

医院理疗科职业危害因素检测与评价

隋少峰, 孔凡玲, 王燕, 李莉

摘要: [目的] 了解医院理疗科存在的职业危害因素种类及强度, 探讨可行的职业危害控制措施。[方法] 开展现场卫生学调查, 对理疗科医务人员的职业危害因素接触水平进行卫生学检测与评价。[结果] 理疗科存在的职业危害因素有超高频辐射、高频电磁场、微波辐射。超短波治疗室的医师办公区和治疗区超高频电场强度均超出了职业接触限值; 治疗区医师的头、胸、腹 3 个部位电场强度在 61.4~88.8 V/m 之间, 超标均在 3 倍以上; 医师头部位置超标更为严重。高频治疗区医师的头、胸、腹 3 个部位的电场强度在 32.3~44.2 V/m 之间, 超过国家卫生标准。微波治疗室的微波辐射强度符合国家卫生标准的要求。[结论] 医院理疗科应通过增加办公区与治疗区之间的距离、采用场源良导体电磁屏蔽、在办公区与治疗区之间悬挂屏蔽幕布、配备个人防护用品等职业防护措施, 降低理疗科医务人员的电磁辐射暴露水平。

关键词: 理疗科; 职业危害; 卫生防护

Monitoring and Assessment of Occupational Health Hazards in Department of Physiotherapy in a Hospital SUI Shao-feng, KONG Fan-ling, WANG Yan, LI Li (Institution of Occupational and Environmental Health Monitoring and Assessment, Shandong Center for Disease Control and Prevention, Ji'nan, Shandong 250014, China)

Abstract: [Objective] To find out the kinds and intensity of occupational hazardous factors in department of physiotherapy in a hospital and discuss feasible control measures. [Methods] On the basis of on-site investigation, we carried out the hygienic measurement and assessment on the contacting level of occupational hazardous factors for medical personnels in this department. [Results] There existed three kinds of hazardous factors including ultra high frequency radiation, high frequency electromagnetic field and microwave radiation in the department of physiotherapy. In the ultra-short wave therapeutic room, the electrical-field intensity of ultra high frequency radiation in both office region and treatment region exceeded the occupational exposure limit. The electrical-field intensity on the head, chest and abdomen of medical personnel was 61.4-88.8 V/m, which was 3 times higher than the occupational exposure limit. The electrical-field intensity on doctors' head was the highest in the three parts. In the high frequency treatment region, the electrical-field intensity on head, chest and abdomen of medical personnel was 32.3-44.2 V/m, exceeded the national hygienic standard. The microwave radiation intensity in the microwave therapeutic room is in accord with the national hygienic standard. [Conclusion] In order to decrease the occupational exposure level of electromagnetic radiation, the occupational protective measures such as increasing the distance of office region from treatment region, taking electromagnetic shielding on field emission source, hanging shielding curtain between the office region and treatment region and providing personal protective equipments should be considered in the department of physiotherapy.

Key Words: department of physiotherapy; occupational hazards; health protection

自 2002 年《中华人民共和国职业病防治法》实施以来, 职业卫生工作的重点主要在工业企业。相对而言, 对医疗卫生行业的职业卫生问题关注不够。有文献对康复理疗工作中有关医务人员面临的职业危害进行了述评, 但由于多数报道缺乏职业接触的详细信息, 如接触剂量、时间、环境条件、工作习惯等, 因而难以分析其危害程度和确定合理的防护措施^[1-2]。为了解医院理疗科存在的职业危害因素种类及危害程度, 预防、控制和消除可能产生的职业危害, 本研究拟对某医院康复理疗科进行现场卫生学调查、职业危害因素测量与评价。

[作者简介] 隋少峰 (1973-), 男, 博士, 副主任医师; 研究方向: 劳动卫生与环境卫生; E-mail: shaofengsui@163.com

[作者单位] 山东省疾病预防控制中心职业与环境卫生监测评价所, 山东 济南 250014

1 方法

1.1 现场调查

于 2009 年 10 月对济南市某三级甲等综合医院康复理疗科理疗设备的名称、型号、频率、数量、日开机时间以及医务人员的工作方式、日接触时间、采取的防护措施等进行卫生学调查。

