

ARTIGO
ORIGINAL**Estudo comparativo entre os métodos de estimativa visual e goniometria para avaliação das amplitudes de movimento da articulação do ombro****A comparative study between visual estimation and goniometry for the assessment of range of motion of the shoulder joint**

Júnia Amorim Andrade¹, Vilnei Mattioli Leite², Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela³, Pola Maria Poli de Araújo⁴, Yara Juliano⁵

RESUMO

Objetivo: comparar a utilização das técnicas de estimativa visual e de goniometria para medidas de amplitudes de movimento (ADM's) do ombro (elevação, extensão, abdução e rotações externa/interna a 90° de abdução) e indicar o melhor procedimento e referência para medidas das ADM's da articulação do ombro. Métodos: dois profissionais da área de saúde com diferentes experiências na avaliação de ADM's avaliaram noventa e sete indivíduos normais de ambos os sexos com idade entre 20 a 50 anos, utilizando os métodos de estimativa visual recomendados pela American Academy Orthopaedic Surgeons (AAOS) e o método de goniometria recomendado por Norkin e White (1997). Comparações entre os métodos apresentaram diferenças significativas para todos os movimentos. Conclusões: existem diferenças entre os valores das ADM's do ombro avaliadas pelo método de estimativa visual da AAOS e os valores obtidos pela goniometria, sugerindo que a goniometria é até o momento, o melhor método para avaliar diferenças discretas entre as medidas.

PALAVRAS CHAVES

Avaliação, amplitude de movimento, estimativa visual, goniometria, ombro

ABSTRACT

Objective: to compare the use of the the goniometer and of visual estimation to measure the range of motion (ROM) of the shoulder joint (elevation, extension, abduction, and external/ internal rotation at 90° of abduction), and to indicate the best procedure and reference measures of the ROM of the shoulder. Methods: two professionals of the area of health with different experiences in the evaluation of the ROM evaluated 97 normal individuals of both sexes aged between 20 to 50 years, using the method of visual estimation recommended by the American Academy Orthopaedic Surgeons (AAOS) and the goniometric method of Norkin and White (1997). Conclusions: comparisons between the methods resulted in significant differences for all movements. The results of this study demonstrated that differences exist between the values of ROM of the shoulder evaluated by visual estimate of AAOS and values obtained by the goniometer, suggesting that the goniometer is still the best method to evaluate discrete differences in ROM.

KEYWORDS

Assessment, range of motion, visual estimation, goniometer, shoulder joint

¹TO, Prof^ª da FCMMG^a

²Ortopedista, Livre docente, Professor Associado, Dept^o de Ortopedia e Traumatologia^a

³Ft, PhD, Prof^ª Adjunta/ UFMG^b

⁴TO, PhD^a

⁵Prof^ª Titular^c

INSTITUIÇÕES

^aUniversidade Federal de São Paulo – São Paulo – SP – Brasil,

^bUniversidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte – MG – Brasil,

^cUniversidade Santo Amaro – São Paulo – SP – Brasil

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Júnia Amorim Andrade
Rua Capelinha, 340/101 – Serra; Belo Horizonte, MG. CEP 30220-300
E-mail: jumiaa@dedalus.lcc.ufmg.br
Fone: (31) 3223-7204

Introdução

As medidas de amplitude de movimento (ADM) são muito utilizadas e necessitam ser precisas. Duas fontes comumente citadas para avaliar valores da ADM incluem o manual da American Academy of Orthopaedic Surgeons¹ e o guia para goniometria de Norkin e White^{2,3}. A avaliação da ADM do ombro sugerida pela AAOS é através da goniometria e da escala visual⁴. Pouca informação pode ser encontrada na literatura comparando a acuidade das medidas articulares com e sem o uso do goniômetro⁵.

Os autores divergem quanto ao uso da estimativa visual, alguns estudos mostram-se favoráveis^{4,6} e outros contra^{7,8}. O atual manual de medidas articulares da AAOS, mostra-se mais favorável ao uso do goniômetro¹. A maioria dos relatos na literatura é empírico, entretanto os trabalhos de pesquisa foram realizados apenas por alguns deles, em diferentes articulações^{7,8,6}.

