

冻结肩的手术治疗进展

全笑林, 周安培, 聂 茂*

重庆医科大学附属第二医院骨科关节外科, 重庆

收稿日期: 2023年4月28日; 录用日期: 2023年5月21日; 发布日期: 2023年5月29日

摘 要

冻结肩俗称肩周炎, 是骨科临床实践中的常见疾病, 主要表现为肩关节的疼痛及肩关节的主动被动活动受限, 严重影响肩关节功能, 严重影响患者的生活质量。冻结肩可以自发的形成, 没有明显的诱因, 或者与全身性疾病或是肩关节局部疾病相关。无菌性炎症及关节囊纤维化为其主要病理表现。冻结肩的主要治疗原则是缓解肩关节疼痛及恢复肩关节功能。治疗方式分为保守治疗及手术治疗。鉴于保守治疗恢复时间长, 部分患者后期可能残留症状, 以及部分患者存在保守治疗效果不佳等情况。而冻结肩的手术治疗展现出了术后即刻的肩关节活动度恢复以及较为理想的疼痛控制。为了更快摆脱冻结肩的症状, 越来越多的患者愿意采用手术治疗。冻结肩的手术治疗是冻结肩治疗的一个热点话题, 本文章就围绕冻结肩手术治疗的适应症、不同的手术治疗方式以及目前流行的关节镜下肩关节松解的相关技术等方面进行一详细综述。

关键词

冻结肩, 关节镜松解术, 麻醉下手法松解术, 手术治疗

Progress in Surgical Treatment of Frozen Shoulder

Xiaolin Quan, Anpei Zhou, Mao Nie*

Department of Orthopaedic Joint Surgery, The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Apr. 28th, 2023; accepted: May 21st, 2023; published: May 29th, 2023

Abstract

Frozen shoulder commonly known as adhesive capsulitis, is a common disease in orthopaedic clinical practice, is mainly manifested as shoulder joint pain and active and passive limited activities of

*通讯作者。

shoulder joint, seriously affects the function of the shoulder joint, and seriously affects the quality of life of patients. Frozen shoulders can develop spontaneously, with no apparent cause, or be associated with systemic or localized shoulder diseases. Aseptic inflammation and capsular fibrosis were the main pathological manifestations. The main therapeutic principle of shoulder freezing is to relieve shoulder pain and restore shoulder function. Treatment can be divided into conservative treatment and surgical treatment. In view of the long recovery time of conservative treatment, some patients may have residual symptoms in the later stage, and some patients have poor effect of conservative treatment. The surgical treatment of frozen shoulder showed immediate recovery of shoulder motion and better pain control. In order to get rid of frozen shoulder symptoms faster, more and more patients are willing to undergo surgery. The surgical treatment of frozen shoulder is a hot topic in the treatment of frozen shoulder. This article gives a detailed review on the indications of frozen shoulder surgery, different surgical treatment methods and the relevant techniques of shoulder joint release under arthroscopy.

Keywords

Frozen Shoulder, Arthroscopic Capsular Release, Manipulation under Anesthesia, Surgical Treatment

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 背景

肩关节僵硬通常用来描述肩关节的活动受限,而肩关节僵硬的病因可分为原发性与继发性。国际关节镜、膝关节外科和骨科运动医学会(ISAKOS)上肢委员会就此做了详细的定义[1]。原发性的肩关节僵硬又称作冻结肩,它的发生无特定的肩部创伤或任何肩部的疾病,是没有任何诱因引发的肩关节僵硬[1]。而继发性的肩关节僵硬常用来描述有已知病因导致的肩关节活动受限,例如肩部手术史、肩部创伤史、肩袖损伤、乳腺手术史等。冻结肩的临床表现主要为肩关节疼痛及肩关节活动受限。肩关节的疼痛表现为弥散在肩关节周围的隐匿性疼痛,疼痛通常很严重,持续数月[2]。夜间痛通常存在,影响患者睡眠,也使患者难以患侧卧位[2][3]。肩关节的活动受限通常以外旋受限为特征,通常随着疾病的进展而更为突出[4]。冻结肩是一种自限性的疾病,大部分病人通常在2年内可获得康复[4][5][6][7]。然而,据目前一些文献报道,超过40%的患者可能会经受长期持续的症状[8]。

2. 流行病学

冻结肩通常好发于40岁~60岁的人群中,女性及糖尿病患者更容易罹患冻结肩[3]。国外报道的冻结肩的发生率约为2%~5% [9]。在一千个人中,每年大约会有3.38个女性和2.36个男性罹患冻结肩[10]。在国内,唐新等人通过统计5年中运动医学门诊及住院病人中具有肩关节疾病的患者,报道了在肩部疾病中冻结肩的发生率为20.67% [11]。目前引起冻结肩的原因还不清楚。但是众多的研究报道了与冻结肩相关的危险因素。在一项meta分析的研究中,Zreik等人纳入了18篇研究糖尿病与冻结肩相关性的文章,他们发现在冻结肩患者中有30%的人患有糖尿病,并且患者糖尿病的患者罹患冻结肩的风险是其他患者的5倍[12]。Huang等人研究了甲状腺功能亢进与冻结肩的关系,他们对4472个甲状腺功能亢进的患者进行了7年的随访,其中有162个人罹患了冻结肩,与对照组相比具有1.22倍的风险比[13]。其他的危险因素如肾上腺功能减退、自身免疫性疾病、颈椎病以及Dupuytren病等都相继被报道[1][3][4][14]。

3. 分期

冻结肩的分期有两种主要的方式，一种是基于关节镜下与组织学的表现进行分期的，一种是根据患者的症状表现进行分期的[2] [5] [15]。

根据关节镜下及组织学的表现，冻结肩的病程可分为4个阶段。第一阶段(粘连前期)：主要表现为成纤维细胞的增殖而未形成粘连。此期中患者的肩关节活动正常，但开始出现肩关节的疼痛，主要表现为夜间痛；第二阶段(急性炎症期)：主要表现为滑膜增生肥厚和早期粘连形成，主要位于下方关节囊。此期中患者主要表现为疼痛及轻度肩关节活动范围的丧失；第三阶段(粘连期)：主要表现为滑膜炎向纤维化的转变。此期中患者肩关节的活动受限更为明显，但疼痛较上一时期减轻；第四阶段(慢性期)：主要表现为纤维化。此期中患者肩关节活动度严重受限。

根据患者的临床表现可分为3期。冻结期通常持续2~9个月，主要表现为疼痛以及逐渐增加的肩关节僵硬，在此期疼痛是主要的问题，肩关节的僵硬尚不明显；冰冻期通常持续4~12个月，疼痛逐渐减轻但肩关节的活动明显受限；解冻期通常持续5~26个月，主要表现为疼痛减轻以及功能的逐渐恢复。

