

新型个人防护用品的研制

张翼 张丹枫¹

(山东省医学影像研究所, 济南 250021)

中图分类号: R143 文献标识码: A 文章编号: 1004-714X(2000)04-0198-02

摘要: 目的 为介入放射学者提供新型个人防护用品。方法 根据安全、轻便、舒适、方便的原则, 通过对国内外产品的对比分析, 征求介入放射学者的意见, 博采众长, 亲身体会, 设计防护用品的理想结构形式。结果 研制出防护帽、防护颈套、防护眼镜和防护服等可供介入放射学选用的新型防护用品。结论 应用这些防护用品, 能确保介入放射学者的安全, 并可减轻其不必要的负重, 有利于介入手术操作。

关键词: 介入放射学; 辐射防护; 个人防护用品

Study & manufacture of new type individual protective articles ZHANG Yi, ZHANG Dan-feng. (Shandong Medical Imaging Institute, Jinan 250021, China)

Abstract: **Objective** To provide the new type of individual protective articles for the radio-interventional operators. **Methods** Designing the most perfect protective articles on the basis of analyzing the corresponding products both at home and abroad, collecting the opinions of the radio-interventional operators and other specialists in line with the principle of safety, lightness, comfortability & convenience. **Results** Series of protective articles including protective hat, neck scarf, glasses and other colthings were manufactured. **Conclusions** These protective articles could ensure safety for the radio-interventional operators, reduce their load and facilitate radio-interventional operations.

Key Words: interventional radiology; radiation protection; individual protective articles

介入手术医生的个人防护问题, 已成为当前人们关注的焦点。目前市售产品形式多样, 但在防护厚度与结构形式方面未必尽善尽美。为了探索适用于介入手术者的最佳防护厚度, 我们进行了比较系统的研究^[1], 本文着重介绍个人防护用品的最佳结构形式, 以期介入手术医生提供安全、轻便、舒适、方便的新型个人防护用品。

1 材料与方法

1.1 材料来源

所用防护材料及研制的新型防护产品均由山东医学科技服务部提供。

1.2 研究方法

个人防护用品应符合安全、轻便、舒适、方便等4个方面最佳结合的原则, 对国内外产品进行对比分析, 广泛听取介入放射学家的反映与要求, 对已售产品进行跟踪调查, 对用户的意见与建议进行认真研究, 博采众长, 亲身试穿体验, 经不断改进, 确定比较理想的结构形式。

2 结果

2.1 防护帽

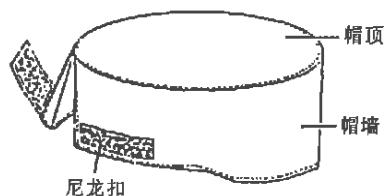


图1 新型防护帽

形似一般医生帽, 圆顶, 中号直径 180 mm, 其设计特点是: ①帽墙不等宽, 其前方、后方和两侧(耳廓上方)的宽度分别为 100、90 mm 和 85 mm, 戴在头上, 帽墙下缘无压迫耳廓之弊。②帽墙后部正中开缝, 设尼龙扣, 起固定与分解头顶负重的作用(见图 1)。帽墙与帽顶的防护厚度分别为 0.25 mm 和 0.15 mm 铅当量。

2.2 防护颈套

由圆锥片(其后部设尼龙扣)、半圆片和遮挡片组成(见图 2), 以适应颈部甲状腺部位之结构特点, 对甲状腺封闭较严密, 轻度低头时无上顶下颌之弊, 防护厚度为 0.3 ~ 0.35 mm 铅当量。

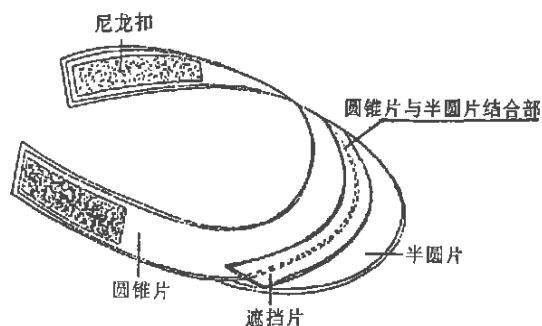


图2 新型防护颈套

2.3 防护眼镜

根据人体两眼内眦的间距(平均 35 mm)和两眼外眦的间距(110 ~ 115 mm)选择板材镜架, 配以高透光率 60 mm × 45 mm 近似椭圆形的正面镜片和 42 mm(底边) × 22 mm(顶边) × 45 mm(高)不等边的梯形侧面镜片。侧面镜片的底边长出正面镜片平面 5 mm, 以封闭正、侧面镜片结合部的缝隙(见图 3), 全方位的保护眼晶体。为防止眼镜滑脱及减轻对鼻梁的压迫感, 在镜腿上配有防滑套及可调节松紧程度的镜链。正、侧面镜片分

¹ 山东省医学科学院放射医学研究所

别为 0.4~0.5 mm 和 0.3~0.4 mm 铅当量。总重约 100 g,可磨制 300°以下的屈光镜,其价格仅相当于同类进口镜的 1/10。

2.4 防护服

在设计上有以下特点:①防护厚度与防护面积的设计符合最优化的原则;②结构形式有利于分解负重和减轻对局部的压强;③穿、脱方便,固定可靠,对不同体型者有较大的适用范围;④材质柔软,穿着舒适,面料坚固,便于洗刷。据此,研制出以下 3 种形式的防护服。

