

- Headache Rep, 2008, 12: 37-41.
- [7] Podhajsky RJ, Sekiguchi Y, Kikuchi S, et al. The histologic effects of pulsed and continuous radiofrequency lesions at 42°C to rat dorsal root ganglion and sciatic nerve. Spine, 2005, 30: 1008-1013.
- [8] Van Zundert J, de Louw AJ, Joosten EA, et al. Pulsed and continuous radiofrequency current adjacent to the cervical dorsal root ganglion of the rat induces late cellular activity in the dorsal horn. Anesthesiology, 2005, 102: 125-131.
- [9] Hamann W, Abou-shef S, Thompson S, et al. Pulsed radiofrequency applied to dorsal root ganglia causes a selective increase in ATF3 in small neurons. Eur J Pain, 2006, 10: 171-176.
- [10] 谢长春, 高崇荣, 卢振和, 等. 不同频率脉冲射频对大鼠脊髓背角 C-纤维诱发电位长时程增强的影响. 中国疼痛医学杂志, 2006, 12: 325-328.
- [11] Okifuji A, Turk DC. Stress and psychophysiological dysregulation in patients with fibromyalgia syndrome. Appl Psychophysiol Biofeedback, 2002, 27: 129-141.
- [12] Van Zunder J, Patijn J, Kessels A, et al. Pulsed radiofrequency adjacent to the cervical dorsal root ganglion in chronic cervical radicular pain; a double blind sham controlled randomized clinical trial. Pain, 2007, 127: 173-182.
- [13] Chao SC, Lee HT, Kao TH, et al. Percutaneous pulsed radiofrequency in the treatment of cervical and lumbar radicular pain. Surg Neurol, 2008, 70: 59-65.
- [14] 翟利平, 卢振和, 陈金生, 等. 脉冲射频治疗三叉神经痛疗效分析. 广东医学, 2007, 28: 553-554.
- [15] Jensen I, Harms-Ringdahl K. Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Neck pain. Best Pract Res Clin Rheumatol, 2007, 21: 93-108.
- [16] Van Zundert J, Brabant S, Van de Kelft E, et al. Pulsed radiofrequency treatment of the Gasserian ganglion in patients with idiopathic trigeminal neuralgia. Pain, 2003, 104: 449-452.
- [17] Pevzner E, Livshits A, Pekarsky L, et al. Application of pulsed radiofrequency fields in patients suffering from intractable radicular pain. J Bone Joint Surg, 2002, 84: 299.
- [18] 何予工, 李淑英, 常学民, 等. 超短波并调制中频电治疗带状疱疹后遗神经痛的临床研究. 中华物理医学与康复杂志, 2006, 28: 427-428.

(修回日期: 2008-08-29)

(本文编辑: 吴倩)

· 临床研究 ·

脉冲电磁场治疗绝经后骨质疏松的疗效观察

张秀珍 王博 宣森 杨军 宋利格

【摘要】目的 观察脉冲电磁场疗法对绝经后骨质疏松 (PMOP) 患者疼痛、骨密度 (BMD) 以及骨转换生化指标的影响。**方法** 选择伴有疼痛症状的 PMOP 患者 168 例, 随机分为脉冲磁场治疗组 (治疗组) 85 例和对照组 83 例。2 组均于治疗前、后测定 BMD、骨碱性磷酸酶 (BSAP)、骨钙素 (BGP)、尿 I 型胶原 N 末端肽 (NTX) 及其与尿肌酐 (Cr) 的比值 (NTX/Cr), 并对每例患者进行疼痛分级。**结果** 治疗后治疗组疼痛明显改善 ($P < 0.01$), BSAP、BGP 较基线水平明显提高 ($P < 0.05$), 但 BMD、尿 NTX/Cr 与基线水平相比没有明显改变。**结论** 脉冲电磁场疗法能显著改善 PMOP 患者的疼痛症状, 并能刺激骨形成。

【关键词】 脉冲电磁场; 绝经后骨质疏松; 疼痛; 骨密度

骨质疏松 (osteoporosis, OP) 是以骨量减少、骨微结构退化为特征、致使脆性增加以及易于发生骨折的一种全身性疾病^[1]。骨质疏松引起的骨折、劳动能力丧失、死亡越来越加重了社会的负担。骨质疏松的治疗主要包括运动和药物治疗。随着科技的发展, 一些物理因子治疗也作为辅助治疗而应用于临床。本研究对脉冲电磁场疗法治疗绝经后骨质疏松症的疗效进行了观察, 现报道如下。