1.2 检测方法

按照 GBZ/T 189.1—2007《工作场所物理因素测量 第 1 部分: 超高频辐射》^[3], GBZ/T 189.2—2007《工作场所物理因素测量 第 2 部分: 高频电磁场》^[4], GBZ/T 189.5—2007《工作场所物理因素测量 第 5 部分: 微波辐射》^[5]的规定, 分别对超短波治疗室、高频治疗室和微波治疗室的超高频辐射、高频电磁场、微波辐射进行现场检测^[3-5]。超高频辐射、高频电磁场的

检测采用全向智能场强仪；微波辐射的检测采用微波漏能仪。理疗设备操作人员的接触强度测量时，各类理疗仪均处于正常工作状态，分别测量其头、胸、腹各位置。医务人员采取立姿操作，测量点高度分别取 1.5~1.7 m、1.1~1.3 m、0.7~0.9 m；医务人员采取坐姿操作，测量点分别取 1.1~1.3 m、0.8~1.0 m、0.5~0.7 m。

1.3 数据处理与评价

列出每个检测地点的测量数据最大值、最小值范围，取平均数，按照 GBZ 2.2—2007《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》^[6]中规定的限值进行评价。

2 结果

2.1 现场调查情况

在仪器正常使用的整个过程中，可产生超高频辐射、高频电磁场、微波辐射等职业病危害因素。理疗设备的参数见表 1。

表 1 调查的仪器设备参数
Table 1 Parameters of apparatus

设备名称 Name of apparatus	频率 (MHz) Frequency	数量 (台) Quantity	开机时间 (h/d) Operating time	产地 Place of production
LDT-CD31 超短波电疗机 Ultra short wave electrotherapeutic apparatus (LDT-CD31)	40.68	3	6	上海 Shanghai
Fysioned 高频治疗机 High frequency therapy apparatus (Fysioned)	27.12	2	4	比利时 Belgium
Microjo Sakai 微波治疗仪 Micro wave therapy apparatus (Microjo Sakai)	2 450	1	4	日本 Japan

理疗科的治疗室在建筑施工过程中对四周墙壁、天花板和地面采用了铜网屏蔽措施，减少电磁辐射对周围科室的不良影响。理疗科的高频治疗室的医师办公区与病人治疗区在同一室内、超高频治疗室的医师办公区与病人治疗区也在同一室内。办公区与治疗区相距约 3 m，二者之间无隔断，无防护措施。医生在办公区停留 6~7 h，在治疗区的病床边停留约 1 h。微波治疗室的医师对病人治疗时，坐在病人旁边，无单独的办公区。

2.2 超短波治疗室电场强度

超短波治疗室的医师办公区和治疗区的医师头、胸、腹 3 个部位的电场强度均超出了职业接触限值。治疗区的电场强度高干医师办公区。治疗区医师 3 个部位电场强度为 61.4~88.8 V/m，超标均 3 倍以上。与医师的腹部和胸部相比，头部位置超标更为严重，办公区和治疗区分别超标 2.6 倍和 5.3 倍，见表 2。

2.3 高频治疗室电场强度

高频治疗室内医师办公区的电磁场监测结果低于职业接触限值，治疗区的医师头、胸、腹 3 个部位的电场强度为 32.3~44.2 V/m，均超出职业卫生标准的要求。见表 3。

2.4 微波辐射强度

微波治疗室无独立的办公区，医师一直坐在治疗机的旁边。微波治疗室病床旁边医师头、胸、腹 3 个位置的微波辐射 8 h 平均功率密度在 3.8~9.4 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 之间，低于职业接触限值。见表 4。

表 2 超短波治疗室电场强度检测结果 (V/m)

