

· 基础研究 ·

超短波及低频脉冲磁疗对骨折愈合中血管内皮生长因子的影响

王珊珊 毕然然 崔宝娟 代仁涛 孙强三

【摘要】目的 观察超短波及低频脉冲磁疗对骨折愈合过程中血管内皮生长因子(VEGF)表达的影响。**方法** 选用新西兰大白兔 56 只,随机分为对照组、超短波治疗组(超短波组)、低频脉冲磁疗组(磁疗组)和超短波+低频脉冲磁疗组(联合组),每组 14 只。各组分别制备桡骨横断骨折模型。对照组不予干预,其余各组分别给予超短波及低频脉冲磁疗治疗。分别于术后第 1、2、4、6 周拍摄 X 线片,评价骨痂以及骨折愈合情况;于术后第 1、2、4、6 周取材行病理学检查,观察骨折愈合情况,并行免疫组织化学染色检测 VEGF 蛋白表达水平。**结果** X 线片显示,术后第 1、2、4、6 周,联合组骨痂生成增多,骨折线模糊,X 线评分大于其他组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。病理检查结果显示,与对照组、超短波组及磁疗组相比,联合组在术后各相应时间点软骨岛生成多,骨痂生成多,重建快,骨折愈合时间短。免疫组织化学染色检测结果显示,联合组第 1、2、4 周的 VEGF 免疫阳性指数大于对照组、超短波组及磁疗组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 超短波结合低频脉冲磁疗可上调骨折愈合过程中 VEGF 的表达,从而促进骨痂生长,加快骨折愈合。

【关键词】 超短波; 低频脉冲磁疗; 血管内皮生长因子; 骨折愈合

Effects of ultrashortwave and low frequency pulsed electromagnetic fields on the expression of vascular endothelial growth factor in fracture healing WANG Shan-shan, BI Ran-ran, CUI Bao-juan, DAI Ren-tao, SUN Qiang-san. Department of Physical Medicine and Rehabilitation, The Second Hospital of Shandong University, Ji'nan 250033, China

Corresponding author: SUN Qiang-san, Email: sunqsan@126.com

【Abstract】 Objective To study the effects of ultrashortwave and low frequency pulsed electromagnetic fields on the expression of vascular endothelial growth factor (VEGF) in fracture healing. **Methods** Fifty-six New Zealand rabbits with artificial fractures were randomly divided into 4 groups: a control group, an ultrashortwave group, a low frequency pulsed electromagnetic field group and an ultrashortwave combined with low frequency pulsed electromagnetic field group (combined group), with 14 in each group. Radiographic evaluation of callus formation and fracture healing, pathohistological examination and detection of VEGF expression through immunohistochemical staining were performed at the 1st, 2nd, 4th and 6th week after the operation. **Results** Radiographic examination showed that there was significantly greater callus formation in the combined group than in the other groups throughout the healing process. Pathohistological examination also revealed significantly more cartilage islets and callus formation in the combined group. At the 1st, 2nd and 4th week after the operation, VEGF positive indexes in the combined group were significantly higher than in the other groups. **Conclusion** Ultrashortwave combined with low frequency pulsed electromagnetic field exposure can up-regulate the expression of VEGF and thus can accelerate fracture healing.

【Key words】 Ultrashortwave; Low frequency pulsed electromagnetic fields; Vascular endothelial growth factor; Fracture healing

骨折的愈合涉及到一系列复杂的生物学过程。骨折后不愈合和延迟愈合的发生率为 5% ~ 10%^[1],其中骨折端供血不足是造成骨折不愈合和延迟愈合的主要原因^[2]。血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factors, VEGF)作为已知的最强有力的血管生成因子,通过和血管内皮细胞的特异性受体结合,具有强大的促进

内皮增殖和血管生成的作用^[3]。本研究通过观察超短波、低频脉冲磁疗法以及两者的联合应用对兔骨折模型骨折愈合过程中 VEGF 表达的影响,探讨其对骨折愈合的影响,寻找一种加速骨折愈合的新方法。

