

# 多模态影像在核医学实践教学中的应用

熊晓亮 郝婷婷 石雪 赵银龙  
(吉林大学第二医院, 吉林 长春 130041)

**摘要:**核医学影像是临床核医学的重要组成部分,也是核医学本科教学中的重要内容。为了加深对于影像特征的掌握和对临床意义及临床应用的理解,将CT影像与核医学影像及两者的融合影像应用于本科生实践教学,发挥多模态影像的优势,理解核医学影像特征。将多模态影像应用于实践教学中,提高实践教学的效果,使抽象图像更加具体化,同时促进了学科之间的相互发展,可以提高实践教学效果,增加学习兴趣。

**关键词:**核医学;实践教学;多模态影像;本科教学

医学是需要进行实践的学科,需要将理论与实践相结合,因此在医学的教学中,实践教学是不可或缺的内容。临床核医学是医学中不可或缺的一分部,其主要是利用放射性核素及其标记物在衰变过程中产生的射线进行疾病诊断及治疗的学科,隶属于影像医学与核医学,核医学影像特征及临床应用和图像的临床意义是核医学专业的基础内容。近些年,随着核技术及核医学显像仪器的迅速发展,核医学功能影像在临床应用范围日益广泛,在疾病诊断中发挥着不可或缺的作用,使其无论在临床工作还是本科教学方面,核医学影像都是重点内容。

## 一、核医学实践教学

### (一)核医学实践教学的重要性

核医学本科教学设置了理论教学与实践教学,核素显像的教学要求主要为初步辨识影像特征及重点显像的临床应用,内容涉及全身的骨骼系统、内分泌系统、循环系统、神经系统、消化系统等多个系统,内容繁多,不易理解和掌握。虽然将核医学的教学放置于医学公共基础课的授课之后,学生有了一定的医学基础,但对于初次接触核素显像的学生来说,在理解、记忆及运用上,也存在很大难度,仅仅依靠理论课的讲解,抽象、乏味,无法使学生对显像图像的特征有具体的认知。而学生为应对考试,对知识“死记硬背”,考试结束后绝大部分学生并不了解核医学能够解决什么样的临床问题。因此,希望通过实践教学,使学生了解核素显像检查的全程,理解显像的原理,进而明确核医学的不同显像的影像特征及临床意义,使影像更加形象、具体。使学生初步了解影像报告书写程序,认识到报告书写需与影像特征、临床表现及相关检查结果想结合的模式,初步培养学生的疾病诊断思维模式,并结合典型病例的病史及相关辅助检查,更好地理解核素显像的临床应用和临床意义,教师在授课的过程中可以进行横向和纵向的异同的比较,学生可以初步地培养临床思维,更好地将理论与实践相结合,使学生能将核医学理论教学内容初步应用于临床,为进一步的临床学习及核医学的学习打下坚实的基础。

### (二)我院临床专业本科核医学实践教学现状

核医学影像的实践教学内容设置主要对图像的认识和临床意义的理解及临床运用,这都需在实践学习过程中逐步认识。核医学本科教学中,实践教学课时少,实习内容多,如何能在有限的学时中高效地完成教学任务,是摆在授课教师面前的难题。而部分学生仍然存在“谈核变色”的观念,学生对实践教学缺乏兴趣、对核医学重视程度不够、缺乏主观学习意识等多种因素,使核医学实践教学不能得到满意的教学效果。既往核医学实践教学图像主要为单一的核医学图像特征,但因核医学影像解剖定位不清,教师在讲解图像特征时也会面临词语匮乏的情况,学生学习兴趣不高,对图像无法理解,更无法理解其临床意义及应用,进而也失去了从事核医学专业的兴趣。

## 二、多模态影像及多模态影像平台

### (一)多模态影像

对于多模态影像、多模式影像、比较影像的概念所涵盖的内容和理念较为一致,即通过多种形式的影像,结合多种影像特征,显示不同形式的图像,显示同一病灶的不同特征,可以从多维度、多个视角及多种机理反应病变的不同性质,从而更加准确地进行疾病诊断。因单纯核医学的影像比较抽象,解剖定位准确性不够,因此单独介绍影像特征和临床意义不易使学生理解,我科室在本科实践教学过程中,运用了多模态影像,向学生展示同一病灶的不同影像特征,一方面使学生可以从更多方面了解疾病的影像特征,另一方面增加教学的趣味性,从而达到提高教学效果的目的。

### (二)核医学多模态影像的优势

核医学影像在体外通过核医学射线探测仪器,显示引入生物体的放射性核素产生的射线在生物体分布的特点及规律,从而获得核医学影像,因显像原理及显像技术的影响,核医学图像较为抽象,组织器官形态及解剖定位不够清晰,与周围组织关系显示不清,从而对病灶无法精准定位及定位。为了更好地进行疾病的

诊断,引入了CT的图像。CT图像的优势在于解剖关系显示准确,组织密度改变明显,将两者进行图像的融合,对同一病灶既可以显示核医学的功能代谢影像,同时可以对病灶进行准确定位,达到了1+1>2的效果。

