



## Artigo Original

# Avaliação funcional em longo prazo do tratamento videoartroscópico das lesões parciais do manguito rotador<sup>☆</sup>



Glaydson Gomes Godinho<sup>a,b,\*</sup>, Flávio de Oliveira França<sup>a,c</sup>, José Márcio Alves Freitas<sup>a,b</sup>, Flávio Márcio Lago e Santos<sup>a,c</sup>, Danilo Santos Resende<sup>a,b</sup>, João Pedro Zambrano Wageck<sup>a,b</sup> e Sara Fortes Barbosa Portela<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Hospital Ortopédico, Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>b</sup> Hospital Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil

<sup>c</sup> Hospital Lifecenter, Belo Horizonte, MG, Brasil

### INFORMAÇÕES SOBRE O ARTIGO

Histórico do artigo:

Recebido em 12 de julho de 2013

Aceito em 7 de março de 2014

On-line em 12 de setembro de 2014

Palavras-chave:

Ombro

Artroscopia

Manguito rotador

### R E S U M O

**Objetivo:** Comparar os resultados funcionais, após o tratamento artroscópico, das lesões parciais isoladas do tendão supra-espinal dos tipos bursal e articular nos graus alto e baixo. **Métodos:** Foram avaliados 64 pacientes com lesões parciais isoladas do tendão supra-espinal. Seguimento médio de 76 meses (29 a 193). A média de idade foi de 59 anos (36 a 82). O lado dominante foi acometido em 44 pacientes (68,8%). Observadas 35 lesões bursais (54,7%) e 29 articulares (45,3%). Usamos a classificação de Ellman e caracterizamos as lesões como baixo e alto grau quando acometiam menos ou mais de 50% de sua espessura, respectivamente. Foi feito desbridamento em 15 pacientes (23,5%), reparo sem completar a lesão em 11 (17%) e reparo após completar a lesão em 38 (59,5%). A avaliação clínica funcional dos pacientes foi feita com o uso dos escores de Constant & Murley e UCLA.

**Resultados:** A média dos escores de Constant dos pacientes com lesão bursal foi de  $82,64 \pm 6,98$  (59,3 a 99) e com lesão articular foi de  $83,57 \pm 7,58$  (66 a 95), enquanto que a média do UCLA nas lesões bursais foi de  $33,37 \pm 2,85$  (21 a 35) e nas lesões articulares foi de  $32,83 \pm 2,95$  (22 a 35).

**Conclusão:** O tratamento videoartroscópico das lesões parciais do manguito rotador apresenta resultados bons/excelentes quando as lesões de baixo grau são desbridadas e as lesões de alto grau são completadas e reparadas. Esses resultados se mantêm em longo prazo, com alto índice de satisfação e poucas complicações.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

<sup>☆</sup> Trabalho desenvolvido no Serviço de Cirurgia de Ombro do Hospital Ortopédico e Hospital Belo Horizonte, Belo Horizonte, MG, Brasil.

\* Autor para correspondência.

E-mail: [ggodinho@terra.com.br](mailto:ggodinho@terra.com.br) (G.G. Godinho).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rbo.2014.03.005>

0102-3616/© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

## Long-term functional evaluation of videoarthroscopic treatment of partial injuries of the rotator cuff

### A B S T R A C T

**Keywords:**  
Shoulder  
Arthroscopy  
Rotator cuff

**Objective:** To compare the functional results from high and low-grade isolated partial lesions of the supraspinatus tendon of bursal and articular types, after arthroscopic treatment.

**Methods:** Sixty-four patients with isolated partial lesions of the supraspinatus tendon were evaluated. The mean length of follow-up was 76 months (range: 29 to 193). The mean age was 59 years (range: 36 to 82). The dominant side was affected in 44 patients (68.8%). There were 35 bursal lesions (54.7%) and 29 articular lesions (45.3%). We used the Ellman classification and characterized the lesions as low or high-grade according to whether they affected less than or more than 50% of the tendon thickness, respectively. Debridement was performed in 15 patients (23.5%), repair without completing the lesion in 11 (17%) and repair after completing the lesion in 38 (59.5%). The functional assessments on the patients were done using the Constant & Murley and UCLA scores.

