

医学诊疗中的物理规律

石东平

(重庆师专)

彭名端

(重庆第二医院永川 632160)

医学诊疗中所用到的器械或技术,其工作原理中有很大部分是物理规律的应用.下面几例是物理规律在医学中的具体应用.

多普勒血流仪 当警车从你身旁驶过时,你会发觉听到的警笛声音(音调)比警车停下时要低;而当警车向你驶来时,你听到的警笛声调变高,物理学中把这种现象称为多普勒效应.医学中用于诊断血液疾病的多普勒血流仪就是根据这个效应制成的,在血管的一侧放一个高频声源,另在一个适当的地方放一个接收器.血液的红血球随血液的流动而运动,发自高频声源的声波被红血球反射后会被接收器探测到,接收器接收到的声波频率(音调)与红血球的运动快慢有关,如果将接收器的接收频率与正常值相比较,就可以诊断出血液是否存在病变(如血液粘度、高血压等).

超声诊断治疗 自然界中有一些物质被称为压电晶体,它们具有一种奇特的性质:当使它压缩或伸长时,其相对的两个表面上会出现异号电荷;相反,如果在这种物质的两个相对表面上加上电压,该物质又会发生压缩或伸长的机械形变,若加的是交变电压,则其表面就发生机械振动.前者称压电效应,后者称逆压电效应.医学中的超声仪即用到了这两种效应.超声波的产生:将高频率的交变电压加在压电晶体的两个表面上,两个表面即作高频率的机械振动而成为超声波的声源,它可以按设计要求向某一方向发射所需的超声波,比如超声雾化吸入器中的超声波即是如此产生的.超声波的接收:最明显的例子是超声仪的探头,它既是超声波发生器也是超声波接收器.当超声仪工作时,压电效应使探头产生超声波向诊断部位发射,诊断部位反射回来的超声波又被同一探头接收到,逆压电效应会将探头接收到的反射超

声波转变成电信号,经放大电路和电脑处理后可直接在显示器上显现出诊断部位的图象,与正常图比较可判断有无病变及其性质.

纤维镜 人体内很多器官的病变可不需手术而用纤维镜诊断,如纤维胃镜、纤维支气管镜、纤维结肠镜等.各种纤维镜都是根据光在纤维内表面多次发生全反射而能量几乎不损失的原理制成的.但是单独一根纤维不能传送图象,这是由于多次反射会把来自器官上不同部位的光完全搅乱.目前均采用由细纤维($\phi' \sim 10^{-6}$ 米)组成的纤维束作传导,每根细纤维只传送来自器官的一个很小范围的光且互不干扰,所有细纤维传送的光综合起来就成了图象.从图象上可直接看出病变.

同位素技术 放射性同位素在衰变时会放出 α 射线、 β 射线和 γ 射线,其医学领域的应用主要在以下两方面.作为示踪物质:让病人吞服或注射含放射性同位素的制剂后,再用探测仪进行追踪,就可以知道放射性原子通过什么路径,运动到哪里,是怎样分布的,从而进行诊断.例如,放射性碘 ^{131}I 可用来诊断甲状腺疾病,正常人吞服 ^{131}I 的制剂后,用探测仪测出只有20%左右的 ^{131}I 停留在机体内,且绝大部分集中在甲状腺附近,其余的随小便排除体外,而甲状腺机能亢进的病人却能够在甲状腺附近集中所吞入 ^{131}I 的30~80%.放射性治疗:利用放射性同位素衰变时放出的射线对人体引起的生物效应(破坏增生细胞)进行治疗.例如放疗是利用 γ 射线辐照治疗肿瘤的一种方法,快速分裂的癌细胞在 γ 射线(放射源为钴60)的照射下非常脆弱,其生长被抑制最终被杀死.

此外,X射线、激光、核磁共振、超导等也在医学中广泛应用.随着时代的发展,物理学原理将更多地应用于医学领域,为医学科学服务.