维普资讯 http://www.cqvip.com

物理疗法对大鼠皮肤伤口愈合的影响

雷季良* 赵 靖* 杨立元* 王 珂*

【摘 要】 **目的** 本实验选用红外线和生物频谱照射法对伤口周围组织处理后进行形态学观察，为临床患者加快伤口愈合、减少瘢痕，提供新的手段和实验依据。**方法** 在Wistar大鼠背部做切口模型，N3、7、14组为对照组，R3、7、14组为每天进行红外线照射组，W3、7、14组为每天进行照射生物频谱组。动物分别存活3 d、7 d和14 d进行形态学观察。**结果** R3组和W3组切口干燥、渗出较少，上皮连接紧密。R7组和W7组伤口愈合较早，其中W7组新生毛细血管和胶原纤维较多，纤维排列整齐。W14组伤口瘢痕明显减小，伤口愈合紧密，真皮的胶原纤维排列整齐。电镜可见R7组和W7组细胞器增生活跃。**结论** 红外线和生物频谱照射对伤口的早期愈合均有促进作用，尤其是生物频谱照射对伤口愈合作用更明显。

【关键词】 皮肤；伤口感染；物理疗法；瘢痕；组织学

Influence of physiotherapy on wound healing of skin in rats *Lei Jiliang, Zhao Jing, Yang Liyuan, et al. Department of Anatomy, Peking University Health Science Center, Beijing* 100083

【**Abstract**】 **Objective** To observe morphologically the peripheral tissue around wounds treating by the method of infrared rays and BFS (Bio-Frequency Spectrum) radiation and to provide a new measure and experiment basis for rapid wound healing and scar reduction on clinical patients. **Methods** The incision pattern on the back in Wistar rats was made. N3、7、14 are the control groups. R3、7、14 and W3、7、14 were treated by infrared rays and BFS radiation respectively everyday. The morphology of survival rat was observed on the 3 d, 7 d and 14 d day. **Results** In group R3 and W3, dry and less exuded incisions were found and epitheliums were tight junction. In group R7 and W7 the wounds heal in early stage. Vascularisation and collagenous fibers were identified profusion and fibers lined up in order in group W7. In group W14 scars reduced obviously, wounds healed tightly and intradermal collagenous fibers lined up well-arranged. Cell organells proliferated actively in group R7 and W7 under electron microscope. **Conclusion** Infrared rays and BFS radiation promote early wound healing, especially the effect of BFS is more prominent.

【**Key words**】 Skin; Wound infection; Physiotherapy; Scar; Histology

伤口愈合是临床手术后十分重要的问题之一，伤口愈合的速度、伤口周围组织的修复、以及是否会造成感染，都将直接关系到手术的成败，如果病人伤口裂开、感染伤口周围组织愈合缓慢，都将会使病程延长，痛苦加重。文献报道物理疗法[1-3]是克服这一难题的方法之一，本实验将观察物理疗法对伤口愈合过程中的形态变化，以探讨促进伤口愈合的影响因素。

1 材料与方法

1.1 建立动物伤口愈合模型

选用雄性成体Wistar大鼠20只，体重165～200 g。首先建立伤口愈合动物模型：将动物进行腹腔内复合麻醉剂麻醉，在动物背部做一长8 cm的头尾方向的纵行切口，把表皮和真皮切开，使伤口裂开，然后将皮肤缝合，不做任何消毒处理，术后将动物随机平均分为3组，每组6只，另设正常对照组2只。

1.2 红外线和生物频谱照射法

N组：为术后不做照射的对照组。R组：为术后红外线烤灯照射组（光源采用HP 3690型Philips吸收光谱仪），第1天起对动物伤口每天进行1次照射，每次照射30min，动物体表温度控制在35～38℃，根据温度调节动物与光源之间的距离约在40～50 cm之间。W组：为术后生物频谱仪照射组（频谱采用WS-111A周林频谱治疗仪，BFS），照射次数、照射时间、体表温度与R组相同；仪器照射前预热15min，动物与频谱仪距离为30 cm。

