

Complexo do Ombro: Estrutura e função

Parte IV - Ritmo escápulo-umeral

Cynthia Norkin e Pamela Levangie

www.terapiamaneiro.com.br

Introdução

O complexo do ombro age de uma forma coordenada para prover um movimento amplo e suave do membro superior. Movimento na GU apenas não poderia dar ao úmero toda amplitude de elevação existente (flexão ou abdução). A amplitude tem sua contribuição das articulações EC e AC. Durante o movimento normal, cada articulação dá a sua contribuição de forma coordenada e concomitante, o que é conhecido por ritmo escápulo-umeral.

RITMO ESCÁPULO-UMERAL

Contribuições escápulo-torácica e glenoumeral

A articulação escápulo-torácica (ET) contribui tanto para a flexão quanto para a abdução do úmero, rodando para cima a fossa glenóide cerca de 60° da posição de repouso. Se o úmero fosse fixo na fossa, só isso já iria implicar em 60° de elevação. O úmero não é fixo, naturalmente, podendo mover-se na fossa. A articulação GU contribui em 120° de flexão e cerca de 90 a 120° de abdução. A combinação de movimento escapular e umeral resulta numa elevação máxima de 180°, com cerca de 2° de elevação na GU para cada 1° na ET. Como já foi visto, existe discordância quanto à amplitude de elevação na GU. Não surpreendentemente, também há discordância quanto à razão da contribuição escapular e umeral. Quando a amplitude citada para a GU é menor, a razão pode ser 3° de elevação GU para 2° de elevação ET.

Há três propósitos para o ritmo escápulo-umeral: (1) a distribuição do movimento entre duas articulações permite ADM maior com menos comprometimento da estabilidade que ocorreria com apenas uma articulação; (2) manter a fossa glenóide numa posição ótima para acomodar a cabeça do úmero permite maior congruência articular e reduz a força de arrasto; (3) permite que os músculos agindo no úmero mantenham uma boa relação comprimento-tensão impedindo ou minimizando a insuficiência ativa.

Durante os primeiros 60° de flexão ou 30° de abdução do úmero, uma quantidade e tipo inconsistente de movimento escapular ocorre em relação a GU. Durante esse período, a escápula procura uma posição de estabilidade em relação ao úmero. Nesta fase inicial, movimento ocorre principalmente na articulação GU, ainda que o aumento da carga sobre o braço pode aumentar a contribuição escapular. Com o aumento da elevação, a escápula aumenta sua contribuição, aproximando à razão de 1:1 com a GU; na parte final do movimento, a GU novamente aumenta sua contribuição. Poppen e Walker encontraram a razão GU para ET de 5:4 entre 24° até a elevação máxima no plano da escápula. Eles notaram, entretanto, que os ângulos absolutos atingidos em cada articulação deram uma relação de 2° de movimento GU para 1° de movimento ET.

Contribuições esterno-clavicular (EC) e acromio-clavicular (AC)

Quando os braços estão pendentes ao lado do corpo, as superfícies articulares da articulação GU apresentam pouco contato. A maioria do tempo a superfície inferior da cabeça umeral descansa numa pequena porção inferior da fossa. A superfície articular total disponível da fossa glenóide é aumentada por uma estrutura conhecida como lábio glenoidal. Esta estrutura envolve e é unida à periferia da fossa glenóide, promovendo pelo menos um aumento na profundidade ou na curvatura da fossa. Ainda que tradicionalmente se pensava que essa estrutura era fibrocartilagem sinovial, mais recentemente se propôs que é na realidade uma dobra redundante de tecido fibroso conectivo denso com pouca fibrocartilagem. Esta dobra de tecido conectivo é contínuo com a cápsula da articulação superficialmente e parece desaparecer anteriormente com a rotação lateral do úmero.

