



Acta Ortopédica Brasileira

ISSN: 1413-7852

actaortopedicabrasileira@uol.com.br

Sociedade Brasileira de Ortopedia e
Traumatologia
Brasil

Pereira Alves, Alex; Terrabuio Junior, Alberto Antonio; Jabur Pimenta, Ciro; Subirá Medina, Giovanna
Ignácio; de Medeiros Rimkus, Carolina; Cliquet Júnior, Alberto

**AVALIAÇÃO CLÍNICA E POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DO OMBRO DE PACIENTES LESADOS
MEDULARES**

Acta Ortopédica Brasileira, vol. 20, núm. 5, 2012, pp. 291-296

Sociedade Brasileira de Ortopedia e Traumatologia
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65724706007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

AVALIAÇÃO CLÍNICA E POR RESSONÂNCIA MAGNÉTICA DO OMBRO DE PACIENTES LESADOS MEDULARES

CLINICAL ASSESSMENT AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING OF THE SHOULDER OF PATIENTS WITH SPINAL CORD INJURY

ALEX PEREIRA ALVES, ALBERTO ANTONIO TERRABUIO JUNIOR, CIRO JABUR PIMENTA, GIOVANNA IGNÁCIO SUBIRÁ MEDINA, CAROLINA DE MEDEIROS RIMKUS, ALBERTO CLIQUET JÚNIOR

RESUMO

Objetivo: Estudar o ombro destes indivíduos através de ressonância magnética para detectar lesões clínicas ou subclínicas para instituir programas específicos de reabilitação. **Métodos:** Foram avaliados nove pacientes lesados medulares, com seguimento no Laboratório de Biomecânica e Reabilitação do Aparelho Locomotor HC/UNICAMP. Foram divididos em dois grupos de acordo com a presença de paraplegia ou tetraplegia e avaliados através de anamnese e exame físico para correlação com o exame de imagem. **Resultados:** 41% dos ombros avaliados com imagens de ressonância apresentaram resultado normal. Dentre os resultados alterados, a tendinopatia do supra-espinhal e a degeneração acrômio-clavicular foram às alterações mais encontradas e 80% dos ombros com exame alterado possuíam mais de uma lesão associada. **Conclusão:** Pela amostra do estudo é possível identificar uma etiologia multivariada da omalgia, com particularidades para indivíduos paraplégicos e tetraplégicos. A inclusão rotineira da avaliação clínica e radiológica do ombro nos indivíduos lesados medulares pode contribuir para a evolução das técnicas de reabilitação e redução tanto das lesões músculo-articulares quanto dos sintomas algícos. **Nível de Evidência II, Desenvolvimento de critérios diagnósticos em pacientes consecutivos com padrão de referência “ouro” aplicado.**

Descritores: Traumatismos da Medula Espinal. Ombro. Ressonância magnética.

ABSTRACT

Objective: To study the shoulder of this group of patients using magnetic resonance imaging to detect clinical and subclinical disorders and establish a rehabilitation program. **Methods:** Nine patients with spinal cord injury followed in the Laboratory of Biomechanics and Rehabilitation of the Locomotive System at HC/UNICAMP were divided into two groups according to the presence of paraplegia and tetraplegia and were clinically assessed for correlation with the imaging exams. **Results:** Normal results were found in 41% of the shoulders. Most common injuries were tendinopathy of the supraspinatus and acromioclavicular joint degeneration. Eighty percent of injured shoulders had combined lesions. **Conclusion:** A great variety of causes of shoulder pain was identified in paraplegic and tetraplegic subjects. Routine clinical assessment and imaging studies of the shoulder may contribute to the evolution of rehabilitation and reduction of pain and musculoskeletal disorders. **Level of Evidence II, Development of Diagnostic Criteria on Consecutive Patients, With Universally Applied Reference “Gold” Standard.**

Keywords: Spinal cord injuries. Shoulder. Magnetic resonance imaging.

Citação: Alves AP, Terrabuiu Junior AA, Pimenta CJ, Medina GIS, Rimkus CM, Cliquet Júnior A. Avaliação Clínica e por Ressonância Magnética do Ombro de Pacientes Lesados Medulares. Acta Ortop Bras. [online]. 2012;20(5): 291-6. Disponível em URL: <http://www.scielo.br/aob>.

Citation: Alves AP, Terrabuiu Junior AA, Pimenta CJ, Medina GIS, Rimkus CM, Cliquet Júnior A. Clinical assessment and magnetic resonance imaging of the shoulder of patients with spinal cord injury. Acta Ortop Bras. [online]. 2012;20(5): 291-6. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>.

INTRODUÇÃO

O número crescente de acidentes com veículos automotores e o aumento da violência nas áreas urbanas das regiões metropolitanas tem elevado a incidência de traumas na população geral.¹ Lesões da coluna vertebral são menos frequentes que lesões

do esqueleto apendicular, ocorrendo em aproximadamente 6% dos pacientes com politraumatismo, sendo que metade destes apresenta lesão medular.²

A prevalência de lesão traumática da medula espinal nos EUA é estimada em 525 a 1124 pessoas por milhão de habitante.^{3,4}

Todos os autores declaram não haver nenhum potencial conflito de interesses referente a este artigo.

Departamento de Ortopedia e Traumatologia pela Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (FCM-UNICAMP) – Campinas, SP, Brasil.

