

五年制临床医学专业物理课内容改革探讨

赵晓艳¹, 秦任甲²

1. 辽宁医学院物理教研室, 辽宁 锦州 121000; 2. 桂林医学院老教授协会, 广西 桂林 541001

【摘要】目的:阐明五年制临床医学专业物理课必须开, 可少开和如何开的缘由。**方法:**依据医学教育和临床实践中的大量事实, 借助笔者多年乃至半个世纪的教学经验, 进行有据有理的论证, 实现研究目的。**结果:**论证表明, 人体无处不存在涉及物理的问题, 这些问题的学科范围为生物物理学。对临床医学常涉及的生物物理问题只要求知其然, 就像当今一般临床医生对待这些问题只要求知其然那样, 就可以少开甚至不开物理课。如果既要求知其然还要求知其所以然, 那就必须开。学时不能太少, 学生才能掌握必要的物理知识, 进而学习、掌握、研究医学常涉及的生物物理问题。**结论:**必须破除思维定势, 大胆尝试改革纯物理知识的教学内容: 有条件的应开设物理学和医学物理学两门课; 没条件的可把必要的物理知识和临床常涉及的生物物理知识结合成一门课开出, 这样的一门课可称为医学物理学。要实现两种设想之任一种, 都必须解决三个问题: 必须对临床医学常涉及的尚未解决的物理问题加以研究, 以致足以形成医学物理学理论体系; 必须将纳入教学的临床医学常涉及的物理问题通俗化, 使教师好教, 学生好学; 必须使相关教师具备较好的临床医学常用的医学物理学理论功底, 以适应完成这门课教学的需要。

【关键词】 医学专业; 物理课; 内容改革

【DOI 编码】 doi:10.3969/j.issn.1005-202X.2015.02.028

【中图分类号】 G648

【文献标识码】 A

【文章编号】 1005-202X(2015)02-0268-04

The Research of the Physics Course Reform for the Five-year Clinical Medicine Major

ZHAO Xiao-yan¹, QIN Ren-jia²

1. Physics Teaching Research Group, Liaoning Medical College, Jinzhou 121000, China; 2. The Old Professor Association, Guilin Medical College, Guilin 541001, China

Abstract: **Objective** To clarify the reasons why the professional physics class must be set up, but less, why and how to set up for the five-year clinical medicine major. **Methods** This paper is based on a great many facts in the medical education and clinical practice and half a century experience of the author in teaching. **Results** The demonstration shows that physics is everywhere in human body. And this discipline is in the range of biophysics. If there is no need to deeply study in physics, today's clinical doctors could just learn little about it. But if they want to know what and why in Physics, the physics course is a must and the learning time should not be less to pick up the knowledge of biophysics. **Conclusion** We could try bravely to reform the teaching contents of the Physics class: conventional physics and medical physics two courses or just medical physics courses combining important physics and clinical Biophysics should be set. Three problems would have to be solved to realize either idea: first, unsolved physics problems and medical physics system development; second, popularization of the course; third, basic requirement of physics teachers.

Key words: medicine major; physics class; reform of the content

前言

随着每周五天工作制的实施, 毕业学年安排自找工作规定的贯彻, 寒暑假的延长, 使临床医学专业总学时数吃紧, 各院校物理课学时一再减少。与 1982 年卫生部颁布 (此后再未见有分颁布) 的教学计划中规定的这门课总学时 126 节 (每节 50 min) 相比全国绝大

【收稿日期】 2014-10-08

【基金项目】 辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目 (UPRP20140501)

【作者简介】 赵晓艳, 女, 硕士, 副教授, 从事医学物理学研究工作, E-mail: zxylnxy@163.com。

【通信作者】 秦任甲, E-mail: qinrenjia@126.com。

多数院校这门课授课时间减少超过一半^[1],低端院校甚至仅为1/4,一流名校则与此接近。现在多数院校每节课则改为45 min或40 min。虽然一直都在强调教学改革,但只是随着学时的减少而减少内容篇幅,内容的纯物理性知识丝毫未变,这使临床医学专业物理教学面临四大问题:其一,各院校物理课学时为什么相差如此之大,真是可多可少无客观需要吗?其二,一直以来绝大多数院校只开设纯物理课,而要阐明医学中的物理问题所涉及的则是生物物理学知识,学不致用,这个矛盾如何解决?其三,稍作了解便可知一般临床医生所具备的物理、生物物理知识很浅薄,以致对医学中简单的物理问题都无法从理论上清晰地阐明,原因何在?其四,怎样改革物理教学内容才能使临床医生的物理、生物物理知识水平得到提高,使物理教学收到实效?这些问题正是本文要着力探讨的。希望同行都来参与。

