



激痛点注射在肌筋膜疼痛综合征中的应用 *

廖 洋 尤浩军 [△] 雷 静 [△]

(延安大学感觉与运动疾病转化医学研究中心, 延安 716000)

摘要 肌筋膜疼痛综合征 (myofascial pain syndrome, MPS) 常见于各类疼痛病人, 临床特征为软组织疼痛及受累骨骼肌局部存在能够触及的疼痛结节和肌纤维痉挛带, 即肌筋膜激痛点 (myofascial trigger points, MTrPs)。近年来, 随着人们生活及工作方式的改变, MPS 的病人呈年轻化, 且发病率逐年增高。因此, 有关 MPS 的治疗越来越受到广大临床工作者的关注。研究发现, 针对 MTrPs 的治疗是缓解疼痛的关键, 激痛点注射因操作简单和疗效显著的优势被广泛应用。本文总结了激痛点注射治疗 MPS 中常用的注射物质, 并就其注射方案、治疗效果以及不良反应等问题进行讨论, 旨在为临床实践提供参考。

关键词 肌筋膜疼痛综合征; 肌筋膜激痛点; 激痛点注射

肌筋膜疼痛综合征 (myofascial pain syndrome, MPS) 是由肌筋膜激痛点 (myofascial trigger points, MTrPs) 引起的, 以局部软组织疼痛为主要表现的一类疾病^[1]。近年来, 随着人们工作方式及生活习惯的改变, 因 MTrPs 产生慢性肌源性疼痛的人群正逐年增多, 且呈年轻化趋势。据统计, MPS 在疼痛反复发生的人群中的诊断率高达 85%, 且女性较男性更易受累^[2]。因此, 针对 MPS 的治疗方法逐渐受到广大临床工作者的关注。MPS 的治疗方案可分为侵入性治疗和非侵入性治疗, 激痛点注射作为侵入性治疗中最常见的方法, 具有操作相对简单和治疗效果显著的优势, 因而受到研究人员的广泛关注。然而大家对于注射物质的选择、注射部位的确定以及影像学方法的使用等问题一直存在争议。为此, 本文就以上问题展开综述, 以期推动与 MTrPs 有关的基础研究, 为更多临床工作者应用激痛点注射治疗 MPS 提供参考。

一、激痛点注射

1. 肌筋膜激痛点概述

肌筋膜激痛点简称激痛点, 也叫触发点或扳机点, 由美国医师 Janet Travell 于 1942 年首先提出。MTrPs 是骨骼肌易被激惹而引发疼痛的某一特定位置, 在该部位通常可触及疼痛结节和紧绷的肌纤维痉挛带, 触压时可以引起原有疼痛加重、局部肌肉颤搐以及牵涉痛^[1], 常易累及头颈部肌群和腰椎椎旁肌群, 如颤肌、斜方肌、夹肌、腰方肌等。关于 MTrPs 的产生机制, 研究人员曾提出各种假说^[3], 如“能量代谢危机学说”“肌梭异常放电学说”“中

枢敏化学说”以及“肌组织纤维化学说”等。

尽管 MPS 和 MTrPs 的病理生理学因素和病因尚未阐明, Quintner 等^[4] 也对由 MTrPs 引起的 MPS 理论表示质疑, 但由 Simons 教授^[2]提出的“能量代谢危机学说”演变而来的“综合假说”仍为广大学者所认可。该学说认为, 局部肌肉的长期超负荷或损伤使运动终板功能异常, 大量乙酰胆碱经此释放, 与突触后膜上的乙酰胆碱受体结合, 引起骨骼肌细胞膜发生去极化, 大量钙离子经肌浆网释放, 导致肌纤维持续性收缩, 造成肌节短缩及局部缺血缺氧, 引发三磷酸腺苷 (adenosine triphosphate, ATP) 减少及致敏物质释放, 通过激活伤害性感受器诱发疼痛, 并对自主神经产生影响, 出现自主神经症状^[1]。根据 MTrPs 能否直接引发疼痛, 将其分为活动性 MTrPs 和潜在性 MTrPs。一般认为, 活动性 MTrPs 与自发性和持续性疼痛有关, 而潜在性 MTrPs 仅在受刺激时才会被激活并引起疼痛。然而, 最新的讨论更倾向于将两者的主要临床差异归结为病人曾出现的任何症状是否再现, 即活动性 MTrPs 的诊断不仅依赖于自发性疼痛, 而且需要在其受到刺激后, 病人还将再现除疼痛以外的曾经历过的所有症状^[5]。研究显示, 将活动性 MTrPs 准确定位后进行灭活是成功治疗 MPS 的关键。目前, 针对 MTrPs 的治疗方案包括干针、针灸、注射治疗、体外冲击波治疗、超声波治疗、经皮神经电刺激和手法治疗等。