Cápsula glenoumeral e ligamentos

Ritmo escápulo-umeral envolve a contribuição das articulações AC e EC, assim como da ET e GU. Isto é verdade pois a articulação ET é parte de uma cadeia cinética fechada, e movimento da escápula só pode ocorrer com movimento concomitante em 1 ou ambas articulações (EC e AC). O arco de 60° de rotação para cima realizado pela escápula pode ser atribuído ao movimento da EC e AC através da força dos músculos trapézio e serrátil anterior. Estes dois músculos são os únicos capazes de rodar superiormente a escápula.

Fase 1

As porções superior e inferior do trapézio combinam com as porções superior e inferior do serrátil para produzir uma força rotatória para cima na escápula. Ainda que este movimento iria ocorrer mais provavelmente na articulação AC, tensão nos ligamento trapezóide e conóide impedem esse movimento AC. Rotação para cima da escápula na articulação AC iria resultar em um movimento para baixo do processo coracóide da escápula. Já que o processo coracóide está unido à clavícula pelo ligamento coracoclavicular, o movimento da escápula é prevenido. Entretanto, a força rotatória para cima continua a medida que o trapézio e serrátil se contraem; os músculos produzem movimento na próxima articulação disponível - a articulação EC. A tração dos músculos na escápula (e a tração direta do trapézio superior sobre a clavícula) forçam a clavícula a se elevar. A elevação clavicular na articulação EC carrega a escápula cerca de 30° de rotação para cima, já que esta está unida na porção lateral da clavícula. O movimento escápulo-torácico ocorre em torno de um eixo que parece intersectar a base da espinha da escápula com a articulação EC. Elevação da clavícula é impedida quando o ligamento costoclavicular se torna tenso.

Durante a rotação inicial da escápula que ocorre com a elevação clavicular na articulação EC, a articulação AC mantém uma relação relativamente fixa entre a escápula e a clavícula. Não há rotação para cima na articulação AC. Ainda que o ligamento coracoclavicular tenha impedido a rotação da escápula em relação à clavícula, ele permite algum tipping e cerca de 10° de alamento escapular, que mantém a escápula contra o gradil costal. Quando o ligamento costoclavicular se torna tenso e a elevação clavicular termina, a escápula terá rodado cerca de 30°. Como o movimento escápulo-torácico ocorre concomitantemente com movimento GU, a articulação GU terá elevado cerca de 60° (usando a razão de 2:1). O braço terá sido elevado de 90 a 100° (30° de ET + 60° de GU).

Fase 2

A medida que o trapézio e serrátil continuam a gerar uma força rotatória na escápula, o movimento escapular ainda é restringido pelos ligamentos coracoclaviculares na articulação AC e pelo ligamento costoclavicular na EC. Sendo que não há outro movimento disponível para dissipar a força do trapézio e serrátil, o processo coracóide da escápula desce, puxando o ligamento coracoclavicular e com ele o tubérculo conóide da clavícula, situado posteriormente. O movimento resultante é rotação da clavícula em seu eixo longitudinal. A rotação clavicular irá virar a extremidade lateral da clavícula para cima sem causar elevação na articulação EC. A escápula, unida a extremidade lateral da clavícula será carregada por mais 30° de rotação para cima através de um eixo ântero-posterior na articulação AC. A articulação AC também permite um máximo de 20° de tipping e 40° de alamento a medida que a escápula acha sua posição final na caixa torácica.

Se 180° é aceito como máxima elevação (flexão ou abdução) do úmero, elevar o braço até a horizontal envolve 60° de movimento na GU e 30° de movimento escápulo-torácico, com o movimento escapular provido pela elevação clavicular na articulação EC. Elevar o braço da horizontal para a vertical envolve 60° adicionais de movimento GU (com rotação lateral necessária para a abdução no plano frontal) e 30° de movimento escapular produzido pela rotação clavicular na articulação AC. Para a clavícula rodar em torno de seu eixo longitudinal, tanto a EC como a AC devem estar livres para mover.

