

- 33 Abdel-Haie OM, Behiry EG, Almonaem ERA, et al. Predictive and diagnostic value of serum intestinal fatty acid binding protein in neonatal necrotizing enterocolitis (case series) [J]. *Ann Med Surg*, 2017, 21: 9-13.
- 34 Coufal S, Kokesova A, Tlaskalova-Hogenova H, et al. Urinary intestinal fatty acid-binding protein can distinguish necrotizing enterocolitis from sepsis in early stage of the disease [J]. *Clin Dev Immunol*, 2016, 2016: 5727312.
- 35 Thuijls G, Derikx JPM, van Wijck K, et al. Non-invasive markers for early diagnosis and determination of the severity of necrotizing enterocolitis [J]. *Ann Surg*, 2010, 251(6): 1174-1180.
- 36 Wiercinska-Drapalo A, Jaroszewicz J, Siwak E, et al. Intestinal fatty acid binding protein (I-FABP) as a possible biomarker of ileitis in patients with ulcerative colitis [J]. *Regul Peptides*, 2008, 147(1): 25-28.
- 37 Pan L, Wang X, Li W, et al. The intestinal fatty acid binding protein diagnosing gut dysfunction in acute pancreatitis: a pilot study [J]. *Pancreas*, 2010, 39(5): 633-638.
- 38 Matsumoto S, Sekine K, Funaoka H, et al. Early diagnosis of hollow viscus injury using intestinal fatty acid-binding protein in blunt trauma patients [J]. *Medicine*, 2017, 96(10): e6187.
- 39 权 斌, 吕孝鹏, 谢志远. 肠型脂肪酸结合蛋白检测胃肠肿瘤手术患者肠黏膜屏障功能改变 [J]. *中华全科医学*, 2012, 10(11): 1695.
- 40 Vermeulen Windsant IC, Hellenthal FA, Derikx JP, et al. Circulating intestinal fatty acid-binding protein as an early marker of intestinal necrosis after aortic surgery: a prospective observational cohort study [J]. *Ann Surg*, 2012, 255(4): 796-803.
- 41 Adriaanse MPM, Mubarak A, Riedl RG, et al. Progress towards non-invasive diagnosis and follow-up of celiac disease in children; a prospective multicentre study to the usefulness of plasma I-FABP [J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 8671.
- 42 Sun DL, Cen YY, Li SM, et al. Accuracy of the serum intestinal fatty-acid-binding protein for diagnosis of acute intestinal ischemia: a meta-analysis [J]. *Sci Rep*, 2016, 6: 34371.
- 43 Hyšpler R, Tichý A, Kaška M, et al. Markers of perioperative bowel complications in colorectal surgery patients [J]. *Dis Markers*, 2015, 2015: 428535.

[收稿日期 2017-12-28] [本文编辑 谭毅 刘京虹]

新进展综述

肩袖损伤治疗的研究概况

杨 勇(综述), 张建林(审校)

作者单位: 716000 陕西,延安大学附属医院关节外科

作者简介: 杨 勇(1992-),男,在读研究生,研究方向:关节外科疾病的诊治。E-mail:164847065@qq.com

通讯作者: 张建林(1974-),男,大学本科,医学学士,主任医师,副教授,硕士研究生导师,研究方向:关节外科疾病的诊治。E-mail:1518979510@qq.com

[摘要] 肩袖损伤是一种常出现于运动员和老年人群中且难以痊愈的疾病。近年来,随着科学技术的发展,肩袖损伤的治疗手段取得了很大进步,但仍有一定的治疗失败率。因此肩袖损伤的治疗成为了医疗界研究的热点,治疗修复方法不断出现,进一步提高了修复成功率,也让肩袖损伤患者有了更多的治疗选择。该文就肩袖损伤的治疗修复方法进行综述。

[关键词] 肩袖损伤; 治疗; 关节镜; 缝合方法

[中图分类号] R 684.7 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-3806(2018)09-0953-04

doi:10.3969/j.issn.1674-3806.2018.09.32

Advances in treatment of rotator cuff injury YANG Yong, ZHANG Jian-lin. Department of Joint Surgery, the Affiliated Hospital of Yan'an University, Shanxi 716000, China

[Abstract] Rotator cuff injury is a clinical common disease, especially in the elderly and athletes, and it's very hard to cure. With the development of science and technology, great progress of medical treatment has been made in recent years, but there is still a certain failure rate in clinics. So the treatment of rotator cuff injury turns into an important issue. Various treatments and repair methods for the patients with rotator cuff injury have being emerging constantly, which improves the success rate of repair and makes the patients have more treatment options. This paper summarizes the treatment and repair methods of rotator cuff injury.

