

· 基础研究 ·

恒磁场对 SD 大鼠深创面愈合的影响

沈建国¹, 陈维善², 王昌兴¹, 姜滔¹, 董黎强¹

(1. 浙江中医药大学附属第二医院骨科, 浙江 杭州 310005; 2 浙江大学附属第二医院骨科)

【摘要】 目的: 探讨恒磁场对 SD 大鼠深创面愈合的影响, 恒磁场对创面愈合过程中 VEGF 表达的影响, 以及不同强度恒磁场治疗 SD 大鼠深创面的区别。方法: 将 48 只清洁级 SD 大鼠随机分成 0.16 T、0.32 T 磁疗组和对照组。分别在术后第 3、6、9、12 天每组处死 4 只大鼠, 测定创面愈合指数, 免疫组化检测肉芽组织 VEGF 表达。比较各组的创面愈合指数及 VEGF 表达情况。结果: ①愈合指数。0.16 T 磁疗组在第 6、9 天时的愈合指数高于对照组, 差异有统计学意义; 0.32 T 磁疗组在第 3、6、9、12 天时的愈合指数高于对照组, 差异有统计学意义。0.32 T 磁疗组与 0.16 T 磁疗组相比差异无统计学意义。②创面修复不同时期 VEGF 表达观察结果。在术后第 3、6 天磁疗组 VEGF 表达强于对照组, 差异有统计学意义; 第 9、12 天磁疗组与对照组相比差异无统计学意义 ($P>0.05$)。0.32 T 磁疗组与 0.16 T 磁疗组相比差异无统计学意义。两个磁疗组在第 6 天时 VEGF 阳性率达到整个愈合过程中的峰值, 而对照组在第 9 天时才达到高峰, 且 VEGF 表达强度低于两个磁疗组。结论: 0.16 T 及 0.32 T 恒磁片均能促进 SD 大鼠深创面的愈合, 恒磁场促进深创面愈合的机制可能和在创面愈合早、中期增强 VEGF 的表达有关。

【关键词】 恒磁场; 创面; 血管内皮生长因子

Effect of static magnetic field on deep wound healing of SD rats SHEN Jian-guo*, CHEN Wei-shan, WANG Chang-xing, JIANG Tao, DONG Li-qiang. *Department of Orthopaedics, the Second Hospital of Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310005, Zhejiang, China

ABSTRACT **Objective:** To investigate the effect of static magnetic field on deep wound healing of SD rats and VEGF during the wound healing and different strength static magnetic field on deep wound healing of SD rats. **Methods:** Divided forty-eight SD rats into three groups: 0.16 T magnetic disk treatment (0.16 T group), 0.32 T magnetic disk treatment (0.32 T group), control group. General wounds healing situation was observed on the 3, 6, 9, 12 day. The area of every wound was calculated. The tissue of granulation was dyeing by immune tissue chemical decoration method, in which VEGF protein content with its range in tissue was measured. **Results:** The healing index of 0.16 T magnetic group wounds were larger than that of control group on 6th and 9th day, there were statistical difference. The healing index of 0.32 T magnetic group wounds were larger than that of control group on 3rd, 6th, 9th and 12th day, there were statistical difference. The healing index of 0.32 T group wounds contrasted to that of 0.16 T group wounds had no statistical significance. Observation of VEGF at the course of wound healing: the expressing of VEGF in magnetic group wounds on 3rd and 6th was stronger than in control group wounds, there were statistical difference. While there were no obvious difference between them on 9th and 12th day ($P>0.05$). But the contrast between that in 0.32 T group and in 0.16 T group had no statistical difference. The expressing strength of VEGF in magnetic group reached the peak amplitude on the 6th day, and that in control group reached peak amplitude on 9th day. And the peak amplitude of magnetic group was stronger than that of control group. **Conclusion:** Static magnetic disc of 0.16T and 0.32 T can promote deep wound of SD rats heal. The mechanism of static magnetic field promoting wound heal may be relative to the expressing highly of VEGF during early and middle time.