资料与方法

一、一般资料

选取 2007 年 7 月至 2008 年 2 月在本院门诊治疗的绝经后骨质疏松 (postmenopausal osteoporosis, PMOP) 患者 168 例。入

选标准: (1) OP 的诊断符合刘忠厚等^[2]推荐的诊断标准, 即骨密度 (bone mineral density, BMD) 低于同性别峰值 BMD 平均值 2.5 个标准差; (2) 半年内未服用糖皮质激素, 并排除肾脏、垂体、甲状腺、甲状旁腺、肾上腺和性腺原发性疾患等影响骨代谢的疾病, 无激素替代治疗 (hormone replacement therapy, HRT) 史。将 186 例患者随机分为脉冲电磁场疗法组 (治疗组) 和对照组, 2 组的一般资料见表 1。

二、治疗方法

1. 对照组: 碳酸钙 D₃ (钙尔奇 D) 600 mg (含无机钙 600 mg, 维生素 D 125 U), 每天 1 次, 连续服用 3 个月。

2. 治疗组: 在此基础上每天应用 HX2010A 治疗仪行脉冲电磁场治疗 1 次, 每次治疗按频率 1 (6 档)、频率 2 (10 档)、强度 1 (5 档)、强度 2 (7 档) 的参数, 频率 1、频率 2 双频双路交替输出磁场强度 0.5 ~ 11 mT, 脉冲频率 2 ~ 16 Hz。输入患者的年龄、性别、BMD 后, 计算机自动算出患者应该使用的频率 1、频率 2 档次组合并进行交替治疗, 每隔 30 s 自动切换一次。每次

表 1 2 组患者的一般临床资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄 (岁)	身高 (cm)	体重 (kg)	体重指数 (kg/m ²)	绝经年限 (年)	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)	心率 (次/min)
对照组	83	65.78 ± 7.62	154.65 ± 5.62	56.55 ± 9.11	23.60 ± 3.29	19.95 ± 11.36	126.31 ± 15.81	74.06 ± 10.86	73.45 ± 7.56
治疗组	85	65.70 ± 7.67	155.47 ± 5.66	56.59 ± 8.67	23.38 ± 3.17	20.53 ± 9.52	125.39 ± 15.26	75.83 ± 9.86	73.45 ± 7.88

治疗 30 min, 分别在治疗 1、3 个月后评定患者疼痛变化情况及 3 个月后测量患者 BMD 和骨转换指标。

三、检测与评定方法

1. 骨碱性磷酸酶、尿 I 型胶原 N 末端肽、骨钙素、血钙、血磷检测: 所有患者均于上午 6:00 ~ 7:30 采血。骨碱性磷酸酶 (bone-specific alkaline peptide, BSAP) 采用酶联免疫法、尿 I 型胶原 N 末端肽 (type I N-terminal peptide, NTX) 采用酶联免疫吸附法、骨钙素 (bone gla protein, BGP) 采用定量夹心酶联免疫法、血钙和磷采用间接离子电极选择法进行检测。

2. 疼痛评定: 疼痛程度^[3]分为 4 个级别, 0 级——无疼痛, 可正常生活; 1 级——感到疼痛, 但可承受, 不影响正常生活; 2 级——疼痛明显, 有时不能忍受, 部分生活受影响; 3 级——疼痛不能忍受, 常需卧床, 生活明显受影响。

3. BMD 测定: 采用美国 Lunar 公司生产的 DEXA BMD 测量仪, 测定非优势侧股骨近端股骨颈和 L₂₋₄ 的 BMD (g/cm²)。每次测量前均进行体模测试, BMD 测量的变异系数 (coefficient of variance, CV) 在 L₂₋₄ 为 0.24% ~ 0.69%。

四、统计学分析

结果以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 使用 SPSS 13.0 版软件进行统计分析, 疼痛变化采用 Mann-Whitney Test 分析, BMD 变化采用配对 *t* 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患者疼痛改善情况比较

治疗 1 个月后, 对照组疼痛改善不明显 ($P > 0.05$), 治疗组疼痛明显改善 ($P < 0.01$)。治疗 3 个月后, 对照组和治疗组疼痛较治疗前均有明显改善 ($P < 0.05$, $P < 0.01$)。见表 2。