2. 注射治疗与干针

“干针” (dry needling) 一词于 1947 年首次以书面形式出现, 其广泛应用于 MTrPs 治疗 MPS 则始

* 基金项目: 国家自然科学基金 (81860410, 82074564)

△ 通信作者 尤浩军 haojunyou@126.com; 雷静 jinglei_2000@126.com



于 20 世纪 70 年代^[6]。“干针”疗法以现代医学为背景,以 MTrPs 理论为基础,以解剖学和肌肉力学为依据,通过针刺激痛点并提插肌肉组织引出局部肌肉颤搐反应,从而达到缓解肌肉紧张,消除疼痛的作用。“干针”疗法最初使用的针具为注射器针头,但早在 1942 年 Travell 等^[7]就已经使用注射针进行激痛点注射,即“湿针”。由此可见,“干针”最早是以对照组的形式存在,并为了区别于“湿针”得以命名,但两者都因 MTrPs 理论得以发展。随着针灸技术在国际范围的普及,如今,“干针”所用的针具已由之前的注射器针头转变为毫针,由此也引发了其与我国针灸疗法的争论^[6],本文对此不展开讨论而仅着眼于“湿针”,即激痛点注射与“干针”的异同。

目前,“干针”与“湿针”有关针刺效应的机械和神经生理学机制已较为明确^[8],主要包括:①破坏异常的运动终板,降低乙酰胆碱水平;②减少外周伤害感受,降低外周神经递质浓度进而抑制脊髓背角神经元活动,最终降低痛觉信息传入;③激活痛觉下行抑制通路,从而降低外周和中枢敏化。与“干针”治疗相比,激痛点注射还通过所注射的物质发挥作用,因此,激痛点注射似乎较“干针”疗法的疗效更优。然而早期的研究显示,注射物质并非治疗 MPS 的关键因素,因为与直接机械刺激激痛点相比,两者对症状的缓解没有显著性差异^[9]。但随着临床研究的不断深入,已有多项研究系统地对比了两者的疗效^[10],不论在短期或中长期疗效的对比上,还是在不良反应的发生率和严重程度上,激痛点注射都显示了一定的优越性。激痛点注射常用的注射物质包括肉毒毒素 (botulinum toxin, BTX)、局部麻醉药和皮质类固醇等,近年来,三氧和自体富血小板血浆等物质在激痛点注射中也受到了广泛的关注。在注射物质的选择上,由于不同注射物质的自身特性不同,注射后带来的临床效果也各有优劣,目前尚无一种物质完全优于其他注射物质的临床研究证据,因此在临床工作中还需根据病人的实际情况进行选择使用。

3. 影像学在激痛点注射中的应用

精准定位 MTrPs 是激痛点注射治疗有效的前提,但由于目前 MTrPs 的诊断标准仍有争议,注射部位的判断在很大程度上依赖对病人的病史采集、查体以及施术者自身临床经验等原因,导致了各种注射物质在已经报道的“激痛点注射”治疗中疗效的不确定。使用影像学手段引导注射,不仅可以帮助临床工作人员精准识别激痛点位置,还能避开危

险部位,避免了针刺造成的医源性损伤^[11]。常用于检测 MTrPs 的方法包括超声、微透析、肌电图、红外热成像和磁共振成像等,其中超声在引导注射方面显示出的优势如精确、方便、易操作等,使其在临幊上被广泛使用。Kang 等^[12]比较了超声引导下激痛点注射和手动触诊定位 MTrPs 后注射治疗斜方肌 MPS 的疗效,结果显示前者在缓解疼痛上更有效。

