

DOI: 10.13288/j.11-2166/r.2021.01.011

双靶点取穴电针治疗创伤性四肢周围神经损伤 28 例临床观察

何冠衡^{1,2}, 阮经文²✉, 赖新生¹

1. 广州中医药大学针灸康复临床医学院, 广东省广州市白云区机场路 12 号, 510405; 2. 中山大学附属第一医院

摘要 目的 观察并比较双靶点取穴与单靶点取穴电针治疗创伤性四肢周围神经损伤的临床疗效。方法 选取 56 例创伤性四肢周围神经损伤患者, 随机分为对照组和治疗组各 28 例。对照组患者采用传统单靶点取穴方案(在外周沿神经干走向循经取穴)治疗, 治疗组患者采用双靶点取穴方案(督脉取穴配合外周循经取穴)治疗, 两组在选穴进针后皆采用电针仪治疗 30 min, 隔日治疗 1 次, 每周 3 次, 共治疗 15 周。分别于治疗前后采用肌电图检测两组患者运动神经波幅及传导速度、感觉神经波幅及传导速度, 治疗后评估临床疗效及神经电生理疗效。结果 两组患者临床疗效比较, 治疗组总有效率(89.3%, 25/28)与对照组(78.6%, 22/28)比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 治疗组优良率(67.9%, 19/28)与对照组(39.3%, 11/28)比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者神经电生理疗效比较, 治疗组总有效率(92.9%, 26/28)与对照组(78.6%, 22/28)比较差异无统计学意义($P > 0.05$), 治疗组愈显率(42.9%, 12/28)与对照组(14.3%, 4/28)比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后, 两组运动神经和感觉神经波幅、传导速度与治疗前比较均明显提高; 治疗组运动神经波幅、传导速度均较对照组提高明显($P < 0.05$)。结论 单靶点取穴和双靶点取穴电针方案皆能有效促进周围神经损伤后神经功能的恢复, 但双靶点取穴方案的疗效更好, 且能更显著地促进损伤神经在电生理指标方面的改善。

关键词 周围神经损伤; 双靶点取穴; 单靶点取穴; 电针; 神经元

周围神经损伤是临床常见疾病, 由于神经损伤后的再生过程复杂^[1], 治疗效果往往不理想, 神经功能完全恢复者仅占 10% ~ 25%^[2]。尽管基础研究已证实, 周围神经损伤会导致相应脊髓节段神经元继发凋亡^[3], 即存在“双病灶靶点”, 但临床治疗却主要专注于外周损伤局部^[4-6], 包括常用于修复周围神经损伤的针灸疗法, 其治疗同样仅关注于创伤局部取穴, 少有针对受累的脊髓节段病灶进行治疗性选穴^[7]。神经元胞体的存活是轴突再生的前提, 忽视该处的治疗很可能是影响疗效的主要原因。为验证双靶点取穴方案的临床疗效是否优于传统惯用的单靶点选穴, 我们进行了双靶点取穴电针治疗创伤性四肢周围神经损伤患者的临床观察, 以为周围神经损伤患者提供更优选的针灸治疗对策。

1 临床资料

1.1 诊断标准

参照《实用骨科学》^[8]中关于周围神经损伤的诊断标准。1) 病史: 常有外伤史, 多合并有四肢骨折或关节损伤; 2) 异常的肢体姿势: 周围神经损伤肢体呈不同程度畸形, 如桡神经伤有腕下垂, 尺神经伤有爪状手, 腓总神经损伤出现跨阈步态等; 3) 运动障碍: 肌力减退以及肌肉不同程度的萎缩; 4) 感觉障碍: 感觉支配区深浅感觉以及复合感觉发生障碍; 5) 营养障碍: 神经损伤后支配区皮肤营养障碍, 出现皮肤发冷、光滑、萎缩、少汗或无汗以及粗糙等; 6) 反射改变: 神经支配的腱反射减退或消失; 7) 神经电生理检查: 通过肌电图及神经传导速度检查, 证实存在轴索损害或脱髓鞘改变等神经损伤, 并判断神经损伤范围、程度、恢复情况及预后。

