

## 慢性腱病的临床治疗进展

成心锐 马良或 芮云峰

慢性腱病,也称肌腱的过度使用性损伤,是骨科、康复、运动医学和老年医学的常见病。在跑步运动员中最为常见,好发于膝部、踝部以及腓骨的肌腱部位。在篮、排球运动员中,膝部肌腱病的患病率已经分别达到了32%和45%<sup>[1]</sup>。有统计表明,超过30%的运动损伤源于慢性腱病<sup>[2]</sup>。在中国,随着体育事业的蓬勃发展,慢性腱病的发生率逐年增加,其临床治疗也受到越来越多临床医师和研究者的关注。

慢性腱病临床表现为运动相关性疼痛、局部压痛、受损区域肌张力下降等。一般认为,慢性腱病是由于肌腱承受高负荷过劳性损伤所导致,尤其是跟骨、腓骨、胫骨后、腓绳、髌骨等一些远端肢体肌腱更容易受到损伤。

以往认为慢性腱病是由早期短暂疼痛性肌腱炎或腱周围炎发展演变而来。但近期许多研究证据表明,在慢性腱病中没有找到炎症的生化与组织学证据,不能判定炎症细胞与肌腱的病变存在直接关系<sup>[3]</sup>。同时有实验对比损伤肌腱和正常肌腱,发现前者存在一定程度的新生血管和神经的增加<sup>[4]</sup>。这一现象不仅可以解释慢性腱病时肌腱疼痛的症状,而且更精确地描述了关于肌腱组织变性和不完全再生的循环过程。Rui等<sup>[5]</sup>提出“肌腱干细胞的错误分化是慢性腱病潜在的病理机制”的观点,并证实了在慢性腱病发病过程中,力学刺激导致BMP-2表达增加,对肌腱干细胞错误分化起到调控作用。

由于目前慢性腱病潜在的发病机制尚未阐明,临床仍缺乏有效的治疗方案。本文对当前慢性腱病的临床治疗进展作一综述,旨在为该病的进一步治疗提供参考。

### 一、药物治疗

1. 非甾体类消炎药:近年来,慢性腱病一直使用非甾体类消炎药(NSAIDs)进行治疗,但是在慢性腱病的病理机制中缺乏炎症的生化和组织学证据。虽然已有NSAIDs治疗慢性腱病有效的报道,但存在一些相反的观点。甚至有研究认为,NSAIDs可能会抑制肌腱损伤后的修复过程<sup>[6]</sup>。虽然有研究表明,NSAIDs在某些部位有短期的镇痛作用<sup>[7]</sup>,但是很少有证据表明它可以长期缓解慢性症状。因此,一般情况下临床上NSAIDs暂时缓解腱病引起的疼痛,而不推荐长期使用。

2. 硝酸甘油(GTN):GTN治疗慢性腱病的作用机制是一

氧化氮合酶将GTN转换成具有生物活性的一氧化氮(NO),进而NO诱导肌腱成纤维细胞增殖,胶原形成,肌腱组织愈合<sup>[8]</sup>。临床研究表明,外用GTN对慢性腱病的治疗有积极作用,可以有效改善慢性腱病的疼痛、康复肌腱,恢复日常活动。随访发现70%的实验患者在停止治疗5年后未再表现出临床症状<sup>[9-10]</sup>。虽然有多项证据表明GTN可以暂时缓解慢性腱病疼痛,但其长期效果仍有待考证。

### 二、注射疗法

最初多用糖皮质激素治疗慢性腱病中的炎症反应,但随着炎症反应理论受到越来越多的质疑,其他注射疗法逐渐得到发展。注射疗法有许多种类,例如皮质类固醇激素注射、富集血小板血浆注射、自体全血注射、硬化剂注射、增生剂注射。虽然有许多研究已经证实了注射疗法的预期效用,但因为实验存在方案设计和操作流程的不同,临床很难将注射疗法明确作为首选治疗方案。

1. 皮质类固醇激素:早期认为,在受损肌腱中发生的变质作用会在周围组织中引起一系列炎症反应,这可能会导致慢性腱病病变部位的疼痛和肿胀<sup>[11]</sup>,但近期研究表明炎症在慢性腱病中起的作用有限。不过皮质类固醇激素仍然作为一线治疗药物,可以在初期缓解疼痛。