**Results:** The mean Constant & Murley score among the patients with bursal lesions was  $82.64 \pm 6.98$  (range: 59.3 to 99) and among those with articular lesions,  $83.57 \pm 7.58$  (range: 66 to 95), while the mean UCLA score in the bursal lesions was  $33.37 \pm 2.85$  (range: 21 to 35) and in the articular lesions,  $32.83 \pm 2.95$  (range: 22 to 35).

**Conclusion:** Videoarthroscopic treatment of partial lesions of the rotator cuff presents good or excellent results when the low-grade lesions are debrided and the high-grade lesions are completed and repaired. These results are maintained over the long term, with a high satisfaction rate and few complications.

© 2014 Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia. Published by Elsevier Editora Ltda. All rights reserved.

## Introdução

As lesões parciais do manguito rotador são causa frequente de dor e limitação funcional do ombro e podem ocorrer no lado articular ou bursal ou ser intrassubstanciais.<sup>1</sup> As lesões articulares apresentam uma incidência três vezes maior quando comparadas com as lesões bursais.<sup>2</sup> Foi observado que o footprint do tendão supra-espinal apresenta uma espessura média de 12 mm.<sup>3</sup> Ocorre neste local interdigitação das fibras dos tendões do manguito rotador (MR), na qual as mais profundas apresentam orientação oblíqua, enquanto que as fibras superficiais são paralelas ao eixo do músculo.<sup>4</sup>

Ellman<sup>1</sup> descreveu a classificação das lesões parciais baseada na localização e na profundidade medida durante a artroscopia. Nesse sistema, as lesões articulares (A) ou bursais (B) são descritas com grau I se tiverem menos de 3 mm de profundidade, grau II se tiverem entre 3 e 6 mm e grau III se tiverem mais do que 6 mm. As lesões graus I e II comprometem até 50% da espessura do tendão (baixo grau), enquanto que as lesões grau III comprometem mais de 50% de sua espessura (alto grau). Já as lesões intrassubstanciais são descritas como (C).

Algumas lesões parciais do manguito rotador não cicatrizam, apesar do tratamento conservador com fisioterapia e do uso de anti-inflamatórios, e necessitam de tratamento cirúrgico.<sup>5-11</sup> Várias modalidades de tratamento cirúrgico estão descritas, incluindo acromioplastia isolada,<sup>12,13</sup> desbridamento da lesão com ou sem acromioplastia,<sup>7,14,15</sup> reparo transtendíneo,<sup>16-21</sup> conversão para uma lesão completa seguida de reparo<sup>11,22,23</sup> ou reparo transósseo.<sup>24</sup> Ainda não

existe um consenso sobre o melhor tratamento para cada tipo de lesão, porém a literatura tem mostrado que as lesões de baixo grau apresentam resultados satisfatórios com o desbridamento, associado ou não a acromioplastia, enquanto que as lesões de alto grau respondem melhor ao reparo.<sup>25</sup>

Nosso estudo tem como principal objetivo avaliar os resultados funcionais após o tratamento videoartroscópico das lesões parciais do manguito rotador e comparar os tipos e graus de lesão. Acreditamos que quando lesões de baixo grau são desbridadas e lesões de alto grau são reparadas, os resultados se mantêm satisfatórios em longo prazo, com baixo índice de falhas e complicações.

## Material e métodos

Estudo retrospectivo com avaliação funcional dos pacientes submetidos a tratamento videoartroscópico de lesões parciais de manguito rotador (LPMR). Entre janeiro de 1995 e dezembro de 2010 foram operados 704 pacientes com LPMR, por videoartroscopia, nos hospitais Ortopédico, Belo Horizonte e Lifecenter pelo Grupo de Ombro Ortopédico BH.

