

·综述·

超声引导下注射治疗在肩袖损伤中的应用*

杨璐铭¹ 杨延砚¹ 周谋望^{1,2}

肩袖损伤(rotator cuff injury)是临床常见的肌肉骨骼系统疾病^[1-3],包括组成肩袖的肌肉和肌腱的损伤,如由于撞击或劳损导致的肩袖出血水肿、肌腱炎及纤维化、甚至肌腱断裂^[4-5]。肩袖损伤是引起肩部疼痛、肩关节功能障碍最常见的病因之一^[6-8],严重影响患者日常生活活动^[9-11]。随着社会老龄化的发展及全民健身运动的推行,肩袖损伤的发生率呈现明显的上升趋势^[12-13]。据统计,60—80岁人群中约有1/4患有全层肩袖撕裂,80岁以上则超过半数^[14]。越来越多的人因为这一问题寻求医学帮助,也给相关临床诊治提出了更高的要求。

超声引导下注射治疗是临床中针对肩袖损伤常用的保守治疗方法之一,能够减轻肩关节疼痛、增加关节活动度等,从而改善日常生活能力,提高患者的生存质量。然而,学者们对注射治疗的临床有效性和超声引导下注射的必要性一直存在争议,对于不同注射物的选择及其疗效与注射部位的定位方法也没有完全达成一致。本文拟就以上问题进行综述,以期超声引导下注射治疗在肩袖损伤治疗中的临床应用提供参考。

1 肩袖损伤的临床治疗

肩袖损伤的治疗方法取决于肩袖撕裂的严重程度、形态,以及患者的年龄和并发症^[15-16]等。对于损伤面积较小、BMI指数较高、年龄较大或对功能恢复要求不高,以及并发症不多的患者,临床中首选非手术治疗^[5,17-18]。而对于那些急性肩袖撕裂后仍热爱运动,肩袖撕裂面积较大(直径>3cm),日常生活活动明显受到限制的患者,以及经系统保守治疗后,疼痛程度没有减轻、关节活动度未见改善、肩关节功能障碍仍然存在的患者,选择手术修复将会获得更大的治疗效益^[19-22]。

美国骨科医师学会在2013年提出的关于优化全层肩袖撕裂管理的使用标准^[23](American Academy of Orthopaedic Surgeons'appropriate use criteria: optimizing the management of full-thickness rotator cuff tears)中指出,对于有肩袖损伤相关症状的患者,推荐使用的非手术治疗方法主要

包括五大方面:药物治疗和皮质类固醇注射(subacromial corticosteroid injections, SAI),有关对症状控制、活动水平调整、家庭训练和预后情况的教育,手法治疗,功能训练及理疗。其中,注射治疗(尤其是皮质类固醇注射)是常用的保守治疗手段之一^[24]。既往研究证实,对于损伤后6周内即确诊、症状轻微但服用非甾体类抗炎药物或接受其他保守治疗后疼痛和症状没有明显缓解的患者,可以选择注射治疗来控制炎症和缓解疼痛^[25-27]。另外,对于慢性肩袖损伤的患者,若因肩关节持续性疼痛和继发活动及功能受限等问题影响了其他类型保守治疗的疗效,则推荐接受注射治疗将疼痛控制住后再进行其他康复训练^[27-28]。

2 肩关节注射治疗

2.1 肩关节注射治疗的应用

局部注射治疗(injection therapy)是肌肉骨骼系统疾病的常规治疗方法^[29],常作为多模式非手术治疗方案的一部分,与抗炎药物、支具和物理治疗相结合。注射治疗可以控制患者症状,在多数情况下见效快,帮助患者恢复所期望的功能水平。除治疗价值外,注射本身也可以帮助医生对肩关节疼痛进行病因诊断。在多数情况下,由于肩关节结构的复杂性和疾病的多样性,医生较难准确判断患者肩关节疼痛的病因。局部注射后通过判断注射前后症状变化,可决定进一步的诊断和治疗,如鉴别肩峰下撞击综合征、退行性肩袖肌腱病和钙化性肌腱炎等^[25,29]。

注射治疗相对容易操作,并发症少且成本相对低,因此得到广泛应用^[30]。临床中注射治疗可以直接由训练有素的医师(如骨科、康复科或风湿免疫科医生等)根据解剖标志点进行。然而,随着超声、核磁共振成像(MRI)、计算机断层扫描(CT)和X射线等成像技术的出现,影像学引导下注射越来越多地被人们接受,成为常规操作方式^[29,31]。

2.2 肩关节超声引导下注射的优势

影像学引导下注射的潜在优势是增加安全性,避开重要的神经血管结构,减少不适,帮助更好地定位注射部位^[31]。例如,应用超声、CT或MRI引导注射可将皮下组织(如肌腱、

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2021.12.025

*基金项目:北京大学第三医院2019年度医院队列建设项目(BYSYDL2019009)