超声检查下的 MTrPs 通常显示出局灶性低回声结节,通过血流波形特征还可以将活动性和潜在性 MTrPs 区分开来,因此也阐述了 MTrPs 的发生机制和病理生理特点^[13]。然而,并非所有的低回声信号都能精确提示 MTrPs,其周围组织区域同样能显示出低回声^[14]。有研究显示,高回声信号也能出现在斜方肌和冈上肌的激痛点处^[15]。此外,有学者指出,在临床工作中,高达 50% 的 MTrPs 在 B 型超声检查中无法显示相关的成像变化^[13]。相较于传统灰阶超声的二维成像,剪切波弹性成像 (shear wave elastography, SWE) 作为一种新型显像技术,在显示激痛点的硬度、大小及周围组织结构和脉管系统等方面更具优势,具有更大的诊断和治疗价值^[13,14],然而因其操作繁琐,对操作人员技术要求更高,在临床应用中并未普及。

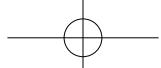
总体看来,使用超声辅助定位 MTrPs 并引导激痛点注射,在安全性及治疗效果中具有优势,值得推广。然而,超声下的激痛点大小、回声信号特征及周围软组织情况等仍需进一步探究,并且在实际运用中还需结合医者自身经验及病人情况进行综合考虑。

二、注射治疗方案

1. 单一物质注射

(1) BTX 注射疗法: BTX 是由肉毒梭状芽孢杆菌产生的含有高分子蛋白的神经毒素,常用于治疗 MPS 的为 BTX-A。研究显示, BTX 可以通过影响突触前胆碱能神经末梢并抑制神经肌肉接头处的乙酰胆碱和其他神经递质的释放,引起肌肉松弛,缓解疼痛或不适^[16]。此外, BTX 也可通过其他机制产生镇痛作用,如阻断 P 物质、谷氨酸和降钙素基因相关肽的释放等。

基于 BTX 较为明确的作用机制,其已被广泛应用于治疗 MPS。国内外多项研究均显示,注射 BTX 对顽固性 MPS 疗效较好,且长期疗效较优。Göbel 等^[16]在针对背部中重度 MPS 病人中,使用双盲随机对照的方法,将 BTX-A 注射至 10 个痛感最明显的激痛点 (每部位 40 个单位剂量),在治疗后 4~6 周,病人疼痛水平显著降低,5~12 周内未发生疼痛的天数明显增加,而且大多数的不良



反应在 8 周内消失。李杰荣等^[17]研究了在盆底激痛点注射 BTX 治疗女性盆腔肌筋膜疼痛 (myofascial pelvic pain, MFPP) 的临床疗效, 按有无尿频、尿急、尿不尽等下尿路症状 (lower urinary tract symptoms, LUTS) 分为单纯 MFPP 组和 MFPP 并 LUTS 组, 结果显示两组病人的疼痛数字分级评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分及生活质量评分 (quality of life, QOL) 均出现下降, 且 MFPP 并 LUTS 组的排尿次数、排尿量较治疗前显著改善。

然而, 并非所有的激痛点注射 BTX 均能有效治疗 MPS。越来越多的研究表明, 在 MTrPs 注射 BTX 带来的治疗效果并不优于其他物质, 如生理盐水、局部麻醉药等^[18,19]。Dessie 等^[18]同样做了一项针对女性 MFPP 的注射治疗研究, 干预组注射 BTX-A, 安慰剂组仅注射生理盐水。结果显示: 接受治疗 2 周后, 触诊病人盆底肌肉激痛点, 与接受治疗前相比, 两者在疼痛程度的变化之间无显著性差异; 其他评价指标 (如盆底功能障碍问卷、盆腔疼痛和尿急、尿频症状评分) 同样表明, 向盆底肌肉激痛点注射 BTX-A 的疗效并不比注射生理盐水更好。虽然接受注射 BTX-A 的干预组比接受注射生理盐水的安慰剂组在治疗后 4 周和 12 周时报告其整体盆底疼痛的改善程度更大, 但两者依旧不存在统计学显著差异。