[Key words] Rotator cuff injury; Treatment; Arthroscopy; Suture methods

随着人口平均年龄的增长、肩部运动的普及等原因导致肩袖损伤的发病率逐年升高,成为了临床的常见病,尤其多见于60岁以上的老年患者,其发病率高达25%以上,80岁以上老年人的患病率甚至高达50%^[1]。由于肩袖损伤具有较高的发病率,且临床症状主要表现为疼痛与活动受限,严重影响了患者的生活质量,因此临床上对于肩袖损伤的研究越来越多,治疗方法也变得多样化,治疗效果得到了很大的改善。本文对近年来肩袖损伤治疗方法的相关研究及临床效果进行综述。

1 保守治疗

肩袖损伤病情较轻时可采用保守治疗,虽然目前对保守治疗没有制定统一的适应证标准,但有报道^[2]表明以下几种情况适合保守治疗:(1)轻中度症状的肩袖撕裂患者;(2)对功能要求不高或者拒绝做手术的患者;(3)无症状的全层肩袖撕裂患者;(4)Ⅰ、Ⅱ级且撕裂深度未及肌腱厚度一半的患者。保守治疗的方法有很多,如制动休息、理疗以及药物和中医治疗等。其中,理疗包括电疗、冷冻、磁疗、红外光疗等。王延武等^[3]用电针、Mulligan动态关节松动术等物理治疗方法治疗有疼痛症状的肩袖损伤患者120例,其VAS、UCLA、肩关节活动度均较治疗前有明显提高。Kang等^[4]和Colvin等^[5]用冷冻疗法治疗肩袖损伤修复术后患者,发现冷冻疗法能稳定炎症,同时减少疼痛和肌肉紧张。口服药物主要有非甾体抗炎药与活血化瘀的中成药,通过消炎止痛、改善血液供应来促进炎症改善。梅杰等^[6]在肩袖损伤患者术后综合治疗过程中应用复方夏天无片,取得了较好的治疗效果,降低了不良反应发生率和疼痛评分。常用外用药物有止疼消炎贴、中药湿敷与熏洗等;中医治疗包括前面叙述的中药以及针灸、按摩等中医理疗手段。

2 手术治疗

当肩袖损伤保守治疗无效后,应行手术治疗。通过手术将撕裂的肩袖牢固地连接在一起,缓解疼痛症状,恢复肩关节功能,促进其愈合,防止病情继续恶化,改善患者的生活质量。肩袖损伤手术治疗(RTCR)方式经历了从全切开手术、关节镜辅助下半切开手术到目前临床上最常用的全关节镜下手术。随着关节镜技术的进步,肩关节镜手术变得越来越流行,有研究^[6]报道1996~2006年,RTCRC增加了141%,切开手术增加了34%,关节镜下手术增加了600%。相对于切开手术以及半切开手术,全关节镜手术避免了对肩部周围血管和三角肌附着点的破坏,大大

降低了手术对肩袖血供的再次损害,并且术后恢复快,并发症少,提高了手术成功率^[7~9]。单纯关节镜下修补术、肩袖修补联合肩峰下成形减压术、肩袖修补联合肩峰成型及喙肩韧带切断减压术是目前全关节镜治疗肩袖损伤最常用的方法。这几种方法的共同特点是连接断裂的肩袖组织,然后在不减弱肩关节功能的前提下降低肩关节内压,为断裂的肩袖和周围组织的血液灌注提供良好的压力环境,避免高压阻碍血液的流通^[10]。关节镜下治疗肩袖损伤除了创伤小、术后恢复快、成功率高等优点外,手术视野清晰宽广也是其优点之一,这得益于光学传输技术的创新进步。虽然关节镜下手术优点很多,但是该手术难度较大,需要术者有扎实的肩部解剖基础、空间思维以及大量的操作训练。此外,关节镜下缝合方法的选择也是手术能否取得较好临床疗效的关键点之一。镜下缝合方法主要有单排缝合固定、双排缝合固定和近年来最流行的缝线桥缝合固定技术,这三种缝合方法各有优缺点。单排缝合固定技术主要适用于小型肩袖撕裂(<1 cm),优点是手术操作相对简单、手术时间少、费用少等,缺点主要是足印区覆盖不足、应力比较集中、难以达到较理想的固定强度以及切割韧带等^[11];双排缝合固定技术的优势主要为多点固定增加固定强度、能够重建足印区、限制复位处的移动等,但是,其缺点也很明显,如铆钉使用较多,不仅使愈合面积减少,而且使肩袖表面残留较多线结,残留的线结在术后还可能导致肩部疼痛,其次,双排缝合技术张力过大,阻碍肩袖撕裂处及周围软组织的血液供应,不利于肩袖愈合^[12~14];缝线桥技术吸收了单排固定技术和双排固定技术的优点,具有重建足印区、增加了腱-骨接触面积、免打结、固定牢靠、张力可调等优点,缺点主要是张力可能会逐渐降低、缝线会切割骨质^[15~17],由于其优点较多,因而成为镜下缝合技术中最常用的方法。关节镜下手术即便为微创手术,但仍有术后粘连、活动受限可能,因此术后应作好护理工作,防止出现不必要的并发症,促进肩部功能的恢复,改善术后的临床疗效。