对比皮质类固醇激素、离心训练的价值:在随访的前6个月中所有实验组症状都有所改善(即疼痛缓解和功能增强)<sup>[12]</sup>。随访期末,离心训练组保持其积极效应,而皮质类固醇激素注射组症状已不再缓解。同样,与胰蛋白酶抑制剂法对比,或者与物理疗法对比时,得到类似结论:皮质类固醇激素可以在初期改善症状,但没有长久疗效<sup>[13]</sup>。

同时也有学者质疑皮质类固醇激素注射法的安全问题:许多接受了皮质类固醇激素治疗的患者出现了跟腱断裂的现象。因此Gill等<sup>[14]</sup>进行了研究并发现,通过荧光辅助的方法定位肌腱位置,可以使跟腱鞘内注射变得更加安全有效。综上所述,注射皮质类固醇治疗肌腱有短期缓解疼痛的作用,但是其长期效用不明显。

2. 富集血小板血浆(platelet rich plasma, PRP):目前注射疗法主要集中在PRP领域。PRP是来源于人体血浆的血制品,是从自体全血中通过离心将血小板浓缩提取出来,其主要成分是富集的血小板血浆,浓度通常在正常血小板浓度的五倍以上。目前认为,PRP治疗慢性腱病的基本原理是它能在慢性腱病病变部位提供大量生长因子,刺激间充质细胞增殖、胶原蛋白的合成和血管生成<sup>[15]</sup>,促进其愈合修复。

临床研究比较PRP与皮质类固醇激素注射法<sup>[16]</sup>,疗效提示PRP组有较大优势。但比较PRP注射合并物理疗法和单纯物理疗法治疗慢性腱病<sup>[17]</sup>,发现两者均有较好的疗效,但两者间并

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-0785.2013.15.088

基金项目:国家自然科学基金青年基金(81201422);江苏省自然科学基金青年基金(BK2012334);东南大学基本科研业务费“创新基金”(3290002401);国家大学生创新训练计划(1210286090);中国博士后科学基金和江苏省博士后科学基金特别资助项目(2012M520983)

作者单位:210009 南京,东南大学医学院(成心锐、马良或、芮云峰);东南大学附属中大医院骨科(芮云峰)

通讯作者:芮云峰, Email:ruiyunfeng@126.com

无显著差异。也有一些研究旨在确定不同类型腱病中应用 PRP 注射的意义,大多数结果都显示能改善疼痛、恢复功能和显著增加患者满意度。目前临床观察到的 PRP 疗效存在较多争议,部分实验缺少对照组,也存在一些设计上的不足。因此,为了证实 PRP 注射疗法在腱病治疗中的确切作用,必须通过更多严密的随机对照研究获得进一步的实验数据。

3. 自体全血注射:在慢性腱病治疗中,自体全血注射疗法相对较新。此方法侧重于在机体对肌腱退化和损伤应答中增强体内的生物过程,从而更快更好地愈合。由于内环境中存在着大量的生长因子和蛋白质,注射的自体全血可以通过刺激复杂血管反应和胶原蛋白再生过程,进而促进肌腱的愈合<sup>[18]</sup>。已有实验表明其中的两种因子:转化生长因子- $\beta$  (TGF- $\beta$ )和成纤维细胞生长因子可作为肱骨外上髁炎愈合的调节因子,促进受损肌腱愈合<sup>[19]</sup>。

虽然自体全血注射的效果不如 PRP 注射<sup>[20]</sup>,但其疗效仍不容忽视。Kazemi 等<sup>[21]</sup>在一项 60 例腱病的随机对照中,对两个实验组分别注射自体全血和皮质类固醇激素。8 周后,全血注射组在疼痛评分、握力评分等各方面都有更好的表现。但是疼痛的缓解不能直接归因于注射自体全血,仍需对自体全血注射治疗慢性腱病疗效的证据进行进一步的评估。

4. 胰蛋白酶抑制剂:基质金属蛋白酶可以分解肌腱组织的基质成分,在肌腱生长和损伤修复过程中发挥非常重要的作用。近期有研究发现,在慢性腱病修复过程中基质金属蛋白酶表达增加,这些酶可能延迟肌腱愈合,加重症状<sup>[22]</sup>。在机体主要的承重肌腱(如跟腱、髌腱和腓绳肌腱)中,Orchard 等<sup>[23]</sup>发现注射胰蛋白酶抑制剂有一定疗效,但没有皮质类固醇激素明显。因此,目前胰蛋白酶抑制剂只被用作二线药物。