二、骨密度比较

2 组患者腰椎 BMD 从 L₂ 到 L₄ 逐渐增大, 股骨颈区 BMD 最低。对照组在治疗 3 个月后, L₂ BMD 减少 0.28%, L₃ BMD 减少 0.26%, L₄ BMD 减少 0.12%, 股骨颈 BMD 减少 0.16%, 但与基线水平相比差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗组在治疗 3 个月后, L₂ BMD 增加 0.28%, L₃ BMD 增加 0.40%, L₄ BMD 减少 0.02%, 股骨颈 BMD 增加 0.16%, 但与基线水平相比差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

表 4 2 组患者治疗前、后骨转换指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	BSAP (μg/L)	BGP (ng/mL)	NTX/Cr	血 Ca (mmol/L)	血 P (mmol/L)	尿 Ca (mmol/L)
对照组	83						
治疗前		16.80 ± 8.75	21.45 ± 9.81	62.61 ± 56.52	2.37 ± 0.16	1.24 ± 0.17	2.77 ± 1.32
治疗后		16.75 ± 8.69	21.00 ± 9.12	60.74 ± 79.28	2.36 ± 0.17	1.25 ± 0.19	2.78 ± 1.34
治疗组	85						
治疗前		17.30 ± 7.48	20.88 ± 8.95	67.45 ± 58.65	2.36 ± 0.16	1.25 ± 0.16	2.83 ± 1.60
治疗后		21.45 ± 7.50 ^{ab}	26.55 ± 9.40 ^{ab}	68.64 ± 80.79	2.36 ± 0.15	1.25 ± 0.12	2.84 ± 1.66

注: 与组内治疗前比较, ^a $P < 0.01$; 与对照组同期比较, ^b $P < 0.01$

表 2 2 组患者治疗前、后疼痛变化情况比较 (例)

组别	<i>n</i>	0 级	1 级	2 级	3 级
对照组	83				
治疗前		0	10	50	23
治疗 1 个月后		6	10	49	18
治疗 3 个月后		8	12	47	16
治疗组	85				
治疗前		0	8	50	27
治疗 1 个月后		23	27	27	8
治疗 3 个月后		24	29	25	7

表 3 2 组患者治疗前、后骨密度比较 (g/cm², $\bar{x} \pm s$)

组别	L ₂	L ₃	L ₄	股骨颈
对照组				
治疗前	0.718 ± 0.116	0.754 ± 0.115	0.795 ± 0.123	0.632 ± 0.117
治疗 3 个月后	0.716 ± 0.117	0.752 ± 0.114	0.794 ± 0.119	0.631 ± 0.120
治疗组				
治疗前	0.705 ± 0.115	0.750 ± 0.114	0.784 ± 0.116	0.630 ± 0.111
治疗 3 个月后	0.707 ± 0.115	0.753 ± 0.115	0.784 ± 0.117	0.632 ± 0.112

三、骨转换指标比较

对照组在治疗前、后各指标差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗组在治疗 3 个月后, 骨形成指标 BSAP 和 BGP 明显升高 ($P < 0.01$), 而骨吸收指标 NTX/Cr 与基线水平差异无统计学意义, 且血 Ca、P 和尿 Ca 也与基线水平差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

讨 论

随着人口老龄化的到来, OP 已明显威胁到人类的健康, 特别是绝经后妇女的健康。PMOP 是一种高转换型 OP, 主要由雌激素的骤然缺乏引起。目前针对 PMOP 的治疗主要是在应用钙剂和维生素 D 基础上, 加用雌激素、选择性雌激素受体调节剂、降钙素、双膦酸盐等, 它们主要是通过减少骨吸收 (和骨形成) 来达到增加 BMD 的目的^[4-6]; 甲状旁腺激素则是通过增加骨形成和骨吸收, 主要是骨形成来增加 BMD^[7-9]。但由于上述药物

费用昂贵,有的因需要注射而降低了患者的依从性,而且 OP 相关药物在治疗过程中产生的副作用往往使患者难以长期坚持。近年来,脉冲电磁场逐渐被应用到 OP 的治疗中。与抗 OP 药物相比,脉冲电磁场具有副作用小、患者花费低、无身体不适等优点。

