

生物节律的奥秘

SHENGWUJIELÜ

DEAOMI

SHANGHAI RENMINCHUBANSHE



上海人民出版社



生物节律的奥秘

SHENG WU JIE LU

DE AOMI

SHANGHAI

RENMIN CHU BAN SHE

陈 军编写

上海人民出版社

责任编辑 严忠树
封面装帧 沈树德

生物节律的奥秘

陈 军 编写

上海人民出版社出版、发行

(上海绍兴路54号)

兵书书店 上海发行所经销 启东解放印刷厂印刷

开本850×1156 1/64 印张1 插页8 字数31,000

1989年3月第1版 1989年3月第1次印刷

(印数1—25,000)

ISBN 7—208—00500—1/Z·35

定价 1.80元

目 录

- 一、从蜜蜂掌握时间谈起 (1)
 - 人是一个被节律所贯穿的系统
- 二、希波克拉底的绝招的依据 (11)
 - 人体生物节律理论
- 三、汤姆的警告并不是算命 (17)
 - “临界日”最危险
- 四、从硬纸计算尺到微型电子计算机... (24)
 - 生物节律计算工具的发展
- 五、影片《雷依尔夫公司的阿明》的
作用 (31)
 - 生物节律理论的应用
- 六、中国第一蛙女的启示' (40)
 - 意志与临界日的困扰
- 七、附录 (42)

一、从蜜蜂掌握时间谈起

——人是一个被节律所贯穿的系统

50多年前，一位名叫费雷鲁的学者，每天早上七时半到九时半在面向院子的阳台上用早餐。有一天早上，他偶然观察到蜜蜂飞到桔皮果酱上。以后接连四天，他注意到蜜蜂每天总是在同一时间飞来。从第五天起，尽管餐桌上不放甜食，可是蜜蜂仍按时飞来。这是什么原因呢？费雷鲁曾认为，蜜蜂可能是根据太阳的位置来掌握时间。然而，另一个学者的实验却否定了这个看法，蜜蜂在不见阳光的阴天和小雨天也同样飞来。至于以发现蜜蜂语言而闻名于世的著名动物行为学家丰·弗里修及其学生的大规模实验，得出的结论更令人惊奇！在喷气式飞机还不甚发达的1955年6月13日，他们把在巴黎经过训练的蜜蜂从沃尔里机场乘喷气式飞机运到纽约博物馆。结果发现：即使在发生时差的地方，蜜蜂对时间的掌握也没有失常，在巴黎最后一次给饵的24小时后，蜜蜂就出现在给饵场。这就意味着蜜蜂不是根据体外环境而是通过体内

的生理变化来掌握时间的。就是说，蜜蜂体内有生物钟。

其实，这种具有周期性变化的生理现象，并不是蜜蜂所特有。植物在每年的一定季节开花、结果；动物的心脏有节奏地跳动；动物按一定的周期活动、觅食、睡眠、繁殖和迁徙。地球上的每一种生物，它的生理活动、生活习性和功能，都具有一定的周期性变化，都受一定的节律所支配。

人体也不例外。“被节律所贯穿的系统”——这是苏联著名的生物节律学家勃·斯·阿里扬克林斯基对人所作的一种象征性说法。在这个系统中，有昼夜节律，月节律，年节律，甚至有计算人生命的大生物钟，等等，种类繁多，数不胜数。

昼夜节律

睡眠与觉醒的交替是基本的昼夜节律，也是产生其他许多节律的基础与背景。联邦德国马库斯·普兰克研究所的阿索夫教授曾作过这方面的实验。他利用第二次世界大战后保存下来的隔音手术室，在室内配备舒适的寝室兼客厅、浴室和小厨房。受试验的人在室内生活并与外界断绝一切接触达3—4周。实验者与受试者隔着两扇门，开门也全无固定时间，里面的

受试者对外面情况一无所知。要求受试者过着普通生活，即一日三餐，午餐后不睡午觉，可以听听录音，被选作受试验的人，都是些为了考试准备功课的学生。研究结果表明，受试者有昼夜节律，即有24小时生理节律。显示出的节律性有睡眠和觉醒周期、体温周期、排尿量及尿中的钙和钾的含量周期性等等。令人惊奇的是：这些节律的周期约25小时。

