

Биомеханика плечевого сустава

Laurent FABRE DO.MROF

ПЛАН

1. ВВЕДЕНИЕ
2. АНАТОМИЯ
3. ДВИЖЕНИЯ:
 - ЛОКАЛИЗАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ
 - АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПОДВИЖНОСТЬ
 - ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДВИЖНОСТЬ
 - СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ПОДВИЖНОСТЬ
4. БИОМЕХАНИКА ОТВЕДЕНИЯ

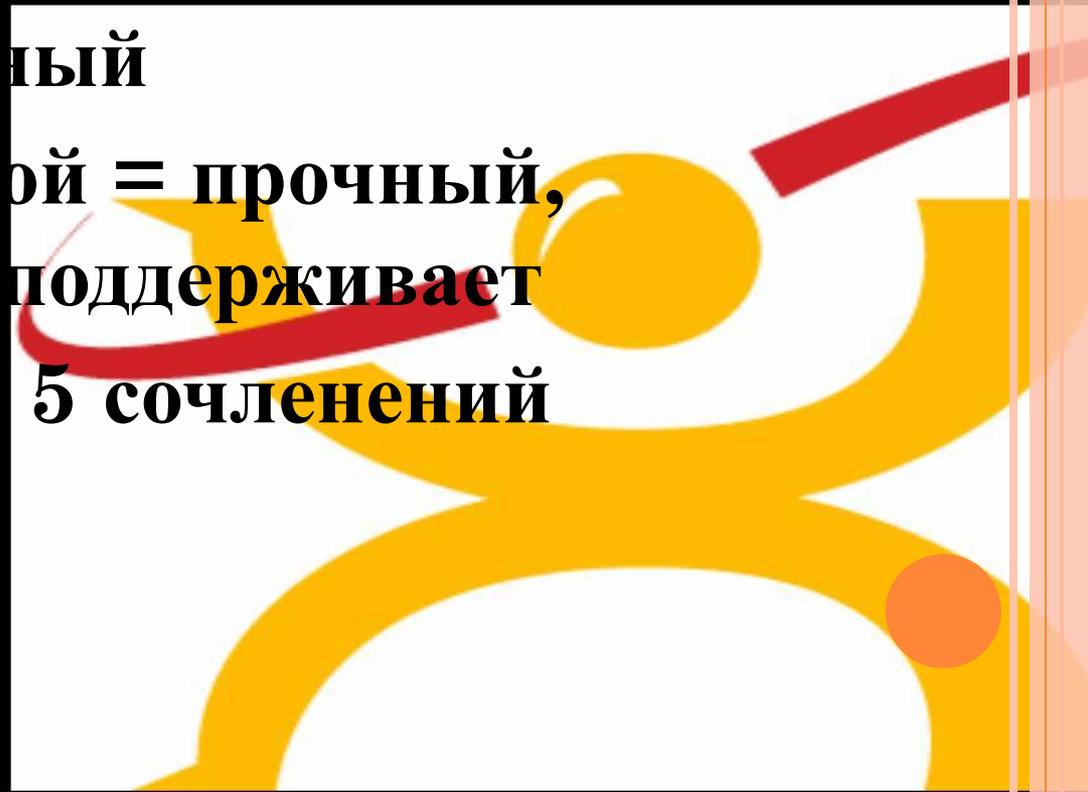
ВВЕДЕНИЕ



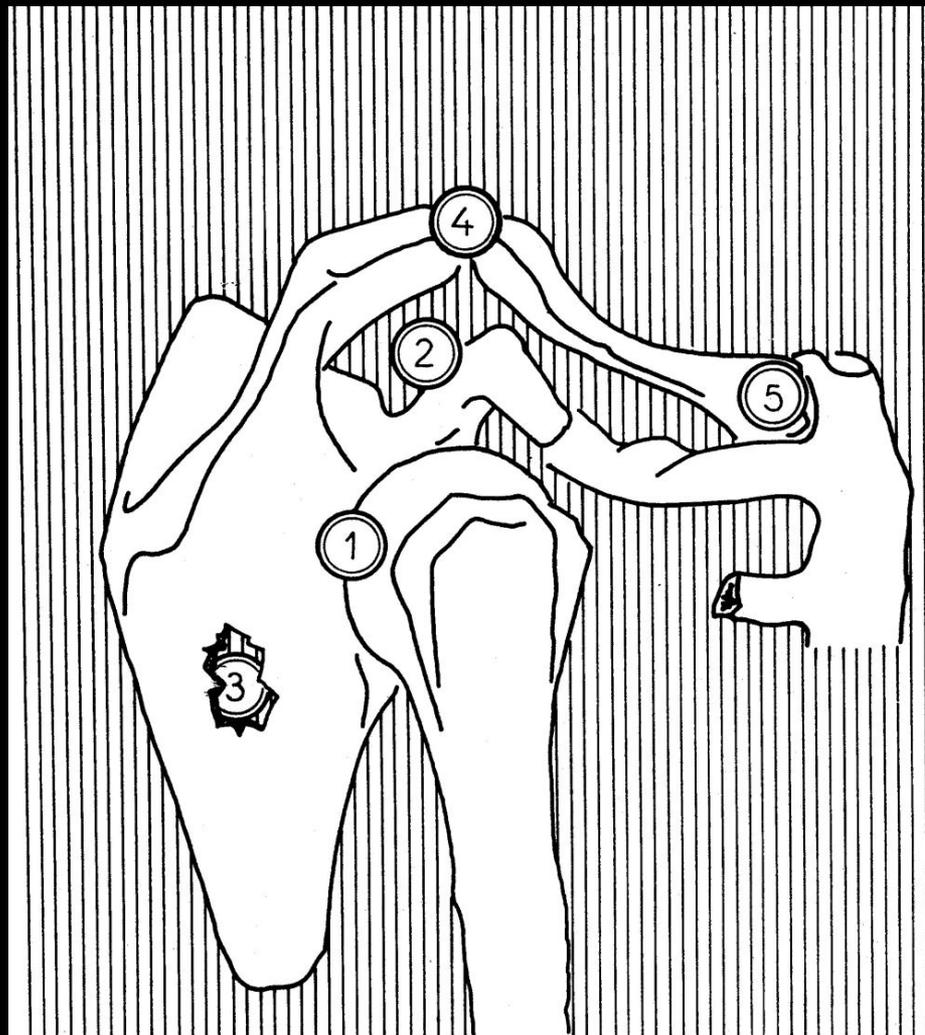
НЫЙ

**ой = прочный,
поддерживает**

5 сочленений

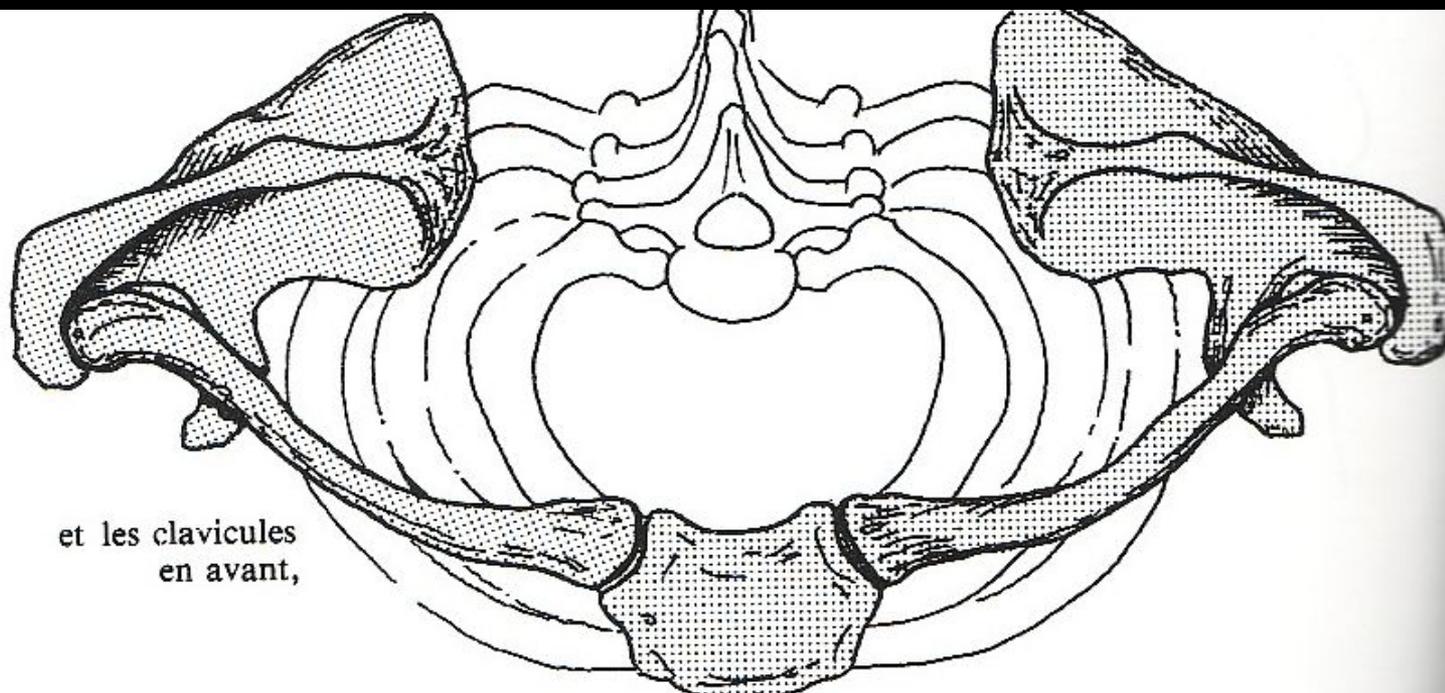


СУСТАВНОЙ КОМПЛЕКС



сустав

- ▣ 3 = Лопаточно-грудной сустав
- ▣ 4 = Акромиально-ключичный сустав
- ▣ 5 = Грудинно-ключичный сустав



et les clavicules
en avant,

СУСТАВНОЙ КОМПЛЕКС

АНАТОМИЧЕСКИЕ НАПОМИНАНИЯ



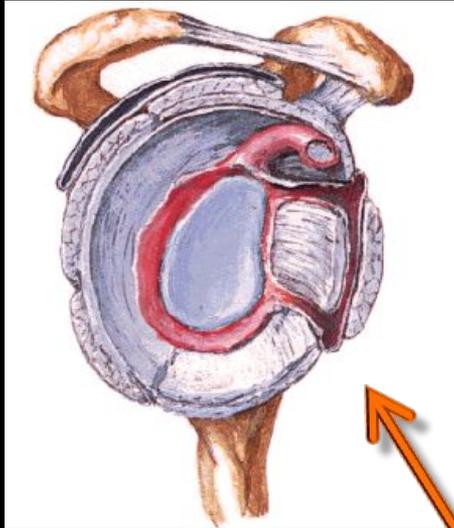
удног

НЫЙ

-КЛЮЧИЧНЫЙ

ИЧНЫЙ

ЛОПАТОЧНО-ПЛЕЧЕВОЙ



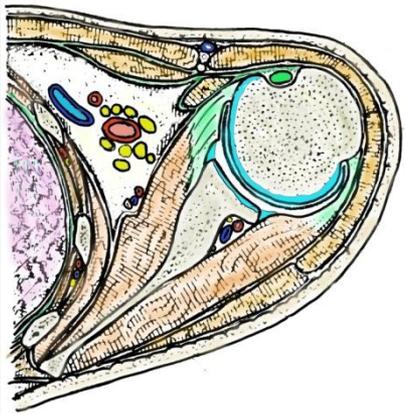
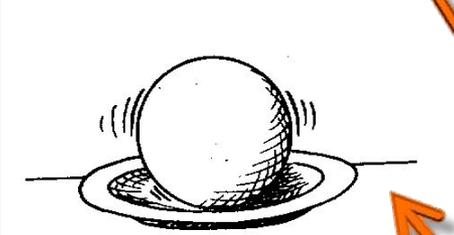
(130°), медиально и 20°)

ВНУТРЕННЯЯ ПОЛОСТЬ : 1/3

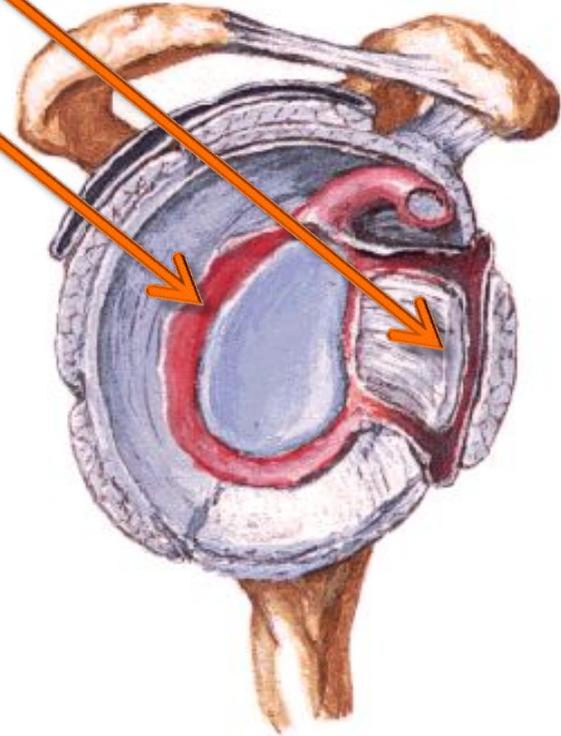
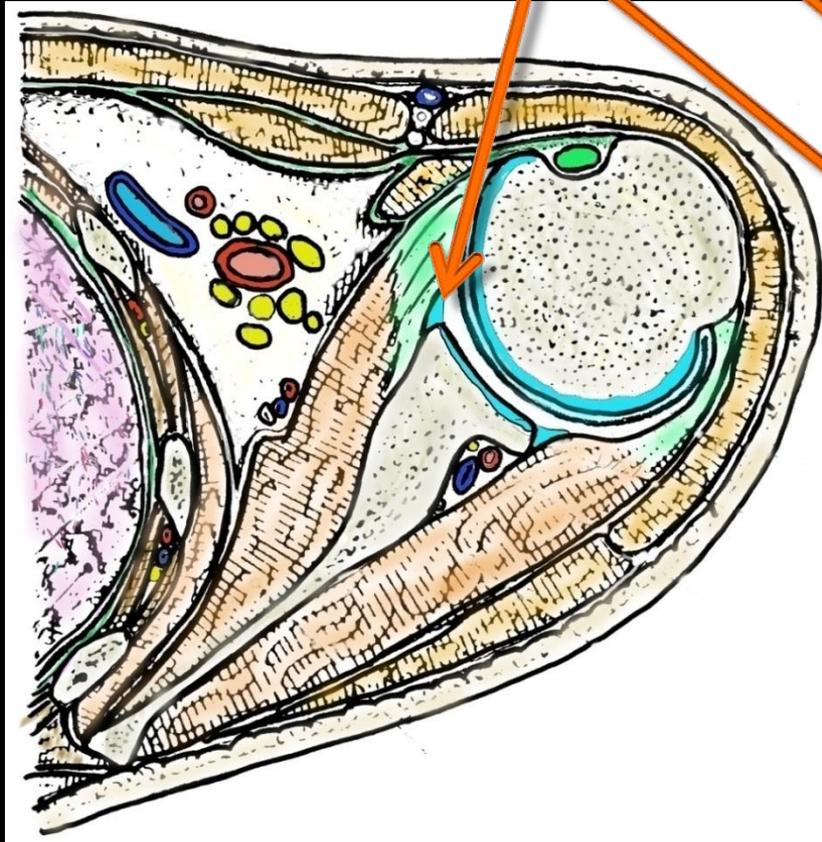
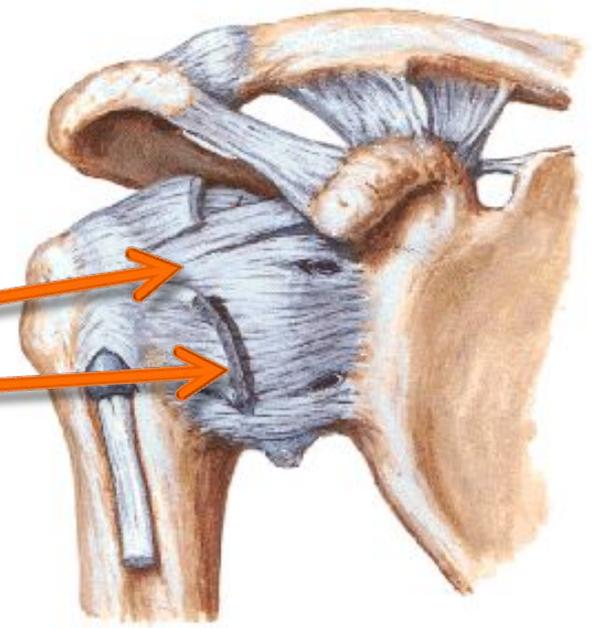
и плечевой кости

