

- [2] R. M. Schaffert, *Electrophotography* (Revised Ed.), Focal Press, (1975).
- [3] A. W. Bright, *Electrostatics*, London, Oxford Univ. Pr., (1978).
- [4] 村崎憲雄, 静電気応用装置, 新日本印刷, (1966).
- [5] Dorsett et al., *USBMRI*, (1961), 5753, (1962), 5971, (1964), 6519, (1965), 6597, (1968), 7132, (1968), 7208.
- [6] B. Lewis, et al., *Combustion Flames and Explosions of Gases*, Acad. Pr. N. Y., (1961).
- [7] M. Kono et al., *16th Int. Symp. on Combustion*, (1976).
- [8] G. Li et al., *J. Electrostatics* 11(1982), 319—322.

物理学与医学

郁 与 民

(贵州大学物理系)

一、引 言

物理学的原理与方法应用于医学由来已久。近代物理学的发展,为现代医学开辟了广阔的道路。物理学和医学的融合,形成一门新兴的学科医学物理学(Medical Physics),它作为一门学科在国际上出现,还是二十世纪五十年代以后的事情。在五十年代以前,各国约有少数学者进行了一些有关物理学应用于生物体的研究与探讨,不限于物理学用于研究人体的生理、病理与医疗者方面。国际上并没有作为一种专业性学科而出现。在当时各种辞书中亦难以寻到医学物理学这个名辞的释义。至今医学物理学的涵义仍存在不同的解释。医学物理学在学科领域中仍可说是比较年轻的一门学科。其理论体系尚未完整,所含内容亦未十分明确。

二、医学物理学的涵义

对医学物理学的涵义,各家尚存在不同的看法,如中国医学物理学会理事长刘普和教授在他著的“关于医学物理学研究内容和意见(摘要)”一文中提出“医学物理学是物理学和医学之间的一门边缘学科,属于应用物理学”。美国威斯康星大学物理学教授甘美伦(J. R. Cameron)博士在他著的《医学物理学》(1978年版)

提出“医学物理学是医学和物理学两大学科的会合”及医学物理学这个词指两大方面:一方面指物理学用于阐明人体健康和疾病时的功能,这应当称为生理学的物理学;另一方面指物理学用于医学实践,它包括:听诊、叩诊、激光、超声、辐射等等”。其他有的认为医学物理学仍然是物理学,不过是指物理原理、方法与技术应用于医学范围而已,这与将物理学应用于工程技术及农业生产完全一样,不能另称为医学物理学,不是专业性学科。

虽然各家对医学物理学的涵义理解不同,但是总的不外于应用物理学的原理与方法研究人体的结构与功能,应用物理学的实验技术从事人体疾病的诊断与治疗。就此可知物理学与医学的关系是非常密切的,它在医学领域里是占有适当地位的。

在科学技术的发展过程中,物理学的新发现为医学理论探索提供了理论基础和手段,而医学的发展不断向物理学提出新的课题。医学物理学的发展是医学现代化的重要标志之一,国外非常重视医学物理学,它的功绩,主要是对人体的研究从宏观、定性两方面描述进到微观、定量深入到本质上的探讨,重点解决预防、治疗等方面提出的疑难问题。

医学物理学的形成与发展,虽有赖于医学与物理学进展与新发现,并借助于相互间之促进与融合,但医学物理学作为一门学科,它应具

有其自身的特点,应有医学物理学的定义和特性,不应当视为两门学科的重叠和混合。它在科学领域里具有独立系统和研究对象,并负担着研究课题和医学教育上的重要使命。为此,医学物理学的涵义可陈叙如下:医学物理学研究对象主要是人体,应用物理学原理、定律、理论和方法对人体结构、功能进行系统的研究,探讨人体生命过程中的物质运动、能量交换、信息传递三者的变化,协调与统一,以物理实验技术为人的健康检查与疾病治疗进行工作。此即为医学物理学。近来医学物理学发展若干分支。如医用电子学、生物工程学、保健物理学等。医学物理学具有其极为丰富的内容。

