

BIOMECÂNICA

COMPLEXO ARTICULAR DO OMBRO

Complexo Articular do Ombro

- Articulação mais móvel do corpo humano, porém muito instável = estabilidade dinâmica.
- Posição de referência



Graus de Liberdade

3 graus de liberdade:

- Plano sagital: Flexão (180°)
Extensão (45-50°)
- Plano frontal: Abdução (180°)
Adução (30-45°) associada à Flex ou Ext

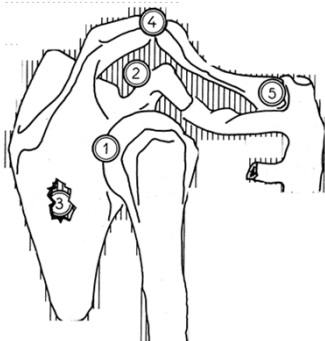
Graus de Liberdade

- Plano transverso: Flexão horizontal (140°)
 - Extensão horizontal (30-40°)
 - * Rotação voluntária lateral (80°)
 - * Rotação voluntária medial (100-110°)
- * cotovelo fletido a 90° (eliminar componente de pronosupinação)
- Combinação dos movimentos nos 3 planos: Circundução

Posição funcional do ombro: equilíbrio de ação muscular no ombro. Flex. 45°, abdu. 60°, rot. med. 30-40°, 45° com o plano sagital.

** *Paradoxo de Codman*: Abdução de 180° a partir da posição de referência + extensão / flexão de ombro até voltar o m.s. no prolongamento do tronco = termina com a palma da mão voltada para fora!! Ocorreu uma rotação lateral / medial automática de 180°.

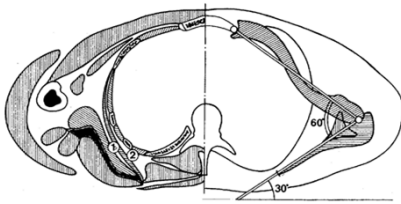
COMPLEXO ARTICULAR DO OMBRO



Componentes: escápula + clavícula + úmero + articulações que os unem

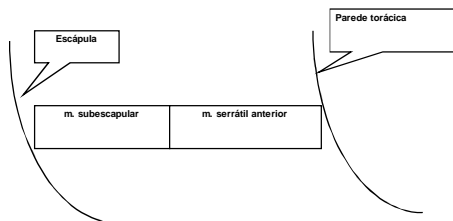
1. Articulação Gleno-umeral - anatômica
2. Articulação Subacromial ou supra-umeral - funcional
3. Articulação Escapulotorácica - funcional
4. Articulação Acromioclavicular - anatômica
5. Articulação Esternoclavicular – anatômica – une o complexo do ombro com o esqueleto axial.

Articulação Escapulotorácica



Espaço entre escápula e parede torácica – escápula desliza

Articulação Escapulotorácica



Articulação Escapulotorácica

- **FUNÇÕES:** orientar otimamente a fossa glenóide para melhorar contato com úmero e aumentar amplitude de elevação do m.s..
- Movimentos da escápula sempre associados a movimentos das articulações esternoclavicular e acromioclavicular.

Articulação Escapulotorácica

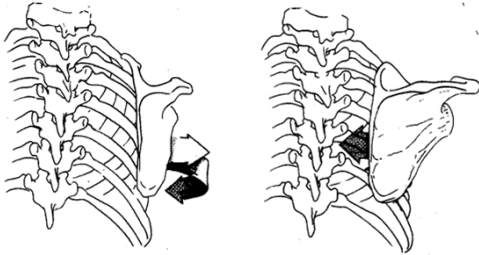
- **Cadeia cinética fechada** entre articulação esternoclavicular – acromioclavicular – escapulotorácica.
- **ESTABILIDADE** = pressão atmosférica + músculos serrátil anterior e subescapular.