1.3 伤口愈合的形态学观察

3组动物分别在术后第3、7和14 d各取3个时间点，每点各取2只动物进行伤口肉眼观察、伤口测量；取材、切片、HE染色，光镜观察，以及部分组织进行透射电镜观察。

2 结果

2.1 术后3、7和14 d的伤口愈合状况观察

3d：N3组伤口渗出较多、发红。R3组和W3组伤口干燥，凝固，渗出较少。其中W3组切口连接更紧密。

7d：N7组皮下有少量积液，有局部感染，可见肉芽

* 作者单位：100083 北京大学医学部解剖学教研室

维普资讯 http://www.cqvip.com

组织。R7组和W7组伤口已部分愈合。R7组伤口边缘略红。

14d:N14组伤口明显可见,张力一般。R14组和W14组伤口已愈合。W14组伤口瘢痕明显减小,已长出大量体毛,伤口愈合紧密。

2.2 伤口长度的测量

术后3d各组之间差异不大。术后7d R7组和W7组无差异,但比N7组缩短0.7~1.0 cm;术后14dW14组比N14组、R14组均缩短0.9~1.4 cm(附表)。

2.3 术后3、7和14d的伤口周围组织切片光镜观察

N3组(图A1)上皮已连接;真皮内基质较多。R3组和W3组(图A2、A3)上皮连接紧密;真皮内可见增生的胶原纤维和新生毛细血管。

N7组(图B1)上皮较薄;真皮内可见一些新生毛细血管和胶原纤维,纤维排列较紊乱。R7组和W7组(图B2、B3)上皮较厚;真皮内可见大量新生毛细血管和排列整齐的胶原纤维。其中W7组新生毛细血管和胶原纤维更多,纤维排列更为整齐。

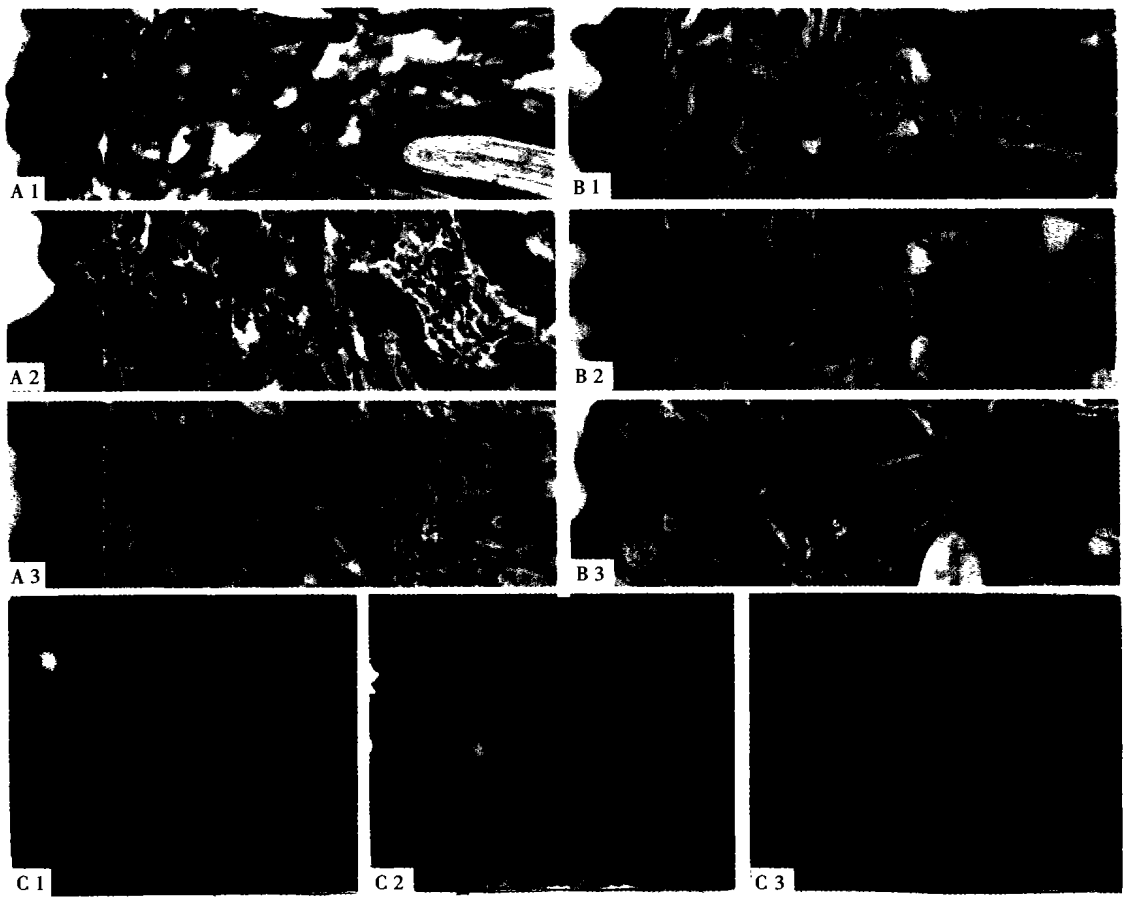
N14组真皮内仍可见少量排列紊乱的胶原纤维。R14组和W14组真皮内的胶原纤维排列整齐。

