

· 论著 ·

红外线治疗仪对烫伤大鼠皮肤的治疗作用

吴本玠 邢虹 徐家鸽 丁亚男 栗刚 于桂芬

【摘要】 目的 观察红外线治疗仪对烫伤大鼠皮肤的治疗效果。方法 选用雄性 Wistar 大鼠 39 只,随机分为对照组、烫伤组和治疗组,每组 13 只。对照组大鼠不作任何处理;烫伤组大鼠背部仅造成深 II 度烫伤,不作其他处理;治疗组大鼠背部致深 II 度烫伤后 2 d,用红外线治疗仪连续照射创面 5 d。伤后 3、7 d 取各组大鼠伤部皮肤组织,进行组织病理学观察,同时采用氚标记胸腺嘧啶脱氧核苷($^3\text{H-TdR}$)掺入法检测组织 DNA 合成量,并测定组织通透性、组织水肿程度及丙二醛(MDA)含量。结果 与对照组比较,伤后 7 d 烫伤组大鼠伤部皮肤表皮脱落,出现溃疡,毛囊明显萎缩及破坏,大量胶原形成;治疗组大鼠皮肤光滑度较好,毛囊轻度萎缩,可见少量胶原纤维。治疗组大鼠伤后 7 d $^3\text{H-TdR}$ 掺入率为 (1856.33 ± 343.81) 放射性荧光闪烁计数 $\cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mg}$ 干组织 $^{-1}$,明显高于烫伤组 (1353.95 ± 274.48) 放射性荧光闪烁计数 $\cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{mg}$ 干组织 $^{-1}$ ($P < 0.01$)。烫伤组大鼠伤后组织通透性、组织水肿程度及 MDA 含量均高于对照组,治疗组与烫伤组比较,上述指标数值明显偏低 ($P < 0.01 \sim 0.001$)。结论 红外线治疗仪有促进皮肤组织代谢和组织修复的功能。

【关键词】 烧伤; 红外线; 皮肤; 设备与供应

Therapeutic effect of infrared radiation on skin scald in rats WU Ben-jie, XING Hong, XU jia-ling, DING Ya-nan, LI Gang, YU Gui-fen. Department of Biophysics, Health Science Center, Beijing University, Beijing 100083, P. R. China

【Abstract】 Objective To investigate the therapeutic effect of infrared radiation (IR) on the skin scald in rats. Methods Thirty-nine male Wistar rats were used in the study, and they were randomly divided into normal control (C, $n = 13$), scald (S, $n = 13$, no treatment after scalding) and treatment (T, $n = 13$, with IR radiation treatment for 5 days since 2nd post scalding day (PSD) groups. The rats in S and T groups were subjected to deep partial thickness scalding on the back. The cutaneous tissue samples from rat wound in each group were harvested on the 3rd and 7th PSD for pathomorphological examination. DNA synthesis in wound tissue was analyzed by $^3\text{H-TdR}$ incorporation method, and the vascular permeability in cutaneous tissue, degree of tissue edema and MDA content were determined by corresponding methods. Results Epidermal exfoliation, cutaneous ulcer, follicular atrophy and damage, and massive formation of collagen were identified in the skin wound of rats in S group on the 7th PSD compared with C group. The skin in T group was smooth with slight atrophy and a few collagen fibers in follicles. The $^3\text{H-TdR}$ incorporation amount in the rats in T group (1856.33 ± 343.81 cpm/mg) on the 7th PSD was significantly higher than that in S group (1353.95 ± 274.48 cpm/mg) ($P < 0.01$). The tissue permeability, edema degree and MDA content in the cutaneous tissue in S group were obviously higher than those in group C, while these indices were markedly lower in T group when compared with those in S group ($P < 0.01 \sim 0.001$). Conclusion Treatment with IR seemed to be beneficial to the promotion of skin tissue metabolism and tissue repair.

