

活)相违背。针对单根微波天线不易实现三维适形治疗的弱点,多天线微波组合热场成为必然的选择,不同功率的组合及不同作用时间的组合成为两种可能的适形方式。微波连续加热情况的研究结果表明,尽管在活体中有血液的不断冷却,连续加热仍会使有效治疗区的中心温度过高,使肿瘤内部出现过热点,甚至炭化。如何使能量分配更均匀,使温度控制在有效治疗温度水平是人们必须要解决的问题。本文应用实验得到的 SAR,活体中血管与组织的结构及物性参数,基于有限元法的 ANSYS 软件模拟超声引导微波介入分时控制热场。进行大量的猪活体实验,比较分析模拟结果和实验数据。

**结果表明** 1. 该方法具备模拟任意微波工况的能力,肯定了计算机虚拟设计分时控制热场的可行性。2. 分时控制既可使介入式微波在超声引导下方便进行三维适形治疗,又能均匀微波能量分布。3. 结果还预示了大血管的影响为未来探索的方向。利用计算机模拟设计与实验验证相结合,得到临床超声引导介入微波治疗肝癌过程中温度控制的最佳方式,以期同时达到三维适形和均匀分配能量的目的,4. 为未来智能肝癌介入微波治疗仪中的模糊控制作大量的数据准备。这便是本文的宗旨。(\*国家自然科学基金资助项目)

## 恒弯曲树枝力随时间变化的测量

钱民全 彭荣蕤 赵笃凤 钱大兴 肖兰\*

(中国科学院力学研究所 北京 100080 \*北京五十六中学 北京 100044)

众所周知,对于一个弹性元件,使其弯曲同一变形的力是不变的,去掉作用力后,弹性元件可以恢复原来的形状。

对于活的生物体,使其弯曲同一变形的力是随时间变化的。这从人们的认识上说也是可以接受的。为了了解使生物体弯曲变形受力的变化情况,我们半年来,测量了树枝恒弯曲时受力的变化过程,下一步将测量长骨弯曲时受力的变化过程。

在一活的直树枝(我们取夹竹桃为试件)上系上一应力环,使其作一恒弯曲,由应力环测量其受力随时间变化的情况。结果发现,树枝在弯曲后,受力很快减小,在一个小时后变化缓慢,但总的趋势是受力在减小。有意思的是经很多昼夜检测,尽管受力在减小,发现夜间比白昼受力还要高,因此,每天受力呈波动状态。这种波动可能与光合作用有关。为此我们取一离体树枝作上述同样弯曲受力试验,结果开始时受力同样减小很快,以后受力减小缓慢,但总的来说,受力减小趋势比活枝要快些。而且昼夜间的受力波动状态没有了。

这些实验结果的意义在于,我们试图验证这样的假定:拉应力使生物体轴向生长,压应力使生物体轴向压缩。如果这种伸长或缩短能够使其固定,也即如果使细胞间的间距的伸长和缩短能够固定下来的话。采用树枝做弯曲实验试样,可同时观察其受拉和受压时细胞间距的伸长和缩短。国内有人观察了内皮细胞的间距,我们可以借鉴。通常人们认为生物在生长期,压应力也使生物轴向生长。实际上生物在生长期受压时,生物的缩短量,比起生物体本身自然(遗传)生长量和压应力可能使人和动物促进骨髓细胞增殖的生长量要小的缘故,所以从外表上看,这时生物受压但还是伸长了罢了。但如果这时不受压,生物就可以长得更长。如果上述假定成立,我们也可以对成年宇航员在太空中微重力状态下长时间生活后,身高可以长高作出推测性的解析<sup>[2]</sup>:一是骨髓的重新启动(Restart of epiphysialis growth);二是骨细胞间距伸长的固定(Fix of interval enlongation of bone cells)。如果骨髓不重新启动增殖,那么骨细胞间距的伸长的固定,这种可能的解析是合乎逻辑的。

## RK 手术后应力分布的有限元计算研究\*

王家权 蒋和洋 曾衍钧 伍时桂

(北京工业大学 生物力学和生物医学信息研究所 北京 100022)

放射状角膜切开术简称 RK(Radial Keratotomy)手术,是通过对人眼角膜进行放射状的切开,角膜在眼内压的作用下,其形状发生改变,从而来恢复视力的一种常用的近视的矫正方法。由于这种手术能使人运动自如,并符合人们的审美要求,而且手术简单,疗效显著,因此得到人们的普遍欢迎,因而成为常用的近视治疗手段。但是其手术后的应力分布情况和变形情况一直是医患双方共同关心的问题。本课题便以此为