1 医学直接依赖生物物理学

1.1 寓于人体的物理问题的学科属性

通常所说的生物体包括人体的物理问题其实已经不再属于物理学领域,而是属于生物物理学范畴,成为生物物理学研究的对象。人们借助理学、生物学的相关理论、技术和方法对这些对象进行研究,揭示其生物物理实质,阐明其变化规律,从而形成关于这些对象的生物物理学理论。它是物理学与生物学相结合而形成的交叉学科亦即边缘学科。生物物理学就是寓于生物体的许许多多涉及物理的问题的知识体系。属于生物学的二级学科。在人体或医学范围的生物物理学知识体系可称为医学物理学。显然,只有生物物理学才能直接阐明寓于人体的物理问题。生物物理学是用物理知识阐明寓于人体中物理问题的桥梁。没有这个桥物理学是无能为力的。因此,在医学教育中物理学属于普通基础课而生物物理学或医学物理学则如同生物化学、人体生理学、医学微生物学一样属于专业基础课。物理知识主要为学习、应用和研究生物物理学或医学物理学打基础,再运用生物物理学或医学物理学服务于医学。

1.2 人体无处不有生物物理学

从空间看,人的整体、器官、组织乃至细胞,无处不存在生物力学,如生物黏弹性力学、血液循环力学、生物流变学、呼吸力学、生物声学 and 生物材料力学等;无处不存在生物电磁学,如心电、脑电、肌电和细胞电位等,有生物电流必定激发生物磁场,外界电磁场的作用能产生生物效应;无处不存在生物系统热力学,如代谢过程、运动变化过程和做功过程无不遵守其规律;无处不存在光生物学,如生物热辐射,红外光、紫外光、激光的生物效应,可见光的视觉作用等;更高深的还有量子生物学等等。从时间看,人体各处的生物物理现象、规律、量值和状态无时不在按照生物特有的规律随时间变化。从学科划分看,生物物理学是个

庞大的知识体系,包括许多分支学科。物理学许多分支学科都有相应的生物物理学的分支学科存在。

1.3 临床医学常涉及三类生物物理学知识

医学涉及生物物理学知识非常广泛。为便于学习、掌握可把临床医学常涉及的生物物理学知识归纳为三类。

其一,解释各种生物物理现象的知识^[2],包括阐明现象的实质、变化过程、规律和成因或机理等。

其二,分析各种物理(严格讲应是生物物理)检测结果的知识,包括所检测的生物物理信息的产生、产生理、变化规律和采集方法,检测手段及图象形成的生物物理原理,检测图象的分析、归纳而获取结论。

其三,阐明各种物理因素的生物效应的知识^[3],包括物理因素的性质、所激发的生物效应及其变化规律,生物效应产生的机理,对疾病的治疗作用,对机体的危害缘由和防护等。

2 要求知其所以然必须开物理课

科学知识可分为理论知识和经验知识两大类。生物物理学也不例外。常说对事物不仅要知其然,还要知其所以然。其实前者就是只要求掌握其经验知识,而后者则要求掌握其理论知识,从理论上把握事物。亦即不仅能认识其表象,还能阐明产生表象的内在实质,揭示表象运动、变化规律的机理。要求医生能从理论上把握临床医学中常涉及的生物物理问题,就必须开设物理课,否则是不可能的。要求医生从理论上解决医学中涉及物理的问题越多越深,所需具备的物理相关知识越广越深,自然物理课学时应越多。一直以来只讲授纯物理知识,不结合讲授在医学中的应用,即不结合阐明医学中的生物物理问题,要学生自学解决是很困难的。应该既讲授物理理论也讲授必要的生物物理知识,才能做到学以致用^[4]。学生掌握临床医学常涉及的生物物理知识能适应如下四个方面的需要。

