

· 临床研究 ·

手术清理联合活动外固定架治疗肘关节创伤后异位骨化的疗效分析

阎亮¹, 赵建磊², 王上增¹, 冯丽娜¹

(1. 河南省中医院关节科, 河南 郑州 450002; 2. 河南中医药大学, 河南 郑州 450008)

【摘要】 目的: 评价内外侧联合入路手术清理联合活动外固定架对创伤后异位骨化(heterotopic ossification, HO)合并肘关节僵硬患者的临床疗效。方法: 2010年7月至2013年12月, 采用肘关节内外侧联合入路松解结合活动外固定架固定治疗HO合并肘关节僵硬患者26例, 其中男18例, 女8例; 年龄14~60岁, 平均37.7岁; 手术松解距受伤时间7~18个月, 平均9.3个月。测量患者术前、术后的肘关节屈伸、前臂旋转角度, 并进行Mayo评分。结果: 1例术后3周出现外固定架针孔慢性感染, 给予去除外固定架, 余所有患者伤口I期甲级愈合。26例均获随访, 时间24~40个月, 平均34个月。1例术后8个月出现2次HO。术后2年所有患者肘关节屈伸活动度、旋转活动度及Mayo评分较术前有明显改善($P < 0.05$)。结论: 采用肘关节内外侧联合入路松解结合活动外固定架固定治疗创伤后HO合并肘关节僵硬可有效改善肘关节功能, 疗效满意。

【关键词】 异位骨化; 肘关节; 外固定器; 肌僵硬

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.01.001

Analysis on the effect of surgical cleaning combined with external fixator for the treatment of post-traumatic heterotopic ossification of elbow joint YAN Liang*, ZHAO Jian-lei, WANG Shang-zeng, and FENG Li-na. *Department of Joint Surgery, Traditional Chinese Medicine Hospital of Henan Province, Zhengzhou 450002, Henan, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the clinical efficacy of surgical treatment using a combined medial and lateral approach combined with an external fixator for the treatment of post-traumatic heterotopic ossification (HO) in patients with stiff elbow joints. **Methods:** Surgical release using the combined medial and lateral approach combined with external fixation for the treatment of HO and elbow stiffness in 26 patients from July 2010 to December 2013. The study group included 18 males and 8 females, with an average age 38.7 years (ranged 14 to 60 years). The time from injury to surgery averaged 9.3 (ranged 7 to 18) months. Before and after operation, the elbow range of motion and forearm rotation angle were measured, and the Mayo Elbow Performance Score (MEPS) was evaluated. **Results:** The wound of all patients was well healed during the first period, except one patient who had chronic infection at the external fixation pin 3 weeks after operation. Then the external fixator was removed. All 26 patients were followed up, and the during ranged from 24 to 40 months, with an average of 34 months. HO recurrence occurred in 1 patient 8 months after operation. The range of motion, forearm rotation angle, and Mayo Elbow Performance Score of elbow joint in patients was significantly improved compared with that before surgery ($P < 0.05$). **Conclusion:** Surgical release using the combined medial and lateral approach combined with an external fixator for the treatment of traumatic HO and elbow stiffness can effectively improve elbow function, resulting in a satisfactory effect.

KEYWORDS Heterotopic ossification; Elbow joint; External fixators; Muscle rigidity

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(1): 5-8 www.zgssz.com

异位骨化(heterotopic ossification, HO)是指在正常情况下没有骨组织的软组织内形成新生骨, 多发生在手术外伤、严重烧伤、中枢神经系统损伤等之后, 常发生于髋、肘和膝关节周围^[1]。创伤后肘关节僵直患者中HO的发生率为10%~20%, 如同时合并有脑外伤和脊髓损伤, HO发生率更高可达35%^[2]。尽管HO的具体发生机制仍然不清楚, 但肘关节HO