ОТВЕТСТВИЯ

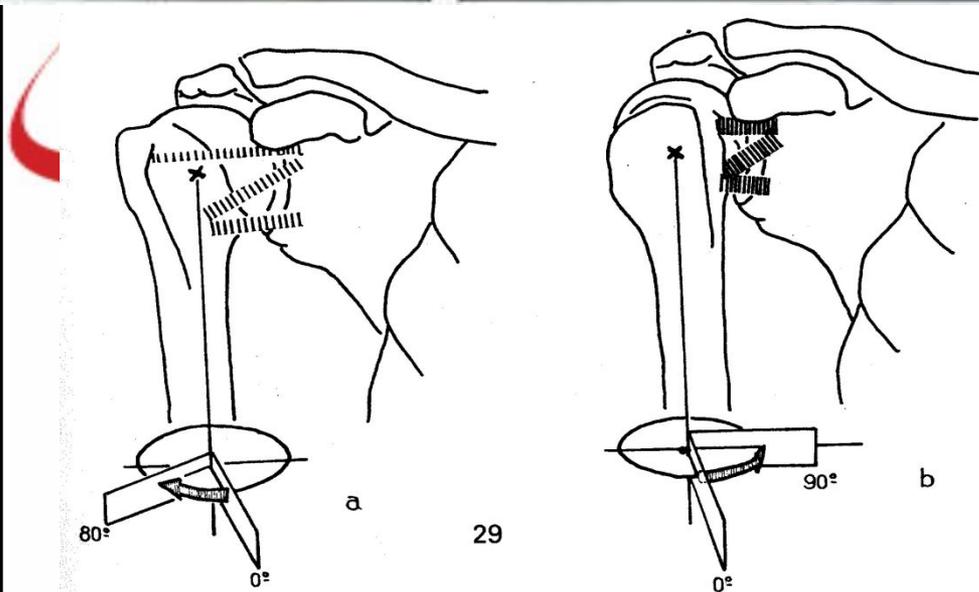
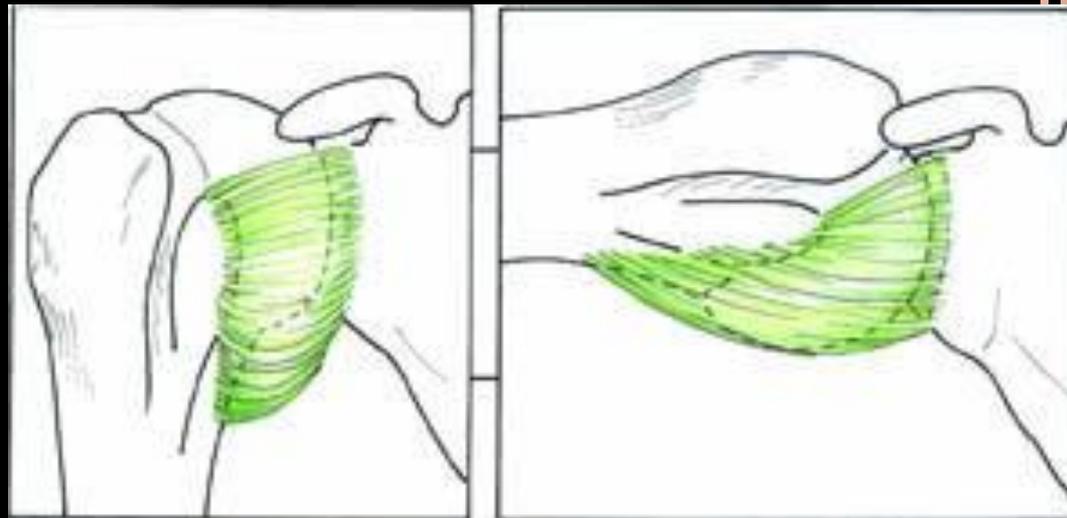
ПОЛОЖНОСТЕЙ



Лопаточно-плечевой ПАССИВНЫЕ СРЕДСТВА СОЕДИНЕНИЯ



Лопаточно-плечевой: пассивные средства соединения



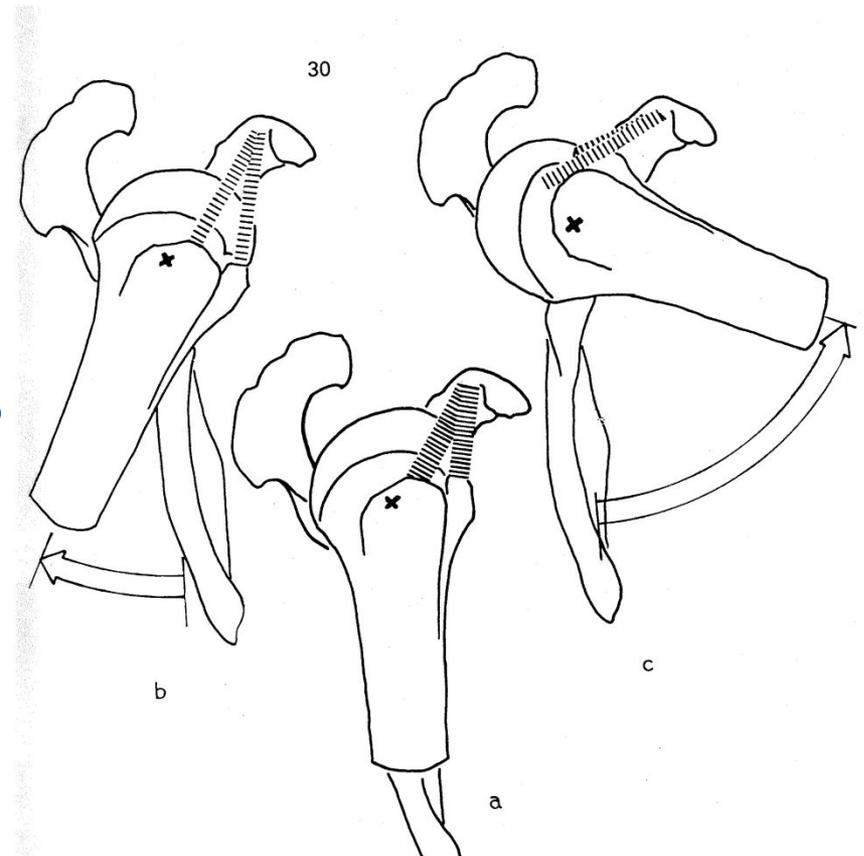
Лопаточно-плечевой: пассивные средства соединения

- Клювовидно – плечевая связка

А – позиция в покое

В – пучок натянут в экстензии

С – пучок натянут во флексии



ЛОПАТОЧНО-ПЛЕЧЕВОЙ МЫШЕЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

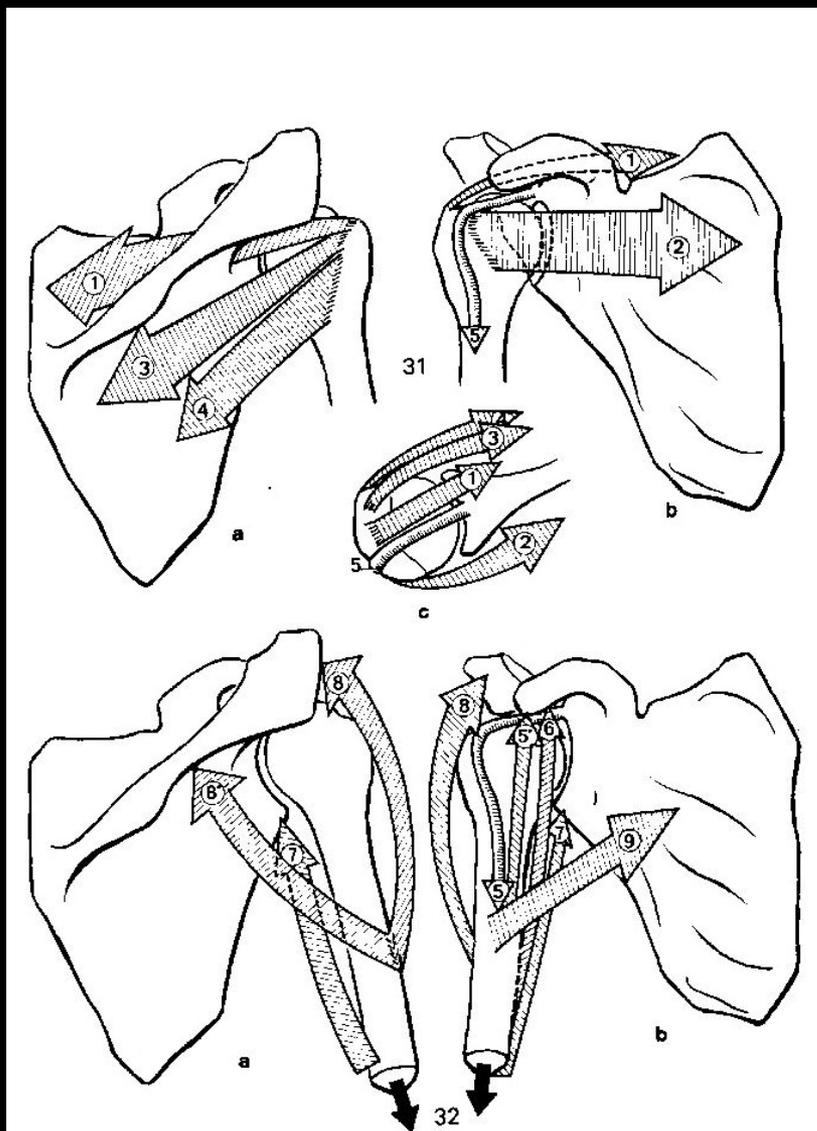
ные

а ротаторов

ная



МЫШЕЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

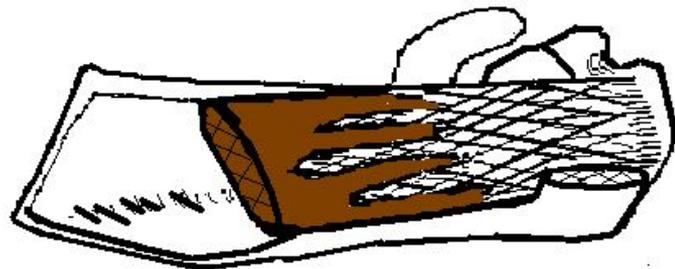
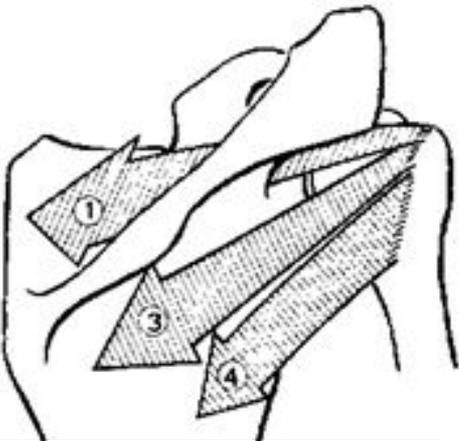


подвывиху головки
плечевой кости

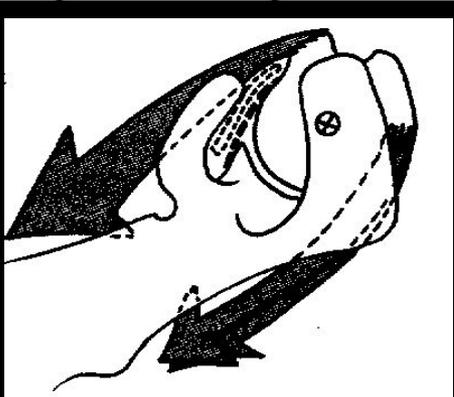
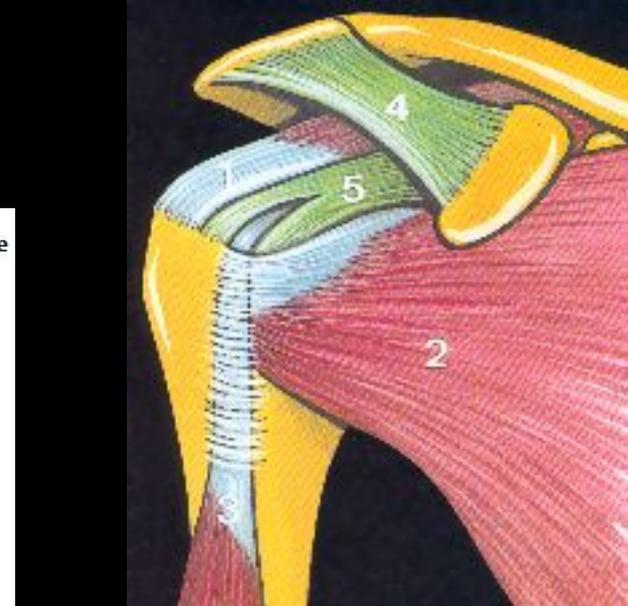
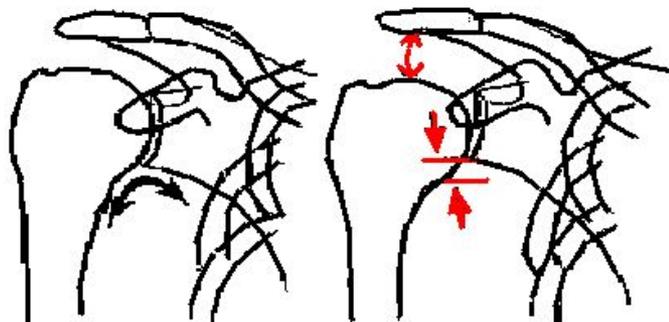
поперечное соединение-
удержание головки в
суставной впадине

МЫШЕЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Tendon multi penniforme du supra-épineux : centrage de la tête humérale et suspension de la tête



Subluxation inférieure et rupture du cintre



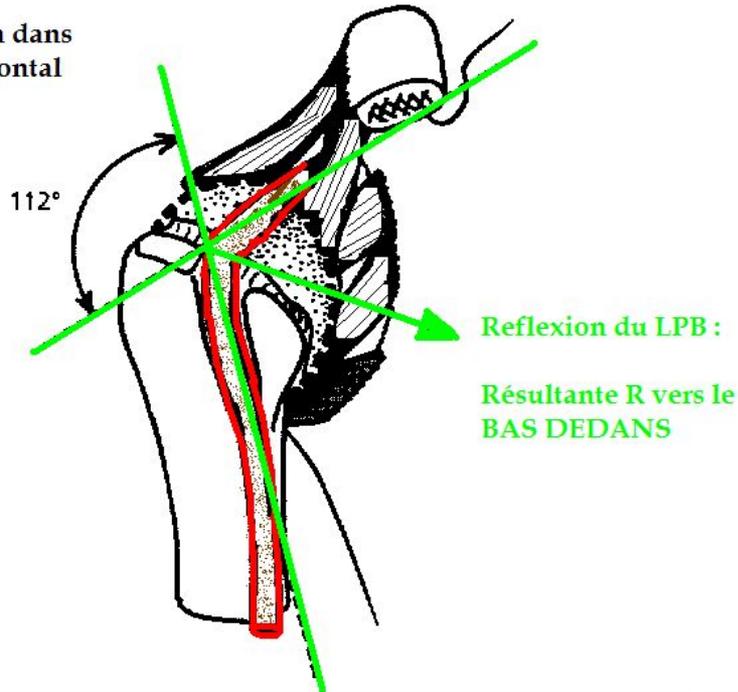
но-плечевое соединение

шка ПК при АД: надостная ++, IE, PR

еди

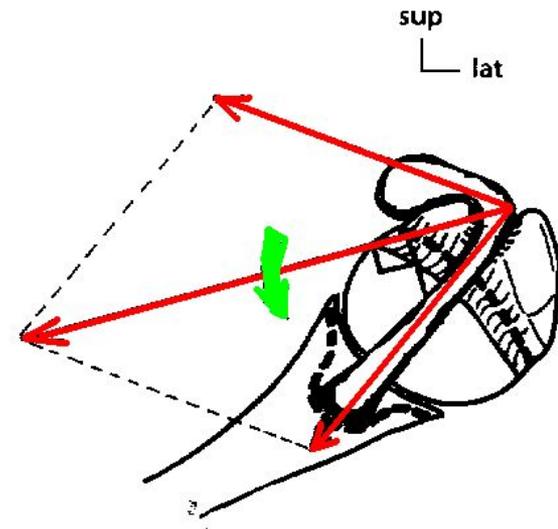
МЫШЕЧНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Рéflexion dans
le plan frontal



Réflexion dans
le plan horizontal

R résultant de
rotation médiale



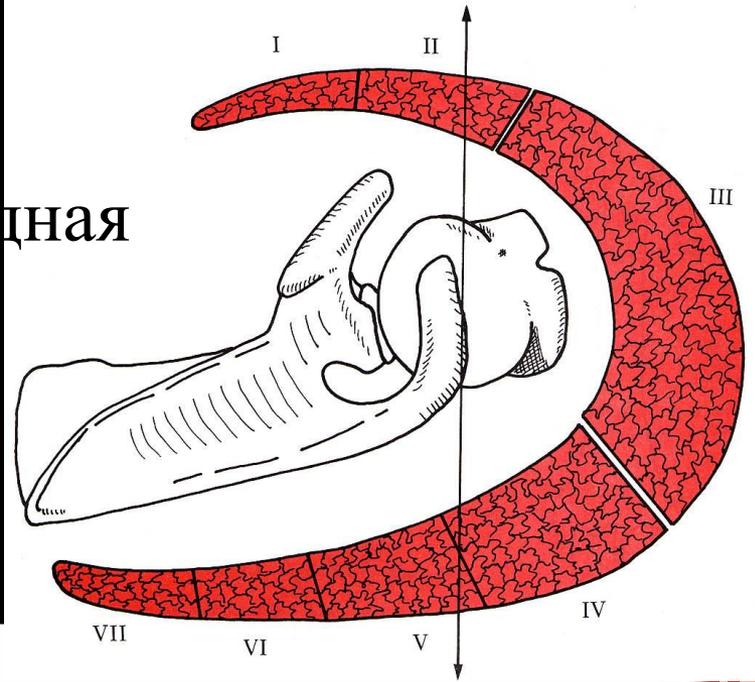
d'après Dufour 2005

Coaptation лопаточно-

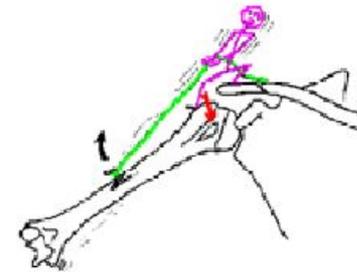
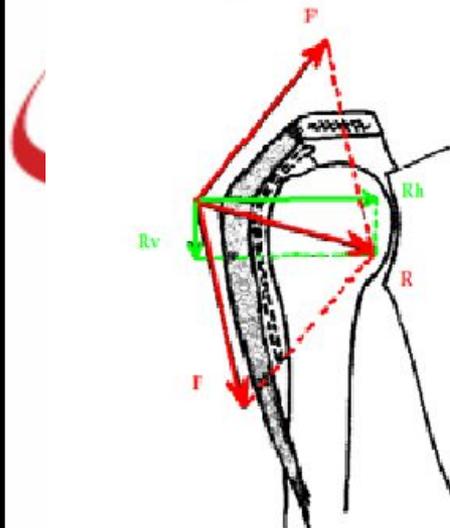
цепса LPB : опускание,
центрация головки ПК

МЫШЕЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

дняя

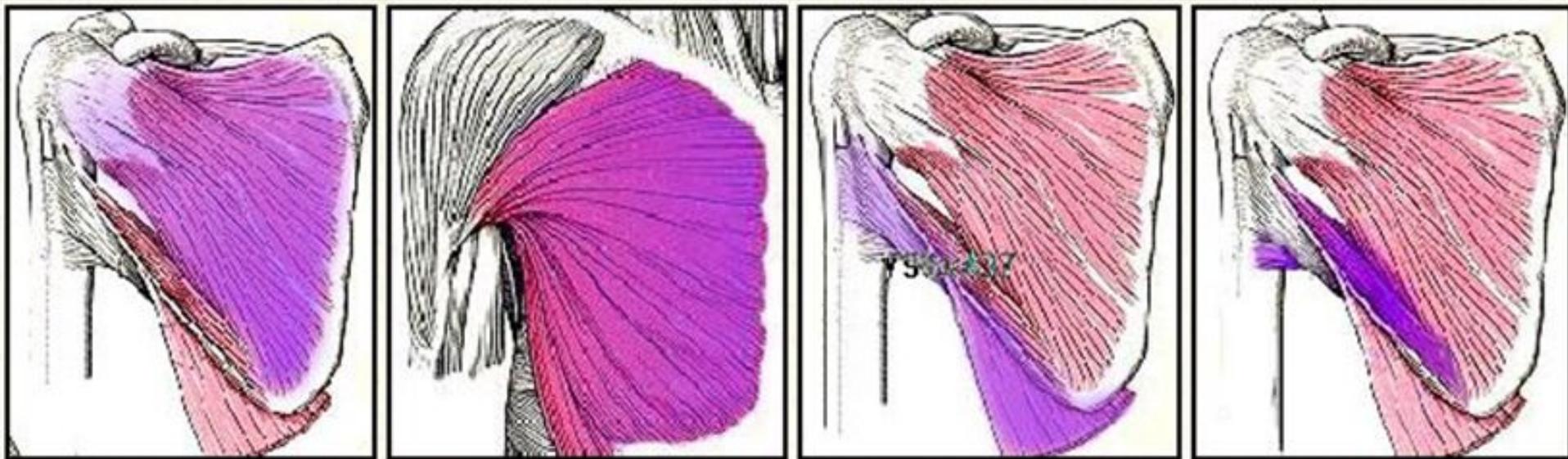


Décomposition de la force d'appui de deltoïde moyen



Action du deltoïde moyen sur l'humérus :
Elevation diaphysaire et
Abaissement crânial

МЫШЕЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

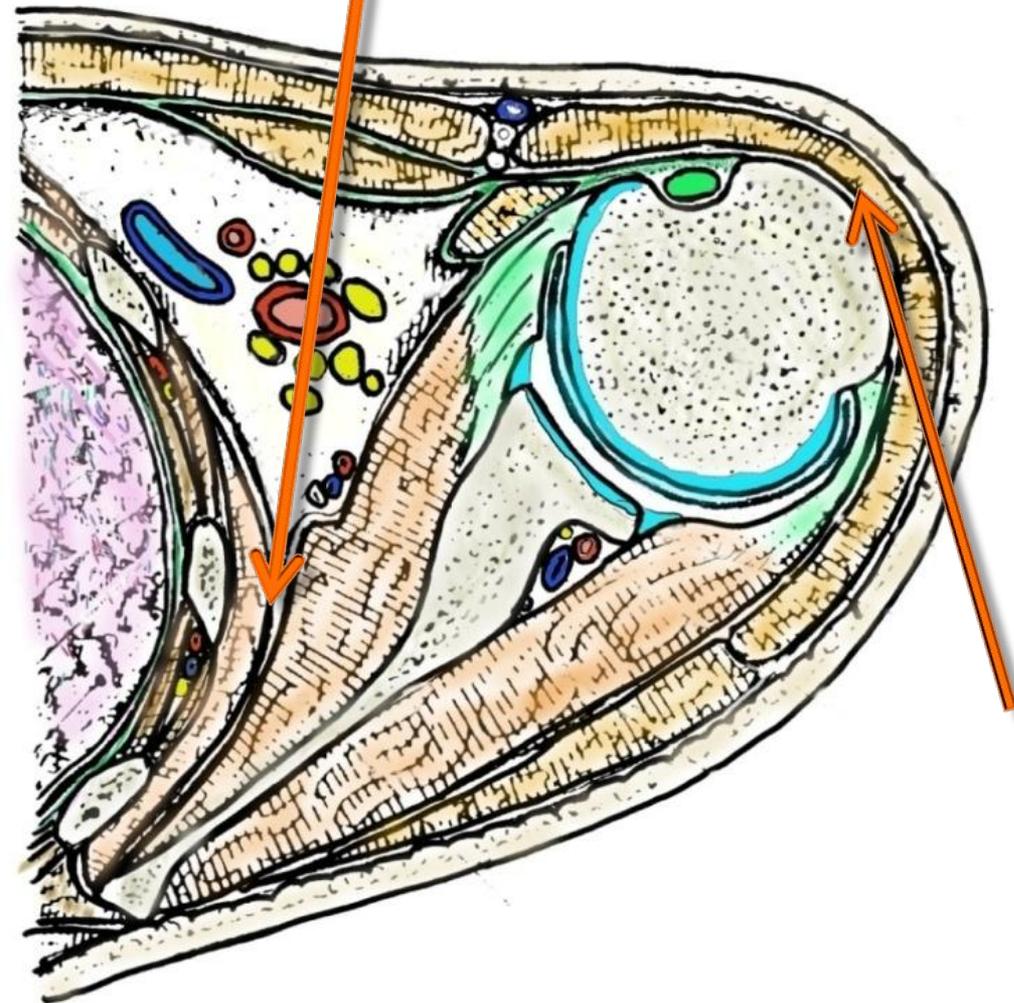


широч. м.спины большая круглая

ЛОПАТОЧНО-ГРУДНОЙ

: Syssarcose : плоскость скольжения лопатки :

- Серозно-грудная сумка (между грудной клеткой и передней зубчатой мышцей)
- Лопаточно-серозная сумка (между передней зубчатой и подлопаточной мышцей)



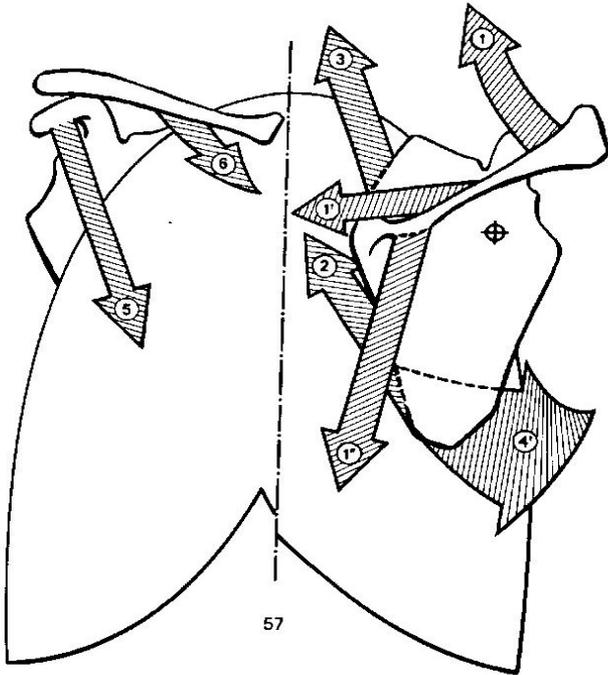
Поддельтовидный

Поддельтовидная сумка между

- В медиальной плоскости: плечевая кость, néo acétabulum и

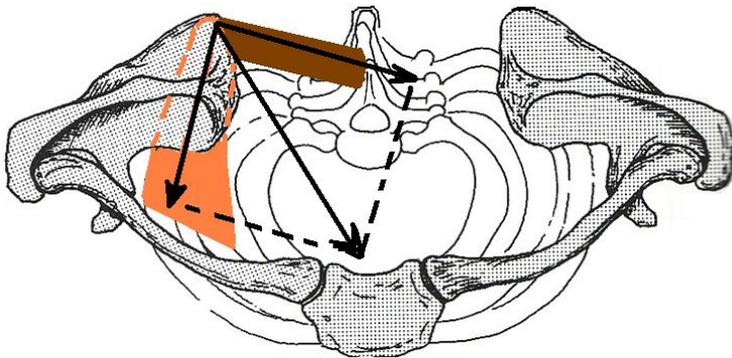
портикулару

ГРУДНОЙ



Крепко подвешенный сустав

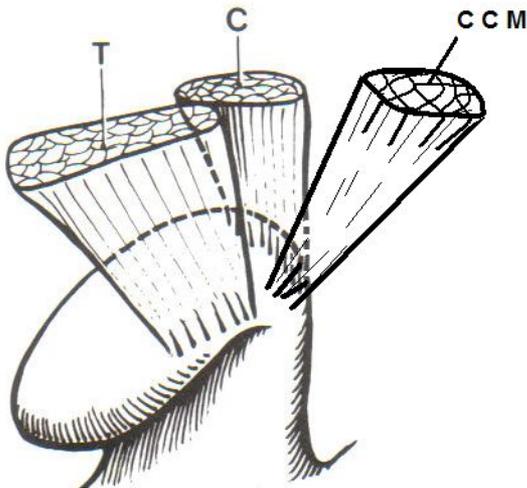
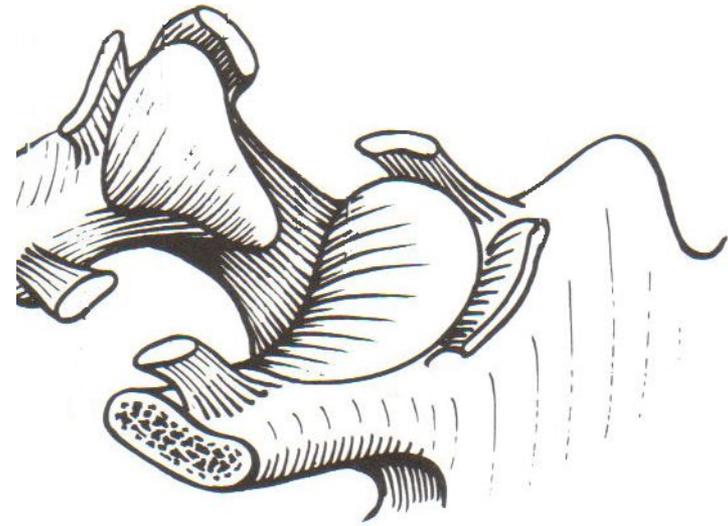
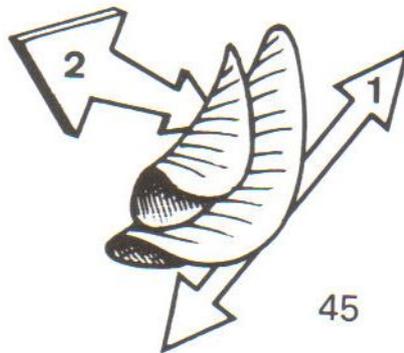
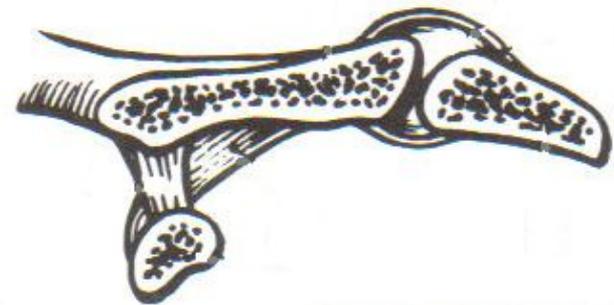
- Трапецевидная мышца (1) приподнимает плечо
- Ромбовидные мышцы (2) тянет нижний угол лопатки кверху и кнутри (пара с передней зубчатой)
- Мышца поднимающая лопатку (3)



Пара передняя зубчатая и ромбовидная мышцы

КЛЮЧИЦА И ПЛЕЧЕВО-ПРЯМОУГОЛЬНИКО-КЛЮЧИЧНЫЙ СУСТАВ

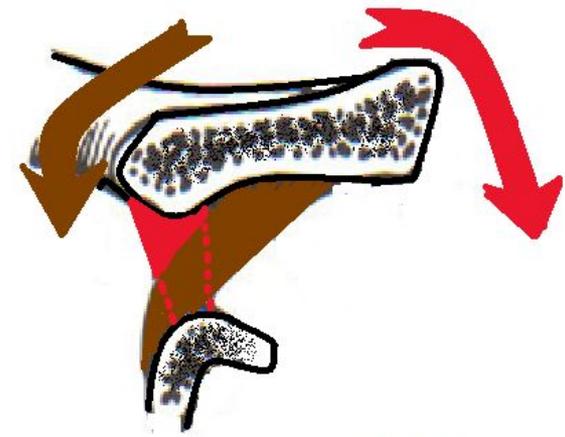
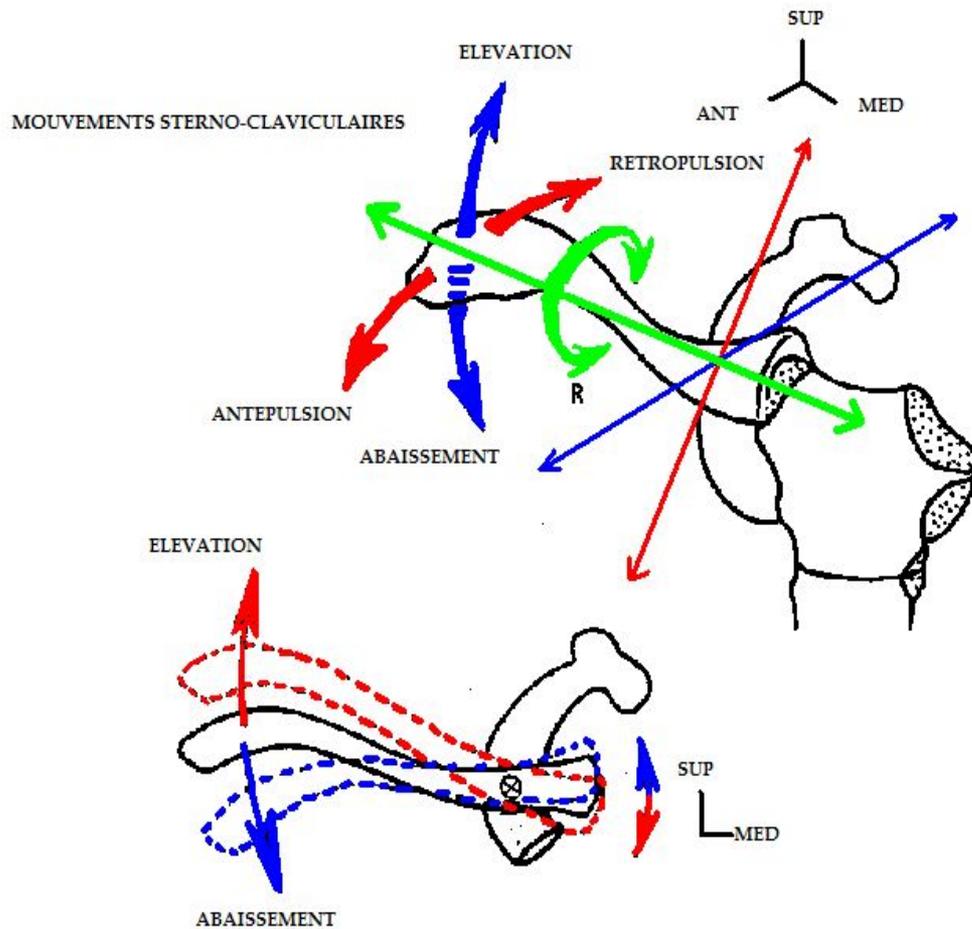
КЛЮЧИЧНЫЙ СУСТАВ



- Седловидный сустав
- Реберно-ключичная связка

- Плоский сустав
- Клювовидно-ключичная связка (Медиальная, латеральная)