4. 治疗方式

冻结肩的治疗主要目的是缓解肩关节疼痛，恢复肩关节的活动度，从而恢复肩关节的功能[2]。治疗应根据患者的个体情况而决定，如症状的严重程度和持续时间[4]。1期到2期的患者通常采取保守治疗，大多数患者在保守治疗后能够取得满意的效果[3]。保守治疗的方法多种多样，主要有物理康复、口服药物、关节腔激素注射、关节扩张术等[16]。Sun等人研究了关节腔激素注射治疗冻结肩的临床疗效，在他们的报道中，采取此方法后，患者的肩关节功能评分Constant评分从治疗前平均的20.9分提高到了治疗3个月后的平均60.4分；患者的疼痛评分VAS评分从治疗期的平均7.6分降到了治疗3个月后的平均1.8分[17]。Koraman等人也报道了类似的结果[18]。这表明了关节腔激素注射的可靠性。Elnady等人报道了水扩张治疗冻结肩的临床疗效，在他们的病例系列中，经过关节腔水扩张治疗的患者肩关节活动度显著增加，外旋活动从治疗前的平均37.3度提高到了治疗3个月后的平均61.3度；患者的疼痛评分VAS评分从治疗前的平均7.2分降到了治疗3个月后的平均2.2分[19]。这表明了关节扩张术治疗冻结肩也是可靠的。Lädemann等人在2021年发表的meta分析就不同的保守治疗方法进行了对比研究。他们一共纳入了8项独立研究，分别对比了物理治疗、关节腔激素注射以及关节扩张术的治疗效果，他们的结果表明相较于其他两种治疗方式，关节扩张术展现出了更显著的疗效，能得到更好的疼痛控制以及肩关节功能[20]。但是还需要其他的临床研究来证明这一结论。对于保守治疗效果不佳的患者，还是需要进一步采取手术治疗。

5. 手术治疗

对于冻结肩患者进行手术干预的最佳时机仍然存在着争议。一方面，冻结肩被认为是一种自限性疾病，症状会随着时间消退。另一方面，手术治疗可能存在着一定的并发症如感染、神经损伤等，选择手术治疗时要考虑并发症的存在[21] [22] [23] [24] [25]。但是一些研究指出，保守治疗也存在着一一定的问题。Shaffer等人在他们的研究中指出，在平均7年的随访中50%的患者在保守治疗后仍然有着肩关节的轻度疼痛，60%的患者仍然存在着肩关节活动受限的情况[26]。Binder等人在他们的研究中也指出，保守治疗的患者中大约有7%~15%的人存在着一定程度的永久性的肩关节活动度丧失[27]。对于这些患者，为了解决肩关节的问题，就必然要进行手术的干预。冻结肩的手术治疗主要用于冻结期的患者及保守治疗效果不佳的患者。

5.1. 冻结肩的解剖相关研究

在进行手术干预前，需要就冻结肩的相关解剖机制有一定认识，才能明确松解的程度与范围，从而

减少并发症的发生。连接肩胛盂和肱骨的结构称作关节囊韧带复合体,它包括了盂肱关节的关节囊、喙肱韧带和所有的盂肱韧带[28]。肩袖间隙指位于冈上肌前缘、肩胛下肌上缘以及肱骨头之间的三角形区域。肩袖间隙包含了喙肱韧带、盂肱上韧带和前上方的关节囊,这些结构的纤维化挛缩常常导致前屈和内收位外旋受限[29] [30] [31] [32]。盂肱关节的前下方包含了前下方关节囊、盂肱中韧带以及盂肱下韧带前束,这些结构的纤维化挛缩常常导致体侧外旋的受限[2] [29]。盂肱关节下方的挛缩常常包括下方关节囊以及盂肱下韧带,通常引起前屈、外展、内旋以及外旋的受限[29]。当后方关节囊受到影响时会导致内收及外展位内旋受限,但通常发生时间较晚[29] [33] [34]。

5.2. 麻醉下手法松解

当保守治疗失败时,麻醉下手法松解(manipulation under anesthesia, MUA)是很多医生会选择的手术方式[35]。它的优势是操作相对简便并且费用较低。它通过将关节囊的粘连撕裂,有可能在数天内迅速恢复肩关节的活动范围并且使肩关节的症状得到减轻[36]。麻醉下的手法松解可在神经阻滞下或是全身麻醉下进行,通过一定顺序的全方位的肩关节强制被动活动而松开粘连的关节囊[37]。Wang 等人报道了 63 名冻结肩患者进行麻醉下手法松解的效果,他们的结果展示了麻醉下手法松解具有较好的早期与中晚期临床疗效。在术后 3 周,患者的肩关节 Constant 功能评分从术前的 23.6 ± 3.36 提高到了 55.78 ± 3.46 ,而在术后的 95 个月肩关节的 Constant 功能评分仍然保持在 72.38 ± 4.28 [38]。Farrell 等人通过平均 15 年的随访更是证明了其长期的临床疗效[39]。

然而,麻醉下手法松解的临床疗效仍然存在着一定的争议。Kivimäki 等人进行了一项随机对照试验,一共纳入了 125 名患者,随机分为 MUA 组与物理治疗组,他们发现两个在各个随访节点均未发现显著的差异,表现出了相当的临床疗效[40]。Quraishi 等人对比了 MUA 与关节扩张术的疗效,他们的随机对照试验纳入了 36 例患者,他们的结果显示在 6 个月的随访中,两组患者的肩关节活动度均有改善且没有差异,关节扩张术组的患者满意度及肩关节 Constant 评分更高[41]。Jacobs 等人招募了 53 名冻结肩患者来研究 MUA 与关节腔激素注射的疗效关系,他们的随机对照试验表明在 2 年的随访中,两组的临床疗效没有显著性的差异[42]。麻醉下手法松解的临床疗效还需要更多医学中心的研究来验证。此外,麻醉下手法松解还具有有一定手术并发症发生率,如关节内软组织损伤、肩袖损伤、肩关节脱位,肱骨骨折、关节盂骨折以及神经损伤[43] [44] [45] [46]。

5.3. 关节镜下肩关节松解

1979 年 Conti 首次描述了关节镜下松解技术(Arthroscopic capsular release, ACR) [47]。相比于麻醉下手法松解,关节镜松解越来越多的受到青睐,因为它被认为是可控的、能更完全的松解,直视下松解更为安全,能减少并发症的发生风险,也能够提供术后肩关节功能的即时改善[2] [26] [48]。也有越来越多的研究证明了肩关节松解的可靠性。Ranalletta 等人报道了他们的关节镜松解术的中期临床疗效,平均随访 63 个月,冻结肩患者的术后肩关节功能评分 Constant 评分从 42.4 提升到了 86 分,肩关节疼痛评分 VAS 评分平均下降了 6.3 分,术后 6 个月各项指标均有明显改善,至随访结束均保持稳定[49]。Lievre 等人也报道了关节镜松解术的长期随访结果,平均随访 7 年,患者进行手术后早期在肩关节活动范围、疼痛频率和严重程度以及功能方面有显著改善,这些改善在七年后能得以继续维持,七年时手术侧肩关节活动度与对侧肩关节活动度相当[50]。