可造成活动受限, 甚至关节完全僵直。肘关节创伤后形成肘关节僵硬的手术治疗风险大, 多数骨科医生建议采用开放肘关节松解术治疗^[3-5]。我院2010年7月至2013年12月对26例肘关节僵硬合患者行手术清理联合活动外固定架治疗, 并随访24~40个月(平均34个月), 报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组26例, 男18例, 女8例; 年龄14~60岁, 平均37.7岁; 左侧9例, 右侧17例。所有患者有明显

通讯作者: 阎亮 E-mail: 33946314@qq.com

Corresponding author: YAN Liang E-mail: 33946314@qq.com

外伤史,肘关节屈伸活动度 10°~15°,平均 12°;旋转活动度 5°~12°,平均 9°。肘关节僵硬病史 7~18 个月,平均 9.3 个月。术前所有患者摄肘关节正侧位 X 线片,并行肘关节 CT 检查。根据 Hastings 和 Graham^[6]分型:ⅢA 型 8 例,ⅢB 型 12 例,ⅢC 型 6 例。

1.2 治疗方法

在臂丛麻醉下,通过外侧入路分离桡侧腕长伸肌与肱骨及伸指总腱止点,进入肘关节,切除增厚挛缩的前关节囊,并清理肱桡及上尺桡关节前方骨赘。再通过内侧入路,分离尺神经,显露肘关节内、上侧及后方,探查肱尺关节对合关系,清理鹰嘴窝、冠突窝内的增生组织及阻挡结构。术中每松解一个结构后,分别活动肘关节,由此判断下一步需要松解的挛缩组织和部位。松解满意后,直视下确定肘关节旋转轴,用直径 1.5 mm 克氏针钻入作为旋转轴,参照与旋转轴一致的方向拧入肱骨侧固定针,在拧入尺骨侧固定针连接活动式外固定架后,拔出旋转轴定位针。再次透视,确认骨赘清除彻底后,在直视下安装单臂活动式外固定架。

术后弹力绷带加压包扎患肢以减少渗出、水肿,常规留置臂丛腋路周围神经阻滞管,以利于无痛条件下进行康复训练。术前 1 周开始口服美洛昔康片(莫比可),每次 7.5 mg,每日 2 次,持续至术后 6 周。术后 6 h 进行第 1 次肘关节 CPM 治疗,每次 30 min,每日 2 次。第 2 天开始由康复师行物理康复治疗,训练过程中注意避免暴力,同时注重邻近关节和肩手部的功能练习。肘关节围手术期康复训练 1 周后转入康复科,继续在医生指导下进行康复训练至术后 6 周。出院后,术后 6~8 周去除外固定架,之后使用静力递增型夹板辅助训练,并定期复查。

1.3 疗效评定方法

术前、术后 8 周及末次随访患肘有无疼痛,有无内外翻畸形,关节活动度变化,日常功能状况(梳头、吃饭、卫生状况、穿衣和穿鞋),HO 复发情况及尺神经症状等,并根据 Mayo 肘关节功能评分(Mayo elbow performance score, MEPS)系统评价^[6-7]对患肘关节总体功能进行评定。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 13.0 统计学软件进行数据处理,屈伸活动度、旋转活动度、Mayo 评分等定量资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示。手术前后 3 个时间点间(屈伸活动度、旋转活动度及 Mayo 评分)比较采用单因素方差分析,2 个时间点(屈伸活动度、旋转活动度及 Mayo 评分)比较采用 SNK 检验;检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

手术前后肘关节功能及评分比较见表 1,患者

术后 1 个月及末次随访时患肘关节屈伸活动度、旋转活动度和 Mayo 评分均较术前改善($P<0.05$)。末次随访时患者肘关节屈伸活动度、旋转活动度和 Mayo 评分较术后 1 个月随访时有所下降($P<0.05$)。

表 1 肘关节异位骨化患者 26 例手术前后屈伸活动度、旋转活动度及 Mayo 评分比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Comparison of elbow flexion-extension and rotation ROM, Mayo score between before and after operation in 26 patients with heterotopic ossification of elbow joint ($\bar{x}\pm s$)