1 北京大学第三医院,北京,100083; 2 通讯作者

第一作者简介:杨璐铭,女,硕士研究生; 收稿日期:2020-07-21

肌肉和关节)可视化,提高注射准确性。另外,在注射少量造影剂后,通过拍摄X线片,同样可以确保注射针头定位在正确位置^[31]。在这些影像学引导技术中,超声引导由于具有操作方便、定位准确、性价比高、无辐射等特点,成为一种公认的、最常用的肩部评估和注射引导方法^[32-34]。

在较新的临床随机单盲对照试验中,Azadvari等^[35]还比较了解剖标志点定位注射和超声引导下注射方式对截瘫型脊髓损伤后肩袖损伤和肩痛患者治疗效果的影响,结果显示虽然超声引导下注射比解剖标志点定位注射花费高,且需要更高的技术要求,但它在控制疼痛和改善肩关节功能等方面更有效。因此,在条件允许的情况下,建议在进行注射时使用超声引导以提高注射的准确性^[35-36]。

2.3 肩关节超声引导下注射的劣势

此前Bhayana H等^[37]却指出,虽然超声引导下注射可以帮助在注射时实时看到针头,但要进行准确的肩关节超声检查,需要操作人员有熟练的技能和丰富的经验,且对肩关节解剖、超声成像技术和正常的影像学检查结果都有很好的了解^[37]。从这一角度来说,超声引导下注射不仅给现有人力带来了额外的负担,而且还一定程度上增加了治疗成本。

可以看出,虽然目前有少量研究表明超声引导下注射治疗存在一定局限,但总体来说应用超声引导进行注射的治疗和诊断效益更大。在临床实践中,医生和超声操作者仍需结合自身经验、超声使用目的等以决定是否使用超声引导以提高病理部位定位的准确性。

3 肩袖损伤超声引导下注射治疗

临床实践中,不同医师对肩袖损伤注射物的选择存在一定差异,但通常包括局部止痛剂和类固醇。近年来,人们也在尝试将其他注射物用于肌肉骨骼系统损伤的治疗,如玻璃酸钠注射、自体富血小板血浆注射、葡萄糖增生注射和多脱氧核糖核酸增生注射等新兴技术得到了广泛应用^[38]。这些注射物均存在相应的优势和劣势,并且不同的病理特征对应的注射部位也有所差异,临床中要依据实际情况进行选择。

3.1 肩袖损伤的常用注射部位

肩峰下间隙是肩袖损伤最常用的注射部位。肩袖损伤可能表现出不同的病理变化,如肩袖肌腱病变和撕裂,肩袖肌腱炎以及肩袖撕裂关节病等^[29]。疾病的不同特点和不同的损伤部位可导致注射部位选择的差异^[13,24],临床中常从肩峰下间隙的前方(包括前内侧和前外侧)、后方和侧方等不同角度将注射物导入到肩峰下组织^[32,39-40,41]。Daley等^[41]的综述对11篇文献中所有231例接受不同角度肩峰下间隙注射患者的注射平均准确性进行了对比分析,准确性评价通过注射后关节造影、MRI或X线片结果判断。其中,110例外侧入路注射患者的注射平均准确度为55%(29%—70%),前外侧

入路的68例中准确度为84%(75%—88%),16例前内侧入路的平均准确度为63%,后入路的37例中则为76%(75%—76%)。通过卡方分析结果显示,四种不同肩峰下间隙注射角度对注射准确率这一评价指标的影响上没有显著性差异。

在患有肩袖损伤的同时,患者也常伴有其他疾病引起的重叠症状,如肩峰下撞击综合征、肩峰下滑囊炎或肱二头肌肌腱病,共同成为肩前疼痛的来源。因此,除肩峰下间隙外,肱二头肌长头腱鞘也常合并作为肩袖损伤的注射部位^[29,32]。另外,Helene等^[42]及Seven等^[43]的随机对照研究中还提到,有时也在喙突周围、前下及后下盂肱韧带、肩胛下肌止点、大小肱骨结节等部位进行注射。

3.2 皮质类固醇注射

皮质类固醇注射由于相对容易操作、注射成本低,在临床中得到广泛应用并成为肩袖病变常用的治疗手段之一^[24,30]。很多国内外研究都对皮质类固醇的注射方案及疗效进行了讨论。

曾波等^[44]在研究超声引导下复方倍他米松精准注射对于肩峰下滑囊存在积液的肩袖组织损伤且部分撕裂患者的治疗效果时,提出了较为详尽的注射方案。具体包括:利用肌骨超声探头准确定位到肩峰下滑囊积液部位;消毒进针区域后采用5ml空注射器进针到滑囊,尽量将积液抽尽;将配好的药物(复方倍他米松注射液1ml,浓度为2%的利多卡因注射液1ml和注射用水2ml)推进滑囊;注射后将伤口敷料贴于进针处。在用上述方案给予30例经MRI确诊为肩袖损伤的患者注射治疗后,研究者收集了治疗前、治疗后即刻,治疗后1周、2周及4周评定的患侧肩VAS视觉疼痛评分、主动前屈关节活动度及外展关节活动度等资料。分析结果发现,治疗后患侧肩的VAS评分均有降低,肩的主动前屈、外展关节活动度均有增加,与治疗前相比差异具有显著性意义^[44]。因此研究者认为,肌骨超声引导下复方倍他米松精准注射可缓解肩袖损伤引起的肩痛,增加肩关节活动度,提高肩关节功能。