Trabalho realizado no Departamento de Ortopedia e Traumatologia da FCM – UNICAMP.

Correspondência: Rua Alexander Fleming, 181. Cidade Universitária “Zeferino Vaz” S/N. Departamento de Ortopedia e Traumatologia / FCM / UNICAMP. Campinas, SP, Brasil. CEP: 13083-970. Email: alves_alex@yahoo.com.br; medbuiu@yahoo.com.br

Artigo recebido em 30/07/2010, aprovado em 29/09/2010.

Acta Ortop Bras. 2012;20(5): 291-6

Apesar dos avanços tecnológicos na indústria automotiva, com crescentes investimentos em equipamentos como cintos de segurança, limitadores de velocidade e "airbags", a incidência de lesão medular associada ao trauma não reduziu nas últimas três décadas, sendo estimados entre 29-50 novos casos por milhão de pessoas a cada ano, excluindo-se vítimas fatais no acidente.² Atualmente vivem nos EUA 200.000 tetraplégicos ou paraplégicos vítimas de trauma, população esta em crescimento devido ao aumento da expectativa de vida associada à melhora das formas de tratamento e reabilitação destes pacientes.⁴ A causa mais comum de trauma raquimedular é acidente automotivo, correspondendo a mais de metade dos casos. Outras causas incluem queda de altura (25%), lesões por projétil de arma de fogo (15%) e prática esportiva (10%).^{5,6} A região mais comum de lesão medular é cervical, presente em 50-64% dos pacientes; a região lombar representa 20-24% dos casos.

Após a lesão medular, uma maior carga biomecânica se deposita sobre os membros superiores dos pacientes, uma vez que esses seguimentos se tornam indispensáveis para atividades diárias como locomoção com andadores, cadeiras de rodas ou muletas.^{7,8} Essa sobrecarga pode conduzir a dores músculo-articulares, acometendo, em ordem crescente, os ombros, punhos, mãos e cotovelos.⁹

Embora a sobrevivência dos indivíduos lesados medulares tenha aumentado nas últimas décadas, esses indivíduos ainda têm uma expectativa de vida inferior em relação à população saudável e uma série de comorbidades que prejudica a qualidade de vida e a atividade produtiva desses indivíduos. Estudos anteriores descrevem a dor, seja ela muscularto-articular ou neuropática, como uma das queixas mais prevalentes nos indivíduos lesados medulares e, isoladamente, essa condição demonstra forte correlação com a limitação da produtividade e independência do paciente.¹⁰

Estima-se que 30 a 70% dos paraplégicos possuam omalgia, porém a grande variabilidade da idade, gênero sexual, duração e nível de lesão entre as populações de estudo dificulta a caracterização das possíveis etiologias dos sintomas.¹¹

Acredita-se que a omalgia e a dor articular nos indivíduos com lesão recente seja associada à hipersolicitação aguda sobre os membros superiores com músculos não condicionados e com fraco treinamento para satisfazer essa demanda.¹² Em contrapartida, as queixas álgicas tardias podem estar mais relacionadas a sobrecarga crônica, expondo as estruturas osteo-musculares ao impacto contínuo e progressivo decorrente das atividades diárias como a propulsão das cadeiras de rodas, as transferências do corpo e o uso do andador.^{12,13}

Os indivíduos lesados medulares utilizam os membros superiores para mobilidade, porém quanto mais alto o nível de lesão medular, maior o grau de denervação e perda de potência da musculatura abdominal e do tronco. Portanto, quanto mais alto o nível de lesão, maior a necessidade de utilizar os membros superiores e o ombro para estabilidade do corpo, aumentando ainda mais o estresse nesse segmento.¹⁴

A ampla função cinemática do ombro é decorrente de uma combinação de fatores: a alta mobilidade da articulação escapulo-umeral combinada ao complexo anatômico acromio-clavicular, esterno-clavicular e à diversidade funcional dos músculos inseridos nessa topografia. Quando o ombro se torna uma articulação de carga, situações como compressão e impacto subacromial são mais freqüentes e acentuadas, aumentando o risco de bursite, tendinopatia e rupturas das estruturas do manguito rotador.¹ Supõe-se que a sobrecarga crônica no ombro possa causar alterações

degenerativas osteoarticulares em uma faixa etária mais jovem, tendo sido descritas alterações como estreitamento do espaço acromio-clavicular com osteofitose marginal e, em alguns casos, osteólise clavicular.^{15,16}

Apesar do crescente número de estudos voltados para a investigação da omalgia e da limitação funcional dos membros superiores em indivíduos lesados medulares, as causas e a extensão desses sintomas não são totalmente esclarecidas. As evidências apontam para uma etiologia multifuncional com inúmeras particularidades relacionadas ao quadro clínico e as características biomecânicas da rotina dos pacientes.