【Key words】 Burn; Infrared ray; Skin; Appliance and supply

临床观察表明,多源红外线治疗仪对大面积皮肤烧伤有较好的疗效,可明显减少渗出和促进创面愈合,但具体机制尚未阐明。笔者以烫伤大鼠为模型,观察该仪器对烫伤的治疗作用,以期阐明其修复烧伤创面的机制提供实验依据。

材 料 与 方 法

1. 主要试剂及仪器:氚标记胸腺嘧啶脱氧核苷($^3\text{H-TdR}$)放射比活度为 1.11×10^{12} Bq/mmol,浓度为 3.7×10^7 Bq/ml,由中国科学院上海原子能研究

所提供。伊文思蓝为美国 Fluka 公司产品。甲酰胺(分析纯)购自北京亚太精细化工公司。MF-CO4 型多源红外治疗仪购自成都兴运实业有限公司。Wallac 140 型液体闪烁谱仪由瑞典 Pharmaci 公司提供。

2. 动物模型制作及实验分组:选用健康雄性 Wistar 大鼠 39 只,体重 190 ~ 250 g,由北京医科大学实验动物中心提供。随机分为 3 组:对照组、烫伤组、治疗组,每组 13 只大鼠。(1)对照组大鼠用质量浓度 10% 水合氯醛(300 mg/kg)行腹腔注射麻醉,将背部皮肤剃毛,用硫化钡脱毛(约 4 cm^2),放回笼中单独饲养。(2)烫伤组、治疗组大鼠背部脱毛后(方法同上),将其裸露的皮肤浸入 85°C 热水中

作者单位:100083 北京,北京大学医学部生物物理系

15 s,造成深Ⅱ度烫伤(组织病理学检查证实)^[1,2]。随后烫伤组不作任何处理,单笼饲养;治疗组大鼠于伤后 2 d 开始用红外线治疗仪照射创面,仪器距大鼠创面 30 cm,每天上、下午各 1 次,30 min/次,连续 5 d,任其在笼中自由活动。

3. 观察指标:烫伤组、治疗组均于伤后 3、7 d 处死,于相同时相点处死对照组大鼠,每组每时相点 6~7 只。取背部皮肤组织作如下检测。(1)组织血管通透性:采用传统伊文思蓝渗出量测定法^[3]检测。(2)DNA 合成量:采用³H-TdR 掺入法^[3]进行。(3)组织水肿程度:将各组大鼠背部皮肤标本准确称重后,置 95℃ 烤箱中 24 h,称量组织干重,以组织含水量=(湿重-干重)÷湿重×100%表示组织水肿程度。(4)组织脂质过氧化产物丙二醛(MDA)的含量:参照 Asakawa 等^[4]的方法进行。(5)组织病理学检查:将各组大鼠伤后 7 d 已愈合创面的皮肤标本切成 10 μm 薄片,作 HE 染色,在光镜下观察其组织病理学变化。

4. 统计学处理:数据均以 $\bar{x} \pm s$ 表示,进行 *t* 检验。

结 果

1. 伊文思蓝渗出量的改变:与对照组比较,烫伤组伤后 3、7 d 伊文思蓝渗出量均增加,7 d 时明显高于对照组($P < 0.001$)。治疗组照射 5 d(伤后 7 d)后伊文思蓝渗出量较烫伤组明显减少($P < 0.001$),与对照组比较,差异无显著性意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 烫伤后 3、7 d 大鼠皮肤组织中各项检测指标的改变($\bar{x} \pm s$)

Tab 1 Changes in all the indices of the skin tissue samples in rats inflicted with scalding at 3 and 7 PSD ($\bar{x} \pm s$)

组别	观察指标	伤后 3 d	伤后 7 d
对照组	伊文思蓝渗出量	43.14 ± 13.36	44.07 ± 17.91
	组织含水量	66.05 ± 4.00	67.56 ± 2.09
	丙二醛	1.20 ± 0.35	1.29 ± 0.37
	³ H-TdR 掺入率	732.73 ± 182.09	647.48 ± 76.15
烫伤组	伊文思蓝渗出量	69.98 ± 10.35	102.83 ± 11.41**
	组织含水量	75.35 ± 3.34*	78.84 ± 1.84**
	丙二醛	2.40 ± 0.44**	4.22 ± 1.01*
	³ H-TdR 掺入率	782.22 ± 257.46	1353.95 ± 274.48**
治疗组	伊文思蓝渗出量	58.56 ± 11.31	51.17 ± 12.73##
	组织含水量	71.16 ± 7.33	69.95 ± 2.84##
	丙二醛	1.97 ± 1.01	2.19 ± 0.81##
	³ H-TdR 掺入率	696.55 ± 247.24	1856.33 ± 343.81#