O goniômetro tem sido pesquisado e vários trabalhos têm demonstrado a grande confiabilidade e reprodutibilidade das medidas goniométricas⁹. No entanto, considerando a articulação do ombro, o assunto torna-se polêmico devido às diversas dificuldades impostas por esta articulação, como exemplo, a dificuldade de estabelecer o eixo do movimento¹⁰.

Medidas visuais e goniométricas foram comparadas para avaliar a articulação do punho e cotovelo e mostraram que as medidas visuais não se mostraram confiáveis, o método de avaliação, no entanto não foi padronizado, o que pode ter influenciado nos resultados⁷.

As técnicas de goniometria e de estimativa visual foram comparadas no ombro, sendo as medidas realizadas utilizando um modelo estático em flexão de 100°⁶. Os achados levaram a confirmação da confiabilidade da utilização da Estimativa Visual (EV) para avaliar ADM na articulação do ombro⁶. Considera-se, neste caso, que além deste grau estipulado ser de fácil visualização, não poderiam ter extrapolado os achados para todos os graus e movimentos do ombro, seja ele com ou sem limitações articulares.

Este estudo se propôs, através da comparação com medidas goniométricas, verificar a confiabilidade das medidas de amplitude de movimento do ombro utilizando a estimativa visual, visto que esta é realizada muitas vezes para medir a articulação do ombro devido à sua facilidade, rapidez de aplicação e a complexidade da articulação, porém ainda não é suficientemente fundamentada.

Métodos

Noventa e sete indivíduos foram avaliados e, portanto, cento e noventa e quatro ombros investigados. Os indivíduos participaram voluntariamente deste estudo¹¹, que foi aprovado pelo Comitê de Ética da Escola Paulista de Medicina. Todos os participantes foram informados a respeito dos procedimentos e assinaram o termo de consentimento. A amostra dos indivíduos seguiu os seguintes critérios de inclusão: (1) não apresentar qualquer patologia nos ombros, (2) não apresentar sintoma clínico nos ombros como, por exemplo, dor e/ou edema, (3) não se encontrar grávida.

Este estudo foi transversal e cego numa população saudável,

que foi submetida a dois protocolos de avaliação de amplitude de movimento ativa do ombro: método de Norkin e White² que utiliza o goniômetro e o método da AAOS¹ com e sem o goniômetro, utilizando a escala visual de amplitude do ombro.

As medidas de estimativa visual foram realizadas antes das medidas goniométricas, para evitar possíveis influências do instrumento durante a utilização da escala visual. Os formulários de ambos observadores foram distintos, não permitindo que durante a estimativa visual fosse conhecido o valor registrado por cada examinador.

Foram avaliados os seguintes movimentos do ombro, seguindo o protocolo do método da AAOS usando a estimativa visual: elevação máxima, extensão, rotação externa à 90° de abdução, rotação interna à 90° de abdução, rotação interna observando o alcance do polegar no mais alto segmento da coluna e abdução¹.

Foi utilizado o goniômetro universal cego, ou seja, o goniômetro grande, de círculo completo (360 graus) com uma tarja sobre a marcação dos ângulos evitando que o observador ao testar pudesse vê-los. Os dados foram lidos e registrados por um dos observadores quando este não executava o teste e vice-versa.

O movimento de abdução foi avaliado na postura em pé como preconizado pelo método de Norkin e White², os demais testes foram modificados para a postura em pé, apesar deste método não sugerir esta posição, metodologicamente não poderíamos comparar diferentes posições. A postura preconizada pelo método da AAOS com o uso do goniômetro é em pé. Assim na aplicação deste método foi utilizada a posição em pé, tanto para a técnica de estimativa visual quanto para a goniometria.

No protocolo da AAOS¹ para as medidas realizadas com instrumento foram utilizadas as mesmas referências de colocação do goniômetro citado pelo método de Norkin e White² durante os movimentos de extensão e elevação máxima, devido à carência de dados no manual da AAOS que especificassem a colocação dos braços e eixos do goniômetro.