MOVIMENTOS DA ESCÁPULA



Elevação (associada à rotação lateral) e Depressão (10 a 12 cm)

MOVIMENTOS DA ESCÁPULA



Abdução (protração) e Adução (retração) – 15 cm

MOVIMENTOS DA ESCÁPULA



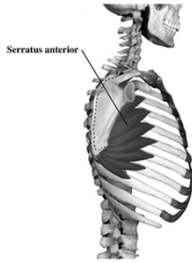
Rotação lateral (fora) e Rotação medial (dentro) – 60°

MOVIMENTOS DA ESCÁPULA



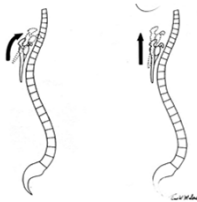
•**Movimentos de "winging"**: deslocamento posterior da borda medial da escápula ou deslocamento anterior da fossa glenóide. Movimento necessário durante a abdução ou adução da escápula para acompanhar a curvatura torácica.

Com paralisia do m. serrátil: escápula alada: não consegue manter a escápula próxima ao tórax – ritmo escapulo-umeral.

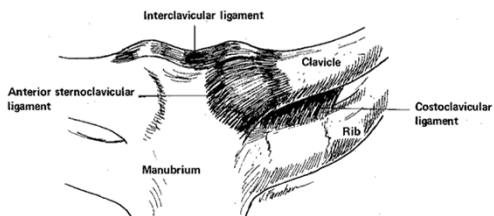


MOVIMENTOS DA ESCÁPULA

• **Movimentos de “tipping”**: deslocamento posterior do ângulo inferior da escápula ou anterior da borda superior. Movimento necessário durante a elevação ou depressão da escápula ou rotação de clavícula para acompanhar a curvatura torácica.

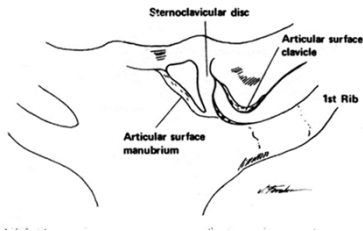


Articulação Esternoclavicular



Articulação Esternoclavicular

- Incongruência articular

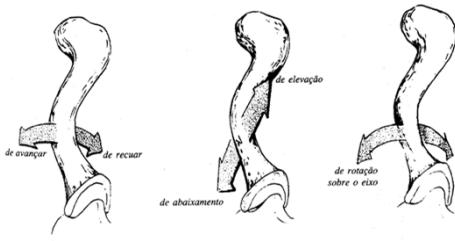


Disco: aumentar congruência articular e reduzir cheques mecânicos

Articulação Esternoclavicular

- **ESTABILIDADE** = cápsula + Lig. Esternoclavicular (anterior e posterior) + lig. costoclavicular + lig. Interclavicular + disco fibrocartilaginoso.
- Mínimas mudanças degenerativas

Movimentos da Clavícula



- **3 graus de liberdade:** movimentos na extremidade distal da clavícula (terminação lateral).

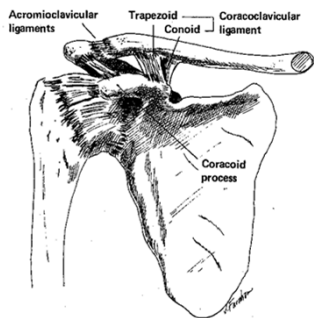
Movimentos da Clavícula

- Elevação (45°) e depressão (15°)
associados à elevação + rotação lateral da escápula ou depressão da escápula
- Protração (15°) e retração (15°)
associados à protração (abdução) ou retração (adução) da escápula

Movimentos da Clavícula

- Rotação longitudinal posterior: a sua face inferior volta-se anteriormente (30-45°)
 - Associada à rotação da escápula
 - Ocorre quando o ombro foi abduzido ou fletido a 90°

Articulação Acromioclavicular



Articulação Acromioclavicular

- **FUNÇÕES:** manter contato da clavícula com a escápula durante o início da elevação de m.s. e aumentar amplitude de rotação da escápula no final da elevação de m.s.
- **Incongruência articular**

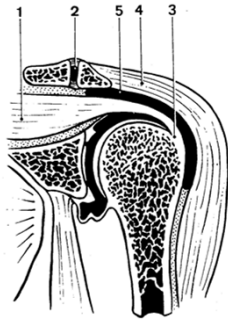
Articulação Acromioclavicular

- **ESTABILIDADE** = cápsula (fraca) + lig. coracoclavicular (conóide + trapezóide) + lig. acromioclavicular + lig. Coraco-acromial.
- Ligamento coracoclavicular (conóide + trapezóide): limita movimento superior excessivo da clavícula e limita rotação da escápula.
- Grandes mudanças degenerativas.