Nicol 等^[20]的一项试验发现, 直接注射 BTX-A 至疼痛肌群而非 MTrPs, 可以在至少 12 周内改善有严重颈部和肩胛带肌筋膜疼痛病史病人的平均疼痛评分。此后, Ranoux 等^[21]进行了一项类似的试验, 在慢性偏头痛病人中将 BTX 靶向注射至可能含有 MTrPs 的颅周肌筋膜疼痛部位, 而非发生疼痛处的 MTrPs 本身, 并且与既往的“多点位低剂量”注射策略不同, 他们选取了较少的肌肉并个性化地制订了较高的注射剂量进行注射。最终试验结果显示, 接受治疗后, 病人发生偏头痛的天数更少, 疼痛持续时间更短, 平均满意度达到了 8.5 分 (满分 10 分)。鉴于此, BTX 对 MPS 治疗效果的不显著也许并非是受其自身的影响, 而是由于在注射方式、部位以及剂量上的差异造成的, 目前仍需要更多临床及基础研究来证实这一观点。

(2) 局部麻醉药注射疗法: 局部麻醉药因成本较低, 且注射后整体疗效优于 BTX 而受到临床工作者的青睐, 在治疗 MPS 中被广泛使用。Levesque 等^[19]使用双盲法进行了一项多中心的随机对照试验, 通过比较 BTX 联合利多卡因注射与单独注射利多卡因对女性 MFPP 的疗效, 证明了激痛点注射

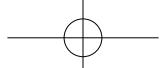
局部麻醉药能够有效治疗 MPS。评价指标包括注射后第 60 天的病人整体印象改善评分、疼痛强度和激痛点的数量等。

然而如何从众多局部麻醉药中恰当选择, 相关报道较少。在比较不同麻醉剂注射时产生疼痛的研究中, Krishnan 等^[22]采用视觉模拟评分法 (visual analogue scales, VAS) 评分比较了肌内注射相同浓度的布比卡因、罗哌卡因、布比卡因联合地塞米松、罗哌卡因联合地塞米松以及仅刺入针头时产生的疼痛。结果表明, 注射布比卡因产生的疼痛较罗哌卡因剧烈, 且两者疼痛强度的差异与 pH 值的大小无关。最近, Albagieh 等^[23]将 30 名颌面部肌筋膜疼痛病人 (20 名女性, 10 名男性) 随机分为两组, 分别于激痛点注射 1% 利多卡因及 2% 甲哌卡因。结果显示, 甲哌卡因组在注射后 30 分钟的压痛感明显低于利多卡因组。但从长期疗效分析, 两者对疼痛均有所改善, 无统计学显著差异, 且与性别差异无关。

总的来说, 激痛点注射局部麻醉剂疗效较好。但因局部麻醉药种类繁多, 治疗效果及使用后产生的不良反应也不尽相同, 目前还缺乏相关研究对局部麻醉剂的选择作出进一步的指导, 因此, 在临床应用中还需综合考虑药物的药理特性以及病人的整体健康状况后再进行选择。

(3) 三氧注射疗法: 医用三氧是医用氧气通过放电产生的氧气-三氧混合物, 其可以改善组织氧合, 下调肿瘤坏死因子 (tumor necrosis factor, TNF) 从而抑制炎症介质的释放, 并通过阻断磷脂酶 A2 (phospholipase A2, PLA2) 等致痛物质向中枢传递有害信号来产生镇痛作用^[24]。尽管在医学上对三氧的安全性还有争议, 但其在临床工作中已被广泛使用, 尤其是在疼痛治疗方面。

