使用CR系统对电子线射野内外的 X射线污染进行分析

天津医科大学第二医院 主讲人:戴越

本报告主要目的:

 ◆ 使用一种全新的思路来分析电子线治疗中的X射线污染。
◆ 在过去的实践中,由于X射线污染分布面广、剂量微弱, 而且对治疗影响不大,而被多数人所忽视。

◆本文中利用一种全新的思路来分析这一放疗中产生的"副 产品"。

分析材料及实验设备:

- ◆射线产生使用医科达公司Precise医用直线加速器;使用 电子线能量分别为:6MeV、8MeV、10MeV和12MeV 四挡电子线。
- ◆ 电子线整体铅挡铸造厚度为1cm,射野大小分别为: 3×3cm、5×5cm和10×10cm三种尺寸,并分别匹配 6×6cm、10×10cm和14×14cm三种标准尺寸的电子线 限光筒
- ◆ 图像采集使用AGFA标准10×12英寸和35×43英寸影像板(imaging plate,IP板)及配套暗盒;图像分析使用AGFA公式生产的ADC COMPACT PLUS型CR分析系统

表 1. 不同射野大小同限光筒和IP板的对应关系



三种限光桶所对应不同能量电子线的PDD曲线









◆采集电子线射程之外的纯X射线污染图像。

电子线能量 -		★ よ 同 床 ()		
	6×6cm限光筒	10×10cm限光筒	14×14cm限光筒	建成序度(Cm)
6MeV	3.14	3. 23	3. 16	3. 5
8MeV	4.1	4.26	4.17	4. 5
10MeV	49.8	5.09	5.04	5. 5
12MeV	56.9	5.8	5. 77	6.5
				I, FRZ





将经过曝光的IP板使用CR系统进行读写,得出X射线曝光图像,并用CR系统 软件进行分析。使用像素点密度工具对照射范围内各点的曝光量灰阶值进行 分析,此工具是以影像密度值(D)的形式来反应曝光后图像中像素点相对 曝光量灰阶的大小。AGFA CR系统将曝光量分为256级:0级-255级,每一 级都代表一个D值大小即一个灰阶,即0代表Dmin、255代表Dmax。如果曝 光不足,则暗部的细节不足,即向上超出了256级,影像密度过高,使暗部 不可调。如果曝光过度,则亮部的细节不足,即向下超出了256级,影像密 度过低,使高光部分不可调。由于曝光中射野内部的射线量最大,所以确定 合适的机器跳数的标准就是:在满足充分曝光的前提下,可以通过调整对比 度和明暗度,清晰地观察到射野边缘,并无过度曝光现象产生。

分别对比10MU、5MU和2MU的图像发现2MU 即可得出使人满意的图像。



对射程深度以下的X射线污染成像结果

a

◆ 射野大小为3×3cm,不同能量电子线产生X射线污染的曝光范围。
b、c和d分别代表能量为:6、8、10和12MeV电子线

h

a.



a

С

b

d

◆射野大小为10×10cm,不同能量电子线产生X射线污染的曝光范围

a

С

b

d

能量	射野内密度值范围	铅挡范围内密度值范围	限光筒边缘处密度值范围		
6MeV	239–211	180-122	120-45		
8MeV	241-228	180-125	117-45		
10MeV	236-227	186-116	118-47		
12MeV	230-224	183-124	123-59		
	表4. 10×10cm限光筒,	5×5cm射野内不同区域内	的密度值大小范围		
能量	射野内密度值范围	铅挡范围内密度值范围	限光筒边缘处密度值范围		
6MeV	218-203	160-81	82-41		
8MeV	245-234	177-88	87-30		
10MeV	242-237	184–107	116-61		
12MeV	236-222	171-86	92–57		
	表5. 14×14cm限光筒,	10×10cm射野内不同区域	成内密度值大小范围		
能量	射野内密度值范围	铅挡范围内密度值范围	限光筒边缘处密度值范围		
6MeV	206-191	135-68	65-45		
8MeV	209-187	144-64	65-36		
10MeV	210-197	156-73	88-38		
12MeV	221-191	169-97	106-35		

在相同射野 大小不同能量的 图像中,分别在 射野内、铅挡范 围内和限光桶周 边取点进行成像 密度的单因素方 差分析,结果p 值接近于1,没 有统计学意义。 因此,曝光点密 度值于电子线能 量大小无关。