注:每组标本数为 13 块;伊文思蓝渗出量单位为 ng/mg 组织湿重;组织含水量单位为%;丙二醛单位为 nmol/mg 蛋白;³H-TdR 掺入率单位为放射性荧光闪烁计数·min⁻¹·mg 干组织⁻¹。与对照组比较,* $P < 0.01$,** $P < 0.001$;与烫伤组比较,# $P < 0.01$,## $P < 0.001$

2. ³H-TdR 掺入率的改变:伤后 3 d 烫伤组皮肤组织³H-TdR 掺入率与对照组比较无明显改变($P > 0.05$),伤后 7 d 掺入率增加($P < 0.001$)。治疗组皮肤组织伤后 7 d ³H-TdR 掺入率明显高于烫伤组($P < 0.01$)。见表 1。

3. 组织水肿程度的变化:与对照组比较,伤后 3、7 d 烫伤组皮肤水肿程度较重($P < 0.01 \sim 0.001$),治疗组水肿程度较烫伤组轻($P < 0.001$),与对照组比较差异无显著性意义($P > 0.05$),见表 1。

4. MDA 含量的变化:伤后 3、7 d,烫伤组皮肤组织中的 MDA 含量明显高于对照组($P < 0.01 \sim 0.001$);治疗组伤后 7 d MDA 的含量明显低于烫伤组($P < 0.001$)。见表 1。

5. 组织病理学变化:伤后 7 d 烫伤组大鼠皮肤外观呈苍白色,肿胀;镜检见表皮脱落,溃疡形成,表面少许坏死,有炎性物质渗出;毛囊明显萎缩或被破坏;结缔组织增生,大量胶原形成;炎性细胞浸润明显。与烫伤组比较,治疗组皮肤光滑度较好,损伤程度有所减轻,镜下见毛囊轻度萎缩,有少量胶原纤维存在(图 1~3)。

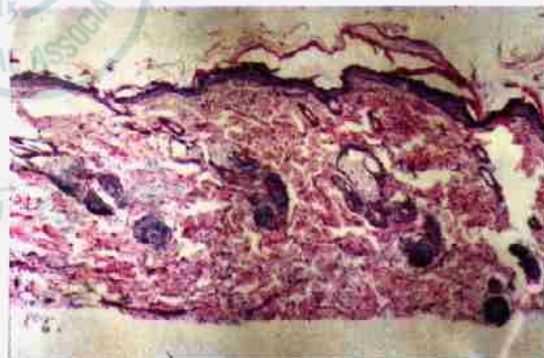


图 1 对照组大鼠背部皮肤组织学观察 HE × 100
Fig 1 Histological examination of the skin from the rat back in C group HE × 100



图 2 烫伤组大鼠伤后 7 d 创面组织学观察 HE × 100
Fig 2 Histological examination of the wound skin from the rat back in S group HE × 100



图3 治疗组大鼠接受红外线治疗仪照射后5 d(伤后7 d)创面组织学观察 HE × 100

Fig 3 Histological examination of the wound skin from the rat back in T group on the 5th day after infrared radiation. HE × 100

讨 论

红外线常划分为近、中、远3段,在生物医学中,波长 $0.76 \sim 1.50 \mu\text{m}$ 为近红外线, $1.50 \sim 5.60 \mu\text{m}$ 为中红外线, $5.60 \sim 1000.00 \mu\text{m}$ 为远红外线。国外将红外线应用于医学始于20世纪20~30年代,我国始于50年代,80年代以来该技术得到新的发展。本研究所采用的MF-COA型多源红外线治疗仪主要特点是红外辐射效应较高,辐射能量的分布偏向远红外区,大部分集中在 $2.00 \sim 15.00 \mu\text{m}$,峰值能量的波长 $>4.00 \mu\text{m}$ 。