材料和方法

一、实验材料

2 实验动物:健康雄性新西兰大白兔 56 只,普通级,体重 2.5 ~ 3.0 kg,由山东玉海兔业研究所提供,动物合格证号:SCXK 鲁 20060020,分笼喂养,饲养条件相同。

主要实验试剂:VEGF 单克隆抗体、抗体稀释液、

即用型 SABC 免疫组织化学试剂盒、DAB 染色试剂盒、0.02 mol/L 的磷酸盐缓冲液 (phosphate buffer solution, PBS) 均由武汉博士德生物有限公司生产。

实验仪器:超短波治疗仪为上海产 LDT-CD31 型落地式超短波电疗机,频率为 40.68 MHz,波长为 7.3 m,最大输出功率为 200 W,电极 2 个,大小 200 mm × 290 mm;BY-1 型脉冲磁疗仪由北京分析仪器厂生产,频率 50 ~ 100 Hz,强度 0.5 ~ 1.0 T;日本 Olympus 显微镜;Leica Microsystems 4.0 图像采集分析系统。

二、动物分组

将 56 只新西兰大白兔随机分为对照组、超短波治疗组(超短波组)、低频脉冲磁疗组(磁疗组)、超短波 + 低频脉冲磁疗组(联合组),每组 14 只。

三、骨折模型的制备

制备桡骨骨折模型:用 10% 水合氯醛以 3.0 ml/kg 体重经兔腹腔注射麻醉;常规脱毛后在无菌条件下行左前肢中段外侧纵切口 1.5 cm,暴露桡骨,用小骨膜剥离器保护周围组织,环形切断桡骨中部骨膜约 1 mm;用微型电钻在尺桡骨间钻一间隙,伸入线锯,将桡骨横行截断;清洗创面,逐层缝合伤口。术后肌注青霉素,每次 40 万 U,每日 2 次,连续 3 d。

四、干预方法

将造模后的实验兔固定于自制的治疗台上,超短波组于术后 48 h 给予超短波治疗,波长 7.3 m,2 个电极于骨折处上下对置,间隙 2 ~ 3 cm,无热量;每日 1 次,每次 15 min,疗程 21 d。磁疗组于术后 48 h 给予低频脉冲磁疗,采用的脉冲磁疗频率为 50 Hz,强度为 0.5 T,将 4 个小型磁头环叠加,套于兔桡骨骨折处;每日 1 次,每次 20 min,疗程 21 d。联合组于术后 48 h 给予超短波及低频脉冲磁疗(方法同上,顺序进行),疗程 21 d。对照组不做任何处理。

五、拍摄 X 线片观察骨折愈合情况

分别在术后第 1、2、4 和 6 周,将动物固定于小型治疗台上,拍摄标准正侧位 X 线片,观察骨折愈合情况。根据骨折愈合过程中骨痂及骨折线的变化规律,参照 Joyce 等^[4]的方法进行半定量评定。①外骨痂定量:0 分为外骨膜无反应;1 分为外骨膜出现反应;2 分为外骨痂大小或密度较前明显提高;3 分为外骨痂相连,形成皮质骨桥;4 分为外骨痂轻度吸收;5 分为外骨痂明显吸收;6 分为外骨痂接近完全吸收,骨折处皮质骨密度接近正常皮质骨。②骨折线定量:0 分为骨折线清晰无变化;2 分为骨折线开始变得模糊;4 分为骨折线模糊但未消失,出现较牢固的连接迹象;6 分为骨折线已消失,被高密度骨痂取代;8 分为骨髓腔处骨密度开始减低;10 分为骨髓腔处骨密度减低明显;12 分为骨髓腔完全再通。将上述两项评分相加即为骨折愈

合的 X 线评分。

六、组织病理学检查

分别在骨折后第 1、2、4 和 6 周,以空气栓塞法随机处死各个实验组 3 或 4 只动物,在骨折线上下 1 cm 处取材;将所取标本放置于质量浓度为 40 g/L 的多聚甲醛中固定 24 h,20% EDTA 脱钙 4 ~ 6 周,3 ~ 4 d 更换脱钙液 1 次;脱钙后梯度酒精脱水,二甲苯透明,纵向石蜡包埋,常规 HE 染色,中性树胶封片,显微镜下观察。