1.2 纳入标准

符合以上诊断标准, 且为创伤导致的上肢或下

基金项目: 广东省中医药局面上科研项目(20171051)

✉ 通讯作者: (020) 87755766 转 8390

肢神经损伤; 病程 14 天 ~ 1 年; 自愿加入本研究并签署知情同意书。

1.3 排除标准

妊娠和哺乳期女性; 合并精神病、肝肾功能不全、血液系统疾病、风湿类疾病; 患有全身神经系统疾病, 如多发性硬化症或炎症性疾病; 修复神经及其周围组织存在恶性肿瘤 (原发性或转移性)。

1.4 一般资料

研究对象为 2014 年 1 月至 2019 年 12 月在中山大学附属第一医院针灸科接受治疗的 56 例创伤性四肢周围神经损伤患者, 按随机数字表分为治疗组和对照组各 28 例。治疗组中男性 13 例, 女性 15 例; 年龄 1 ~ 73 岁, 平均 (34.18 ± 19.32) 岁; 病程 0.5 ~ 12 个月, 平均 (6.16 ± 3.75) 个月; 损伤原因: 牵拉伤 4 例, 机械卡压伤 13 例, 锐器切割伤 6 例, 车祸及其他外伤 5 例; 上肢神经损伤 25 例, 下肢神经损伤 3 例。对照组中男性 17 例, 女性 11 例; 年龄 6 ~ 71 岁, 平均 (35.89 ± 19.41) 岁; 病程 1 ~ 12 个月, 平均 (6.14 ± 3.14) 个月; 损伤原因: 牵拉伤 2 例, 机械卡压伤 12 例, 锐器切割伤 5 例, 车祸及其他外伤 9 例; 上肢神经损伤 22 例, 下肢神经损伤 6 例。两组患者一般资料比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。

2 方法

2.1 治疗方法

2.1.1 选穴方案 对照组: 采用单靶点治疗方案 (在外周沿神经干走向循经取穴), 上肢神经损伤患者取患侧的肩髃、曲池、曲泽、手三里、内关、合谷、后溪、支正穴; 下肢神经损伤患者取患侧的环跳、阳陵泉、足三里、委中、承山、飞扬、解溪、太冲穴。

治疗组: 采用双靶点治疗方案 (督脉穴配合外周循经取穴), 上肢神经损伤患者取督脉的百会、大椎、陶道、身柱穴, 结合患侧的肩髃、曲池、曲泽、手三里、内关、合谷、后溪、支正穴; 下肢神经损伤患者选用督脉的中枢、脊中、悬枢、腰阳关穴, 配合患侧环跳、阳陵泉、足三里、委中、承山、飞扬、解溪、太冲穴。

2.1.2 操作方法 患者取合适的体位, 暴露针刺部位, 用 75% 医用酒精常规消毒。使用穗鑫牌一次性针灸针 (规格为 $0.35 \text{ mm} \times 25 \text{ mm}$ 或 $0.35 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$), 取相应穴位进行针刺, 针刺后捻转提插

至患者产生酸、麻、重、胀的感觉后, 连接英迪牌 KWD-808-I 型电子脉冲针疗仪 (常州英迪电子医疗器械有限公司生产), 予疏密波, 频率 2/100 Hz, 强度以患者能耐受为度, 治疗 30 min 后出针。对照组上肢神经损伤患者电针时两对线路输出分别连接于肩髃与曲池穴、手三里与合谷穴, 下肢神经损伤患者分别连接于环跳与阳陵泉穴、足三里与承山穴。治疗组督脉上的穴位需斜刺进针并浅刺, 以免刺入胸腔或椎管发生意外。电针时上肢神经损伤患者的线路输出连接于大椎与身柱穴, 下肢神经损伤患者的线路输出连接于中枢和悬枢穴, 在患肢处的电针取穴与对照组相同。两组均隔日治疗 1 次, 每周 3 次, 共治疗 15 周 (共 45 次)。

2.1.3 基础用药 两组患者均口服弥可保 [卫材 (中国) 药业有限公司生产, 批号 2001037, 每片 0.5 mg], 每次 0.5 mg, 每日 3 次; 维生素 B₁ (广东华南药业集团有限公司生产, 批号 190601, 每片 10 mg), 每次 10 mg, 每日 3 次。