目前对于注射三氧治疗 MPS 的有效性仍处于探索阶段, 但已有部分学者得出一些积极的结论。Raeissadat 等^[24]将 72 名颈部肌筋膜疼痛病人随机分为 3 组: 干针组、注射三氧组和注射利多卡因组, 治疗部位为手动触诊定位的疼痛最严重的一个激痛点。治疗后的 VAS 评分、压痛阈值 (pain pressure threshold, PPT) 和颈椎功能障碍指数 (neck disability index, NDI) 等主要评价指标均提示三种方案在治疗 MPS 中发挥了作用, 且注射三氧组和利多卡因组的治疗效果均优于干针组, 但两者差异无统计学意义。我国学者在对腰背部 MPS 和颈肩 MPS 病人进行激痛点注射低浓度三氧的研究中, 同样证实了其良好的治疗效果, 总有效率分别达到了 97.67% 和 93.33%^[25,26],



不足之处在于，两项试验都缺少安慰剂对照组。

综合来看，目前有限的研究还不能说明激痛点注射三氧相较于注射其他物质有更好的疗效，未来需要更多临床研究对其长期疗效进行分析。此外，作为一种强氧化剂，三氧与机体相互作用产生的高反应性活性氧 (reactive oxygen species, ROS) 参与细胞信号转导从而发挥治疗作用，然而过量的 ROS 将会扰乱体内的氧化平衡，显示出一定的细胞毒性。因此，在注射时的浓度选择，使用剂量和安全性方面也需进行进一步评价。

(4) 自体富血小板血浆注射疗法：自体富血小板血浆 (platelet rich plasma, PRP) 是由自身血液所准备的含有大量血小板的血浆浓缩物，内含有多种生长因子。因其可帮助血管重建，促进组织修复，且使用后发生不良反应的概率较小，已在膝骨关节炎、肩袖损伤等骨科相关疾病的病人身上取得了良好的治疗效果，然而将其用于激痛点注射治疗 MPS 的研究少有报道。

国内的报道中，黄立荣等^[27] 观察了在 30 例带状疱疹后神经痛病人的皮损区肌筋膜压痛处注射 PRP 对疼痛的改善情况，病人的简式 McGill 疼痛问卷表 (short-form of McGill pain questionnaire, SF-MPQ) 评分在注射后 1 天、1 周、2 周、4 周较治疗前均显著降低。不足的是该试验的注射部位并非严格按照现有的激痛点诊断标准而确定，仅仅是将压痛点作为注射位置，所以并不能充分证明激痛点注射 PRP 治疗 MPS 的有效性。国外的一项研究显示，在咀嚼肌 MPS 病人的激痛点注射富含生长因子的血浆 (plasma rich in growth factors, PRGF)，其镇痛效果优于激痛点注射利多卡因^[28]，然而该研究同样存在未使用盲法，以及随访时间不足等局限性。

综上所述，现有的证据存在缺少对照试验、样本量较少、随访时间较短等不足，并且缺乏激痛点注射 PRP 治疗其他部位 MPS 的相关研究。因此，激痛点注射 PRP 能否有效治疗 MPS，与注射其他物质相比其疗效如何，应该使用何种浓度、剂量等问题，值得进一步深入研究。

(5) 其他物质：非甾体抗炎药 (nonsteroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs) 通过抑制炎症介质前列腺素的合成，发挥抗炎镇痛的作用，长期口服会产生较为严重的不良反应，累及胃肠道和心血管等系统，然而将其用于激痛点注射却显示出了对 MPS 的较好疗效，未来可能会替代激痛点注射局部麻醉药。研究显示，在偏头痛病人的颈部激痛点注射 3% 尼美舒利凝胶与注射麻醉剂相比，两者在灭活

MTrPs 和缓解偏头痛症状等方面同样有效，同时由于尼美舒利产生的不良反应较小，更易被病人接受^[29]。

胶原蛋白作为细胞外基质中的重要组分，有助于减少细胞凋亡、增强成肌细胞增殖，促进肌细胞的再生和分化^[30]。Nitecka-Buchta 等^[31] 肯定了激痛点注射胶原蛋白在缓解咬肌肌筋膜疼痛方面的短期疗效。但是作为一种新的激痛点注射物，要将其应用于临床，诸如注射所用物质的分子量大小、长期疗效、不良反应等问题还需继续探索。

