



慢性睾丸痛的诊疗进展

汪海峰^{1,2} 刘益鸣² 冯艺^{2△}⁽¹⁾北京大学第一医院麻醉科, 北京 100034; ⁽²⁾北京大学人民医院疼痛医学科, 北京 100044)

摘要 慢性睾丸痛影响病人的经济生产力、家庭及社会作用和性功能, 是困扰男性的常见疾病之一。其病因繁多复杂, 病理生理机制不明, 诊疗颇具挑战性。目前仍未建立统一的诊疗指南, 包括药物、物理治疗等在内的非手术治疗效果不确切, 传统外科手术有一定的效果, 但有创伤性。近年来精索神经阻滞、脉冲射频、精索冷冻消融等微创介入手段逐步应用于慢性睾丸痛的治疗, 进一步扩展了其临床治疗策略。既往的研究聚焦于外科手术的疗效及术式更新, 本文总结了慢性睾丸痛的现状、病因、病理生理机制, 诊断评估及治疗方案, 重点介绍微创介入治疗对慢性睾丸痛的治疗价值。

关键词 慢性睾丸痛; 微创治疗; 精索; 脉冲射频

一、简介

1. 现状及流行病学

慢性睾丸痛 (chronic testicular pain) 是十分棘手的男性常见病症之一, 临幊上引起慢性睾丸痛的病因繁多, 包括感染、肿瘤、精索静脉曲张、牵涉痛等, 但约 25% 的睾丸痛无法明确病因^[1]。在瑞士和土耳其, 慢性睾丸痛病人就诊量分别占据泌尿外科门诊量的 2.5% 和 4.8%^[2], 疼痛门诊里近 1% 的年轻病人述有慢性睾丸痛^[3]。慢性睾丸痛定义为睾丸持续或间歇性疼痛, 持续 3 个月或以上, 严重影响生活质量^[4]。慢性睾丸痛被认为是男性盆腔疼痛综合征的一部分, 其疼痛部位不局限于睾丸, 还包括附睾, 睾丸旁结构和精索, 因此也被称为慢性阴囊内容物疼痛 (chronic scrotal content pain, CSCP)。慢性睾丸痛可累及单侧或双侧, 间断出现或持续存在, 可以是自发痛或由活动和局部受压后诱发, 多发生于 30 多岁的男性。慢性睾丸痛的发生率呈上升趋势, 在荷兰, 慢性睾丸痛发病率约为 3.5%~4%^[2]; 在英国, 其发病率约为 1%^[2]; 而在美国, 每年大约有十万人罹患慢性睾丸痛。慢性睾丸痛显著影响病人的生活质量、社交、经济状况及性行为, 为此病人反复寻求多学科医疗服务以明确病因、控制疼痛^[3]。这样会进一步增加病人的挫败感, 并可能使医患关系紧张。近年来涌现出多种新颖疗法用于治疗慢性睾丸痛, 本文详细阐述慢性睾丸痛的微创介入治疗, 为慢性睾丸痛的治疗提供新的思路。

2. 病因

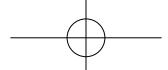
慢性睾丸痛的病因大致分为三类: ①与睾丸相

关的结构异常或病变; ②牵涉痛; ③特发性慢性睾丸痛 (见表 1)。50% 的慢性盆腔疼痛综合征/慢性前列腺炎的病人伴随慢性睾丸痛^[5], 可能是由盆底肌 (尤其是肛提肌) 功能障碍所引起。任何与阴囊内容物具有共同神经传导通路的器官出现病变, 都可以引起该部位牵涉痛。此外, 精神心理因素在慢性睾丸痛中亦发挥重要作用。Schover 等^[6]发现部分无明确器质性病变的阴囊疼痛病人同时出现精神心理症状, 主要包括躯体化障碍 (56%), 严重抑郁 (27%) 和药物依赖 (27%)。尽管对于慢性睾丸痛的病因研究日益深入, 目前仍有 25%~50% 的慢性睾丸痛找不到明确原因, 即称为特发性慢性睾丸痛 (chronic idiopathic testicular pain)^[4]。

二、神经支配及病生理机制

支配睾丸和阴囊的躯体神经起源于 L₁-L₂ 和 S₂-S₄ 节段^[4]。髂腹下神经提供耻骨上皮肤的感觉支配, 髂腹股沟神经负责大腿内侧、阴茎根部和阴囊上部的感觉支配, 生殖股神经生殖支与精索伴行, 并分布于提睾肌及鞘膜, 而阴部神经则分布于阴囊后壁。睾丸的自主神经系统以交感神经为主, 副交感神经仅占 10%。睾丸的交感神经起源于 T₁₀-L₁ 脊髓节段, 通过较小的内脏神经和腹腔神经节的突触传播, 神经节后纤维与睾丸动脉伴行至其神经支配区, 而副交感神经则由 S₂-S₄ 脊髓节段发出。由肾丛和肠系膜间神经丛发出的精索上神经, 由下腹上神经丛发出的精索中神经和由下腹下神经丛发出的精索下神经各自伴随性腺血管和输精管下行分布于附睾和睾丸^[7]。