表3. 6×6cm限光筒, 3×3cm射野内不同区域内密度值大小范围

通过对以上图表的分析可以得出以下几点:

- ◆ 1. 通过图5、6和7可知:X射线污染在电子线射程深度以下仍然会 在射野内外大量存在,并且使用CR技术可对其进行清晰成像。
- 2.通过对表3、4和5的的分析可以发现:在射野范围内X射线曝光的灰阶最高,铅挡和限光筒边缘的灰阶依次递减,可以说明X线污染的程度也随之变化,说明使用CR技术可以对不同区域之间的X射线污染程度进行区分。
 - 3. 针对相同射野:不同能量射线产生的X射线,在IP板上曝光产生的灰阶值范围大体相同,没有明显差异;不同曝光区域内的灰阶范围之间可以有很明显的变化。说明CR技术无法区分射线能量,只能对感光量的大小进行区分。

X线污染能否作为电子线调强治疗中 EPID 实时显像光源的研究

临床应用--电子线调强

使用光子多叶光栅实现电子线调强放射治疗研究进展

刘丹,韩春,李英,曹彦坤,焦广青,李润霄,邱荣 河北医科大学第四医院放疗科 050011

【摘要】目的 研究使用直线加速器的多叶光栅实现 电子线调强放射治疗的可行性。方法 使用直线加速器的 光子多叶光栅形成电子线子野。为了减少电子线在空气中 的散射采用了缩短源皮距的方法。精确测量 6,9,12 和 15 兆电子线的相空间数据,作为蒙特卡罗剂量计算的初始数 据,当计算得到的剂量分布和实际测量曲线相一致后,应 用蒙特卡罗算法计算得到各子野的能量和强度。结果 使 用光子多叶光栅形成窄束射野可以减少电子线半影,将射 野分为更小的窄束子野能够得到更均匀的靶区剂量,同时 减少了临近器官的受照剂量,实现电子线调强放射治疗。 使用特定形状的氦气球填充治疗机头的空气可将半影减少 到与使用贴近病人体表的电子线托架相似的程度。使用 Siemens Primus 直线加速器的双聚焦多叶光栅作为准直系统, 得到源皮距在 60cm 时是最适源皮距。相对于常用的笔形束 算法,蒙特卡罗方法在复杂的情况下(非对称小野,射野 穿过非均匀组织),能够提供更加精确的剂量计算,并且蒙 特卡罗方法是唯一能够考虑如骨组织或病人的金属嵌件等 高密度组织的反向散射的算法。蒙特卡罗电子线逆向调强 治疗计划设计以三维 CT 数据为基础,进行两步法优化, 对于带有散射箔的直线加速器都可以使用。结论 电子线 调强可以很好地应用于浅表部肿瘤的放射治疗。

【关键词】 电子线调强放射治疗;多叶光栅;蒙特卡罗

电子线调强放射治疗射野形成技术

◎ 刘丹迟子锋王澜韩春

河北医科大学第四医院 河北医科大学第四医院放疗科(050011)

引言

高能电子束由于自身是带电粒子,在组织中具有一定的射程,在射程以内,剂量分布均匀,射程附近,剂量骤然下降,可保护射程后的正常组织,因此电子束为体外照射的一种重要的工具,主要用于治疗表浅的或偏心的肿瘤和浸润的淋巴结。然而,电子线放射治疗发展较为缓慢,传统方法,在治疗机机头下加限光筒及挡铅形成电子线射野形状,使用组织补偿材料调节射野强度,并不能满足临床需要,因为制作挡铅以及治疗中多次更换挡铅过于耗时费力。并且在剂量计算及验证方面还存在问题,电子线三维适形、调强放射治疗远落后于光子线。本文就电子线射野的形成方法加以综述。

1. MM50电子回旋加速器

MM50(Scanditronix Medical AB, Uppsala, Sweden)跑道式的电子回旋加速器,射野扫描技术, 双散射箔系统,产生10~25 MeV电子束。Moran J M等使用MM50多叶光栅系统形成电子线射野形状,与 常规限光筒挡铅方法就深度剂量曲线,剂量分布,半影宽度,空气中角分布,有效源位置和虚拟源位置 进行了比较。使用多叶光栅系统,源皮距为85cm时,与使用限光筒,源皮距110cm时半影宽度相同。多