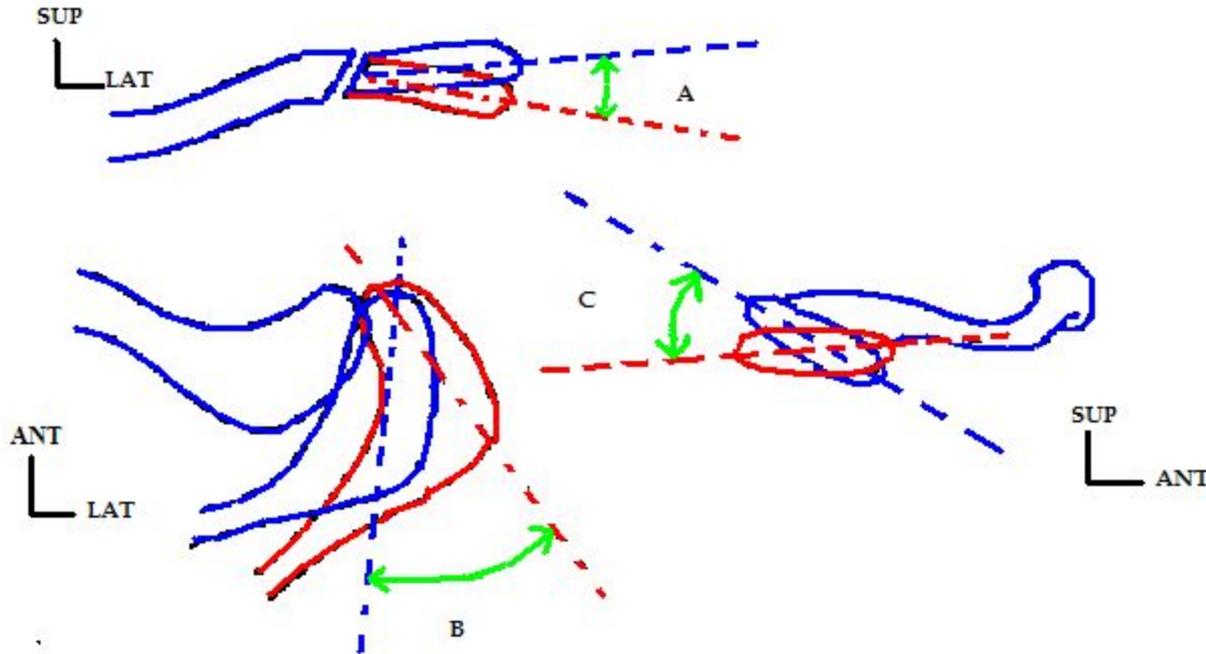
ДВИЖЕНИЯ: ДОКАЛИЗАЦИЯ ГРУДИНО КЛЮЧИЧНЫЙ



- Подъём ограничен реберно-ключичной связкой
- Коническая ограничивает переднюю ротацию трапецевидная ограничивает заднюю ротацию

О ДВИЖЕНИЯ:ЛОКАЛИЗАЦИЯ КЛЮЧИЧНЫЙ

MOUVEMENTS ACROMIO CLAVICULAIRES



- РАСКРЫТИЕ-СКОЛЬЖЕНИЕ
- А : подъём ограничен корако-клавикулярной связкой
- В: коническая ограничивает открытие . трапециевидная ограничивает закрытие
- С :коническая ограничивает переднюю ротацию, трапециевидная ограничивает заднюю ротацию.

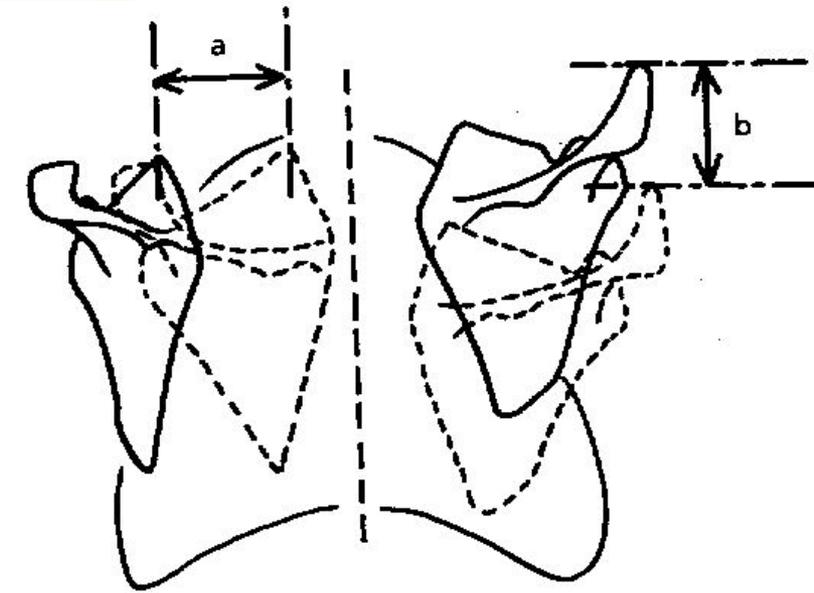
A : BAILLEMENT ABDUCTION-ADDUCTION

B : FERMETURE-OUVERTURE ANGLE SCAPULO-CLAVICULAIRE

C : ROTATIONS AXIALES

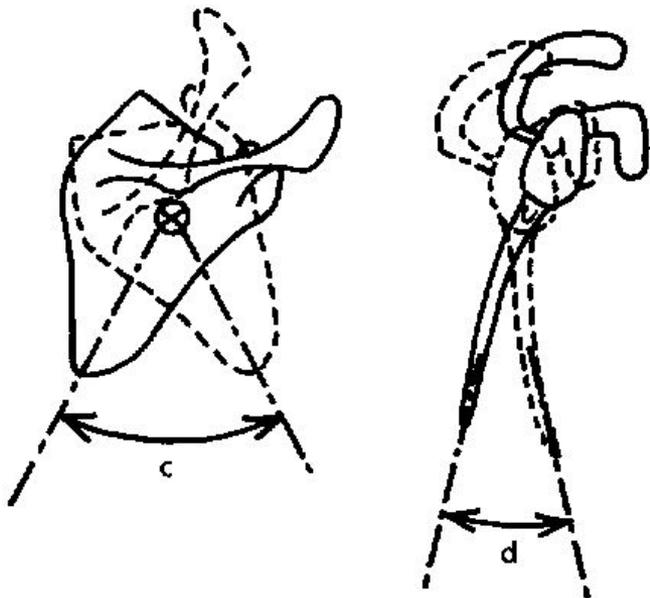
ДВИЖЕНИЯ:ЛОКАЛИЗАЦИЯ

ЛОКАЛИЗАЦИЯ РЁБЕРНЫЙ СУСТАВ



а) латеральная
я

трансляция



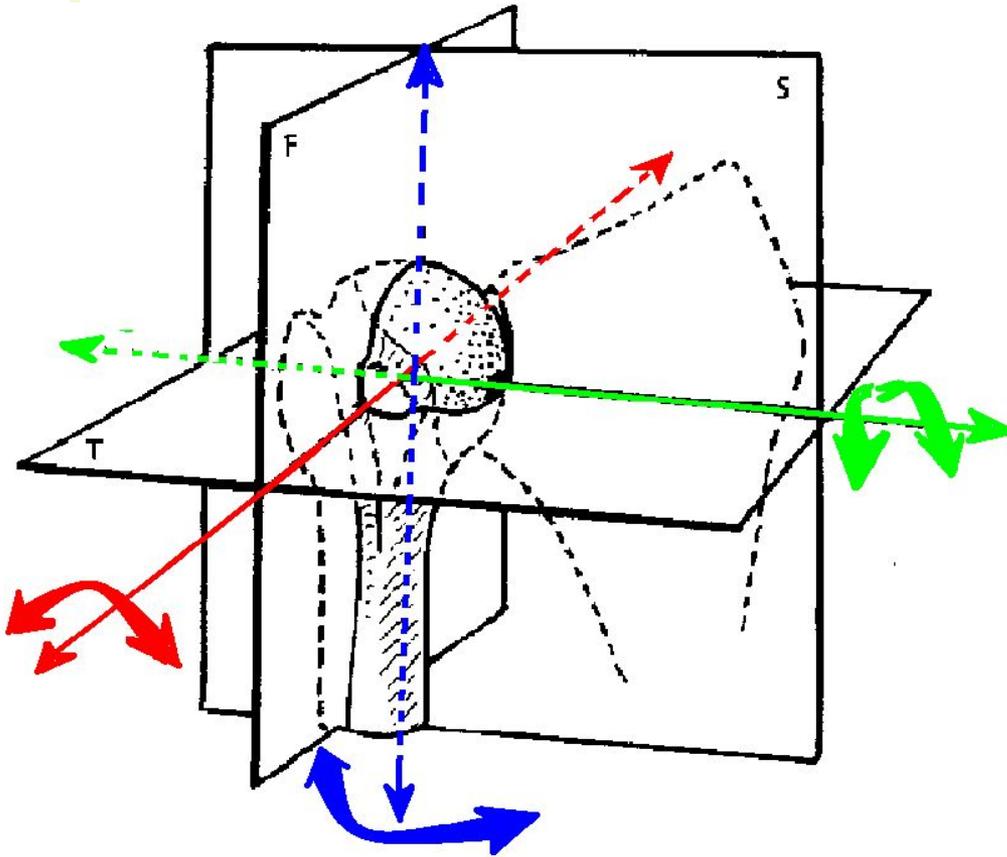
б) верхне-
нижняя

трансляция

в) колебательная

ДВИЖЕНИЯ:ЛОКАЛИЗАЦИЯ

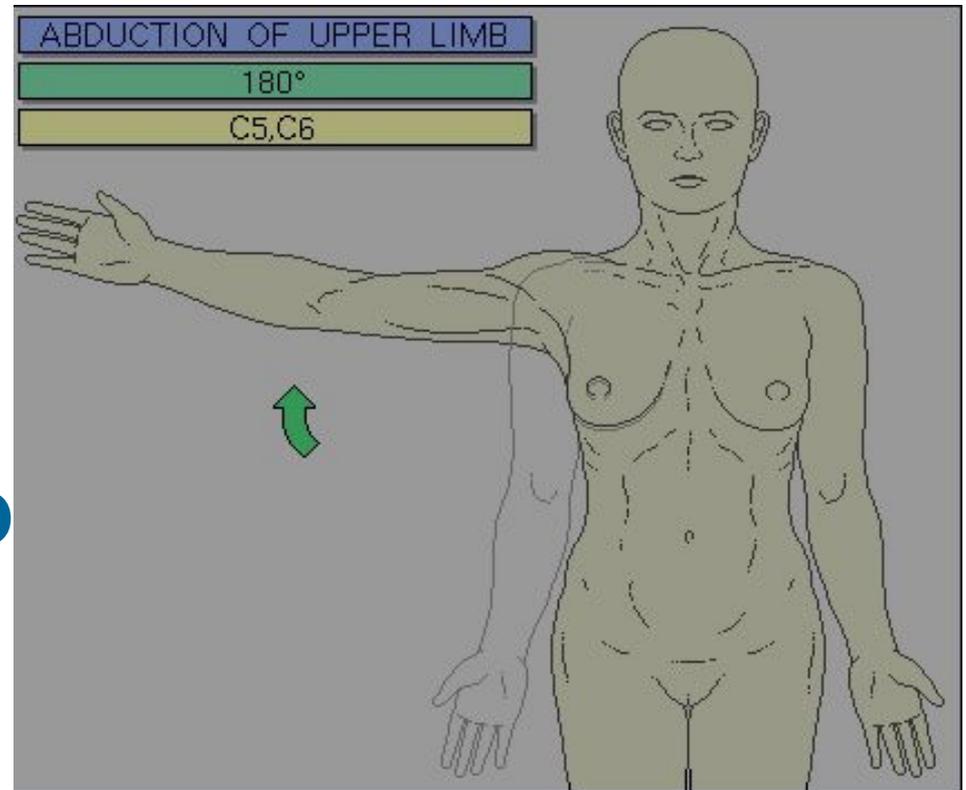
ЛОПАТОЧНО-ПЛЕЧЕВОЙ



- **фронтальная плоскость**
 - отведение
 - приведение
- **Сагиттальная плоскость**
 - антепульсия
 - ретропульсия
- **Горизонтальная плоскость**
 - Внутренняя ротация
 - Наружная ротация

ОТВЕДЕНИЕ

- Средняя дельтовидная
- надостная
- Другие ротаторы
- Плоскость лопатки + + +



ПРИВЕДЕНИЕ

- 45°

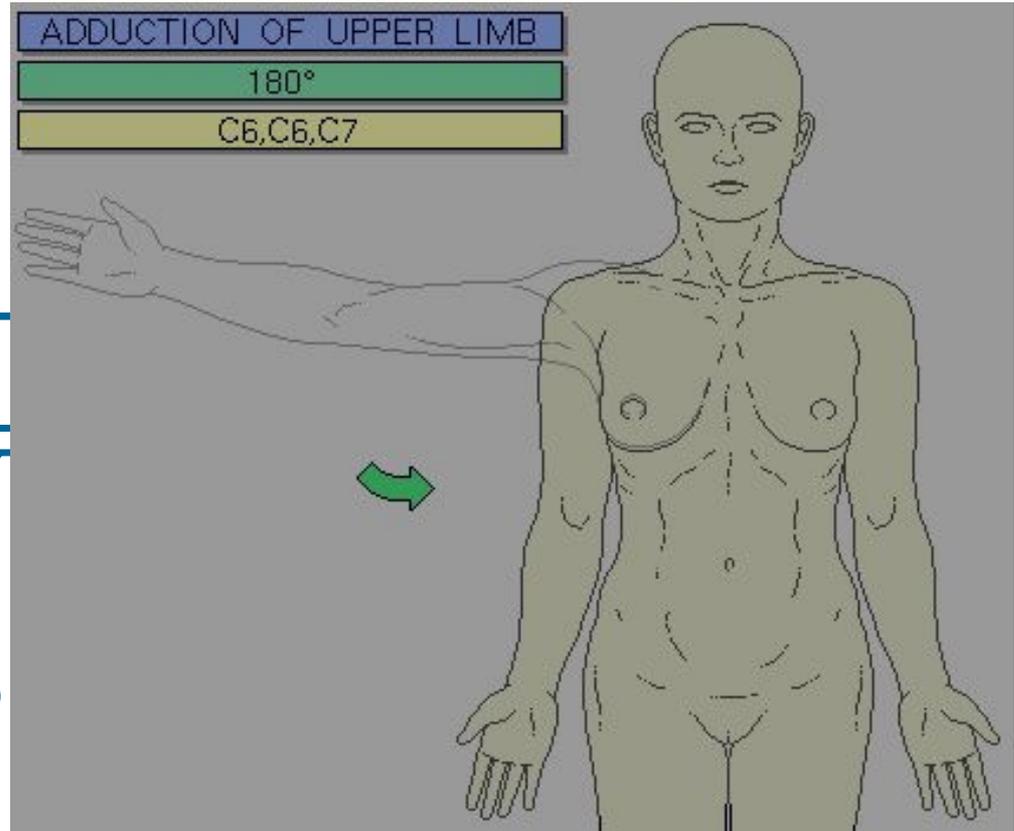
- Большая грудная

- подлопаточная

- 2 пары:

- ромбовидные – 6
- круглая

- Дл. трицепс – ш.м. спины



ФЛЕКСИЯ (АНТЕПУЛЬСИЯ)

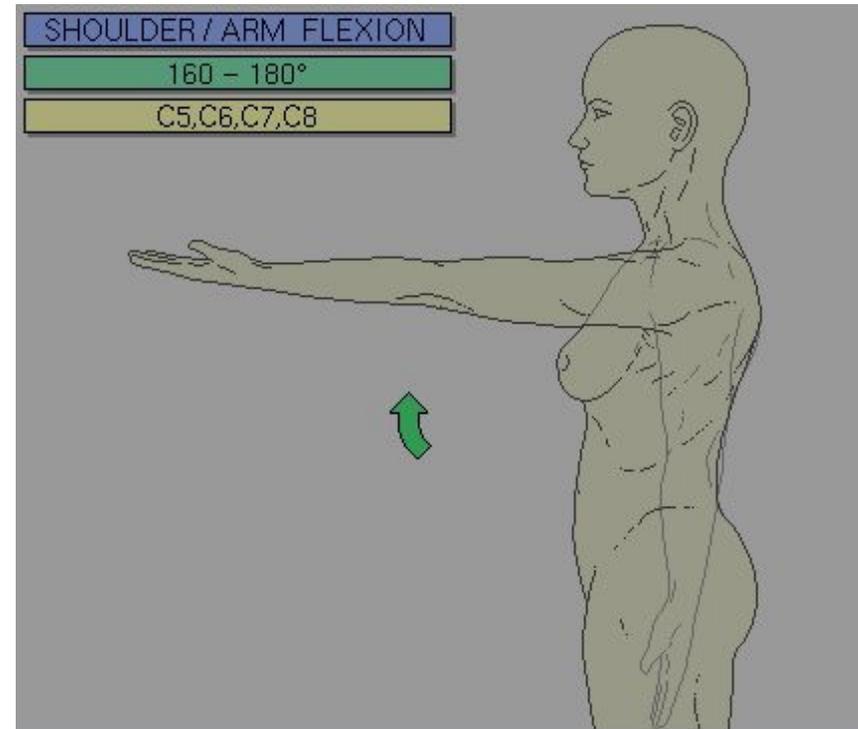
- 180°

- Передняя дельтовидная

- Ключовидно-плечевая

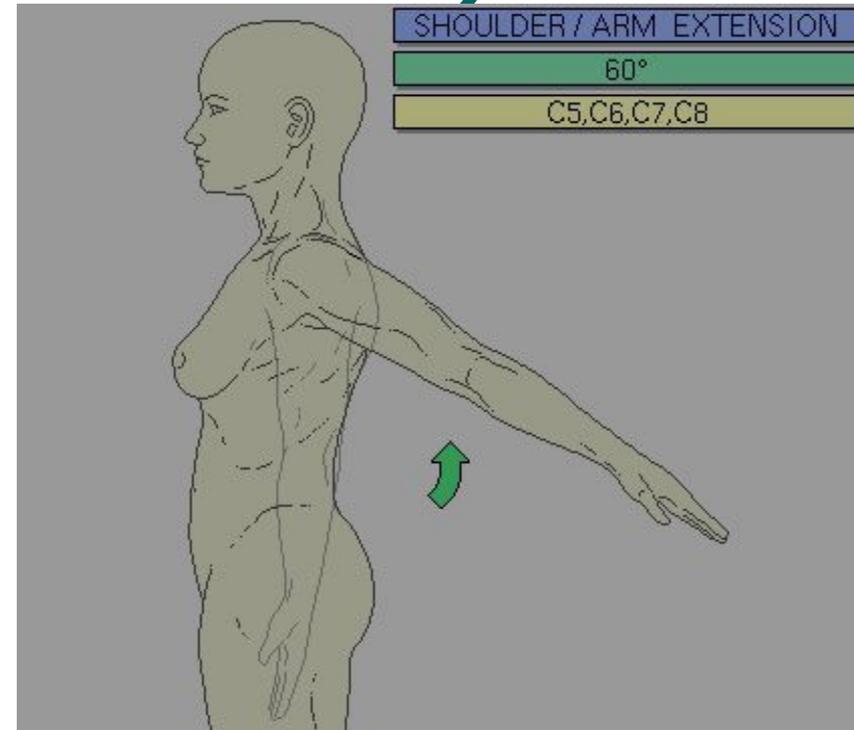
- Бицепс брахии

- Ключичная



ДВИЖЕНИЯ: АНАЛИТИЧЕСКАЯ ПОДВИЖНОСТЬ ЭКСТЕНЗИЯ (РЕТРОПУЛЬСИЯ)