Key words Static magnetic field; Raw surface; Vascular endothelial growth factor

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2009, 22(5): 371-374 www.zggszz.com

开放损伤是骨科常见疾病, 创面愈合包括创伤后早期炎症反应、肉芽组织增生及瘢痕形成 3 个阶段。深创面愈合的关键环节之一为血管再生, 血管再生好坏直接影响肉芽的生长, 影响伤口愈合的速度。血管内皮细胞生长因子 (vascular endothelial growth factor, VEGF) 是血管再生的关键生长因子。恒磁场促进创面愈合的报道不少^[1-2], 但在恒磁场对创面愈合过

程中起重要作用的生长因子影响方面, 尤其是磁场促进创面愈合与 VEGF 表达的关系, 研究得较少。鉴于此, 我们主要从恒磁场对创面肉芽组织 VEGF 表达的影响方面着手进行研究, 以期对恒磁场促进深创面愈合作用机制的认识提高到一个新的高度, 也为临床运用磁场促进创面愈合提供有力的理论依据。

1 材料与方法

1.1 实验对象 清洁级 SD 大鼠 48 只,体重(250±25) g,雄性,由浙江中医药大学实验动物中心提供。饲养室保持良好通风,控制温度,室温维持在(22±10)℃,光照与黑暗时间为每 12 h 更替。饲养期间,大鼠的颗粒饲料、自由饮水装置及供水均由浙江中医药大学实验动物中心提供。

1.2 实验材料 VEGF 浓缩型兔抗鼠单克隆抗体 (RB-222),购自 NeoMarkers 公司;兔/鼠通用型 EnVisionTM+加强型试剂盒,购自 DAKO 公司;恒磁片(直径为 12 mm 厚 2 mm)由陕西众邦药业科技有限公司提供,经杭州师范大学物理实验室测定为 0.16 T 和 0.32 T。

1.3 实验方法

1.3.1 动物模型制造 手术前一天对 SD 大鼠背部术野备皮(8%硫化钠脱毛),并消毒手术器械。手术前腹腔内注射 3%戊巴比妥钠麻醉(0.14 ml/100 g),麻醉成功后,大鼠取俯卧位,固定于自制手术台上。术野常规 PVP 消毒铺巾,用手术刀在脊椎左边 0.5 cm 臀上 1 cm 处作一直径 2 cm 深及肌肉 0.3 cm 的圆形深创面模型。

1.3.2 分组 术后采用抽签法将大鼠随机分成 0.16 T、0.32 T 磁疗组和对照组。分别在大鼠尾部做好标记,并用数码相机以等物距进行拍照(在创面旁放置标尺),对创面面积以 AutoCAD2007 软件进行计算,得出大鼠创面的初始面积。

1.3.3 处理 ①0.16 T 磁疗组:先用凡士林纱布覆盖创面,再用无菌纱布覆盖,外加 0.16 T 的恒磁片,放置磁片时注意磁场方向。②0.32 T 磁疗组:先用凡士林纱布覆盖创面,再用无菌纱布覆盖,外加 0.32 T 恒磁片,放置磁片时注意磁场方向。③对照组:将凡士林纱布覆盖在创面上,再用无菌纱布覆盖。各组敷料均用宽胶布固定。

1.3.4 术后护理 每组每只动物每 3 d 换药 1 次,同时观察创面情况。每只动物分笼饲养以防止背部创面覆盖物及创面被动物咬破,避免创面愈合过程受干扰。

1.4 观测指标及方法

1.4.1 创面愈合速度评定 分别在术后第 3、6、9、12 天各组随机处死 4 只大鼠,以等物距进行拍照(在创面旁放置标尺),对创面面积以 AutoCAD2007 软件进行计算,再算出愈合指数^[3]。愈合指数=(初始面积-现在面积)/初始面积。