5. 硬化剂:慢性腱病的病理生理学研究表明,在受损肌腱组织中新生神经血管有所增多。有研究认为,新生神经组织密度增加是腱病疼痛发生的主要原因<sup>[24]</sup>。这个假说为硬化剂疗法奠定了基础:可以通过注射碱性因子,破坏新生血管和神经结构,从而降低机体的疼痛症状。

硬化剂通常被用于治疗静脉曲张和毛细血管扩张症,也被认为是探究慢性腱病中硬化剂作用的主要试剂。有研究发现,除肱骨外上髁炎外<sup>[25]</sup>,硬化剂对大多肌腱病都有明显效果,所以其巨大的潜在研究价值仍值得关注。

6. 增生疗法:增生疗法是一种促使机体更新的再生形式,其目的是使病变区域的肌腱和韧带恢复正常的长度和力量。一般将高容量注射剂(葡萄糖、苯酚、盐水、甘油或鱼肝油酸钠等溶液)注入韧带或肌腱与骨连接处,刺激组织产生严重但局限的炎症反应<sup>[26]</sup>,诱导炎症细胞聚集并触发创伤愈合级联反应的第一步。这些细胞可在注射部位分泌胶原纤维。随着这种新胶原的成熟,被注射治疗的韧带或肌腱会得到缩短和加固。

综合分析显示,增生注射疗法可以在病程中期减少肱骨外上髁炎的疼痛,而且在缓解跟腱病疼痛方面的疗效甚至优于离心训练<sup>[27]</sup>。但若想临床上广泛采用此技术,仍需对其可行性和安全性做进一步的研究。

### 三、离心训练

离心训练一直是慢性腱病治疗和康复的首选方案,效果显

著且无不良反应,其实质主要是主动拉长肌纤维。相比同心训练(肌纤维在张力下收缩),离心训练耗氧耗能更少,收缩力更强,营造了一个低热量、低代谢产物的微环境,从而减少了限制肌腱愈合的刺激因素。

大量证据表明,离心训练能够显著促进慢性腱病的康复。Shalabi 等<sup>[28]</sup>在离心训练前后,用磁共振成像分别评估了 25 例慢性跟腱病患者,结果显示所有肌腱损伤都有所愈合,疼痛程度有所改善。与同心训练相比,离心训练在缓解疼痛、恢复运动功能等方面具有显著的优越性<sup>[29]</sup>。近期与单纯的离心训练疗法相比,离心训练合并体外冲击波疗法会有更好的疗效<sup>[30]</sup>。该研究提示,多学科综合治疗存在一定的研究价值。

### 四、体外冲击波疗法(ESWT)

ESWT 是指通过物理学介质传导的机械性脉冲震波直接冲击受伤肌腱。ESWT 不仅可以阻止与产生疼痛症状相关的腱病组织神经化,从而减轻疼痛<sup>[31]</sup>,而且还可以使肌腱细胞大量增殖,促进损伤肌腱的愈合。此法已经广泛应用于包括腱病在内的各种软组织损伤的治疗。

临床研究显示,ESWT 治疗效果(疼痛缓解,肌腱修复)比离心训练和 NSAIDs 保守治疗明显<sup>[32-34]</sup>。应用体外冲击波技术治疗肌腱慢性炎症具有损伤小、安全可靠、方法简便等优势,值得临床进一步推广和应用。目前 ESWT 在慢性腱病治疗中并非首选,通常在离心训练或皮质类固醇注射等方法无效时使用。

### 五、细胞疗法

病理生理学研究表明,肌腱干细胞的错误分化会影响慢性腱病的恢复和愈合,所以可以通过植入细胞的方法,调控干细胞的分化方向,但确切的细胞和分子生物学机制尚未阐明。有研究在超声引导下在病变局部植入自体肌腱细胞(ATI),发现其对临床症状有实质性的改善<sup>[35]</sup>。但有实验<sup>[36]</sup>认为,目前的证据不足以证明细胞疗法是安全和有效的:虽然细胞疗法并发症较少,但在组织学、超声检查、生物功能上的结果模糊,仍有待进一步研究。

### 六、经皮射频消融术(radiofrequency ablation, RFA)

RFA 是利用射频消融针经皮穿刺入病变部位内,靶组织中的正负离子在射频电场中高速振动、升温,使局部组织发生变性、凝固坏死。RFA 过程简单易行,有替代开放性手术疗法的潜力。但在 Shibuya 等<sup>[37]</sup>回顾的 47 例经皮射频消融术的案例中,出现了跟腱断裂的情况,所以建议临床医师要谨慎选择此方法。