2. 多种物质联合注射

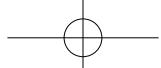
(1) 皮质类固醇联合局部麻醉药注射：皮质类固醇药物通过抑制促炎细胞因子（如白介素、趋化因子和前列腺素）的释放或激活起到抗炎、抑制免疫反应等作用，联合局部麻醉药注射可大大缓解注射带来的疼痛，常用的类固醇注射物包括甲泼尼龙、地塞米松。研究显示^[32]，0.2 ml 地塞米松联合 0.25% 利多卡因注射至头痛合并肌筋膜疼痛病人中的 MTrPs，可以减少中枢和外周致敏的影响，表现为疼痛强度、疼痛发生的频率和持续时间在前 4 周显著降低，且不良反应较单独注射 0.25% 利多卡因更少。在腰方肌 MPS 中，激痛点注射曲安奈德 40 mg + 2% 利多卡因 2 ml 与体外冲击波治疗相比，仅在 2 周内对疼痛和 PPT 有显著改善^[33]。

由此可见，无论是长效还是短效糖皮质激素，在联合局部麻醉药注射后，短期疗效值得肯定，而长期疗效仍不理想，并且因长期肌内注射激素类药物后会产生全身反应及局部肌肉萎缩等危害，使得其在激痛点注射中并非一线用药，有时仅短期用于缓解严重症状。

(2) BTX 联合局部麻醉药注射：在梨状肌、髂腰肌或前斜角肌 MPS 中，Porta^[34] 对比了注射 BTX 与甲基泼尼松龙分别联合利多卡因后对疼痛缓解的程度，在治疗后 30 天时两者的 VAS 评分均显著降低，在 60 天时 BTX 组的 VAS 评分进一步降低而类固醇组疼痛较第 30 天加重。Levesque 等^[19] 的研究对比了 BTX 联合利多卡因注射与利多卡因单独注射的效果，两者无显著差异。而在与 BTX 自身对照上，未见相关报道。

三、安全评估

注射常用的针头大小为 20~30G，具体可根据注射部位的肌肉厚度、血管神经分布以及骨性结构等选择恰当的针具及进针深度。但不管使用何种进针方式，注射时都常需将针头快速插入并反复提插 MTrPs 区域引发局部肌肉颤搐反应，因此局部肌肉酸痛成为最常见的不良反应。根据注射物不同，肌



无力、血肿、流感样症状、注射部位感觉异常等也时有发生，但这些症状大多在2周内消失。此外，不同部位的MTrPs注射会产生特有的不良反应，如在盆底MPS中表现为便秘、尿失禁等^[18]，咬肌筋膜注射出现骨质疏松^[30]。一些罕见的不良反应也被报道，例如低钾血症性麻痹^[35]。同时，针刺产生的医源性损伤也应引起重视，有病例报告头颈部注射有发生气胸的风险^[36]，腰椎部位注射存在脊髓损伤的风险^[11]。因此建议在注射高危部位时使用影像学手段以减少严重不良反应的发生。其他诸如感染风险、注射物配伍禁忌、药液外渗等问题也值得关注。

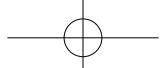
四、小结与展望

MPS是由MTrPs引起的以局部软组织疼痛为主要表现的一类疾病，近年来MPS的发病率逐年上升。激痛点注射是一种常用的针对MTrPs的靶向治疗方式，能够有效缓解MPS。然而，由于MPS的发病机制尚未完全明确、MTrPs尚无客观的诊断标准等因素，无论是使用较为成熟的方案，如BTX、局部麻醉药注射，还是注射新的物质如PRP、PRGF、胶原蛋白等，其临床远期疗效评价都不尽如人意。另外，有关MPS及其MTrPs的基础研究较少，现有临床研究也存在样本量少、随访时间短、剂量标准不明确、疗效评价不统一等不足。未来需要更多的研究对以上问题进行深入分析讨论，同时需要探索更为有效的注射物质，以提高激痛点注射对MPS的疗效。在实际应用中还应综合考虑治疗方案带来的疗效与产生的不良反应，以及病人付出的经济和精力成本，并以此制订个性化的最优方案。