七、免疫组织化学检查

石蜡切片脱水后,用 PBS 冲洗 3 次;切片加 50 μ l 过氧化氢封闭内源过氧化酶,室温孵育 15 min 后用 PBS 冲洗 3 次;50 μ l 正常羊血清封闭,室温孵育 30 min;弃去血清,加稀释的 VEGF 单克隆抗体,室温过夜,PBS 冲洗 3 次;每张切片加 50 μ l 生物素标记的二抗,室温孵育 15 min 后,PBS 冲洗 3 次;切片滴加辣根酶标记链霉卵白素工作液,室温孵育 30 min 后,PBS 冲洗 3 次;DAB 显色 5 min;自来水充分冲洗,复染,封片。显微镜下观察免疫组织化学切片,采集图像输入计算机。显色强度判定:无显色为(-),1% ~ 33% 细胞显色为(+),34% ~ 66% 细胞显色为(++),67% ~ 100% 细胞显色为(+++)。

八、图像处理

用图像分析软件对图像进行处理。每张切片在显微镜下($\times 400$)选取 10 个视野,输入计算机中,选取固定的面积进行颗粒分割,棕黄色或棕褐色为染色阳性,计算每张切片染色阳性的强度值;统计颗粒面积,得出阳性染色面积所占测定面积的百分比(阳性面积比);阳性强度值乘以阳性面积比作为免疫组织化学阳性指数。

九、统计学分析

数据以($\bar{x} \pm s$)表示,应用 SPSS 11.0 版统计软件进行数据分析。主效应与协同效应间进行析因分析。各组之间不同时间点比较,应用单因素方差分析;每组各时间点比较,用单因素方差分析及 Newman-Keuls 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、X 线表现

术后第 1 周,超短波组及磁疗组兔骨折端外骨膜出现反应,骨折线清晰;联合组骨折端出现模糊的骨痂阴影,骨折线开始变模糊;对照组未见明显改变。术后第 2 周,超短波组及磁疗组兔骨折端外骨痂密度明显提高,骨折线模糊;联合组骨折端骨痂生成量增多,骨折线模糊,尚未形成桥性骨痂;对照组骨痂量形成较少,骨折线明显。术后第 4 周,超短波组及磁疗组骨折端外骨痂开始吸收,骨折线模糊且出现桥梁骨痂;联合组骨折端外骨痂明显吸收,骨折线开始消失,出现高密

度的骨性骨痂;对照组外骨痂增多,骨折线较前模糊。至术后第 6 周,超短波组及磁疗组骨折端外骨痂明显吸收,骨折线消失,取之以高密度骨痂;联合组髓腔再通;对照组骨痂开始吸收,髓腔未通。

X 线评分显示,术后第 1,2,4 及 6 周,各组骨痂生成随时间延长而明显增加,差异具有统计学意义($P < 0.01$);各组相应时间点骨折愈合情况比较,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。

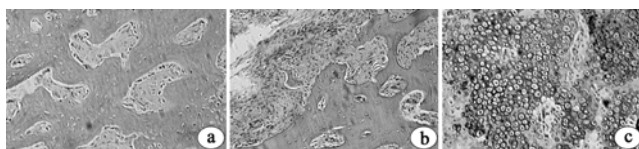
表 1 各组术后不同时间点骨折愈合的 X 线评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	术后第 1 周	术后第 2 周	术后第 4 周	术后第 6 周
对照组	14	0.33 ± 0.58	1.25 ± 0.50	1.50 ± 0.58	2.25 ± 0.50
超短波组	14	1.67 ± 0.56 ^a	3.25 ± 0.96 ^a	3.75 ± 0.50 ^a	5.25 ± 0.56 ^{ab}
磁疗组	14	4.67 ± 0.58 ^a	7.00 ± 0.82 ^a	10.25 ± 0.98 ^{ab}	10.25 ± 0.96 ^{ab}
联合组	14	8.67 ± 0.58 ^{ab}	12.75 ± 2.06 ^{ab}	13.25 ± 2.36 ^{abc}	17.50 ± 1.00 ^{abc}