### 七、深部按摩疗法(deep friction massage, DFM)

DFM 也称软组织松动术、深部组织按摩法。多项实验提示深部按摩法对肘部腱病、冈上肌肌腱病的治疗有一定效果。但因和其他治疗方法相比缺乏可比性,所以对 DFM 的独立效用<sup>[38]</sup>,仍有待进一步研究。

### 八、手术疗法

手术治疗慢性腱病是指通过切除愈合失败的纤维化粘连和受损肌腱,从而恢复血管,刺激活跃的肌腱,重新启动蛋白质的合成,促进其修复。手术方法种类繁多,其中开放手术和关节镜清理术是最常见的方法,但实验结果因人而异。

在关于 36 例肱骨外上髁炎患者进行关节镜清理术的研究中发现<sup>[39]</sup>,所有患者平均在发病 19 个月,因保守治疗无效而

进行手术。3年后 Mayo 肘关节诊断评分 11.1, 疼痛改善率达 96%。研究证实内镜辅助下进行经皮腱切断术可对小于 2.5 cm 的明确病变的离体肌腱有效<sup>[40]</sup>。这种技术可以用在门诊局部麻醉下, 超声辅助引导, 精确定位病理部位。

虽然有证据支持慢性腱病可以进行手术治疗, 但其治疗失败率仍高达 20%~30%<sup>[41]</sup>。因此, 手术疗法应在患者对多种保守治疗无效时作为最后方案使用。

### 九、传统中医疗法

中医学上, 慢性腱病多为急性伤筋失治、误治迁延或多动负重部位的慢性劳损所致, 病机为气血运行不畅, 血不容筋导致肌肉挛缩疼痛, 活动受限。中药疗法和针灸疗法可以通过促进肌腱的血流量和成纤维细胞的活动缓解疼痛、改善症状。

1. 中药疗法: 由血竭、藏红花、净乳香、麝香、樟脑配成的展筋丹<sup>[42]</sup>在服用伴按摩两个疗程(2周)后效果甚佳; 由乌梢蛇、制川乌、全蝎、黄芪、骨碎补、牛膝、鸡血藤、木瓜、麻黄、川芎、防风配成的自制展筋活血药酒<sup>[43]</sup>伴按摩疗法治疗肱骨外上髁炎患者, 78例患者中治愈76例, 显效2例, 效果明显。

2. 针灸疗法: (1) 阿是穴封闭治疗: 阿是穴即疼痛敏感点。阿是穴封闭治疗<sup>[44]</sup>, 是指消毒阿是穴及周围皮肤后, 在阿是穴处注射强的松龙注射液和利多卡因注射液。进针后缓慢提插数次, 深度根据部位而定, 待有酸、麻、胀等感觉后回抽无血即缓慢注药, 并缓慢旋转针筒使药液均匀分布在穴位周围。

(2) 钩针疗法: 钩针疗法是指先在疼痛部位将杨氏钩针针尖瞬间刺表皮, 深达病所。后相继行提插法、钩拉法, 针尖轻钩肌纤维 3~5 次, 然后再旋转钩针柄, 用钩针头部在痛处行推刮法和按摩法 3~7 次。研究者<sup>[45]</sup>使用钩针法治疗肱骨外上髁炎 68 例患者, 并与电针法对照, 取得了较好的结果。研究结果显示, 钩针组有效率为 95.6%, 高于对照的电针组的 80.6%。

但该实验仅证明了钩针法对肱骨外上髁炎的效果。因为肱骨外上髁炎的病位浅, 利于钩针操作, 方便安全, 所以只要疼痛定位准确, 疗效良好, 可以临床推广应用。但对于其他部位的慢性腱病, 钩针法的效果仍需进一步研究。

(3) 合谷刺疗法: 合谷刺是五刺法的一种, 属于重刺法, 临床上多用于治疗痹证。用此手法治疗肱骨外上髁炎起到行气通络、止痛之功。在 30 例肱骨外上髁炎实验组中<sup>[46]</sup>, 研究者于压痛最明显点直刺一针, 得气后将针退至皮下, 向上方斜刺, 得气后再将针退至皮下, 向下方斜刺, 得气后留针 30 min, 并配曲池、肘髻、手三里、三间直刺, 留针 30 min。虽然有效率高达 96.7%, 但该实验缺少对照组的严格对照, 所以结果的准确性仍有待考证。