5.3.1. 手术时机的选择

如前所述,冻结肩手术治疗的最佳时机仍然存在着争议。早期对冻结肩患者采取手术干预仍然不是主流的处理方式[22] [23]。但是因为工作和生活的需要,目前越来越多的患者要求更快的功能恢复,并愿

意接受手术[22]。此外,也有研究表明,在出现肩周炎症状后不到6个月进行关节镜下松解术并不比延迟关节镜术预后差[21]。Rizvi 等人的研究也表明,与症状持续时间较长的患者相比,症状持续时间短的患者在关节镜松解后,内旋转的改善更大,但是前屈、外展和外旋无明显差异,因此没有理由推迟手术[22]。因此对于早期患者,关节镜松解术也可以作为一个选择方案,主要的研究问题应该是如何早期筛选出需要进行手术治疗的患者。Ibán 等人进行了一项前瞻性的队列研究,他们比较了保守治疗后需要手术治疗的患者与不需要手术治疗的患者,分析发现保守治疗2个月后,如患者的单纯盂肱关节活动度没有改善,则往往需要进行手术干预[51]。

5.3.2. 体位的选择

一般来说,患者的体位选择一般取决于主刀医生的偏好,肩关节镜松解术不论是侧卧位还是沙滩椅位都能取得满意的疗效。但是不同的体位具有不同的优势。沙滩椅位提供了一个更偏向于解剖的镜下影像,此外使用沙滩椅位还能在关节镜手术的同时行手法松解,使得关节镜手术的难度得以降低,对于需要转向开放手术的患者,沙滩椅位也提供了便利;而侧卧位的优势在于有着更好的视觉空间,并且降低了脑灌注不足的风险[52]。Cvetanovich 等人报道了侧卧位进行关节镜松解的技术,他们认为侧卧位时上肢外展,施加牵引负荷,能够使得下方关节囊更可见,操作更便利,因为下方紧邻腋神经,直视下松解更安全。在他们的报道中,也没有发现过度牵拉手臂出现的神经血管损伤[53]。Houck 等人就关节镜松解的体位做了一项系统综述,他们纳入了30篇原始研究,通过他们的研究我们可以发现,不论是沙滩椅位还是侧卧位,两者的临床疗效相当;采用沙滩椅位时,术中更倾向联合麻醉下手法松解;侧卧位报道的并发症的发生率(1.9%)高于沙滩椅位(0.3%) [54]。

5.3.3. 术前是否手法松解

部分术者倾向于在关节镜松解术前采取手法松解。一方面是由于先进行麻醉下手法松解可使盂肱关节的关节间隙增加,从而使得镜下操作变得简单[25]。此外,Castellarin 等人在他们的研究中就采取了此种技术,他们认为在关节镜术前轻柔的进行麻醉下手法松解可以为实现更有选择性的关节镜下松解提供有用的信息,它能够准确地评估盂肱关节的每项关节运动受到限制的程度,从而帮助识别选择性松解受累区域[55]。然而部分学者反对在关节镜松解术前进行麻醉下手法松解。主要有以下三点原因:第一,麻醉下手法松解后会使得关节囊出血增多,使得镜下的视野受到限制,从而使操作变得困难;第二,如前所述,麻醉下手法松解存在一定的并发症发生风险,如肩袖损伤、肱骨骨折等,在老年人及骨质疏松人群更为常见;第三,在肩关节严重粘连的患者中,关节镜松解前进行手法松解,往往对于关节间隙的增加无明显作用,强行松解还增加了并发症的发生风险[4] [56]。因此,对于关节镜术前是否进行手法松解还存在着一定的争议,我们的观点认为,单纯的关节镜松解能达到满意的疗效,麻醉下手法松解存在着一定的并发症的发生风险,因此没有必要先进行手法松解。

5.3.4. 难入松解的技术

在临床实践中,我们也会遇到患者的肩关节存在着严重粘连的情况。这些患者可能是冻结肩的患者,通常位于冻结期或者是位于解冻期的早期。还可能是继发性肩关节粘连的患者,肩关节粘连可能继发于肩关节手术或创伤导致的创伤性关节纤维化、骨关节炎以及肩关节的长期固定等情况[1] [57] [58]。对于这些患者进行关节镜下肩关节松解手术的治疗,通常会存在着一定的困难,主要在于关节镜及操作器械进入狭窄的盂肱关节会很有难度[56]。对于这些盂肱关节难以进入的患者,在这里介绍两种目前主要应用的技术。2020年,赵金忠教授团队介绍了一种从双后入路由外向内进行肩关节囊松解的技术[56]。先建立两个后方的关节镜入路,一个入路是常规的肩关节镜后方入路,位于肩峰后外侧角的内下方,另一个入路位于常规后方入路下方的5~6cm。入路建立之后,就在盂肱关节的后方关节囊外建立一个操作空间。

然后就进行后方关节囊的松解，紧接着沿关节盂做下方关节囊及上方关节囊的松解，松解下方关节囊时要紧贴着孟唇进行松解，以防止损伤腋神经。由此就增大了孟肱关节的关节间隙，使关节镜能够进入到前方，行前方的关节囊、韧带的松解。主要的操作要点在于两个后方入路都应当处于孟肱关节面的水平，操作空间也应当建立在这个水平面，可以在操作过程中尝试用器械抵着后方关节囊滑动来找寻此平面。Lafosse 教授团队在 2012 年介绍了一种从外侧入路开始行肩关节镜下松解的方法[59]。建立肩峰外侧入路作为观察入路，前外侧入路作为操作入路。主要技术要点在于找寻喙肩韧带，然后沿着喙肩韧带寻找到喙突，清理喙突并打开肩袖间隙，由此得以进入关节腔。在肩峰下间隙可以很好的对肩胛下肌的前、后、上方周围组织进行松解，肩胛下肌的充分松解对外旋的改善有一定的帮助，在进行肩胛下肌松解的时候，注意不要太偏内于偏下，以免影响腋神经。松解前方时可以建立一个前方的操作通道，松解后方时后方操作通道的建立也可以使操作变得简单。这两种松解方式都展现了令人满意的效果。