### (三)多模态影像平台

多模态影像平台包括了图像处理、传输与存储,除了可以浏览检查者的影像信息,还登记了个人基本信息,建立了病例系统的链接,全面地掌握临床资料。我科开展了近20项ECT检查项目,病种丰富,检查项目多样,也是核医学多模态影像平台的可以应用于实践教学的前提条件。

## 三、核医学多模态影像在实践教学中的应用

### (一)多模态影像案例在核医学实践教学中的应用

以临床整合案例为基础,进行教学,更能培养学生的对疾病的整体掌握。在一项关于案例教学在核医学实践教学中的应用中显示了案例教学的效果优于传统教学方法,更能调动学生的自主性。结合理论教学内容,针对不同显像的临床应用,选取典型影像病例,并结合典型病例,归纳总结疾病的核医学影像特征,并逐步扩展至根据影像特征,反过来进行疾病诊断。同时在教学过程中融入思政内容,融入辩证思维,同病异影、同影异病,利用影像进行疾病诊断时需建立“联系”的思维,临床症状、患者病史、实验室检查都是辅助影像诊断的重要依据。我科曾将CBL教学引入核医学本科实践教学中,采用PPT结合多媒体的形式,活跃了课程气氛提高了学生学习的兴趣,课后学生反馈良好,完成了教学任务,取得了满意的教学效果。但需学生在课前充分准备疾病相关知识,并具有一定的临床思维模式。部分学生课前准备不足,在课程中参与性不强。

### (二)多模态影像平台应用于实践教学

本科核医学实践教学:在既往的影像实践教学中,多采用PPT多媒体课件的形式,教学形式及内容与理论课多有相似,而目前有学校利用影像系统应用于实践教学,取得了良好的教学效果。将多模态影像平台应用于实践教学的优势不但可以更加全面地展示图像资料,还可以查询相关非影像资料如病史资料,血液、尿液检查结果等,可以对疾病了解得全面透彻。同时学生可以根据对同一种影像学改变的疾病进行比较,自行操作,针对性强,避免了已经掌握的知识的过度重复。在进行共性教学的前提下,也满足学生的个性学习。提高了学生学习的自主性与积极性,调动了学生学习热情。在我院的临床本科核医学教学过程中,将多模态影像及多模态影像平台引入,带教教师发现了学生在自行应用时进行讨论,询问问题,提高了学习的热情,取得了满意的教学效果。发现了存在的不足,主要为时间及硬件设备有限,不能满足所有学生均有操作使用的机会。

### (三)住院医师规范化培训中的应用优势

医学在结束本科学习后还学完成住院医师规范化培训,对于影像专业与内科专业的医生,核医学为必选专业。因毕业后工作科室不同,所以对核医学学习的要求也不同,对影像专业的医生尤其是核医学专业的医学,要求学会影像报告的书写,并掌握临床应用及图像临床意义。但目前因本科教学中,学生对核医学专业的学习重视程度不够,且部分学校未在本科教学阶段开设核医学专业,以至于在进入核医学住培基地培训时仍比较陌生,在为期1-3个月的核医学轮转期间完成教学任务,完成出科考核,达到住培要求,更需借助核医学影像平台进行能力培养,因此在住院医师规范化培训阶段也发挥了重要的作用。

### (四)核医学专业研究生培养中的应用

核医学专业的临床医学硕士的培养要求需在毕业后能独立完成核医学报告书写及核医学相关工作。将研究方向定位在疾病影像特征的研究生还需完成学术论文的书写。影像平台可以提供丰富的图像资源,进行图像特征的总结和临床应用分析。

多模态影像可以从功能、代谢与解剖等多个方面展示疾病特征,更加准确地进行疾病诊断,同时也使核医学图像更加具体、生动,有利于学生的理解和掌握。

### 参考文献:

- [1] 李少林,王荣福.核医学[M].北京:人民卫生出版社,2015.
- [2] 李天然,禹名卉.多模态影像与多学科协作对影像教学影响浅析[J].中国继续医学教育,2018(2):47-49.
- [3] 常培叶,赵乌云,王春梅,等.核医学教学改革探索与实践[J].内蒙古医科大学学报,2018(S01):2.
- [4] 白人驹,徐克.医学影像学[M].北京:人民卫生出版社,2013.
- [5] 李春辉,侯毅鞠,孙可歆.案例式教学法在影像核医学实践教学中的应用[J].中国地方病防治杂志,2017,32(11):1223-1224.
- [6] 张磊,谢丽响.PACS系统用于医学影像学实践教学中的效果探讨[J].中国继续医学教育,2020,12(5):3.]

作者简介:熊晓亮(1983-),女,硕士,主治医师,研究方向核素的诊断与治疗。

通讯作者简介:赵银龙(1980-),男,博士,教授,研究方向核素的诊断与治疗。

本文系“2019年吉林大学本科教学改革项目-构建核医学科多模态影像平台提高本科生核医学临床技能项目”基金编号:2019XZC081。