(4) 关刺疗法: 四肢关节部位肌肉的尽端即筋经, 多连接于关节, 此种方法针刺四肢肌肉尽端的关节附近, 故名“关刺”。当针刺在跟腱与内、外踝之间紧贴跟腱侧, 以内、外踝一侧或内、外踝左右两侧直刺, 针尽量抵触及筋, 而不刺伤筋脉。研究者<sup>[47]</sup>对 24 例慢性跟腱病病例进行实验, 93.33% 的总有效率说明此法疗效可观。

(5) 温针灸疗法: 温针灸疗效确切, 并且痛苦小, 患者乐于接受。毕新辉等<sup>[48]</sup>对 22 例肱骨外上髁炎病例进行了温针灸实

验。用 2 寸毫针依次刺入曲池、手三里、阿是穴, 捻转进针入 1.5 寸。再将艾绒插于针柄上燃尽, 使热感沿针身直达患部。实验结果全部表现积极效果, 说明温针疗法具有一定的治疗意义。温针灸疗法能使病变部位血管扩张, 血流加快, 促进血液循环, 炎症吸收, 组织修复, 故有温经行气、活血散瘀、扶正祛邪之功能。

(6) 针刀疗法: 针刀治疗时, 操作者在对患者进行局麻后垂直进针刀, 刀口线与肌纤维纵轴平行, 直达骨面, 先纵行切割 2~3 刀, 再调转刀锋呈横轴方向切割 2~3 刀再沿肌纤维方向摆动疏通后出针。再进行浮针“扫散”手法, 一般 50~100 次后出针。针刀疗法对于肱骨外上髁炎疗效更佳。在 86 例肱骨外上髁炎病例实验中<sup>[49]</sup>, 治愈率高达 97.6%。

综上所述, 目前临床慢性腱病的首选方法仍以 NSAIDs 治疗和离心训练疗法为主。注射疗法使用范围也较广泛, 注射肾上腺皮质激素可以很好地减缓疼痛, 但是长期效果欠佳。注射 PRP 或自体全血的效果比注射肾上腺皮质激素要明显, 但实验结果缺少对照, 尚缺乏确切证据。而胰蛋白酶抑制剂、硬化剂和增生剂的临床效用仍需进一步考证。体外冲击波疗法和传统医学疗法效果都较好, 但传统医学疗法大多缺少严格对照。在离心训练或皮质类固醇注射等多个保守治疗方法无效时, 可考虑手术疗法。手术治疗虽然可以减缓症状, 但并发症发病率较高, 目前仅作为二线方案用于治疗保守方法无效的患者。也有研究表明细胞疗法、经皮射频消融术疗法和深部按摩疗法对慢性腱病有治疗效果, 但因缺少对照、多个研究数据不一致, 仍有待进一步研究。

### 参 考 文 献

- [1] Lian OB, Engebretsen L, Bahr R. Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. *Am J Sports Med*, 2005, 33: 561-567.
- [2] Khan KM, Scott A. Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *Br J Sports Med*, 2009, 43: 247-252.
- [3] Hreljac A, Marshall RN, Hume PA. Evaluation of lower extremity overuse injury potential in runners. *Med Sci Sports Exerc*, 2000, 32: 1635-1641.
- [4] Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, et al. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med*, 2002, 36: 95-101.
- [5] Rui YF, Lui PP, Chan LS, et al. Does erroneous differentiation of tendon-derived stem cells? *Chin Med J*, 2011, 124: 606-610.
- [6] Magra M, Maffulli N. Nonsteroidal antiinflammatory drugs in tendinopathy: friend or foe. *Clin J Sport Med*, 2006, 16: 1-3.
- [7] Spacca G, Cacchio A, Forgacs A, et al. Analgesic efficacy of a lecithin-vehiculated diclofenac epolamine gel in shoulder periarthritis and lateral epicondylitis: a placebocontrolled, multicenter, randomized, double-blind clinical trial. *Drugs Exp Clin Res*, 2005, 31: 147-154.
- [8] Murrell GA, Szabo C, Hannafin JA, et al. Modulation of tendon healing by nitric oxide. *Inflamm Res*, 1997, 46: 19-27.
- [9] Paoloni JA, Appleyard RC, Nelson J, et al. Topical nitric oxide application in the treatment of chronic extensor tendinosis at the elbow: a randomized, doubleblinded, placebo-controlled clinical trial. *Am J Sports Med*, 2003, 31: 915-920.
- [10] McCallum SD, Paoloni JA, Murrell GA. Five-year prospective comparison study of topical glyceryl trinitrate treatment of chronic lateral epicondylitis at