As lesões foram diagnosticadas por meio de ressonância magnética (RM) ou arto-RM e foram confirmadas durante a artroscopia. Foram incluídos os pacientes com lesão parcial (articular ou bursal) exclusivamente do tendão supra-espinal com acompanhamento pós-operatório mínimo de dois anos que não responderam ao tratamento conservador por, no mínimo, quatro meses antes de serem operados. Os critérios de exclusão foram cirurgia prévia no ombro; seqüela de

**Tabela 1 – Topografia das lesões**

	Nº	%
SE bursal	35	54,7
SE articular	29	45,3
SE, supra-espinal.		

fratura na região do ombro ou da cintura escapular; presença de artrose glenoumeral com degeneração articular avançada; artrite reumatóide; pacientes envolvidos em processos trabalhistas e não localizados ou com documentação insuficiente.

A avaliação funcional foi feita por meio dos escores de Constant e Murley<sup>26</sup> e da University of California at Los Angeles (UCLA).<sup>27</sup> Foi usada a validação de Boehm<sup>28</sup> para o escore de Constant na qual os valores quantitativos são expressos de forma qualitativa em: excelentes (91-100), bons (81-90), satisfatórios (71-80), regulares (61-70) ou ruins (< 60). Já pelo UCLA os resultados podem ser avaliados como excelentes (34-35), bons (28-33), regulares (21-27) ou ruins (0-20).

Foram observadas a dominância e a associação com a atividade profissional e/ou lazer, assim como o tipo e o grau da lesão. Os parâmetros cirúrgicos considerados foram: (1) técnica aplicada (desbridamento, desbridamento associado ao reparo ou reparo após lesão completada), (2) presença de alterações patológicas associadas e seu tratamento concomitante e (3) realização ou não de acromioplastia.

Incluídos 64 pacientes (64 ombros), 31 (48,4%) do sexo masculino e 33 (51,6%) do feminino, com seguimento médio de 76 meses (variação de 29 a 193). A média de idade no momento da cirurgia foi de 53 anos (variação de 26 a 76) e na avaliação foi de 59 anos (variação de 36 a 82). O lado dominante correspondeu a 44 pacientes (68,8%) e o não dominante a 20 (31,2%).

Apresentavam lesões parciais bursais 35 pacientes (54,7%) e 29 (45,3%), lesões parciais articulares (tabela 1). Em 19 casos (29,7%) havia presença de lesões associadas.

Levando-se em conta os procedimentos cirúrgicos, foram feitos: desbridamento em 15 pacientes (23,5%), reparo sem completar a lesão em 11 (17%) e reparo após completar a lesão em 38 (59,5%). Os procedimentos associados foram: acromioplastia em 61 casos (95%), Munford total em um caso (1,5%), Munford parcial em dois casos (3%), reparo de lesão SLAP em seis (9,3%) e cirurgia de reparo de lesão de Bankart em um (1,5%) (tabela 2).

As diferenças nas características clínicas (profissão e atividade esportiva) e os resultados funcionais (Constant e UCLA) entre os grupos de pacientes, conforme o tipo e o grau de lesão, foram analisados ora pelo teste Mann-Whitney ora pelo teste qui-quadrado (quando a variável era quantitativa ou

**Tabela 2 – Procedimentos associados**

Acromioplastia	61 (95%)
Munford total (ressecção da clavícula distal)	1 (1,5%)
Munford parcial	2 (3%)
Reparo de lesão SLAP	6 (9,3%)
Cirurgia de Bankart	1 (1,5%)

qualitativa). Também foram usados testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e o de Pearson. Os dados da pesquisa foram tratados na versão 17.0 do Statistic Package for the Social Sciences (SPSS). Em todas as medidas estatísticas usadas foi considerado nível de significância de 5%.