不仅如此，单就睡眠而言，也有周期性。科学家把睡眠分为慢睡眠和快睡眠两个时相。在慢睡眠时，呼吸、脉搏次数减慢，肌肉放松，人翻动的次数也少。在快睡眠时，呼吸频率、心律加快，身体翻动的次数增多，在闭着的眼皮上还可以清楚地看出眼球在微微颤动。一般来说，夜间睡眠是由4~6个完整的睡眠周期严格交替组成。每一个周期包括两个时相，从慢睡眠开始，到快睡眠结束。每一个周期的时间为60分钟至90分钟。快睡眠不论在什么时候都不可能马上到来，它只出现在慢睡眠持续了一定时间以后。在夜间睡眠的第一个周期，快睡眠时间比较短，约几分钟；但在近早晨时，快睡眠的持续时间较长，可达到半小时左右。而且，这种不同睡眠时相的周期，同内分泌系统分泌激素的水平，从晚上到早晨体温变化的节律有紧密的联系。人在睡眠快清醒的时候，就仿佛会预

料到清醒后的每一分钟对能量的需求将要提高，因而血液中已在积聚生物学的活性物质，动脉血压、脉搏频率、肌肉力量、工作能力和耐力也都在提高。所有这些变化，都是有机体为人白天积极活动的觉醒状态作准备的。而失眠，则是昼夜节律的调节产生紊乱时最典型的表现，是非常有害的。

通过深入的科学观察，人们发现除工作、休息规律以外的许多基本机能，也同样受到一天24小时这个规律的控制。如清晨人体温度最低，黄昏最高；运动员的神经兴奋性在11~12点和16~18点之间表现得最为强烈，而在8点、10点、14点这种神经兴奋性下降。因此，如果你留意一下任何一张运动比赛日程表，就可以发现，大多数的日程表中，比赛最激烈的部分总是安排在上午10~12点，傍晚17~19点。在一昼夜的所有时刻中，这两个时间区段对大多数人来说是一天中工作能力最接近自然升高的时候，在这两个时间区段进行运动比赛，往往可期望得到最好的成绩。

大家所熟知的乘飞机旅行所产生的时差之苦，也是昼夜节律失控的一种现象。当某人从世界某地高速地飞抵一个与他原住地区有时差的城市时，他会有苦于失去方位的感觉，他的身体和精神会由于还来不及调节而和新的生活时间表格格不入。例如，一位来自

美国加利福尼亚的旅客在到达上海的头几天里，会感到在应该进餐时却无食欲，也不饥饿，该睡觉时却毫无倦意，而该工作时则无精打采，不能振作起精神投入紧张的工作之中。根据同样的原因，参加奥林匹克运动会的许多国家的运动员，总是提前数天到达赛场，使自己的昼夜节律在这段时间中得以调整，心理与体力得以适当恢复。

月节律

这个节律人类在很早以前就发现了。早在十七世纪时，医生萨托利奥在一段较长的时间内坚持每天给他的病人称体重，结果发现男子体重在一个月中会有1—2磅的波动。1890年，著名的俄罗斯医生特·奥·奥特概括出了“女子生理机能波动周期性的规律”。通常，妇女有机体内每一个月要成熟一个卵细胞，这就产生了明显的周期性。一个月经周期可以假设分为排卵前期、排卵期、月经前期和月经期这四个基本阶段。许多人通过多年的调查研究表明，在一个月经周期内体温、物质代谢、血糖含量都有节奏性波动，体重及其他指标也有变化。可以觉察到，妇女有机体总的积极性在月经前期提高，随月经的开始而下降。与此同时，神经系统的状态，甚至妇女的行为也有变化。在

月经前期和月经期间妇女易激动，易紧张，情绪可产生急剧的变化，并有其他变化。因此，许多演员和运动员在这些期间都不担任重大的角色，不参加紧张激烈的比赛。一般来说，在排卵的日子里，妇女的情绪和自我感觉变好。当然，这些周期性变化对不同的妇女来说，表现是不同的。某些妇女反应不太明显，而另一些妇女反应则非常显著。

男子身体的工作能力和情绪也有着月节律。苏联的研究者观察了许多男运动员，发现他们在每一个月周期结束时运动成绩变好，在这期间掌握新的运动技巧更快、更容易。甚至发现男子的胡子和眉毛生长的速度也以月周期节律发生着变化。现在，许多科学家正在进行男子内分泌周期性变化的研究。丹麦的克里斯琴·汉姆伯基博士猜想某些重要的、可能会影响行为的男性激素分泌量存在着有规律的变化。这些激素在人们的尿液中可以分析出来。因此，汉姆伯基博士持续了近20年的时间每天搜集并分析自己的尿液，分析结果表现出一种比较精确的月节律，从而验证了他自己的猜想。

