

新型铅手套对医用X线的防护效果

翁志根

(上海医科大学放射医学研究所)

提要: 本文介绍一种含0.15mm铅当量的新型铅手套, 屏蔽效果可达90%左右, 具有实用价值。

一、防护材料的铅当量与屏蔽效果的关系

为了评价防护材料的防护性能, 主要是测定防护材料的铅当量及屏蔽效率, 为此我们作了铅当量与屏蔽效率的测试工作。

1. 测试条件: 采用200mA医用诊断X线机, 管电压80kV, 有效能量为31.3keV, 恒定电流50mA, 曝光时间1.2s, 焦皮距30cm, 系列标准铅片纯度为99.5%, 厚度精度为 $\pm 0.01\text{mm}$ 。

2. 测量仪器: 采用X射线能量响应较好的高灵敏度LiF (Mg·Cu·P) 热释光材料及FJ-377热释光测量仪。

3. 测量方法: 在上述条件下, 测出系列标准铅片屏蔽效率, 每个样品测读3次, 测量误差小于10%, 铅片厚度与屏蔽效率的关系曲线见附图。待测防护材料的铅当量, 可由待测防护材料的屏蔽效率, 利用附图的曲线用内插法求得。

二、含0.15mm铅当量的铅橡胶手套临床应用

附表

临床应用含0.15mm铅当量手套的屏蔽效率

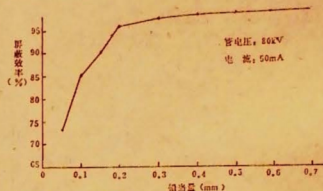
诊断项目	人次	X线机 型号	曝光条件			手套内、外受照剂量与屏蔽效率					
			电压 (kV)	电流 (mA)	时间 (min)	左手			右手		
						外 (mR)	内 (mR)	效率 (%)	外 (mR)	内 (mR)	效率 (%)
胸透	700	30mA	65	2		236	8	97	130	9	53
胃肠检查	2	200mA	65	3	60	293	18	94	290	10	97
中段骨折	1	GE 30mA	65	3	21/2	3300	98	97	2220	82	96
桡骨头脱位骨折	1	青岛 10mA	65	5	11	1670	110	93	3230	290	91
肱骨颈骨折	1	400mA	63	1.6	6	5440	120	98	3760	344	91

三、讨论

1. 防护材料的屏蔽效率与铅当量有密切关系, 在一定范围内呈正比关系。由于诊断X线有效能量范围为25~30keV, 所以当铅当量达到一定厚度时, 就不再呈正比关系。从附图可以看出, 当铅当量为0.15mm时, 其屏蔽效率已达90%以上, 随铅当量的增加屏蔽效率的提高仅为百分之几, 当铅当量在0.5mm以上再增加厚度, 屏蔽效率提高甚微。此时随着铅当量的增加, 防护材料的重量和硬度显著增加, 手套显得笨重、坚硬, 给使用者带来不便,

结果

采用含0.15mm铅当量的铅橡胶手套, 在中指端内、外各布放LiF (Mg·Cu·P) 热释光元件, 提供给胸透、胃肠检查和整骨复位工作人员使用, 通过对手套内、外照射量的测定给出屏蔽效率, 其结果见附表。



附图 铅当量与屏蔽效率曲线

在荧光屏下作整骨复位更是无法应用。因此, 防护材料的铅当量必须合理的选用。

2. 防护材料随着铅当量的增加, 硬度和脆性也增加, 且易产生破损。如果不注意会给使用者带来一定的潜在危险。例有一工作人员虽比较注意个人防护, 但由于铅手套的破损未及时发觉, 造成双手指严重放射损伤, 最后导致右手中指癌变。根据上述情况, 从正当化、合理化、最优化防护原则出发, 临床采用0.15mm铅当量的铅橡胶手套效果最好。

(1990年9月10日收稿)

小资料: 四个同位素标准通过会审: 全国核能标准化技术委员会放射性同位素分技术委员会1990年年会于4月中旬在洛阳召开。该委员会成员及有关专家认真审议通过的国家标准送审稿有: 《批量放射源产品检验抽样标准》、《医用凝胶型^{99m}Tc发生器》、《无损检测用铀-192源》、《核电厂放射性排出物连续监测仪表用放射源的一般要求》等。

(摘自《辐射与健康通讯》1990年; (13): 2)