3 辅助治疗

3.1 肩袖补片 肩袖补片是一种辅助肩袖损伤手术治疗的片状物,类似于疝气补片,可由人工生物合成、自体或异体肌腱制作,主要有肌腱型、不可降解型、细胞外基质型、人工合成可降解型肩袖补片等四类^[18]。目前临床上用得最多的是人工合成可降解型肩袖补片,它为肩袖撕裂处的修复细胞提供一个

临时的附着点,且具有很好的生物相容性、适宜的弹性和张力、不会产生排斥反应等特点。人工合成可降解型肩袖补片在较长时间内被生物降解吸收的同时,还可以释放生长因子及干细胞,进一步促进肩袖自我愈合。此外,人工合成可降解型肩袖补片采用电纺技术使其结构排列与肩袖肌腱胶原纤维排列方向一致,可以引导附着的肩袖修复细胞沿着正常的肌纤维方向生长,从而影响肩袖矩阵结构的表达,使术后愈合的肩袖具有更强的伸缩性和抗牵拉能力,降低了术后肩袖的再撕裂率^[19]。

3.2 细胞种植支架 细胞种植支架是由富含蛋白质胶原纤维的细胞外基质制成,其主要特点是内部空间结构相对较大并且能够在逐渐降解的同时诱导干细胞向肩袖细胞分化,宿主细胞能够向其内部渗透、分化、增殖进而修复撕裂的肩袖组织,这是目前肩袖修复领域的一个研究热点。细胞种植支架根据不同的制作材料,有不同的生物力学特性和生物相容性。真皮组织脱细胞处理后做成的生物支架具有抗原性低、生物兼容性好等特点,并且容易融入机体组织中。当其被植入肩袖撕裂处时,不会产生免疫排斥反应,是当前最常用的细胞种植支架。Yokoya等^[20]和Shen等^[21]用细胞种植支架对兔肩袖损伤模型进行修复后,支架上的胶原纤维增加,力学强度也加强,且在修复过程中并未产生炎症排斥反应。Badhe等^[22]和Bond等^[23]用脱细胞处理后的真皮细胞种植支架治疗26名肩袖撕裂患者,术后肩关节功能评分及活动度等都明显提高。Pennington等^[24]在关节镜下非细胞皮肤同种异体移植治疗86例肩袖损伤,成功减轻了患者的疼痛和恢复其肩功能。

3.3 干细胞技术 干细胞包括胚胎干细胞和成体干细胞,两者都具有自我更新和分化增殖能力,因受制于取材困难和伦理道德等原因,目前主要研究成体干细胞修复肩袖损伤。用于修复损伤肩袖的成体干细胞主要有骨髓间充质干细胞(bone marrow mesenchymal stem cells, BMSC)、肌腱源性干细胞、骨膜源性干细胞、脂肪性干细胞、肌源性干细胞和滑囊源性干细胞等,其中,目前研究最广泛的是BMSC。Jo等^[25]在关节镜下采用BMSC修复损伤肩袖,虽然在术后疼痛、功能评分及活动范围等方面的差异无统计学意义,但试验组的术后再撕裂率(22.2%)比对照组(45.2%)明显降低。虽然干细胞技术能促进肩袖损伤修复,但临床应用仍然较少,因为干细胞技术在损伤肩袖中如何分化以及如何发挥促修复作用的机制尚未明确,有待进一步研究。