A sequencia de eventos do ritmo escapuloumeral ocorrem independentemente do plano no qual o braço é elevado. Ou seja, ainda que as quantidades de movimentos possam variar, cada componente contribui de forma similar seja para a flexão, abdução, ou abdução no plano da escápula. Uma diferença já notada é que abdução no plano frontal requer concomitante rotação lateral do úmero para permitir ADM total. Ainda há outra diferença entre a elevação no plano frontal e no plano sagital. Ainda que a escápula deva rodar para cima em ambos movimentos, flexão requer abdução simultânea da escápula. Abdução da escápula traz a fossa glenóide para frente mantendo-a em linha com o corpo do úmero. Se isso não ocorresse, a cabeça do úmero ficaria sem proteção posteriormente; deslocamentos posteriores poderiam ocorrer com uma força relativamente pequena. Em abdução no plano frontal, a escápula tende a permanecer em sua posição de repouso ou ligeiramente aduzida.

Disfunção estrutural

Completar a elevação total do braço depende da contribuição das articulações GU, ET, EC e AC. Perda de movimento em qualquer uma dessas articulações resulta em ADM limitada. Quando essa perda existe o conceito de ritmo escapulo-umeral é irrelevante. Uma redução de movimento na GU não resulta numa diminuição proporcional de movimento escápulo-torácico. A razão de movimento não é mais pertinente já que o corpo irá automaticamente recrutar o movimento faltante em outras articulações.

Se o movimento na articulação GU está restrito por dor ou doença, a ADM total do úmero será reduzida. Não importando quanto de movimento ainda resta para a articulação, ele será acompanhado de 60° de elevação escápulo-torácica. Por exemplo, restrição do úmero numa posição de rotação medial irá limitar a abdução na GU em 60°. Essa quantidade de elevação será combinada com 60° de movimento escápulo-torácico, dando um total de 120°. Considere também que a fusão da articulação EC irá eliminar o movimento escapular. Como tanto a elevação clavicular como a rotação ocorrem na articulação EC, a sua fusão irá eliminar ambos componentes de rotação escapular. Movimento do úmero ocorrerá só na articulação GU, com a quantidade de movimento dependendo se o movimento é ativo ou

passivo (veja discussão sobre a função do deltóide). Se o ligamento coracoclavicular está rompido, a rotação clavicular estará perdida; a quantidade de elevação será dependente da elevação clavicular e movimento ativo da GU.

Bibliografia

1. Leveau, B. Williams and Lissner's Biomechanics of Human Motion. WB Saunders, 1977.
2. Dempster, WT. Mechanics of shoulder movement. Arch Phys Med Rehabil 45:49, 1965.
3. Steindler, A. Kinesiology of human body. Charles Thomas, 1955.
4. Morris J. Joints of the shoulder girdle. Aust J Physiother 24 1978
5. Depalma, AF. Degenerative changes in sternoclavicular and acromioclavicular joints in various decades. Charles Thomas, 1994
6. Sarrafian, SK. Gross and functional anatomy of the shoulder. Clin Orthop 173:11-18 1983
7. Cailliet R. Shoulder pain. FA Davies 1981.
8. Sadr B and Swann M. Spontaneous dislocation of the sterno-clavicular joint. Acta Orthop Scand 50: 269-274, 1979.
9. Petersson CJ. Degeneration of the acromio-clavicular joint. Acta Orthop Scand 54: 434, 1983.
10. Post M. Current concepts in the diagnosis and management of acromioclavicular dislocations. Clin Orthop 200: 234-247, 1985.
11. MacDonald PB, Alexander MJ, Frejuk J. Comprehensive functional analysis of shoulders following complete acromioclavicular separation. Am J Sports Med 16: 475-480, 1988.
12. Bargaen JH, Erlanger S, Dick HM. Biomechanics and comparison of two operative methods of treatment of complete acromioclavicular separation. Clin Orthop 130: 267-272, 1978.
13. Fenlin JM. Total glenohumeral joint replacement. Orthop Clin North Am 6: 565, 1975.
14. Basmajian JV, Bazant FJ. Factors preventing downward dislocation of the adducted shoulder. J Bone Joint Surg [Am] 41: 1182, 1959.
15. Saha AK. Recurrent anterior dislocation of the shoulder: A new concept. Academic, 1989
16. Saha AK. Dynamic stability of the glenohumeral joint. Acta Orthop Scand 42: 490, 1971.
17. Freedman L, Monroe RR. Abduction of the arm in the scapular plane: scapular and glenohumeral movements. J Bone Joint Surg [Am] 48:150, 1966
18. Poppen NK, Walker PS. Normal and abnormal motion of the shoulder. J Bone Joint Surg [Am] 58: 195, 1976.
19. Rothma RH, Marvel JP. Anatomic considerations in the glenohumeral joint. Orthop Clin North Am 6: 341, 1975.
20. Kapandji IA. Physiology of the joints. Livingstone, 1970.
21. Poppen NK, Walker PS. Forces at the glenohumeral joint in abduction. Clin Orthop 135: 165, 1988
22. Walker PS, Poppen NK. Biomechanics of the shoulder joint during abduction on the plane of the scapula. Bull Hosp Joint Dis Orthop Inst 38:107, 1977
23. Moseley HF, Overgaard KB. The anterior capsule mechanism in the recurrent dislocation of the shoulder. Morphological and clinical studies with special references to the glenoid labrum and the glenohumeral ligaments. J Bone Joint Surg [Br] 44: 913, 1973.
24. Lucas DB. Biomechanics of the shoulder joint. Arcjh Surg 107: 425, 1973
25. MacConnail MA, Basmajian, JV. Muscles and movement: a basis for human kinesiology. WW 1989.
26. Saha AK. Theory of shoulder mechanism: descriptive and applied. Charles Thomas, 1981.
27. Johnston TB. The movements of the shoulder joint: a plea for the use of "plane of the scapula" as the plane of reference for movements occurring at the humeroscapular joint. Br J