附表 伤口长度的测量($\bar{x} \pm s$, cm)

术后天数(d)	例数(n)	N组	R组	W组
3	6	7.8±0.2	7.5±0.2	7.5±0.3
7	6	6.5±0.4	6.5±0.3	5.4±0.2
14	6	4.2±0.3	4.5±0.2	3.0±0.2

2.4 术后7d伤口周围组织基底细胞的电镜观察

N7组(图C1)可见粗面内质网和线粒体等细胞器;染色质边集明显。R7组(图C2)和W7组(图C3)细胞器增生活跃,粗面内质网相对增多;染色质清晰。其中W7组可见大量内质网和线粒体。



A1~A3、B1~B3为大鼠伤口周围皮肤全层切片,HE染色,↑示胶原纤维,×10

A1~A3为术后存活3 d动物:A1对照组(N3组);A2红外线组(R3组);A3频谱组(W3组)

B1~A3为术后存活7 d动物:B1对照组(N7组);B2红外线组(R7组);B3频谱组(W7组)

C1~C3为术后存活7 d伤口周围皮肤透射电镜照片,*示细胞核。C1对照组(N7组);C2红外线组(R7组);C3频谱组(W7组)

维普资讯 http://www.cqvip.com

3 讨论

如何促进伤口的早期愈合？如何防止伤口感染和裂开而造成伤口Ⅱ期愈合？以及如何减少瘢痕的形成？这对于临床手术后切口的处理是非常重要的。文献报道[1-3]短波紫外线、氦氖激光照射对感染性伤口愈合有一定的促进作用。为了适应处理不同部位、不同类型的伤口需要，本实验选用其它两种物理疗法，红外线和频谱仪照射的方法对伤口进行观察，为临床提供更多、更有效的方法，以适应不同类型伤口愈合的需要。

本实验通过肉眼、光镜和透射电镜观察，可见红外线和生物频谱照射对伤口愈合的早期均有促进作用，可使伤口表面干燥、促进伤口周围毛细血管增生，循环加速，减少细菌繁殖。同时也证明从伤口表面肉眼观察的变化，与显微结构和超微结构的变化是一致的。其中频谱照射组优于红外线组。生物频谱可促进伤口表皮愈合加速，毛细血管增生，增进新陈代谢，有很好的抗感染的功能；并使真皮的胶原纤维修复后排列整齐，加大了皮肤张力，避免伤口裂开的可能。使生发层细胞代谢加快，细胞器增生活跃，尤其是线粒体、内质网明显增多。另外，对于毛囊和毛根的生长也有明显的促进作用。