△ 通信作者 冯艺 doctor_yifeng@sina.com

**表 1 慢性睾丸痛的常见病因**

与睾丸相关的结构异常或病变	牵涉痛	特发性慢性睾丸痛
睾丸肿瘤 Testicular tumor	中段输尿管结石 Mid-ureteral calculi	原因不明
附睾囊肿 Epididymal cyst	腹股沟斜疝 Indirect inguinal hernia	
精液囊肿 Spermatocele	腹主动脉瘤 Aortic or common iliac artery aneurysm	
鞘膜积液 Hydrocele	腰部病变 Lower back disorders	
精索静脉曲张 Varicocele	间质性膀胱炎 Interstitial cystitis	
睾丸、附睾慢性炎症 Chronic inflammation of testis and epididymis		
睾丸间断扭转 Intermittent testicular torsion		
输精管切除术后疼痛综合征 Post-vasectomy pain syndrome		
腹股沟疝修补术后疼痛 Post-inguinal hernia repair pain		

慢性睾丸痛的确切病理生理机制尚不明确，目前流行的理论是外周敏化和中枢敏化。通常受累的外周神经包括髂腹股沟神经、生殖股神经生殖支及阴部神经。伤害性刺激激活无髓鞘的感觉神经元，释放神经多肽（如 P 物质和降钙素基因相关肽），引起神经炎症。反复刺激和神经炎症会引起神经重塑。在神经重塑过程中，基因表达的改变会引起神经结构或受体的变化，从而导致阈电位的降低。神经重塑在外周和中枢神经系统都可以发生，它使得潜伏期缩短，频率增加，并最终促使神经自发放电。慢性睾丸痛病人的睾丸支配神经发生病理改变已被证实。Parekattil 等^[8]比较了慢性睾丸痛病人和正常男性的精索活检结果，发现 84% 的慢性睾丸痛病人至少有 1 根神经发生 Wallerian 变性，而对照组则仅为 20%。发生 Wallerian 变性的神经纤维主要集中在提睾肌纤维、输精管周围组织及输精管鞘和精索后淋巴组织。此外，慢性睾丸痛病人输精管组织对选择性 α_2 受体激动剂的敏感性降低，因此推测突触前 α_2 受体特性的改变可能参与慢性睾丸痛的发生^[9]。

三、诊断及评估

对医师而言，目前仍缺乏公认的评估标准及有效的治疗方案。慢性睾丸痛的评估首先在于鉴别疼痛的可逆原因，包括肿瘤、扭转、感染、输精管切除术后疼痛和精索静脉曲张等，因此需要非常重视病史和体格检查。病史的记录应该重点关注疼痛的部位、性质、严重程度、有无放射痛以及疼痛的加重和缓解因素。此外，还需要详细询问病人既往诊疗经历、手术史、外伤史和性生活情况。如果怀疑有精神心理因素的参与，则应询问精神病学病史和药物滥用史。

体格检查的重点为生殖器，尤其是睾丸、附睾和输精管。建议分别在站立位和卧位行体格检查，因为有些疾病会随体位改变而出现阳性体征。直肠指诊和盆底肌检查非常必要，Planken 等^[10]发现在 41 例慢性睾丸痛病人中有 88% 的病人在静息时盆底肌张力增加。体格检查还能识别可逆的原因，包括附睾囊肿、睾丸肿瘤、精索静脉曲张、睾丸扭转等。

化验检查的重点是尿液分析，如果怀疑有病原体感染可行精液培养。阴囊多普勒超声是最主要的检查，可以识别阴囊内的结构性异常。其他评估手段包括 CT、MRI、尿液培养、尿动力检查和排泄尿路造影，但是检出率不足 9%^[11]，因此当存在指征时方考虑上述检查。有创检查包括静脉肾盂造影、逆行造影和膀胱镜检查，因其作用有限，不作为常规推荐。慢性睾丸痛评估和诊断的简易流程见图 1。

四、治疗

慢性睾丸痛的治疗仍是临床医师面临的棘手问题之一，可供参考的国内外指南有限，多学科协作是治疗慢性睾丸痛的推荐模式。明确病因对于慢性睾丸痛的治疗十分重要。可通过影像学和实验室检查来筛查阴囊内容物以外的致病因素。若发现明确病变，则采取相应的专科治疗；若无明确诊断，则参照图 2 的简易流程进行治疗。精索显微去神经术是目前最确切有效且创伤少的手术方式；输精管吻合术、附睾切除术及睾丸切除术等可用于非手术治疗效果不佳的病人。精索神经阻滞、脉冲射频及精索冷冻消融等微创治疗可进一步减少损伤，并证实有效。

