. and Bapat, B. (2003) Genomic Instability and Cancer. *Current Molecular Medicine*, **3**, 589-596.
- [31] Wang, C.H., Wu, S.B., Wu, Y.T. and Wei, Y.H. (2013) Oxidative Stress Response Elicited by Mitochondrial Dysfunction: Implication in the Pathophysiology of Aging. *Experimental Biology and Medicine*, **238**, 450-460.
<https://doi.org/10.1177/1535370213493069>
- [32] Hekimi, S., Lapointe, J. and Wen, Y. (2011) Taking a “Good” Look at Free Radicals in the Aging Process. *Trends in Cell Biology*, **21**, 569-576.
- [33] Lee, T.Y., Chang, H.H. and Chen, W.S. (2017) Quantum Properties of Yin-Yang Recurrence of Chinese Medicine. *Traditional Chinese Medicine*.

期刊投稿者将享受如下服务：

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：tcm@hanspub.org