

介入放射操作人员个人剂量水平调查

陈 群, 余宁乐

中图分类号: R144.1 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2007)03-0424-02

【摘要】 目的 了解介入放射操作人员目前剂量水平, 保障放射操作人员的健康安全。方法 制定调查方案, 加强质控措施, 确保剂量计佩戴正确。结果 介入放射操作人员所受剂量较高, 具备部分防护设施。结论 应加强介入放射操作人员的防护。
【关键词】 介入放射; 指环剂量; 防护

介入放射学将单纯的放射诊断技术与影像方法引导下的导管治疗技术于一体, 为疾病诊断和治疗开拓了新的途径。操作人员必须在 X 射线透视下进行检查和治疗, 有时几乎完全暴露在 X 射线剂量率较高的辐射场中, 且大部分病例诊治时间较长, 致使在床边操作的人员可能受到较大的辐射剂量^[1,2]。进行介入操作的一般是临床医师, 防护意识淡薄, 今年颁布的卫生部 46 号令^[3]明确规定对从事介入的人员列为放射工作人员进行管理。为了解介入放射学工作人员的受照剂量, 我们选择部分从事介入放射治疗的单位, 开展了介入放射学操作人员受照剂量监测和防护评价。

1 材料及方法

1.1 仪器与元件 RGD-3A 型热释光剂量仪; LiF(Mg,Cu)P 热释光剂量元件; 指环剂量计元件。

1.2 方法 ① 布放热释光剂量元件 (TLD) 测量法: 对介入操作人员 (头前部、铅围脖内外颈前部、铅围裙内外胸位置、铅围裙内外腹部、铅围裙内外下肢) 布置 TLD, 操作结束收回, 在热释光剂量仪中测量, 求出各部位的受照剂量; ② 在操作人员左手手指上佩戴指环剂量计元件, 操作结束收回, 寄回北京蓝道尔公司测量, 求出各部位的受照剂量。布点示意图见图 1 颈前部布点分铅围脖内外, 内胸、腹和下肢布点分铅围裙内外, 且位置相同。

2 结果

2.1 床上球管机进行介入治疗时, 不同部位的剂量水平 对两台运用床上球管机进行介入手术的操作人员进行个人剂量测量, 不同部位铅围脖或铅围裙外的检测结果见表 1。

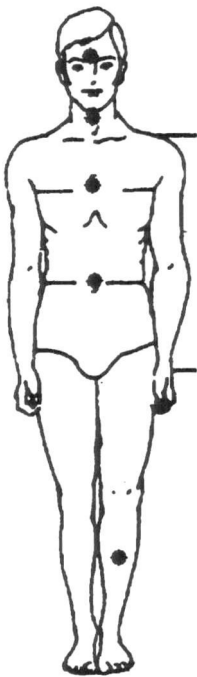


图 1 布点示意图

表 1 上球管不同部位剂量水平 (μSv)

人员	头前部	颈前部	胸	腹	下肢	指环
操作者 1	320	420	350	250	19	2 080
操作者 2	254	150	206	210	15	1 790
操作者 3	270	272	26	40	22	—
操作者 4	—	257	232	244	15	—

从表 1 可以看出, 床上球管机的操作者头前部、颈前部、胸和腹部处的剂量远大于下肢接受的剂量, 最高颈前部剂量达到下肢的 22 倍, 这在孙培芝等人的介入放射工作人员及患者受

内 ^{18}F 活度必须降为 4.2mCi , 即 PET 检查后再衰变 56min 。根据上述计算, 若 PET 扫描出院患者体内残留放射性活度为 4.2mCi , 即此时 ^{18}F 产生的剂量率等于标准中 ^{131}I 出院患者 (400MBq) 产生的剂量率, 而 ^{18}F 的半衰期仅 109min , 远短于 ^{131}I 8d 的半衰期, 病人出院后的体表剂量率可快速降低, 而且放射性核素的毒性分组: ^{131}I (中毒), ^{18}F (低毒)。通过类比, 则此时 PET 检查出院患者满足出院的防护要求。

4 讨论

从以上的类比中可知, 接受 ^{18}F 核素患者体内放射性活度小于 0.155GBq (4.2mCi) 时可以出院。但是 PET 扫描时根据不同的病人 ^{18}F 给药活度最大活度有可能用 0.74GBq (20mCi), 则检查后体内 ^{18}F 的最大残留活度为 0.444GBq (12mCi), 即此