注:与对照组相应时间点比较,^a $P < 0.05$;与超短波组相应时间点比较,^b $P < 0.05$;与磁疗组相应时间点比较,^c $P < 0.05$

二、病理学检查结果

术后第 1 周,各组兔骨折端骨膜下有成骨细胞增生,成纤维细胞填充骨折断端,血管数目增多,骨折间隙血肿机化,炎性细胞浸润,其中联合组可见软骨细胞增生;对照组可见炎细胞浸润,有微血管增生,仅有少量成骨细胞。术后第 2 周,超短波组及磁疗组骨膜外、骨折端周围间充质细胞、成骨细胞增殖,膜内成骨活跃,血管生成增加,并有小血管长入,联合组尚可见少量钙盐沉积;而对照组出现软骨细胞增殖,成骨较超短波组及磁疗组少。术后第 4 周,超短波组及磁疗组骨间质钙化,可见骨小梁及骨性骨痂,大量骨岛生成(图 1a),联合组可见编织骨(图 1b);对照组软骨细胞内开始钙化,成骨细胞增生不活跃,数目较其余各组少(图 1c)。术后第 6 周,超短波组及磁疗组骨折端可见重塑的板状骨连接,髓腔贯通,联合组基本完成骨连接;而对照组骨性骨痂,纤维骨痂混杂,髓腔未通。



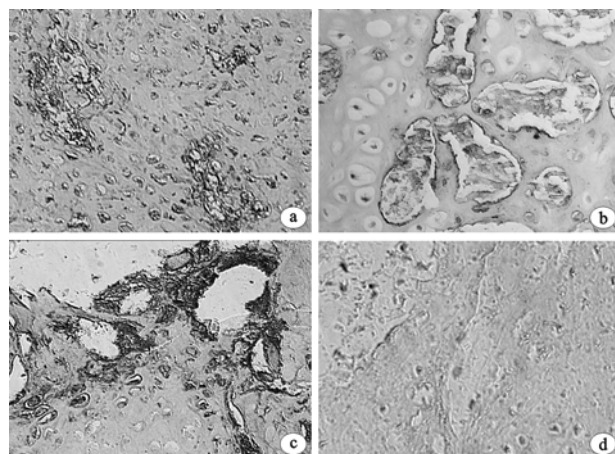
注:a. 超短波组可见骨小梁及过度骨痂生成;b. 联合组可见编织骨形成;c. 对照组可见软骨开始钙化

图 1 各组术后第 4 周组织病理学检查(HE 染色, ×100)

三、免疫组织化学检查观察结果

术后第 1,2,4 及 6 周,各组兔骨折端的炎性细胞、成骨细胞、软骨细胞、成纤维细胞胞浆中均出现 VEGF 阳性表达。免疫组织化学染色显示:术后第 1 周,各组炎性细胞、成纤维细胞及血管内皮细胞可见阳性表达。术后第 2 周,超短波组、磁疗组及联合组软骨骨痂及新

生骨小梁中成骨细胞、成软骨细胞、成纤维细胞和新生的血管内皮细胞均呈阳性染色(图 2a,图 2b),其中联合组呈强阳性染色(图 2c)。对照组阳性表达程度较其余各组弱(图 2d)。至术后第 4 周,骨折端多种细胞参与 VEGF 表达,各组 VEGF 仍呈持续阳性表达,强度稍有下降,表达以骨细胞、软骨细胞和成骨细胞为主。术后第 6 周,各组阳性细胞数均下降,在部分破骨细胞中可见 VEGF 表达。



注:a. 超短波组大量软骨细胞,成骨细胞可见 VEGF 阳性表达;b. 磁疗组骨陷窝,成骨细胞 VEGF 阳性表达;c. 联合组血管内皮细胞 VEGF 强阳性表达,血管周围成骨细胞 VEGF 强阳性表达;d. 对照组仅胞浆及血管内皮细胞 VEGF 阳性表达