### Técnica cirúrgica

Todos os pacientes foram operados pelos quatro cirurgiões (GGG, FOF, JMF, FMLS) do Grupo de Ombro do Hospital Ortopédico BH Lifecenter. O paciente é posicionado em decúbito lateral, após anestesia geral associada a bloqueio do plexo braquial. Faz-se visualização artroscópica através do portal posterior padrão e havendo necessidade de reparo de alguma lesão intra-articular, essa é abordada com auxílio de portal anterior localizado no intervalo dos rotadores. A lesão é desbridada e a profundidade é avaliada com a ponta do *shaver* (4,5 mm de diâmetro). Quando essa se aprofunda totalmente na lesão, é considerada de alto grau. As lesões articulares são marcadas com um fio de monofilamento que é inserido em uma agulha passada de maneira percutânea, através da lesão.

As lesões parciais de baixo grau são tratadas com desbridamento, enquanto que as de alto grau são completadas e reparadas com âncoras. A acromioplastia é feita quando há sinal intraoperatório sugestivo de impacto subacromial, ou seja, lesão por atrito subacromial visualizada antes do uso da lâmina de *shaver*. No período pós-operatório, os pacientes permanecem por três semanas com tipoia tipo coxim de abdução e são submetidos ao mesmo protocolo de reabilitação fisioterápica, que consta de analgesia, reabilitação das amplitudes de movimento (ADM) e, finalmente, fortalecimento após 60 dias pós-operados, se as ADM passivas estiverem normais.

### Resultados

A média dos escores de Constant dos pacientes com lesão bursal foi de  $82,64 \pm 6,98$  (59,3 a 99) e com a articular foi de  $83,57 \pm 7,58$  (66 a 95), enquanto que a média do UCLA nas lesões bursais foi de  $33,37 \pm 2,85$  (21 a 35) e nas articulares foi de  $32,83 \pm 2,95$  (22 a 35). Não houve diferença estatística significativa quando comparados os resultados de acordo com o tipo de lesão (tabela 3). Pela validação de Boehm,<sup>28</sup> encontramos excelentes e bons resultados em 47 pacientes (73,5%), satisfatórios e regulares em 16 (25%) e ruins em um paciente (1,5%). De acordo com a categorização do UCLA, observamos excelentes e bons resultados em 62 pacientes (97%) e regulares e ruins em dois (3%).

Não foram observadas diferenças significativas entre os tipos e grau de lesão e as variáveis: profissão e esporte. Também não houve diferença significativa entre a idade no momento da cirurgia e os resultados funcionais. A análise estatística mostrou que pacientes que fizeram a cirurgia de desbridamento foram mais comuns entre as lesões de baixo grau ( $p < 0,05$ ), enquanto que pacientes que fizeram reparo após completar a lesão foram mais frequentes nas lesões de alto grau, independentemente do local de acometimento no tendão (tabela 4).

Estavam satisfeitos com o procedimento 61 pacientes (95,3%), enquanto que três (4,7%) não o faziam novamente.

**Tabela 3 – Resultados dos escores funcionais comparados ao tipo de lesão**

Parâmetros	Bursal			Articular			P valor
	n	Média	DP	n	Média	DP	
Constant	35	82,64	6,98	29	83,57	7,58	0,318
UCLA	35	33,37	2,85	29	32,83	2,95	0,355

As probabilidades de significância (p valor) referem-se ao teste de Mann-Whitney.

**Tabela 4 – Distribuição das lesões e o tratamento**

Variável	Tipo de lesão e grau				p valor
	Bursal baixo grau		Bursal alto grau		
	n	%	n	%	
Cirurgia					0,000
Desbridamento	10	83,4%	1	4,5%	
Desbridamento + reparo	1	8,3%	3	13,6%	
Reparo após completar a lesão	1	8,3%	18	81,9%	
Total	12	100%	22	100%	
Variável	Articular baixo grau		Articular alto grau		p valor
	n	%	n	%	
Cirurgia					0,010
Desbridamento	4	31%	0	0%	
Desbridamento + reparo	2	15,3%	4	23,5%	
Reparo após completar a lesão	7	53,7%	13	76,5%	
Total	13	100%	17	100%	

As probabilidades de significância (p-valor) referem-se ao teste de qui-quadrado.