Uma lesão no ombro, mesmo que pequena, pode diminuir a habilidade para alcançar independência em muitas atividades cotidianas como comer, vestir-se, aliviar a pressão dos isquios, realizar a própria higiene, transferir-se para a cadeira de rodas ou andar com a mesma.¹⁷ Além disso a intensidade da dor no ombro e sua relação com a percepção de incapacidade atuam potencialmente na redução da subjetiva qualidade de vida dos pacientes.^{18,19} A partir da avaliação detalhada das lesões degenerativas articulares em uma fase precoce, poderia ser proposta uma abordagem terapêutica específica para cada paciente.^{20,21}

A ressonância magnética (RM) pode ser considerada o teste não-invasivo de escolha para pacientes com suspeita de lesão do manguito rotador. Além da sua capacidade de reproduzir indiretamente toda a área do manguito, as imagens obtidas são muito bem aceitas pelos clínicos, oferecendo uma excelente visualização anatômica do ombro em múltiplos planos de corte.^{22,23}

O objetivo deste estudo é avaliar as queixas álgicas no ombro em um grupo de paraplégicos e tetraplégicos correlacionando os dados clínicos com exames de RM, para a descrição das lesões mais prevalentes. Através dessa avaliação é possível discutir as principais apresentações clínicas e as prováveis etiologias fisiológicas, funcionais e anatômicas da omalgia nos pacientes portadores de lesão medular.

MATERIAL E MÉTODO

Foram avaliados nove pacientes com lesão medular pós-trauma, selecionados dentre aqueles que realizam seguimento no Laboratório de Biomecânica e Reabilitação do Aparelho Locomotor do Hospital de Clínicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Queixa de dor no ombro não foi um critério de inclusão, uma vez que se pretendia identificar lesões subclínicas. Os indivíduos foram divididos em dois subgrupos: Subgrupo A – paraplégicos (quatro indivíduos dois homens dois mulheres, com idades entre 53 e 23 anos, média 34,25 anos e desvio padrão de 14,03 anos.); Subgrupo B – tetraplégicos (cinco indivíduos, sendo todos homens, com idades entre 41 e 22 anos, média 31,8 anos desvio padrão de 8,87 anos). O nível de lesão foi estabelecido através da classificação sistemática da *American Spinal Injury Association (ASIA)*, variando de A a E, do grau mais acentuado de comprometimento neurológico (paraplegia ou tetraplegia completa) à ausência de alterações sensorimotoras.

Todos os selecionados seguem programa de reabilitação de 3 horas semanais divididas em dois períodos de 1 hora e 30 minutos em dias alternados. Os paraplégicos realizam atividades de marcha com andador e trabalham os membros superiores conforme capacidade individual. Os pacientes tetraplégicos realizam exercícios para membros inferiores em suspensão e não os realizam para membros superiores.^{24,25}

Todos os nove indivíduos realizaram exames de RM em aparelho de 2T (Elsint/Prestige - Israel). Foram adquiridas imagens axiais,

sagittais e coronais ponderadas em T2 e densidade de prótons (DP), *fast spin echo* (FSE) (TR: 3800 a 4000ms e TE: 80 a 144ms), com espessura de e 4mm. Foram realizados exames de ambos os ombros na maioria dos indivíduos, exceto em um deles, na qual foi realizada análise unilateral (devido à intolerância do indivíduo em permanecer por mais tempo no aparelho), totalizando 17 ombros. As imagens foram analisadas por uma médica radiologista especialista em RM, discriminando: a presença de alterações ósseas traumáticas ou degenerativas; a presença de alterações degenerativas ou osteólise no espaço acrômio-clavicular (EAC); as características do acrômio e possíveis compressões ou estreitamento do espaço subacromial (ESA); presença de tendinopatia ou rupturas dos músculos do manguito rotador, caracterizando os tendões supra-espinhal (TSE), subescapular (TSB), infra-espinhal (TIE), além da avaliação do tendão do cabo longo do bíceps braquial (TBB). A presença de líquido e espessamento na bursa subacromial/subdeltóidea caracterizava bursite. Foi realizada a avaliação dos demais espaços sinoviais, na procura de alterações inflamatórias e possíveis derrames articulares ou rupturas capsulares extensas. Informações clínicas e demográficas foram coletadas para posterior comparação com o exame físico e as análises de imagem. A participação no estudo foi voluntária, tendo sido aprovado pelo comitê de ética local.

RESULTADOS

O nível de lesão variou entre C5 a mais alta e T10/T11 a mais baixa. (Tabela 1) Dentre os indivíduos do grupo A, o nível de lesão é bastante heterogêneo, tendo cada paciente lesão em um ponto diferente. Já no grupo B, o nível mais prevalente foi C5 com 60% dos pacientes. O tempo de lesão também é heterogêneo, variando de 18 meses a 21 anos, tendo como média sete anos e sete meses e desvio padrão de seis anos e nove meses.

A omalgia teve incidência de 77,7% dentre todos os pacientes, sendo de 50% no grupo A e de 100% no grupo B. (Tabela 2) Dos paraplégicos, 25% apresentavam dor bilateral enquanto que 40% dos tetraplégicos tiveram a mesma queixa. O tempo desde o surgimento da dor no ombro variou de quatro meses a 12 anos. À inspeção, 44,44% do total de pacientes apresentaram hipotrofia/atrofia muscular. (Tabela 3) O grupo B foi mais afetado sendo que 100% dos tetraplégicos demonstravam atrofia muscular na cintura escapular e no membro superior.