5.3.5. 松解的范围

目前，对关节镜下肩关节松解的松解范围还存在着一定的争议。争议的主要方面在于肩胛下肌的松解、下方关节囊的松解、后方关节囊的松解或是 360 度的肩关节松解是否对患者肩关节功能及疼痛的改善是有必要的[33]。喙肱韧带起自喙突根部的外侧缘，包绕肩胛下肌腱、冈上及冈下肌腱[60]。Codman 等人认为肩关节外旋活动受限是冻结肩的一个特征，而喙肱韧带的挛缩则会引起肩关节外旋活动的受限[31] [32] [33] [61]。因此，完全的松解喙肱韧带以及增厚的关节囊被认为是冻结肩手术松解的关键[33] [62]。此外，Hagiwara 等人回顾性的分析了 60 例病人，其中 34 名患者未完全松解喙肱韧带，26 名患者进行了完全的喙肱韧带的松解，他们发现出来两组相比术后除了外旋的改善外，完全松解组的肩关节内旋活动(手摸背)也得到了显著性的改善[63]。因此喙肱韧带的松解是很有必要的。

部分学者也对肩胛下肌腱的关节内成分的松解进行了研究。首先，就这项技术的安全性而言，肩胛下肌腱的松解被部分学者所不认可，因为这存在着继发性肩关节不稳的风险。Pearsall 等人进行了解剖学及临床的研究，在他们的研究中发现 35 名病人在近 2 年的随访中只有 1 例患者有主观的轻度不稳的症状，他们认为这项技术是安全的[64]。Marquardt 等人进行的生物力学试验也证实了这一点[65]。其次，是否所有的患者都需要进行肩胛下肌腱的松解，目前的主流观点认为，只有严重的难治的冻结肩患者在常规松解后肩关节外旋活动改善不明显时才运用此项技术[64] [66] [67]。Liem 等人报道了他们进行此项技术的手术指征，如果单纯的关节囊松解不能使肩关节的外旋活动达到 50 度，他们就会进行肩胛下肌腱的关节内成分的松解。此外，他们的研究结果还表明，即使进行了肩胛下肌腱关节内成分的松解，随访的结果表明松解也不会对内旋活动的肌力造成影响[66]。

下方关节囊的松解被认为可以改善冻结肩患者肩关节外展、前屈活动的受限。但为了避免可能的腋神经损伤，部分学者对是否进行下方关节囊的松解较为谨慎[67] [68] [69]。但是只要采取了一定的措施避免，腋神经损伤的可能性很小。其一，在对下方关节囊进行松解时要保证有很好的关节镜视野，避免无视野的盲目松解[56]。其二，根据相关的解剖学报道，腋神经大致距离关节盂 12 mm，因此在进行下方关节囊松解时紧贴孟唇进行松解是相对安全的[70]。其三，Jerosch 等人的尸体研究表明，在松解下方关节囊时对肩关节进行适当的外展与外旋可以减少腋神经损伤的风险[71]。对于下方关节囊松解的临床疗效已有诸多文献报道。其中，具有代表性的是陈疾忤教授等人的研究，他们纳入了 74 名患者进行了前瞻性的临床随机对照研究，他们的研究表明，在术后前 3 个月下方松解的患者肩关节的活动度恢复的更快[33]。

对于后方关节囊的松解与否目前存在着一定的争议。Ide 等人认为后方关节囊的松解对于改善肩关节的内旋活动有帮助[72]。Nicholson 等人的研究也指出后方关节囊松解的患者肩关节功能评分及活动度均有显著改善[73]。但是他们的研究均是病例系列的报道。相反，Snow 等人进行了一项回顾性的队列研究，

对比后方关节囊松解与否的疗效, 他们的研究表明两组间的肩关节活动度及功能无明显差异[34]。此外, Kim 等人也进行了一项前瞻性的临床随机对照试验来研究这一问题, 他们纳入了 75 名患者, 对是否进行后方关节囊松解进行分组, 他们的研究结果也表明没有必要进行后方关节囊的松解[74]。因此, 没有必要进行常规的后方关节囊的松解。

部分学者选择对冻结肩进行关节镜下的 360 度松解, 并展现出了较好的临床效果[53] [63] [75]。但是最近一篇 meta 分析表明, 360 度的肩关节松解没有必要[76]。此项 meta 分析一共纳入了 18 篇文献, 将肩关节松解分为了 3 个组(前方下方松解组、前方下方后方松解组、360 度松解组), 他们的研究结果表明三个组的肩关节活动度改善各有优劣, 而疼痛方面单纯的前方下方松解组的疼痛控制更为满意。因此他们认为越少的松解范围可能与更好的疼痛控制相关; 增加后方的松解可早期增加内旋, 但 3 组差异持续的时间不长; 360 度的松解可能不会提供更好的临床效果。选择性的肩关节松解可能是治疗冻结肩的最佳选择。Uitvlugt 等人报道了冻结肩患者的镜下表现, 20 名患者中 19 名在前方观察到了滑膜炎, 4 名在下方观察到了滑膜炎, 5 名在后方观察到了滑膜炎[77]。因此不同患者的受累程度可能不同, 后续的研究要着力于如何评估关节内的表现以及如何个体化的确定选择性松解的范围。

5.3.6. 术后的处理

通常在关节镜肩关节松解术后, 部分学者会在关节腔中使用激素注射[50] [78]。从安全性来说, 关节腔的激素使用可能增加手术感染的风险, Cancienne 等人的病例对照研究表明肩关节镜手术中使用激素后, 感染的发生率会增加, 与不使用激素相比, OR 为 1.46 [79]。但是在肩关节镜松解术中使用激素的文章中, 也很少有感染这一并发症的出现[50] [78]。Cucchi 等人认为过于激进的肩关节康复锻炼会导致肩关节急性炎症的发生, 这可能是术后再次粘连的一个危险因素[80]。而冻结肩肩关节松解术后的康复往往是激进的, 主张患者进行全方位的进行肩关节康复活动, 因此对于术后肩关节炎症的控制也是很重要的, 考虑到口服使用激素的副作用, 关节腔局部的激素使用可以作为一种选择。冰敷对于冻结肩关节镜松解术后的疼痛控制也很有作用[81]。Bulgen 等人对比了关节腔激素注射、关节活动锻炼、冰敷及不干预对冻结肩预后的影响, 他们的研究发现, 冰敷对肩关节疼痛的控制有益, 但对活动度的改善无明显影响[82]。因此, 术后的冰敷治疗能够缓解患者的疼痛, 对术后的康复治疗有益处。