2.4.1 整体全防型 前后身均防护,正穿,前开口,前身左右两片以尼龙扣相互搭接 60~140 mm,使胸围的范围可从 1 100 mm 扩大到 1 240 mm,以适应不同肥瘦身材之需要。腰部设有 120 mm 宽的弹性腰带,两端以橡塑子母卡固定,勒紧腰带,对腰部有一定支撑作用,并将下半身之重量分解至腰部和髋部承担,以减轻肩部之压力,将肩部加宽至 160 mm,并附加一块长 170 mm、宽 130 mm 的三角形弹性垫肩,以加大肩部的负重面积减小压强。做成小领口,与防护颈套配合,可将甲状腺与胸骨全部遮盖(见图 4)。

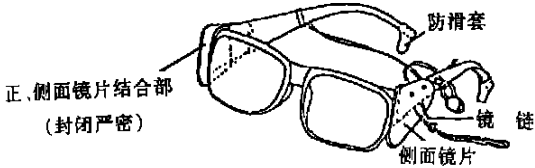


图 3 新形防护眼镜

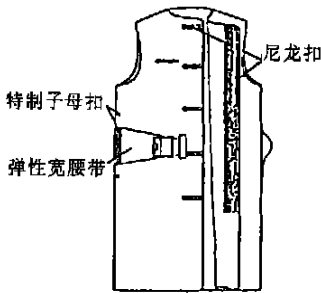


图 4 整体全防型防护服

2.4.2 分体全防型 由上衣防护背心和下衣防护裙组成,前、后身均有防护。防护背心的制做与整体全防式的上半身相同,身長 600 mm(图 5A)。防护裙由前面两片、后面 1 片制成,腰部同时有尼龙扣、子母扣和腰带 3 种形式固定,腰围有 100 mm 的调节余地,其重量由腰部和髋部承担(图 5B)。

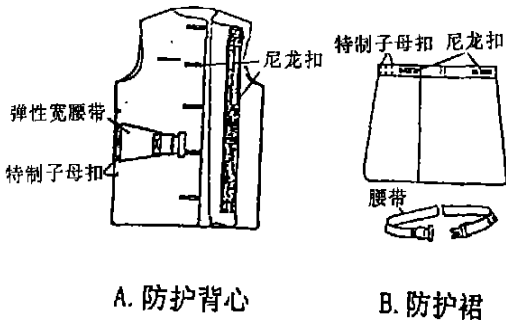


图 5 分体全防型防护服

上述 2 种全防型防护服的前身以 0.3~0.35mm、后身 0.15 mm 铅当量为宜。

2.4.3 燕尾服型防护服 专为使用介入防护装置的手术医生而设计。根据文献[1]中的监测数据,确定结构形式和防护厚度。上下身连为一体,前身短(长 700 mm),后身長(1000~1070)mm,形似燕尾服(图 6)。上身的特点与全防型者相同,腰部设置宽腰带,以分解下半身之重量。前身和后身均采用 0.6 mm 厚、相当于 0.15 mm 铅当量的铅胶板制做,其重量为 2.7 kg。同时配有 0.15 mm 铅当量的防护帽和防护颈套,其重量分别为 195 g 和 155 g。

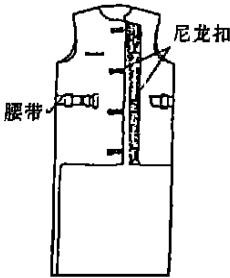


图 6 燕尾服型防护服

3 讨论

3.1 防护用品不同部位最佳防护厚度的确定

最佳厚度指满足防护要求的最小厚度。最佳厚度的确定,取决于下列综合因素:

3.1.1 介入手术者操作位置散射线的实测剂量^[1] 穿戴个人防护用品后,能使各部位剂量降至国家标准规定限值^[2,3](卧位透视 < 150 $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)的 1/10 以下(即 < 15 $\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$),以确保辐射安全。

3.1.2 屏蔽部位器官组织的辐射敏感性 对眼晶体、甲状腺、女性乳腺、性腺等敏感组织所在部位,防护厚度可适当大些,其他部位可适当减少。例如防护帽对头部的防护,防护服加短袖对肩部和上臂的防护等。

3.1.3 防护材料的性能 例如防护帽之帽顶,采用 0.4 mm 厚、相当于 0.1 mm 铅当量的铅胶板即可达到防护要求。但这样薄的铅胶板,其整体均匀度及扯拉强度就难以保证。因此,最好采用 0.5 mm 或 0.6 mm 厚(相当于 0.125 mm 和 0.15 mm 铅当量)的铅胶板,以保证产品的质量。

3.1.4 综合防护措施防护效果 如已配置介入防护装置,则个人防护用品的防护厚度应在介入防护装置防护效果的基础上确定,没有必要再穿戴 0.35 mm 铅当量以上,重达六七公斤的防护服,一般减小到 0.15 mm 铅当量即足够。

3.2 防护用品面料的选择

个人防护用品宜采用深色涂层防水面料,因为铅胶板经硫化处理后,其表面对面料的颜色有一定影响,可使浅色面料颜色变深,影响外观质量。为减轻此弊端,可在加工制做前用肥皂水将铅胶板刷洗去污。

参考文献:

[1] 张丹枫,李桂秋,张为民.介入放射学个人防护用品的研制[J].介入放射学杂志,2000,9(2):105~108.
[2] GB8279-87.医用诊断X线卫生防护标准[S].
[3] 朱宝铎,宋玉芳,贺青华.卫生监督培训教材教材(放射卫生分册[M]).第1版.北京:工商出版社,1999.96.

收稿日期:2000-07-13