Lee DH等^[36]的研究也得出类似结论,对于滑囊明显增厚及积液的肩袖疾病患者,推荐应用皮质类固醇激素注射进行治疗,治疗后超声影像结果和患者关节活动度都有较为明显的改变。另有Arirachakaran等^[45]的综述证实了超声引导下类固醇注射合并针刺治疗对于减缓肩袖钙化性腱病患者的肩关节疼痛、改善功能障碍、减少钙质沉积和不良事件发生率的效果。

此外,Fawcett等^[40]的前瞻性队列研究观察了有肩袖全层或部分撕裂、肩袖肌腱病变和滑囊炎的患者在接受超声引导下肩峰下一三角肌下(subacromial-subdeltoid, SA-SD)滑囊皮质类固醇注射治疗后的疗效。分析结果指标显示,短期内(6周)近三分之二的患者在注射后症状得到了明显改善。然而,仅有四分之一的患者能够长期受益(12个月),即对有肩

袖损伤的患者来说,注射治疗产生长期疼痛缓解和症状改善效果的可能性不大,长期效益不能很好地维持。

总的来说,超声引导下皮质类固醇注射对于肩袖损伤功能障碍的改善起到了较好的治疗效果,尤其是短期内的疼痛改善和功能提高。然而,根据美国骨科医师学会关于优化全层肩袖撕裂管理的使用标准等文献^[23,27,46-47],多次的皮质类固醇注射可能对损伤愈合产生负面影响,造成肌腱脆性增加、甚至断裂。因此在选择使用皮质类固醇注射治疗肩袖损伤时,应控制注射剂量和注射次数。另外,今后仍需进一步的试验来研究类固醇注射治疗肩袖损伤的疗效,尤其是长期治疗效果^[48]。

3.3 玻璃酸钠注射治疗

玻璃酸钠(sodium hyaluronate, SH)不仅可以作为关节润滑剂,而且可以覆盖和保护关节软骨,抑制炎症反应,预防关节软骨的退行性改变^[49-50]。在临床中,这种治疗已经在膝关节炎和肩周炎患者身上取得了很好的治疗效果,而对于肩袖损伤的疗效仍处于探索阶段,目前有很多学者针对这一注射物进行研究。

人体研究方面,Yozo Shibata等^[49]的研究分别对比了试验组(玻璃酸钠注射)和对照组(类固醇注射)对于全层肩袖撕裂患者注射后4周和24周的治疗效果和满意度。试验组玻璃酸钠的注射剂量为25mg(分子量为 80×10^4),配合浓度为1%的利多卡因3ml;对照组的注射物包括2mg地塞米松加3ml利多卡因。在5周内患者每周接受一次注射,并配合药物治疗(乐松,180mg/d)和物理治疗(包括热疗和肩袖加强训练)。研究的评价指标包括肩关节活动度、加州大学洛杉矶分校评分(University of California at Los Angeles score, UCLA),以及关于患者治疗满意度和手术意愿的问卷调查。在用上述指标评价疗效后发现,玻璃酸钠组的治疗效果、满意度及手术意愿均与类固醇组相当,这表明玻璃酸钠是一种与类固醇一样可以有效治疗肩袖撕裂的注射物。

Chou W等^[51]的研究则进行了肩峰下玻璃酸钠注射和安慰剂注射(生理盐水)对于治疗不完全肩袖撕裂患者1周、6周和至少两年后的疗效对比,主要的评估指标为Constant肩关节评分(constant shoulder score)、VAS评分和全面效果评估(global improvement assessments)。研究结果显示,在注射结束6周后玻璃酸钠注射组的肩关节评分和疼痛情况均有显著性改善,这种效果一直持续到研究结束前的最后一次随访;另外,研究过程中没有发现不良事件。因此,作者同样提出玻璃酸钠注射对于治疗不完全性肩袖撕裂有效性的结论。同样的,沈文晖等^[52]的回顾性研究也得出了类似观点,认为在肩峰下滑囊注射玻璃酸钠有助于尽早改善患者症状,提高肩关节功能和患者生存质量。另外,Osti等^[53]的系统综述中回顾分析了11篇关于玻璃酸钠注射治疗与皮质类固醇

注射、物理治疗、生理盐水注射或安慰剂对照组等方法的疗效对比研究,结果同样证实了关节内玻璃酸钠注射对于缓解疼痛、改善功能和减少严重不良反应的作用。

在动物实验方面,Yamaguchi等^[54]通过建立肩袖损伤小鼠模型进行了玻璃酸钠和皮质类固醇注射对于改善肩袖损伤小鼠模型的步态和减少降钙素基因相关肽(calcitonin gene-related peptide, CGRP)表达的效果对比。结果表明注射玻璃酸钠或类固醇均可抑制CGRP的表达,改善步态,这提示两者均对肩袖撕裂模型有效,并且这种有效性并无显著差异,因此两种注射物均可用于肩袖损伤的管理。