5.4. 肩关节囊切开松解术

部分学者报道了开放手术用于肩关节粘连的治疗。但是随着关节镜微创技术的普及以及切开手术的固有缺陷, 切开的肩关节松解术使用的越来越少, 仅作为一种可选的手术方式用于关节镜手术失败的病例[4]。就切开的肩关节松解术的临床疗效而言, 部分文献报道了其可靠性。Codman 最先报道了此项技术用于治疗肩关节粘连[4]。此外, Omari 等人也报道了此技术的临床结局, 对 25 名麻醉下手法松解失败的患者进行了切开的肩关节松解术, 这 25 名患者在随访中都得到了肩关节功能的显著改善[83]。此技术常采用经三角肌入路, 先清理肩峰下间隙的粘连, 然后沿肩胛下肌腱的上方清理肩袖间隙及喙肱韧带, 术中情况决定是否做肩胛下肌腱的 Z 字延长, 然后可进一步松解下方及后方关节囊[4]。此项技术也存在着一一定的缺点。其一, 难以真正实现后方关节囊的松解; 其二, 由于创伤较大, 术后患者疼痛明显, 难以早期进行康复锻炼; 其三, 由于开放手术的创伤, 后期存在继发性粘连的可能[68]。由于这些缺陷, 目前大多都极少采用此种松解技术。

6. 术后康复治疗

术后的康复锻炼是获得满意的肩关节功能所必不可少的。康复的目标在于通过缓慢、持续的机械牵拉来维持手术所取得的肩关节活动度[3]。康复治疗越早开始越好, 最好是在术后 24 小时以内开始, 以最

大限度的减少瘢痕组织的形成,防止新的肩关节粘连并增加肩关节的活动范围[1]。疼痛的控制是进行康复锻炼必不可少的条件。文献表明,术后的神经阻滞可以减少阿片类药物的使用,并同时获得满意的疼痛控制效果,提高患者整体的满意度[84]。我们为此进行了一项网状 meta 分析,对肩关节镜术后不同的疼痛控制方式及其临床疗效进行了研究,我们的研究表明,关节腔内注射协同斜角肌间的神经阻滞能在术后 48 小时内提供令人满意的镇痛效果[85]。常规的康复包括 3 个阶段:被动的肩关节活动度训练、主动的肩关节活动度训练以及肩关节的抗阻训练,主要取决于肩关节的疼痛控制及活动度的恢复情况[49]。早期康复治疗师的干预也会对术后的康复锻炼起到积极的作用。Russell 等人对此进行了一项随机对照试验,他们的结果表明患者门诊规律的康复治疗所获得疗效往往优于患者自行锻炼的疗效[86]。因此,在有条件的情况下,可以鼓励患者进行康复治疗师介入的康复锻炼。

7. 总结与展望

冻结肩的患病人群数量众多,虽然冻结肩的发病机制目前仍不明确,但是其临床症状肩关节疼痛及活动受限,严重影响患者的工作与日常生活。虽然是自限性疾病,但冻结肩的保守治疗周期较长,症状持续的时间也较长,目前越来越多的患者不能经受较长时间的保守治疗,不论是工作需求或是生活需要,都选择微创的关节镜手术治疗。对于这部分患者,早期的识别需要进行手术的患者具有重要的临床意义,还需要更多的临床研究来探讨这一问题,从而一方面避免患者长时间无效的保守治疗,另一方面早期识别出需要手术的患者早期干预以获得更好的临床疗效[22]。对于手术技术而言,为不同患者提供个性化的手术松解是未来需要解决的问题。不同患者的临床表现、镜下表现以及病理表现不同,可能需要松解的范围不同,减少不必要的松解可以为患者提供更好的术后疼痛控制与减少手术创伤,对患者术后的康复锻炼及功能恢复具有积极作用[33]。因此,希望未来对这一问题有更多高质量的探讨以进一步指导制定相关的手术策略。

参考文献

- [1] Itoi, E., Arce, G., Bain, G.I., *et al.* (2016) Shoulder Stiffness: Current Concepts and Concerns. *Arthroscopy*, **32**, 1402-1414. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.03.024>
- [2] Neviaser, A.S. and Neviaser, R.J. (2011) Adhesive Capsulitis of the Shoulder. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, **19**, 536-542. <https://doi.org/10.5435/00124635-201109000-00004>
- [3] Redler, L.H. and Dennis, E.R. (2019) Treatment of Adhesive Capsulitis of the Shoulder. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, **27**, e544-e554. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-17-00606>
- [4] Robinson, C.M., *et al.* (2012) Frozen Shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, **94**, 1-9. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.94B1.27093>
- [5] Grey, R.G. (1978) The Natural History of "Idiopathic" Frozen Shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, **60**, 564. <https://doi.org/10.2106/00004623-197860040-00029>
- [6] Reeves, B. (1975) The Natural History of the Frozen Shoulder Syndrome. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, **4**, 193-196. <https://doi.org/10.3109/03009747509165255>
- [7] Miller, M.D., *et al.* (1996) Thawing the Frozen Shoulder: The "Patient" Patient. *Orthopedics*, **19**, 849-853. <https://doi.org/10.3928/0147-7447-19961001-06>
- [8] Hazleman, B.L. (1972) The Painful Stiff Shoulder. *Rheumatology and Physical Medicine*, **11**, 413-421. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/11.8.413>
- [9] Hsu, J.E., *et al.* (2011) Current Review of Adhesive Capsulitis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **20**, 502-514. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.08.023>
- [10] White, D., *et al.* (2011) Secular Trend of Adhesive Capsulitis. *Arthritis Care and Research (Hoboken)*, **63**, 1571-1575. <https://doi.org/10.1002/acr.20590>
- [11] 李韬, 牟可凡, 熊燕, 等. 肩关节运动损伤门诊疾病谱分析[J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2021, 9(2): 148-153.
- [12] Zreik, N.H., Malik, R.A. and Charalambous, C.P. (2016) Adhesive Capsulitis of the Shoulder and Diabetes: A Meta-Analysis of Prevalence. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*, **6**, 26-34.
- [13] Huang, S.W., Lin, J.W., Wang, W.T., Wu, C.W., Liou, T.H. and Lin, H.W. (2014) Hyperthyroidism Is a Risk Factor