Desses não satisfeitos, obteve-se uma média do Constant de  $68,1 \pm 9,39$  (59,3 a 78) e do UCLA de  $24 \pm 4,35$  (21 a 29). Não foram observadas diferenças significativas entre os resultados funcionais e a presença de lesões associadas que foram tratadas concomitantemente ao reparo do tendão (tabela 5).

Dentre as complicações pós-operatórias, dois pacientes (3%), cujas lesões eram articulares, apresentaram rerotura (uma traumática) e foram submetidos a novo reparo artroscópico com evolução satisfatória. Outros dois pacientes (3%) desenvolveram capsulite adesiva, também com evolução favorável.

## Discussão

As lesões parciais do manguito rotador podem causar dor e limitação funcional do ombro. A maior parte dos

sintomas ocorre à noite e durante atividades com esforço em elevação do membro superior.<sup>29</sup> São potencialmente mais dolorosas do que as lesões completas, possivelmente por causa da tensão não fisiológica criada nas fibras do tendão remanescente.<sup>30</sup> Estudos biomecânicos demonstraram que, uma vez ocorrida a lesão parcial do manguito rotador, os padrões de tensão nessas fibras ao redor da lesão são alterados e predispõem sua propagação e, até mesmo, que se torne uma lesão completa.<sup>4,31-33</sup> Yamanaka et al.<sup>34</sup> demonstraram a progressão de lesões parciais articulares ao longo do tempo. Essas lesões foram avaliadas por artrografia em 40 pacientes acompanhados por uma média de 412 dias após o diagnóstico inicial. Houve aumento da lesão em 53% e progressão para uma lesão completa em 28% dos casos. Essa progressão ocorre, provavelmente, por uma alteração dos padrões de tensão das fibras do tendão remanescente, como observado em estudos biomecânicos.<sup>31-33,35</sup>

**Tabela 5 – Perfil dos pacientes avaliados categorizados de acordo com a presença de lesão associada**

Parâmetros	Sem lesão associada			Com lesão associada			p valor
	n	Média	DP	n	Média	DP	
Constant	46	83,42	7,29	18	82,13	7,15	0,289
UCLA	46	32,08	3,12	18	33,22	2,24	0,982

As probabilidades de significância (p valor) referem-se ao teste de Mann-Whitney.

O tratamento conservador inicial consiste em repouso, mudança das atividades, uso de anti-inflamatórios, infiltrações intra-articulares com corticoides e fisioterapia. Quando há falha desse método de tratamento, a intervenção cirúrgica está indicada.<sup>29</sup> Na literatura, estão descritas muitas abordagens cirúrgicas para esse tipo de lesão, com resultados funcionais variados.<sup>12-24,29</sup> Tem-se como tendência desbridar as lesões de baixo grau e reparar as de alto grau. No entanto, os dados observados até então são limitados para indicar um tipo de tratamento específico para cada tipo e grau de lesão.<sup>25</sup>

Nosso estudo baseou-se em 64 pacientes que apresentaram lesão parcial isolada do tendão supra-espinal (bursal ou articular) e que foram operados por videoartroscopia. Em nossa série, diferentemente do encontrado na literatura, verificamos mais pacientes com lesões parciais bursais (54,7%) do que com lesões parciais articulares (45,3%).<sup>2,29</sup>