综上所述,玻璃酸钠可以作为皮质类固醇的替代注射物,从而在一定程度上避免多次类固醇注射可能带来的负面影响。另外,Chou W等^[51]还进行了长期随访,结果显示玻璃酸钠可以带来持续的疼痛缓解和功能改善效果,有效治疗肩袖撕裂。然而,有些患者可能存在对玻璃酸钠过敏或者注射后感染等情况,并且玻璃酸钠对于组织愈合的有效性仍存在争议^[55],因此在选择作为注射物时仍需十分谨慎。

3.4 自体富血小板血浆注射

自体富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)注射常用于退行性和急性组织损伤的保守治疗^[56-58],其特点是用患者自己的血液,在注射前收集大量富含血小板的血浆,将其注射到骨骼或软组织损伤区域,可有效帮助损伤区域的血管重建,促进组织愈合。近年来,PRP注射作为创新性生物学方法开始逐渐应用于肩袖损伤的治疗并日渐成熟,已有很多研究可以证实其有效性。此外,PRP正迅速成为临床中相较于其他治疗方法更受欢迎的选择^[57,59],并且考虑将其作为皮质类固醇注射的替代治疗方法。

Sengodan等^[58]的研究提供了详细的治疗方案和标准的PRP制备方法。最初,在无菌条件下用含有枸橼酸葡萄糖抗凝剂(acid citrate dextrose, ACD)的试管收集患者全血20ml。经过2000r/min的离心过程后,全血分成三层。继续在3000r/min的离心条件下将血液分离成血浆上清层和血沉棕黄层。去除试管的上三分之二(血浆上清层),并将下三分之一(血沉棕黄层)用于注射。注射一般由放射科和骨科医生共同完成,使用高频肌肉骨骼探针评估肩袖撕裂的大小后,在超声引导下将2—3ml富含白细胞的PRP产品注射到肩袖撕裂部位。基于此方法,研究者分别在注射前、注射后8周和3个月评估了部分肩袖撕裂患者的疼痛和肩关节功能状态。研究结论显示,与外科手术治疗相比,PRP注射可显著减少疼痛,改善肩关节功能,且产生的不良事件少,是部分肩袖撕裂的一种有效治疗手段^[58]。然而,关于关节镜下或超声引导下注射的选择问题,即通过何种引导方式将PRP注射到部分撕裂的肩袖,以带来更大的治疗效益仍没有定论,未来可以作为研究的关注点。

先前 Shams 等^[56]的前瞻性随机对照研究对比了 PRP 注射和皮质类固醇注射的疗效,得出了与 Sengodan^[58]类似的结论。虽然该研究没有发现注射 6 个月以后的治疗有效性,但在研究的 6 个月内肩峰下 PRP 注射在改善患者的功能及影像学结果方面要优于皮质类固醇注射。另外,国内研究方面,蔡宇等^[60]的研究对比了富血小板血浆和玻璃酸钠联合注射 (PRP+SH 组)、单独富血小板血浆注射 (PRP 组)、单独玻璃酸钠注射 (SH 组) 及生理盐水注射 (对照组) 对于部分肩袖撕裂患者注射前,注射后 1、3、6 及 12 个月的治疗效果。研究所用到的主要评价指标为 Constant 评分,次要评价指标为 VAS 疼痛评分及美国肩肘外科医生评分 (the American shoulder and elbow surgeons, ASES), 另于治疗后 1 年用 MRI 观察肩袖损伤的修复情况。分析结果发现,PRP+SH 组、SH 组治疗后的 Constant 评分及 ASES 评分结果均显著高于单独 PRP 注射组,治疗 12 个月四组中 PRP+SH 组 VAS 评分改善最明显。另外, MRI 结果显示仅有 PRP+SH 组及 PRP 组患者的肩袖撕裂面积有明显变小,特别是 PRP+SH 组。基于上述研究发现,作者认为 PRP 联合 SH 注射可以产生更好的临床结果。此外,该作者的另一研究^[61]则单独对比了富血小板血浆和玻璃酸钠注射对于肩袖损伤患者注射前,注射后 2 周、12 周及 24 周的治疗效果,结果表明两种注射方法均有显著疗效,但观察组 (PRP 注射组) 的治疗有效率及超声肩袖修复情况要优于对照组 (SH 注射组),且观察组并未发现明显不良反应。从这一研究来看,单独 PRP 注射的治疗有效性则优于 SH 注射。

综合上述研究结果,研究者们均证实了肩峰下 PRP 注射的临床疗效,可将其作为皮质类固醇或玻璃酸钠注射的替代方法,能够帮助减轻不良反应的发生率、促进肩袖修复。此外研究者也指出了 PRP 注射的缺陷^[56],即注射物制备和治疗花费均高于皮质类固醇或玻璃酸钠注射,今后的实践和研究中应关注治疗费用的减少及患者花费效益的提高。另外, Adrian 等的文献综述^[62]中也指出,未来需要用更高质量的临床试验和更长的随访时间来补充 PRP 注射疗效的证据支持。

