

DIAGNÓSTICO CLÍNICO DA RUPTURA DO TENDÃO SUBESCAPULAR COM A MANOBRA SEMIOLÓGICA BEAR HUG

CLINICAL DIAGNOSIS OF SUBSCAPULARIS TENDON TEAR USING THE BEAR HUG SEMIOLOGICAL MANEUVER

Márcio Schiefer¹, Yonder Archanjo Ching-San Júnior², Sérgio Maurício Silva³, César Fontenelle⁴, Marcos Genúncio Dias Carvalho⁵, Fabio Garcia de Faria⁶, José Sérgio Franco⁷

RESUMO

Objetivo: Avaliar a manobra *bear hug* no diagnóstico clínico da lesão do tendão subescapular e compará-la com manobras previamente descritas (*lift-off*, *Napoleão* e *belly press*). **Métodos:** Foram analisados 49 pacientes com lesão do manguito rotador, submetidos à artroscopia para reparo da lesão e avaliados previamente pelas manobras semiológicas citadas. **Resultados:** Os valores diagnósticos obtidos para o teste *bear hug* foram os seguintes: sensibilidade = 75%; especificidade = 56%; VPP = 62%; VPN = 70%; acurácia = 65%. **Conclusão:** Os maiores valores de sensibilidade e valor preditivo negativo foram obtidos com o *bear hug*. O maior valor de especificidade foi encontrado no teste *lift-off*. O teste *belly press* forneceu os maiores valores de especificidade, valor preditivo positivo e acurácia.

Descritores – Ombro; Artroscopia; Bainha Rotadora; Traumatismos dos Tendões

ABSTRACT

Objective: To evaluate the *Bear Hug* maneuver for clinically diagnosing subscapularis tendon tears, and compare this with other maneuvers described previously (*Lift-off*, *Napoleon* and *Belly Press*). **Methods:** Forty-nine patients with rotator cuff injuries who had undergone arthroscopy to repair the injury and had previously been assessed using the semiological maneuvers mentioned above were evaluated. **Results:** The diagnostic values obtained for the *Bear Hug* test were as follows: sensitivity 75%, specificity 56%, positive predictive value 62%, negative predictive value 70% and accuracy 65%. **Conclusion:** The highest sensitivity and negative predictive value values were obtained with the *Bear Hug* test. The highest specificity value was seen with the *Lift-off* test. The *Belly press* test gave the greatest specificity, positive predictive and accuracy values.

Keywords – Shoulder; Arthroscopy; Rotator Cuff; Tendon Injuries

INTRODUÇÃO

Lesão do manguito rotador é importante causa de dor e incapacidade funcional do ombro^(1,2). Com o aumento da longevidade da população e a popularização de modalidades diagnósticas modernas, lesões parciais e totais dos tendões do ombro tornam-se cada vez mais comuns⁽³⁾. A lesão do subescapular ocorre mais frequentemente em associação com lesões da porção longa do

bíceps e/ou dos demais tendões do manguito rotador⁽⁴⁻⁶⁾. As lesões isoladas do subescapular são incomuns^(1,7).

Embora seja o maior músculo do manguito rotador, com o tendão cobrindo toda a superfície anterior da articulação do ombro, a lesão isolada do subescapular ocorre em apenas 2,1% a 10,5% dos pacientes com lesão tendinosa do ombro^(1,3,8,9). Em decorrência da baixa incidência relatada, pouca importância foi dada às lesões do

1 – Mestrando da Faculdade de Medicina – UFRJ; Médico ortopedista do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

2 – Médico Ortopedista; Estagiário do Grupo de Cirurgia do Ombro e Cotovelo do Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia (INTO) – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

3 – Médico Residente (R2) em Ortopedia e Traumatologia do HUCFF – UFRJ.

4 – Chefe de Clínica e Coordenador do Programa de Residência Médica do STO – HUCFF – UFRJ – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

5 – Médico Ortopedista; Membro Titular da Sociedade Brasileira de Ortopedia – São Paulo, SP, Brasil.

6 – Médico Residente (R3) em Ortopedia e Traumatologia do HUCFF – UFRJ – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

7 – Professor Associado, Doutor e Chefe do Departamento de Ortopedia e Traumatologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Trabalho realizado no Serviço de Traumatologia-Ortopedia do HUCFF – UFRJ – Rio de Janeiro, RJ.