MOVIMENTOS NA ARTICULAÇÃO AC

- Movimentos de "winging"
- Movimentos de "tipping"
- Rotação da escápula na artic. AC = rotação escápula na artic. ET.

Articulação Subacromial ou Subdeltóidea



Articulação Subacromial ou Supra-Umeral



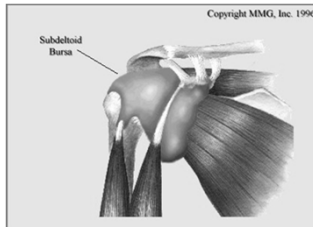
■ Formada pelo arco Córaco-acromial e úmero

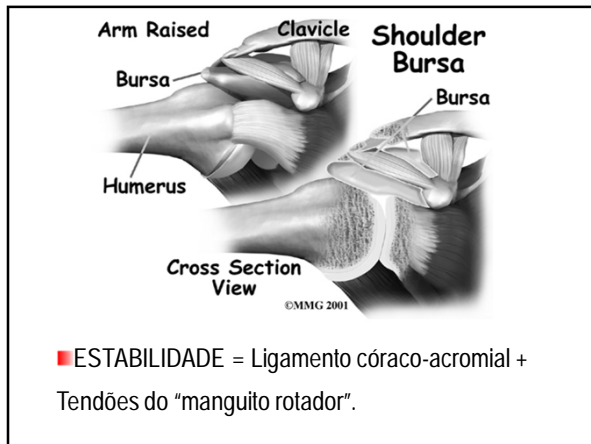
Arco Córaco-Acromial

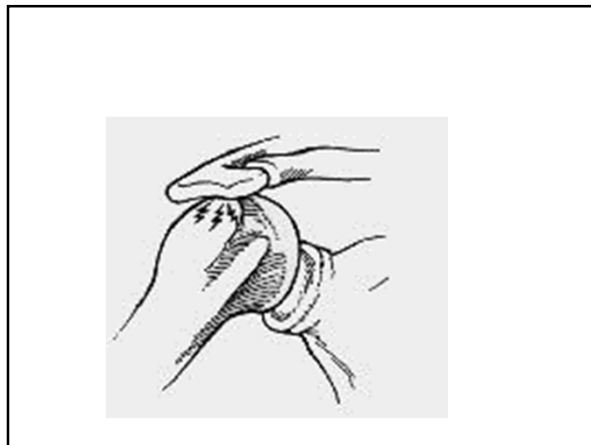
Protege o topo da cabeça do úmero, tendões e a bursa de um trauma direto vindo de cima e previne a cabeça do úmero deslocar-se para cima.

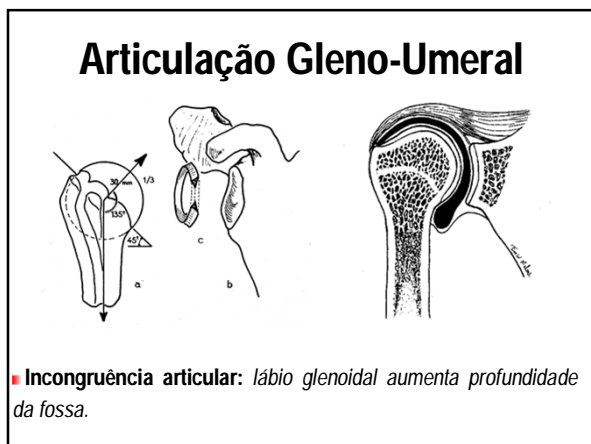
Articulação Subacromial ou Supra-Umeral

■ **Bursa subdeltoidiana e subacromial:** separam o tendão do m. supra-espinal e a cabeça do úmero do acrômio, processo coracóide, lig. Córaco-acromial e m. deltóide.