1. 非手术治疗

慢性睾丸痛首选药物治疗，主要包括非甾体消炎镇痛药、三环类抗抑郁药、抗惊厥药物和抗生素等（见表 2）。

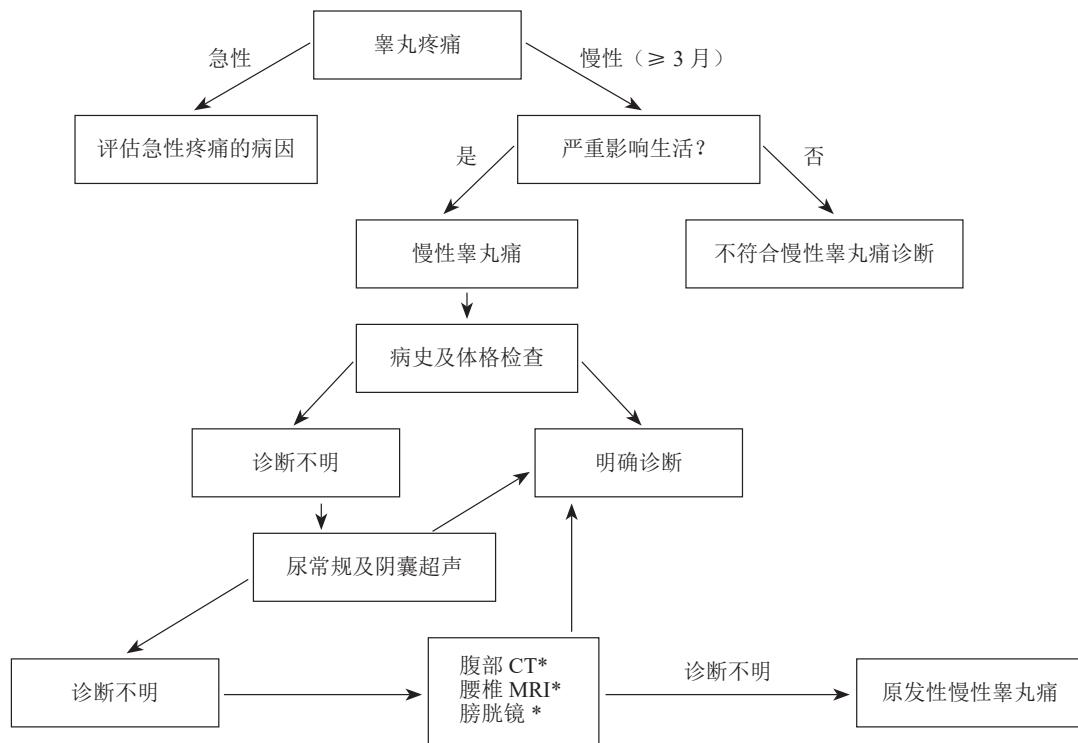
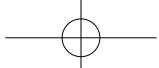