脉冲电磁场已成功用于治疗多种骨科疾病:骨折不愈合和延迟愈合、骨坏死、促进神经再生和伤口愈合。目前全世界已有百万计的骨折患者接受脉冲电磁场治疗,脉冲电磁场用于 OP 治疗也有一段时间。脉冲电磁场对 OP 的治疗作用主要有以下几点:①通过影响电压依赖性钙通道,促进成骨细胞中钙内流,成骨细胞分泌骨矿盐功能加强,成骨作用显著增强^[10,11]。长疗程治疗还能诱导成骨细胞 BMP-2,4 的表达,增加成骨,修复骨微结构^[12-14];②通过调节骨保护素、RANK 配体和巨噬细胞集落刺激因子从而影响破骨细胞的形成^[13];③通过直接促进成骨细胞增殖并增加成骨细胞活性,刺激骨形成^[16,17]。

本研究结果表明,脉冲电磁场疗法能快速缓解患者的疼痛症状,这与国内外的结论是一致的^[18,19]。OP 使骨小梁断裂及骨微结构破坏而引起骨骼负重能力下降,相关肌肉为了维持支撑功能,经常处于紧张状态甚至痉挛引起疼痛。此外,OP 引起骨骼变形和骨折,特别是腰椎压缩性骨折刺激骨膜及血管上的感觉神经末梢也会引起疼痛^[18]。脉冲电磁场疗法能通过压电效应,改变骨骼及周围组织的生物电状态,改善血液循环,解除肌痉挛,从而迅速缓解疼痛。但在治疗 3 个月后,对照组疼痛的缓解差异亦有统计学意义($P < 0.05$),这可能是由于钙和维生素 D 的作用,也可能是 OP 本身引起的疼痛有自我缓解的趋势。

脉冲电磁场疗法加钙剂和维生素 D 治疗还能明显提高 PMOP 患者的骨形成指标 BSAP 和 BGP,这主要得益于高、低频脉冲磁场对成骨细胞的作用^[10,11,16],因为单纯应用钙剂和维生素 D 并没有提高 BSAP 和 BGP 的作用,并且脉冲电磁场疗法对骨吸收指标 (NTX/Cr) 没有明显影响,这说明治疗组 BMD 的变化主要是由于脉冲电磁场疗法对骨形成的促进作用,而非对骨吸收的抑制作用。

本研究时间较短,从其能促进骨形成指标的提高、同时对骨吸收指标及血 Ca、血 P、尿 Ca 影响不大来推断,长期应用脉冲电磁场疗法进行治疗应该能提高 BMD。所以还需要更大样本、更长时间的随访,以便得到更加确切的结论。