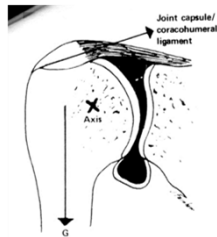




Articulação Gleno-Umeral

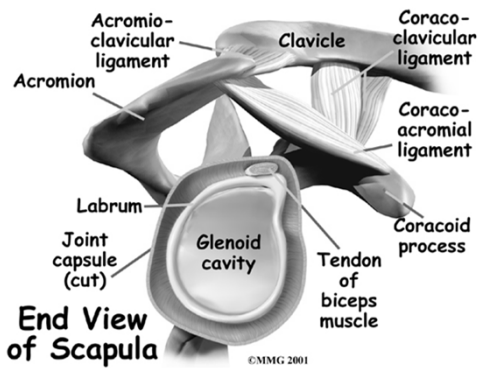
- **Posição em abdução e rotação lateral** = posição de fechamento e > tensão na cápsula (>> encaixe e maior estabilidade articular).
- **Estabilidade** é um mecanismo passivo lig. córaco-umeral + cápsula articular + tendão supra-espinal – EMG silencioso com m.s. pendente.

Articulação Gleno-Umeral

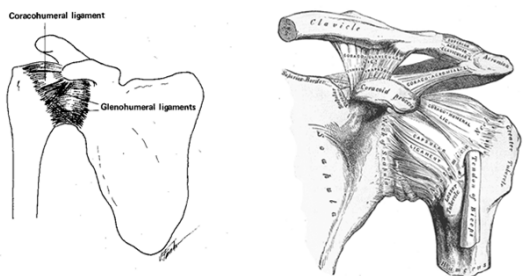


Braço de força do lig. córaco-umeral é 2X > do que braço da resistência (gravidade).

Articulação Gleno-Umeral

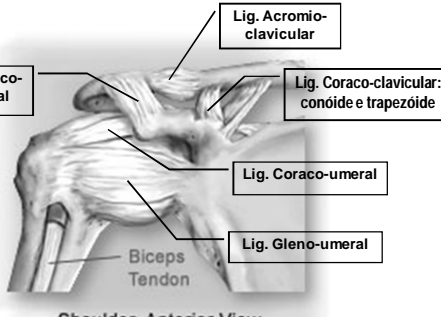


Articulação Gleno-Umeral



■ **ESTABILIDADE** = Cápsula (fixa superior, trouxa inferior) + lig. córacio-umeral + lig. gleno-umeral (Z) + tendões "maguito rotador"