图 1 慢性睾丸痛评估及诊断简易流程

* 存在指征时行相应检查

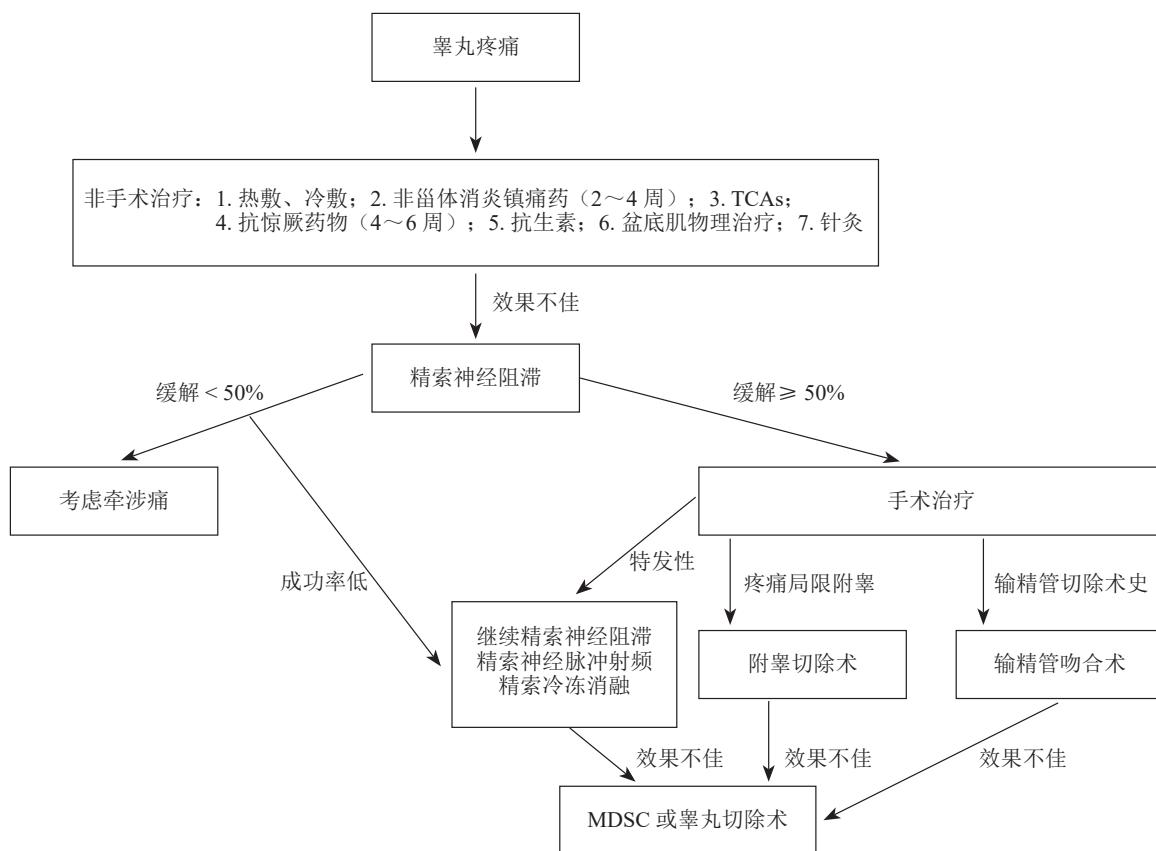


图 2 慢性睾丸痛治疗的简易流程

TCAs: 三环类抗抑郁药; MDSC: 精索显微去神经术

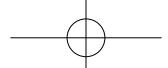


表 2 慢性睾丸痛的药物治疗

药物种类	作用机理	有效性	
非甾体类消炎镇痛药 Non-steroidal anti-inflammatory drugs	布洛芬 Ibuprofen 600 mg tid 塞来昔布 Celecoxib 200 mg qd 吡罗昔康 Piroxicam 20 mg qd	减轻神经或阴囊特定区域里的炎症	不明
三环类抗抑郁药 Tricyclic antidepressants	阿米替林 Amitriptyline 10~25 mg qd 去甲阿米替林 Noramitriptyline 10 mg tid 起始, 日极量 150 mg	阻滞脊髓背角钠离子和 L 型钙离子通道	67% 病人改善 ≥ 50% ^[12]
抗惊厥药物 Anticonvulsant drugs	加巴喷丁 Gabapentin 300 mg tid, 日极量 1800 mg, 300 mg tid 普瑞巴林 Pregabalin 75~150 mg qd	抑制神经元兴奋及阻滞中枢神经系统电压门控钙离子通道	61.5% 病人改善 ≥ 50% ^[12]
抗生素 Antibiotics	多西环素 Doxycycline 100 mg bid 左氧氟沙星 Levofloxacin 500 mg qd	控制感染	不推荐经验性治疗 ^[5]
维生素及性激素 Vitamins and sex hormones	维生素 Vitamin B ₁₂ 睾酮 Testosterone	髓鞘生成必需物质 减轻炎症	67% 病人明显改善, 16% 病人部分改善 ^[13]

慢性睾丸痛与盆底肌功能障碍关系密切。Farrell 等^[14]的研究纳入 30 名直肠指诊有盆底触痛的慢性睾丸痛病人, 结果表明盆底物理治疗能使 50% 病人疼痛缓解, 中位疼痛评分下降值为 4.5 分。因此, 对于直肠指诊有阳性发现的慢性睾丸痛病人, 盆底物理治疗是一种有效的、低风险的治疗方案。

针灸对慢性睾丸痛也有一定效果。钟立军等^[15]比较了电针和吲哚美辛治疗慢性睾丸痛的疗效差异, 电针组病人接受阿米替林口服及电针针刺肾腧穴、次髎穴、三阴交穴和太冲穴, 吲哚美辛组予阿米替林口服及吲哚美辛肛塞, 疗程为 2 周。该结果显示两组治疗均能降低病人第 3、7、10、14 天疼痛评分, 而电针组在第 7、10、14 天效果优于吲哚美辛组。