时间	屈伸活动度(°)	旋转活动度(°)	Mayo 评分(分)
术前	10.35±2.88	21.69±4.45	31.78±6.39
术后 1 个月	113.78±6.81 ^{a1}	87.45±6.66 ^{a2}	81.86±9.41 ^{a3}
末次随访	102.39±8.83 ^{b1}	71.19±10.02 ^{b2}	70.91±11.22 ^{b3}
F 值	1892.52	555.86	211.93
P 值	0.000	0.000	0.000

注:与术前比较,^{a1} $P=0.000$ 0, ^{a2} $P=0.000$ 0, ^{a3} $P=0.000$ 0;与术后 1 个月比较,^{b1} $P=0.000$ 0, ^{b2} $P=0.000$ 0, ^{b3} $P=0.000$ 4

Note: Compared to preoperative, ^{a1} $P=0.000$ 0, ^{a2} $P=0.000$ 0, ^{a3} $P=0.000$ 0; compared to 1 month after operation, ^{b1} $P=0.000$ 0, ^{b2} $P=0.000$ 0, ^{b3} $P=0.000$ 4

手术并发症:1 例术后发生外固定针孔慢性感染,予以常规换药、抗感染治疗后伤口愈合良好。1 例 HO 复发,给予功能锻炼配合药物治疗后,肘关节 HO 未进一步发展,术后 2 年肘关节活动度较术前明显改善。典型病例见图 1。

3 讨论

3.1 手术时机

手术时机是影响肘关节僵硬术后最终效果的关键因素之一。早期手术松解虽然可能获得短期效果,但如果松解时 HO 处于代谢活跃期,则 HO 的复发率高,长期疗效就可能较差^[8]。而等待时间过长又导致肘关节周围组织挛缩加重。手术时机参考的指标包括在 X 线上表现为边界清晰,有完整的骨皮质包裹,伤口无水肿,皮肤条件好。因此,合并 HO 的肘关节松解手术时机应待 HO 成熟后及早进行^[9]。本组中 HO 的手术时机为术后 7~18 个月,平均 9.3 个月。

本组 1 例 HO 复发,为脑外伤合并肱骨远端骨折的患者,术后 HO 很快复发造成僵直。既往文献认为脑外伤患者 HO 的切除时机为受伤后 1.6 年^[10],因为脑外伤合并肘关节骨折病例较少,所以对脑外伤合并肘关节创伤后 HO 的僵直手术时机选择应更加慎重。

部分学者认为,肘关节 HO 手术适合年轻患者,关节软骨条件较好,术后关节恢复较为理想,而中老年 HO 患者,往往肘关节僵硬时间较长,软骨退变较为明显,术后加重关节退变及关节疼痛症状。笔者认