利益冲突声明：作者声明本文无利益冲突。

参考文献

- [1] Borg-Stein J, Simons DG. Focused review: myofascial pain[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83(3 Suppl 1): S40-S49.
- [2] Simons DG. Clinical and etiological update of myofascial pain from trigger points[J]. J Musculoskelet Pain, 1996, 4(1-2):93-122.
- [3] 高巍巍, 邹德生, 王伍超, 等. 肌筋膜疼痛综合征的研究进展 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2017, 23(6):455-458.
- [4] Quintner JL, Bove GM, Cohen ML. A critical evaluation of the trigger point phenomenon[J]. Rheumatology (Oxford), 2015, 54(3):392-399.
- [5] Fernández-De-Las-Peñas C, Dommerholt J. International consensus on diagnostic criteria and clinical considerations of myofascial trigger points: a Delphi study[J]. Pain Med, 2018, 19(1):142-150.
- [6] 张树剑. “干针”对中医针灸的“入侵”与“独立”——兼论针灸概念与理论变革[J]. 自然辩证法通讯, 2019, 41(6):76-84.
- [7] Travell J, Rinzler S, Herman M. Pain and disability of the shoulder and arm: treatment by intramuscular infiltration with procaine hydrochloride[J]. JAMA, 1942, 120(6):417-422.
- [8] Fernández-De-Las-Peñas C, Nijs J. Trigger point dry needling for the treatment of myofascial pain syndrome: current perspectives within a pain neuroscience paradigm[J]. J Pain Res, 2019, 12:1899-1911.
- [9] Garvey TA, Marks MR, Wiesel SW. A prospective, randomized, double-blind evaluation of trigger-point injection therapy for low-back pain[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1989, 14(9):962-964.
- [10] Liu L, Huang QM, Liu QG, et al. Effectiveness of dry needling for myofascial trigger points associated with neck and shoulder pain: a systematic review and meta-analysis[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2015, 96(5):944-955.
- [11] Kim JB, Chang MC. Spinal cord injury by direct damage during trigger point injection: a case report[J]. J Int Med Res, 2021, 49(5):3000605211012367.
- [12] Kang JJ, Kim J, Park S, et al. Feasibility of ultrasound-guided trigger point injection in patients with myofascial pain syndrome[J]. Healthcare (Basel), 2019, 7(4):118.
- [13] Finlayson RJ. Ultrasound guidance for trigger point injections: gold standard or fool's gold?[J]. Reg Anesth Pain Med, 2017, 42(3):279-280.
- [14] Turo D, Otto P, Shah JP, et al. Ultrasonic characterization of the upper trapezius muscle in patients with chronic neck pain[J]. Ultrason Imaging, 2013, 35(2): 173-187.
- [15] Shankar H, Reddy S. Two- and three-dimensional ultrasound imaging to facilitate detection and targeting of taut bands in myofascial pain syndrome[J]. Pain Med, 2012, 13(7):971-975.
- [16] Göbel H, Heinze A, Reichel G, et al. Efficacy and safety of a single botulinum type A toxin complex treatment (Dysport) for the relief of upper back myofascial pain syndrome: results from a randomized double-blind placebo-controlled multicentre study[J]. Pain, 2006, 125(1-2):82-88.
- [17] 李杰荣, 刘国庆, 张世林, 等. A型肉毒毒素盆底痛点定位注射在女性盆底肌筋膜疼痛治疗中的意义 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2018, 33(12):950-953.
- [18] Dessie SG, Von Bargen E, Hacker MR, et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of onabotulinumtoxin A trigger point injections for myofascial pelvic pain[J]. Am J Obstet Gynecol, 2019, 221(5):517-e1-517-e9.