2.2 神经电生理疗效标准

分别于治疗前后采用肌电图检测两组患者运动神经波幅及传导速度、感觉神经波幅及传导速度。参照《实用骨科学》^[8]中关于肌电图的评价标准以评估神经损伤的改善程度。痊愈: 肌电图检查无异常, 运动神经传导速度、感觉神经传导速度恢复正常; 显效: 肌电图检查无或少许失神经电位, 可见再生电位, 运动单位呈混合相, 运动神经传导速度、感觉神经传导速度基本正常; 进步: 肌电图检查有失神经电位及再生电位, 运动单位减少呈单纯混合相, 运动神经传导速度、感觉神经传导速度减慢; 无效: 电生理检查治疗前后无明显改变。

2.3 临床疗效标准

依据英国医学研究会提出的肢体神经运动功能和感觉功能评价方法^[9]进行基本功能的评定和临床疗效评价。优: M4 ~ M5, S4 ~ S5 (M4 ~ M5: 能够进行所有运动, 包括独立或协同运动; S4 ~ S5: 完全恢复)。良: M3, S3 (M3: 所有重要肌肉能抗阻力收缩; S3: 皮肤痛觉和触觉恢复且感觉过敏消失)。可: M2, S2 (M2: 在近端和远端的肌肉中均恢复到有可觉察到的肌肉收缩; S2: 在支配区内浅的皮肤痛觉和触觉有一定程度的恢复)。差: M0 ~ M1, S0 ~ S1 (M0: 无肌肉收缩; M1: 在近端肌肉中恢复到有可觉察到的肌肉收缩; S0: 在支配区内仍无感觉, 感觉无恢复; S1: 在支配区内深的皮肤痛觉恢复)。

2.4 统计学方法

应用 SPSS 17.0 软件进行统计分析, 计量资料如符合正态分布用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 采用 t 检验; 如不符合正态分布则用 $[P_{50} (P_{25}, P_{75})]$ 表示, 采用非参数分析中的秩和检验; 计数资料用百分比 (%) 表示, 采用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 两组患者临床疗效比较

治疗组 28 例中优 6 例, 良 13 例, 可 6 例, 差 3 例, 总有效率为 89.3%, 优良率为 67.9%; 对照组 28 例中优、良、可、差分别为 1 例、10 例、11 例、6 例, 总有效率与优良率分别为 78.6% 及 39.3%。两组间总有效率比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 优良率比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

3.2 两组患者神经电生理疗效比较

治疗组 28 例中痊愈 5 例, 显效 7 例, 进步 14 例, 无效 2 例, 总有效率为 92.9%, 愈显率为 42.9%; 对照组 28 例中痊愈、显效、进步、无效分别为 1 例、3 例、18 例、6 例, 总有效率与愈显率分别为 78.6% 及 14.3%。两组间总有效率比较差异无统计学意义 ($P < 0.05$), 愈显率比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

3.3 两组患者治疗前后运动神经、感觉神经波幅及传导速度比较

表 1 示, 两组治疗前运动神经、感觉神经波幅及传导速度比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。治疗后, 两组运动神经、感觉神经波幅及传导速度与治疗前比较均明显提高 ($P < 0.05$); 治疗组运动神经波幅、传导速度均较对照组提高明显 ($P < 0.05$); 两组感觉神经波幅、传导速度比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

4 讨论

从周围神经损伤后经历华勒氏病变, 到轴突发

芽生长, 逐渐穿越损伤区到达终末重新支配靶组织实现功能重建, 是一个复杂而又漫长的过程。尽管显微外科及生物工程技术的发展能实现损伤神经在结构上更完美地接驳和修复, 但功能的恢复始终不太理想, 不少患者因此丧失工作能力, 生活质量严重下降, 甚至引发焦虑、抑郁等心理问题。如何为周围神经损伤患者提供一个优选的治疗方案, 促进神经功能的早日恢复, 是临床医生最关注的问题。