Correspondência: Av. Afrânio de Melo Franco, 141/110, Leblon – 22430-060 – Rio de Janeiro, RJ. E-mail: marcioschiefer@hotmail.com

Trabalho recebido para publicação: 16/04/2011, aceito para publicação: 10/01/2012.

Os autores declaram inexistência de conflito de interesses na realização deste trabalho / *The authors declare that there was no conflict of interest in conducting this work*

Este artigo está disponível online nas versões Português e Inglês nos sites: www.rbo.org.br e www.scielo.br/rbort
This article is available online in Portuguese and English at the websites: www.rbo.org.br and www.scielo.br/rbort

subescapular na literatura científica, até 1991, quando Gerber e Krushell⁽¹⁰⁾ descreveram uma série de casos de lesões isoladas do subescapular.

Deste momento em diante, manobras semiológicas para diagnóstico dessas lesões foram descritas na literatura internacional. Gerber e Krushell⁽¹⁰⁾, em 1991, descreveram o teste denominado *lift-off*, em 1996, Gerber *et al*⁽¹¹⁾ descreveram outro teste, conhecido como *belly press* ou compressão abdominal. Em 2002, Burkhart e Tehrany⁽¹²⁾ definiram o teste de Napoleão⁽¹²⁾. Nenhuma dessas manobras, porém, apresentava sensibilidade e especificidade satisfatórias, resultando em baixos valores preditivos positivos.

Em sucessivas artroscopias, Barth *et al*⁽¹³⁾ observaram que diversas lesões da porção superior do tendão do subescapular não eram previstas pelas manobras *belly press* e *lift-off*, uma vez que as fibras mais superiores eram recrutadas apenas na rotação interna do ombro com o cotovelo em posição mais anterior⁽¹³⁾. À busca de uma manobra com maior acurácia e que permitisse quantificar a lesão, Barth *et al*⁽¹³⁾ descreveram, em 2006, o teste *bear hug* ou abraço do urso. Nesta manobra semiológica o paciente é colocado em ortostase. A mão ipsilateral ao ombro acometido é posicionada sobre o ombro contralateral com os dedos esticados e o cotovelo posicionado anteriormente ao corpo. É solicitado ao paciente que mantenha a posição (rotação interna resistida) enquanto o examinador tenta realizar rotação externa retirando a mão do paciente do ombro aplicando uma força sobre o antebraço (Figura 1). Caso o paciente não conseguisse manter a mão sobre o ombro, ou a resistência fosse 20% menor que a do lado contralateral, o teste era considerado positivo. Força equivalente à do lado contrário e ausência de dor definiam o teste como negativo. O resultado foi considerado intermediário quando o paciente conseguia resistir à força do examinador, mas referia dor ao fazê-lo.

Nosso objetivo principal foi avaliar a capacidade diagnóstica da manobra descrita *bear hug* para lesões do subescapular, tomando como padrão ouro o exame artroscópico. O objetivo secundário deste estudo foi comparar tal manobra com testes anteriormente descritos (*lift-off*, Napoleão, *belly press*)

MATERIAIS E MÉTODOS

Entre agosto de 2008 e março de 2009, todos os pacientes atendidos no ambulatório de ombro e cotovelo com queixa de dor no ombro, associada ou não a trauma, foram examinados por um médico especialista em afecções do ombro (com mais de 250 artroscopias realizadas



Figura 1 – Manobra semiológica *bear hug* conforme descrita por Barth *et al*⁽¹³⁾: o paciente é colocado em ortostase. A mão ipsilateral ao ombro acometido é posicionada sobre o ombro contralateral com os dedos esticados e o cotovelo posicionado anteriormente ao corpo. É solicitado ao paciente que mantenha a posição (rotação interna resistida) enquanto o examinador tenta realizar rotação externa retirando a mão do paciente do ombro aplicando uma força sobre o antebraço. Caso o paciente não consiga manter a mão sobre o ombro, ou a resistência seja 20% menor que a do lado contralateral, o teste é considerado positivo. Força equivalente à do lado contrário e ausência de dor definiam o teste como negativo.

e quatro anos de experiência). Após realização da anamnese, foi realizado exame físico completo do ombro, constando de inspeção, palpação e testes especiais, dentre os quais constavam as manobras *belly press*, *lift-off*, Napoleão e o objeto de estudo, *bear hug test*, todos para avaliação de lesão do tendão do subescapular; além desses, testes para avaliação da integridade do supraespinal, infraespinal e cabeça longa do bíceps foram realizados.

A manobra *bear hug* foi realizada conforme descrita por Barth *et al*⁽¹³⁾ e seus resultados foram graduados conforme explícitos na Tabela 1.