其一,行医需要。有了相关生物物理知识才能从理论上全面、准确、深刻分析、理解、掌握行医过程中涉及物理问题的医学理论、技能和方法,才能高屋建瓴,在理论指导下,以清晰的思路,全面思考,准确诊断、有效治疗^[5]。

其二,科研需要。临床各学科多有涉及生物物理的课题。没有相应的生物物理知识只能望而兴叹。反之则如虎添翼,可以在更宽的知识领域开展科研^[6],为医学科学发展作更多贡献,提升人生价值。例如秦任甲教授就发现长期以来人们只从血流动力学角度分析和利用超声多普勒血流频谱图,这里存在个缺陷。可能是有关人员不具备血液流变学知识所致。他率先提出,应该加上血液流变学才能全面、准确分析和充分利用频谱图的丰富内涵,可以把频谱图作为有效手段来研究在体血管红细胞向轴集中的规律,并指导同行开展合作研究取得成果。

其三,提高需要。工作中必然会遇到许多尚未掌握

的涉及物理的医学问题。这就得靠自学更宽更深的物理、生物物理知识才能解决这些问题,提高自己的理论水平和技能。在校所学将成为自学习提高的基础。

其四,思维需要。人的思维不外乎逻辑(抽象)思维和形象思维,都是人在各成长阶段学习积累起来的。大学是人的思维知识和能力形成的十分重要的阶段^[7]。在学习、运用物理学、生物物理学过程中,在知识拓展的同时使物理的形象思维和数理逻辑思维得到尤其强的培养提高。数理逻辑思维是逻辑思维的十分重要的组成部分。物理的这些思维能力的增强,使之在学医、行医和医学研究中终身受益。

一流名校能安排物理课近百学时,甚至还结合讲授生物物理知识就是认同上述观点的佐证。其决策者和努力学习物理的学生都是有远见的。这正是一流名校要求学生从理论上掌握物理、生物物理,培养高水平医学人才的体现。

3 只求知其然则可开可不开物理课

3.1 可凭生物物理经验知识行医

大量事实表明,一般医生都是凭借物理、生物物理经验知识而非理论知识来理解、阐明、处置医学中涉及物理的问题。其在三类生物物理知识上的表现为:其一,对医学中涉及物理的现象即生物物理现象不理解,无从解释或者粗略地,含糊地理解或解释。也有以打比方的方式来认识或阐明。例如用粥的浓稀来说明血液黏度大小,流阻大小,而导致血压高低,极少见有医生能用泊肃叶定律等相关知识做出理论解释。其二,当用生物物理检测进行诊断时:对他人的检测,一般只凭检测医生的文字结论做出诊断,有时查看检测图象也只机械地与自己记忆中的正常图象对比而作诊断,并不理解图象是怎样形成的,甚至不理解结论是怎样依据图象分析而获得的;对自己的检测,一般都凭借自己对检测到的生物物理信息与记忆中的正常信息对比而作诊断,至于为什么能产生这样的信息未必明了。其三,利用物理因素进行治疗时,一般只知道某种因素或方法有疗效或只会治疗操作,对其疗效产生的物理机理或不知或不全知。这些表明:一般临床医生的物理知识还只是经验性的,并未上升到理论。但一直以临床医生就依赖这样的经验知识不也诊治好许许多多疾病?其中许许多多不也成为专家、主任和教授等高级医生?这只能说要求不高时,医生不一定非要多么宽深扎实的物理和生物物理理论功底才能行医。事实上临床教师,甚至生理学教师课堂讲授和相关医学书籍对许多涉及物理的问题也只讲现象,并未从物理、生物物理理论上把产生现象的缘由阐明清楚,仍然只停留在经验知识层面上。学生也只能承认如此,达不到理论认识的高度。这样行医必然缺乏物理、生物物理理论指导,对诊治涉及物理问题的疾病往往思维明晰不起来,只能凭经验了。

按以上所述,医生所需物理、生物物理知识的宽深

程度伸缩性很大,高则要求具有较宽深扎实的功底,能适应前面提及的四个需要,成为物理理论型医生;低则只要求具备中学物理基础,对行医过程中遇到涉及物理的问题能有所了解,成为物理经验型医生。