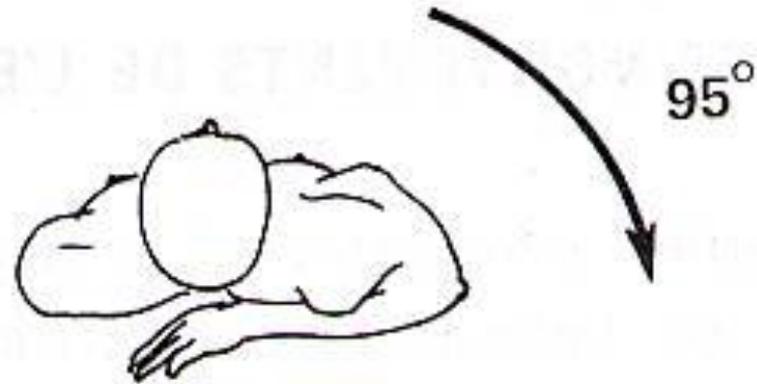
- 50°
- Задняя дельтовидная
- Б. круглая
- М. круглая
- Широчайшая м. спины



ВНУТРЕННЯЯ РОТАЦИЯ

- 95° (кисть прижата к спине)
- подлопаточная
- Б. круглая
- Ш. м. спины
- Б. грудная
- Ограничивают :

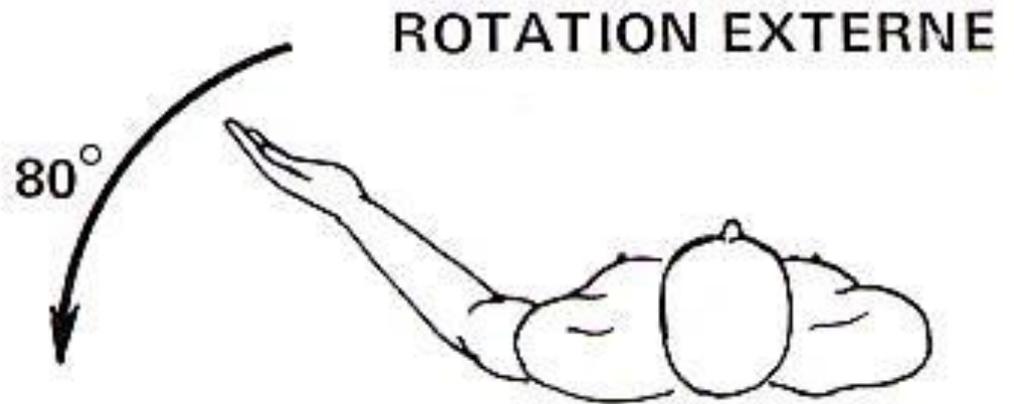
ROTATION INTERNE



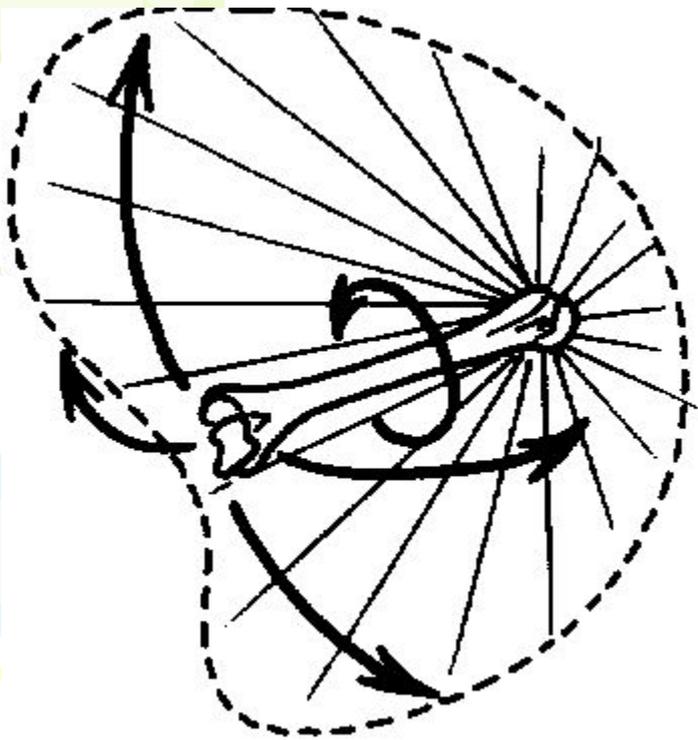
НАРУЖНАЯ РОТАЦИЯ

- 80°

- Надостная
- Подостная
- Малая круглая
- Ограничивают:
внутренние
ротаторы

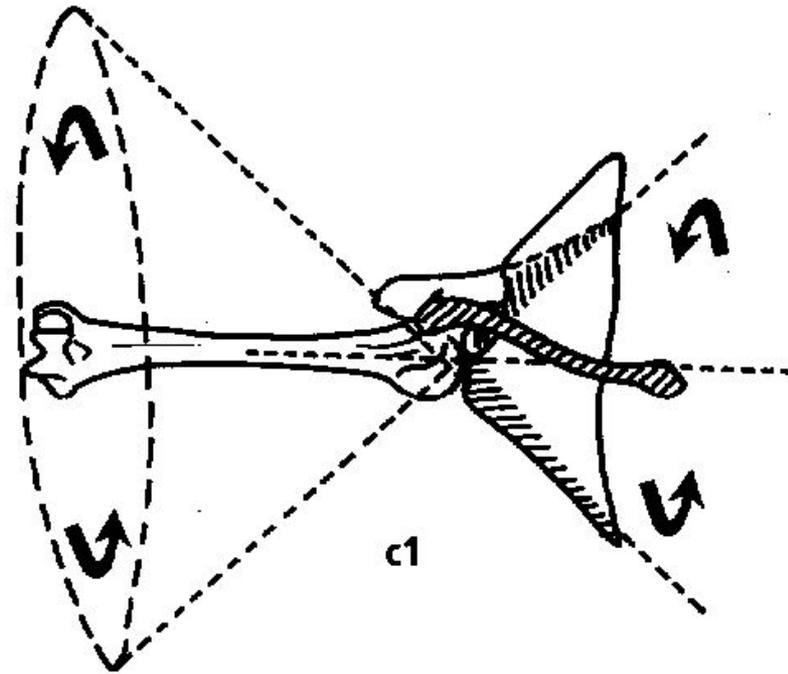


ДВИЖЕНИЯ: ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДВИЖНОСТЬ



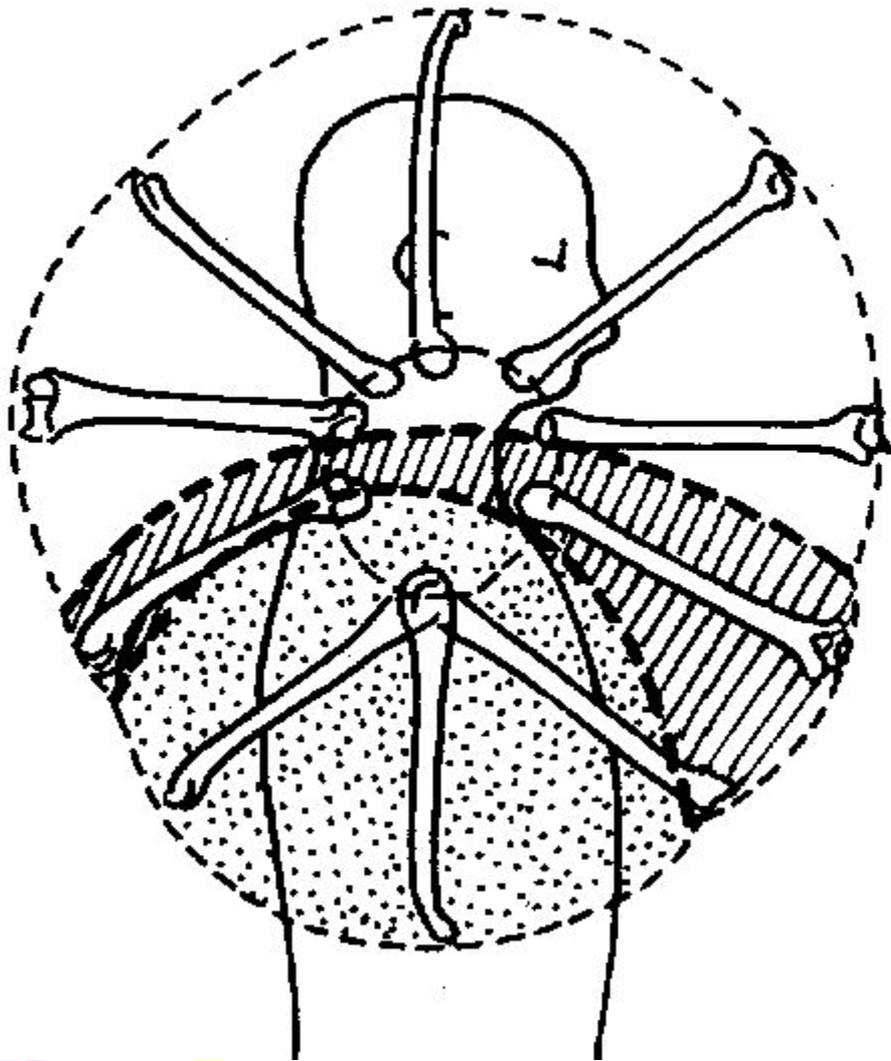
- **Циркумдукция**

Соединение
аналитических
движений,
определяющее
неправильный



- **Конусы вращений, противопоставленных своей гленоидальной вершкой (вращение трёх лопаточных столбов)**

ДВИЖЕНИЯ: ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДВИЖНОСТЬ



ЦИРКУМДУКЦИЯ

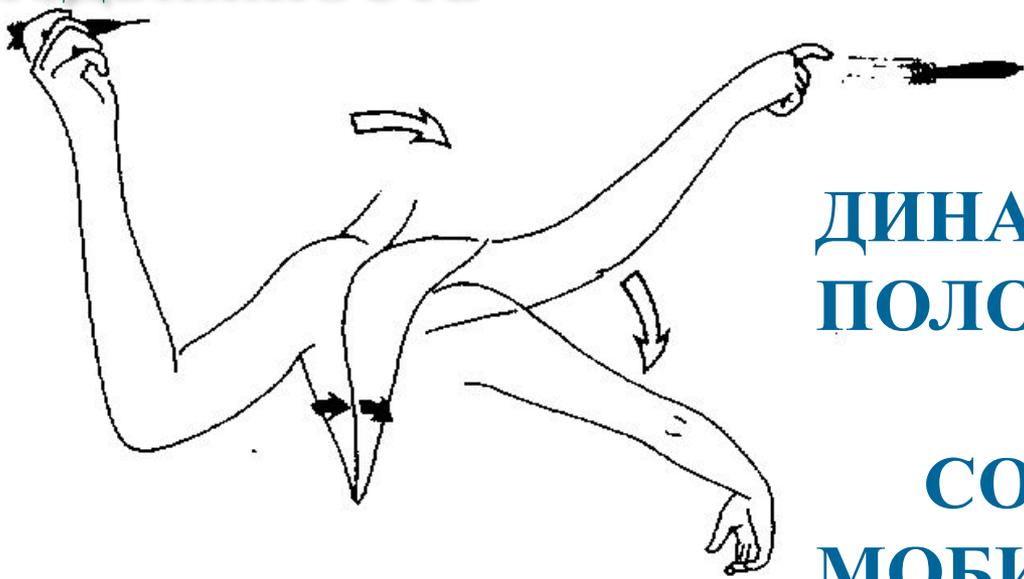
Конус

максимального

вращения = Связь

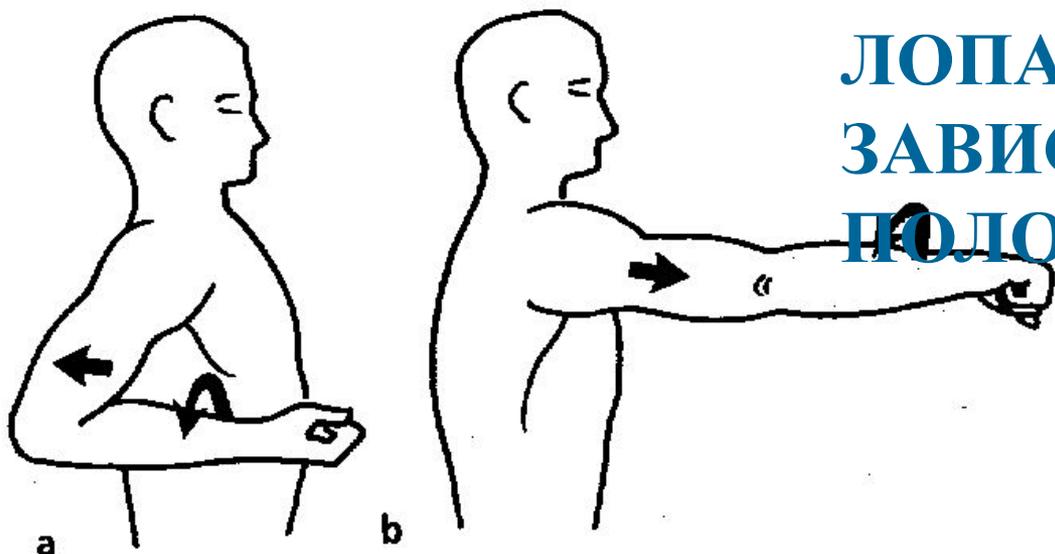
всех суставов

ДВИЖЕНИЯ: ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ПОДВИЖНОСТЬ



**ДИНАМИЧЕСКОЕ
ПОЛОЖЕНИЕ ЛОПАТКИ :**

**СООТНОШЕНИЕ
МОБИЛЬНОСТИ
ЛОПАТОЧНО-ПЛЕЧЕВОЙ И
ЛОПАТОЧНО- ГРУДНОЙ, В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ
ПОЛОЖЕНИЯ ЛОКТЯ**