3.5 葡萄糖增生注射治疗

增生注射治疗 (prolotherapy) 是一种最近应用于肌肉骨骼系统疾病的治疗方法,其治疗原理是在有疼痛的韧带或肌腱处注射可以促进组织再生的物质,启动人体自我修复系统,通过刺激短暂的炎症反应以达到修复和再生的目的^[42,63]。目前,增生注射治疗最常用的注射物是葡萄糖,临床上使用的浓度在 12.5%—25% 之间^[13]。

目前对于葡萄糖增生注射 (dextrose or glucose prolotherapy) 的治疗有效性仍处于探索阶段,且当前已有部分研究者得出了一些积极结论。Lee 等^[64]的回顾性病例对照研究选取了韩国人群中患有难治性肩袖疾病的患者,观察比较了

增生注射治疗与常规保守治疗对于这些患者功能恢复的影响。结果显示与常规保守治疗相比,增生注射对于 VAS 评分、肩痛和残疾指数 (shoulder pain and disability index, SPADI)、肌肉等长收缩力量、主动关节活动度的改善更明显。Seven 等^[43]的相似研究选择的受试者则为土耳其人,结果同样证实试验组患者在接受增生注射 1 年内, VAS 评分、SPADI 指数、西安大略肩袖指数 (western ontario rotatory cuff index) 的改善与不接受注射的患者相比均更为显著。

另外, Cole 等^[24]的研究中则首次对比了超声引导下单次葡萄糖增生注射和皮质类固醇注射对于冈上肌腱病变患者 6 个月内的疗效。研究通过比较两种治疗方法对于过顶运动时的疼痛程度、肩关节活动度、肌力及超声下肌腱形态等指标的改善情况,以确定两种注射治疗方法的疗效差异。结果显示,在 6 个月的随访时间内两种治疗方法在所有指标改善方面均没有显著性差异。对此研究人员指出,尽管短期内没有带来额外的治疗效益,仍可以确定葡萄糖增生注射对尤其是类固醇药物过敏患者的治疗益处,可以帮助避免皮质类固醇注射带来的副作用。

在现有的证据基础上,葡萄糖增生注射的疗效优于常规保守治疗,可结合其他非手术治疗方法,帮助缓解肩袖损伤患者的疼痛等症状。然而,目前有限的研究还不能说明葡萄糖增生注射相较于其他注射方法有更好的疗效,需要有进一步高质量的临床研究来判断。由于增生注射属于较新的治疗技术,注射所需葡萄糖的最佳浓度、注射次数、注射间隔时间、注射部位和注射面积、随访时间等问题也需进一步的确认^[65]。另外,目前大部分研究所针对的人群均来自其他国家,葡萄糖增生注射是否能为我国肩袖损伤患者带来治疗益处同样需要继续探索^[25]。

3.6 多脱氧核糖核酸增生注射治疗

除葡萄糖外,多脱氧核糖核酸 (polydeoxyribonucleotide, PDRN) 也可作为肩袖损伤增生注射的注射物。Kyoung 等^[13]的研究采用的是将超声探头平行于冈上肌腱长轴放置、注射针头经外侧入路的注射方式。注射物为 3ml 多脱氧核糖核酸,并混合 1ml 浓度为 1% 的利多卡因;注射每隔一周进行一次,且患者最多接受 5 次注射。

上述研究回顾了超声引导下 PDRN 增生注射治疗对于慢性肩袖肌腱病患者的短期疗效。研究表明,该注射方法可以在最终注射后 3 个月内安全、有效、持续地改善疼痛及肩关节功能障碍^[13]。然而,研究的不足之处是没有将 PDRN 增生注射治疗与皮质类固醇治疗、葡萄糖增生注射治疗等进行比较,后续疗效研究中可以考虑加入此类对比研究。

此外,先前 Yoon 等^[66]的回顾性病例对照研究针对保守治疗至少 1 个月症状仍无改善的、难治性肩袖疾病患者,观察对比了 PDRN 增生注射与常规保守治疗对于患者 SPADI

评分、VAS 评分、口服镇痛药物剂量、肩外展肌等长收缩力量、主动关节活动度(包括前屈、外展和内外旋),以及基线时间、注射后3个月和6个月超声下撕裂面积变化等指标的改善情况。结果显示,两种治疗方法均不会带来任何不良事件,且PDRN注射对于SPADI、VAS的改善,以及口服镇痛药物剂量的减少作用更明显。然而,对于超声下损伤面积的改变方面,两种治疗方法却未表现出明显差异。另外,Do等^[67]的前瞻性研究针对的是冈上肌腱部分撕裂的患者,研究结果证实在冈上肌腱撕裂部位注射多脱氧核糖核酸是一种可以有效治疗该类患者肩痛及活动受限的安全有效的治疗方法。

可以发现,增生注射治疗的潜在治疗效益是可观的,通过导入新兴注射物,刺激炎症反应,一定程度上可以有效促进组织再生,从而缓解疼痛并改善肩关节功能状态。然而,目前少有文献将这种注射方式与其他治疗方法进行对比,未来的研究可以考虑设计随机对照试验或队列研究以比较增生注射治疗及其他相对成熟的注射技术的临床疗效,以帮助选择最优的肩袖损伤治疗方案。另外,对于增生注射治疗的作用机制等问题仍需进一步的确认^[25]。