- [19] Levesque A, Ploteau S, Michel F, et al. Botulinum toxin infiltrations versus local anaesthetic infiltrations in pelvic floor myofascial pain: multicentre, randomized, double-blind study[J]. Ann Phys Rehabil Med, 2021, 64(1):101354.
- [20] Nicol AL, Wu II, Ferrante FM. Botulinum toxin type A injections for cervical and shoulder girdle myofascial pain using an enriched protocol design[J]. Anesth Analg, 2014, 118(6):1326-1335.
- [21] Ranoux D, Martiné G, Espagne-Dubreuilh G, et al. Onabotulinumtoxin A injections in chronic migraine, targeted to sites of pericranial myofascial pain: an observational, open label, real-life cohort study[J]. J Headache Pain, 2017, 18(1):75.
- [22] Krishnan SK, Benzon HT, Siddiqui T, et al. Pain on intramuscular injection of bupivacaine, ropivacaine, with and without dexamethasone[J]. Reg Anesth Pain Med, 2000, 25(6):615-619.
- [23] Albagieh H, Aloyouny A, Alshehri N, et al. Efficacy of lidocaine versus mepivacaine in the management of myofascial pain[J]. Saudi Pharm J, 2020, 28(10):1238-1242.
- [24] Raeissadat SA, Rayegani SM, Sadeghi F, et al. Comparison of ozone and lidocaine injection efficacy vs dry needling in myofascial pain syndrome patients[J]. J Pain Res, 2018, 11:1273-1279.
- [25] 王海慧, 王素匣, 陈尧华. 传统中医疗法联合低浓度臭氧注射治疗腰背肌筋膜疼痛综合征临床疗效观察[J]. 解放军医药杂志, 2020, 32(8):104-107.
- [26] 雷德宝, 刘金川. 冲击波联合激痛点臭氧注射对颈肩肌筋膜疼痛综合征的临床观察[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2020, 28(6):42-45.
- [27] 黄立荣, 郭佳妮, 吕亚楠, 等. 肌筋膜内注射富含血小板血浆治疗带状疱疹后神经痛疗效观察[J]. 中国疼痛医学杂志, 2021, 27(8):631-634.
- [28] Sakalys D, Rokicki JP, Januzis G, et al. Plasma rich in growth factors injection effectiveness for myofascial pain treatment in masticatory muscles. Randomised controlled trial[J]. J Oral Rehabil, 2020, 47(7):796-801.
- [29] Affaitati G, Costantini R, Tana C, et al. Effects of topical vs injection treatment of cervical myofascial trigger points on headache symptoms in migraine patients: a retrospective analysis[J]. J Headache Pain, 2018, 19(1):104.
- [30] Nowak Z, Chęciński M, Nitecka-Buchta A, et al. Intramuscular injections and dry needling within masticatory muscles in management of myofascial pain. Systematic review of clinical trials[J]. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(18):9552.
- [31] Nitecka-Buchta A, Walczynska-Dragon K, Batko-Kapustecka J, et al. Comparison between collagen and lidocaine intramuscular injections in terms of their efficiency in decreasing myofascial pain within masseter muscles: a randomized, single-blind controlled trial[J]. Pain Res Manag, 2018, 2018:8261090.
- [32] Venâncio Rde A, Alencar FG Jr, Zamperini C. Different substances and dry-needling injections in patients with myofascial pain and headaches[J]. Cranio, 2008, 26(2):96-103.
- [33] Eftekharadat B, Fasaie N, Golalizadeh D, et al. Comparison of efficacy of corticosteroid injection versus extracorporeal shock wave therapy on inferior trigger points in the quadratus lumborum muscle: a randomized clinical trial[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1):695.
- [34] Porta M. A comparative trial of botulinum toxin type A and methylprednisolone for the treatment of myofascial pain syndrome and pain from chronic muscle spasm[J]. Pain, 2000, 85(1-2):101-105.
- [35] Soriano PK, Bhattacharai M, Vogler CN, et al. A case of trigger-point injection-induced hypokalemic paralysis[J]. Am J Case Rep, 2017, 18:454-457.
- [36] Ahiskalioglu EO, Alici HA, Dostbil A, et al. Pneumothorax after trigger point injection: a case report and review of literature[J]. J Back Musculoskelet Rehabil, 2016, 29(4):895-897.

《中国疼痛医学杂志》编辑部

地址: 北京市海淀区学院路38号, 北京大学医学部

联系电话: 010-82801712; 010-82801705

电子邮箱: pain1712@126.com

杂志官网: <http://casp.ijournals.cn> 在线投稿

微信公众平台号: 中国疼痛医学杂志 (cjmpm1712)