Estabilidade Ombro



Lig. Coraco-acromial

Lig. Acromio-clavicular

Lig. Coraco-clavicular: conóide e trapezóide

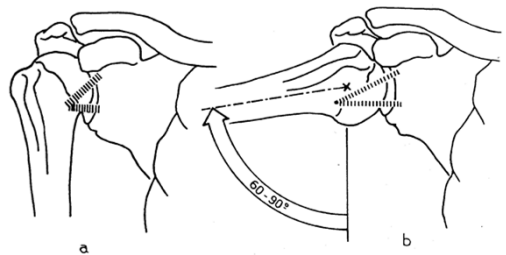
Lig. Coraco-umeral

Lig. Gleno-umeral

Biceps Tendon

Shoulder, Anterior View

Papel do Ligamento Gleno-Umeral

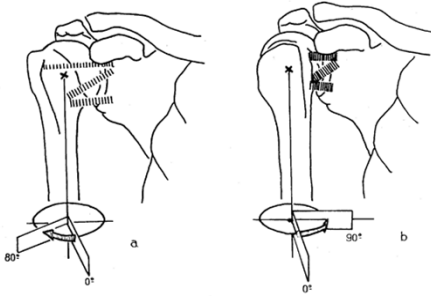


a

b

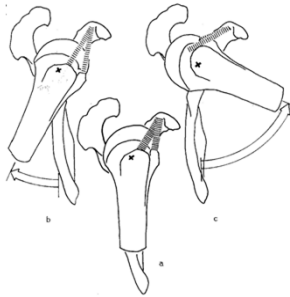
60-90°

Papel do Ligamento Gleno-Umeral

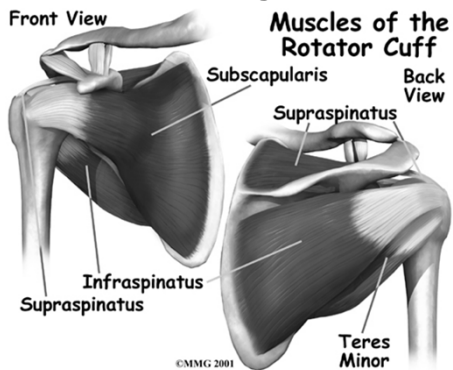


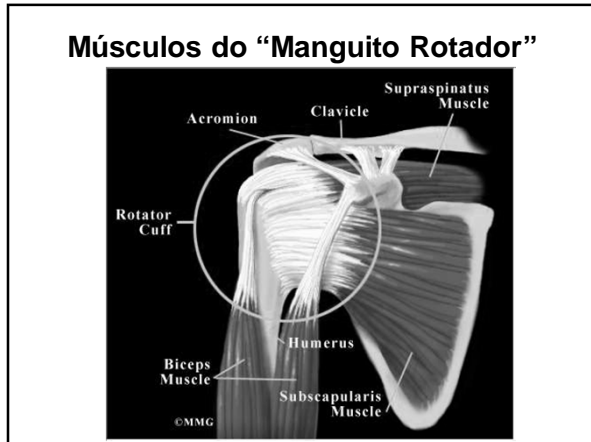
Papel do Ligamento Córaco-Umeral

Sustenta passivamente o MS contra a ação da gravidade



Músculos do “Manguito Rotador”







Movimentos da Gleno-Umeral

Qualquer movimento da escápula e sua cadeia cinética fechada (AC e ET) influencia na movimentação da GU.

3 graus de liberdade:

1) **Flexão / Extensão:** 90° (com escápula fixa) e 40-60°, respectivamente

Movimentos da Gleno-Umeral

2) Adução/ Abdução:

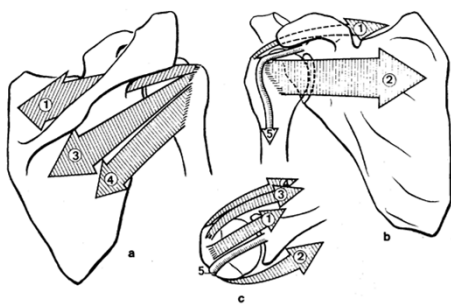
- Abdução em rotação medial: limitada à 60° com o contato do tubérculo maior no acrômio.
- Abdução em rotação lateral: 90-135°. Tubérculo maior passa por trás do acrômio.
- Abdução passiva: 120° limitada pelo lig. gleno-umeral
- Abdução ativa: 90°

Movimentos da Gleno-Umeral

3) Rotação lateral / medial: depende do rolamento e deslizamento da cabeça do úmero sobre a fossa glenóide. Cotovelo deve estar fletido.

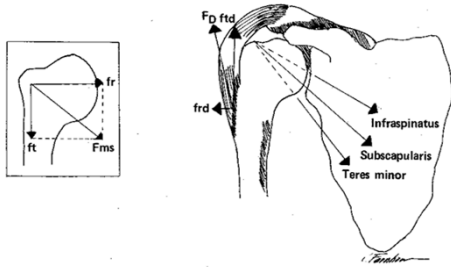
- m.s. pendente – 180°: Rot. medial limitada pelo contato do tubérculo menor com a fossa glenóide anterior e rot. lateral limitada pelo contato do tubérculo maior com o acrômio.
- se m.s. abduzido em 90° com cotovelo fletido – rot. lateral 90° e rot. medial 70°: Limitação somente capsular e muscular.