4 小结

对于接受保守治疗的肩袖损伤患者来说,超声引导下注射治疗是一种常用治疗方法,可以显著提高注射准确性和治疗有效性。现有研究结果表明,很多患者从这种治疗方法中受益,例如疼痛减轻、肩关节功能障碍和日常生活能力日益改善。在临床实践中,除了使用较为常见的皮质类固醇作为注射物外,考虑到可能有患者存在对类固醇药物过敏,或者多次注射产生副作用等情况,很多研究都致力于探索其他类型替代注射物的治疗有效性并得出了一些积极结论。

在今后的研究中,无论是针对相对成熟的皮质类固醇注射技术本身,还是在其替代注射物或联合治疗方法的研究中,都应该更加关注治疗方法的有效性和花费效益,通过对比研究以寻求能为患者带来最大受益及持续治疗效果的最优治疗方案。另外,如何选择合适的注射物以带来最佳治疗效果、是否需要在影像学引导下注射以提高定位准确性,以及不同注射物对于组织愈合的作用机制等问题也需进一步探究和确认。

参考文献

- [1] Abboud JA, Soslowky LJ. Interplay of the static and dynamic restraints in glenohumeral instability[J]. Clinical Orthopaedics and Related Research, 2002,400(400):48—57.
- [2] Boorman RS, More KD, Hollinshead R, et al. What happens to patients when we don't repair their cuff tears? 5-year rotator cuff quality of life index (RC-QOL) outcomes following non-operative treatment of patients with full thick-

- ness rotator cuff tears[J]. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2018,27(3):444—448.
- [3] Minkalis AL, Vining RD, Long CR, et al. A systematic review of thrust manipulation for non-surgical shoulder conditions[J]. Chiropractic & Manual Therapies, 2017,25(1):1.
- [4] 龚时国, 曹力, 张克远. 肩袖损伤的诊治进展[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2009, 24(2):188—190.
- [5] 毛军强, 赵雄, 段华. 肩袖损伤非手术疗法的研究概况[J]. 中国民族民间医药, 2017,(22):39—41.
- [6] 王亮, 王予彬, 汤华林. 肩袖损伤和创伤性肩关节前方不稳定患者肩部疼痛与肩峰下滑囊组织中炎症反应的关系研究[J]. 中医正骨, 2015,27(10):5—7.
- [7] Koshima H, Kondo S, Mishima S, et al. Expression of interleukin-1beta, cyclooxygenase-2, and prostaglandin E2 in a rotator cuff tear in rabbits[J]. J Orthop Res, 2007, 25(1):92—97.
- [8] 孙峥, 王胜杰, 吕明超. 肩袖损伤诊疗的研究进展[J]. 中国医刊, 2014,(12):19—21.
- [9] Chakravarty K, Webley M. Shoulder joint movement and its relationship to disability in the elderly[J]. Journal of Rheumatology, 1993,20(8):1359—1361.
- [10] Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report[J]. Journal of Bone and Joint Surgery - Series A, 1972,54(1):41—50.
- [11] Neer CS. Impingement lesions[J]. Clinical Orthopaedics and Related Research, 1983,173(173):70—77.
- [12] 徐增成. 22例肩袖损伤的诊断与治疗体会[J]. 临床医学, 2006, 26(4):86.
- [13] Kyoungcho R, Dongchan K, Goeun L, et al. Ultrasound-guided prolotherapy with polydeoxyribonucleotide for painful rotator cuff tendinopathy[J]. Pain Research and Management, 2018, 2018:1—5.
- [14] Tashjian RZ. Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears[J]. Clinics in Sports Medicine, 2012, 31(4):589—604.
- [15] Coory JA, Parr AF, Wilkinson MP, et al. Efficacy of suprascapular nerve block compared with subacromial injection: a randomized controlled trial in patients with rotator cuff tears[J]. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2019,28(3):430—436.
- [16] 闵楠, 薛庆云. 肩袖损伤治疗进展[J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2013, 1(1):61—64.
- [17] Gomoll AH, Katz JN, Warner JJ, et al. Rotator cuff disorders: Recognition and management among patients with shoulder pain[J]. Arthritis & Rheumatism, 2004, 50(12):3751—3761.
- [18] Ramme AJ, Robbins CB, Patel KA, et al. Surgical ver-