Quanto à presença de deformidades, um dos quatro pacientes do grupo A apresentou luxação acrômio-clavicular detectável ao exame físico. Entre os tetraplégicos, dois indivíduos demonstraram alterações, uma foi a escápula alada e outra luxação acrômio clavicular. Dois pacientes dos nove examinados apresentaram alguma alteração trófica na pele dos ombros, incidência de 24,7%. Um paciente era pertencente ao grupo dos paraplégicos e apresentava cicatriz em região anterolateral do membro superior esquerdo referente a um acidente automobilístico, enquanto o outro era pertencente ao grupo dos tetraplégicos e apresentava pele seca e descamativa em região torácica.

Durante a fase de palpação do exame físico, três dos nove pacientes apresentaram alguma alteração (33,3%). Destes, dois pertencem ao grupo A sendo que os dois apresentaram dor à palpação de partes moles (tendão do bíceps e trapézio) e um deles apresentou dor à palpação de ossos e articulações (articulação acrômio-clavicular). Dentre os pacientes do grupo B apenas um apresentou alteração no exame, sendo a dor à palpação de partes moles (tendão do bíceps e tendão do subescapular) a queixa referida.

Tabela 1. Indivíduos dos grupos A e B classificados quanto ao nível da lesão medular, o tipo de lesão e o tempo decorrido desde a lesão medular.

Paciente	Nível de lesão	Tipo	Tempo desde a lesão	Asia
A1	T2-T4	Paraplégico	3 anos	B
A2	T10/T11	Paraplégico	2 anos e 6 meses	A
A3	T5	Paraplégico	21 anos	C
A4	T3	Paraplégico	3 anos e 9 meses	A
B1	C5	Tetraplégico - Incompleto	1 ano e 6 meses	B
B2	C5/C6	Tetraplégico	7 anos	A
B3	C5	Tetraplégico	3 anos	A
B4	C5	Tetraplégico-Incompleto	13 anos	B
B5	C6	Tetraplégico	13 anos e 10 meses	A

Tabela 2. Pacientes dos grupos A e B relacionados quanto à presença de dor, tempo desde o surgimento do quadro e presença ou não de bilateralidade da omalgia.

Paciente	Dor no ombro		
	Presença de dor	Tempo desde o surgimento	Bilateral
A1	Sim	1 ano e 6 meses	Sim
A2	Não	NA*	NA*
A3	Sim	3 anos	Não
A4	Não	NA*	NA*
B1	Sim	1 ano	Sim
B2	Sim	1 ano e 6 meses	Não
B3	Sim	1 ano	Sim
B4	Sim	4 meses	Não
B5	Sim	12 anos	Não

Tabela 3. Fases de inspeção e palpação do exame físico dos pacientes estudados.

Paciente	Inspeção			Palpação
	Trofismo	Deformidade	Pele	
a1	Normal	Ausente	Sem Alterações Tróficas	Dor à palpação do tendão do bíceps E e escapular D
A2	Normal	Sinal de luxação acrômio clavicular D	Cicatriz em região ântero-lateral MSE	Indolor
A3	Normal	Ausente	Sem Alterações Tróficas	Dor à palpação da art. acrômio-clavicular E e do trapézio E
A4	Normal	Ausente	Sem Alterações Tróficas	Indolor
B1	Atrofia muscular importante bilateral	Escápulas aladas	Sem Alterações Tróficas	Indolor
B2	Atrofia muscular importante bilateral	Ausente	Sem alterações tróficas	Indolor
B3	Atrofia muscular moderada bilateral	Sinal de LAC E (Dragona)	Sem Alterações Tróficas	Indolor
B4	Atrofia bilateral importante	Ausente	Seca, decamativa	Indolor
B5	Normal	Ausente	Sem Alterações Tróficas	Dor tendão bíceps bilateral. Dor tendão subescapular D

No terceiro passo do exame físico foi avaliado o arco de movimento dos ombros de todos os pacientes incluídos no projeto. Os resultados estão resumidos nas Tabelas 4A e 4B.

De acordo com a avaliação das imagens de ressonância magnética dos 17 ombros de nove pacientes, verificou-se que sete dos 17 ombros, 41%, apresentaram resultado normal. Destes, quatro ombros eram de pacientes paraplégicos, sendo que um deles apresentava queixa álgica no ombro (bilateral). Dos três ombros de pacientes tetraplégicos que apresentaram resultado de ressonância normal, todos apresentavam queixa dolorosa no ombro examinado. (Figuras 1 e 2) Dentre os resultados de exames alterados (10 ombros), 40% destes apresentaram bursite subacromial-subdeltóidea, 70% apresentaram tendinopatia do supra-espinal, 70% degeneração da articulação acrômio-clavicular e 50% diminuição do espaço subacromial. Constatou-se que 80% dos ombros possuíam mais de uma lesão associada. Seis dos sete ombros que apresentaram tendinopatia do supra-espinal eram tetraplégicos, bem como quatro dos cinco ombros com diminuição do espaço subacromial. Cinco dos sete ombros com degeneração acrômio clavicular eram tetraplégicos.

Dentre os pacientes com tendinopatia do supra-espinal 57% apresentaram diminuição do espaço subacromial concomitante. Observou-se ainda que 85% dos ombros com degeneração da articulação acrômio clavicular desenvolveram tendinopatia do supra-espinal, acometendo os dois grupos.

Como achados adicionais isolados, um paraplégico apresentava fratura de clavícula unilateral e em dois ombros de tetraplégicos tendinopatia bicipital.