1.4.2 肉芽组织免疫组化染色检测

(1)免疫组化染色:在术后第 3、6、9、12 天各取 4 只大鼠创面的肉芽组织以 4%甲醛固定石蜡包埋,组织切片,以 Neo-

Markers 公司的 VEGF 浓缩型兔抗鼠单克隆抗体(RB-222)行免疫组化染色(EnVision 二步法)。具体步骤:4 μm 连续石蜡切片,置于隔水式电热箱烘烤 6 h,温度 60℃。将切片置于二甲苯脱蜡 2 次,每次 10 min;再依次置于 100%、95%、80%乙醇各 1 min,取出切片,用温水冲洗 1 min,蒸馏水冲洗 1 min。滴加 1%过氧化氢甲醇溶液,室温下孵育 10 min 以阻断内源性过氧化物酶活性。PBS 液冲洗 3 次,每次 5 min。置枸橼酸盐缓冲液(0.01 M, pH 6.0)于不锈钢高压锅中,盖上高压锅的盖子,但不进行锁定,用电炉加热。修复液煮沸后放入切片,然后将盖子锁定,小阀门将会升起来。待冒蒸气后计时 2 min,去除热源,置入凉水中,当小阀门沉下后去后打开盖子,置室温下自然冷却。PBS 液冲洗 3 次,每次 5 min。滴加第一抗体 100 μl,置于湿盒室温下孵育 30 min。PBS 液冲洗 3 次,每次 5 min。甩去 PBS 液,滴加酶标抗兔/鼠聚合物 50 μl,置于湿盒室温下孵育 30 min。PBS 液冲洗 3 次,每次 5 min。DAB 显色 5~10 min,显微镜下掌握染色程度,流水冲洗 10 min。苏木素复染 40 s,流水冲洗 1 min,促染液内放 15 s,流水冲洗 1 min。80%、95%、100%的乙醇脱水各 1 min,二甲苯透明 2 次,每次 1 min。滴加中性树脂,加盖玻片。

(2)结果判断。①定位:VEGF 以定位于细胞胞浆为阳性表达。②判断标准:每例切片连续观察 5 个高倍视野(400×),按视野内阳性细胞所占百分比进行半定量分级^[4](“-”为 ≤20%细胞阳性;“+”为 >20%、≤40%细胞阳性;“++”为 >40%、≤60%细胞阳性;“+++”为 >60%细胞阳性。“-”与“+”定为低表达,包括阴性表达;“++”与“+++”定为高表达)。③对照:为阳性对照,三者均以 PBS 液代替一抗作为阴性对照。

1.5 统计学处理 使用 SPSS 12.0 统计软件进行统计处理,3 组检测结果比较,定量资料采用单因素 3 水平方差分析,组间比较采用 LSD-t 检验;定性资料用数值变量(N)表示,用 Kruskal-Wallis H 检验总体分布是否有差别,当总体分布有差别时,样本之间两两比较采用 Nemenyi 法检验。

2 结果

2.1 创面不同时期愈合指数观察结果 见表 1。0.32 T 磁疗组在第 3、6、9、12 天时的愈合指数高于对照组,差异有统计学意义,说明磁疗组创面愈合情况较好。0.32 T 磁疗组与 0.16 T 磁疗组相比差异无统计学意义,说明两个磁疗组对创面愈合的影响相似。

2.2 创面修复不同时期 VEGF 表达观察结果 每例切片连续观察 5 个高倍视野(400×),按视野内阳性细胞所占百分比

表 1 3 组术后不同时期愈合指数比较

Tab.1 Healing index of the wound in different time

组别	鼠数	术后不同时期愈合指数			
		3 d	6 d	9 d	12 d
对照组	4	0.204 2±0.036 1	0.370 4±0.052 4	0.481 3±0.085 0	0.679 8±0.190 3
0.16T 磁疗组	4	0.228 2±0.017 4*	0.504 6±0.060 0**	0.672 9±0.046 6**	0.843 5±0.014 8*
0.32T 磁疗组	4	0.297 6±0.065 5*▲	0.537 2±0.036 7***▲	0.768 0±0.067 2***▲	0.914 0±0.056 0*▲

注:三组比较, F_{3d}=4.79, F_{6d}=12.18, F_{9d}=18.39, F_{12d}=4.38, P 均<0.05;与对照组比较, *P<0.05, **P<0.01, ***P>0.05;与 0.16 T 磁疗组比较, ▲P<0.05, △△P<0.05, ▲P>0.05

Note: Comparison among 3 groups, F_{3d}=4.79, F_{6d}=12.18, F_{9d}=18.39, F_{12d}=4.38, P<0.05; Compared with control group, *P<0.05, **P<0.01, ***P>0.05; Compared with 0.16 T magnetic group, ▲P<0.05, △△P<0.05, ▲P>0.05

