

X射线的应用及其医学计量研究

王 燕

(邢台市计量测试所, 河北 邢台 054000)

摘 要 X射线具有较强的穿透能力, 人体中不同的部位和组织, 对X射线的吸收量有明显差异, X射线在人体组织上的不均匀分布就是组织投影。基于此原理下, 在医学诊断中X射线的应用广泛, 可获得病灶的位置、大小、形态等特征, 为后续治疗提供科学依据。本文从X射线的特点出发, 介绍了X射线在医学中的应用, 探究了医学计量的作用与价值, 以期推动X射线技术的进步与发展。

关键词 X射线 影像诊断 疾病治疗 医学防护 医学计量

中图分类号: R2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)03-0033-02

在医学领域, 放射学是一个热门课题, 是通过放射线照射后获得组织图像, 主要用于骨骼病变和部分软组织病变的检测。在当前国内外医疗水平均得到提高, 人们对X射线的应用也越来越广泛, 通过X射线可以帮助临床医生诊断各类疾病^[1]。同时, X射线产生的电离辐射, 也会对人体造成一定危害, 尤其伤害胎儿细胞后会引起畸形或死胎。因此, 为保证患者的诊断安全, 要求检验人员严格控制X射线的照射剂量, 提高其可靠性与安全性。

1 X射线的基本概述

X射线属于电磁波的一种, 其波长范围在0.01nm ~ 10nm之间。从理论上分析, X射线是由原子中电子在能量相差悬殊的两个能级之间跃迁所形成的粒子流, 属于电磁波, 具有物理效应、化学效应与生物效应^[2]。

X射线的物理效应是穿透作用以及荧光作用, 其波长短, 能量大, 具有穿透性, 特别是在照射到化合物的时候能够促使物质发出可见光以及紫外线, 应用这一原理能够观察成像的效果。化学效应则主要体现在感光作用与着色作用两个方面, 同时X射线生物效益可以照射在生物机体的时候, 抑制与破坏生物细胞, 使其产生不同程度的病变。

2 医学上X射线的应用

因为X射线具有一定的穿透能力, 可以透过人体显示骨骼或者组织的缺陷, 价值比较高, 目前相关学者对其展开了研究与分析。

2.1 影像诊断学上的应用

X射线在影像诊断学当中得到了有效的应用, 依据其穿透作用、感光作用能够穿透到人体, 对组织所出现的缺陷加以分析。同时人体组织涉及到了四大类, 分别是软组织、脂肪、气体、骨骼, 其比重与X射线吸收系数、影像密度之间存在一定的关联性^[3]。当X射线穿过人体之后, 组织器官的厚度比较大或者密度比较高, 那么在荧光屏上所显示的荧光会比较少, 出现发暗情况, 胶片上乳剂感光少呈现出白色。其中, 关于人体组织X射线吸收系数与影像密度之间的关系见表1。

从另外一个角度分析, 现阶段在科技的不断发展下, X射线成像技术与计算机技术得到了有序整合, 并延伸出

CR、CT等各类成像技术, 在对其进行研究当中, 可以从不同的角度出发。

表1 人体组织X射线吸收系数与影像密度之间的关系表

人体组织	吸收系数	影像密度
气体	0.01	低
脂肪	0.5	较低
软组织	1.01 ~ 1.06	较低
骨骼	5.0	高

(1) CR主要采用影像版, 将X射线进行成像数字化, 不仅从本质上打破了传统成像技术所带来的约束, 而且也在一定程度上实现对计算机的有效应用, 在多层次的观察当中减少X射线的放射量, 降低患者的损害。(2) DR主要通过信号采集技术进行数字信号的模拟, 并将其存储于计算机中, 不仅可以分析, 而且可以保存, 当然数字图像比较清晰, 观察的范围比较广泛, 特别对于对比度比较小的物体, 能够得到很好的观察。(3) 血管造影的图像再经过数字化处理之后, 可以及时的去除不用的图像, 仅仅只看血管图像, 无论是图像的清晰度还是血管宽度的度量均优于其它影像技术。(4) CT技术能够针对性的构建立体的断层图片, 并且以旋转的方式照射人体, 及时的将光转变为电信号, 以立体的形式进行层层叠加, 形成立体图像^[4]。