3.2 对学生的物理要求依培养目标而定

就原则而言,对物理课的要求和学时安排都是由决策者根据各自专业培养目标的需要而确定的。但实际决定时必然受到决策者对物理、生物物理在专业中的作用和地位;医生所需物理、生物物理宽窄深浅的认识程度的影响。鉴于各院校决策者的这种认识难免差异,医生应具备的物理、生物物理的宽深程度伸缩性又很大,不同档次院校培养目标显然不同,导致其物理课学时明显不同。一流名校为八九十学时以上。二流省(市区)属医科大学为六七十学时。三四十学时以下的出自三流学院,除去10来学时的实验课,还能比高中物理加深拓宽多少内容呢?据悉,还有学院把这门课改为任意选修课,选修者不到5%,等同于取消。不排除有些院校对物理、生物物理在专业中到底能发挥怎样的作用,需要安排多少学时为宜,并未作深入的调查研究,其学时数是随意或参照同档次院校而确定的,带有一定盲目性。巧的是各院校安排学时多少与其在人们心目中的地位高低是相吻合的。总之,鉴于医生所需物理、生物物理的宽深程度伸缩性很大,对各院校的学时安排不必厚非。

4 改革临床医学专业物理教学内容

4.1 改革目标

无论培养物理理论型还是物理经验型医生,只要开设物理课就应该改革纯物理的教学内容。一直以来绝大多数院校都只开物理课,讲授纯物理知识,丝毫不结合讲授医学所涉及的物理问题——医学物理学问题。其结果必然导致:无的放矢,所学纯物理知识不会应用,学而用不上等于不学;不仅使学生得不到把物理知识应用于阐明医学物理学问题的训练,还会造成医学物理学知识断层,很难适应前面提及的四个需要;使学生看不到所学知识的应用情境,使历届学生产生“物理无用论”,求知欲望低,学习不使劲,所学知识似懂非懂,很难用于理解学医和行医过程中遇到的物理问题。改革目的:必须破除思想上长期形成的只讲授纯物理知识,丝毫不与医学中的应用相结合,改革也只增删纯物理知识,丝毫不纳入最为实用的医学物理内容的定势思维,克服过去教学内容脱离医学实际的现象。安排适当的学时数,以临床常涉及的医学物理学内容为主,辅以必要的物理学基础,形成新的教学内容体系,以适应临床医学较高要求的需要,较好发挥物理、医学物理在临床医学中应有的作用。

4.2 改革途径之一

没有医学物理学解决不了医学中涉及物理的问题。不开这门课就如同过河断了桥或知识断了层,物理学很难跨越断桥或断层直接阐明医学中涉及物理

的问题。开物理课主要为学习、运用医学物理学打基础。只开前者而不开后者就是无的放矢。物理学与化学,医学物理学与生物化学在医学中的作用与地位十分相似。设想只讲授化学知识而不讲授生物化学知识,学生能掌握医学中涉及化学的知识吗?有条件的应该开设物理和医学物理两门课,实现基础知识与应用知识较完美的结合。这应该是物理教学内容改革的首选途径。

4.3 改革途径之二

对于不便把物理课和医学物理课分开开设的院校可以把两者合并开出。以临床常涉及的医学物理知识为主,辅以相关物理基础。这门教材也可称为医学物理学^[2]。学时多少都可以开。这样就把基础理论与医学应用有机结合起来,做到有的放矢,学以致用,使学生学习积极性增强,学习效果提高,知识结构改善,增进其解决实际问题的能力。