Exame de ressonância magnética do ombro foi realizado para os pacientes com suspeita de lesão do manguito rotador. Os pacientes com diagnóstico de lesão do manguito rotador e com indicação de cirurgia foram submetidos ao reparo artroscópico da lesão. A indicação cirúrgica foi dor, associada ou não à diminuição da força muscular, em pacientes com lesão completa de um ou mais tendões do manguito rotador; para as lesões parciais, o tratamento cirúrgico foi realizado mediante persistência dos sintomas apesar de tratamento fisioterápico por pelo menos seis meses. Pacientes com cirurgia prévia no ombro ou outras patologias que pudessem resultar em dor como artrose, tendinite calcária, instabilidade ou capsulite adesiva foram descartados do grupo de estudo.

A cirurgia artroscópica foi realizada com o paciente em posição semissentado (cadeira de praia), sob anestesia geral e bloqueio do plexo braquial. Durante a artroscopia, a inspeção articular foi feita segundo proposto por Snyder⁽¹⁴⁾, com especial atenção à condição do subescapular. Os tendões foram avaliados com óticas de 30 e 70° e o membro superior foi deixado livre para mobilização durante a cirurgia. Manobra de adução e rotação interna foi realizada para facilitar a visualização da porção mais lateral do subescapular, incluindo sua inserção no tubérculo menor. Todos os dados foram anotados e todas as artroscopias foram gravadas em DVD para documentação e revisão quando necessário.

À artroscopia, o tendão do músculo subescapular foi descrito como íntegro (inserido) ou rompido. As rupturas do tendão do subescapular foram descritas conforme proposto por Lafosse *et al*⁽¹⁵⁾ (Tabela 2). Além disso, os tendões íntegros que apresentavam sinais de tendinose (fibrilação, afilamento e outras alterações estruturais degenerativas sem acometimento da área de inserção) foram classificados à parte. Os resultados obtidos no exame físico foram comparados com os achados artroscópicos e foram calculados os valores diagnósticos para lesões do tendão do subescapular (completas e parciais – Lafosse I a V).

Os resultados foram analisados por profissional matemático-estatístico. Além do cálculo dos valores diagnósticos de cada teste, foi realizado o teste do Qui-quadrado para avaliar a relação da lesão do tendão subescapular

Tabela 2 – Classificação da lesão do tendão subescapular segundo Lafosse *et al*⁽¹⁵⁾.

Tipo	Tendão
I	Lesão parcial do 1/3 superior do tendão
II	Lesão completa do 1/3 superior do tendão
III	Lesão completa dos 2/3 superiores do tendão
IV	Ruptura completa do tendão
V	Lesão completa irreparável (subluxação anterossuperior estática)

com as seguintes variáveis: idade, sexo, dominância, presença de dor noturna, presença de dor aos esforços, história de trauma no ombro. Também foi estudada a relação de cada uma das manobras semiológicas realizadas com as variáveis relatadas acima através do teste do Qui-quadrado. As manobras semiológicas foram comparadas entre si através da realização do teste de Friedman.

Os valores diagnósticos da manobra *bear hug* foram calculados de duas maneiras distintas. Na primeira, consideramos positivos apenas os resultados graduados como 2. Na segunda, foram considerados positivos os resultados 1 e 2 (Tabela 1).

RESULTADOS

Foram incluídos no estudo 49 pacientes, sendo 21 do sexo masculino e 28 do sexo feminino, com idades variando entre 23 e 83 anos, média de 51,12 anos e mediana de 51 anos. Quarenta e um pacientes relatavam dor no ombro dominante. Todos os pacientes realizaram tratamento fisioterápico clássico previamente à cirurgia. Vinte e oito pacientes apresentavam dor noturna, 21 relataram trauma prévio e 41 pacientes referiam piora da dor aos esforços.

Dentre os 49 pacientes estudados, em 15 pacientes o tendão era sadio, 10 apresentavam tendinose e 24 tinham lesão do tendão, sendo 18 lesões parciais do 1/3 superior (Lafosse I), quatro lesões completas do 1/3 superior (Lafosse II) e dois com lesão completa de todo o tendão com ou sem retração (Lafosse IV). Dois pacientes que apresentavam lesão longitudinal do terço superior, sem desinserção, foram incluídos no tipo I de Lafosse. A prevalência da tendinose do subescapular neste estudo foi de 20% e a prevalência de lesão do tendão foi de 49%. Dos 49 pacientes estudados, 21 (42,85%) apresentavam lesão decorrente de trauma prévio.