年节律

人们往往认为，春天人会变年轻，精力可以提

高，而且此时青年人则在向往着爱情。然而，根据科学家的研究结果来看，其实春季大概是一年中相当艰难的时日。在春天，人常常会得维生素缺乏症；经常可以看到神经系统不均衡的人情绪抑郁的现象。

人的年节律在许多方面好象我们的远祖——动物的节律，带有季节性。根据法国生物节律学家列英佩尔格的资料，秋天是一年中最佳的季节。男子在秋天性欲最强烈。在这个时期一般来说小姑娘才来第一次月经。因此，列英佩尔格就认为受孕的最自然时间应该是在秋天或初冬。美国得克萨斯大学的斯莫林斯基教授也认为，在秋天或者夏末受孕的孩子要比在其他时间受孕的孩子更有活力。

一年四季，人生理活力最大的月份在夏季，而最低是在冬季。许多科学家认为，人在夏季朝气蓬勃有精神；在冬季则萎靡不振。夏季，孩子生长较快。孩子的骨骼系统发育的速度从春季开始加快，到秋季稍微要慢一些。人在夏季工作能力水平比全年的其他季节要高。也许正是这个原因，才使许多运动员在春夏时期和秋季表现出良好的运动成绩。在许多运动项目中，夏季的成绩要比在全年其他季节中所取得的成绩高10~15%。许多教练员都认为，在这些时期内，运动员的弹跳力、柔韧性、力量和耐力都可能有提高。

大生物钟

人从诞生到死亡整个节律性的变化是一张特殊的日程表。苏联科学家姆·迪利曼称它为大生物钟。大生物钟建立在各种不同周期生物钟节律的基础上，但它又有极重要的特点。大生物钟测量的不是节律本身，而是节律的存在与否。它是管钟的钟。大生物钟的指针可能变慢，也可能加快。有机体在成长过程中会获得某种节律，或从一定的年龄起丧失某种节律，因此大生物钟的工作是不均衡的。

一些学者指出，大生物钟的指针每完成一周是13年。这就要提及眼睛的适应能力。眼睛的适应能力表现出非常有趣的规律性——每经过13年，强烈光线对眼睛的影响，其适应时间大约要增加一倍。从19岁起到90岁止一直存在着这种节奏。在最后的13~15年内，也就是75岁以后，眼睛的适应时间变得最长。因此，老年人在黄昏时，或者从亮处很快走到暗处时，区别物体就有困难。美国医生认为，造成上了年纪的人常常突然倒下，正是这个原因。

寻找打开大生物钟的钥匙，迁延了几个世纪。为了取得生物钟的奥秘，人们曾经经受了严峻的考验和折磨。今天，已经谁也不再怀疑生命存在着一定的遗传极

限,这个极限被列入了遗传生物钟的理论。美国加利福尼亚大学里西·杰尔维博士在研究了2000对年龄在60岁以上的双生子后指出,单卵双生子由一个卵细胞发展而来,他俩的生物学特征有许多共同之处,因而他俩寿命的差距比双卵双生子小得多。由此可见,生命的持续时间是由遗传固定下来的。因此,有些学者就试图用一个简单的公式来计算人的寿命长短,即:把这个人父母的寿命,加上祖父母和外祖父母的寿命,然后用这个总数除以6,所得的商即为预测到的这个人的寿命。

生物钟是什么?

200多年来,人们一直把生物存在节律这一现象看作是一种科学奥秘,并力图揭开这个奥秘。关于生物钟是什么,几乎有多少科学家进行研究,就有多少种符合逻辑的答案。但是,多数科学家认为,生物钟是一种复杂的生理过程,是生物体内物理变化和化学变化的结果。至于产生生物钟这种神奇现象的原因,归纳起来主要有两个学派。一个学派认为,生物钟是生物体内固有的,每种生物有其特殊的节律,它的节律周期是预先由基因确定下来,是先天的,遗传性的,不依赖外界的力量。另一个学派认为,生物节律是生物生理功能对来自宇宙的某种外部信号的一种反