Manguito na Estabilidade do Ombro



- | | |
|--------------------------------------|---------------------|
| 1. m. supra-espinal | 2. m. subescapular |
| 3. m. infra-espinal | 4. m. redondo menor |
| 5. m. bíceps braquial (cabeça longa) | |

Estabilidade Dinâmica da Gleno-Umeral



Papel do m. deltóide e dos músculos do "manguito rotador"

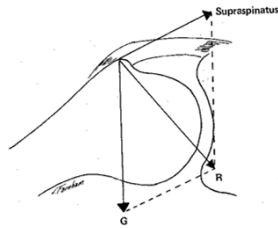
Estabilidade Dinâmica da Gleno-Umeral

- *Componente rotacional do m. deltóide (Frd) é muito pequeno para sozinho abduzir o m.s.*
- *Componente de translação superior do m. deltóide (Ftd) contribui para uma impactação superior da cabeça do úmero.*

Estabilidade Dinâmica da Gleno-Umeral

- *Componente de translação superior do m. deltóide é anulado pelo componente de translação inferior do manguito rotador (exceto m. supra-espinal) (Ft)*
- *Componente de rotação do manguito rotador (Fr) (exceto m. supra-espinal) tende a comprimir a cabeça do úmero na fossa glenóide*

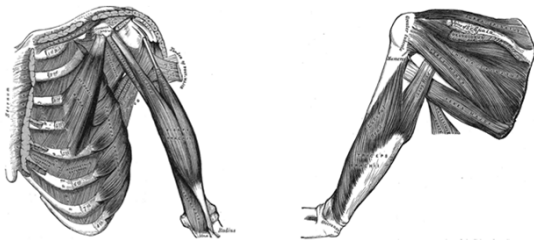
Estabilidade Dinâmica da Gleno-Umeral



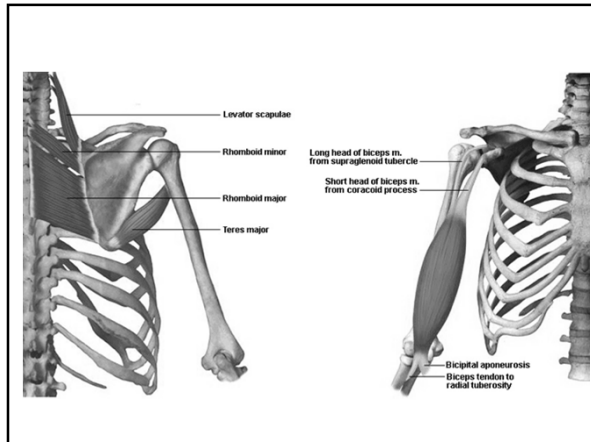
A resultante (R) da ação da gravidade (G) e da ação do m. supra-espinal tende a deslizar a cabeça do úmero para baixo necessária para aumentar a amplitude de movimento.

Músculos da Articulação Gleno-Umeral

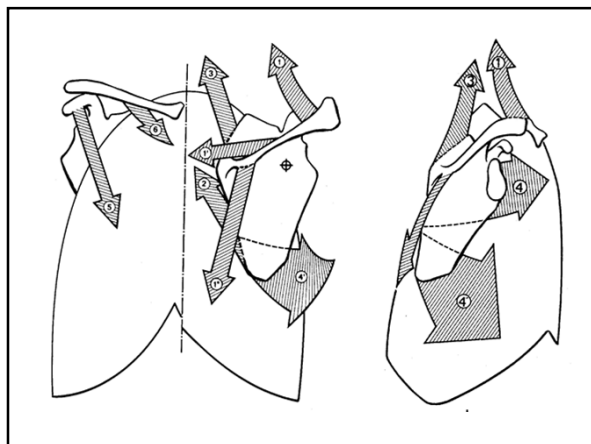
■ **Funções:** Mover o úmero, providenciar o deslizamento intra-articular e manter o contato articular.