Dois observadores realizaram três medidas de cada movimento, sendo a primeira e a terceira medidas obtidas pelo primeiro observador e a segunda medida pelo segundo observador. O primeiro observador é um especialista na área de reabilitação do membro superior e o segundo observador um profissional da área de saúde, enfermeiro do trabalho, que foi treinado pelo primeiro observador para realizar as medidas.

Foram realizadas medidas repetidas (três de cada movimento em cada indivíduo), para calcular o coeficiente de concordância entre as medidas através do teste de coeficiente de correlação. Testes "t" de Student para dados emparelhados foram utilizados para comparar os dados obtidos através dos métodos de EV e goniometria. Em todos os testes estabeleceu-se em 0,05 ou 5% o nível para rejeição da hipótese de nulidade.

Resultados

Foram avaliados indivíduos funcionários da Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina (UNIFESP- EPM) e indivíduos funcionários do Corpo de Bombeiros (4º Grupamento

de Bombeiros de Vila Mariana – São Paulo). A distribuição da amostra por idade e sexo, não foi uniforme conforme a Tabela 1.

Coefficiente de correlação entre as medidas

Foram realizadas três medidas repetidas dos movimentos e calculadas as medidas de concordância entre as três medidas (CCI) através do teste de coeficiente de correlação. O movimento de rotação interna pelo mais alto segmento alcançado na coluna mostrou-se excelente concordância entre as medidas com CCI = 0,92 para ambos os lados; os demais movimentos, mostraram concordâncias moderadas entre as medidas. Nenhum movimento mostrou-se de concordância ruim entre as medidas, conforme demonstrado na tabela 2.

Comparação entre as duas técnicas - EV X Goniometria.

Testes t de Student para lados emparelhados evidenciaram diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,001$ a $p = 0,028$) entre os métodos de EV e goniometria para todos os movimentos investigados (elevação, extensão, abdução, rotação interna a 90° de abdução e rotação externa a 90° de abdução), como demonstrado detalhadamente na tabela 3 e ilustrado na figura 1.

Correlação do movimento de rotação interna/segmento da coluna e na posição de 90° de abdução do ombro ($n=97$)

O movimento de rotação interna, investigados pelo método de EV como o mais alto segmento alcançado na coluna, correspondeu a T5 enquanto que o valor obtido pela goniometria a 90° de abdução do ombro foi 66,67.

O índice de correlação de Spearman como demonstrado na tabela 4, não detectou correlação significativa entre os valores obtidos pelos métodos de EV e goniometria ($p < 0,001$).

Discussão

Neste estudo, foi optado pelas ADM's ativas, pois estas representam melhor a função e apresentam maior confiabilidade do que os movimentos passivos⁹. As medidas passivas são menos confiáveis que as medidas ativas, devido à variação de força que é colocada pelo terapeuta⁹. Esta mesma dificuldade pode ser observada quando o terapeuta estabiliza a articulação evitando os movimentos compensatórios que são detectados visualmente, principalmente nos casos em que existe limitação articular. Ocorre influência na realização ou não da estabilização nas medidas¹².

O maior índice de reprodutibilidade das medidas obtidas entre os dois observadores foi para o movimento de rotação interna de alcance mais alto do nível segmentar pelo método EV. Os menores índices observados foram para os movimentos de elevação e rotação externa a 90° de abdução do ombro D, avaliado pelo método de estimativa visual e para o movimento de extensão, avaliado pela goniometria. Observou-se que a reprodutibilidade das medidas avaliadas, foram consideradas portanto, entre moderadas a excelentes.

Alguns movimentos são relatados na literatura como mais difíceis de se obter confiabilidade nas medidas da articulação do ombro, como abdução¹³, rotação externa⁸ e extensão¹⁴. Neste estudo, portanto, encontrou-se menor confiabilidade pelo coeficiente de concordância entre as medidas para o movimento de extensão, con-

firmado achados anteriores¹⁴. O movimento de rotação externa pela estimativa visual mostrou-se com reprodutibilidade moderada, não sendo ainda considerada ruim como achados relatados anteriormente⁸. Quanto ao movimento de abdução, os resultados deste estudo demonstraram confiabilidade moderada.