表 2 术后不同时期 VEGF 表达程度
Tab.2 The expressing strength of VEGF in different time

组别	鼠数	视野数	VEGF 阳性半定量分级	不同时间 VEGF 阳性信号量(视野数)			
				术后 3 d	术后 6 d	术后 9 d	术后 12 d
对照组	16	20	-	9	4	0	11
			+	11	12	14	7
			2+	0	4	5	2
			3+	0	0	1	0
0.16 T 磁疗组	16	20	-	0	0	2	8
			+	8	4	13	12
			2+	12	10	5	0
			3+	0	6	0	0
0.32 T 磁疗组	16	20	-	0	0	1	6
			+	2	2	12	14
			2+	13	5	7	0
			3+	5	13	0	0

注: 三组总体分布检验, $H_{3,d}=37.44, P<0.01; H_{6,d}=28.59, P<0.01; H_{9,d}=0.95, P>0.05; H_{12,d}=1.30, P>0.05$ 。0.16 T 磁疗组与对照组比较, $\chi^2_{3,d}=15.79, P<0.01; \chi^2_{6,d}=13.02, P<0.01; \chi^2_{9,d}=0.73, P>0.05; \chi^2_{12,d}=0.29, P>0.05$ 。0.32 T 磁疗组与对照组比较, $\chi^2_{3,d}=36.23, P<0.01; \chi^2_{6,d}=27.27, P<0.01; \chi^2_{9,d}=0.0005, P>0.05; \chi^2_{12,d}=1.30, P>0.05$ 。0.32 T 磁疗组与 0.16 T 磁疗组比较, $\chi^2_{3,d}=4.22, P>0.05; \chi^2_{6,d}=2.60, P>0.05; \chi^2_{9,d}=0.69, P>0.05; \chi^2_{12,d}=0.36, P>0.05$

Note: Testing of population distribution of three group, $H_{3,d}=37.44, P<0.01; H_{6,d}=28.59, P<0.01; H_{9,d}=0.95, P>0.05; H_{12,d}=1.30, P>0.05$. 0.16 T group vs control group, $\chi^2_{3,d}=15.79, P<0.01; \chi^2_{6,d}=13.02, P<0.01; \chi^2_{9,d}=0.73, P>0.05; \chi^2_{12,d}=0.29, P>0.05$. 0.32T group vs control group, $\chi^2_{3,d}=36.23, P<0.01; \chi^2_{6,d}=27.27, P<0.01; \chi^2_{9,d}=0.0005, P>0.05; \chi^2_{12,d}=1.30, P>0.05$. 0.32T group vs 0.16 T group, $\chi^2_{3,d}=4.22, P>0.05; \chi^2_{6,d}=2.60, P>0.05; \chi^2_{9,d}=0.69, P>0.05; \chi^2_{12,d}=0.36, P>0.05$

进行半定量分级, 在术后第 3 天磁疗组 VEGF 阳性率为 1~2+, 0.32 T 磁疗组部分表达阳性率达到 3+, 对照组 VEGF 阳性率为 0~1+, 两个磁疗组与对照组进行比较差异均有统计学意义 ($P<0.01$)。对照组 VEGF 阳性率第 6 天表现为 1~2+, 磁疗组 VEGF 的阳性率达到高峰为 2~3+, 两个磁疗组与对照组进行比较差异均有统计学意义。第 9、12 天磁疗组与对照组相比, 差异无统计学意义。0.32 T 磁疗组 VEGF 表达阳性率与 0.16 T 磁疗组相比差异无统计学意义。两个磁疗组在第 6 天时 VEGF 阳性率达到整个愈合过程中的峰值, 而对照组在第 9 天时才达到高峰, 且 VEGF 表达强度低于两个磁疗组。结果见表 2。

3 讨论

现代分子生物学技术的高速发展使人们对创伤愈合的机制有了更深的认识, 目前已知多种生长因子和细胞因子参与了创面修复的各个阶段, 在创伤愈合中起着非常重要的作用。然而在众多的血管生成因子中, VEGF 是惟一对血管形成具有特异性的生长因子^[5]。彭湃等^[6]研究表明 VEGF 能上调损伤组织内 KDR、bFGF 和 PDGF mRNA 的表达, VEGF 可能作用于其受体 KDR, 通过与其他细胞因子的协同作用来实现其对伤口愈合的促进作用。近年研究表明 VEGF 表达的高低会影响伤口的愈合, 成为创面愈合的重要观察指标^[7-8]。