应，它受宇宙间不断重复的某种外来节律的调节，是外源的。这两种理论，哪一种最好，还有待于今后去证明。

据最新一期美国《科学》杂志报道，美国哈佛大学的三位科学家在研究中发现，人体生物钟位于大脑中的上交叉核。上交叉核坐落在大脑的深下部，与眼睛有直接联系。神经学科学家认为，这是生物钟得到关于亮和暗信息的途径。在亮——暗周期和褪黑激素有规律地增减之间，上交叉核决定何时使人睡眠和何时使人醒来。美国学者的这一发现，还解释了为什么服用褪黑激素能够有效地治疗高速飞行时对生理结构的破坏。科学家一直猜测褪黑激素是影响生物钟的关键，但是影响到什么程度，还有待于实验加以证明。

二、希波克拉底的 绝招的依据

——人体生物节律理论

2300多年前，古希腊最伟大的医生希波克拉底曾指出：人的健康、情绪是他在降临人世时就决定了的。他嘱咐他的学生们，在诊治疾病时要密切注意患者的出生年月与病情的发展日期之间波动的情况。由此，经过他治疗的病人往往能较快地恢复健康。希波克拉底这个绝招的依据是什么？奥秘何在？本世纪初创立的人体节律理论揭开了其中的奥秘。

这里所介绍的人体生物节律，包括体力节律、情绪节律和智力节律，它们是人体月节律的重要部分。本世纪初，奥地利维也纳大学心理学教授赫曼·斯涅伯达博士和德国著名的耳鼻喉专家阿尔弗雷德·特切特博士，在长期的临床观察中发现：在病人的病症、情感以及行为的起伏中，存在着一个以23天为周期的体力盛衰和以28天为周期的情绪波动。大约过了20年，奥地利因斯布鲁克城的阿尔弗雷德·特切特教授，在研

究了数百名因斯布鲁克高中和因斯布鲁克学院的学生
的考试成绩后，发现人体内存在着一个以33天为一个
循环周期的智力活动节律。于是，体力、情绪和智力
节律理论创始。

根据生物节律理论，我们每一个人的一生，从出
生到谢世，一直受到存在于体内的三种不同时间长短
的周期的影响。这三种内在的周期是以23天为一个循
环的体力周期，以28天为一个循环的情绪周期，以及
以33天为一个循环的智力周期。这三种节律，从人出
生的那一天起，都由零点同时开始进行循环，首先向
正时相，或称高潮期上升；在达到高潮的顶点后，逐
渐下降，穿越零点；穿越零点后，周期即进入负时
相，或称低潮期。如此循环，直至人的生命结束。由
于周期所具有的对称性，因此对于体力周期来说，高
潮期和低潮期各为 $11\frac{1}{2}$ 天，情绪周期为14天，智力周
期为 $16\frac{1}{2}$ 天。严格地说，高潮期和低潮期的天数并没
有这么多，因为在两个时期相互转换的时候，又都经
历了一个临界期，而临界期不是零点，而是包括零点
前后各一天（大约2～3天时间）的一个时期。零点
可以称为“临界日”，其前后各一天，可以称为半临

界日。

人的体力、情绪和智力的周期性变化，都可以用正弦曲线来表示。（见图一）请看图中的三条曲线和坐标，曲线处于中线以上的日子，就是高潮期；处于中线以下的那段日子，表示低潮期；在跨过中线的那段日子，则是临界期。

为什么生物节律是在出生那一刻准时开始活动，这个问题曾困扰过许多人。根据美国生物节律学家伯德·吉特逊的解释，这是因为婴儿降临人间的那一刻对于他来说是一种难以言喻的灾难，在呱呱落地的瞬间，在脱离母体后，没有任何保护的情况下，他的各种感觉器官猛然间受到具有极强刺激性的外界环境的影响；同时，他基本的生命系统（大脑，呼吸循环系统）在一种脱离母体保护和支持的新环境中开始活动。生物节律同其他生命系统一样，是身体机能活动的一部分，它同时受到外界的刺激而活动起来。因此，生物节律自人出生那一刻准时开始活动，是可以理解的。

在这三种节律中，体力节律的周期最短。在其高潮期，人的体力方面的各种机能均处于高潮状态，大约在第6天时为最高峰。在这个阶段里人体大量付出能量，使我们精力充沛，协调能力较好，对疾病的抵