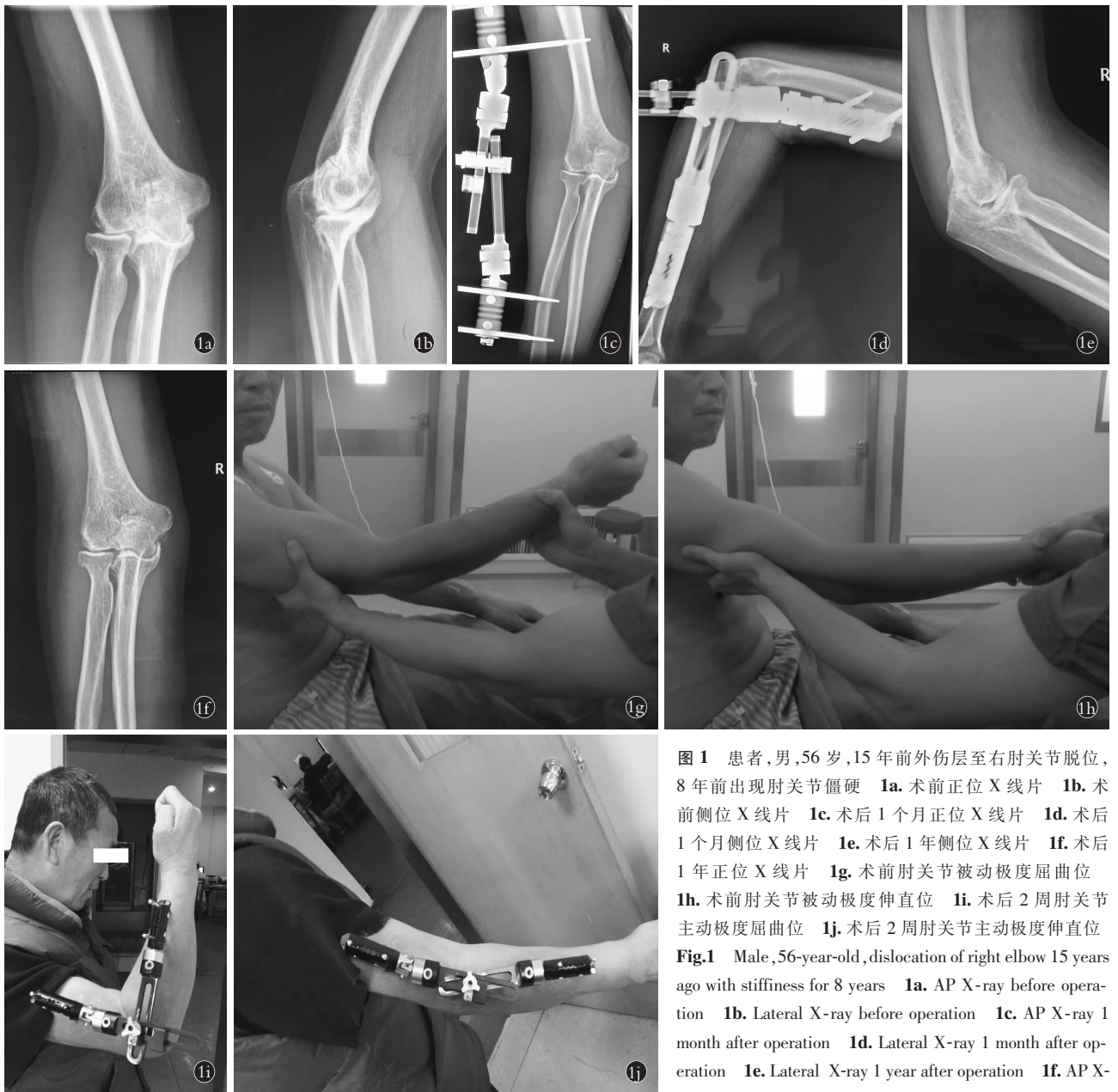


图 1 患者,男,56 岁,15 年前外伤层至右肘关节脱位,8 年前出现肘关节僵硬 **1a.** 术前正位 X 线片 **1b.** 术前侧位 X 线片 **1c.** 术后 1 个月正位 X 线片 **1d.** 术后 1 个月侧位 X 线片 **1e.** 术后 1 年侧位 X 线片 **1f.** 术后 1 年正位 X 线片 **1g.** 术前肘关节被动极度屈曲位 **1h.** 术前肘关节被动极度伸直位 **1i.** 术后 2 周肘关节主动极度屈曲位 **1j.** 术后 2 周肘关节主动极度伸直位

Fig.1 Male,56-year-old,dislocation of right elbow 15 years ago with stiffness for 8 years **1a.** AP X-ray before operation **1b.** Lateral X-ray before operation **1c.** AP X-ray 1 month after operation **1d.** Lateral X-ray 1 month after operation **1e.** Lateral X-ray 1 year after operation **1f.** AP X-ray 1 year after operation **1g.** Preoperative elbow joint at the position with passive extreme flexion before operation **1h.** Preoperative elbow joint at the position with passive extreme extension before operation **1i.** Elbow joint at the position with initiative extreme flexion 2 weeks after operation **1j.** Elbow joint at the position with initiative extreme extension 2 weeks after operation