有报道[4]证明生物频谱是一个天然的能向周围空间发射多种信号的生物辐射源，它发射的信号可引起机体产生内热效应，导致细胞通透性、生物电、酸碱度、酶系统的改变，可使新陈代谢旺盛，组织营养改善，使组织恢复加快。本实验结果用形态学方法进一步证明了生物频谱发射的信号可引起机体产生内热效应，使新陈代谢旺盛，组织营养改善，可使组织恢复加快的作用。

本实验与报道的其它物理疗法[1,2]可促进皮肤创面的愈合，可改善局部血液循环，促进新陈代谢是一致的。作用机制可能与报道的促进 EGF、EGFr、TGFβ1 蛋白质和基因在皮肤创面愈合过程中的作用有关[5]。

实验结果表明，生物频谱与红外线照射对于伤口愈合的促进作用是有一定的形态学基础的，尤其是生物频谱照射对伤口愈合作用更明显。但对于临床应用，还需根据不同性质的伤口在照射时间、照射剂量、照射距离上进行实践摸索。

参 考 文 献

1. 孟凡会，王涛，侯永一，等. 低能量氦氖激光及 GaAs 激光对大鼠实验性创口愈合的影响. 中华理疗杂志，1996，19：77－78.
2. 秦洪云，王书友，束国防. 短波紫外线与氦氖激光照射对感染性伤口愈合影响的研究. 中华理疗杂志，2000，23(1)：29－32.
3. 钟青青，杨修益，戴凯明，等. 氦氖激光微波对小鼠创面愈合的影响及机制的探讨. 中华理疗杂志，2001，24(3)：154－155.
4. 朱士恩，王海彦，曾申明，等. 小鼠桑椹胚玻璃化冷冻前后生物频谱处理对体外发育的影响. 中国农业大学学报，1999，4(3)：109－113.
5. 陈东明，唐军民，年星焘，等. EGF、EGFr、TGFβ1 蛋白质和基因在大鼠皮肤创面愈合过程中的表达. 解剖学杂志，1998，21：218－219.

（收稿日期：2003－04－29）

（上接 128 页）

制室进行的每月一次的空气细菌培养，多半是在用甲醛熏蒸后的周一进行。通过对周日至周五逐日做细菌培养，发现第3天细菌数在医院感染科控制标准内，第4天以后则超过标准，而发生输液反应那天恰好是周四，分析原因，考虑前3 d可能因为有甲醛作用，后4 d由于甲醛作用淡化和每日的配制及清洁卫生，单纯依靠紫外线进行空气消毒是不够的。又因为甲醛熏蒸遗留强烈的刺激性气味，持续时间长，对于长时间在配制室操作的配制人员身体健康极有害。而紫外线灯每日照射2 h，产生的臭氧对呼吸道粘膜又可产生刺激性。为此，我科采用新的消毒方法，即每日于配制前用紫外线灯照射1 h，配制完毕，只做清洁卫生，取消紫外线灯照射，从而减少了紫外线照射时间，并于每日下班前用过氧乙酸按 0.25 ml/m³ 取 18%～20%过氧乙酸原液 13 ml 加等量水稀释 26 ml，放入搪瓷器皿内，直接置于电炉上，关紧门窗，置电炉于室中央，通电加热至药液蒸发完毕（约 10 min），关掉电源。翌晨通风。改用此法后，大大提高了灭菌效果，无一例致热原反应发生。同时保证配制室内的细菌数每日在感染科控制标准内。

该病例提示，人工胃肠营养液导致感染的因素和环节是多方面的，如果有足够的认识，使无菌技术和防止污染的原则在每一环节都得到认真遵守，则微生物污染而致输液反应的发生机会将会显著减少。另外，对于出现的并发症，要及时追查原因，输液时严格掌握滴速，观察反应，同时做好抢救准备。

（收稿日期：2003－01－21）