- Surg 25:252, 1937.
28. Doody SG, Waterland JC. Shoulder movemnts during abduction in the scapular plane. Arch Phys Med Rehabil 51: 529, 1970.
29. Inman VT, Saunders JB. Observations of function of the shoulder joint. J Bone Joint Surg [Br] 26:1, 1944.
30. Howell SM, Galinat BJ. Normal and abnormal mechanics of the glenohumeral joint in the horizontal plane. J Bone Joint Surg [Am] 70: 227-232 1988.
31. Saha AK. The classic: mechanism of shoulder movemnt and a plea for the recognition of "zero position" of the glenohumeral joint. Clin Orthop 173: 3-9, 1983.
32. Dvir Z, Berme N. The shouder complex in elevation of the arm: a mechanism approach. J Biomech 1: 219, 1978.
33. DeDuca CJ, Forrest WJ. Force analysis of individual muscles acting simutaneosly on the shouder joint during isometric abduction. J Biomech 6: 385, 1973.
34. Sigholm G, Styf J. Presure recording in the subacromial bursa. J Orthop Res 6: 123-128, 1988.
35. Ozaki J et al. Tears of the rotar cuff of the shoulder associated with pathological changes in the acromion. J Bone Joint Surg [Am] 70: 1224-1230, 1988.
36. Petersson CJ, Redlund. The subacromial space in normal shoulder radiographs. Acta Orthop Scand 55: 57-58, 1984.
37. Gschwend N et al. Rotator cuff tear - relationship between clinical and anatomopathological findings. Arch Orthop Trauma Surg 107: 7-15, 1988.
38. Kessel L, Watson M. The painful arc syndrome: clinical classification as a guide to management. J Bone Joint Surg [Br] 59: 166-172, 1977.
39. Perry J. Normal upper extremity kinesiology. Phys Ther 58: 265 1978.
40. Celli L et al. Some new aspects of the functional anatomy of the shoulder. Ital J Orthop Tarumat 1: 83, 1985.
41. Colachis SC, Strohm BR. Effects of supraescapular and axillary nerve block on muscle force in the upper extremity. Arch Phys Med Rehabil 52: 22-29, 1971.
42. Lehmkuhl LD et al. Brunnstrom's clinical kinesiology. FA Davies , 1984.