脉冲电磁场疗法能显著改善 OP 患者的疼痛症状,具有无创伤、费用低、不引起血 Ca、P 及尿 Ca 的变化等优点,是一种安全有效的 OP 辅助治疗手段。

参 考 文 献

- [1] 杨如会,沈祥春,任光友,等. 骨质疏松症治疗药物研究进展. 中国骨质疏松杂志, 2007, 13: 436-439.
- [2] 刘忠厚,杨定焯,朱汉民,等. 中国人原发性骨质疏松症诊断标准. 中国骨质疏松杂志, 1999, 5: 1-3.
- [3] 世界卫生组织. 癌症疼痛的治疗. 北京:人民卫生出版社, 1998: 32.
- [4] Neer RM, Arnaud CD, Zanchetta JR, et al. Effect of parathyroid hormone (1-34) on fractures and bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. *N Engl J Med*, 2001, 344: 1434-1441.
- [5] Colpan L, Gur A, Cerik R, et al. The effect of calcitonin on biochemical markers and zinc excretion in postmenopausal osteoporosis. *Maturitas*, 2005, 51: 246-253.
- [6] Orwoll E, Ettinger M, Weiss S, et al. Alendronate for the treatment of osteoporosis in men. *N Engl J Med*, 2000, 343: 604-610.
- [7] Body JJ, Gaich GA, Scheele WH, et al. A randomized double-blind trial to compare the efficacy of teriparatide [recombinant human parathyroid hormone (1-34)] with alendronate in postmenopausal women with osteoporosis. *J Clin Endocrinol Metab*, 2002, 87: 4528-4535.
- [8] Pettway GJ, Meganck JA, Koh AJ, et al. Parathyroid hormone mediates bone growth through the regulation of osteoblast proliferation and differentiation. *Bone*, 2008, 42: 806-818.
- [9] Hwang JS, Tu ST, Yang TS, et al. Teriparatide vs calcitonin in the treatment of Asian postmenopausal women with established osteoporosis. *Osteoporos Int*, 2006, 17: 373-378.
- [10] 余雷,罗二平,申广浩,等. 低强度脉冲电磁场治疗骨质疏松的作用. 中国临床康复, 2003, 12: 1801-1802.
- [11] 谢肇,李起鸿. 脉冲磁场对去卵巢骨质疏松症大鼠成骨细胞和破骨细胞凋亡的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2007, 29: 8-12.
- [12] Ito A, Uoji H, Mori Y. An enzymatic estimation of free hydroxyproline in tissue hydrolyzates. *Anal Biochem*, 1985, 151: 510-514.
- [13] 孙玮,潘峰,袁发焱. 血清游离羟脯氨酸的决速检测. 分析测试学报, 2002, 21: 81-83.
- [14] Bodamyali T, Bhatt B, Hughes FJ, et al. Pulsed electromagnetic fields simultaneously induce osteogenesis and upregulate transcription of bone morphogenetic proteins 2 and 4 in rat osteoblasts in vitro. *Biochem biophys res commun*, 1998, 250: 458-461.
- [15] Chang K, Chang WH, Huang S, et al. Pulsed electromagnetic fields stimulation affects osteoclast formation by modulation of osteoprotegerin, RANK ligand and macrophage colony stimulating factor. *J Orthop Res*, 2005, 23: 1308-1314.
- [16] Giordano N, Battisti E, Geraci S, et al. Effect of electromagnetic fields on bone mineral density and biochemical markers of bone turnover in osteoporosis: a single-blind, randomized pilot study. *Curr Ther Res*, 2001, 62: 187-193.
- [17] Li JK, Li JC, Liu JS, et al. Comparison of ultrasound and electromagnetic field effects on osteoblast growth. *Ultrasound Med Biol*, 2006, 32: 769-775.
- [18] 翁瑛霞,高巧英,邵宏伟,等. 126 例骨质疏松患者的疼痛与脉冲电磁场疗效的初步分析. 中国骨质疏松杂志, 2003, 9: 317-318.
- [19] Jvan NRM. Pulsed electromagnetic fields for treating osteoarthritis. *Physiotherapy*, 2002, 88: 458-470.

(收稿日期:2008-12-11)

(本文编辑:松 明)

· 短篇论著 ·

维生素 C 直流电导入治疗黄褐斑疗效观察

翟学英 王新梅 张铭玉

本院理疗科自 2003 年 3 月至 2004 年 3 月,应用直流电导入维生素 C 治疗黄褐斑,取得了良好效果,现将结果报告如下。

一、资料与方法

(一)临床资料

黄褐斑患者 76 例,均为女性,年龄 23~45 岁,病程 1 个月~5 年;依据中国中西医结合学会皮肤性病专业委员会色素病学组制定的黄褐斑临床诊断标准^[1]确诊。将患者分为直流电组和中频电组,每组 38 例,2 组患者一般资料比较,差异无统计学意义,具有可比性。

(二)治疗方法

药物选用维生素 C 注射液 2 g,用 60 ml 蒸馏水稀释,配制浓度为 2.8%;特制煮沸消毒脱脂棉纱布垫,面积为 20 cm × 15 cm,厚度为 1 cm;仪器应用北京产 8832 型电脑中频电疗仪。

直流电组采用维生素 C 直流电导入治疗,电流密度为 0.05~0.10 mA/cm²,为方便应用将输出线略加改制,在负极导线起始处另接入一根,制成两根负极导线,正极导线不变。具体操作方法:将一块浸水纱布垫置于第 7 颈椎处,与皮肤紧密接触,纱布垫外放阳极板,极板外再放一块稍大的橡皮布;另取 2 块均匀浸有药液且湿度适中的药垫平放于面部两侧,外侧各放一块阴极板,3 个治疗部位均妥善固定。采用直流电输出,缓慢增大治疗剂量,以患者自觉舒适为度,每次治疗 20 min,每日 1 次。