时 ^{18}F 产生的剂量率是标准中 ^{131}I 出院患者 (400MBq) 产生的剂量率 2.8 倍, 由于没有标准, 无法确定此时病人是否可以立即出院, 还是让病人在休息室内休息一定时间后, 让体内活度降至 0.155GBq (4.2mCi) 后再出院。这就对病人管理造成一定的困难。另外随着核医学应用的不断发展, 将来在核素使用量和种类在不断变化, 用类比法探讨患者体内放射性活度出院标准只是权宜之计, 希望新标准能够完善和明确这一问题。

参考文献:

[1] GB18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准 [S].
[2] GBZ120-2002 临床核医学卫生防护标准 [S].

(收稿日期: 2007-05-08)

照剂量监测研究一文中也谈到工作人员身体其他各部位所受剂量有差异, 床上球管机以头颈部、胸部、腹部呈现剂量逐渐下降趋势; 床下球管机(包括专用设备)则呈现剂量逐渐上升趋势。而手指剂量远高于其他部位的剂量, 最高达到胸部剂量的6倍^[4]。

2.2 床下球管机(DSA)进行介入治疗时, 不同部位的剂量水平 对两台运用床下球管机(DSA)进行介入手术的操作人员进行个人剂量测量, 不同部位铅围脖或铅围裙外的检测结果见表2

表2 下球管不同部位剂量水平(μSv)						
人员	头前部	颈前部	胸	腹	下肢	指环
操作者1	76	36	62	82	261	630
操作者2	46	43	52	36	134	200

从表2可以看出, 床下球管机的操作者下肢的剂量大于头前部、颈前部、胸和腹部处剂量, 最高达到胸部剂量的4.2倍, 这与许晓虹等人结果一致。而手指剂量远高于其他部位的剂量, 最高达到胸部剂量的10倍^[5]。

2.3 操作人员在穿戴防护服进行介入治疗时, 不同部位的剂量水平 操作人员在穿戴防护服进行介入治疗时, 铅围脖内颈前部、铅围裙内胸位置、铅围裙内腹部、铅围裙内下肢的剂量水平见表3

表3 防护服内外不同部位的剂量水平(μSv)								
人员	颈前部		胸		腹		下肢	
	外	内	外	内	外	内	外	内
操作者1	272	15	26	15	38	15	22	15
操作者2	—	—	257	15	232	15	15	15
操作者3	340	15	340	15	200	15	—	—
操作者4	92	15	102	15	198	15	15	15

从表3可以看出, 能够被铅围脖、铅围裙覆盖到的颈前部、胸、腹和下肢处的剂量水平都有了不同程度的下降, 最高降幅达到95.6%。

2.4 不同类型手术过程中, 操作人员不同部位铅围脖或铅围裙外的检测结果 不同类型手术过程中, 操作人员不同部位铅围脖或铅围裙外的检测结果见表4

表4 不同部位铅围脖或铅围裙外的检测结果(μSv)				
手术类型	颈前部	胸	腹	下肢
肝癌栓塞化疗	15	15	15	15
全脑血管造影	18	15	26	73
食道扩张术	15	15	15	15
脑血管造影	15	15	15	15
股骨头坏死扩血管溶栓	15	15	60	15
心脏起搏器植入	340	340	200	—
经皮肝穿胆道引流术	92	102	198	15

从表4可以看出, 不同类型手术过程中, 操作人员受到的剂量水平是不同的, 其中心脏起搏器植入手术中操作人员胸部剂量是食道扩张术手术中操作人员胸部剂量的22.7倍。

2.5 类型相似的手术中, 操作人员不同部位铅围脖或铅围裙外的检测结果 类型相似的手术中, 操作人员不同部位铅围脖或铅围裙外的检测结果见表5

表5 不同部位铅围脖或铅围裙外的检测结果(μSv)							
型号	条件				颈前部	胸	腹
	电压(kV)	电流(mA)	时间(min)	球管类型			
NAX500RF	70~95	1.3~2.3	6.9	上球管	420	350	250
AXGPM80	92~96	2.9~10.7	10	上球管	272	26	40
OEC7700TM	76~80	1.6~2.5	12.8	DSA	15	21	17