O ombro é uma articulação complexa, devido à sua biomecânica articular com características esféricas. O ombro é uma articulação particularmente difícil de ser medida devido a sua natureza multiangular¹⁰. Descreve-se que a maior dificuldade seja devido ao grande volume da musculatura local que dificulta uma determinação precisa das referências ósseas⁴. As dificuldades dos achados deste estudo, durante o exame goniométrico foram devido à característica da articulação do ombro em bola e soquete que é mantida por tecidos moles, tornando o limite articular impreciso. Outra dificuldade também encontrada foi pela perda da referência óssea inicial, após a realização dos movimentos como na elevação, extensão e abdução. Além disso, a presença de movimentos compensatórios que envolvem os movimentos do ombro, incluindo os segmentos da coluna vertebral e escápula geram um maior grau de dificuldade nas medidas em um único plano.

O centro de rotação dos movimentos do ombro é difícil de ser determinado, quanto à utilização de uma posição única para posicionar o eixo do goniômetro não só devido à multiplicidade dos movimentos da articulação como também às diferenças individuais pois no ombro, existe um jogo mecânico da articulação que se altera de indivíduo para indivíduo conforme a tensão dos ligamentos e contração muscular. Visando fundamentar melhor a utilização do eixo nas medidas articulares, faz-se necessário maiores investigações e caso necessário projetado um instrumento que seja prático, simples, de aplicabilidade e confiabilidade como oferece o goniômetro universal.

Os achados do presente estudo demonstraram que o método de goniometria descrito no manual da AAOS, não se aplica como referência de técnica metodológica para avaliar as medidas goniométricas, visto a falta de dados metodológicos da colocação dos braços e eixos do instrumento. Sendo assim, a sua utilidade na articulação do ombro se resume para medidas de estimativa visual. A referência recomendada para avaliação das medidas goniométricas é a técnica de Norkin e White², por padronizar sistematicamente a posição do indivíduo a ser testado e do goniômetro, detalhando a colocação do eixo e braços fixo e móvel do mesmo. Nossos achados suportam esta afirmação, sugerindo que é necessário um certo grau de padronização para obtenção de dados confiáveis.

Avaliando as médias das medidas pelos dois métodos, observamos que os valores obtidos encontram-se bem próximos, porém a estatística realizada pelo teste t demonstra que as medidas comparadas para cada indivíduo são significativamente diferentes. As médias das medidas individuais não podem ser comparadas com a média geral da amostra.

Ao comparar os métodos de estimativa visual e goniométrico para os movimentos de elevação, abdução, extensão, rotação externa a 90° de abdução e rotação interna a 90° de abdução, foram observadas diferenças estatisticamente significativas. Esses acha-

dos não concordam com a sugestão da AAOS em seu manual atualizado em 1994, quanto à utilização opcional do goniômetro nos movimentos do ombro, seja para qualquer profissional da área de saúde com ou sem experiência e com os resultados obtidos a respeito da utilização da estimativa visual⁶.

A rotação externa e interna a 90° de abdução foram testados em posições diferentes, sendo a posição ortostática utilizada para o método de estimativa visual e a posição deitada para o método de Norkin e White². Esta diferença justifica-se pela forma de aplicação sugerida por cada método e utilização na clínica. Foi optado por reproduzir a verdadeira situação clínica na qual ocorre a substituição não só de um método por outro, mas também das diferentes posições.

Devido aos vários estudos anteriores, demonstrando a confiabilidade das medidas goniométricas e sendo as medidas da estimativa visual consideradas insuficientemente fundamentadas, os achados do presente estudo recomendam que para maior confiabilidade das medidas das ADM's do ombro faz-se necessário o uso do goniômetro nas medidas de ADM's principalmente para pesquisas e procedimentos clínicos que determinam intervenções ou diagnósticos⁹.