Tabelas 4A e 4B. Relação dos arcos de movimento realizados passivamente (5A) e ativamente (5B) de todos os pacientes estudados. Valores em graus para abdução, adução, flexão, extensão, rotação externa e elevação e conforme alcance da mão para rotação interna.

4A	Arco de movimentação - Passiva						
	ABD	AD	Flexao	Ext	RE	RI	Elev
Paciente	D/E	D/E	D/E	D/E	D/E	D/E	D/E
A1	180/180	30/45	180/180	NA/NA	40/50	T8/T8	180/180
A2	90/90	60/60	180/180	70/70	70/70	T8/T8	180/180
A3	90/90	45/45	180/180	30/30	80/80	NA/NA	180/180
A4	180/180	60/60	180/180	45/45	75/75	T11/T11	180/180
B1	90/70	0/0	180/100	45/30	75/60	NA/NA	180/130
B2	150/130	60/60	150/120	80/60	90/80	T8/T11	NA/NA
B3	180/180	60/60	180/180	60/60	70/70	T8/T8	180/180
B4	150/110	20/5	180/90	40/40	45/30	NA*	130/100
B5	180/180	60/60	180/180	60/60	70/70	T8/T8	180/180

4B	Arco de movimentação - Ativa						
	ABD	AD	Flexao	Ext	RE	RI	Elev
Paciente	D/E	D/E	D/E	D/E	D/E	D/E	D/E
A1	180/180	30/45	180/180	NA/NA	40/50	T8/T8	180/180
A2	90/90	60/60	180/180	60/60	60/60	T8/T8	180/180
A3	90/90	30/30	180/180	30/30	75/75	NA/NA	180/180
A4	180/180	60/60	180/180	40/40	75/75	T11/T11	160/160
B1	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
B2	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
B3	90/90	45/45	100/100	40/40	60/60	T8/T8	105/105
B4	90/70	20/0	90/60	30/30	40/20	NA*	100/80
B5	180/180	50/50	180/180	45/45	60/60	Glúteo	180/180

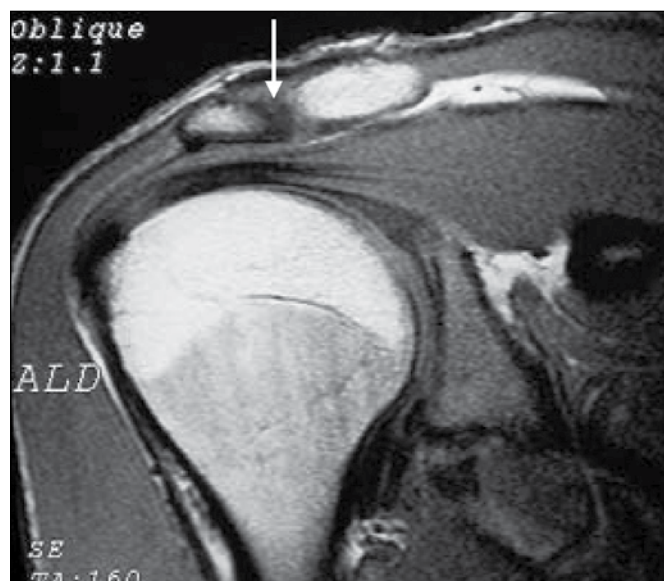


Figura 1. Paciente B1. Corte coronal T1. Nessa sequência é possível analisar a preservação da textura óssea e do sinal da medular. É também mais fácil a avaliação do contorno regular e a preservação do espaço acrômio-clavicular (seta).

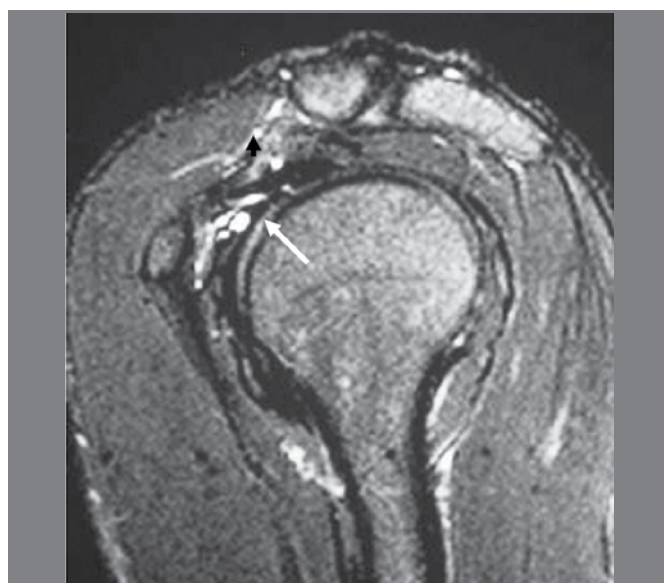


Figura 2. Paciente B1. Corte coronal T2. Observa-se a articulação acrômio-clavicular com superfícies articulares lisas e sem abaulamento capsular (ponta de seta preta). O sinal dos tendões do manguito rotador está preservado. Observa-se foco de líquido no intervalo dos rotadores antero-superior (seta branca), compatível com líquido no recesso articular, sem sinais de ruptura nessa topografia.