图 2 各组术后第 2 周免疫组织化学检查(免疫组化染色, ×400)

免疫阳性指数示,术后第 1~4 周,VEGF 表达增高且有时间依从性,超短波组、磁疗组和联合组免疫阳性指数均高于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$);其中联合组免疫阳性指数较超短波组和磁疗组高。析因分析结果示,低频脉冲磁疗与超短波具有协同作用($P < 0.01$)。见表 2。

表 2 各组不同时间点 VEGF 免疫阳性指数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	术后第 1 周	术后第 2 周	术后第 4 周	术后第 6 周
对照组	14	0.26 ± 0.10	0.53 ± 0.13	0.56 ± 0.13	0.63 ± 0.13
超短波组	14	0.58 ± 0.16 ^a	0.76 ± 0.15 ^a	0.68 ± 0.15 ^a	0.90 ± 0.23 ^a
磁疗组	14	0.82 ± 0.23 ^{ab}	1.04 ± 0.13 ^{ab}	1.12 ± 0.25 ^{ab}	1.26 ± 0.17 ^{ab}
联合组	14	0.33 ± 0.12 ^{abc}	0.36 ± 0.10 ^{abc}	0.30 ± 0.19 ^{abc}	0.28 ± 0.17 ^{abc}

注:与对照组相应时间点比较,^a $P < 0.05$;与超短波组相应时间点比较,^b $P < 0.05$;与磁疗组相应时间点比较,^c $P < 0.05$;F(交互) = 47.98, $P < 0.01$

讨 论

骨折的愈合是一个复杂的生物学过程。如何加速骨折愈合及防止骨折延迟愈合和不愈合是临床上关注的问题。本实验制作了兔骨折模型,采用超短波、低频脉冲磁疗以及超短波结合低频脉冲磁疗分别对其进行

治疗后,通过 X 线观察骨折愈合情况,并采用外骨痂及骨折线模糊程度评分半定量分析骨折愈合情况。外骨痂评分表示骨膜下成骨及塑形情况,骨折线模糊程度评分代表内骨痂形成及塑形变化,这个评分标准近似地反映了骨折愈合过程三个阶段(炎症期、愈合期和骨塑形期)的变化。本实验结果显示,联合组术后 X 线片在相同时间点与其他组相比,骨痂生成多,骨折线模糊,X 线评分高且差异具有统计学意义。组织病理学检查显示,联合组骨折愈合程度优于其他组,表现为软骨岛生成多,骨痂生成多且重建快,骨折愈合时间缩短。同时,本实验还应用免疫组织化学方法从蛋白水平检测 VEGF 的表达,通过免疫阳性指数评估 VEGF 在细胞内的表达,结果显示联合组 VEGF 的阳性指数高于其他组,差异具有统计学意义。

骨折处血流的恢复被认为是骨折愈合的必要因素^[5]。VEGF 作为一种重要的特异性促血管内皮细胞生长因子和血管生成诱导因子,在机体的生长发育、组织愈合及再生中具有重要的作用。实验研究证实,VEGF 可通过旁分泌作用于血管内皮细胞,刺激血管生成;也可能作为一种自分泌因子,作用于骨-软骨细胞,调节骨-软骨细胞自身的分化过程^[6]。Homer 等^[7]对人类新生骺板软骨细胞 VEGF 的表达进行了实验研究,发现肥大软骨细胞产生的 VEGF 对骺板生长过程中的血管渗入起重要的调节作用。VEGF 是通过与其受体特异性结合而发挥生物学效应。实验证实,伤后 3 d ~ 3 周,在骨折端可检测到 flk1 受体呈强阳性表达,说明 VEGF 参与了骨折的愈合过程,在骨折端诱导血管生成,并可能与骨折愈合的调控有关^[8]。在本实验中,免疫组织化学染色结果显示,各组术后第 1, 2, 4 及 6 周均出现 VEGF 阳性表达,且主要表达于新生毛细血管周围的细胞胞浆中,再一次证明了 VEGF 对骨折端毛细血管的长入具有诱导作用。同时,还观察到在肥大的软骨细胞中 VEGF 呈阳性表达,表明 VEGF 在软骨成骨中起关键作用,这与之前的研究结果是一致的。VEGF 减少可使骨修复所必须的新血管生成不足,而造成骨缺损不愈合^[9]。因此,在治疗骨折过程中,如何促使 VEGF 分泌,使骨折端血管再生,促进骨折愈合是临床工作者进一步的研究课题。