5 改革困难所在

5.1 缺乏阐明医学物理问题的知识

要把临床医学常涉及的物理问题纳入教材并非易事。这些问题许多尚未能从理论上获得阐明或者透彻阐明,还有待研究解决,构建起这些问题的较完整的理论知识,否则无多少临床常涉及的物理问题可讲授。不信,可从三个方面考察:其一,查阅生理学、心血管内科学等医学基础和临床书籍;其二,听听医学基础和临床教师讲课。书中所写,教师所讲,涉及物理的许多问题都只陈述现象,或借实验数据、图表阐明,或笼统、粗略交代,或打比喻解释,甚至含糊讲授。这些充其量说也不过是医学物理学的经验层面的知识,未能从本质上、机理上,亦即理论层面上阐明问题,回答不了为什么?其三,查阅期刊论文,可发现生物物理学研究火热得很,发表论文很多,但属于临床医学常涉及的物理问题却很少。总不能教材所写,课堂所授结合医学的内容尽是经验知识吧?这就必须对寓于人体各脏器的临床医学常涉及的物理问题逐个加以研究,构建起阐明逐一个问题的一系列理论,形成丰富的临床医学常涉及的医学物理学知识体系,可供选择讲授。要达到如此,要经历很长时间,付出许多艰辛劳作。秦任甲自上世纪 80 年代就开始这方面的研究,取得一系列论著成果^[8-10]。这还不够,得依靠同行广泛参与才能构建起这个知识体系。

5.2 医学物理问题如何通俗化

科研构建起的医学物理的一系列论文形式的理论知识,还只是具备了课堂讲授的素材。必须按照教材而非一般参考书的要求,使复杂、繁琐、深奥、数学表达太深、医学基础要求太多等等而造成教师难以讲授,学生难以理解的内容尽可能通俗、简明、浅显、形象、直观,做到教师好教,学生好学。这些讲起来容易,面对一个个具体问题要加以处理好时一定会遇到不少具体困难的。只要充分发挥群体的智慧,不断深入

探索,总有一天人们会造就一本内容丰富,基础和运用知识恰当结合,适用的开创性教材。

5.3 教师缺少医学物理知识

长期以来习惯了纯物理知识的教学,使许多教师的知识面局限于比教学内容多不了多少的范围,能掌握较多医学物理学知识的教师并不多。这种知识状况可造成三个不利:其一,不利于开展医学物理问题的研究。没有医学物理知识怎么能思考、发现、选择、研究和解决医学物理问题呢?由于许多教师不具备医学物理知识而限制了他们在这个领域的研究,以致有许多临床医学常涉及的物理问题长期以来得不到解决,职称也上不去。其二,不利于物理学课程改革。没有医学物理知识怎样能联想到涉及医学物理学的课程改革呢?以致长期以来一讲到临床医学的物理学课程改革,大多是埋怨领导对这门课不重视,安排课时太少。把物理学课程改革仅仅停留在增加学时,扩大讲授纯物理学知识的层面上。就是想到改革应联系临床医学需要,教学内容应更多包括临床医学常涉及的物理问题,但因缺少医学物理知识也提不出应纳入哪些具体内容。跳不出仅具有的纯物理知识这个框框,就无法把物理学课程改革引向深入。其三,不利于物理教学。没有较好的医学物理学功底要想完成本文设想的医学物理学内容的教学是困难的。就是现在讲授纯物理知识的教学,连几个恰当的临床医学中常涉及的实例都举不出,怎么能讲好课呢?现行医用物理学教材正是这样。青一色的纯物理理论,多几个恰当的临床医学常用的例子都没有,怎么能让教师教好,学生学好呢?

【参考文献】

- [1] 童家明,刘成玉,周晓彬,等.普通高等学校医药类专业物理理论课教学现状的调查[J].大学物理,2005,24(7):55-59.
Tong JM, Liu CY, Zhou XB, et al. A survey on the physical teaching in theory of medicine and pharmacy in universities and colleges[J]. College Physics, 2005, 24(7): 55-59.
- [2] 秦任甲.法-林效应与微循环灌注[J].中国微循环,2009,13(6):608-609.
Qin RJ. Fahraeus-Lindquist effect and microcirculation perfusion[J]. Journal of Chinese Microcirculation, 2009, 13(6): 608-609.
- [3] 秦任甲.医学物理基础[M].北京:中国医药科技出版社,1994:121-282.
- [4] 童家明.七年制生物物理技术教学探索[J].中国医学物理学杂志,2006,23(3):233-235.
Tong JM. Exploration in teaching of biophysical technology of 7-year program [J]. Chinese Journal of Medical Physics, 2006, 23(3): 233-235.
- [5] 秦任甲.血液流变学临床应用 30 多年的国内进展[J].微循环学杂志,2014,24(2):5-8.
Qin RJ. The domestic progress over 30 years in clinical application of hemorheology[J]. Chinese Journal of Microcirculation, 2014, 24(2): 5-8.
- [6] 秦任甲.临床血液流变学[M].北京:北京大学医学出版社,2006:206-220.
- [7] 秦任甲.毕业论文与设计写作指导[M].桂林:广西师范大学出版社,2010:1-2.