- for Developing Adhesive Capsulitis of the Shoulder: A Nationwide Longitudinal Population-Based Study. *Scientific Reports*, **4**, Article No. 4183. <https://doi.org/10.1038/srep04183>
- [14] Bunker, T.D., *et al.* (2000) Expression of Growth Factors, Cytokines and Matrix Metalloproteinases in Frozen Shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, **82**, 768-773. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.82B5.0820768>
- [15] Neviasser, R.J. and Neviasser, T.J. (1987) The Frozen Shoulder. Diagnosis and Management. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, No. 223, 59-64. <https://doi.org/10.1097/00003086-198710000-00008>
- [16] Jain, T.K. and Sharma, N.K. (2014) The Effectiveness of Physiotherapeutic Interventions in Treatment of Frozen Shoulder/Adhesive Capsulitis: A Systematic Review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, **27**, 247-273. <https://doi.org/10.3233/BMR-130443>
- [17] Sun, Y., Liu, S., Chen, S. and Chen, J. (2018) The Effect of Corticosteroid Injection Into Rotator Interval for Early Frozen Shoulder: A Randomized Controlled Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, **46**, 663-670. <https://doi.org/10.1177/0363546517744171>
- [18] Koraman, E., Turkmen, I., Uygur, E. and Poyanlı, O. (2021) A Multisite Injection Is More Effective than a Single Glenohumeral Injection of Corticosteroid in the Treatment of Primary Frozen Shoulder: A Randomized Controlled Trial. *Arthroscopy*, **37**, 2031-2040. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2021.01.069>
- [19] Elnady, B., Rageh, E.M., Hussein, M.S., *et al.* (2020) In Shoulder Adhesive Capsulitis, Ultrasound-Guided Anterior Hydrodilatation in Rotator Interval Is More Effective than Posterior Approach: A Randomized Controlled Study. *Clinical Rheumatology*, **39**, 3805-3814. <https://doi.org/10.1007/s10067-020-05131-2>
- [20] Läderrmann, A., Piotton, S., Abrassart, S., Mazzolari, A., Ibrahim, M. and Stirling, P. (2021) Hydrodilatation with Corticosteroids Is the Most Effective Conservative Management for Frozen Shoulder. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **29**, 2553-2563. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06390-x>
- [21] Hasegawa, A., Mihata, T., Fukunishi, K. and Neo, M. (2021) Does the Timing of Surgical Intervention Impact the Clinical Outcomes and Overall Duration of Symptoms in Frozen Shoulder? *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **30**, 836-843. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.07.023>
- [22] Rizvi, S.M., Harisha, A.J., Lam, P.H. and Murrell, G.A.C. (2019) Factors Affecting the Outcomes of Arthroscopic Capsular Release for Idiopathic Adhesive Capsulitis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, **7**. <https://doi.org/10.1177/2325967119867621>
- [23] Su, Y., Lee, T., Lin, Y.C. and Chen, S.K. (2019) Arthroscopic Release for Frozen Shoulder: Does the Timing of Intervention and Diabetes Affect Outcome? *PLOS ONE*, **14**, e0224986. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224986>
- [24] Cho, C.H., Bae, K.C. and Kim, D.H. (2019) Treatment Strategy for Frozen Shoulder. *Clinics in Orthopedic Surgery*, **11**, 249-257. <https://doi.org/10.4055/cios.2019.11.3.249>
- [25] Grant, J.A., *et al.* (2013) Comparison of Manipulation and Arthroscopic Capsular Release for Adhesive Capsulitis: A Systematic Review. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **22**, 1135-1145. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.01.010>
- [26] Shaffer, B., *et al.* (1992) Frozen Shoulder. A Long-Term Follow-Up. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, **74**, 738-746. <https://doi.org/10.2106/00004623-199274050-00013>
- [27] Binder, A.I., *et al.* (1984) Frozen Shoulder: A Long-Term Prospective Study. *Annals of Rheumatic Diseases*, **43**, 361-364. <https://doi.org/10.1136/ard.43.3.361>
- [28] Clark, J., Sidles, J. and Matsen, F.A. (1990) The Relationship of the Glenohumeral Joint Capsule to the Rotator Cuff. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, No. 254, 29-34. <https://doi.org/10.1097/00003086-199005000-00004>
- [29] Gerber, C., Werner, C., Macy, J.C., Macy, J., Jacob, H.A.C. and Nyffeler, R.W. (2003) Effect of Selective Capsulorrhaphy on the Passive Range of Motion of the Glenohumeral Joint. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, **85**, 48-55. <https://doi.org/10.2106/00004623-200301000-00008>
- [30] Harryman, D.T., Sidles, J., Harris, S.L. and Matsen, F.A. (1992) The Role of the Rotator Interval Capsule in Passive Motion and Stability of the Shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, **74**, 53-66. <https://doi.org/10.2106/00004623-199274010-00008>
- [31] Neer, C.S., Satterlee, C., Dalsey, R.M. and Flatow, E.L. (1992) The Anatomy and Potential Effects of Contracture of the Coracohumeral Ligament. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, No. 280, 182-185. <https://doi.org/10.1097/00003086-199207000-00023>
- [32] Ozaki, J., Nakagawa, Y., Sakurai, G. and Tamai, S. (1989) Recalcitrant Chronic Adhesive Capsulitis of the Shoulder. Role of Contracture of the Coracohumeral Ligament and Rotator Interval in Pathogenesis and Treatment. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, **71**, 1511-1515. <https://doi.org/10.2106/00004623-198971100-00009>
- [33] Chen, J., Chen, S., Li, Y., Hua, Y. and Li, H. (2010) Is the Extended Release of the Inferior Glenohumeral Ligament Necessary for Frozen Shoulder? *Arthroscopy*, **26**, 529-535. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2010.02.020>