超短波疗法已广泛应用于临床很多疾病的治疗中,其促进骨组织修复的机制在于:可提高机体免疫力,使体内抗体和协同抗体杀菌或溶解细菌的补体增加,使调理素亦增加;中小剂量的超短波能使骨髓充血、造血功能增强,促进骨髓细胞和骨髓母细胞分裂;促使骨组织的 pH 值增大,有利于促进骨生长。超短波的这些作用对骨折伤后的病理改变具有很强的针对性。

脉冲磁治疗骨折已有三十余年的历史。Bassett^[10]

在前期实验的基础上,较早运用脉冲磁治疗骨折不愈合及骨不连的患者,取得满意疗效。Sharrard 等^[11]的电磁刺激促进骨折愈合的双盲对照临床实验也表明脉冲磁疗可以促进骨折愈合。Diniz 等^[12]的研究显示,脉冲磁疗在早期可刺激成骨细胞,促进骨样组织形成。脉冲磁疗不仅可刺激成骨细胞的分化,还可增加细胞的数量,其具体机制可能是激活细胞外传导通路,使胞浆中 Ca^{2+} 增加,激活钙调蛋白,从而刺激成骨细胞分化^[13]。近年的研究又显示,脉冲磁疗是以模拟可溶性生长因子的方式激活 mTOR 信号传导通路^[14]。另外,Chang 等^[15]研究表明,脉冲磁疗不仅可以影响成骨细胞,还可影响破骨细胞。因此,脉冲磁治疗骨折的疗效是肯定且有据可循的。我们的实验也证实,无论是超短波组还是磁疗组,骨折愈合的疗效都优于对照组。

关于单一应用超短波或低频脉冲磁疗治疗骨折,在国内外多有研究,但是两者联合应用的治疗作用和治疗机制研究尚少。我们的实验证实,脉冲磁疗结合超短波治疗骨折可进一步上调骨折愈合过程中 VEGF 的表达,促进骨痂生长,进而促进骨折愈合,为临床治疗骨折及骨折不愈合或延迟愈合提供了实验依据。但其具体机制,尚待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Einhorn TA. Enhancement of fracture healing. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1995, 77: 940-956.
- [2] Matsumoto T, Kawamoto A, Kuroda R, et al. Therapeutic potential of vasculogenesis and osteogenesis and osteogenesis promoted by peripheral blood CD34-positive cells for functional bone healing. *Am J Pathol*, 2006, 169: 1440-1457.
- [3] Frelin C, Ladoux A, D'angelo G. Vascular endothelial growth factors and angiogenesis. *J Ann Endocrinol (Paris)*, 2000, 61: 70-74.
- [4] Joyce ME, Jinqushi S, Bolander ME. Transforming growth factor-beta in the regulation of fracture repair. *J Orthop Clin North Am*, 1990, 21: 199-209.
- [5] Gerstenfeld LC, Cullinane DM, Barbes GL, et al. Fracture healing as a post-natal developmental process: molecular, spatial, and temporal aspects of its regulation. *J Cell Biochem*, 2003, 88: 873-884.
- [6] 李长有, 袁银栋, 宋今丹. 血管内皮生长因子在骨折愈合中的自分泌作用. *中华实验外科杂志*, 2005, 22: 1385-1386.
- [7] Horner A, Bishop NJ, Bord S, et al. Immunolocalisation of vascular endothelial growth factor (VEGF) in human neonatal growth plate cartilage. *J Anat*, 1999, 194: 519-524.
- [8] 初同伟, 王正国, 朱佩芳, 等. 骨折愈合过程中血管内皮生长因子及其受体的表达. *中华创伤杂志*, 2001, 17: 344-346.
- [9] 马信龙, 谢军, 王沛, 等. VEGF、TGF- β 1 在骨缺损不愈合中表达的实验研究. *中华骨科杂志*, 2002, 22: 561-566.
- [10] Bassett CA. Beneficial effects of electromagnetic fields. *J Cell Biochem*, 1993, 51: 387-393.
- [11] Sharrard WJ. A double-blind trial of pulsed electromagnetic fields for delayed union of tibial fractures. *J Bone Joint Surg Br*, 1990, 72: 347-355.
- [12] Diniz P, Shomura K, Soejima K, et al. Effects of pulsed electromagnetic field (PEMF) stimulation on bone tissue-like formation are dependent on the maturation stages of the osteoblasts. *Bioelectromagne-*