Sensibilidade

Considerando a presença ou não de lesão, a sensibilidade calculada para o teste *bear hug* foi de 75%, a sensibilidade do teste *lift-off* foi de 25%. A dos testes *Napoleão* e *belly press* foram, respectivamente, 41% e 45%.

Tabela 1 – Possíveis resultados da manobra *bear hug*.

Tipo	Graduação do teste <i>bear hug</i>
0	Normal: ausência de dor e força muscular grau 5
1	Intermediário: dor com força muscular grau 5
2	Positivo: força muscular grau 4

Especificidade

Seguindo os mesmos critérios, calculamos a especificidade para diagnóstico de lesão, através da comparação do exame físico dos pacientes com tendão íntegro com aqueles com tendão rompido. Os resultados obtidos foram: 56% para o teste *bear hug*, 92% para o teste *lift-off*, 80% para Napoleão e 92% para o teste *belly press*.

Valor preditivo positivo

O valor preditivo positivo (VPP) dos testes *bear hug*, *lift-off*, Napoleão e *belly press* no diagnóstico da lesão foi de, respectivamente, 62%, 75%, 66% e 84%.

Valor preditivo negativo

No diagnóstico da lesão, o valor preditivo negativo (VPN) calculado para os testes *bear hug*, *lift-off*, Napoleão, *belly press*, respectivamente, 70%, 56%, 59%, 64%.

Acurácia

A acurácia dos testes no diagnóstico da lesão foi de 65% para o *bear hug*, 59% para o *lift-off*, 61% para o Napoleão, 69% para o *belly press*.

Os valores diagnósticos relatados acima estão mostrados na Tabela 3. Vale ressaltar que estes valores foram obtidos considerando como positivos tanto os testes em que o paciente apresentava fraqueza (força muscular grau 4) como aqueles em que havia dor (com força preservada). Quando consideramos apenas os casos de fraqueza como positivos (e os casos com dor sem fraqueza como negativos), obtivemos os valores descritos na Tabela 3. Os resultados dos quatro testes realizados estão dispostos na tabela 4.

Foi estatisticamente analisada a relação da lesão do tendão do subescapular com as seguintes variáveis: idade,

Tabela 3 – Avaliação do teste semiológico *bear hug* considerando-se como positivo dor e fraqueza (resultados 1 + 2) ou apenas fraqueza (resultado 2). Foram calculados os valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e acurácia.

	<i>Bear hug</i> (dor e fraqueza)	<i>Bear hug</i> (só fraqueza)
Sen (%)	75	12,5
Esp (%)	56	92
VPP (%)	62	60
VPN (%)	70	52
Acurácia (%)	65	53

Sen: sensibilidade; Esp: especificidade; VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor preditivo negativo.

Tabela 4 – Avaliação dos testes semiológicos *bear hug*, *lift-off* (Gerber), Napoleão e *belly press* para o diagnóstico da lesão (parciais + totais) do tendão do subescapular.

	SEN (%)	ESP (%)	VPP (%)	VPN (%)	ACURÁCIA (%)
<i>Bear Hug</i>	75	56	62	70	65
<i>Belly Press</i>	45	92	84	64	67
Napoleão	41	80	66	59	61
Gerber	25	92	75	56	59

Sen: sensibilidade; Esp: especificidade; VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor preditivo negativo.

sexo, dominância, presença de dor noturna, presença de dor aos esforços, história de trauma no ombro. Apenas dominância ($p = 0,04$) e ocorrência de trauma ($p = 0,0025$) relacionaram-se com a presença de lesão do subescapular. Houve relação entre os resultados positivos do teste *belly press* e ocorrência de trauma ($p = 0,0096$). Quando comparados entre si, os resultados das manobras semiológicas mostraram comportamento distinto no grupo de pacientes estudados ($p < 0,00001$).

DISCUSSÃO

A prevalência da lesão do subescapular neste estudo foi de 49%, significativamente maior do que a prevalência encontrada na descrição original de Barth *et al*⁽¹³⁾ (29,4%). Este fato pode ser explicado pelos critérios de exclusão empregados no presente estudo. Analisamos apenas pacientes submetidos à artroscopia para reparo de lesão do manguito rotador, enquanto que no grupo de pacientes do estudo original foram também incluídos pacientes submetidos à artroscopia devido a outras patologias. Ao analisar apenas os pacientes com lesão de manguito rotador, Barth *et al*⁽¹³⁾ encontraram uma prevalência de 58,8%. Em outro trabalho, Benett⁽¹⁶⁾ demonstrou uma prevalência de lesão do subescapular de 27% na população estudada, enquanto que Sakurai *et al*⁽¹⁷⁾ encontraram prevalência de 37% em um estudo cadavérico. A prevalência de lesão do subescapular neste estudo foi idêntica àquela encontrada por Lafosse *et al*⁽¹⁵⁾. A média de idade dos pacientes deste estudo é semelhante àquela encontrada em outras séries^(3,4,6,15,18).