**LES MOUVEMENTS : MOBILITÉ
FONCTIONNELLE**

**PARADOXE DE CODMAN : ROTATION
AUTOMATIQUE**

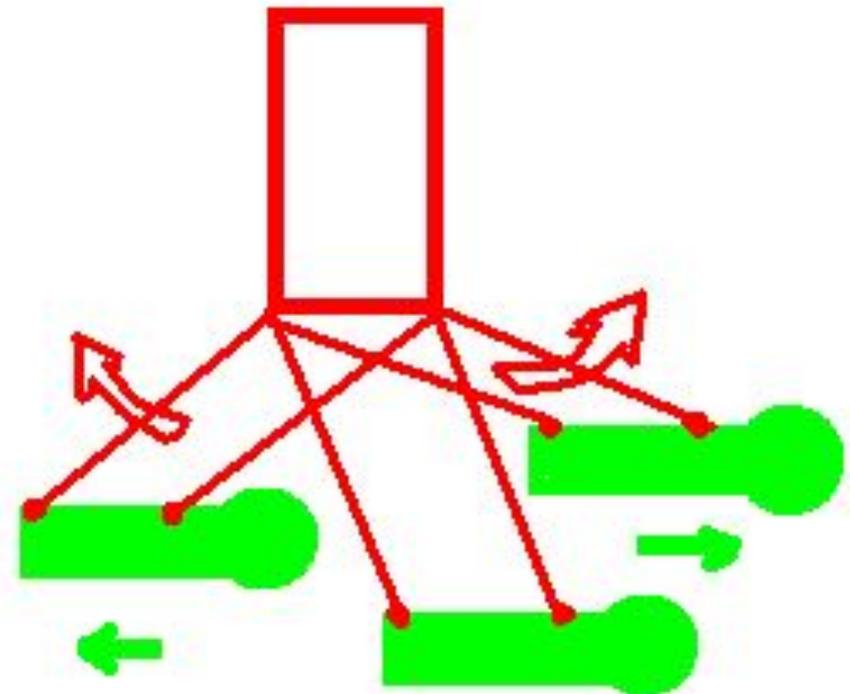
FLEXION+ABDUCTION

PARADOXE DE LOMBARD: 2 MUSCLES

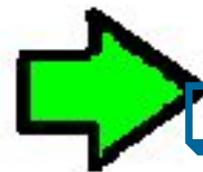
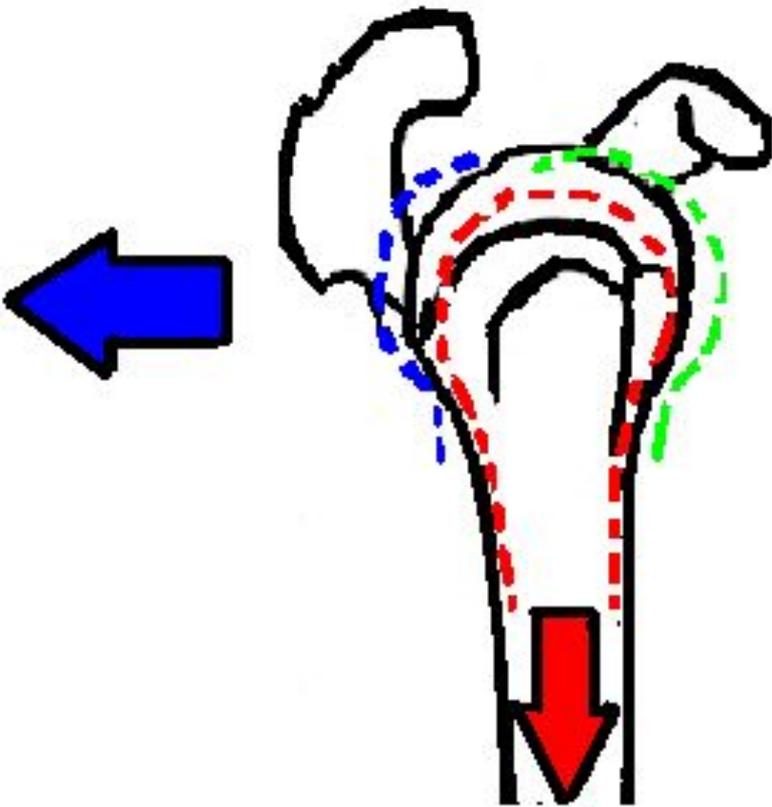
ANTAGONISTES BIA.

TRAVAILLENT EN CC

MOYENNE



LES MOUVEMENTS : MOBILITÉ SPÉCIFIQUE



GLISSEMENTS :

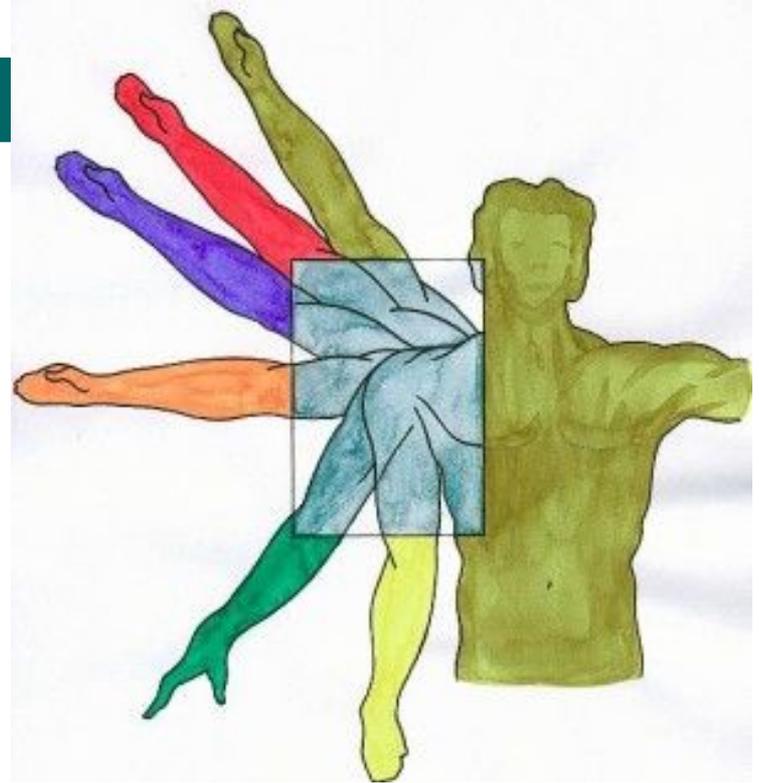
- Antéro
- postérieur
- Inférieur

BIOMÉCANIQUE

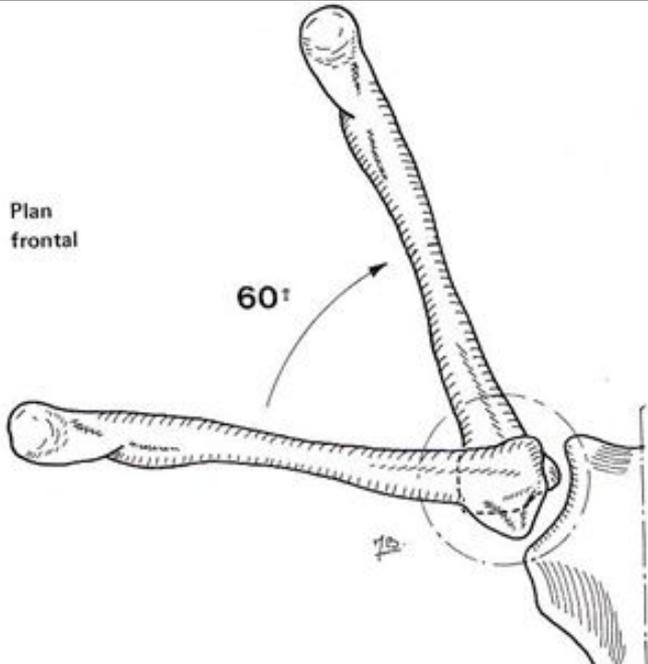
De l'abduction

Toutes les articulations du complexe participent à l'abduction.

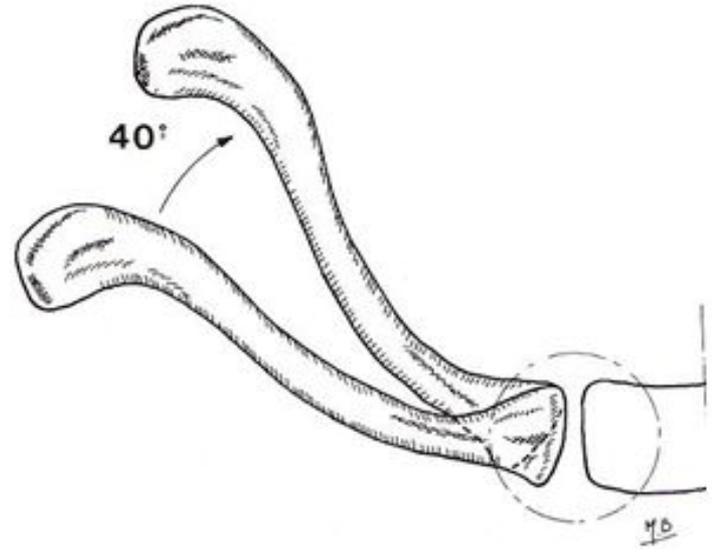
Cela représente une amplitude globale de 180° d'amplitude.



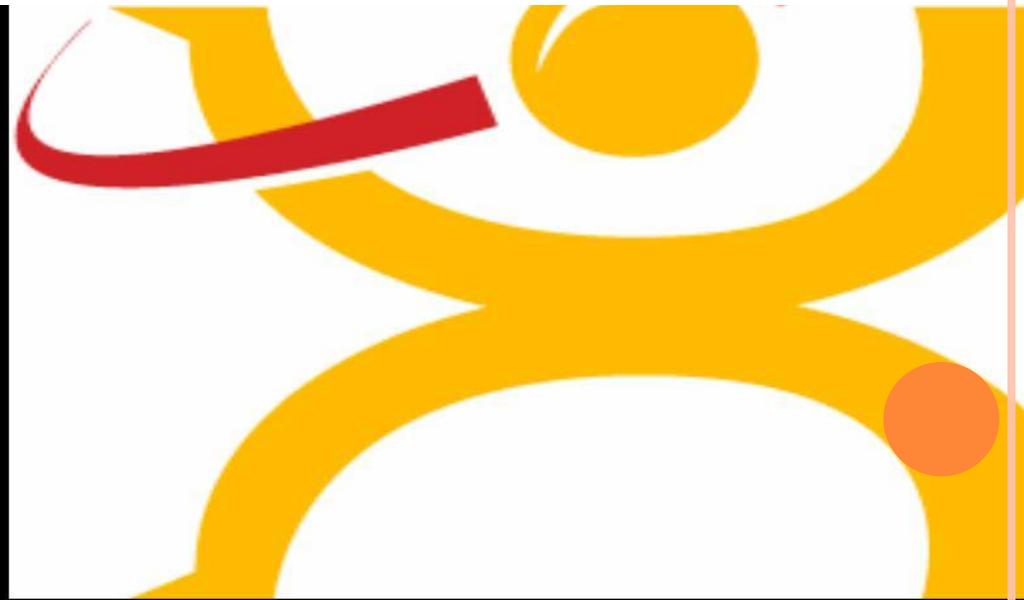
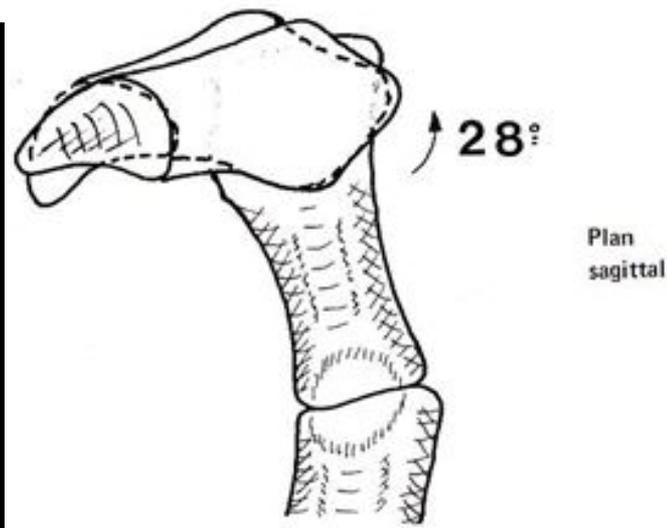
Plan frontal



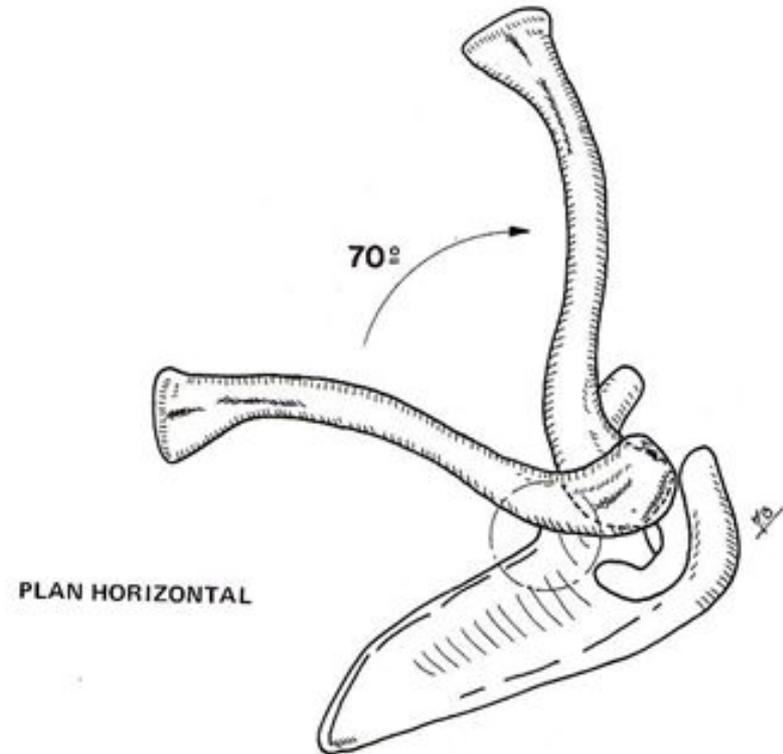
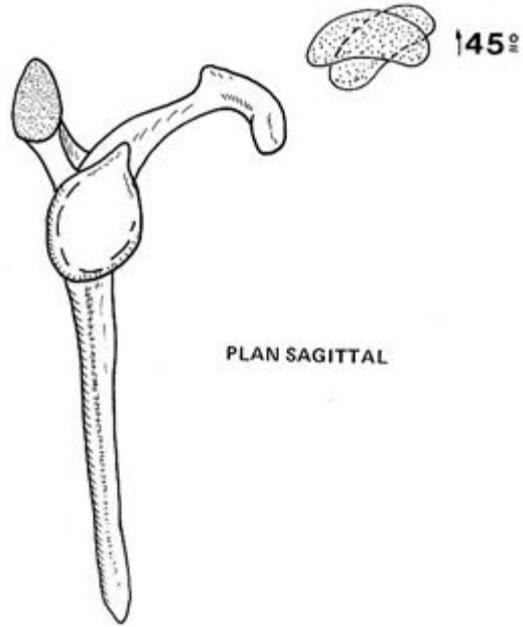
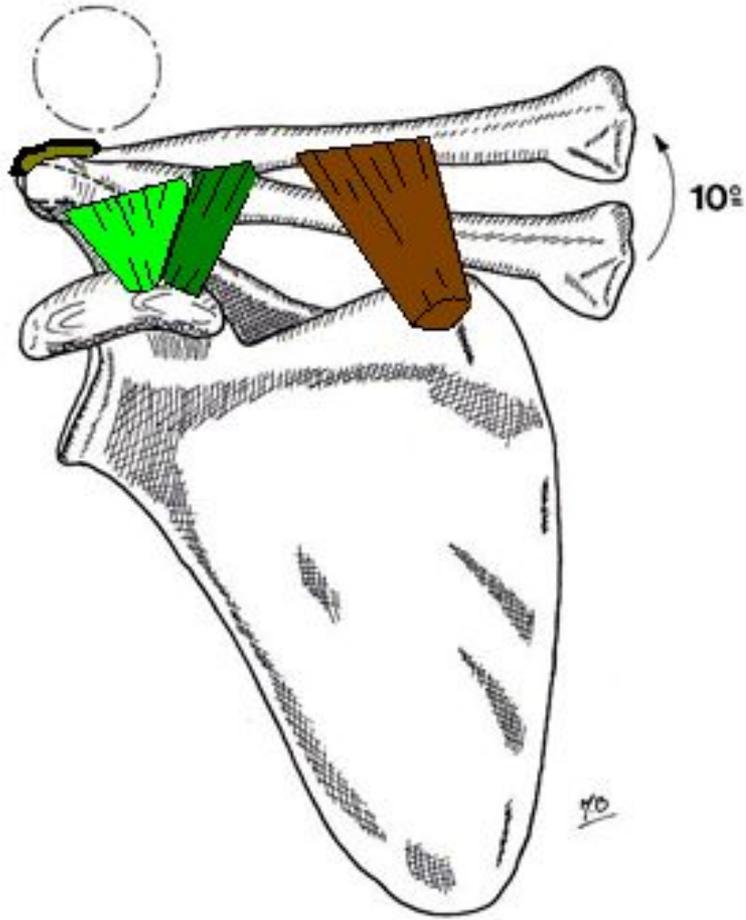
Plan horizontal