- [34] Snow, M., Boutros, I. and Funk, L. (2009) Posterior Arthroscopic Capsular Release in Frozen Shoulder. *Arthroscopy*, **25**, 19-23. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2008.08.006>
- [35] Othman, A. and Taylor, G. (2002) Manipulation under Anaesthesia for Frozen Shoulder. *International Orthopaedics*, **26**, 268-270. <https://doi.org/10.1007/s00264-002-0348-2>
- [36] Dodenhoff, R.M., Levy, O., Wilson, A. and Copeland, S.A. (2000) Manipulation under Anesthesia for Primary Frozen Shoulder: Effect on Early Recovery and Return to Activity. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **9**, 23-26. [https://doi.org/10.1016/S1058-2746\(00\)90005-3](https://doi.org/10.1016/S1058-2746(00)90005-3)
- [37] Kraal, T., The, B., Boer, R., *et al.* (2017) Manipulation under Anesthesia versus Physiotherapy Treatment in Stage Two of a Frozen Shoulder: A Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, **18**, Article No. 412. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1763-2>
- [38] Wang, J.P., Huang, T., Ma, H.-L., Hung, S.-C., Chen, T.-H. and Liu, C.-L. (2010) Manipulation under Anaesthesia for Frozen Shoulder in Patients with and without Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus. *International Orthopaedics*, **34**, 1227-1232. <https://doi.org/10.1007/s00264-010-0968-x>
- [39] Farrell, C.M., Sperling, J. and Cofield, R.H. (2005) Manipulation for Frozen Shoulder: Long-Term Results. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **14**, 480-484. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2005.02.012>
- [40] Kivimäki, J., Pohjolainen, T., Malmivaara, A., Kannisto, M., *et al.* (2007) Manipulation under Anesthesia with Home Exercises versus Home Exercises Alone in the Treatment of Frozen Shoulder: A Randomized, Controlled Trial with 125 Patients. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **16**, 722-726. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2007.02.125>
- [41] Quraishi, N.A., Johnston, P., Bayer, J., Crowe, M. and Chakrabarti, A. (2007) Thawing the Frozen Shoulder. A Randomised Trial Comparing Manipulation under Anaesthesia with Hydrodilatation. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, **89**, 1197-1200. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.89B9.18863>
- [42] Jacobs, L.G., Smith, M., Khan, S.A., Smith, K. and Joshi, M. (2009) Manipulation or Intra-Articular Steroids in the Management of Adhesive Capsulitis of the Shoulder? A Prospective Randomized Trial. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **18**, 348-353. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2009.02.002>
- [43] Birch, R., Jessop, J. and Scott, G. (1991) Brachial Plexus Palsy after Manipulation of the Shoulder. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, **73**, 172. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.73B1.1991758>
- [44] Hamdan, T.A. and Al-Essa, K.A. (2003) Manipulation under Anaesthesia for the Treatment of Frozen Shoulder. *International Orthopaedics*, **27**, 107-109. <https://doi.org/10.1007/s00264-002-0397-6>
- [45] Loew, M., Heichel, T. and Lehner, B. (2005) Intraarticular Lesions in Primary Frozen Shoulder after Manipulation under General Anesthesia. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **14**, 16-21. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.04.004>
- [46] Magnussen, R.A. and Taylor, D.C. (2011) Glenoid Fracture during Manipulation under Anesthesia for Adhesive Capsulitis: A Case Report. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **20**, e23-e26. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.11.024>
- [47] Conti, V. (1979) Arthroscopy in Rehabilitation. *Orthopedic Clinics of North America*, **10**, 709-711. [https://doi.org/10.1016/S0030-5898\(20\)30762-8](https://doi.org/10.1016/S0030-5898(20)30762-8)
- [48] Neviasser, A.S. and Hannafin, J.A. (2010) Adhesive Capsulitis: A Review of Current Treatment. *The American Journal of Sports Medicine*, **38**, 2346-2356. <https://doi.org/10.1177/0363546509348048>
- [49] Ranalletta, M., Rossi, L.A., Zaidenberg, E.E., *et al.* (2017) Midterm Outcomes after Arthroscopic Anterior-inferior Capsular Release for the Treatment of Idiopathic Adhesive Capsulitis. *Arthroscopy*, **33**, 503-508. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.08.024>
- [50] Le Lievre, H.M. and Murrell, G.A. (2012) Long-Term Outcomes after Arthroscopic Capsular Release for Idiopathic Adhesive Capsulitis. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, **94**, 1208-1216. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00952>
- [51] Ruiz Ibán, M., Alonso, G.S., Ruiz Díaz, R., Diaz Heredia, J., de Rus Aznar, I. and Lorente, M.R. (2022) Assessment of Isolated Glenohumeral Range of Motion in Patients with Adhesive Capsulitis Can Help Predict Failure of Conservative Treatment: A Pilot Study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **30**, 2099-2104. <https://doi.org/10.1007/s00167-021-06804-4>
- [52] Li, X., Eichinger, J.K., Hartshorn, T., Zhou, H., Matzkin, E.G. and Warner, J.P. (2015) A Comparison of the Lateral Decubitus and Beach-Chair Positions for Shoulder Surgery: Advantages and Complications. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, **23**, 18-28. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-23-01-18>
- [53] Cvetanovich, G.L., Leroux, T.S., Bernardoni, E.D., *et al.* (2018) Clinical Outcomes of Arthroscopic 360 Capsular Release for Idiopathic Adhesive Capsulitis in the Lateral Decubitus Position. *Arthroscopy*, **34**, 764-770. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2017.08.249>
- [54] Houck, D.A., Belk, J.W., Vidal, A.F., *et al.* (2019) Outcomes of Arthroscopic Capsular Release in the Beach-Chair versus Lateral Decubitus Position: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, **7**.

- <https://doi.org/10.1177/2325967119888173>
- [55] Castellarin, G., Ricci, M., Vedovi, E., Vecchini, E., *et al.* (2004) Manipulation and Arthroscopy under General Anesthesia and Early Rehabilitative Treatment for Frozen Shoulders. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, **85**, 1236-1240. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.12.032>
- [56] Tang, J. and Zhao, J. (2020) Arthroscopic Outside-In Shoulder Release for Patients with an Inaccessible Glenohumeral Joint. *Arthroscopy Techniques*, **9**, e1061-e1065. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2020.04.001>
- [57] Rajeev, A., andronic, A., Mohamed, A., Newby, M. and Chakravathy, J. (2015) Secondary Frozen Shoulder Following Septic Arthritis—An Unusual Complication of Magnetic Resonance Arthrogram. *International Journal of Surgery Case Reports*, **11**, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.ijscr.2015.04.015>
- [58] Koorevaar, R.C.T., Van't Riet, E., Ipskamp, M. and Bulstra, S.K. (2017) Incidence and Prognostic Factors for Post-operative Frozen Shoulder after Shoulder Surgery: A Prospective Cohort Study. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, **137**, 293-301. <https://doi.org/10.1007/s00402-016-2589-3>
- [59] Lafosse, L., Boyle, S., Kordasiewicz, B., Aranberri-Gutiérrez, M., Fritsch, B. and Meller, R. (2012) Arthroscopic Arthrolysis for Recalcitrant Frozen Shoulder: A Lateral Approach. *Arthroscopy*, **28**, 916-923. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.12.014>
- [60] Clark, J.M. and Harryman, D.T. (1992) Tendons, Ligaments, and Capsule of the Rotator Cuff. Gross and Microscopic Anatomy. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, **74**, 713-725. <https://doi.org/10.2106/00004623-199274050-00010>
- [61] Izumi, T., Aoki, M., Tanaka, Y., *et al.* (2011) Stretching Positions for the Coracohumeral Ligament: Strain Measurement during Passive Motion Using Fresh/Frozen Cadaver Shoulders. *Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation, Therapy and Technology*, **3**, Article No. 2. <https://doi.org/10.1186/1758-2555-3-2>
- [62] Hagiwara, Y., Sekiguchi, T. ando, A., *et al.* (2018) Effects of Arthroscopic Coracohumeral Ligament Release on Range of Motion for Patients with Frozen Shoulder. *The Open Orthopaedics Journal*, **12**, 373-379. <https://doi.org/10.2174/1874325001812010373>
- [63] Hagiwara, Y., Kanazawa, K. ando, A., *et al.* (2020) Clinical Outcomes of Arthroscopic Pan-Capsular Release with or without Entire Coracohumeral Ligament Release for Patients with Frozen Shoulder. *JSES International*, **4**, 826-832. <https://doi.org/10.1016/j.jseint.2020.08.019>
- [64] Pearsall, A., Holovacs, T. and Speer, K.P. (2000) The Intra-Articular Component of the Subscapularis Tendon: Anatomic and Histological Correlation in Reference to Surgical Release in Patients with Frozen-Shoulder Syndrome. *Arthroscopy*, **16**, 236-242. [https://doi.org/10.1016/S0749-8063\(00\)90046-X](https://doi.org/10.1016/S0749-8063(00)90046-X)
- [65] Marquardt, B., Garmann, S., Hurschler, C., Pötzl, W., *et al.* (2006) The Influence of Arthroscopic Subscapularis Tendon and Anterior Capsular Release on Glenohumeral Translation: A Biomechanical Model. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **15**, 502-508. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2005.09.018>
- [66] Liem, D., Meier, F., Thorwesten, L., Marquardt, B., Steinbeck, J. and Poetzl, W. (2008) The Influence of Arthroscopic Subscapularis Tendon and Capsule Release on Internal Rotation Strength in Treatment of Frozen Shoulder. *The American Journal of Sports Medicine*, **36**, 921-926. <https://doi.org/10.1177/0363546507313090>
- [67] Pearsall, A.W., Osbahr, D. and Speer, K.P. (1999) An Arthroscopic Technique for Treating Patients with Frozen Shoulder. *Arthroscopy*, **15**, 2-11. <https://doi.org/10.1053/ar.1999.v15.0150002>
- [68] Pollock, R.G., Duralde, X., Flatow, E.L. and Bigliani, L.U. (1994) The Use of Arthroscopy in the Treatment of Resistant Frozen Shoulder. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®, No. 304, 30-36. <https://doi.org/10.1097/00003086-199407000-00007>
- [69] Ogilvie-Harris, D. and Wiley, A.M. (1986) Arthroscopic Surgery of the Shoulder. A General Appraisal. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, **68**, 201-207. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.68B2.3958003>
- [70] Price, M.R., Tillett, E., Acland, R.D. and Nettleton, G.S. (2004) Determining the Relationship of the Axillary Nerve to the Shoulder Joint Capsule from an Arthroscopic Perspective. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, **86**, 2135-2142. <https://doi.org/10.2106/00004623-200410000-00003>
- [71] Jerosch, J., Filler, T. and Peuker, E.T. (2002) Which Joint Position Puts the Axillary Nerve at Lowest Risk When Performing Arthroscopic Capsular Release in Patients with Adhesive Capsulitis of the Shoulder? *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **10**, 126-129. <https://doi.org/10.1007/s00167-001-0270-y>
- [72] Ide, J. and Takagi, K. (2004) Early and Long-Term Results of Arthroscopic Treatment for Shoulder Stiffness. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **13**, 174-179. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2003.11.001>
- [73] Nicholson, G.P. (2003) Arthroscopic Capsular Release for Stiff Shoulders: Effect of Etiology on Outcomes. *Arthroscopy*, **19**, 40-49. <https://doi.org/10.1053/jars.2003.50010>
- [74] Kim, Y.S., Lee, H. and Park, I.-J. (2014) Clinical Outcomes Do Not Support Arthroscopic Posterior Capsular Release