Em sua descrição da manobra *bear hug*, Barth *et al*⁽¹³⁾ encontraram uma sensibilidade de 60%, especificidade de 91,7%, VPP 75% e VPN 84,6%. No teste *lift-off* de Gerber, foi calculada sensibilidade de 17,6%, especificidade de 100%, VPP de 100% e VPN de 76,7%. O teste Napoleão teve sensibilidade de 25%, especificidade de 97,9%, VPP de 83,3% e VPN de 75,8%. A avaliação da manobra *belly press* forneceu sensibilidade de 40%, especificidade de 97,9%, VPP de 88,9% e VPN de 79,7%.

Em nosso estudo, obtivemos maior sensibilidade (75%), porém menores especificidade (56%), VPP (62%), VPN (70%) e acurácia (65%) (Tabela 5). A discrepância poderia ser explicada pelos distintos critérios para considerar o teste positivo, pois, como observado acima, Barth *et al*⁽¹³⁾ avaliaram como positivos apenas os pacientes com redução da força muscular (grau 4), enquanto nós consideramos positivos, além desses, também os pacientes com teste doloroso. Entretanto, mesmo quando analisamos separadamente

Tabela 5 – Comparação entre os resultados obtidos neste estudo e aqueles alcançados no trabalho original de Barth *et al*⁽¹³⁾.

	Este estudo	Barth <i>et al</i> ⁽¹³⁾ , 2006
Sensibilidade (%)	75	60
Especificidade (%)	56	92
VPP (%)	62	75
VPN (%)	70	84
Acurácia (%)	65	82

VPP: valor preditivo positivo; VPN: valor preditivo negativo.

apenas os pacientes com redução da força muscular como positivos, observamos diferença ainda maior em relação aos valores obtidos por Barth *et al*⁽¹³⁾, exceto para especificidade. A discrepância entre os resultados de ambos os estudos pode ser atribuída à diferença na prevalência da lesão, oriunda dos diferentes critérios de seleção da amostra; isto é, as populações estudadas são distintas.

Neste estudo, observamos que, exceto para especificidade, os valores diagnósticos do teste *bear hug* foram superiores quando consideramos positivos tanto os testes com déficit de força como os dolorosos. Vinte e quatro pacientes apresentaram teste doloroso, com força muscular normal; destes, nove não tinham lesão do subescapular (embora sete tivessem tendinose), 12 tinham lesão parcial do terço superior (Lafosse I), dois tinham lesão completa do terço superior (Lafosse II) e um tinha lesão completa de todo o tendão (Lafosse IV). Portanto, de todos os pacientes com teste doloroso, apenas dois apresentavam tendão normal e, assim sendo, julgamos vantajoso incluir também esses casos como teste positivo.

Dos 11 pacientes com teste de *bear hug* falsamente positivo, seis possuíam lesão do supraespinal e um, da porção longa do bíceps. Segundo Barth *et al*⁽¹³⁾, o comprometimento do supraespinal justifica a presença de dor neste grupo, devido ao recrutamento das fibras do supra-

espinal na elevação anterior do ombro, o que não acontece nos demais testes. As tendinopatias do bíceps também podem causar dor na posição em que o teste é realizado.

A análise estatística comparativa entre as manobras estudadas revelou que as mesmas se comportaram de maneira distinta nos pacientes avaliados. Neste estudo, os maiores valores de sensibilidade e valor preditivo negativo foram obtidos com o *bear hug*. O maior valor de especificidade foi encontrado nos testes *lift-off* e *belly press*. Este último forneceu, ainda, os maiores valores de valor preditivo positivo e acurácia. Consideramos, portanto, que a associação das manobras é muito útil no diagnóstico clínico das lesões do subescapular, pois cada teste tem suas próprias características, fornecendo informações complementares entre si, o que também foi observado por Lafosse *et al*⁽¹⁵⁾.