为,肘关节为非负重关节,肘关节 HO 患者关节软骨退变多是由于关节缺乏正常的活动,缺乏自身磨造,同时由于关节内压力缺少变化,导致关节软骨表面的软骨细胞很难从关节液内汲取营养,从而导致了关节退变的加速,关节清理后能改善关节活动度,增加自身磨造同时增加了关节内压力变化,有助于关节表面软骨营养的获取。本组病例患者最大年龄达到了 60 岁,该患者右肘关节强直于半伸直位 8 年余,不能自行完成吃饭、梳头等简单活动,手术治疗后虽患者肘关节活动时疼痛,但明显改善了患者

的功能,解决了患者生活的苦恼,患者仍对手术结果表示满意。

3.2 术后围手术期 HO 的预防

术中彻底清创冲洗可以有效防止多能 MSCs 及 BMP 诱导因子的释放。Pellegriani 等^[11]发现多能 MSCs 是 HO 发生的前提和基础,而 BMP 作为局部诱导因子,可使成肌细胞向成骨细胞分化,进而诱导新骨形成。彻底冲洗防止髓腔内容物流出是防止 HO 的有效方法。同时有研究显示,肘关节制动超过 3 周会对肘关节僵硬产生明显的不利影响^[12]。

肘关节 HO 术后康复治疗程序和方式选择还存在着争论。其中放疗和非甾体消炎药被普遍应用于预防 HO 的复发。虽然大量研究已经证实放射治疗能有效预防肘关节 HO。但是近年来也有研究指出,放射治疗对预防创伤后肘关节 HO 的疗效缺乏足够的证据,且有导致局部骨折不愈合等并发症可能^[13]。本研究术后单独用美洛昔康片(莫比可)口服 15 mg/d,术后复发率低,效果良好。

合并 HO 的肘关节僵硬治疗的最终目的是恢复肘关节的功能。在康复训练过程中,疼痛控制作为重要一环有利于患者配合康复以达到重建肘关节活动度的目的。术后早期肘部可给予冰块冷敷,以减轻术后肘关节肿胀及出血量。手术后 6 h 进行第 1 次肘关节 CPM 治疗。第 2 天开始由康复师行物理康复治疗。训练过程中避免暴力,同时注重相邻关节和肩手部的功能练习。根据术前肘关节僵硬情况,如果术前为屈曲型或伸直型,夜间可用外固定架将肘关节交替固定在相反的伸直或屈曲位^[14]。术后患者需至少 6 周的康复训练至外固定架拆除之后使用静力递增型夹板辅助训练,并定期复查。

3.3 活动外固定架的优势

由于手术松解及 HO 骨块的去留造成肘关节局部不稳。活动式外固定支架不但可以缩短肘关节术后制动时间,而且它在提供肘关节稳定性的同时也能对关节间隙进行一定程度的牵开,为术后肘关节的功能锻炼打下了基础。另外,外固定支架术后可根据患者自身恢复情况随意调节活动范围,且支架的放置维持了肱尺及肱桡关节高度,支架的放置对正常解剖轴线恢复、早期肘关节功能锻炼、关节稳定均起到了积极作用。

肘关节创伤后 HO 的发生还无法完全避免。因此,在合适的时机进行手术干预,熟练的手术技术和术后规范的康复治疗程序对合并 HO 肘关节创伤后僵硬重建肘关节活动度和功能必不可少。但其手术本身存在的并发症和风险,包括 HO 复发的风险需要更加慎重地对待。本研究提示,只要彻底松解,保证关节稳定和早期活动,开放肘关节松解术治疗肘关节僵硬可取得满意疗效。

另外,本研究也存在病例数相对较少、随访时间短、术者参与了对术后疗效的评估可能导致主观偏见等缺点,后期将积累病例,开展前瞻性随机对照研究以便更好地总结。

参考文献

[1] 幸嵘,孔清泉. HO 发病机制的研究进展[J]. 中国修复重建外科杂志,2011,25(9):1136-1137.
XING R, KONG QQ. The advance in research of the pathogenesis of

HO[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2011, 25(9): 1136-1137. Chinese.