Os valores da ADM da RI, foram avaliadas de duas formas, conforme os métodos utilizados como referência neste estudo. Uma forma de avaliação é da RI a 90° de abdução pelo método de Norkin e White² e a outra forma é sugerida pela EV da AAOS pelo mais alto segmento alcançado na coluna. Este estudo analisou através da correlação de Spearman os valores entre as duas diferentes formas de mensuração da RI e observou-se que as medidas não se correlacionam, sendo portanto, significativamente diferentes.

O objetivo desta comparação foi simplesmente observar se valores mais altos da ADM de rotação interna a 90° de abdução eram equivalentes a níveis mais altos do segmento da coluna alcançado pelo polegar. Sabemos que se tratam de formas totalmente diferentes de medir e metodologicamente não podem ser comparados como valores numéricos. Existem falhas neste exame devido à associação dos movimentos de outras articulações envolvidas como punho, cotovelo e dedos^{1,15}.

Os achados deste estudo também demonstraram que a variação das médias de ADM's da rotação interna não acompanha a variação do nível torácico alcançado, mostrando claramente que outros fatores interferem na avaliação da medida da rotação interna nesta posição na articulação do ombro. A manobra portanto, não é representativa do verdadeiro estado da ADM da RI isolada na articulação do ombro.

O manual da AAOS refere aos movimentos associados nesta prova, mas ainda a recomendam¹. A utilização deste método é polêmico, devido a interferências de outras articulações¹⁵. Esse estudo não teve como objetivo definir as influências das articulações e movimentos neste exame, porém nossos achados dão suporte aos achados que não recomendam tal método, visto que o mais alto nível de alcance na coluna não se correlacionou com maiores ADM's avaliadas pela goniometria¹⁵.

As avaliações funcionais apresentam manobras de colocação das mãos como alternativa de avaliação dos movimentos do om-

bro, sendo possível observar o ombro bilateralmente e com rapidez, porém ainda são necessários estudos a respeito da confiabilidade das manobras sugeridas.

Tabela 1
Distribuição geral da amostra por sexo

Faixa etária	Sexo		Total
	Masculino	Feminino	
20 - 29	22	11	33
30 - 39	29	15	44
40 - 50	17	03	20
Total	68	29	97

Tabela 2
Concordância entre medidas repetidas

Movimento	Método	CCI	
		Direita	Esquerda
Elevação	AAOS - EV	0,43911	0,42754
	goniometria	0,60752	0,62593
Extensão	AAOS - EV	0,57412	0,58717
	goniometria	0,47301	0,65302
Abdução	AAOS - EV	0,62912	0,61870
	goniometria	0,57359	0,64370
RI a 90° de abdução	AAOS - EV	0,58997	0,58833
	goniometria	0,69157	0,57574
RE a 90° de abdução	AAOS - EV	0,43274	0,53709
	goniometria	0,83934	0,83310
RI / segmento da coluna	AAOS	0,92089	0,92390

p < 0,4 = ruim
p = 0,4 a 0,75 = moderado
p > 0,75 = excelente

Tabela 3
Média e desvio padrão das ADM's (graus) da articulação do ombro obtidas pelos métodos AAOS-EV e goniometria, comparação realizada pelo teste t

Movimento	Método	Grau	p
Elevação	EV	169,46±4,59	0,000*
	Goniometria	166,31±6,92	
Extensão	EV	67,21±7,19	0,000*
	Goniometria	64,72±7,73	
Abdução	EV	173,12±7,78	0,001*
	Goniometria	169,58±7,48	
RI a 90° de abdução	EV	68,34±6,00	0,028*
	Goniometria	67,03±7,72	
RE a 90° de abdução	EV	89,12±2,34	0,000*
	Goniometria	84,01±7,77	