- the elbow. *Br J Sports Med*, 2011, 45: 416-420.
- [11] Capasso G, Testa V, Maffulli N. Aprotinin, corticosteroids and normosaline in the management of patellar tendinopathy in athletes: a prospective randomized study. *Injury*, 1997, 3: 111-115.
- [12] Kongsgaard M, Kovanen V, Aagaard P, et al. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports*, 2009, 19: 790-802.
- [13] Tonks JH, Pai SK, Murali SR. Steroid injection therapy is the best conservative treatment for lateral epicondylitis: a prospective randomised controlled trial. *Int J Clin Pract*, 2007, 61: 240-246.
- [14] Gill SS, Gelbke MK, Mattson SL, et al. Fluoroscopically guided low-volume peritendinous corticosteroid injection for Achilles tendinopathy. A safety study. *J Bone Joint Surg Am*, 2004, 86-A: 802-806.
- [15] Mishra A, Woodall J Jr, Vieira A. Treatment of tendon and muscle using platelet-rich plasma. *Clin Sports Med*, 2009, 28: 113-125.
- [16] Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, et al. Positive effect of an autologous platelet concentrate in lateral epicondylitis in a double-blind randomized controlled trial: platelet-rich plasma versus corticosteroid injection with a 1-year follow-up. *Am J Sports Med*, 2010, 38: 255-262.
- [17] Filardo G, Kon E, Della Villa S, et al. Use of platelet-rich plasma for the treatment of refractory jumper's knee. *Int Orthop*, 2010, 34: 909-915.
- [18] De Vos RJ, van Veldhoven PL, Moen MH, et al. Autologous growth factor injections in chronic tendinopathy: a systematic review. *Br Med Bull*, 2010, 95: 63-77.
- [19] Rabago D, Best TM, Zgierska AE, et al. A systematic review of four injection therapies for lateral epicondylitis: prolotherapy, polidocanol, whole blood and platelet-rich plasma. *Br J Sports Med*, 2009, 43: 471-481.
- [20] Thanasas C, Papadimitriou G, Charalambidis C, et al. Platelet-rich plasma versus autologous whole blood for the treatment of chronic lateral elbow epicondylitis: a randomized controlled clinical trial. *Am J Sports Med*, 2011, 39: 2130-2134.
- [21] Kazemi M, Azma K, Tavana B, et al. Autologous blood versus corticosteroid local injection in the short-term treatment of lateral elbow tendinopathy: a randomized clinical trial of efficacy. *Am J Phys Med Rehabil*, 2010, 89: 660-667.
- [22] Magra M, Maffulli N. Matrix metalloproteases: a role in overuse tendinopathies. *Br J Sports Med*, 2005, 39: 789-791. PMID: PMC1725078
- [23] Orchard J, Massey A, Brown R, et al. Successful management of tendinopathy with injections of the MMP-inhibitor aprotinin. *Clin Orthop Relat Res*, 2008, 466: 1625-1632.
- [24] Bjur D, Alfredson H, Forsgren S. The innervation pattern of the human Achilles tendon: studies of the normal and tendinosis tendon with markers for general and sensory innervation. *Cell Tissue Res*, 2005, 320: 201-206.
- [25] Zeisig E, Fahlstrom M, Ohberg L, et al. Pain relief after intratendinous injections in patients with tennis elbow: results of a randomised study. *Br J Sports Med*, 2008, 42: 267-271.
- [26] Scarpone M, Rabago DP, Zgierska A, et al. The efficacy of prolotherapy for lateral epicondylitis: a pilot study. *Clin J Sport Med*, 2008, 18: 248-254.
- [27] Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomised controlled trials. *Lancet*, 2010, 376: 1751-1767.