Na literatura, encontramos quatro estudos prospectivos que compararam os resultados funcionais entre o tratamento das lesões parciais articulares e as lesões parciais bursais:<sup>12,15,23,36</sup> em dois desses estudos<sup>12,15</sup> não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos; outro<sup>36</sup> demonstrou melhores resultados nas lesões bursais, enquanto no último<sup>23</sup> foi observada uma alta taxa de falha entre as lesões bursais. Kartus et al.<sup>15</sup> encontraram um escore de Constant pós-operatório médio de 61,5 no grupo de lesão bursal após desbridamento e acromioplastia comparado com um escore de 72 no grupo de lesão articular submetido ao mesmo tratamento, porém sem diferença estatística significativa. Park et al.<sup>36</sup> observaram após desbridamento e acromioplastia uma redução importante da dor com seis meses de pós-operatório nos pacientes com lesão bursal comparado com o grupo com lesão articular; entretanto, essa diferença entre os tipos de lesão não foi encontrada em nova avaliação com um ano e com dois anos de acompanhamento. Observamos em nosso estudo que não houve diferença entre os pacientes com respeito à localização da lesão, articular ou bursal, e o resultado funcional.

Cordasco et al.<sup>12</sup> observaram uma taxa maior de falha no grupo de lesão bursal tratado com desbridamento e acromioplastia. Ocorreu falha em 29% dos pacientes com lesão bursal (quatro de 14 ombros) e em 3% dos pacientes com lesão articular (dois de 63 ombros). Em um estudo, Kamath et al.<sup>23</sup> compararam os resultados em 42 ombros submetidos a reparo após completar a lesão (33 com lesão articular e nove com lesão bursal). A rerotura ocorreu em 22,2% dos pacientes com lesão bursal comparados com 9,1% dos pacientes com lesão articular.

Em nosso estudo, observamos re-rotura em dois pacientes com lesão articular (3%) e em nenhum paciente com lesão bursal.

Snyder et al.<sup>7</sup> em 1991, avaliaram 31 pacientes com lesões parciais articulares que foram submetidos a desbridamento artroscópico, associado ou não a acromioplastia, e encontraram resultados satisfatórios (escore médio do UCLA de 32 pontos), sem diferenças nos resultados entre fazer ou não a descompressão subacromial. Budoff et al.<sup>14</sup> encontraram 86% de bons/excelentes resultados de acordo com o escore de UCLA em 62 ombros tratados com desbridamento de lesões parciais do MR com ou sem acromioplastia. Kartus et al.<sup>15</sup> obtiveram um escore médio de Constant de 65 pontos,

na avaliação de 26 pacientes tratados com desbridamento associado a acromioplastia. Esses autores atribuíram os resultados insatisfatórios à degeneração do manguito rotador ao longo dos anos e concluíram que a acromioplastia não protege o tendão do processo degenerativo. Em nosso estudo, 10 entre 11 pacientes que apresentavam lesão bursal e que foram submetidos ao desbridamento associado a acromioplastia apresentaram um resultado médio do Constant de 84,06 (78 a 89,4) e do UCLA de 34,7 (33 a 35) e foram considerados bons resultados. O efeito da realização ou não da acromioplastia sobre os resultados não pôde ser comparado estatisticamente, uma vez que em 95% do total de pacientes avaliados foi feito esse procedimento.

Fizemos o reparo das lesões após serem completadas em 19 pacientes (29,6%) com lesão parcial bursal e em 20 (31,2%) com lesão parcial articular. A média dos resultados para esse tipo de tratamento foi de 81,78 (59,3 a 99) e de 32,97 (21 a 35), respectivamente. Deutsch,<sup>11</sup> em 2007, avaliou 41 pacientes com lesões parciais de alto grau que foram submetidos a reparo após completá-las, com média de acompanhamento de 38 meses, e observou importante melhoria da dor e dos resultados funcionais, avaliados com o escore Ases (American Shoulder and Elbow Surgeons). Em 2008, Porat et al.<sup>22</sup> trataram com essa técnica 36 pacientes com lesão articular de alto grau e obtiveram bons/excelentes resultados, avaliados pelo UCLA em 83,3%. Kamath et al.,<sup>23</sup> em 2009, demonstraram uma satisfação de 93% em 41 pacientes com lesões articulares de alto grau submetidos ao reparo após serem completadas. Esses dados são semelhantes aos resultados encontrados pelo nosso grupo, com 100% de satisfação e resultados bons/excelentes quando se faz o reparo após completar as lesões naquelas de alto grau.