▶ 首页

欢迎您: 天津医科大学第二

普通检索 高級检索 历史	R检索 主题词导航 期刊导航 PubMed统
Dosimetric properties of an amorphous silicon EPID for verification of modulate electron radiotherapy.	ed 引用 文献列表 共 0 篇,本站收录 0 篇
通过馆际工借申请全文 American Institute of Physics	参考 文献列表 本站收录 0 篇
文献作者: Chatelain Cécile Vetterli Daniel Henzen Dominik Favre Pascal Morf Daniel	相关 文献列表 本站收录 O 篇
単位: Division of Medical Radiation Physics and Department of Radiation Oncology, Inselspita Bern University Hospital and University of Bern, Bern, CH-3010, Switzerland	al,
文献来源: Med Phys 2013年40巻6期 第 061710 页 新史语言。 ENC	
の 用 伝 言: ENG	



首

An experimental feasibility study on the use of scattering foil free beams for modulated electron radiotherapy.

通过馆际互借申请全文

Ingenta plc

IOP Publishing Ltd. OhioLINK

普通检索 | 高级检索 | 历史检索 | 主题词导航 |

Electronic Journal Center

文献作者: Connell T Alexander A Evans M Seuntjens J

EBSCO

单位: Medical Physics Unit, McGill University, Montreal General Hospital, Montreal, Quebec,

Canada. tanner.connell@mail.mcgill.ca

文献来源: Phys Med Biol 2012年57卷11期 第 3259-72 页

出版国家: England 所用语言: eng

导出文献 收藏文献

欢迎您: 天津医科大学第

- 期刊导航 | PubMed

引用 文献列表 共 1 篇, 本站收录 1 篇

 Direct aperture optimization for FLE based MERT and its application in r be...

文献作者: Alexander A. Soisson E. Renaud...

查看全部 引用 文章>>

参考 文献列表 本站收录 O 篇

相关 文献列表 本站收录 0 篇



	PA		高级检索	历史检索	主题词导航	期刊导航	PubMed#
	·						
A source model for r	modulated electron radial	tion therapy using o	lynamic jav	u .	引用 文献列表 共	0 篇, 本站收	录0篇
A source model for i		aon arcrupy asing c	ivitatine Jav				
movements.		XX			<u> ~ ~</u> · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
· 新开始在车井中洋文头		En aco			愛考 又厭列衣 争	ぬ収求 U 扁	
迴过诺脉王信中请主义	American Institute of P	invsics EBSCO					
文献作者: Papaconstad	dopoulos Pavlos - Seuntjens J	an			相关 文献列表 本	站收录 0 篇	
单位: Medical Physics (Unit, McGill University, Montre	eal General Hospital, 16	50 Cedar Av	enue,			
Montreal, Quebec H3G 1	1A4, Canada.						
文献来源: Med Phys 2	2 013年40卷5期 第 051707 页						
出版国家: United State	es 所用语言: eng						
	-						
有法 化 和 之 出 令 出 文 献			\sim				
CoV4±+++15#6						100.000	
				1-5	III (III) and and		
					TANK	and an other	

欢迎您: 天津医科大学第二

▷ 首]





◆本实验为了增加对比度,使用双曝光模式 进行成像, 既分别使用10*10和14*14两 种大小的限光桶对同一目标,分别使用 100MU,曝光2次,得到双曝光图像。 ◆说明:之前的实验也进行了不同尺寸限光 桶的分别曝光。但是,曝光效果欠佳,采 用双曝光模式对比度更明显。







图像质量不是很好的原因分析

◆分析与曝光剂量过小有关,双曝光使用的总共 200Mu的跳数已经接近临床中实际治疗使用的跳 数。但是,通过对不同尺寸限光桶电子线PDD曲 线的分析可以发现,其产生的X光污染的剂量相 当微小,而且,X光在均匀介质中是指数衰减 当剂量并不是很大的X光穿透20cm厚度水模体之 后更是相当的微弱,再进过一段空气衰减之后能 够进行成像的X光子更少。因此,图像质量不是 很好。





◆如果能够改善图像质量,X射线污染有作为电子线调强放射治疗中,实时EPID位置验证的光源的潜力。