- sus nonsurgical management of rotator cuff tears: a matched-pair analysis[J]. JBJS, 2019, 101:1775—1782.
- [19] 阿不都拉·阿不都克依木, 艾克拜尔·吐逊, 阿布都外力·赛都拉. 肩袖损伤修复研究进展[J]. 国际骨科学杂志, 2017, 38(5):315—318.
- [20] Lewis J. Rotator cuff related shoulder pain: assessment, management and uncertainties[J]. Manual Therapy, 2016; 57—68.
- [21] Ryösä A, Laimi K, Äärmaa V, et al. Surgery or conservative treatment for rotator cuff tear: a meta-analysis[J]. Disability and Rehabilitation, 2017,39(14):1357—1363.
- [22] Bartoszewski N, Parnes N. Rotator cuff injuries[J]. Journal of the American Academy of Physician Assistants, 2018, 31(4):49—50.
- [23] Pappou IP, Schmidt CC, Jarrett CD, et al. AAOS appropriate use criteria: optimizing the management of full-thickness rotator cuff tears[J]. Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2013, 21(12):772—775.
- [24] Cole B, Lam P, Hackett L, et al. Ultrasound-guided injections for supraspinatus tendinopathy: corticosteroid versus glucose prolotherapy: a randomized controlled clinical trial [J]. Shoulder & Elbow, 2017;175857321770819.
- [25] Lin KM, Wang D, Dines JS. Injection therapies for rotator cuff disease[J]. Orthopedic Clinics of North America, 2017;S0030589817302079.
- [26] Zheng XQ, Li K, Wei YD, et al. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs versus corticosteroid for treatment of shoulder pain: a systematic review and meta-analysis[J]. Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 2014, 95 (10):1824—1831.
- [27] Coombes Brooke K, Bisset Leanne, Vicenzino Bill. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomised controlled trials[J]. Lancet, 2010, 376(9754): 1751—1767.
- [28] Alexis D, Michael D. Rotator cuff disease: treatment options and considerations[J]. Sports Medicine and Arthroscopy Review, 2018, 26(3):129—133.
- [29] Grumet RC, Rubin BD. Injection therapies in the management of shoulder injuries[J]. Operative Techniques in Sports Medicine, 2012, 20(2):114—123.
- [30] De Witte PB, Selten JW, Navas A, et al. Calcific tendinitis of the rotator cuff: a randomized controlled trial of ultrasound-guided needling and lavage versus subacromial corticosteroids[J]. American Journal of Sports Medicine, 2013, 41(7):1665—1673.
- [31] Bloom JE, Rischin A, Johnston RV, et al. Image-guided versus blind glucocorticoid injection for shoulder pain[J]. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2012, 8(8): CD009147.
- [32] Carmelo Messina, Giuseppe Banfi, Davide Orlandi, et al. Ultrasound-guided interventional procedures around the shoulder[J]. British Journal of Radiology, 2016, 89: 21050372.
- [33] Bhayana H, Mishra P, Tandon A, et al. Ultrasound guided versus landmark guided corticosteroid injection in patients with rotator cuff syndrome: randomised controlled trial[J]. Journal of Clinical Orthopaedics & Trauma, 2018,9: 80—85.
- [34] Hashiuchi T, Sakurai G, Morimoto M, et al. Accuracy of the biceps tendon sheath injection: ultrasound-guided or unguided injection? a randomized controlled trial[J]. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2011, 20(7):1069—1073.
- [35] Azadvari M, Emami-Razavi SZ, Torfi F, et al. Ultrasound-guided versus blind subacromial bursa corticosteroid injection for paraplegic spinal cord injury patients with rotator cuff tendinopathy: a randomized, single-blind clinical trial [J]. The International Journal of Neuroscience, 2020:1—8.
- [36] Lee DH, Hong JY, Lee MY, et al. Relation between subacromial bursitis on ultrasonography and efficacy of subacromial corticosteroid injection in rotator cuff disease: a prospective comparison study[J]. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 2017,98:881—887.
- [37] Voloshin I, Gelinas J, Maloney MD, et al. Proinflammatory cytokines and metalloproteases are expressed in the subacromial bursa in patients with rotator cuff disease[J]. Arthroscopy, 2005, 21(9): 1076—1080.
- [38] Thøger Persson Krogh, Else Marie Bartels, Torkell Ellingsen, et al. Comparative effectiveness of injection therapies in lateral epicondylitis[J]. American Journal of Sports Medicine, 2012,41:1435—1446.
- [39] Gruson KI, Ruchelsman DE, Zuckerman JD, et al. Subacromial corticosteroid injections[J]. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2008,17(1):S118—130.
- [40] Fawcett R, Grainger A, Robinson P, et al. Ultrasound-guided subacromial-subdeltoid bursa corticosteroid injections: a study of short- and long-term outcomes[J]. Clinical Radiology, 2018,73(8):760.
- [41] Daley EL, Bajaj S, Bisson LJ, et al. Improving injection accuracy of the elbow, knee, and shoulder: does injection site and imaging make a difference? A systematic review [J]. American Journal of Sports Medicine, 2011, 39(3): 656—662.
- [42] Helene Bertrand, Kenneth Dean Reeves, Cameron J Bennett, et al. Dextrose prolotherapy versus control injections in painful rotator cuff tendinopathy[J]. Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 2016,97:17—25.
- [43] Seven MM, Ersen O, Akpancar S, et al. Effectiveness of prolotherapy in the treatment of chronic rotator cuff lesions [J]. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research,