Citamos como principal viés do estudo o acompanhamento pequeno (64 pacientes) comparado ao universo de pacientes operados (704 pacientes). Isso se deveu ao fato de ser um serviço que recebe pacientes de várias regiões do país e, desse modo, muitos desses pacientes não tinham possibilidade de comparecer pessoalmente para a avaliação. Também, por ser um estudo retrospectivo, não se conseguiu observar objetivamente a evolução dos resultados funcionais. Consideramos pontos positivos do trabalho o seguimento longo (média de 76 meses) em uma população de idade e demanda homogêneas, com tratamento cirúrgico específico para cada tipo de lesão e com protocolo de reabilitação único.

---

## Conclusão

O tratamento videoartroscópico das lesões parciais do manguito rotador apresenta resultados bons/excelentes quando as lesões de baixo grau são desbridadas e as de alto grau são completadas e reparadas. Esses resultados se mantêm em longo prazo, com alto índice de satisfação e poucas complicações. Não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os resultados nas lesões articulares e nas lesões bursais, bem como entre os graus de lesão. Tornam-se necessários estudos prospectivos randomizados em longo prazo que comparem a técnica do reparo transtendíneo com o reparo após a lesão ser completada.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## REFERÊNCIAS

- Ellman H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;(254):64-74.
- Fukuda H, Hamada K, Nakajima T, Tomonaga A. Pathology and pathogenesis of the intratendinous tearing of the rotator cuff viewed from en bloc histologic sections. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(304):60-7.
- Ruotolo C, Fow JE, Nottage WM. The supraspinatus footprint: an anatomic study of the supraspinatus insertion. *Arthroscopy.* 2004;20(3):246-9.
- Clark JM, Harryman DT 2nd. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff: gross and microscopic anatomy. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74(5):713-25.
- Fukuda H. The management of partial-thickness tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85(1):3-11.
- Gartsman GM, Milne JC. Articular surface partial-thickness rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 1995;4(6):409-15.
- Snyder SJ, Pachelli AF, Del Pizzo W, Friedman MJ, Ferkel RD, Pattee G. Partial thickness rotator cuff tears: results of arthroscopic treatment. *Arthroscopy.* 1991;7(1):1-7.
- Ellman H, Kay SP. Arthroscopic subacromial decompression for chronic impingement. Two- to five-year results. *J Bone Joint Surg Br.* 1991;73(3):395-8.
- Esch JC, Ozerkis LR, Helgager JA, Kane N, Lilliott N. Arthroscopic subacromial decompression: results according to the degree of rotator cuff tear. *Arthroscopy.* 1988;4(4):241-9.
- Roye RP, Grana WA, Yates CK. Arthroscopic subacromial decompression: two to seven-year follow-up. *Arthroscopy.* 1995;11(3):301-6.
- Deutsch A. Arthroscopic repair of partial-thickness tears of the rotator cuff. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(2):193-201.
- Cordasco FA, Backer M, Craig EV, Klein D, Warren RF. The partial-thickness rotator cuff tear: is acromioplasty without repair sufficient? *Am J Sports Med.* 2002;30(2):257-60.
- Liem D, Alci S, Dedy N, Steinbeck J, Marquardt B, Mollenhoff G. Clinical and structural results of partial supraspinatus tears treated by subacromial decompression without repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16(10):967-72.
- Budoff JE, Rodin D, Ochiai D, Nirschl RP. Arthroscopic rotator cuff debridement without decompression for the treatment of tendinosis. *Arthroscopy.* 2005;21(9):1081-9.
- Kartus J, Kartus C, Rostgard-Christensen L, Sernert N, Read J, Perko M. Long-term clinical and ultrasound evaluation after arthroscopic acromioplasty in patients with partial rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 2006;22(1):44-9.