3.4 富血小板血浆和生长因子 富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)因含有许多促进组织修复的生长因子,受到研究人员的重视并得到了大量研究。目前能够促进肩袖损伤修复的生长因子主要有胰岛素样生长因子(insulin-like growth factor-1, IGF-1)、转化生长因子、血小板样生长因子、血管内皮生长因子、成纤维细胞生长因子和上皮生长因子等。其中,IGF-1起主要作用,尤其是在肩袖损伤炎症阶段,能够刺激肩袖细胞分裂、增殖、迁移,抑制肩袖损伤部位基质细胞降解酶的活性,降低脂肪浸润,从而促进肩袖愈合^[26]。但目前关于PRP的动物研究与临床研究的结果存在很多差异,大多动物研究显示PRP有明显促进肩袖修复的作用,但到了临床研究阶段其结果却不尽人意,未能得出PRP实验组和对照组术后在功能评分、疼痛、再撕裂率等指标上的差异有统计学意义的结论。究其原因还有待作进一步研究。Dolkart等^[27]在鼠模型上用PRP修复肩袖时,结果显示PRP组术后的生物力学特性要高于对照组。Castricini等^[28]在关节镜缝合撕裂肩袖联合PRP修复时发现,PRP对肩关节功能恢复并无影响。Weber等^[29]的研究显示除了PRP修复组在术后的再撕裂率较低外,其他评价指标如ASES、VAS、UCLA等肩关节评分的差异并无统计学意义。Hurley等^[30]对以往的临床研究进行Meta分析后发现,目前的证据能表明PRP对肩袖愈合有积极作用,能够减轻疼痛,提高手术治愈率。

4 结语

肩袖是由肩胛下肌、冈上肌、冈下肌、小圆肌附着于肱骨头前、上、后构成的袖套样结构,肩袖损伤以冈上肌损伤为主,其症状和肩周炎疾病相似,但治疗却相反,不能过度强调功能锻炼。过去一段时间,很多内科医师将肩袖损伤误诊为肩周炎,致使患者病情越来越严重。由于近十几年来国内外对肩袖损伤的研究增多和MRI的出现,肩袖损伤的诊断变得更容易且简单、精确,以肩关节镜下修复损伤肩袖为代表的治疗方式让肩袖损伤的治疗取得了较好的临床疗效。虽然手术成功率已大大提高,但仍然不可避免术后出现较高的再撕裂率和不愈合率^[31],为了更好地促进肩袖自我愈合,各种前沿的辅助修复技术成为学者们热衷的研究领域,有些研究已经被应用于临床,但这些技术还不够成熟,需要继续深入研究。