- tics, 2002, 23: 398-340.
- [13] Li JK, Lin JC, Liu HC, et al. Comparison of ultrasound and electromagnetic field effects on osteoblast growth. *Ultrasound Med Biol*, 2006, 32: 769-775.
- [14] Patterson TE, Sakai Y, Grabiner MD, et al. Exposure of murine cells to pulsed electromagnetic fields rapidly activates the mTOR signaling pathway. *Bioelectromagnetics*, 2006, 27: 535-544.
- [15] Chang K, Hong-Shong Chang W, Yu YH, et al. Pulsed electromagnetic field stimulation of bone marrow cells derived from ovariectomized rats affects osteoclast formation and local factor production. *Bioelectromagnetics*, 2004, 25: 134-141.

(修回日期: 2009-02-20)

(本文编辑: 吴 倩)

· 短篇论著 ·

针刺联合红外线治疗带状疱疹的疗效观察

韩红 黎明

带状疱疹是由水痘-带状疱疹病毒 (varicella zoster virus, VZV) 引起, 以群集性小水疱沿神经走向分布、并伴有明显神经痛为主要特征。因 VZV 能侵犯脊髓后索及机体免疫系统, 带状疱疹愈合后患者多遗留疱疹后遗神经痛 (postherpes neuralgia, PHN)^[1]。为提高带状疱疹疗效及阻止 PHN 发生, 本研究联合采用针刺及红外线治疗带状疱疹患者, 取得满意疗效。现报道如下。

一、对象与方法

共选取 1997 年至 2008 年间我科收治的带状疱疹患者 60 例, 均由皮肤科确诊为带状疱疹并给予抗病毒处置。将入选患者随机分为 2 组。治疗组 30 例, 男 11 例, 女 19 例; 年龄 28 ~ 58 岁, 平均 43.0 岁; 病程 72 h ~ 7 d, 平均 5.0 d; 疼痛部位: 腰部 16 例, 胸部 14 例。对照组 30 例, 男 20 例, 女 10 例; 年龄 30 ~ 59 岁, 平均 44.5 岁; 病程 72 h ~ 8 d, 平均 5.5 d; 疼痛部位: 腰部 15 例, 胸部 15 例。2 组患者一般情况及病情组间差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 具有可比性。

治疗组患者采用一次性灭菌针灸针于局部疱疹周围沿皮刺向疱疹中心, 留针 20 ~ 30 min, 如疱疹位于腰部则加刺三阴交、太冲穴, 位于胸部则加刺曲池、外关、合谷穴; 留针期间采用红外线 (波长 2.5 ~ 13.5 μm) 辅助治疗, 患者首先暴露患处, 将红外线探头固定于支架上, 探头距离患处约 40 ~ 60 cm, 输出功率设定为 60% ~ 80%, 以患者有舒适温热感为宜, 每次治疗 20 ~ 30 min, 每天 1 次, 治疗 15 次为 1 个疗程。对照组则单纯给予红外线照射, 照射方法及疗程同上。