55°C 以上温度作用于动物体表组织一定时间后,即可引起实验性烫伤,其损伤程度决定于温度的高低、持续时间的长短、组织本身及动物机体的反应

性。本研究中,笔者将脱毛后的大鼠背部造成深Ⅱ度烫伤创面,其损伤已达真皮深层,主要表现为水疱破裂后创面呈红白、红黄色,毛细血管扩张,有小出血点^[1,2]。

烫伤可引起皮肤组织血管通透性、水肿程度、MDA及DNA合成增加^[4,6]。本组烫伤大鼠经过红外线治疗仪照射5 d,烫伤局部皮肤水肿减轻,伊文思蓝渗出量和MDA含量均减少,DNA合成增加,病理变化明显减轻。伊文思蓝渗出的减少表明红外线照射可使毛细血管通透性基本恢复正常,DNA合成增加说明照射可促进DNA合成。笔者过去的实验证明,用此仪器照射可改善机体的血液流变特性和血液循环,本实验进一步证明其有促进皮肤组织代谢和组织修复的功能。

参 考 文 献

- 1 冯世杰,花兰女,严忠毅,等.大鼠烫伤模型制作.上海第二医科大学学报,1995,15:195-197.
- 2 朱愉,李秀瀛.主编.实验动物的疾病模型.天津:天津科技翻译出版公司,1997:430-434.
- 3 Sirois MG, Plante GE, Braquet P, et al. Role of eicosanoids in PAF-induced increase of the vascular permeability in rat air-ways. Br J Pharmacol, 1990, 101: 846-900.
- 4 Asakawa T, Matsushita S. Thiobarbituric acid test for detecting lipid peroxides. Lipids, 1979, 14: 401.
- 5 王世筠,方培耀,许伟石,等.中性粒细胞在大鼠深Ⅱ度烧伤创面早期进行性操作中的作用.中华烧伤杂志,2000,16:46-49.
- 6 Arturson C. Pathophysiology of the burn wound and pharmacological treatment. Burns, 1996, 22: 255-274.

(收稿日期:2002-05-20)

(本文编辑:莫 愚 罗 勤)

读者·作者·编者

2003年《中华烧伤杂志》读者问卷调查结果

在珠海亿胜生物制药公司的协助下,2004年全国烧伤专题研讨会(屯溪)前,我们编辑部开展了“贝复济一心系杂志”读者问卷调查活动,收回读者问卷290份。除了普遍肯定《中华烧伤杂志》分刊发行后,专业性更强,内容更充实,对专业更具有指导作用外,读者对进一步办好杂志,提出了许多情深意切的好意见。简要归纳两点。

一、最喜爱的栏目

“专家论坛”、“专家述评”位居首位,占答案的58%;临床“经验交流”、“病例报告”与“警钟”共占58%,说明广大读者最喜爱的是贴近临床的论述或经验、教训的交流。对被读者普遍欢迎的“专家论坛”、“专家述评”,今后将更加重视,保持其应有的指导性作用,包括介绍新动向、启发新思路,对临床尚感模糊的问题能给予相对正确的阐述或指出进一步的研究方向等。值得注意的问题是一般认为水平较高的基础研究论文,喜爱者仅占13%,有“曲高和寡”的现象,提示:基础研究的论文还需增强其可读性,尽可能深入浅出,在前言中对有关知识和其临床意义作一简短的介绍,以引导读者阅读。

二、心目中的好论文

被提及者有53位作者的71篇论文,是一可喜的现象!但多数只选自一年来的期刊,如果通阅4年来的发表论文,其数量定更多。今后我们将继续收集读者的意见,使杂志成为广大读者的良师益友。

本次调查评出了最佳建议奖及优秀建议奖其名单入如下。

最佳建议奖1名:曾鸣,重庆市第三人民医院烧伤科

优秀建议奖5名:杨秀文,唐山市京华通第三医院烧伤科;刘久春,哈尔滨市黑龙江省医院烧伤科;谭策,沈阳市中国医科大学附属第一医院烧伤科;胡永才,郴州市第一人民医院烧伤科;徐益斌,广州市中山医科大学附属院烧伤科