

医用直线加速器放射安全问题与职业安全管理的实施路径分析

◆艾合买江·买买提¹ 李正坤²

(1.长沙医学院 湖南长沙 410219; 2.长沙医学院 影像系 湖南长沙 410219)

摘要: 医用直线加速器在治疗的过程中其输出射线的能量较大,同时,医用的设备在运行中也会产生其他的一些电磁辐射。这些辐射的出现对人体的健康会造成一定的伤害,这也就需要医院在进行设备运转的时候要提前做好设备的防辐射的工作,以减少在设备的运行过程中产生的辐射伤害的情况。本篇论文主要对医用直线加速器放射的安全问题进行了深入的研究,并深入的研究了医用直线加速器的相关危害。针对这些危害提出了一些切实可行的解决措施,旨在为医用直线加速器的放射安全的问题提供相关的理论的依据。

关键词: 医用直线加速器;放射问题;安全管理;实施路径

在对医用直线加速器进行分类时,我们可以知道其属于产生放射线医疗的设备,其本身具有较强的放射性,如果在使用的过程中出现了医疗事故就会给患者或者医务人员造成一定的危害,甚至于会危及生命。这都是由于其本身的放射性造成的。所以,为了进一步解决医用直线加速器的安全隐患,就需要进一步加强防护的措施,以避免在使用的过程中出现辐射的情况。

一、医用直线加速器产生的常用射线的种类、工作原理及其辐射性质

1.射线的种类

X射线和电子射线是医用直线加速器在通常情况下产生的两种射线,这两种射线本身就很强的能量。根据X射线的特征,我们可以将X射线分为单光子、双光子、多光子能量等等。根据医用直线加速器的设备组成进行研究,我们可以发现射线束系统是其设备最为核心的部分。

2.基本的工作原理

在医用直线加速器的工作过程之中,我们可以发现调制器一般会产生两种不同脉冲的高压,这两种不同脉冲的高压在实际的运转之中承担着不同的任务,其中的一个脉冲高压将直接与微波功率源相加,在经过微波功率源的系统的运作之后,建立一个相应微波的加速场。同时,另外一种脉冲高压就会在与电子枪相加之后,产生一定的电子束,电子束在电场力的推动之下注入到加速管里面,经过微波加速场的一系列运作,其自身速度就会得到进一步的增加,这种速度往往接近于光速,当电子束离开之后,也就生成了电子射线或者X射线。在这一系列的运转过程中,射线一般会受到空气影响,或者是产生二级辐射,产生氮氧化物等放射性的物质,对于周围的人体产生辐射的影响。

3.辐射的基本性质

初级射线的辐射现象。在实际的运转过程中,初级的射线辐射一般是由加速器的准直器孔中直接发射出来的射线的物质,这种辐射线的形状一般是锥形的光线束,这种光线束的能力是根据X射线的种类的不同进行划分的。

露射线的辐射。这种辐射一般不是主要的射线,这种辐射的出现是由于在加速器的使用中泄露出来的射线,这种射线所产生的剂量程度与主射线不同,其剂量一般较低。

散射线的辐射。这种辐射的现象与前两种还不相同,主要是在辐射进行照射的时候,照到不同的地方,这种辐射也就产生了,这种辐射一般是由于机械设备产生的辐射。

二、医用直线加速器产生的辐射危害

医用直线加速器在运转的时候,一般是安全,但是当其出现故障时,就会产生一定的辐射的现象,这种现象的出现就会给患者本身或者医护人员造成一定的危害。

1.非辐射危害的原因。这种危害主要是由于机房的空气在受到加速器的照射之后,就会吸收其中的辐射的能力,在经过一系列的作用之后就会产生一定的有害的物质,这些有害的物质就会对病患或者医护人员的健康造成危害。

2.造成一些潜在的职业病。根据相关的研究我们可以发现,医用直线加速器所产生的辐射的物质主要是由于两个方面。确定性的效用和随机性的效用。受到着两种效应的影响,长期工作在这种环境下的医护人员也就会产生两种职业病:确定性效用和随机性效应的职业病。

3.造成确定性效用的原因主要与其受到的辐射的危害和接受到的照射剂量有很大的关系。一般我们可以知道人体的不同的器官组织对于放射性物质的实际的感应的能力是不同的,性腺、眼晶体以及骨髓等器官对于放射性的物质是十分的敏感的,如果这些器官长时间的受到辐射,那么这些器官就会产生病变,甚至于会导致这些器官坏死,让人体慢慢的走向死亡,甚至于人体会在短时间内就会死亡。

4.随机效应的现象主要是与患者的辐射并的概率和接收到照射的剂量是相关的,但是其病情的严重的程度与剂量之间是没有关系的。因此,如果在这种环境下受到了辐射的危害,那么人体就会受到危害,即使是剂量很小的辐射也会导致恶性的癌症的发生。

三、相应的防护措施

根据以上的研究我们可以发现,人体一旦出现了辐射的现象,就会给人体的健康带来不利的影响。所以,在医用直线加速器的使用的过程之中,就需要采用相应的解决措施,将辐射的危害降到最低。

1.要将强对于医用直线加速器的机房的防护,在对机房进行设计的时候,就需要对辐射产生的原因进行深入的分析,根据分析的结果再对机房进行相应的制定防护的措施。所以,在对机房进行建设的过程中,就要对于相关的防护措施考虑在其中。除了这些之外,对于机房的设计和建造的过程也要根据国家的相关规定和标准进行建立,通过保证周围环境的安全,使得机房的防护得到进一步加固。

2.通过利用管道防护和迷路设计方法进行研究,我们可以发现,在放射性的射线中,X射线不会拐弯,所以在对直线加速器的机房通道进行设计的时候就可以根据这一情况,利用迷路设计的方法,将相关的放射性的射线的影响程度降低,一般我们会将其通道设置成“L”型。通过对于射线性质进行深入的研究,探究出解决问题的方法。

3.为了进一步保证安全性可以进一步设置联锁装置来进一步降低辐射性。联锁装置其本身是一种应急的装置,当医用直线加速器在运行的过程之中出现故障时,联锁装置就启动,切断电源,设备就会停止运转,这个时候辐射物质的泄露情况也会停止,将辐射的危害也就降到了最低。

4.适当的对机房进行通风也可以降低机房内的放射性物质的含量,将放射性物质的含量进行稀释的时候帮助患者和医生能够将受辐射的程度降到最低。

因此,为了进一步保证医用直线加速器在运转过程中的安全性,就需要进一步加强相应的防护措施,将患者和医护人员的危害降到最低,保证医患人员的身体的健康。

参考文献:

- [1]马琰.医用直线加速器放射安全问题与职业安全管理的实施路径探讨[J].中国卫生产业,2015,(20):94-95. DOI;
- [2]苏爽,曹磊,邓君,等.医用电子直线加速器治疗室防护设计的一般原则[J].中国辐射卫生,2013;
- [3]王摇摇.医用直线加速器的安全问题[J].医疗装备,2012,25(11):68. DOI.

通讯作者:李正坤。