三、医学物理学工作者的任务

医学物理学工作者主要的任务有三,为教学工作、科学研究工作及临床服务与咨询工作。

1. 教学工作

医学物理工作者要努力研究编写适合我国医学教育所需用的《医用物理学》教材,启发和帮助学生从学习物理学中,培养分析和解决医学中有关物理课题的能力,从而提高医务水平。

2. 科学研究工作

医学物理工作者所从事的研究工作重点物理学与医学相结合,大致可分如下几方面。

(1) 医学模型的研究:从物理学的理论以建立人体各部正常或患疾时所含的物理因素的医学模型,从而达到增进人民健康,解决医疗诊断的问题。如人体的许多机能是为其内在稳定的环境所控制,犹如工程系统中反馈控制,在人体内某些量增加时,而反馈将使之减少,反之当某些量减少时,反馈则使之增加,如此系统的负反馈产生了稳定的控制。由于生命现象,正常生理,患病情况,是十分复杂,针对不同变化,需要构造不同量间关系模拟其规律;使其变化情况,能得到精确的描叙。如此医学模型就成为计量医学中一个很重要的研究手段,很多的生命现象,病态机理的复杂关系均可采用医学模型方法,获得完满的结果。医学模型中最常见

的是微分方程模型,另外亦可采用形态模拟方法来表明人体的某些物理现象。

(2) 人体各系统器官等物理量的测定:根据物理理论、物理设备及物理方法对人体各系统、器官、组织等物理性质进行测量与探讨,如对人体的体节、体积、结构和质量的测定以及对它们的物理属性的研究,不同体节联在一起的关节能动性研究,身体对于震动、冲击和衡力的作用最大耐受限度的测定与研究,还有人体的热学的、声学的、光学的、电磁学的核物理的物理方面性质测量和研究,如眼的光学测定等。

(3) 医学物理工作者临床学科共同研究的内容:医学物理工作者与临床各科结合起来,共同研究的课题则更为广泛。如物理因素对人体各种效应的研究,如各种力、声、高温、高频电、低频电、电场、磁场、红外线、紫外线、可见光、X射线、 γ 射线、 β 射线、中子射线、激光对人体产生的各种效应,如热效应、化学效应、压强效应、电磁效应等的研究,耗散结构理论在临床治疗方面的应用的研究,微波对人体的伤害与防护的研究。

(4) 医疗仪器的研究:医学物理工作者可独自或与工厂协作研制,如激光鼻咽刀头的研制,激光治疗高血压机的研制,为此可促进医疗手段的改进,提高医疗质量,减轻患者的疾苦。

综上所述研究范围可归纳为四项,而各项彼此有着紧密联系,如研制激光鼻咽刀头必须研究激光对人体的生物效应,科研与教学亦有相互联系,我国医学物理工作者正从事科研与教学紧密结合的工作,以教学促进科研,以科研提高教学、提高医疗质量、促进医学物理事业的发展。

3. 临床服务

医学物理工作者亦有在医院担任诊断与治疗,为一些特殊患者服务。亦有作为咨询顾问,协助医生解决诊断与治疗的问题。放射科与肿瘤科在施行外部放射治疗与内部放射源诊断必须对放射剂量精密测定。此项工作常由医学物理工作者负责。在核医学中,物理工作者与医生共同用放射性核素对器官内部有关新陈代

谢作了描绘测定。另一重要服务项目即提出仪器设备的改进、更新、设计、装置等计划工作。防护控制一般亦由医学物理工作者担任，医学物理工作者在医院里还负起顾问的责任，解决在医疗中各种各样的有关物理问题。

四、 现 况

旧中国没有医学物理学科项目，仅有些零星的有关工作，如中国窗户纸的紫外线透射性的分析。解放后，医学物理学研究工作与其他学科一样蓬勃发展起来了。各医药院校物理工作者及其他有关单位医学物理科技人员已经大力开展此项工作，并在激光、生物膜、阻抗图、导纳图、生物磁、热象图、呼吸物理、计算机用于医学上作出了成绩。其中“激光的生物效应”和“用心阻抗图测量血管顺度和总外围阻力”引起国外同行专家注意，并在国外刊物上发表。国

内刊物亦登载有此类论文。如“液晶及生物液晶态”，“中医辨证的晰模型”，“瞳孔调节控制系统的动态特性测量与数学模型”等。尚有仪器研制如哈尔滨医科大学医学物理工作者制成医用核素单头彩色扫描机，获得了全国科学大会奖状。

1982年7月在兰州举行了全国医学物理教学及科研讨论会，会议传达了1981年10月在武汉召开的高等医学院校医学专业教材编审委员会会议的主要精神，汇报了医用物理学编审组的工作：交流了教学经验，由来自各院校的教师作了有关教学思想、教学内容和教学方法等16个专题报告。科研方面新近由美归国，黄治焯主任讲“美国医学物理学近况介绍及访美观感”，由11所院校代表作了有关科研情况及经验的报告，这些报告与发言对提高医学物理的教学质量及提高医学物理的科研水平起着积极的推动作用。