于治疗前及治疗 15 d 后采用视觉模拟评分法 (Visual Analogue Scale, VAS)^[2] 对 2 组患者疼痛程度进行评分, 如疼痛 VAS 评分下降率 $> 80\%$ 为显效, 介于 20% ~ 80% 为有效, $< 20\%$ 为无效^[3]。

采用 SPSS 10.0 版统计学软件包进行数据分析, 计数资料比较采用 χ^2 检验, 计量资料比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

二、结果

治疗前, 治疗组和对照组疼痛 VAS 评分分别为 (8.25 $\pm$ 1.03) 分和 (8.22 $\pm$ 1.21) 分, 组间差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 经 1 个疗程 (15 d) 治疗后, 发现治疗组和对照组疼痛 VAS 评分

分别降低至 (0.6 $\pm$ 0.3) 分和 (2.5 $\pm$ 0.9) 分, 与治疗前比较, 组内差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$), 且以治疗组的改善幅度较显著, 明显优于对照组水平 ($P < 0.05$)。对 2 组患者临床疗效比较后发现, 治疗组显效 20 例, 有效 9 例, 无效 1 例, 总有效率为 96.7%; 对照组显效 10 例, 有效 11 例, 无效 9 例, 总有效率为 70.0%, 2 组患者疗效组间差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

三、讨论

带状疱疹临床表现往往先有感觉过敏、神经痛, 或伴有轻度发热、全身不适、食欲不振等异常, 数天后出现水痘疱疹, 前驱症状为沿神经干分布区域疼痛 (可持续数日), 且多伴有所属淋巴结肿胀、疼痛; 但带状疱疹前驱症状往往不典型, 临床上很容易与骨科软组织损伤及神经根痛相混淆, 从而造成误诊或延误病程。带状疱疹神经痛通常较剧烈, 即使疱疹消失后仍有神经痛症状, 如局部疼痛持续 1 个月以上则称为 PHN。PHN 给患者日常生活、工作、学习带来许多不便和痛苦, 为此本研究采用针刺及红外线联合治疗带状疱疹及预防 PHN 发生。针刺具有通经络、调气血、改善血液循环、缓解疼痛等功效。有研究发现, 带状疱疹患者经针刺治疗后, 其植物血凝素、链激酶-链道酶、结核菌素试验皮试红晕反应等均较治疗前明显增强, 末梢血液白细胞及淋巴细胞计数也有明显提高, 表明针刺确能增强人体细胞免疫功能^[4]。红外线照射可增强局部血液循环, 加速组织代谢, 促进炎症消散, 其温热效应还能提高痛阈, 降低痛觉神经兴奋性^[5], 具有镇痛、解痉作用。本研究结果表明, 针刺及红外线联合治疗带状疱疹患者镇痛效果明显, 可缩短病程, 患者预后多未遗留 PHN, 且治疗过程操作简单、安全可靠, 值得临床推广、应用。

参 考 文 献

- [1] Schmader K. Postherpetic neuralgia in immunocompetent elderly people. *Vaccine*, 1998, 16: 1768-1770.
- [2] Moridawa K, Kawachi A, Matsuo I, et al. Clinical effects of super lizer. *Orient Med Pain Clin*, 1992, 3: 345-350.
- [3] 桑清文, 白树东. 直线偏光近红外线 (超激光) 合并神经阻滞治疗带状疱疹的疗效观察. *中国疼痛医学杂志*, 2001, 7: 94-96.
- [4] 孙作露. 带状疱疹//裴沛然, 陈汉平. 新编中国针灸学. 上海: 上海科学技术出版社, 1992: 692.
- [5] 丁志进, 苏黎. 红光辅助治疗带状疱疹 94 例疗效观察. *中华物理医学与康复杂志*, 2006, 28: 592.

(收稿日期: 2009-01-19)

(本文编辑: 易 浩)

DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0254-1424. 2009. 07. 003

作者单位: 430034 武汉, 湖北省武汉市普爱医院 (西区) 康复医学科 (韩红); 湖北省省直医院康复医学科 (黎明)