2. 微创治疗

(1) 神经阻滞

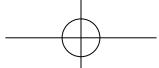
精索神经阻滞 (spermatic cord nerve block, SCNB): 精索内结构包括输精管、睾丸和提睾肌动脉、蔓状静脉丛、淋巴管、生殖股神经生殖支和髂腹股沟神经。阴囊内容物的感觉神经来源于生殖股神经生殖支和髂腹股沟神经, 因此精索神经阻滞能为阴囊内容物提供良好的镇痛。SCNB 起初用途是为输精管吻合术、鞘膜积液手术、精液囊肿切除术和睾丸切除术提供条件。Yamamoto 等^[16]报道 SCNB (1% 利多卡因 + 甲泼尼松龙 40 mg) 可减轻特发性慢性睾丸痛病人的症状, 用 0.5% 布比卡因 20 ml 进行阻滞也可取得满意效果^[17]。对于疼痛缓解超过 90% 的病人可每 2 周进行一次精索阻滞, 对于疼痛无缓解的病人则不再行阻滞治疗^[5]。Gordon 等^[18]详细描述了超声引导下 SCNB 的技术要领, 使得 SCNB 的有效性和安全性进一步提高。常规药物的精索阻滞

常起效迅速, 但作用不持久。而肉毒素可以调控神经多肽 (P 物质和降钙素基因相关肽) 的释放, 具有持久减轻神经炎症和疼痛的作用。Khambati 等^[19]用 100 单位 A 型肉毒素对 18 例 SCNB 证实有效的慢性睾丸痛病人进行治疗, 分别在注射后 1、3、6 月进行评估。结果显示病人主观疼痛和阴囊触痛均有缓解, 在注射后 1 月和 3 月时分别有 72% 和 56% 的病人得到缓解, 在注射后 6 月时阻滞作用消失, 疼痛恢复至基线水平。如何延长 SCNB 的作用时间是慢性睾丸痛治疗所需要解决的问题之一。A 型肉毒素用于多种神经病理性疼痛的治疗^[20], 病人通常耐受良好, 文献报道的不良反应包括: 注射部位疼痛、水肿、淤血、瘙痒、感觉异常、注射后疲劳、肌肉无力、吞咽困难等, 但多数轻微且为自限性^[21]。

盆腔神经丛阻滞: 盆腔神经丛位于直肠前方的前列腺和精囊连接部, 经直肠超声有助于准确定位并引导穿刺注药。Zorn 等^[22]在经直肠超声引导下对 5 例慢性睾丸痛病人施行双侧盆腔神经丛阻滞 (丁哌卡因 5 ml + 甲泼尼松龙), 阻滞后 5~15 min 所有病人疼痛明显减轻, 4 例病人疼痛完全缓解。疼痛缓解持续时间为 3~96 h, 中位缓解时间为 48 h。Yamamoto 等^[16]用同样的方法成功治疗了 2 例慢性睾丸痛病人。目前尚无盆腔神经丛阻滞治疗慢性睾丸痛的大样本量、前瞻性研究的报道。

(2) 精索神经脉冲射频

射频治疗是一种神经调控技术, 主要用于神经源性疼痛的治疗, 其疗效已得到充分肯定。Cohen 等^[23]对 3 例腹股沟或睾丸痛的病人行生殖股神经生殖支、髂腹股沟神经和髂腹下神经的脉冲射频, 参数设置: 温度 42℃、电压 40~60 V、频率 2 Hz、脉宽 20 ms、持续时间 120 s。所有病人在治疗后 6



个月时症状均完全缓解。在另一项研究中, 10例慢性睾丸痛病人接受精索神经脉冲射频治疗, 参数设置: 温度 42℃、频率 2 Hz、脉宽 20 ms、持续时间 120 s×4。除1例病人失访外, 9例随访成功的病人中, 4例病人完全缓解, 1例病人部分缓解, 3例病人无缓解, 还有1例病人自觉症状加重, 所有病人在术后即刻或随访期间均未见并发症^[24]。Hetta 等^[25]随后设计了双盲随机对照研究, 进一步探讨生殖股神经生殖支和髂腹股沟神经脉冲射频治疗慢性睾丸痛的有效性, 参数设置: 温度 42℃、电压 40~60 V、频率 2 Hz、脉宽 20 ms、持续时间 120 s×4。术后3月时, 脉冲射频组 80% 病人疼痛缓解程度大于 50%, 明显高于对照组的 23.33%, 且无需镇痛药补救的比例为 50%, 也明显高于对照组的 3.3%。目前多个小样本量研究报道脉冲射频成功治疗慢性睾丸痛, 但缺少大样本量、前瞻性随机对照研究。因此, 脉冲射频治疗的有效性和安全性, 尤其是长期疗效, 有待进一步设计严谨的高质量研究来验证。