- Ide J, Maeda S, Takagi K. Arthroscopic transtendon repair of partial-thickness articular-side tears of the rotator cuff: anatomical and clinical study. *Am J Sports Med.* 2005;33(11):1672-9.
- Waibl B, Buess E. Partial-thickness articular surface supraspinatus tears: a new transtendon suture technique. *Arthroscopy.* 2005;21(3):376-81.
- Castagna A, Delle Rose G, Conti M, Snyder SJ, Borroni M, Garofalo R. Predictive factors of subtle residual shoulder symptoms after transtendinous arthroscopic cuff repair: a clinical study. *Am J Sports Med.* 2009;37(1):103-8.
- Castricini R, Panfoli N, Nittoli R, Spurio S, Pirani O. Transtendon arthroscopic repair of partial-thickness, articular surface tears of the supraspinatus: results at 2 years. *Chir Organi Mov.* 2009;93(Suppl 1):S49-54.
- Spencer EE Jr. Partial-thickness articular surface rotator cuff tears: an all-inside repair technique. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;(468):1514-20.
- Duralde XA, McClelland WB Jr. The clinical results of arthroscopic transtendinous repair of grade III partial articular-sided supraspinatus tendon tears. *Arthroscopy.* 2012;28(2):160-8.
- Porat S, Nottage WM, Fouse MN. Repair of partial thickness rotator cuff tears: a retrospective review with minimum two year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008;17(5):729-31.
- Kamath G, Galatz LM, Keener JD, Teefey S, Middleton W, Yamaguchi K. Tendon integrity and functional outcome after arthroscopic repair of high-grade partial-thickness supraspinatus tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(5):1055-62.
- Tauber M, Koller H, Resch H. Transosseous arthroscopic repair of partial articular surface supraspinatus tendon tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2008;16(6):608-13.
- Strauss EJ, Salata MJ, Kercher J, Barker JU, McGill K, Bach BR Jr, et al. The arthroscopic management of partial-thickness rotator cuff tears: a systematic review of the literature. *Arthroscopy.* 2011;27(4):568-80.
- Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;(214):160-4.
- Ellman H, Hanker G, Bayer M. Repair of rotator cuff. Factors influencing reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(8):1136-44.
- Boehm D. Valuation of the Constant score. In: Habermeyer P, Magosch P, Lichtenberg S, editors. *Classifications and scores of the shoulder.* Heidelberg: Springer; 2006. p. 204.
- Wolff AB, Sethi P, Sutton KM, Covey AS, Magit DP, Medvecky M. Partial-thickness rotator cuff tears. *J Am Acad Orthop Surg.* 2006;14(13):715-25.
- Halder AM, O'Driscoll SW, Heers G, Mura N, Zobitz ME, An KN, et al. Biomechanical comparison of effects of supraspinatus tendon detachments, tendon defects, and muscle retractions. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84(5):780-5.
- Bey MJ, Ramsey ML, Soslowsky LJ. Intratendinous strainfields of the supraspinatus tendon: effect of a surgically created articular-surface rotator cuff tear. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002;11(6):562-9.
- Reilly P, Amis AA, Wallace AL, Emery RJ. Supraspinatus tears: propagation and strain alteration. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12(2):134-8.
- Andarawis-Puri N, Ricchetti ET, Soslowsky LJ. Rotator cuff tendon strain correlates with tear propagation. *J Biomech.* 2009;42(2):158-63.
- Yamanaka K, Matsumoto T. The joint side tear of the rotator cuff. A followup study by arthrography. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;(304):68-73.
- Mazzocca AD, Rincon LM, O'Connor RW, Obopilwe E, Andersen M, Geaney L, et al. Intra-articular partial-thickness rotator cuff tears: analysis of injured and repaired strain behavior. *Am J Sports Med.* 2008;36(1):110-6.
- Park JY, Yoo MJ, Kim MH. Comparison of surgical outcomes between bursal and articular partial thickness rotator cuff tears. *Orthopaedics.* 2003;26(4):387-90.