2.2 疾病治疗上X射线的应用

疾病治疗上X射线同样得到了有效的应用。依据其生物效应, 应用X射线进行细胞组织的照射, 破坏细胞组织, 以此达到治疗的目的, 其中在肿瘤治疗当中X射线比较常见。就目前而言, X射线设备包括普通X射线治疗及与X刀两种, 可以通过人体能产生电离作用, 形成生物效应, 对旺盛分裂期的细胞加以破坏, 起到治疗的良好作用。曹明^[5]等人的研究中, 采用X刀立体定向放射治疗技术治疗51例颅内转移瘤患者, 结果显示患者的中位生存期为13个月, 且年龄 ≥ 55 岁, 治疗前KPS评分 ≥ 70 分的患者, 生存期明显延长。

2.3 在医学防护中X射线的应用

严格意义上分析, X射线虽然能够进行诊疗与治疗, 但是也会带来一系列的负面影响, 假如人体照射比较多, 会产生放射反应, 出现脱发、视力障碍、白血病等等, 此外对于

特殊人群,比如像孕妇则要给予相应的措施加以保护,避免受到电离辐射所造成的危害以及所带来的影响。另外在生活中人们所接触到的电离辐射主要来自于医疗辐射,因此在新时期加大对X射线医学防护的研究至关重要。周秋霖^[6]研究了帐篷式X线摄影防护罩在床旁摄影中的应用,结果显示防护罩使用后,可有效减少受检者周围患者所受辐射。

3 医学计量的重要意义

3.1 医学计量是疾病诊断的基础

毋庸置疑,现代医学的主要特点便是借助相应的医疗设备对病情进行测定,为临床诊治奠定基础,以此真正做到对症下药。从最开始的体温计到现在的CT扫描等,均可以实现对人体组织的定量分析,提高了诊断的准确,甚至可以说诊断准确与否与医疗设备、器具量值准确性有所关联。不可否认的是众多医疗设备能够有效解决疑难杂症,达到早治疗的目的,然而需注意的一点是需要不做好医学计量,则会对临床疾病诊断产生影响,举例说明,假如CT扫描机的分辨力下降,其误差会变大,出现误诊。

3.2 医学计量是检验分析的保证

无论从哪一个角度分析,均可以清楚地认识到在检验分析中会应用计量器具,比如像常规检查、病理研究、生化分析等^[7]。对于大型医院而言,每天需送检的样品超过上万件,而这些样品离不开检验分析仪器,所以可以说医学计量是检验分析的保证,是检验人员的眼睛,如果未针对性的做好计量工作,不仅无法提高数据的准确性,甚至还会出现误诊。

3.3 医学计量推动计量事业发展

医学计量实现了计量学与生物医学工程的渗透,是建立在传统计量基础之上的,涉及到了超声、激光、电离辐射等,可以广泛应用与临床诊断。在当前医疗技术的发展下,各类新型的医学计量器具得到发展,特别是网络技术的出现,更是带动其发展与进步。

4 医学计量在X射线诊疗当中的作用

就目前而言,时代在不断发展,社会在不断进步,生命科学日益精准,与此同时,医学治疗的质量有所提升,这种情况下,人们对X射线所提出的要求更多,以减少X射线照射量为主,这种发展背景下需不断提高X射线的防护水平^[8]。换言之,在医学计量之中,放射计量是其中不可或缺的一部分,可以进一步保证辐射计量的可靠性,意义重大。