(3) 超声引导下精索靶向冷冻消融

12%~16% 的病人在精索去神经术后仍遭受疼痛折磨^[26,27]。精索内的神经纤维在显微镜下并非清晰可见, 有学者认为 MDSC 术后持续性疼痛与神经纤维切除不完全有关。既往研究证实神经纤维对冷冻损伤很敏感, 在 -15℃~ -20℃ 时神经会出现功能抑制。超声引导下精索靶向冷冻消融微创治疗 (ultrasound-guided targeted microablation, UTM) 是在超声辅助定位下, 将 1.7 mm 的冷冻探头经皮穿刺至外环口精索的内、外侧缘周围组织后进行冷冻消融。组织温度降至 -40℃, 持续 90 s, 共进行 2 次。Calixte 等^[28]的研究中 60 例病人接受 UTM 治疗, 在中位随访期为 5 个月时, 75% 的病人疼痛明显缓解, 其中 5% 病人症状完全缓解。在 6 个月和 1 年时, 用更客观的 PIQ-6 问卷进行评估, 结果显示分别有 53% 和 51% 病人症状显著缓解。随访期内有 2 例伤口感染, 4 例诉阴茎疼痛加重, 但未发生严重并发症^[28]。近期更大样本量回顾性研究证实 UTM 对 MDSC 术后持续性睾丸疼痛有效, 结果显示 UTM 平均手术时间为 20 min, 75% 病人疼痛评分显著下降, 其中 11% 病人疼痛消失; PIQ-6 评估结果表明在术后 1 年、2 年和 3 年, 分别有 63%、65% 和 64% 病人症状明显缓解^[29]。

3. 外科手术治疗

(1) 输精管吻合术

最新的系统性综述显示输精管切除术后疼痛综

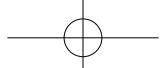
合症 (post vasectomy pain syndrome, PVPS) 的总体发生率为 5%^[30]。Myers 等^[31]发表了输精管吻合术成功治疗 PVPS 的报道, 75% 的病人在首次术后症状即缓解, 37.5% 的病人可从二次手术中获益。在一项平均随访期为 1.5 年的研究中, Nangia 等^[32]观察到输精管吻合术可使 69% 的 PVPS 病人症状完全缓解。Horowitz 等和 Polackwich 等随后在更大样本量的研究中同样证实了输精管吻合术治疗 PVPS 的有效性^[33,34]。

(2) 附睾切除术

附睾切除术也是治疗慢性睾丸痛的手术方式之一。Padmore 等^[35]的研究表明附睾切除术对于症状性附睾囊肿的疗效明显优于附睾炎, 其成功率分别为 76% 和 24%, 且该研究中 22% 的附睾炎病人需进一步行睾丸切除术以缓解疼痛。对于 PVPS 或合并有附睾病变的病人, 附睾切除术的成功率可高达 93.3%^[36], 而对于合并有慢性附睾炎的病人, 病人满意率仅为 43%。因此, 临床应当严格把握附睾切除术的适应证, 对于疼痛局限于附睾或明确有附睾囊肿的病人, 附睾切除术或许是行之有效的手术方式。

(3) 精索显微去神经术

精索显微去神经术 (microsurgical denervation of spermatic cord, MDSC) 由 Devine 和 Schellhammer 在 1978 年首次报道^[37]。一项多中心前瞻性研究显示 MDSC 术后 6 月 80% 病人疼痛完全缓解, 仅 8% 病人疼痛无改善。术后有 2 例病人分别因血肿和鞘膜积液而行二次手术^[38]。Chaudhari 等^[17]对 48 例病人的 62 个睾丸单位行 MDSC, 病人术后 2 年的疼痛完全和部分缓解率分别为 81.57% 和 10.52%。术后并发症率为 12.88%, 包括 3 例表浅伤口感染, 2 例鞘膜积液, 2 例皮下积液和 1 例切口血肿。传统 MDSC 的目的是尽可能切除精索内的所有神经, 仅保留性腺动脉, 淋巴管和输精管。2013 年, Parekattil 等^[8]发现慢性睾丸痛病人精索内出现 Wallerian 变性的神经纤维主要集中在三个区域: 提睾肌纤维, 输精管周围组织及输精管鞘和精索后淋巴组织, 从而推动靶向精索显微去神经术 (targeted microsurgical denervation of spermatic cord, TMDSC) 的出现, 即切除以上三大区域内的神经纤维。长达 2 年随访的大样本量回顾性研究表明, TMDSC 术后 83% 病人疼痛显著缓解, 其中 49% 病人疼痛完全缓解^[17,39]。Kavoussi 等^[40]发现 TMDSC 与传统 MDSC 效果相当, 但 TMDSC 具有手术时间短, 操作简单和减少精索内结构损伤等优势, 进一步奠定