Algumas limitações deste estudo podem ser observadas: a amostra populacional estudada é relativamente pequena, especialmente se considerarmos apenas as lesões completas do tendão subescapular. A maior parte das lesões era parcial, o que pode tornar o diagnóstico clínico mais difícil. Entretanto, decidimos incluir lesões parciais no estudo, pois são frequentes, geralmente subdiagnosticadas e causam dor e redução da força de rotação interna⁽⁴⁾.

CONCLUSÃO

Neste estudo, os maiores valores de sensibilidade e valor preditivo negativo foram obtidos com o *bear hug* (75 e 70%, respectivamente). Os maiores valores de especificidade foram encontrados nos testes *lift-off* e *belly press* (92%). O teste *belly press* forneceu também os maiores valores de acurácia e valor preditivo positivo (69% e 84%, respectivamente).

REFERÊNCIAS

- Arai R, Sugaya H, Mochizuki T, Nimura A, Moriishi J, Akita K. Subscapularis tendon tear: an anatomic and clinical investigation. *Arthroscopy*. 2008;24(9):997-1004.
- Lyons RP, Green A. Subscapularis tendon tears. *J Am Acad Orthop Surg*. 2005;13(5):353-63.
- Flury MP, John M, Goldhahn J, Schwyzer HK, Simmen BR. Rupture of the subscapularis tendon (isolated or in combination with supraspinatus tear): when is a repair indicated? *J Shoulder Elbow Surg*. 2006;15(6):659-64.
- Kim SH, Oh I, Park JS, Shin SK, Jeong WK. Intra-articular repair of a isolated partial articular-surface tear of the subscapularis tendon. *Am J Sports Med*. 2005;33(12):1825-30.
- Bergin D, Parker L, Zoga A, Morrison W. Abnormalities on MRI of the subscapularis tendon in the presence of a full-thickness supraspinatus tendon tear. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;186(2):454-9.
- Checchia SL, Miyazaki AN, Fregoneze M, Santos PD, Silva LA, Ortiz RT, Kusabara FI, Santos TBC. Lesão isolada do tendão do subescapular. *Acta Ortop Bras*. 2009;17(1):26-30.
- Tung GA, Yoo DC, Levine SM, Brody JM, Green A. Subscapularis tendon tear: primary and associated signs on MRI. *J Comput Assist Tomogr*. 2001;25(3):417-24.
- Kreuz PC, Remiger A, Erggelet C, Hinterwimmer S, Niemyer P, Gächter A. Isolated and combined tears of the subscapularis tendon. *Am J Sports Med*. 2005;33(12):1831-7.
- Li XX, Schweitzer ME, Bifano JA, Lerman J, Manton GL, El-Noueam KI. MR evaluation of subscapularis tears. *J Comput Assist Tomogr*. 1999;23(5):713-7.
- Gerber C, Krushell RJ. Isolated rupture of the tendon of the subscapularis muscle. Clinical features in 16 cases. *J Bone Joint Surg Br*. 1991;73(3):389-94.
- Gerber C, Hersche O, Farron A. Isolated rupture of the subscapularis tendon. *J Bone Joint Surg Am*. 1996;78(7):1015-23.
- Burkhart SS, Tehrany AM. Arthroscopic subscapularis tendon repair: Technique and preliminary results. *Arthroscopy*. 2002;18(5):454-63.
- Barth JR, Burkhart SS, De Beer JF. The bear-hug test: a new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. *Arthroscopy*. 2006;22(10):1076-84.
- Snyder SJ. *Shoulder Arthroscopy*. California: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- Lafosse L, Jost B, Reiland Y, Audebert S, Toussaint B, Gobezie R. Structural integrity and clinical outcomes after arthroscopic repair of isolated subscapularis tears. *J Bone Joint Surg Am*. 2007;89(6):1184-93.
- Bennett WF. Subscapularis, medial, and lateral head coracohumeral ligament insertion anatomy. Arthroscopic appearance and incidence of "hidden" rotator interval lesions. *Arthroscopy*. 2001;17(2):173-80.
- Sakurai G, Ozaki J, Tomita Y, Kondo T, Tamai S. Incomplete tears of the subscapularis tendon associated with tears of the supraspinatus tendon: cadaveric and clinical studies. *J Shoulder Elbow Surg*. 1998;7(5):510-5.
- Edwards TB, Walch G, Sirveaux F, Molé D, Nové-Josserand L, Boulahia A, et al. Repair of tears of the subscapularis. *J Bone Joint Surg Am*. 2005;87(4):725-30.