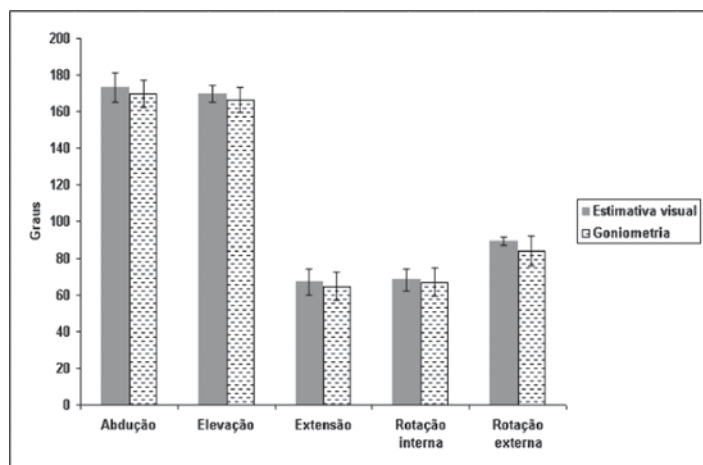
Tabela 4

Correlação entre a rotação interna/segmento da coluna pelo método de estimativa visual e rotação interna a 90° de abdução do ombro pelo método de goniometria

Valores	EV (seg. coluna)	goniometria
Média	5,16	66,67
Mediana	5,00	66,33
N	97	97

Figura 1

Médias e desvio padrão das ADM's da articulação do ombro obtidas pelos métodos de EV e goniometria



Conclusões

1. Existem diferenças entre os valores das ADM's do ombro obtidas pelo método de estimativa visual da AAOS e os valores obtidos pela goniometria.

2. A goniometria é até o momento, o melhor método para avaliar diferenças discretas entre as medidas.

Referências

- American Academy of Orthopaedic Surgeons. The clinical measurement of joint motion. Rosemont: AAOS; 1994.
- Norkin CC, White DJ. Medida do movimento articular: manual de goniometria. 2a ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1997.
- MacDermid JC, Chesworth BM, Patterson S, Roth JH. Intratester and intertester reliability of goniometric measurement of passive lateral shoulder rotation. J Hand Therapy 1999;12(3):187-192.
- American Academy of Orthopaedic Surgeons. Joint Motion: method of measuring and recording. Edinburg: British Orthopaedic ASSn; 1965.
- Randall D, Baton R, Gerhardt JJ. Current concepts review. range of motion measurements. J Bone Joint Surg 1995;77A(5):784-798.
- Williams JG, Callaghan M. Comparison of visual estimation and goniometry in determination of a shoulder joint angle. Physiotherapy 1990;76(10):655-657.
- Low JL. The reliability of joint measurement. Physiotherapy 1976;62(7):227-229.
- Croft P, Pope D, Boswell R, Rigby A, Silman A. Observer variability in measuring elevation and external rotation of the shoulder. British Journal of Rheumatology 1994;33:942-946.
- Armstrong AD, MacDermid JC, Chinchalkar S, Stevens RS, King GJW. Reliability of range-of-motion measurement in the elbow and forearm. J Shoulder Elbow Surg 1998;7(6):573-580.
- Herrington L. Glenohumeral joint: internal and external rotation range of motion in javelin throwers. Br J Sports Med 1998;32:226-228.
- Andrade JA. Comparação entre os métodos de estimativa visual e goniometria das amplitudes de movimento do ombro em uma população saudável observando fatores intervenientes [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2002.
- Murray MP, Gore DR, Gardner GM, Mollinger LA. Shoulder motion and muscle strength of normal men and women in two age groups. Clin Orthop and Related Research 1985;(192):268-273.
- Pandya S, Florence JM, King WM, Robinson JD, Oxman M, Province MA. Reliability of goniometric measurements in patients with duchenne muscular dystrophy. Phys Ther 1985;65(9):1339-1342.
- Walker JM, Sue D, Miles-Elkousy N, Ford G, Trevelyan H. Active mobility of the extremities in older subjects. Phys Ther 1984;64(6):919-923.
- Kibler WB, Chandler TJ, Livingston BP, Roetert EP. Shoulder range of motion in elite tennis players. effect of age and years of tournament play. Am J Sports Medicine 1996;24(3):279-285.