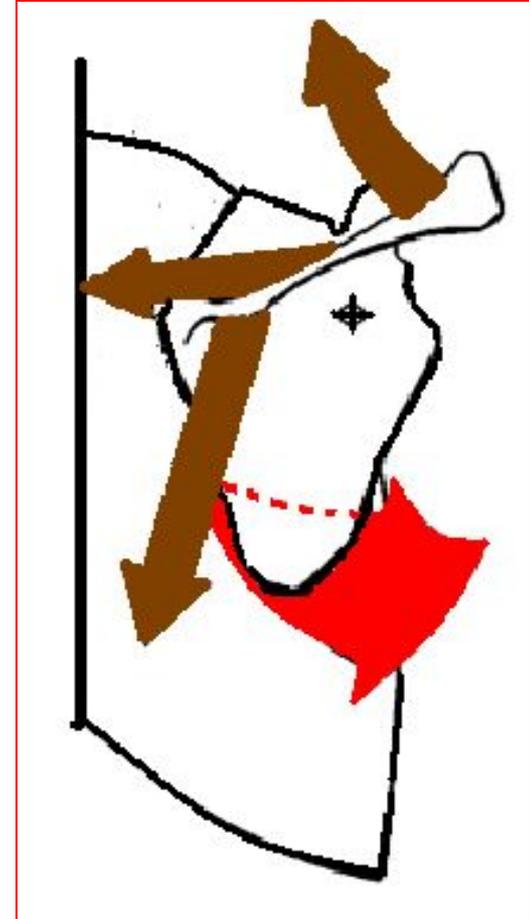
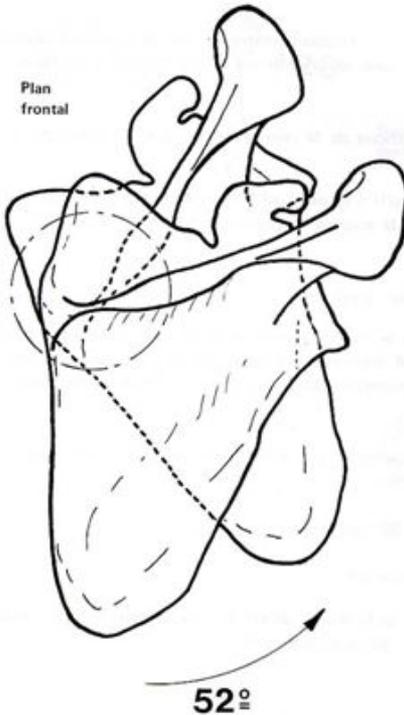
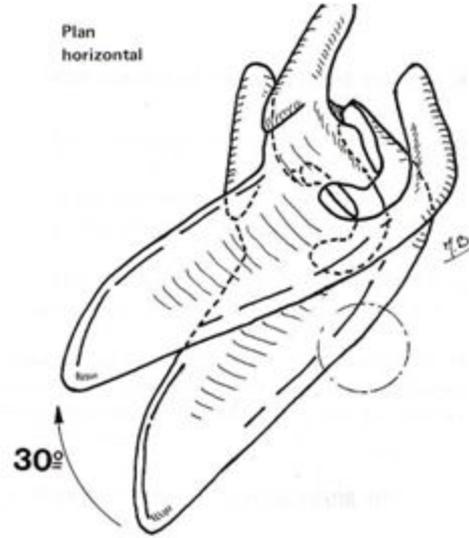
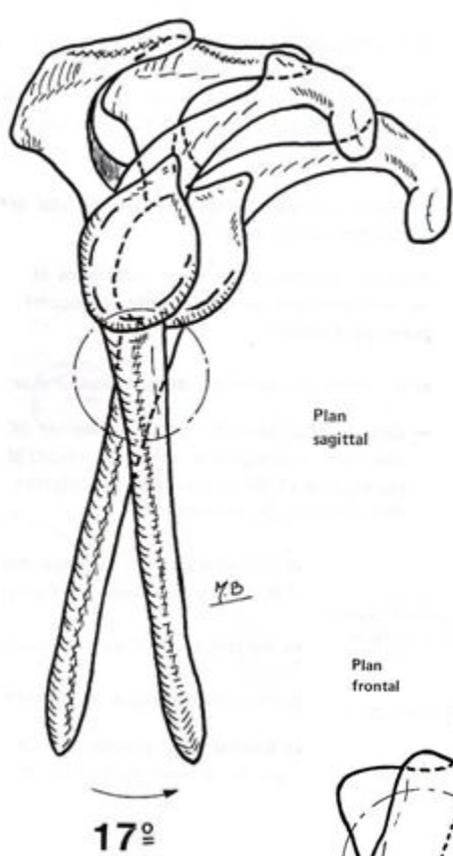
Plan sagittal



De l'abduction: CIR de

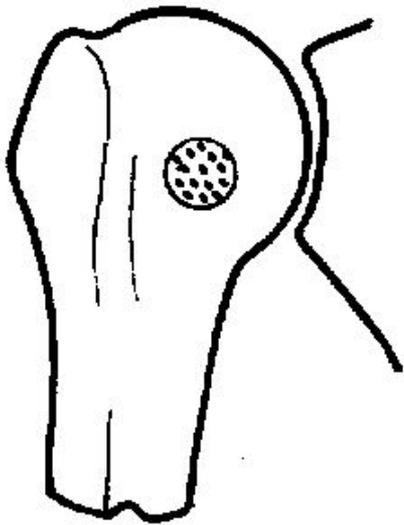


De l'abduction: CIR scapulo-thoracique

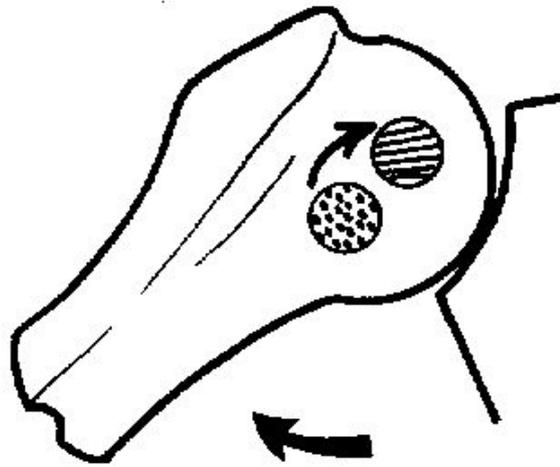


De l'abduction : CIR de la scapulo-humérale

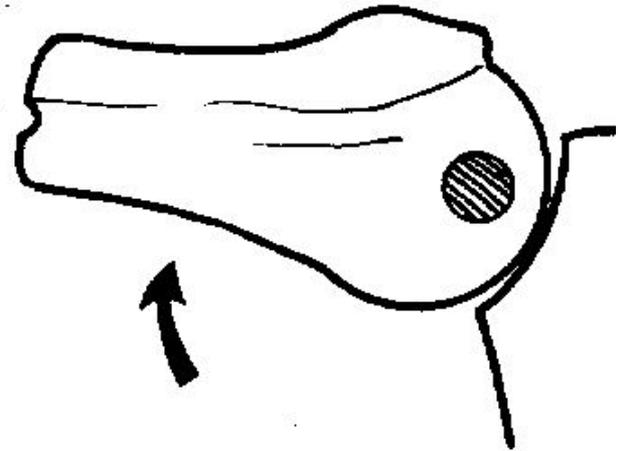
L'étude cinématique montre: déplacement des CIR : 2 zones (0- 50°; 50°- 90°)



< 50°



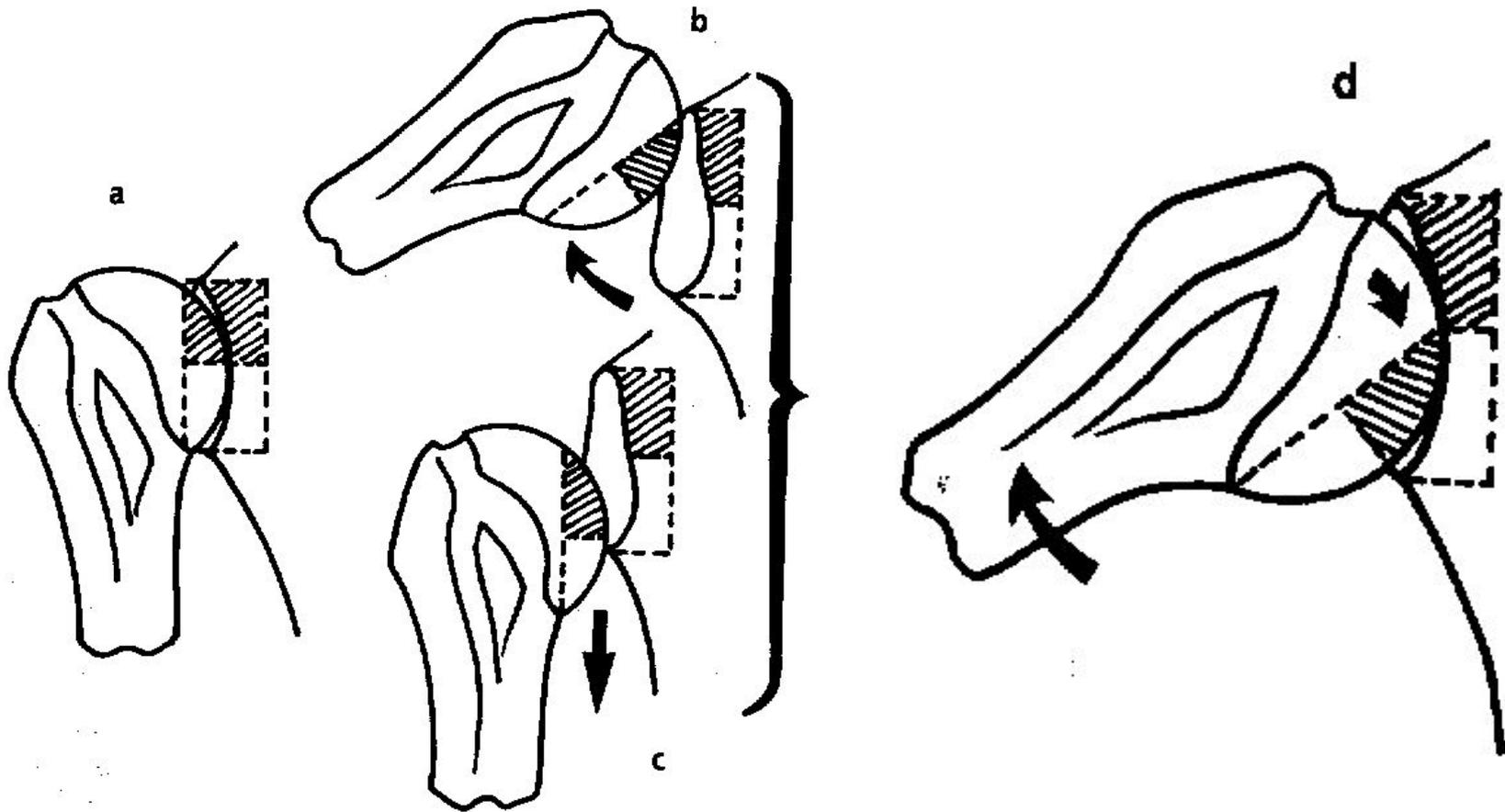
50°



> 50°

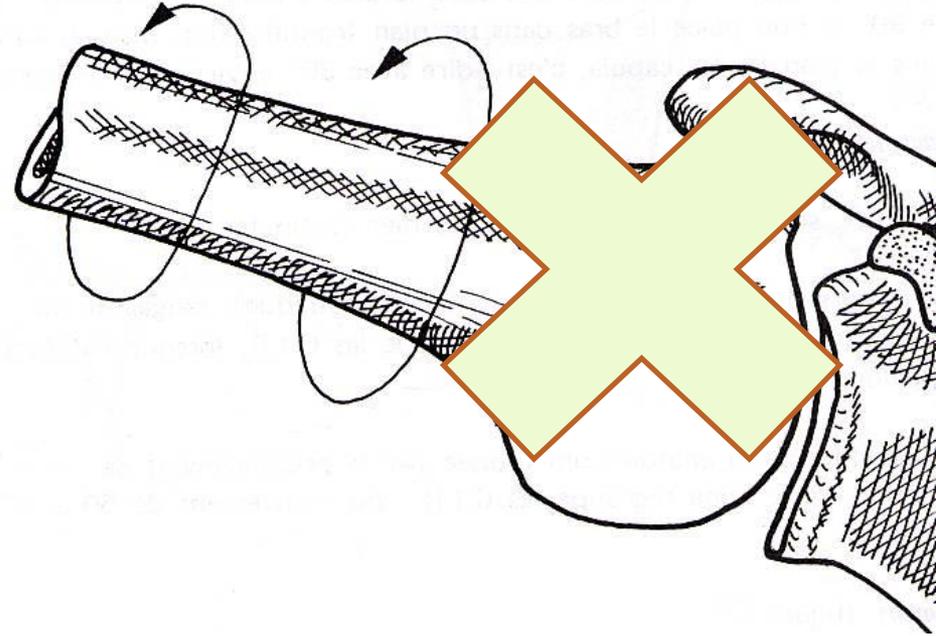
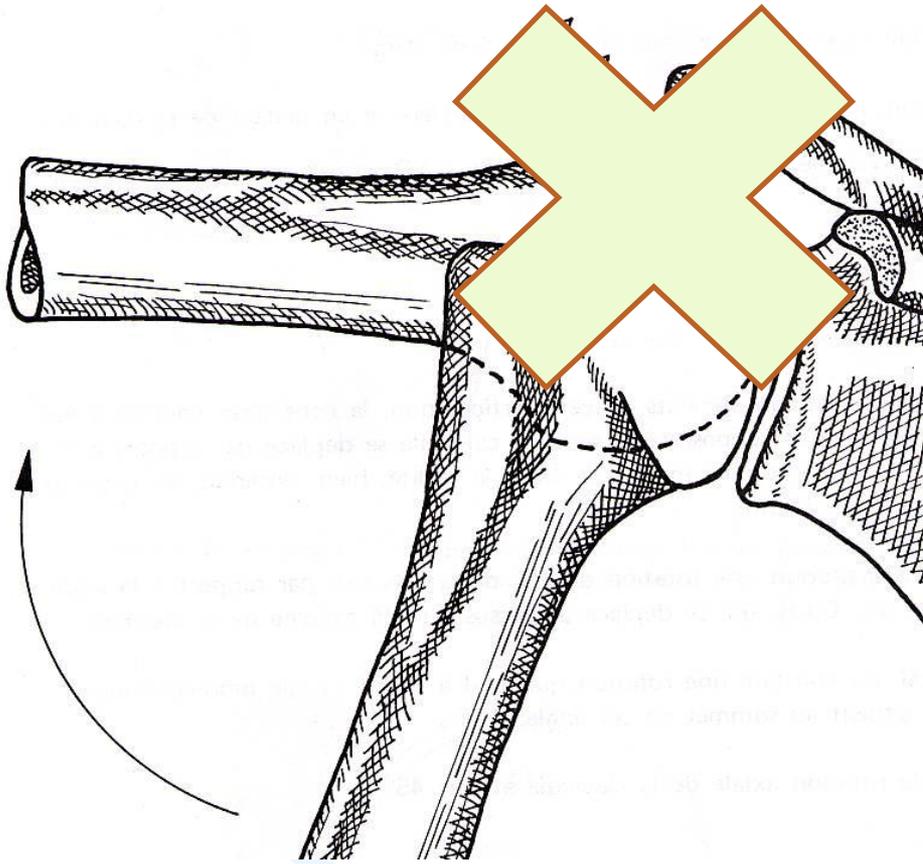
De l'abduction : déroulement du mouvement

Combinaison d'un roulement - glissement



De l'abduction :

sub acromiale

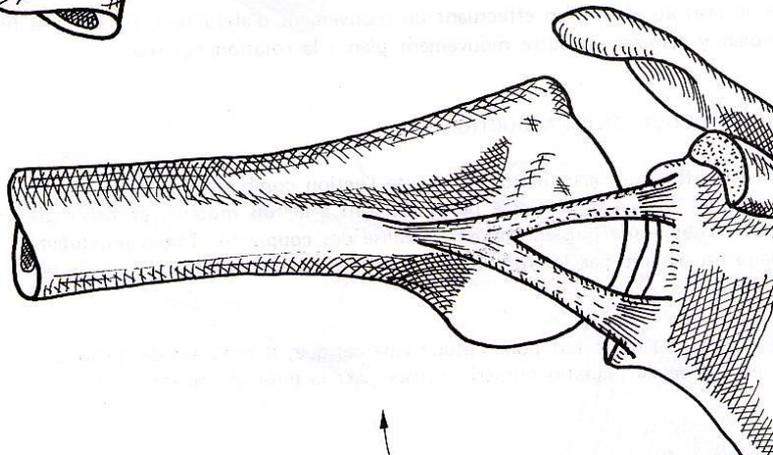
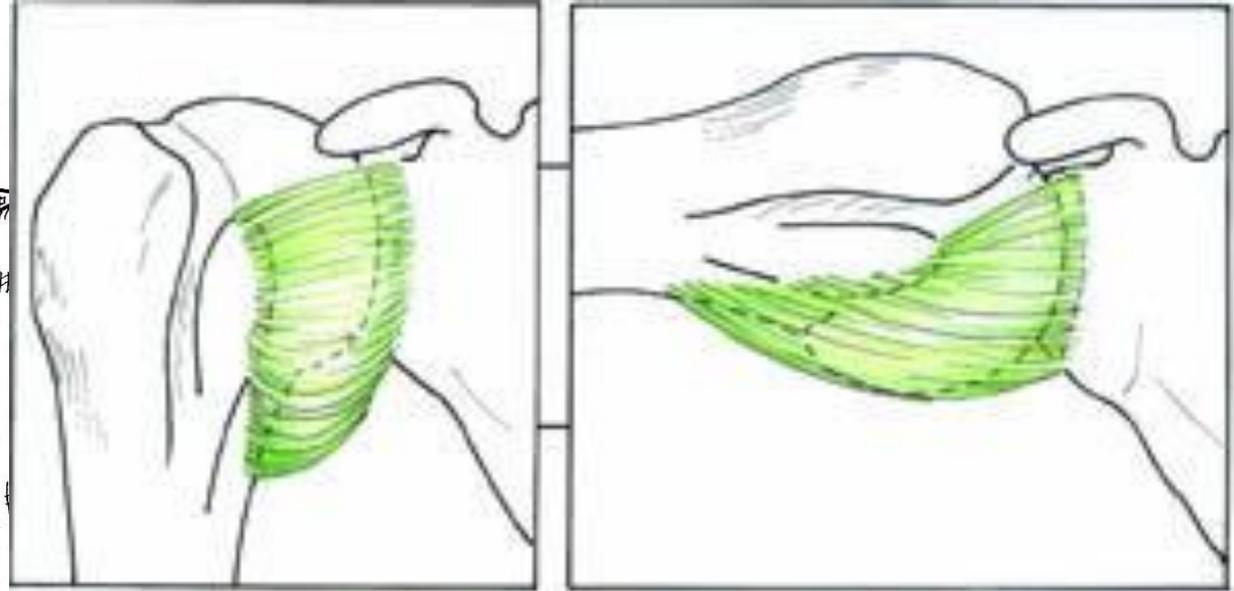
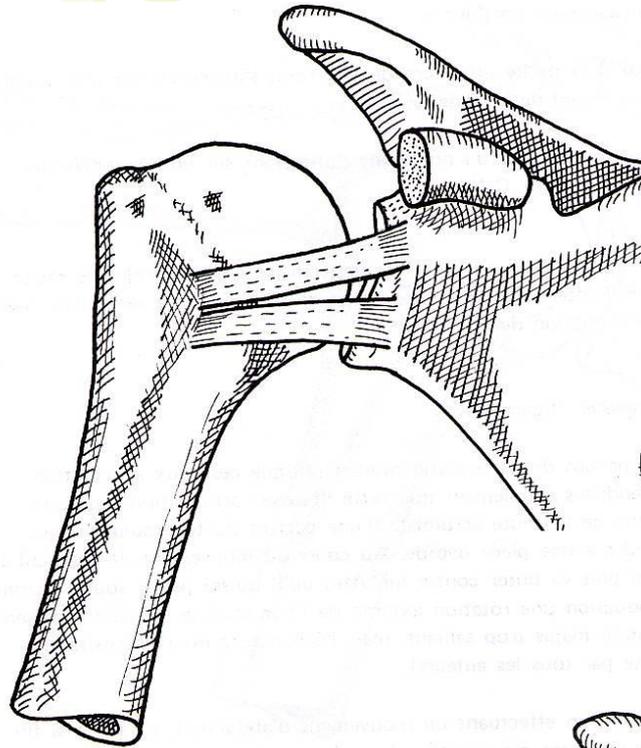