DISCUSSÃO

No paciente tetraplégico a fisiologia muscular do ombro está geralmente alterada em decorrência das alterações da condução neural na intumescência cervical. Esse quadro depende do nível da lesão e do grau de denervação. Sabe-se que após uma lesão axonal em um determinado nível medular, existe uma chance variável de degeneração Walleriana comprometendo os níveis adjacentes. Portanto, a maior parte das lesões medulares tem, potencialmente, um caráter heterogêneo de comportamento neural.

A lesão de um nível neural compromete a inervação das estruturas musculares de maneira diferente. O nível de lesão estabelecido determina um quadro de denervação apenas na musculatura na qual os núcleos neurais são originados exatamente naquele nível medular. Os demais níveis continuam inervados, porém com déficit funcional ou com quadro de perda do neurônio superior. Nesses níveis, a espasticidade pode estar aumentada, o que, teoricamente, pode manter o trofismo muscular intermediário. Hipoteticamente, dependendo da gravidade da lesão e do nível de degeneração Walleriana, a denervação das estruturas seria variável.

As lesões cervicais traumáticas podem ser divididas em lesões acima de C5, abaixo de C5 e em C5, quando avaliada a função biomecânica da cintura escapular. Devido à alta frequência de traumas cervicais por flexão, existe uma alta incidência de lesões ao nível de C5¹, como evidenciado nos pacientes envolvidos no trabalho. Dessa maneira existe uma probabilidade de acometimento funcional do manguito rotador. Os músculos do manguito rotador, além do auxílio na execução de movimentos complexos, contribuem para a estabilização do úmero em relação a glenóide²⁶. A denervação dessas estruturas pode conduzir, cronicamente, à atrofia muscular. (Figura 3)

Além dos músculos do manguito rotador, a cinemática do ombro depende da atuação do trapézio e do deltóide. Na maior parte dos lesados medulares que têm preservadas alguma autonomia dos membros superiores, existe uma manutenção da função do trapézio, cuja inervação provém de níveis cervicais mais altos (C2), mantendo a elevação e rotação superior da escápula. A predominância da ação trapezoidal em detrimento das forças do deltóide e do manguito rotador pode sobrecarregar o sistema osteoarticular do ombro, exacerbando o impacto entre as estruturas ósseas, ligamentares e especialmente sinoviais (bursas) produzindo efeitos microtraumáticos crônicos e induzindo a leves e recidivantes alterações inflamatórias.²⁷

Conforme descrito para outras patologias neuromusculares, a neuropatia determinada pela lesão medular pode comprometer a fisiologia artro-muscular. Por mecanismo etiológico ainda não totalmente compreendido, a vascularização e a nutrição dessas estruturas são alteradas, com efeitos degenerativos precoces, conduzindo a alterações estruturais com espessamento e graus variáveis de fibrose muscular, tendínea e ligamentar, além, de degeneração articular. Essas alterações justificam os achados de tendinopatia e artropatia nos ombros dos pacientes tetraplégicos, que apresentaram 86% do total de tendinopatias do supra-espinal, sendo que 57% destes ombros apresentaram diminuição do espaço subacromial. (Figura 4)

Efeito semelhante foi encontrado quanto à degeneração da articulação acrômio-clavicular, onde os tetraplégicos apresentaram 71% do total de degeneração encontrada mesmo na ausência de sobrecarga mecânica decorrente da propulsão das cadeiras de rodas e das transferências do corpo.

O membro superior para os indivíduos lesados medulares possui importante papel na mobilidade e na recuperação das atividades e da autonomia diária. A cintura escapular com as articulações constituintes do ombro e os grupos musculares associados são fundamentais no posicionamento e na transferência de forças para o membro superior. O paciente paraplégico utiliza o membro superior como articulação de carga, utilizando-o nas transferências do corpo e para o manejo da cadeira de rodas, dentre outros. Estudos cinemáticos e biomecânicos demonstraram que a carga aplicada ao ombro durante as transferências da cadeira se torna bastante elevada, podendo sobrecarregar o sistema músculo-articular¹.

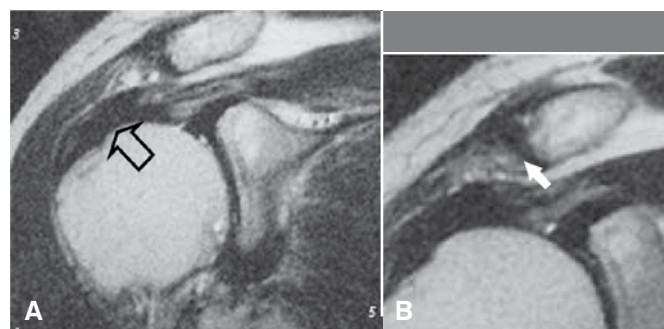


Figure 3. Paciente B4. Corte coronal ponderado em densidade de prótons (DP) do ombro direito. (A) Nota-se espessamento perinertional do supra-espinal (seta aberta). A junção miotendínea está afilada e com hipersinal, compatível com substituição gordurosa por atrofia ou pós-lesional. (B) No detalhe, observa-se redução do espaço acrômio-clavicular com irregularidade das superfícies articulares (ponta de seta).