靶向治疗是精准医学的基础, 其疗效优劣的关键在于能否准确找到病灶靶点。针灸治病的疗效同样取决于取穴的精准性, 而在针灸取穴原则中, 局部取穴是精准取穴的体现, 也是起效的关键。所谓“局部”针对的就是“病灶”, 而精准把握损伤病灶, 明确治疗靶点, 在损伤性疾病的针灸治疗方案中尤为重要。从表面上看, 周围神经损伤是位于外周局部的轴突损伤。然而神经元作为一个细胞整体, 轴突与胞体之间关系密切, 轴突的病变将不可避免地累及胞体, 使其发生一系列形态学改变及一定数目的凋亡^[1]。如有研究报道, 在轴突损伤后神经元胞体会出现萎缩、尼氏小体溶解、细胞核肿胀边移等变化^[1]; 切断坐骨神经后, 腰段脊髓 (L4 ~ L5) 背根神经节内的神经元在 24 h 内开始死亡, 损伤后 2 周死亡率约 21%, 而损伤后 2 个月其数量丢失接近 35%^[2]; 臂丛损伤大鼠在损伤早期 (3 天) C5 ~ T1 脊髓节段即可检测到大量细胞凋亡, 且损伤越重凋亡速度越快、程度越高^[3]。可见, 周围神经损伤的不仅是外周轴突, 还有相应脊髓节段的神经元, 即存在两个病灶靶点。而目前临床所有无创检查如 CT、MRI 等尚不足以发现脊髓神经元形态学和数目的变化, 因此该病灶很容易被临床医师忽视。此外, 神经元胞体是整个周围神经系统的营养中心, 其存活的数量和质量是神经成功再生的前提^[4], 胞体萎缩凋亡必然会导致轴突再生不良, 神经纤维数目进一步减少, 肢体功能难以完全恢复。因此, 尽早给予干预措施预防脊髓神经元的凋亡, 对促进神经再生和功能的恢复具有重

表 1 两组创伤性四肢周围神经损伤患者治疗前后运动神经、感觉神经波幅及传导速度比较 $[P_{50} (P_{25}, P_{75})]$

组别	时间	例数	运动神经波幅/mV	运动神经传导速度/m·s ⁻¹	感觉神经波幅/ μ V	感觉神经传导速度/m·s ⁻¹
治疗组	治疗前	28	1.19 (0.02, 3.73)	27.60 (0.00, 42.55)	1.57 (0.34, 3.40)	30.30 (22.65, 37.08)
	治疗后	28	5.45 (1.61, 9.65) ^{a) b)}	50.80 (39.60, 60.90) ^{a) b)}	2.95 (0.10, 6.28) ^{a)}	35.60 (29.05, 45.30) ^{a)}
对照组	治疗前	28	2.15 (0.08, 4.75)	22.90 (0.00, 40.85)	2.15 (0.36, 4.03)	34.28 (0.00, 39.37)
	治疗后	28	2.90 (0.22, 6.60) ^{a)}	36.25 (12.08, 51.08) ^{a)}	2.65 (0.90, 6.58) ^{a)}	40.80 (22.40, 44.00) ^{a)}