- 2017,103:427—433.
- [44] 曾波, 梁英, 陈晓青, 等. 超声引导下药物精准注射治疗肩袖损伤的研究[J]. 中国卫生标准管理, 2016, 7(6):73—75.
- [45] Arirachakaran A, Boonard M, Yamaphai S, et al. Extracorporeal shock wave therapy, ultrasound-guided percutaneous lavage, corticosteroid injection and combined treatment for the treatment of rotator cuff calcific tendinopathy: a network meta-analysis of RCTs[J]. European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology Orthopedie Traumatologie, 2016, 27(3):1—10.
- [46] Tempfer H, Gehwolf R, Lehner C, et al. Effects of crystalline glucocorticoid triamcinolone acetonide on cultured human supraspinatus tendon cells[J]. Acta Orthopaedica, 2009, 80(3):357—362.
- [47] Bhatia M, Singh B, Nicolaou N, et al. Correlation between rotator cuff tears and repeated subacromial steroid injections: a case-controlled study[J]. The Annals of The Royal College of Surgeons of England, 2009, 91(5):414—416.
- [48] Buchbinder R, Green S, Youd JM. Corticosteroid injections for shoulder pain[J]. The Cochrane Database of Systematic Reviews, 2003, 89(1):CD004016.
- [49] Shibata Y, Midorikawa K, Emoto G, et al. Clinical evaluation of sodium hyaluronate for the treatment of patients with rotator cuff tear[J]. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2001, 10(3):209—216.
- [50] 成雪晴, 卢漫, 贺凡丁, 等. 超声引导下复方倍他米松联合玻璃酸钠注射治疗肩峰下滑囊炎的临床研究[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2015, 000(006):494—498.
- [51] Chou W, Ko J, Wang F, et al. Effect of sodium hyaluronate treatment on rotator cuff lesions without complete tears: A randomized, double-blind, placebo-controlled study [J]. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2010, 19(4): 557—563.
- [52] 沈文晖. 肩峰下注射玻璃酸钠治疗肩袖部分损伤的疗效观察 [J]. 中国伤残医学, 2015, 000(003):6—8.
- [53] Osti L, Buda M, Buono AD, et al. Clinical evidence in the treatment of rotator cuff tears with hyaluronic acid[J]. Muscles, 2015, 5(4):270.
- [54] Yamaguchi T, Ochiai N, Sasaki Y, et al. Efficacy of hyaluronic acid or steroid injections for the treatment of a rat model of rotator cuff injury[J]. Journal of Orthopaedic Research, 2015, 33(12):1861—1867.
- [55] Shimpuku E, Hamada K, Handa A, et al. Molecular effects of sodium hyaluronate on the healing of avian supracoracoid tendon tear: According to in situ hybridization and real-time polymerase chain reaction[J]. Journal of Orthopaedic Research, 2007, 25(2):173—184.
- [56] Shams A, El-Sayed M, Gamal O, et al. Subacromial injection of autologous platelet-rich plasma versus corticosteroid for the treatment of symptomatic partial rotator cuff tears[J]. European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology, 2016, 26(8):837—842.
- [57] Loccisano A. Platelet-rich plasma for the treatment of partial rotator cuff tears [dissertation][M]. Pro Quest Dissertations Publishing, 2014.
- [58] Sengodan VC, Kurian S, Ramasamy R. Treatment of partial rotator cuff tear with ultrasound-guided platelet-rich plasma[J]. Journal of Clinical Imaging Science, 2017, 7(1): 32.
- [59] De Vos RJ, Weir A, Van Schie, et al. Platelet-rich plasma injection for chronic achilles tendinopathy: a randomized controlled trial[J]. JAMA, 2010, 303(2):144—149.
- [60] Cai Y, Sun Z, Liao B, et al. Sodium hyaluronate and platelet-rich plasma for partial-thickness rotator cuff tears [J]. Medicine & Science in Sports & Exercise, 2018, 51(2):1.
- [61] 蔡宇, 周华军, 朱朋飞, 等. 超声引导下富血小板血浆注射修复肩袖损伤的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(9):679—681.
- [62] Le ADK, Enweze L, Debaun MR, et al. Current clinical recommendations for use of platelet-rich plasma[J]. Current Reviews in Musculoskeletal Medicine, 2018, 11(4):624.
- [63] Rabago D, Slattengren A, Zgierska A. Prolotherapy in primary care practice[J]. Primary Care Clinics in Office Practice, 2010, 37(1):65—80.
- [64] Lee DH, Kwack KS, Rah UW, et al. Prolotherapy for refractory rotator cuff disease: retrospective case-control study of 1-year follow-up[J]. Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 2015:2027—2032.
- [65] Ganji R. Dextrose prolotherapy for improvement of rotator cuff lesions: ready for clinical use?[J]. Hong Kong Med J, 2018, 24(4):429—430.
- [66] Yoon YC, Lee DH, Lee MY, et al. Polydeoxyribonucleotide injection in the treatment of chronic supraspinatus tendinopathy: A case-controlled, retrospective, comparative study with 6-month follow-up[J]. Archives of Physical Medicine & Rehabilitation, 2017, 98(5):874—880.
- [67] Do HK, Lee JH, Lim JY. Polydeoxyribonucleotide injection in the patients with partial-thickness tear of supraspinatus tendon: a prospective and pilot study using ultrasound [J]. The Physician and Sports Medicine, 2018, 46:213—220.