Flexores: m. deltóide anterior m. coracobraquial m. peitoral maior (fibras superiores) m. bíceps do braço	Extensores: m. tríceps do braço m. grande dorsal m. deltóide posterior m. redondo maior e menor
Abdutores: m. deltóide m. supra-espinal cabeça Longa do m. bíceps do braço m. redondo menor m. infra-espinal	Adutores: m. peitoral maior m. deltóide anterior e posterior m. grande dorsal m. redondo maior m. Subescapular cabeça longa do m. tríceps do braço
Rotadores Mediais: m. peitoral maior m. deltóide anterior m. subescapular m. redondo maior m. grande dorsal	Rotadores Laterais: m. coracobraquial m. deltóide posterior m. infra-espinal m. redondo menor



Músculos da Cintura Escapular	
<p>Elevadores : m. trapézio superior (1) m. elevador da escápula (3) mm. rombóides (2) m. peitoral menor (5)</p>	<p>Depressores: m. trapézio médio (1') e Inferior (1'') m. subclávio (deprimir a clavícula) m. peitoral menor (5) m. grande dorsal</p>
<p>Abdutores : m. serrátil anterior (4) m. peitoral menor e maior (5)</p>	<p>Adutores: mm. rombóides (2) m. trapézio médio (1') m. grande dorsal</p>
<p>Rotadores Mediais: m. elevador da escápula (3) mm. rombóides (2) m. grande dorsal</p>	<p>Rotadores Laterais: m. trapézio médio e inferior (1) m. serrátil anterior (4)</p>



RITMO ESCÁPULO UMERAL

- Movimentos **CONCOMITANTES** e coordenados de cada articulação do complexo do ombro.
- Articulação ET contribui na abdução e flexão do ombro (elevação) com a rotação da fossa glenóide em 60° (AC e EC também)

RITMO ESCÁPULO UMERAL

- Articulação GU contribui na flexão do ombro em 120° e na abdução entre 90 e 120°
- A combinação dos movimentos na GU e ET gera 180° de elevação no ombro na proporção de 2° na GU para 1° na ET.

RITMO ESCÁPULO UMERAL

- 3 etapas de contribuição dos movimento das articulações do complexo articular do ombro na abdução e na flexão

RITMO ESCÁPULO UMERAL

Norkin, 1992 e Smith, 1997

- Levantar o m.s. até 90° : envolve 60° de movimento na GU e 30° de movimento na ET graças à elevação da escápula na articulação EC.
- Levantar o m.s. da horizontal para a vertical: adiciona 60° de movimento na GU (com rotação lateral necessária para abdução) e 30° de movimento da escápula graças à rotação da clavícula e rotação da escápula na AC.

RITMO ESCÁPULO UMERAL

- Maior movimentação GU no início e no final da amplitude de abdução; entre 80 e 140° predominam movimentos escapulares.

RITMO ESCÁPULO UMERAL

Kapandji, 1980

ABDUÇÃO

- 1) 0 – 90° - Artic. gleno-umeral. Participação do m. deltóide e m. supra-espinal. Eleva (EC) e roda clavícula (AC) também. Limitado pelo apoio do tubérculo maior na fossa glenóide (90° com rotação lateral, senão 60°).

RITMO ESCÁPULO UMERAL

ABDUÇÃO

- 2) **90-150°** – Cintura escapular + gleno-umeral. Rotação lateral de escápula 60° + elevação na artic. esternoclavicular e rotação na artic. acromioclavicular. Participação do m. serrátil anterior e m. trapézio. Limitado pela resistência do m. grande dorsal e m. peitoral maior.
- 3) **150-180°** – Escápulo-torácico + Coluna vertebral. Inclinação lateral ou hiperlordose lombar

RITMO ESCÁPULO UMERAL

FLEXÃO

A escápula já começa abduzida

- 1) **0-60°** – Artic. gleno-umeral. Participação do m. deltóide anterior, m. coracobraquial, m. peitoral maior. Limitado pela tensão lig. Coraco-umeral e resistência do m. redondo maior e menor e m. infra-espinal.

RITMO ESCÁPULO UMERAL

- 2) **60-120°** – Cintura escapular. Rotação lateral de escápula 60o + elevação na artic. esternoclavicular e rotação na artic. acromioclavicular. Participação do m. serrátil anterior e m. trapézio. Limitado pela resistência do m. grande dorsal e m. peitoral maior.
- 3) **120-180°** - Escápulo-torácico + Coluna vertebral. Inclinação lateral ou hiperlordose lombar