参考文献

1 Tashjian RZ. Epidemiology, natural history, and indications for treat-

- ment of rotator cuff tears[J]. *Clin Sports Med*, 2012, 31(4):589-604.
- 2 刘刚,汪国友,扶世杰. 浅谈关于《AAOS 肩袖损伤的临床指南(2010年)》的认识[J]. *中华肩肘外科电子杂志*, 2017, 5(2):125-130.
 - 3 王延武,王翀敏,陈华德,等. 电针配合 Mulligan 动态关节松动术治疗肩袖损伤后肩关节疼痛:随机对照研究[J]. *中国针灸*, 2018, 38(1):17-21.
 - 4 Kang JI, Jeong DK, Choi H. Effects of microcurrent and cryotherapy on C-reactive protein levels and muscle tone of patients with rotator cuff reconstruction[J]. *J Phys Ther Sci*, 2018, 30(1):37-41.
 - 5 Colvin AC, Egorova N, Harrison AK, et al. National trends in rotator cuff repair[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2012, 94(3):227-233.
 - 6 梅杰,季卫平,邹光翼,等. 复方夏天无片在关节镜肩袖损伤修复术后应用的疗效分析[J]. *中成药*, 2017, 39(2):440-442.
 - 7 姜春岩,冯华,洪雷,等. 肩袖损伤的关节镜下治疗[J]. *中华外科杂志*, 2006, 44(4):249-253.
 - 8 王毅,赵其纯. 全关节镜与小切口修复肩袖撕裂损伤的荟萃分析[J]. *中国组织工程研究*, 2016, 20(20):3022-3031.
 - 9 Day M, Westermann R, Duchman K, et al. Comparison of short-term complications after rotator cuff repair: open versus arthroscopic[J]. *Arthroscopy*, 2018, 34(4):1130-1136.
 - 10 Lee WH, Do HK, Lee JH, et al. Clinical outcomes of conservative treatment and arthroscopic repair of rotator cuff tears: a retrospective observational study[J]. *Ann Rehabil Med*, 2016, 40(2):252-262.
 - 11 Cole BJ, Elattrache NS, Anbari A. Arthroscopic rotator cuff repairs: an anatomic and biomechanical rationale for different suture-anchor repair configurations[J]. *Arthroscopy*, 2007, 23(6):662-669.
 - 12 Kim DH, Elattrache NS, Tibone JE, et al. Biomechanical comparison of a single-row versus double-row suture anchor technique for rotator cuff repair[J]. *Am J Sports Med*, 2006, 34(3):407-414.
 - 13 Mazzocca AD, Millett PJ, Guanche CA, et al. Arthroscopic Single-Row Versus Double-Row Suture Anchor Rotator Cuff Repair[J]. *Am J Sports Med*, 2005, 33(12):1861-1868.
 - 14 Franceschi F, Ruzzini L, Longo UG, et al. Equivalent clinical results of arthroscopic single-row and double-row suture anchor repair for rotator cuff tears: a randomized controlled trial[J]. *Am J Sports Med*, 2007, 35(8):1254-1260.
 - 15 Kim KC, Shin HD, Lee WY, et al. Repair integrity and functional outcome after arthroscopic rotator cuff repair: double-row versus suture-bridge technique[J]. *Am J Sports Med*, 2012, 40(2):294-299.
 - 16 Voigt C, Bosse C, Vosschenrich R, et al. Arthroscopic Supraspinatus Tendon Repair With Suture-Bridging Technique Functional Outcome and Magnetic Resonance Imaging[J]. *Am J Sports Med*, 2010, 38(5):983-991.
 - 17 郑鸿,赵甲军,谭宏昌,等. 关节镜下缝线桥与传统双排技术修复全层肩袖撕裂的比较[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2017, 19(9):806-809.
 - 18 商培洋,叶庭均,王蕾. 肩袖补片治疗肩袖损伤研究现状[J]. *国际骨科学杂志*, 2014, 35(3):140-142,150.
 - 19 任士友,江长青,张文涛. 不同肩袖补片特点:应用强度、降解速率及酸性降解物的调控[J]. *中国组织工程研究*, 2015, 19(30):4876-4881.
 - 20 Yokoya S, Mochizuki Y, Natsu K, et al. Rotator cuff regeneration using a bioabsorbable material with bone marrow-derived mesenchymal stem cells in a rabbit model[J]. *Am J Sports Med*, 2012, 40(6):1259-1268.
 - 21 Shen W, Chen J, Yin Z, et al. Allogeneous tendon stem/progenitor cells in silk scaffold for functional shoulder repair[J]. *Cell Transplant*, 2012, 21(5):943-958.
 - 22 Badhe SP, Lawrence TM, Smith FD, et al. An assessment of porcine dermal xenograft as an augmentation graft in the treatment of extensive rotator cuff tears[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2008, 17(1 Suppl):35S-39S.
 - 23 Bond JL, Dopirak RM, Higgins J, et al. Arthroscopic replacement of massive, irreparable rotator cuff tears using a GraftJacket allograft: technique and preliminary results[J]. *Arthroscopy*, 2008, 24(4):403-409.
 - 24 Pennington WT, Bartz BA, Pauli JM, et al. Arthroscopic superior capsular reconstruction with acellular dermal allograft for the treatment of massive irreparable rotator cuff tears: short-term clinical outcomes and the radiographic parameter of superior capsular distance[J]. *Arthroscopy*, 2018 Feb 15[Epub ahead of print].
 - 25 Jo CH, Shin JS, Park IW, et al. Multiple channeling improves the structural integrity of rotator cuff repair[J]. *Am J Sports Med*, 2013, 41(11):2650-2657.
 - 26 Oh JH, Chung SW, Oh KS, et al. Effect of recombinant human growth hormone on rotator cuff healing after arthroscopic repair: preliminary result of a multicenter, prospective, randomized, open-label blinded end point clinical exploratory trial[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2018 Jan 11[Epub ahead of print].
 - 27 Dolkart O, Chechik O, Zarfati Y, et al. A single dose of platelet-rich plasma improves the organization and strength of a surgically repaired rotator cuff tendon in rats[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2014, 134(9):1271-1277.
 - 28 Castricini R, Longo UG, De BM, et al. Platelet-rich plasma augmentation for arthroscopic rotator cuff repair: a randomized controlled trial[J]. *Am J Sports Med*, 2011, 39(2):258-265.
 - 29 Weber SC, Kauffman JL, Parise C, et al. Platelet-rich fibrin matrix in the management of arthroscopic repair of the rotator cuff: a prospective, randomized, double-blinded study[J]. *Am J Sports Med*, 2010, 26(6):263-270.
 - 30 Hurley ET, Lim Fat D, Moran CJ, et al. The efficacy of platelet-rich plasma and platelet-rich fibrin in arthroscopic rotator cuff repair: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Am J Sports Med*, 2018 Feb 1[Epub ahead of print].
 - 31 Desai VS, Southam BR, Grawe B. Complications following arthroscopic rotator cuff repair and reconstruction[J]. *JBJS Rev*, 2018, 6(1):e5.