注: a) 与本组治疗前比较, $P < 0.05$; b) 与对照组治疗后比较, $P < 0.05$ 。

要意义。与传统惯用的单靶点取穴相比,双靶点取穴方案同时重视了对脊髓神经元的保护作用,更全面地兼顾到对周围神经损伤后产生两个病灶的修复。

督脉循行于人体背部正中,与脊髓所在位置相似。研究^[15-17]证实,督脉穴电针可显著降低脊髓神经元的凋亡,改善运动神经功能,且作用明显优于夹脊穴和非穴位,可见督脉穴是保护脊髓神经元的优选经穴。另有实验^[18-20]也发现,督脉穴电针能上调脑源性神经营养因子(BDNF)、神经生长因子(NGF)、神经营养因子3(NT-3)等多种神经营养因子的表达。因此,督脉电针对神经元的保护作用很可能是通过促进神经营养因子的内源性分泌,为胞体提供更多的营养支持避免其凋亡来实现的。在本研究中,支配上肢的三条主要神经(桡神经、正中神经、尺神经)由C5~C8、T1脊神经发出的纤维组成,脊神经与脊髓相连,每对脊神经皆从与其相对应的脊髓节段分出,而督脉上的大椎、陶道、身柱穴与上肢神经对应的脊髓节段位置相近;坐骨神经是支配下肢的主要神经干(胫神经、腓总神经是其分支),由L4~L5和S1~S3脊神经发出的纤维组成,其对应的腰髓、骶髓节段位置相当于T12~L1椎骨水平,与督脉上的中枢、脊中、悬枢穴接近。因此,对于上肢或下肢神经损伤,在局部循经取穴的基础上,可针刺以上与损伤脊髓节段相近的督脉穴位,在调理督脉经气的同时可保护神经元。百会乃诸阳之会,腰阳关为人体真火阳气必经之关隘,两者皆为督脉要穴,结合使用更能振奋阳气,加强通督温阳之力,鼓舞气血运行,促进肢体功能的恢复。

本研究结果显示,治疗组临床疗效评定优良率高于对照组,这表明双靶点取穴方案在促进周围神经损伤患者功能恢复方面比传统惯用的单靶点治疗效果更好。此外,神经电生理检查是评估神经损伤程度的重要手段,波幅和神经传导速度客观反映了轴突和髓鞘的病变程度。本研究中治疗组电生理检测的愈显率显著高于对照组,运动神经波幅和传导速度的改善程度亦高于对照组,在感觉神经的改善程度上虽未能体现出优势,但与治疗前相比也有所恢复,这提示双靶点取穴能更显著地促进损伤神经在电生理指标方面的改善。综上,双靶点取穴方案可能更好地解决了脊髓神经元凋亡的问题,从而为周围神经的修复提供了保证。期待今后通过扩大样本量,并结合生活质量评定量表、心理健康评估量

表等更综合地评价双靶点取穴方案的疗效。

参考文献

- [1] 李林,程爱国. 坐骨神经切断后继发相应节段脊髓神经元损伤及其保护的研究进展 [J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2008, 11(2): 262-266.
- [2] 缪建云,练克俭. 糖皮质激素治疗神经损伤的研究进展 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2009, 24(6): 572-574.
- [3] 闫泓池,马铁明,陶星,等. 深刺“环跳”在大鼠坐骨神经损伤修复中的抗凋亡机制 [J]. 针刺研究, 2018, 43(11): 711-717.
- [4] 朱新星. 早期康复训练并物理因子治疗对创伤性周围神经损伤后手功能恢复的影响 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(64): 90-91.
- [5] 付惠玲,宋舜意,田金富. 神经肌肉电刺激治疗分娩性臂丛神经麻痹疗效观察 [J]. 新乡医学院学报, 2016, 33(3): 221-223.
- [6] 黄若强,张兆毅,邱忠朋. 显微外科技术修复周围神经损伤临床观察 [J]. 中国实用神经疾病杂志, 2015, 18(4): 112-113.
- [7] 章明星,王蕊,刘阳阳,等. 基于现代文献总结针灸治疗周围神经损伤选穴规律 [J]. 北京中医药大学学报, 2015, 38(11): 857-863.
- [8] 胥少汀,葛宝丰,徐印坎. 实用骨科学 [M]. 3版. 北京: 人民军医出版社, 2010: 934-943.
- [9] 朱盛修,宋守礼. 周围神经伤学 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2002: 100-103.
- [10] 谢升伟. 周围神经损伤后神经再生及中枢神经元变化的中药调控实验研究 [J]. 长春: 吉林大学, 2005.
- [11] 苏俊仁,施杞,周重建,等. 中医药促进周围神经损伤再生修复的研究进展 [J]. 福建中医学院学报, 2005, 15(S1): 1-3.
- [12] MCKAY HA, BRANNSTROM T, WIBERG M, et al. Primary sensory neurons and satellite cells after peripheral axotomy in the adult rat: timecourse of cell death and elimination [J]. Exp Brain Res, 2002, 142(3): 308-318.
- [13] 王伟,尹宗生,胡勇,等. 大鼠臂丛神经损伤后对低级中枢运动神经元凋亡的影响 [J]. 临床骨科杂志, 2004, 7(4): 456-459.
- [14] 张文明,张立群,顾玉东. 周围神经损伤后神经元死亡的影响因素 [J]. 中华手外科杂志, 2001, 17(增刊): 73-75.
- [15] 吕威,莫雨平,李冰,等. 督脉电针对不同时间段脊髓损伤大鼠运动功能及p75神经营养素受体表达的影响 [J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(8): 876-883.
- [16] 邹恩苗,高丽萍,胡洁,等. 督脉电针治疗对脊髓损伤大鼠神经细胞自噬及凋亡的影响 [J]. 中国中医骨伤