4.1 医用辐射剂量

从整体角度分析,应用辐射剂量体现在两个方面,分别是对放射诊疗设备加以监测,对照射量计等计量器具进行检定校准,作为医疗体系当中不可或缺的一部分,X射线作用比较明显,但是放射性计量设备的准确性从本质上关系到了医患人员的生命安全,需要对其加以检测与控制,X射线辐射计量器具是指医用辐射源所涉及到的各类应用设备,主要通过电离辐射对人体生理以及病理加以测定,确定能量的输出,以此起到诊疗与治疗的目的。假如这一系列的计量器具输出量值不符合基本的要求,则会对患者的身体造成影响,所以需要提供计量保障,统一计量量值,

保证电离辐射计量量值的溯源性。同时,以X射线为代表的电离辐射在医学领域的发展中有着不可忽视的作用,会推动电离辐射计量的有效发展。另值得注意的一点,电离辐射计量学与医学量大领域具有交叉线,所以在法制计量体系下针对性的开展计量活动十分重要^[9]。

4.2 医学计量所产生的作用

医学计量于无形当中推动了X射线的作用与价值发挥,其作用主要体现在以下几个:第一,为让医学影像设备获得影像准确程度,针对性的制定其溯源途径是目前的重中之重,需要从不同的角度出发加以研究与分析。第二,关于X射线的源、场特性参数的计量标准,还需进一步解决。IAEA以及BIPM现如今已经将空气比释动能列入对比当中,甚至在2006年由计量科学院针对X射线提出了相应的计量标准^[10]。所以无论从哪一个角度分析,均可以清楚地了解到医用辐射剂量至关重要,是X射线应用的关键所在,需做好计量标准装置的分析与研究,针对性的构建量值溯源体系,尽可能解决溯源问题以及检测问题,为其提供良好的技术手段,保证医学X射线诊疗结果能够得到互相认可,减少重复检查,推动我国医疗行业的发展与进步,这样才能为人们诊疗与治疗。

5 结语

总而言之,因具备独特的物理效应、化学效应、生物效应,X射线在医学诊断以及治疗当中得到了广泛的应用,其中如果控制不好,那么则会产生一系列的负面影响。除此之外,通过对放射诊疗设备的监测以及对计量器具的检定校准,可以针对性的构建切实有效的量值溯源体系,且能够促使应用放射设备质量得以保障,能够提供其技术支撑。

参考文献:

- [1] 崔建军,高思田.基于X射线掠射法的纳米薄膜厚度计量与量值溯源研究[J].物理学报,2014,63(06):113-120.
- [2] Gao ShenXing, Wang Shuangling. A brief analysis of the significance and development of ionizing radiation metrology in the medical field[J]. Industrial Metrology, 2018, 28(01): 93-94, 96.
- [3] 韩杰,任启华.医学计量的重要性与计量检定工作的意义[J].中国计量,2011(09):33-35.
- [4] 曾召利,张书练.精密测量中的纳米计量技术[J].应用光学,2012,33(05):846-854.
- [5] 曹明,洪洋,侯保森,等.颅内转移瘤X刀立体定向放射治疗后生存期的影响因素分析[J].中国临床神经外科杂志,2019,24(08):495-497.
- [6] 周秋霖,王国树,刘传,等.帐篷式X线摄影防护罩在床旁摄影中的应用价值研究[J].实用医学影像杂志,2020(03):235-237.
- [7] 中华人民共和国国家原子能机构.关于X射线的发现简介[EB/OL].<https://baike.so.com/doc/6881431.html>.
- [8] 张健,王磊,惠涛,吴霞.低剂量DR扫描影像的计量研究[J].计量与测试技术,2019,46(02):39-40.
- [9] Lan Yan. Current situation and countermeasures of metrological management in medical institutions[J]. Shanghai Metrological Testing, 2019, 46(01): 50-53.
- [10] 毕经亮.能量色散X射线荧光光谱仪校准方法的探讨[J].计量与测试技术,2019,46(12):25-27.