在创面自然愈合过程中, VEGF 在创面中有明显的表达, 多数分布于创缘的成纤维细胞和毛细血管内皮细胞内。本实验结果表明, 在创面的自然愈合过程中, 损伤早期机体对创伤刺激有反应, 但并不强烈, VEGF 表达较少, 在第 6、9 天时表达增多。而磁疗组创伤早期即可使创面肉芽组织中 VEGF 表达增多, 高峰提前。VEGF 可以诱导内皮细胞产生组织因子和

基质金属蛋白酶, 使凝血因子 II 转化为凝血酶, 从而激活明胶酶原 A 降解原来的基膜, 使细胞增生。创面内血管内皮细胞和成纤维细胞大量增生, 一方面有利于肉芽组织生长, 同时成纤维细胞和血管内皮细胞可分泌 VEGF, 增强 VEGF 表达^[9]。而 VEGF 和 VEGF 受体结合, 引起受体的自身磷酸化, 激活丝裂原活化可以促进内皮细胞和成纤维细胞增殖, 形成良性循环, 促进创面愈合。这点和创面的病理组织学观察及愈合指数结果一致。同时我们发现第 9 天时两个磁疗组的肉芽组织中 VEGF 阳性率均较第 6 天时明显下降, 磁疗组与对照组 VEGF 阳性率相当, 3 组间差异不明显。第 12 天时, 磁疗组 VEGF 阳性率均比第 9 天时明显下降。上述结果说明, 在创面愈合的中后期, 创面明显缩小, 接近愈合, 机体组织细胞自然调节, 对损伤刺激的反应性明显降低, 减少了 VEGF 的合成与释放。这种正常的生理调节可能有助于避免组织的过度增殖引起的瘢痕形成。

综上所述分析可以认为, 在治疗 SD 大鼠深创面上, 0.16 T 恒磁片及 0.32 T 恒磁片均能在创面愈合的早、中期通过增强 VEGF 的表达, 促进肉芽生长, 从而加快创面的愈合。磁场对创面愈合不同时期 VEGF 的调节, 在一定程度上反映了恒磁场促进创面愈合机制。

参考文献

- [1] 罗二平, 申广浩, 周龙甫, 等. 稳恒 0.2 T 磁场对兔创伤修复的影响. 第四军医大学学报, 2004, 25(13): 1191-1193.
- [2] 王军学, 罗二平, 申广浩, 等. 恒磁场对临床术后伤口愈合的影响. 第四军医大学学报, 2006, 27(8): 754-756.
- [3] Cribbs RK, Luquetts MH, Besner GE. Acceleration of pardal thickness bum wound healing with topical application of heparin-binding

锁骨钩钢板内固定术后疗效分析

谢松林, 顾开宏, 王华, 秦树连, 胡修巧, 张振国
(解放军第 82 医院骨二科, 江苏 淮安 223001)

关键词 肩锁关节; 锁骨; 锁骨钩钢板; 手术后并发症

Analysis of clinical effects on surgical operation with clavicular hook plate fixation XIE Song-lin, GU Kai-hong, WANG Hua, QIN Shu-lian, HU Xiu-qiao, ZHANG Zhen-guo. The 2nd Department of Orthopaedics, the 82nd Hospital of PLA, Huai'an 223001, Jiangsu, China

Key words Acromioclavicular joint; Clavicle; Clavicular hook plate; Postoperative complications

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2009, 22(5): 374-375 www.zggszz.com

肩锁关节脱位及锁骨远端骨折在临床上较常见, 近年来锁骨钩钢板(CHP)被广泛应用治疗肩锁关节脱位(Tossy III型)和锁骨远端骨折(Neer II型)^[1]。我院自 2000 年 7 月至 2008 年 7 月采用 CHP 治疗肩锁关节脱位及锁骨远端骨折 81 例, 临床疗效满意, 但也出现了部分患者疗效欠佳、患肩疼痛、活动障碍、肩部应力骨折致锁骨钩端滑脱、肩峰下撞击等并发症, 现报告如下。

1 临床资料

本组 81 例, 男 51 例, 女 30 例; 年龄 23~61 岁, 平均 38 岁; 左侧 52 例, 右侧 29 例。肩锁关节脱位(Tossy III型)48 例, 锁骨远端骨折(Neer II型)33 例。致伤原因: 交通伤 46 例, 高处坠伤 24 例, 摔伤 8 例, 其他伤 3 例。均为闭合性骨折, 患肩部疼痛、肿胀、上臂外展、上举困难、锁骨远端隆起。