- in Addition to Anterior Release for Shoulder Stiffness: A Randomized Controlled Study. *The American Journal of Sports Medicine*, **42**, 1143-1149. <https://doi.org/10.1177/0363546514523720>
- [75] Cutbush, K., Italia, K., Narasimhan, R. and Gupta, A. (2021) Frozen Shoulder 360° Release. *Arthroscopy Techniques*, **10**, e963-e967. <https://doi.org/10.1016/j.eats.2020.11.006>
- [76] Sivasubramanian, H., Chua, C.X.K., Lim, S.Y., *et al.* (2021) Arthroscopic Capsular Release to Treat Idiopathic Frozen Shoulder: How Much Release Is Needed? *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, **107**, Article ID: 102766. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2020.102766>
- [77] Uitvlugt, G., Detrisac, D., Johnson, L.L., Austin, M.D. and Johnson, C. (1993) Arthroscopic Observations before and after Manipulation of Frozen Shoulder. *Arthroscopy*, **9**, 181-185. [https://doi.org/10.1016/S0749-8063\(05\)80371-8](https://doi.org/10.1016/S0749-8063(05)80371-8)
- [78] Satora, W., Brzóška, R., Prill, R., *et al.* (2021) Surgical versus Nonsurgical Multimodality Treatment in an Idiopathic Frozen Shoulder: A Retrospective Study of Clinical and Functional Outcomes. *Journal of Clinical Medicine*, **10**, Article No. 5185. <https://doi.org/10.3390/jcm10215185>
- [79] Cancienne, J.M., Brockmeier, S.F., Carson, E.W. and Werner, B.C. (2018) Risk Factors for Infection after Shoulder Arthroscopy in a Large Medicare Population. *The American Journal of Sports Medicine*, **46**, 809-814. <https://doi.org/10.1177/0363546517749212>
- [80] Cucchi, D., Marmotti, A., De Giorgi, S., *et al.* (2017) Risk Factors for Shoulder Stiffness: Current Concepts. *Joints*, **5**, 217-223. <https://doi.org/10.1055/s-0037-1608951>
- [81] Diwan, D.B. and Murrell, G.A. (2005) An Evaluation of the Effects of the Extent of Capsular Release and of Postoperative Therapy on the Temporal Outcomes of Adhesive Capsulitis. *Arthroscopy*, **21**, 1105-1113. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2005.05.014>
- [82] Bulgen, D., Binder, A.I., Hazleman, B.L., Dutton, J. and Roberts, S. (1984) Frozen Shoulder: Prospective Clinical Study with an Evaluation of Three Treatment Regimens. *Annals of Rheumatic Diseases*, **43**, 353-360. <https://doi.org/10.1136/ard.43.3.353>
- [83] Omari, A. and Bunker, T.D. (2001) Open Surgical Release for Frozen Shoulder: Surgical Findings and Results of the Release. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **10**, 353-357. <https://doi.org/10.1067/mse.2001.115986>
- [84] Mariano, E.R., Afra, R., Loland, V.J., Sandhu, N.S., *et al.* (2009) Continuous Interscalene Brachial Plexus Block via an Ultrasound-Guided Posterior Approach: A Randomized, Triple-Masked, Placebo-Controlled Study. *Anesthesia & Analgesia*, **108**, 1688-1694. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e318199dc86>
- [85] Wu, J.P., *et al.* (2022) Network Meta-Analysis of Perioperative Analgesic Effects of Different Interventions on Postoperative Pain after Arthroscopic Shoulder Surgery Based on Randomized Controlled Trials. *Frontiers in Medicine (Lausanne)*, **9**, Article ID: 921016. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.921016>
- [86] Russell, S., Jariwala, A., Conlon, R., Selfe, J., Richards, J. and Walton, M. (2014) A Blinded, Randomized, Controlled Trial Assessing Conservative Management Strategies for Frozen Shoulder. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, **23**, 500-507. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2013.12.026>