Table 2 Electric field intensity monitoring in ultra short wave therapeutic room

岗位 Operating post	检测位置 Detection position	范围 Range	$\bar{x}$
医师办公区 (Office area)	头 (Head)	47.6~55.6	50.0°
	胸 (Chest)	14.9~27.0	19.8°
	腹 (Abdomen)	15.4~27.4	20.9°
治疗区 (Curative area)	头 (Head)	80.9~93.3	88.8°
	胸 (Chest)	59.8~74.3	68.4°
	腹 (Abdomen)	53.9~73.6	61.4°

[注]*: 超标数据；职业接触限值：接触 4 h，脉冲波电场强度 $\leq 14 \text{ V/m}$ 。

[Note]*: The value exceeded hygienic exposure limit; occupational exposure limit: contacting time=4 h, impulse wave, electric field intensity $\leq 14 \text{ V/m}$.

表 3 高频治疗室电场强度检测结果 (V/m)

Table 3 Electric field intensity monitoring in high frequency therapeutic room

岗位 Operating post	检测位置 Detection position	范围 Range	$\bar{x}$
医师办公区 (Office area)	头 (Head)	16.8~31.4	22.8
	胸 (Chest)	20.7~27.6	24.2
	腹 (Abdomen)	9.1~19.7	15.4
治疗区 (Curative area)	头 (Head)	34.8~54.8	44.2°
	胸 (Chest)	25.8~36.7	32.3°
	腹 (Abdomen)	25.2~39.3	33.3°

[注]*: 超标数据；职业接触限值：3.0 MHz < 频率 (f) $\leq 30 \text{ MHz}$ ，电场强度 $\leq 25 \text{ V/m}$ 。

[Note]*: The value exceeded hygienic exposure limit; occupational exposure limit: 3.0 MHz < frequency $\leq 30 \text{ MHz}$, electric field intensity $\leq 25 \text{ V/m}$.

表 4 微波治疗室微波辐射强度监测数据结果 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)

Table 4 Microwave radiation intensity monitoring in micro wave therapy room

检测位置 (Detection position)	范围 (Range)	$\bar{x}$
头 (Head)	4.4~5.6	4.7
胸 (Chest)	3.2~4.5	3.8
腹 (Abdomen)	7.7~10.7	9.4

[注]表中数据为 8 h 平均功率密度；职业接触限值：8 h 平均功率密度 $\leq 50 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

[Note]The data in the table were eight hours weighted average power density; occupational exposure limit: eight hours weighted average power density $\leq 50 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.

3 讨论

已有的流行病学调查表明：多种频率电磁波特别是高频波和较强的电磁场作用于人体后，会影响机体体液免疫功能、中枢神经系统功能，容易产生晶状体混浊、白血病、脑肿瘤，心电图异常、妇女流产和不孕、男性阳痿、性欲减退等；微波暴露可导致神经衰弱的发生率显著增高，其症状一般以头晕、头痛、睡眠障碍、疲乏、记忆力减退及心悸为主，部分接触者有脱发症状^[7]。

该医院理疗科的超短波治疗仪数量占了理疗设备总数的 50%，开机时间长，承担了主要的治疗工作。本次调查发现超

短波治疗机的电磁污染最为严重,办公区和治疗区的超短波电场强度在医师的头、胸、腹 3 个位置均超标。另外,高频治疗机的电磁辐射也不容忽视,在治疗区周边电磁辐射超标。

现场调查发现,该医院的理疗科治疗室的天花板、地面及四周墙壁在建筑施工时均进行了铜网屏蔽,目的是为了减少电磁辐射对医院其他部分人员和医疗设备的不良影响。但医院忽略了理疗科内部医护人员的职业卫生防护。该理疗科的医护人员与治疗机同处一室,治疗区与医师办公区相距仅 2~3 m。医护人员为了方便工作,经常坐在佩戴电极的病人旁边或超短波治疗机旁。这些做法大大增加了医护人员接触电磁辐射的机会。

对辐射源进行良导体屏蔽是有效的防护措施。“接地”是防止电磁辐射极为有效且经济实惠的手段之一,有效的高频接地能使电磁泄漏量降低为 $1/3 \sim 1/5^{[8-9]}$ 。接地装置能将附着在设备外壳上和环绕在屏蔽网上的高频电流传导入地下。