【参考文献】

- [1] Hardemark B, Liander A, Reh binder H, et al. P3IMRT direct machine parameter optimization[M]. Royal Philips Electronics, 2004: 1-8.
- [2] Thieke C, Kufer KH, Monz M, et al. A new concept for interactive radiotherapy planning with multicriteria optimization: first clinical evaluation[J]. Radiother Oncol, 2007, 85(2): 292-298.
- [3] Halabi T, Craft D, Bortfeld T. Dose-volume objectives in multi-criteria optimization[J]. Phys Med Biol, 2006, 51(15): 3809-3818.
- [4] Romanko O, Ghaffari-Hadigheh A, Terlaky T. Multiobjective Optimization via Parametric Optimization: Models, Algorithms, and Applications[M]. Modeling and Optimization: Theory and Applications. Terlaky T, Curtis FE, New York: Springer, 2012: 77-99.
- [5] Craft DL, Halabi F, Shih HA, et al. Approximating convex pareto surfaces in multiobjective radiotherapy planning[J]. Med Phys, 2006, 33(9): 3399-3407.
- [6] 童晶. 多目标优化的 Pareto 解的表达与求取 [D]. 武汉科技大学, 2009.
Tong J. Expression and calculate the Pareto solution of multi-objective optimization[D]. Wuhan University of Science and Technology, 2009.
- [7] Wala J, Craft D, Paly J, et al. Maximizing dosimetric benefits of IMRT in the treatment of localized prostate cancer through multicriteria optimization planning[J]. Med Dosim, 2013, 38(3): 298-303.
- [8] 王培, 廖雄飞, Jack YY. 调强放疗计划多目标优化算法比较研究[J]. 中华放射肿瘤学杂志, 2013, 22(4): 305-308.
Wang P, Liao XF, Jack YY. Study on multicriteria optimization of intensity-modulated radiotherapy planning comparing with direct machine parameter optimization[J]. Chinese Journal of Radiation Oncology, 2013, 22(4): 305-308.
- [9] Craft D, Halabi T, Shih HA, et al. An approach for practical multiobjective IMRT treatment planning [J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2007, 69(5): 1600-1607.
- [10] Craft DL, Hong TS, Shih HA, et al. Improved planning time and plan quality through multicriteria optimization for intensity-modulated radiotherapy[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2012, 82(1): e83-e90.
- [11] Hong TS, Craft DL, Carlsson F, et al. Multicriteria optimization in intensity-modulated radiation therapy treatment planning for locally advanced cancer of the pancreatic head[J]. Int J Radiat Oncol Biol Phys, 2008, 72(4): 1208-1214.
- [12] Craft D, Mcquaid D, Wala J, et al. Multicriteria VMAT optimization [J]. Med Phys, 2012, 39(2): 686-696.

(上接第 271 页)

- [8] 秦任甲. 血液流变学及其医学应用[M]. 第 2 版. 桂林: 广西师范大学出版社, 1999: 35-130.
- [9] 秦任甲. 毛细管黏度计测定非牛顿流体黏度意义析分[J]. 中国血液流变学杂志, 1998, 8(1): 38-40.
Qin RJ. Analysis of the significance in determining nonnewtonian fluid by capillary viscosimeter[J]. Chinese Journal of Hemorheology, 1998, 8(1): 38-40.
- [10] 张盛华, 秦任甲. 呼吸过程胸膜腔内压和肺泡壁压强的产生与变化规律[J]. 生物医学工程学杂志, 2012, 29(2): 264-266
Zhang CH, Qin RJ. A production and law of variation of the pleural cavity intrinsic pressure and the pressure of alveolar wall during respiratory process [J]. Journal of Biomedical Engineering, 2012, 29(2): 264-266.