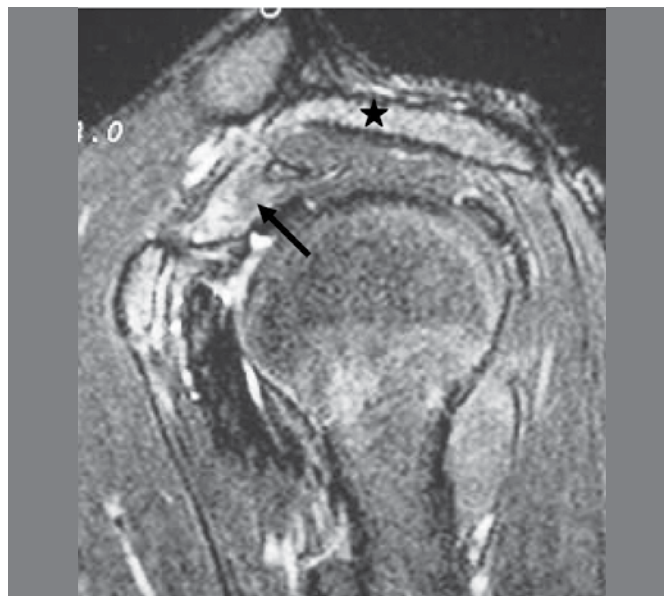


Figura 4. Paciente B3. Corte sagital T2 do ombro esquerdo. Observa-se acrômio tipo II (estrela) com leve angulação da sua borda periarticular. A articulação acrômio-clavicular apresenta ainda outra variação que pode comprometer o espaço subacromial: o deslocamento superior ou subluxação da clavícula, com encavalamento inferior do acrômio. Leve hipersinal adjacente ao supra-espinal (seta) e no intervalo dos rotadores antero-superior e pequena quantidade de líquido na bursa subacromial-subdeltóide.

Dessa maneira, duas atividades cotidianas fundamentais para o paraplégico solicitam o ombro, seu arcabouço osteo-articular e mecanismo muscular de maneira crítica. A sobrecarga mecânica durante a transferência solicita não somente a estabilização acrômio-clavicular como pode reduzir de maneira intermitente o espaço subacromial, determinando compressão das estruturas do manguito rotador, principalmente do supra-escapular²⁸. A compressão recidivante pode conduzir a hipovascularização além de estresse mecânico sobre a fibra muscular por microestiramentos. Essas situações estão associadas às tendinopatias inflamatórias e podem determinar conseqüente fragilização e degeneração intrasubstancial de fibras, conduzindo inicialmente a espessamento, edema e inflamação, favorecendo esses segmentos a ruptura. (Figura 5)



Figura 5. Paciente A2. Corte sagital T2 do ombro esquerdo. Nota-se hipersinal peritendíneo no supra-espinhal (1) além de líquido na bursa subacromial-subdeltóidea. Nota-se hipersinal do intervalo dos rotadores, entre a inserção do supra-espinhal (1) e do sub-escapular (3), que pode estar relacionado a alteração inflamatória reacional ou a ruptura capsular no intervalo dos rotadores. O infra-espinhal não demonstra anormalidades significativas (2).

Além disso, o estresse crônico sobre a articulação acrômio-clavicular pode conduzir a degeneração, encontrada em 28,5% dos ombros de pacientes paraplégicos, reduzindo o espaço articular e sua mobilidade, com conseqüente abaulamento capsular e osteofítario. Dessa maneira, será produzida uma alteração variável no espaço subacromial, com compressão crônica do manguito e das estruturas sinoviais subjacentes (bursas). Uma série de eventos

inflamatórios e degenerativos pode então estar associada.²⁷ Apesar dos paraplégicos apresentarem sobrecarga funcional nos ombros nas atividades habituais, apenas 42% dos ombros avaliados apresentaram alterações à RNM, contra 70% entre os tetraplégicos. Esse quadro favorece a hipótese de etiologia multivariada para a omalgia dos lesados medulares.

CONCLUSÃO

A omalgia é uma queixa frequente nos pacientes com lesão medular e pode prejudicar a qualidade de vida do indivíduo e limitar o seu potencial na reabilitação funcional. Pela amostra do estudo é possível identificar uma etiologia multivariada desse sintoma, com particularidades para indivíduos paraplégicos e tetraplégicos. Conforme observado nos indivíduos paraplégicos, nem sempre a dor esta relacionada à lesão anatômica aguda, podendo estar relacionada à sobrecarga funcional. Dessa maneira, reforça-se a necessidade do estabelecimento de estratégias de prevenção de lesões, valorizando o efeito de técnicas de reabilitação específicas para essa população.

Nos indivíduos tetraplégicos, a fisiologia muscular está afetada. Embora a recuperação funcional do membro superior nesses indivíduos represente um patamar ainda alcançado parcialmente, o desenvolvimento e maior utilização das técnicas de estimulação elétrica para o membro superior, poderia contribuir positivamente para a melhora do trofismo muscular nesses indivíduos e, teoricamente, possibilitar melhoria fisiológica.

Portanto, esse estudo alerta para a valorização das queixas de omalgia e demonstra a importância de estudos mais detalhados sobre esse assunto, visando a melhoria da qualidade de vida desses indivíduos. A inclusão rotineira da avaliação clínica e radiológica do ombro nos indivíduos com lesão medular pode contribuir para a evolução das técnicas de reabilitação e para a redução tanto das lesões músculo-articulares quanto dos sintomas algícos.