中频电组将 2 块均匀浸有药液且湿度适中的药垫平放于面部两侧,2 个极板分别置于 2 块药垫外,用绷带固定。采用中频电输出,电流的中频载波频率为 2 kHz,调制频率为 80~100 Hz、15~50 Hz、<10 Hz,电流参数可变,治疗强度以患者面部有震颤感为度。每次治疗 20 min,每日 1 次。

2 组均治疗 30 d 后观察治疗效果。

(三)评分方法及疗效判定

皮损面积评分:0 分为无皮损,1 分为皮损面积 <2 cm²;2 分为皮损面积 2~4 cm²;3 分为皮损面积 >4 cm²。皮损颜色评分:0 分为肤色正常;1 分为肤色呈淡褐色;2 分为肤色呈褐色;3 分为肤色呈深褐色。下降指数的计算:下降指数=(治疗前总分-治疗后总分)/治疗前总分。

疗效判定标准^[1]:基本治愈为肉眼视色斑面积消退 >90%,颜色基本消失,1 m 距离肉眼看不见明显的斑点,下降指数 ≥0.80;显效为肉眼视色斑面积消退 90%~61%,颜色明显变淡,下降指数 0.79~0.50;好转为肉眼视色斑面积消退 60%~30%,颜色变淡,下降指数 0.49~0.30;无效为肉眼视色斑面积消退 <30%,颜色变化不明显,下降指数 <0.30。有效率为基本治愈率加显效率。

(四)统计学分析

计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,采用两个样本均数 *t* 检验;计数资料采用 χ^2 检验。

二、结果

2 组治疗方法均有良好的舒适度,患者较易接受,治疗效果比较见表 1 和 2。治疗过程中,直流电组 1 例患者颈部灼伤,余无其他异常。

表 1 2 组患者治疗前、后评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	皮损面积评分	皮损颜色评分
直流电组	38		
治疗前		2.89 ± 9.27	2.92 ± 8.76
治疗后		1.08 ± 2.82 ^a	0.76 ± 2.85 ^a
中频电组	38		
治疗前		2.84 ± 9.54	2.87 ± 9.01
治疗后		1.16 ± 3.01 ^{ab}	1.21 ± 3.65 ^{ab}

注:与治疗前组内比较,^a*P* < 0.05;与直流电组治疗后比较,^b*P* < 0.05

表 2 2 组患者治疗 30 d 后疗效比较

组别	例数	基本治愈(例)	显效(例)	好转(例)	无效(例)	有效率(%)
直流电组	38	16	12	10	0	73.68
中频电组	38	10	11	15	2	55.26

注:2 组疗效比较, $\chi^2 = 28.09$,*P* < 0.05

三、讨论

黄褐斑病理变化表现为:表皮色素过度沉着,真皮的噬黑素细胞中有较多黑素,周围可有少数淋巴细胞浸润^[2]。我们采用维生素 C 直流电导入疗法取得了较好疗效,其作用机制可能为:维生素 C 可抑制多巴的氧化,使皮肤中已形成的黑色素还原为无色物质,并使黑色素转变为水溶性的胶样物质;外用还可保护组织并预防日光照射引起的损伤^[2]。直流电作用于皮肤,使毛细血管扩张,管壁的渗透性增加,从而改善组织的血液供应和营养,提高组织细胞的活性。更重要的一点是:中频电流可使药物分子顺浓度梯度扩散,透过生物膜^[3];而直流电可将药物离子导入皮肤层,主要在皮肤浅层形成离子堆,可较长时间停留在皮肤的表层,并保持其原来的药理特性,逐渐渗入深层而发挥作用^[3]。这可能是维生素 C 直流电导入治疗黄褐斑优于中频电的主要原因。谢荣标等^[4]应用维生素 C 直流电导入法治疗黄褐斑,但有效率仅为 54.5%,我们认为可能与其应用正极导入维生素 C 有关。应用直流电导入维生素 C,须用负极导入其抗坏血酸因子,才能充分发挥其理化作用^[3]。

参 考 文 献

- [1] 中国中西医结合学会皮肤性病专业委员会色素病学组. 黄褐斑的临床诊断和疗效标准(2003 年修订稿). 中华皮肤科杂志, 2004, 7:440.
- [2] 赵辨. 临床皮肤病学. 3 版. 南京:江苏科学技术出版社, 2001:181.