- 科杂志, 2019, 27(11): 11-14.
- [7] 李淑敏, 李文杰, 曾园山, 等. 不同局部穴位电针对大鼠损伤脊髓组织降钙素基因相关肽表达的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(9): 823-827.
- [8] 莫雨平. 基于 NT-3 不同受体介导的信号通路探讨督脉电针对大鼠脊髓损伤的影响 [D]. 北京: 北京中医药大学, 2015.
- [9] 李后超, 刘义富, 窦静敏, 等. 督脉电针结合超短波疗法对大鼠脊髓全横断损伤后脑源性神经生长因子和神经轴突生长抑制剂-A 表达的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2017, 32(9): 977-983.
- [20] 李灵玲, 周达岸, 杨燕兴, 等. 联合应用督脉电针和游泳训练后脊髓损伤大鼠神经干细胞分化方向的研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(2): 172-176.

Traumatic Peripheral Nerve Injury of Limbs in 28 Cases Treated by Electroacupuncture with Double-target Acupoints Selection Protocol

HE Guanheng^{1,2}, RUAN Jingwen², LAI Xinsheng¹

1. Clinical Medical College of Acupuncture Moxibustion and Rehabilitation, Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou, 510405; 2. The First Affiliated Hospital, Sun Yat-Sen University

ABSTRACT Objective To compare the clinical effect of electroacupuncture with double-target acupoints selection protocol and single-target acupoints selection protocol in the treatment of traumatic peripheral nerve injury of limbs. **Methods** Fifty-six patients with limb dysfunction caused by traumatic peripheral nerve injury were randomly divided into control group and treatment group with 28 cases in each group. The patients in the control group were treated with traditional single-target acupoints selection protocol, i. e. acupoints were selected along the route of the peripheral nerve trunk, while the patients in the treatment group were treated with the improved double-target acupoints selection protocol, i. e. acupoints were additionally selected along du mai (Governing Vessel). Both groups were treated with electroacupuncture for 30 minutes, once every other day, three times a week, for 15 weeks in total. Electromyography was performed to test the amplitudes and conduction velocities of motor and sensory nerves before and after treatment. The clinical effect and neuro-electrophysiological effect were evaluated after treatment. **Results** The total effective rate of treatment group was 89.3% (25/28), while that of control group was 78.6% (22/28), with no significant difference between groups ($P > 0.05$); however, the marked effective rate of treatment group was 67.9% (19/28), which was significantly higher than 39.3% (11/28) of control group ($P < 0.05$). In terms of neuro-electrophysiological effect, the total effective rate of treatment group and control group was 92.9% (26/28) and 76.6% (22/28) respectively, and the difference between groups were not statistically significant ($P > 0.05$); the marked effective rate was 42.9% of treatment group, which was significantly higher than 14.3% (4/28) of control group ($P < 0.05$). The amplitudes and conduction velocities of motor and sensory nerves after treatment were significantly improved than before treatment in both groups; and the improvements were more obviously in treatment group than in control group ($P < 0.05$). **Conclusion** Both single-target and double-target acupoint selection protocols of electroacupuncture can effectively promote the recovery of nerve function after peripheral nerve injury, and the double-target electroacupuncture protocol is more effective, and has better improvements of electrophysiological indexes of the injured nerves.

Keywords peripheral nerve injury; double-target acupoints selection; single-target acupoints selection; electroacupuncture; neuron

(收稿日期: 2020-03-10; 修回日期: 2020-06-30)

编辑: 叶 晨