REFERÊNCIAS

- Ninomyia AF, Jesus CLM, Auletta LL, Rimkus CM, Ferreira DM, Zoppi Filho A et al. Análise clínica e ultrassonográfica dos ombros de pacientes lesados medulares em programa de reabilitação. *Acta Ortop Bras.* 2007;15(2):109-13.
- Burney RE, Maio RF, Maynard F, Karunas R. Incidence, characteristics, and outcome of spinal cord injury at trauma centers in North America. *Arch Surg.* 1993;128(5):596-9.
- Banta G. Emergency care and transportation of the sick and injured. Menasha WI: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1987.
- Lasfargues JE, Custis D, Morrone F, Carswell J, Nguyen T. A model for estimating spinal cord injury prevalence in the United States. *Paraplegia.* 1995;33(2):62-8.
- Haffner DL, Hoffer MM, Wiedbusch R. Etiology of children's spinal injuries at Rancho Los Amigos. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993;18(6):679-84.
- Woodruff BA, Baron RC. A description of nonfatal spinal cord injury using a hospital-based registry. *Am J Prev Med.* 1994;10(1):10-4.
- Ballinger DA, Rintala DH, Hart KA. The relation of shoulder pain and range-of-motion problems to functional limitations, disability, and perceived health of men with spinal cord injury: a multifaceted longitudinal study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000;81(12):1575-81.
- Widerström-Noga EG, Felipe-Cuervo E, Broton JG, Duncan RC, Yezierski RP. Perceived difficulty in dealing with consequences of spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(5):580-6.
- Lee TQ, McMahon PJ. Shoulder biomechanics and muscle plasticity: implications in spinal cord injury. *Clin Orthop Relat Res.* 2002 Oct;(403 Suppl):S26-36.
- Kalpajian CZ, Scelza WM, Forchheimer MB, Toussaint LL. Preliminary reliability and validity of a Spinal Cord Injury Secondary Conditions Scale. *J Spinal Cord Med.* 2007;30(2):131-9.
- Alm M, Saraste H, Norrbrink C. Shoulder pain in persons with thoracic spinal cord injury: prevalence and characteristics. *J Rehabil Med.* 2008;40(4):277-83.
- Apple D. Pain above the injury level. *Spinal Cord Inj Rehabil.* 2001;7:18-29.
- Bayley JC, Cochran TP, Sledge CB. The weight-bearing shoulder. The impingement syndrome in paraplegics. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69(5):676-8.
- Varoto R, Barbarini ES, Cliquet A Jr. A hybrid system for upper limb movement restoration in quadriplegics. *Artif Organs.* 2008;32(9):725-9.
- Roach NA, Schweitzer ME. Does osteolysis of the distal clavicle occur following spinal cord injury? *Skeletal Radiol.* 1997;26(1):16-9.
- Boninger ML, Towers JD, Cooper RA, Dicianno BE, Munin MC. Shoulder imaging abnormalities in individuals with paraplegia. *J Rehabil Res Dev.* 2001;38(4):401-8.
- Sinnott KA, Milburn P, McNaughton H. Factors associated with thoracic spinal cord injury, lesion level and rotator cuff disorders. *Spinal Cord.* 2000;38(12):748-53.
- Curtis KA, Drysdale GA, Lanza RD, Kolber M, Vitolo RS, West R. Shoulder pain in wheelchair users with tetraplegia and paraplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(4):453-7.
- Lal S. Premature degenerative shoulder changes in spinal cord injury patients. *Spinal Cord.* 1998;36(3):186-9.
- Dalyan M, Cardenas DD, Gerard B. Upper extremity pain after spinal cord injury. *Spinal Cord.* 1999;37(3):191-5.
- Campbell CC, Koris MJ. Etiologies of shoulder pain in cervical spinal cord injury. *Clin Orthop Relat Res.* 1996;(322):140-5.
- Burk DL Jr, Karasick D, Kurtz AB, Mitchell DG, Rifkin MD, Miller CL et al. Fenlin JM, Bartolozzi AR. Rotator cuff tears: prospective comparison of MR imaging with arthrography, sonography, and surgery. *AJR Am J Roentgenol.* 1989;153(1):87-92.
- Chaiyat L, Palmer WE. Shoulder magnetic resonance imaging. *Clin Sports Med.* 2006;25(3):371-86.
- Carvalho DC, Garlipp CR, Bottini PV, Afaz SH, Moda MA, Cliquet A Jr. Effect of treadmill gait on bone markers and bone mineral density of quadriplegic subjects. *Braz J Med Biol Res.* 2006;39(10):1357-63.
- Takara K, Gaspar MI, Metring NL, Mateus-Vasconcelos EC, Cliquet A Jr, Abreu DC. Evaluation of the influence of different types of seats on postural control in individuals with paraplegia. *Spinal Cord.* 2010;48(11):825-7.
- Morag, Y., et al., MR imaging of rotator cuff injury: what the clinician needs to know. *Radiographics.* 2006. 26(4): p. 1045-65.
- Moosikasuwan, J. B., T. T. Miller and B. J. Burke, Rotator Cuff Tears: Clinical, Radiographic, and US findings. *RadioGraphics* 2005. 25(6): p. 1591-1607.
- Gianini, P.E.S., T.R. Chamlian, and J.C. Arakaki, Dor no ombro em pacientes com lesão medular. *Acta Ortopédica Brasileira*, 2006. 14: p. 44-47.