靶向 MDSC 的治疗地位。

(4) 睾丸切除术

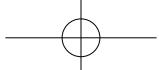
睾丸切除术被视为难治性睾丸痛最后的选择，在非手术治疗或其他微创、传统手术治疗均无效时才考虑。睾丸切除以后病人不仅可能面临性腺功能低下和心理改变等风险，而且疼痛也可能无法完全缓解，因此要全面评估风险和获益^[41]。不同文献报道的睾丸切除术的成功率差异较大(20%~75%)^[4,16]。1990 年，Davis 等^[4]比较了经腹股沟和阴囊两种途径睾丸切除术的疗效，结果表明经腹股沟途径的疼痛完全缓解率优于经阴囊途径，分别为 73% 和 55%。若综合考量后决定行睾丸切除术，则推荐经腹股沟途径。

慢性睾丸痛在临床实践中并不罕见，是困扰男性的医学难题之一。其病因繁多，发病机制复杂，需要包括泌尿外科、精神科、疼痛科等在内的多学科合作。慢性睾丸痛的治疗形式多样，推荐“无创-微创-有创”的治疗策略。非手术治疗仍视为一线治疗，包括 NSAIDs、TCAs、抗惊厥药物及物理治疗。有创手术包括 MDSC、输精管吻合术、附睾切除术和睾丸切除术。MDSC 因治疗成功率高且能保留附睾及睾丸功能而成为目前的热门手术方式。而精索神经阻滞、脉冲射频及精索冷冻消融治疗为慢性睾丸痛病人提供了更多的选择，进一步减少了治疗相关性损伤，值得在临床推广。

利益冲突声明：作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] 吴兵, 何鑫, 高春华, 等. 腰椎间盘源性睾丸痛的一个案报道 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(11):879-880.
- [2] Strelbel RT, Leippold T, Luginbuehl T, et al. Chronic scrotal pain syndrome: management among urologists in Switzerland[J]. Eur Urol, 2005, 47(6):812-816.
- [3] Quallich SA, Arslanian-Engoren C. Chronic testicular pain in adult men: an integrative literature review[J]. Am J Mens Health, 2013, 7(5):402-413.
- [4] Davis BE, Noble MJ, Weigel JW, et al. Analysis and management of chronic testicular pain[J]. J Urol, 1990, 143(5):936-939.
- [5] Leslie SW, Sajjad H, Siref LE. Chronic Testicular Pain[M]. StatPearls Treasure Island (FL); StatPearls Publishing Copyright® 2020, StatPearls Publishing LLC. 2020.
- [6] Schover LR. Psychological factors in men with genital pain[J]. Cleve Clin J Med, 1990, 57(8):697-700.
- [7] Patel AP. Anatomy and physiology of chronic scrotal pain[J]. Transl Androl Urol, 2017, 6(Suppl 1):S51-S56.
- [8] Parekattil SJ, Gudeloglu A, Brahmbhatt JV, et al. Tri-fecta nerve complex: potential anatomical basis for microsurgical denervation of the spermatic cord for chronic orchialgia[J]. J Urol, 2013, 190(1):265-270.
- [9] Granitsiotis P, Kirk D. Chronic testicular pain: an overview[J]. Eur Urol, 2004, 45(4):430-436.
- [10] Planken E, Voorham-van der Zalm PJ, Lycklama A Nijeholt AA, et al. Chronic testicular pain as a symptom of pelvic floor dysfunction[J]. J Urol, 2010, 183(1):177-181.
- [11] Sigalos JT, Pastuszak AW. Chronic orchialgia: epidemiology, diagnosis and evaluation[J]. Transl Androl Urol, 2017, 6(Suppl 1):S37-S43.
- [12] Sinclair AM, Miller B, Lee LK. Chronic orchialgia: consider gabapentin or nortriptyline before considering surgery[J]. Int J Urol, 2007, 14(7):622-625.
- [13] Cui T, Terlecki R. Prevalence of relative deficiencies in testosterone and vitamin b12 among patients referred for chronic orchialgia: implications for management[J]. Am J Mens Health, 2018, 12(3):608-611.
- [14] Farrell MR, Dugan SA, Levine LA. Physical therapy for chronic scrotal content pain with associated pelvic floor pain on digital rectal exam[J]. Can J Urol, 2016, 23(6):8546-8550.
- [15] 钟立军, 王瑾, 丁晓虹. 电针治疗慢性睾丸痛疗效观察 [J]. 中国针灸, 2011, 31(1):40-42.
- [16] Yamamoto M, Hibi H, Katsuno S, et al. Management of chronic orchialgia of unknown etiology[J]. Int J Urol, 1995, 2(1):47-49.
- [17] Chaudhari R, Sharma S, Khant S, et al. Microsurgical denervation of spermatic cord for chronic idiopathic orchialgia: long-term results from an institutional experience[J]. World J Mens Health, 2019, 37(1):78-84.
- [18] Gordon J, Rifenburg RP. Spermatic cord anesthesia block: an old technique re-imaged[J]. J Emerg Med, 2016, 17(6):811-813.
- [19] Khambati A, Lau S, Gordon A, et al. OnabotulinumtoxinA (Botox) nerve blocks provide durable pain relief for men with chronic scrotal pain: a pilot open-label trial[J]. J Sex Med, 2014, 11(12):3072-3077.
- [20] De la Torre Canales G, Poluha RL, Lora VM, et al. Botulinum toxin type A applications for masticatory myofascial pain and trigeminal neuralgia: what is the evidence regarding adverse effects?[J]. Clin Oral Investig, 2019, 23(9):3411-3421.
- [21] Egeo G, Fofi L, Barbanti P. Botulinum neurotoxin for the treatment of neuropathic pain[J]. Front Neurol, 2020, 11(11):716.
- [22] Zorn BH, Watson LR, Steers WD. Nerves from pelvic