2 手术方法

采用颈丛麻醉, 患肩垫高, 取肩锁关节前上方弧形切口, 起肩峰经肩锁关节, 锁骨中段前缘弯向喙突, 显露肩峰、锁骨远端和喙锁韧带, 肩锁关节。清除关节内骨片软骨, 损伤的筋膜及剥脱、移位、碎裂的关节软骨盘, 复位肩锁关节。对于 Neer II 型锁骨远端骨折一般关节软骨盘较为完整可予以保留, 复位肩锁关节或锁骨远端骨折, 确认满意。然后用模板测量所需钢板的长度和强弯的程度, 用折弯器按模板将 CHP 预

弯成适当的弧度, 将 CHP 钩端于肩锁关节后缘沿肩峰后下方骨皮质插入肩峰下, 压紧复位肩锁关节或锁骨远端骨折, 3~5 枚螺钉固定, 在无张力环境下^[1]修补喙锁、肩锁韧带及关节囊, 术后三角巾悬吊。

3 结果

采用范时雨等^[2]改良 Lazzcano 标准评定: 优, 患者术后无疼痛, 外观无畸形, 患肩活动无障碍, 肌力无减弱, X 线片示骨折愈合, 喙锁间距正常; 良, 患者有轻度疼痛, 患肩活动略受限, 自觉肌力减弱, X 线片示肩锁关节半脱位; 差, 患肩疼痛, 活动受限, 力量弱, X 线片示肩锁关节再脱位。本组 81 例经过 8~24 个月随访, 平均 15 个月, 优 53 例, 良 25 例, 差 3 例。3 例差者中, 1 例左肩锁关节脱位, 术后 21 d 肩关节功能锻炼不当致 CHP 脱钩, 左肩锁关节再脱位(见图 1); 1 例右锁骨远端骨折, 术后 11 d CHP 钩端挑破切割肩峰, 致右肩峰骨折, 固定失效(见图 2); 另 1 例肩锁关节反向脱位、肩关节功能障碍, 未发现锁骨下神经血管损伤、钢板螺钉折断、骨不连、感染等并发症。8~14 个月内固定物取出后未发生再脱位。

4 讨论

有学者曾报道术后肩峰骨折^[3-5]。本组 1 例术后第 11 天感右肩部隆起, 疼痛, 活动障碍, 摄片示 CHP 钩端切割肩峰致肩峰骨折, 并从骨折缝中上翘。分析其原因: ①术中对 CHP 预弯弧度不够, CHP 钩端对肩峰部骨质应力过大, 应力集中, 于肩峰下反复磨擦切割, 致局部骨皮质磨损, 最终被完全切割;

通讯作者: 谢松林 E-mail: xiesonglin@163.com

EGF-like growth factor(HB-EGF). Bwn Care Rehatc, 1998, 19: 95.

[4] 李爱冰, 袁先厚, 陈新军. VEGF bFGF 在血管网织细胞瘤中的表达. 中国临床神经外科杂志, 2000, 5(4): 229-231.

[5] Dvorak HF. Angiogenesis: update 2005. J Thmmb Haemost, 2005, 3(8): 1835-1842.

[6] 彭湃, 郭树忠, 韩岩, 等. VEGF 对创伤组织中 KDR, bFGF 和 PDGF mRNA 表达的影响. 中国美容医学, 2004, 13(3): 266-268.

[7] 许伟榕, 王莉, 赵涵芳, 等. 人血管内皮生长因子基因工程生物膜愈合大鼠皮肤创伤的初步研究. 外科理论与实践, 2006, 11

(3): 244-247.

[8] 赵雷, 王莉, 姜叙诚, 等. hVEGF 基因工程生物膜对全层皮肤缺损创面愈合的影响. 上海交通大学学报(医学版), 2006, 26(9): 1015-1018.

[9] 陈欣, 副岛一孝, 野崎翰弘, 等. 成纤维细胞移植促进人工真皮内血管新生的研究. 中国修复重建外科杂志, 2004, 18(3): 205-208.

(收稿日期: 2008-12-25 本文编辑: 连智华)