- [28] Shalabi A, Kristoffersen-Wilberg M, Svensson L, et al. Eccentric training of the gastrocnemius-soleus complex in chronic Achilles tendinopathy results in decreased tendon volume and intratendinous signal as evaluated by MRI. *Am J Sports Med*, 2004, 32: 1286-1296.
- [29] Jonsson P, Alfredson H. Superior results with eccentric compared to concentric quadriceps training in patients with jumper's knee: a prospective randomised study. *Br J Sports Med*, 2005, 39: 847-850.
- [30] Rompe JD, Furia J, Maffulli N. Eccentric loading compared with shock wave treatment for chronic insertional achilles tendinopathy. A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg*, 2008, 90: 52-61.
- [31] Crisp T, Khan F, Padhiar N, et al. High volume ultrasound guided injections at the interface between the patellar tendon and Hoffa's body are effective in chronic patellar tendinopathy: a pilot study. *Disabil Rehabil*, 2008, 30: 1625-1634.
- [32] Rompe JD, Furia J, Maffulli N. Eccentric loading compared with shock wave treatment for chronic insertional achilles tendinopathy. A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg*, 2008, 90: 52-61.
- [33] Cacchio A, Rompe JD, Furia JP, et al. Shockwave therapy for the treatment of chronic proximal hamstring tendinopathy in professional athletes. *Am J Sports Med*, 2011, 39: 146-153.
- [34] 张隆浩, 黄广林, 满立波. 放散状与聚焦状冲击波治疗肱骨内上髁炎的疗效比较[J/CD]. *中华损伤与修复杂志: 电子版*, 2013, 8: 27-30.
- [35] Wang AW, Bauer S, Goonatilake M, et al. Autologous tenocyte implantation, a novel treatment for partial-thickness rotator cuff tear and tendinopathy in an elite athlete. *BMJ Case Rep*, 2013.
- [36] Lui PP, Ng SW. Cell therapy for the treatment of tendinopathy - A systematic review on the pre-clinical and clinical evidence. *Semin Arthritis Rheum*, 2013.
- [37] Shibuya N, Thorud JC, Humphers JM, et al. Is percutaneous radiofrequency coblation for treatment of achilles tendinosis safe and effective? *J Foot Ankle Surg*, 2012, 51: 767-771.
- [38] Joseph MF, Taft K, Moskwa M, et al. Deep friction massage to treat tendinopathy: a systematic review of a classic treatment in the face of a new paradigm of understanding. *J Sport Rehabil*, 2012, 21: 343-353.
- [39] Lattermann C, Romeo AA, Anbari A, et al. Arthroscopic debridement of the extensor carpi radialis brevis for recalcitrant lateral epicondylitis. *J Shoulder Elbow Surg*, 2010, 19: 651-656.
- [40] Maffulli N, Testa V, Capasso G, et al. Results of percutaneous longitudinal tenotomy for Achilles tendinopathy in middle- and long-distance runners. *Am J Sports Med*, 1997, 25: 835-840.
- [41] Maffulli N, Longo UG, Denaro V. Novel approaches for the management of tendinopathy. *J Bone Joint Surg*, 2010, 92: 2604-2613.
- [42] 王哲. 按摩配合展筋丹治疗肱骨外上髁炎 38 例. *河南中医*, 2006, 26: 59.
- [43] 王锦伟, 慈晓杰. 内服自制展筋活血药酒配合手法按摩治疗网球肘. *中医正骨*, 2011, 23: 45-47.
- [44] 徐德聪. 阿是穴封闭治疗慢性伤筋病体会. *现代中西医结合杂志*, 2004, 13: 1052-1053.
- [45] 冯丽梅. 钩针治疗肱骨外上髁炎 68 例疗效观察. *针灸临床杂志*, 2007, 23: 45.
- [46] 王桢. 合谷刺治疗肱骨外上髁炎 30 例. *河北中医*, 2009, 31: 833.
- [47] 陆永辉. 运用《灵枢》关刺法治疗慢性跟腱炎 24 例. *针灸临床杂志*, 2011, 27: 21-22.

- [48] 毕新辉, 王燕, 付玉民, 等. 温针灸治疗肱骨外上髁炎 22 例. JCAM, 2005, 21: 20. 刀医学研究院首届国际针刀医学学术交流大会论文集, 2008: 99. (收稿日期: 2013-06-06)
- [49] 陈荣鑫, 付安锁. 针刀配合浮针治疗肱骨外上髁炎 86 例. 北京汉章针 (本文编辑: 张岚)

成心锐, 马良戩, 芮云峰.慢性腱病的临床治疗进展 [J/CD].中华临床医师杂志: 电子版, 2013,7 (15): 7158-7162.



中华医学会