[2] O'Brien EJ, Frank CB, Shrive NG, et al. Heterotopic mineralization (ossification or calcification) in tendinopathy or following surgical tendon trauma[J]. Int J Exp Pathol, 2012, 93(5): 319-331.

[3] Ayadi D, Etienne P, Burny F, et al. Results of open arthrolysis for elbow stiffness. A series of 22 cases[J]. Acta Orthop Belg, 2011, 77(4): 453-457.

[4] Hart R, Janeček M, Kozák T, et al. Posterior extensile approach to release a post-traumatic stiffness of the elbow[J]. Acta Chir Orthop Traumatol Cech, 2011, 78(2): 114-119.

[5] Cusick MC, Bonnaig NS, Azar FM, et al. Accuracy and reliability of the Mayo Elbow Performance Score[J]. J Hand Surg Am, 2014, 39(6): 1146-1150.

[6] Hastings H 2nd, Graham TJ. The classification and treatment of heterotopic ossification about the elbow and forearm[J]. Hand Clin, 1994, 10(3): 417-437.

[7] 王晓,张世清,张崧,等. 儿童肱骨髁上骨折不同治疗方法的肘关节功能评价[J]. 中国骨伤, 2003, 16(10): 615-617.
WANG X, ZHANG SQ, ZHANG S, et al. Evaluation of function of elbow joint for the treatment of children's supracondylar fracture of humerus with different methods[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2003, 16(10): 615-617. Chinese with abstract in English.

[8] 蒋协远. 创伤后肘关节僵硬的手术治疗[C]. 第三届中国国际骨科学术会议论文集, 2009: 99-100.
JIANG XY. The surgery of post-traumatic elbow joint stiffness[C]. The third China international orthopaedic academic conference proceedings, 2009: 99-100. Chinese.

[9] 崔志刚,刘克敏,刘四海,等. 创伤后肘关节僵硬合并异位骨化手术疗效评价[J]. 中华临床医师杂志, 2014, 8(17): 3122-3127.
CUI ZG, LIU KM, LIU SH, et al. Surgical curative evaluation of post-traumatic elbow stiffness with HO[J]. Zhonghua Lin Chuang Yi Shi Za Zhi, 2014, 8(17): 3122-3127. Chinese.

[10] 闵红巍,刘克敏. 脑创伤性异位骨化[J]. 中国矫形外科杂志, 2013, 20(21): 1342-1344.
MIN HW, LIU KM. Traumatic HO in Brain[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2013, 20(21): 1342-1344. Chinese.

[11] Pellegrini VD Jr, Gregorich SJ. Preoperative irradiation for prevention of heterotopic ossification following total hip arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am, 1996, 78(6): 870-881.

[12] 张敬东,彭明惺,刘利君,等. 牵拉肘机制的有关解剖学观测[J]. 中国骨伤, 2003, 16(11): 652-654.
ZHANG JD, PENG MX, LIU LJ, et al. Anatomic observation of the elbow joint related to the mechanism of the pulled elbow in children[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2003, 16(11): 652-654. Chinese with abstract in English.

[13] Ploumis A, Belbasis L, Ntzani E, et al. Radiotherapy for prevention of heterotopic ossification of the elbow: a systematic review of the literature[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2013, 22(11): 1580-1588.

[14] Pennig D, Gausepohl T, Mader K. Transarticular fixation with the capacity for motion in fracture dislocations of the elbow[J]. J Bone Joint Surg Br, 2000, 82(1): 68-73.

(收稿日期: 2016-08-22 本文编辑: 连智华)