合理布置治疗区与医师休息区,医护人员的办公地点尽量远离超短波治疗室和高频治疗室,通过加大与辐射源的距离,使得办公区内的电磁辐射衰减到低于职业接触限值。另外也可以采用电磁屏蔽幕布或双层玻璃夹铜网屏蔽墙将办公区与治疗区进行物理隔离。医院还应投入经费,为接触电磁辐射危害的医护人员配备电磁场屏蔽防护服、电磁防护眼镜及个人防静电用品。

医院的管理层应制订理疗工作操作规程,按规程要求理疗科医护人员佩戴个人防护用品,减少医护人员在病床边的停留时间。另外,还要在理疗科医务人员中开展职业卫生与安全知识培训,提高医务人员对电磁辐射危害的认识,加强自我保护

意识。有必要定期对医务人员进行职业健康查体,以便及时发现可能出现的健康损害。

参考文献:

- [1] 何辉,丁辉. 医护人员职业危害因素探讨[J]. 实用预防医学, 2008, 15(2): 619-620.
- [2] 徐志荣. 医疗仪器电磁污染危害探析[J]. 医疗保健器具, 2003, 109(3): 37-38.
- [3] 中华人民共和国卫生部. GBZ/T 189.1—2007 工作场所物理因素测量 第1部分: 超高频辐射[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.
- [4] 中华人民共和国卫生部. GBZ/T 189.2—2007 工作场所物理因素测量 第2部分: 高频电磁场[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.
- [5] 中华人民共和国卫生部. GBZ/T 189.5—2007 工作场所物理因素测量 第5部分: 微波辐射[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.
- [6] 中华人民共和国卫生部. GBZ 2.2—2007 工作场所有害因素职业接触限值 第2部分: 物理因素[S]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.
- [7] 曹兆进,王强. 电磁辐射对健康影响的国内流行病学调查综述[C]//第三届电磁辐射与健康国际研讨会暨2003年全国电磁辐射生物学术会议论文集. 桂林: 中国电子学会, 2003: 10-14.
- [8] 王朝捷,陆林越. 物理治疗与电磁辐射防护[J]. 中国临床康复, 2003, 7(24): 3384-3385.
- [9] 王朝捷,孙喜文,贾建革,等. 对理疗科电磁辐射防护的研究[J]. 医疗设备信息, 2002, 4, 7-9.

(收稿日期: 2009-12-24)

(英文编辑: 黄建权; 编辑: 王晓宇; 校对: 丁瑾瑜)

【告知栏】

欢迎订阅 2011 年《环境与职业医学》杂志

《环境与职业医学》杂志 (ISSN 1006-3617, CN 31-1879/R, CODEN HYZYAZ) 为中华预防医学会系列杂志优秀期刊, 系由上海市疾病预防控制中心、中华预防医学会主办的学术期刊。本刊已连续多次被评为中国预防医学、卫生学类中文核心期刊, 中国生物医学核心期刊, 中国科技论文源期刊和中国科技核心期刊; 并被美国化学文摘 (CA)、美国乌利希国际期刊指南 (UIPD)、英国国际农业与生物科学研究中心 (CABI)、波兰哥白尼索引 (IC)、美国剑桥科学文摘 (自然科学) [CSA (NS)] 等著名国际数据库所收录。

本刊内容主要介绍国内外劳动卫生与职业病防治工作、环境危害因素和治理研究等方面的科研成果和实践经验以及有关职业、环境卫生学研究的学术动态。可供广大劳动安全卫生与职业病防治、环境保护、卫生监督及疾病控制相关单位和医学院校教学科研等专业人员参考。

本刊自 2010 年起由双月刊改为月刊, 大 16 开, 64 页, 每月 25 日出版, 每本订价 10 元, 全年定价 120.00 元 (含包装及平寄邮资; 需挂号, 费用另计)。由邮局及自办结合发行, 邮发代号: 4-568。本刊也接受广告刊载业务。

联系人: 忻霞萍; 电话: (021) 61957507; 传真: (021) 52379538; E-mail: zazhi2@scdc.sh.cn