- plexus contribute to chronic orchialgia[J]. *Lancet*, 1994, 343(8906):1161.
- [23] Cohen SP, Foster A. Pulsed radiofrequency as a treatment for groin pain and orchialgia[J]. *Urology*, 2003, 61(3):645.
- [24] Misra S, Ward S, Coker C. Pulsed radiofrequency for chronic testicular pain-a preliminary report[J]. *Pain Med*, 2009, 10(4):673-678.
- [25] Hetta DF, Mahran AM, Kamal EE. Pulsed radiofrequency treatment for chronic post-surgical orchialgia: a double-blind, sham-controlled, randomized trial: three-month results[J]. *Pain physician*, 2018, 21(2):199-205.
- [26] Gudeloglu A, Brahmbhatt JV, Parekattil SJ. Robotic microsurgery in male infertility and urology-taking robotics to the next level[J]. *Trans Androl Urol*, 2014, 3(1):102-112.
- [27] Strom KH, Levine LA. Microsurgical denervation of the spermatic cord for chronic orchialgia: long-term results from a single center[J]. *J Urol*, 2008, 180(3):949-953.
- [28] Calixte N, Brahmbhatt J, Parekattil S. Chronic testicular and groin pain: pathway to relief[J]. *Curr Urol Rep*, 2017, 18(10):83.
- [29] Calixte N, Kartal IG, Tojuola B, et al. Salvage ultrasound-guided targeted cryoablation of the perispermatic cord for persistent chronic scrotal content pain after microsurgical denervation of the spermatic cord[J]. *Urology*, 2019, 130:181-185.
- [30] Auyeung AB, Almejally A, Alsaggar F, et al. Incidence of post-vasectomy pain: systematic review and Meta-analysis[J]. *Int J Env Res Pub He*, 2020, 17(5):1788.
- [31] Myers SA, Mershon CE, Fuchs EF. Vasectomy reversal for treatment of the post-vasectomy pain syndrome[J]. *J Urol*, 1997, 157(2):518-520.
- [32] Nangia AK, Myles JL, Thomas AJ Jr. Vasectomy reversal for the post-vasectomy pain syndrome: a clinical and histological evaluation[J]. *J Urol*, 2000, 164(6):1939-1942.
- [33] Horovitz D, Tjong V, Domes T, et al. Vasectomy reversal provides long-term pain relief for men with the post-vasectomy pain syndrome[J]. *J Urol*, 2012, 187(2):613-617.
- [34] Polackwich AS, Tadros NN, Ostrowski KA, et al. Vasectomy reversal for postvasectomy pain syndrome: A study and literature review[J]. *Urology*, 2015, 86(2):269-272.
- [35] Padmore DE, Norman RW, Millard OH. Analyses of indications for and outcomes of epididymectomy[J]. *J Urol*, 1996, 156(1):95-96.
- [36] Hori S, Sengupta A, Shukla CJ, et al. Long-term outcome of epididymectomy for the management of chronic epididymal pain[J]. *J Urol*, 2009, 182(4):1407-1412.
- [37] Jarvi KA, Wu C, Nickel JC, et al. Canadian urological association best practice report on chronic scrotal pain[J]. *Can Urol Assoc J*, 2018, 12(6):161-172.
- [38] Marconi M, Palma C, Troncoso P, et al. Microsurgical spermatic cord denervation as a treatment for chronic scrotal content pain: a multicenter open label trial[J]. *J Urol*, 2015, 194(5):1323-1327.
- [39] Calixte N, Tojuola B, Kartal I, et al. Targeted robotic assisted microsurgical denervation of the spermatic cord for the treatment of chronic orchialgia or groin pain: a single center, large series review[J]. *J Urol*, 2018, 199(4):1015-1022.
- [40] Kavoussi PK. Validation of targeted microsurgical spermatic cord denervation: comparison of outcomes to traditional complete microsurgical spermatic cord denervation[J]. *Asian J Androl*, 2019, 21(4):319-323.
- [41] Wu C, Jarvi K. Chronic Scrotal Pain[J]. *Curr Urol Rep*, 2018, 19(8):59.