从表5可以看出, 类型相似的手术中, 操作人员受到的剂

量也不相同。

3 讨论

(1)床上球管机的操作者头前部、颈前部、胸和腹部处的剂量远大于下肢接受的剂量, 床上球管式X线机既有有用线束又有较多的散射线, 且操作者腰部以上均暴露在射线范围之内, 致使临床操作人员接受到较高的辐射剂量, 而如果对床上球管进行屏蔽, 又容易造成操作者使用不方便, 使介入放射操作时间延长, 屏蔽降低的剂量与延长操作时间增加的剂量相抵消, 反而事倍功半; 床下球管机现在基本都为DSA机器, 其操作者下肢接受的剂量远大于手指、头前部、颈前部、胸和腹部处剂量, DSA机器可以通过在床侧安装铅帘来最大限度的降低下球管造成的额外辐射, 因此建议介入诊疗时尽量采用下球管机器, 这和柯先明^[6]、许晓虹^[5]等人的研究结论一致。

(2)手指剂量远高于其他部位的剂量, 这是由于操作者需要将手置于X射线下进行操作, 且无法进行屏蔽; 铅围脖、铅围裙对降低操作者颈、胸、腹及下肢的射线起到非常有效的作用, 虽然铅帽及铅眼镜对保护操作者的头颅及眼晶体起到有效的屏蔽, 但在实际工作中由于这两件物体影响操作者手术, 许多操作者都没有带铅帽及铅眼镜, 因此操作者的头颅、眼晶体及手指的防护尤其值得开展。

(3)操作人员穿戴防护服对降低操作人员剂量水平效果非常明显, 结果显示, 操作人员手术过程中穿戴防护服, 降幅最大处防护服内仅为防护服外的4.4%, 因此在不影响操作的情况下应尽量使用防护服。

脑血管造影、食道扩张术、肝癌栓塞化疗等一些手术, 由于操作简单、适用条件低和耗时短的原因, 操作者接受的剂量均比较低。

(4)不同类型的介入手术操作者接受的剂量水平差异较大, 部分手术操作简单、使用条件低和耗时短, 从而使操作者接受剂量较低。因此对某些操作复杂的介入手术尤其需要加强防护, 这对降低放射工作人员的年剂量起着更有效的作用; 同类型或相似的介入手术中, 操作人员接受的剂量水平也存在差异, 从结果中可以看出, 跟机器类型、使用条件密切相关, 球管位置起着相当大的影响因素, 在开展介入治疗过程中, 应尽量采用下球管机器来开展介入手术; 三台手术的kV、mA和时间存在差异, 说明操作人员的熟练程度也影响其手术中接受到的剂量大小, 因此应通过全面的质量保证体系, 在充分保证临床需要、达到临床治疗效果的前提下, 尽量降低辐射剂量。包括: 将照射野控制在所需的最小范围内, 对操作人员进行技术和辐射防护培训, 使操作人员能够熟练操作, 尽量减少荧光透视的时间和照相次数, 避免重复性操作, 这些均可降低介入时X射线机照射条件(包括管电压、管电流、曝光时间)从而降低辐射剂量。这在张引、苗金萍等人文章中也有所论及^[7]。

参考文献:

[1] 郑振权, 李冰, 袁庆梅, 等. 三种介入放射学操作中工作人员受照剂量的监测[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2001, 21(6).

[2] 高晓菊. 从介入放射学中的辐射防护看皮肤剂量实施监测的必要性[J]. 中国医学设备, 2004, 1(1).

[3] 卫生部令第46号. 放射诊疗管理规定[S]. 2006

[4] 孙培芝, 王明龙, 孙扣红, 等. 介入放射工作人员及患者受照剂量监测研究. 中国辐射卫生, 2003, 12(2): 94—95

[5] 许晓虹, 匡云谷. 介入放射工作者受照剂量及其防护措施的探讨[J]. 中国辐射卫生, 2000, 9(1): 31—32

[6] 柯先明, 李刚. 芜湖市介入放射学防护状况调查与分析[J]. 中国辐射卫生, 2003, 12(2): 92—93

[7] 张引, 苗金萍. 包头市介入放射治疗工作人员的受照射剂量[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2005, 25(2).