**AFFLEURAGE TUBERCULE MAJEUR DU LIGAMENT
CORACO-ACROMIAL SANS CONFLIT SI PAS DE
PATHOLOGIE INFLAMMATOIRE (GAGEY,1991)**

BIO-MECHANIQUE

BIOMECHANIQUE

Frein de l'abduction



- Mise en tension progressive
- Tension retardée si plan de l'omoplate



BIOMÉCANIQUE

De l'abduction

- ❑ **Muscles péri-articulaires**

- à la fois moteurs et stabilisateurs
- actions combinées: couples de forces musculaires

- ❑ **Muscles spécifiques:**

- deltoïde
 - supra-épineux
 - les autres muscles de la coiffe
- 

L'ABDUCTION

DELTOI

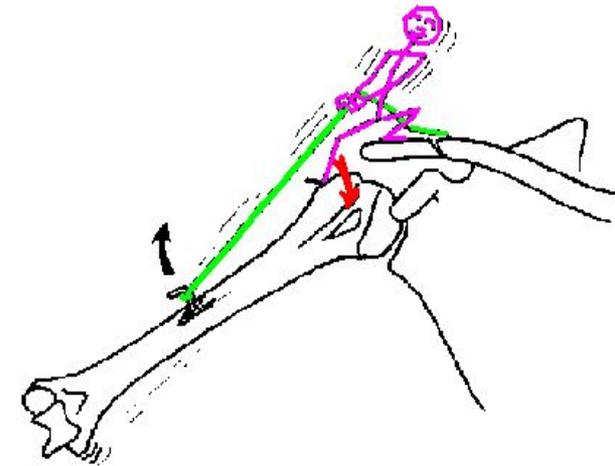
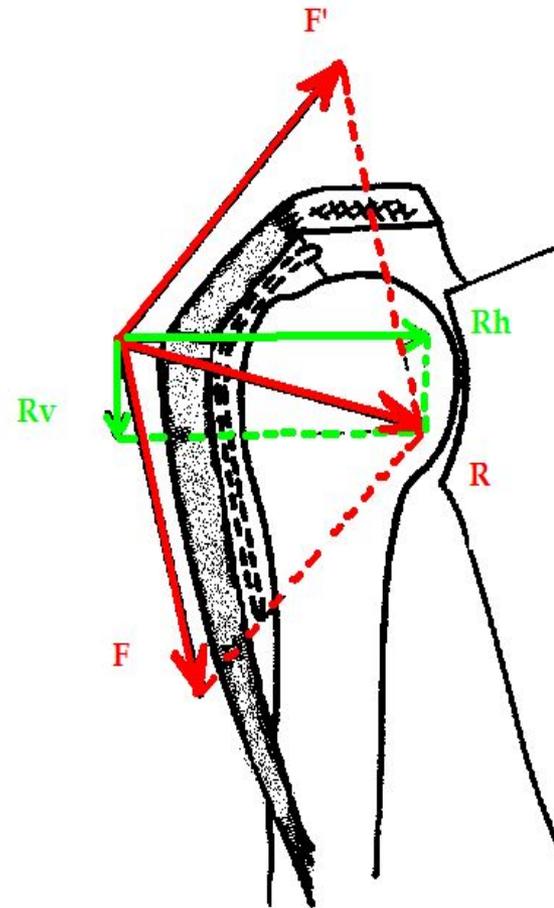
Décomposition de la force d'appui de deltoïde moyen

DE muscle capital, seul muscle latéral de l'épaule : sustentation de l'humérus.

□ Chef moyen: premier ordre lors de l'abduction

□ dans l'axe du mouvement : aspect multipenné :

□ réflexion contre le tubercule majeur : centrage permanent de la tête humérale.



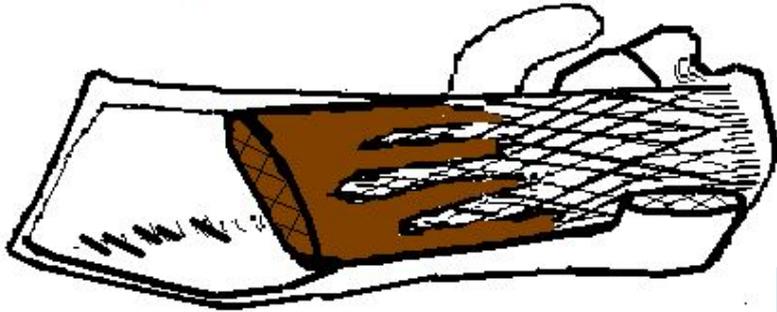
Action du deltoïde moyen sur l'humérus :
Elévation diaphysaire et
Abaissement crânial

L'ABDUCTION

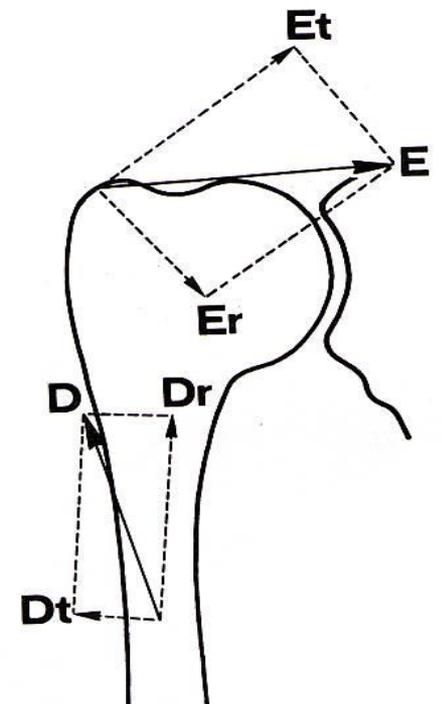
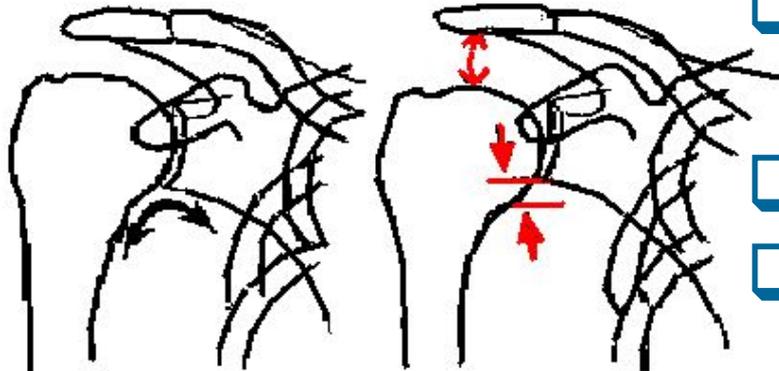
SUPRA

EPINEUX

Tendon multi penniforme du supra-épineux : centrage de la tête humérale et suspension de la tête



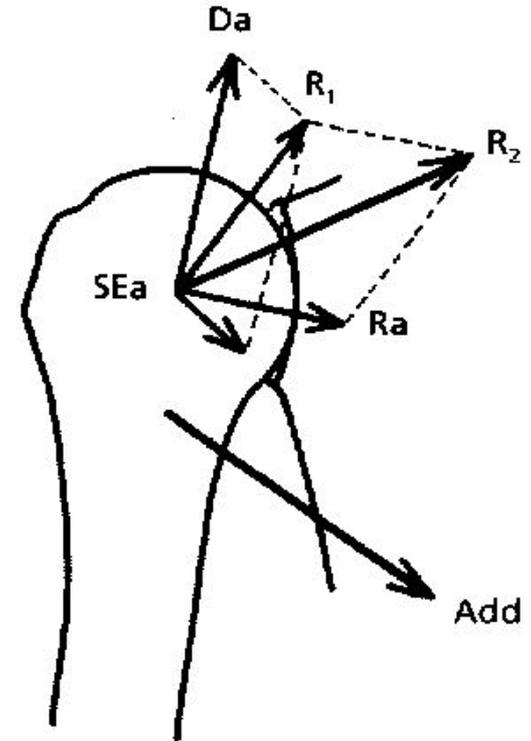
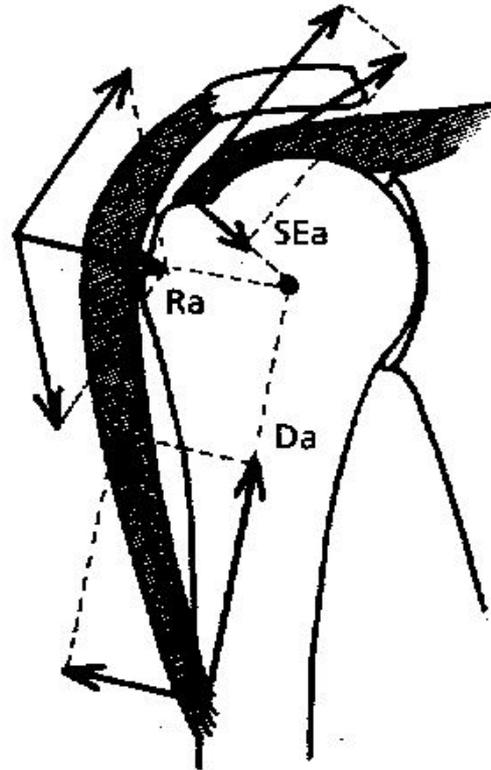
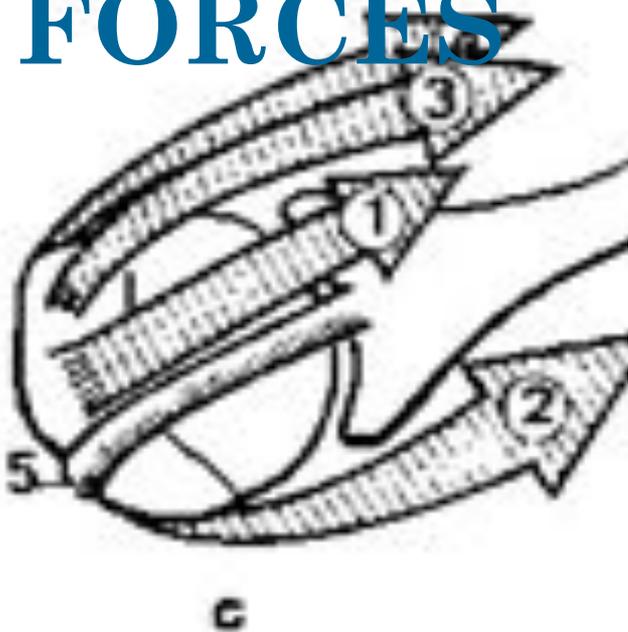
Subluxation inférieure et rupture du cintre



- ❑ muscle moteur et stabilisateur
- ❑ synergie dans abduction avec le Deltétoïde
- ❑ Particularité du tendon
- ❑ s'oppose à la force ascensionnelle du deltoïde

BIOMÉCANIQUE DE L'ABDUCTION

COUPLE DE FORCES



centrage permanent et coaptation = Evite la force luxante d'abduction

Muscles : sous-scapulaire, sous-épineux, petit rond (+LBP et les adducteurs)

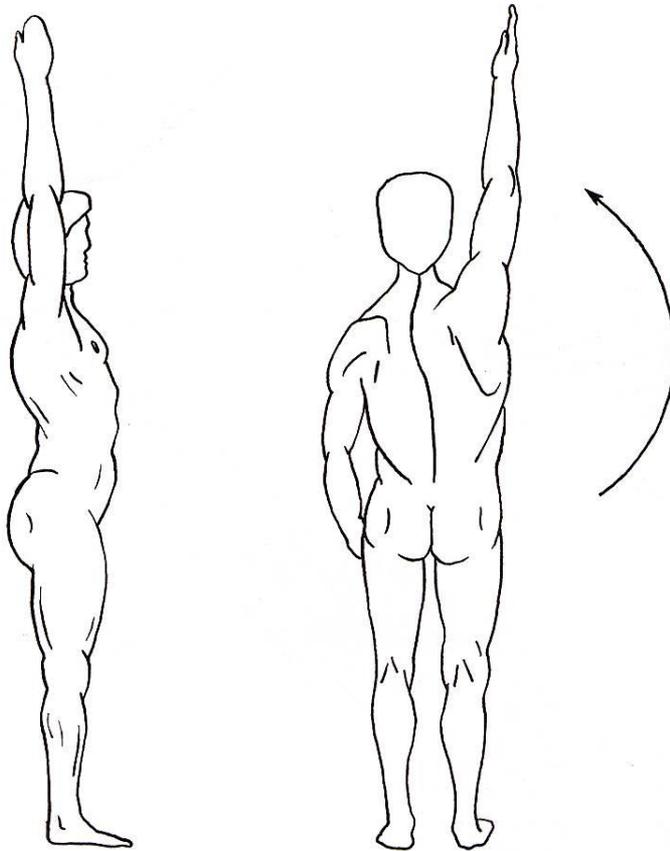
L'ABDUCTION

ABDUCTION

MAXIMALE : 180°

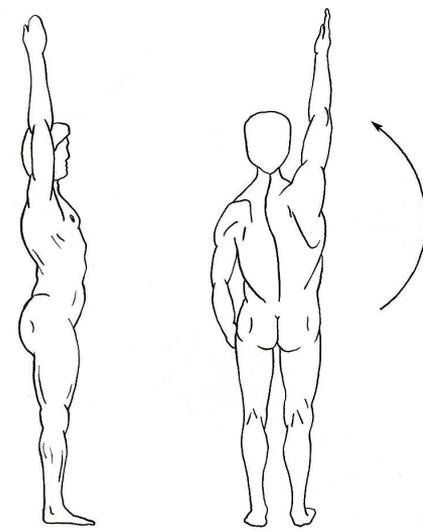
□ soit inclinaison latérale du tronc en abduction unilatérale

□ soit hyperlordose lombaire en abduction bilatérale



BIO-MÉCANIQUE DE L'ABDUCTION

RYTHME SCAPULO-HUMÉRAL

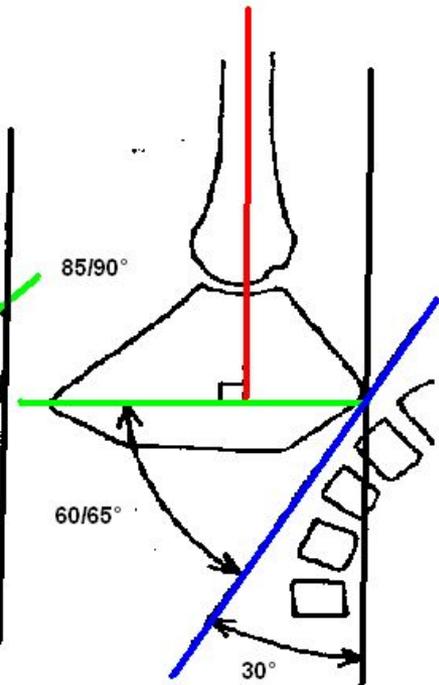
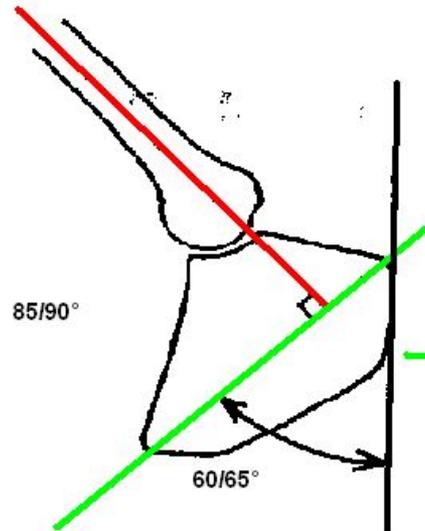
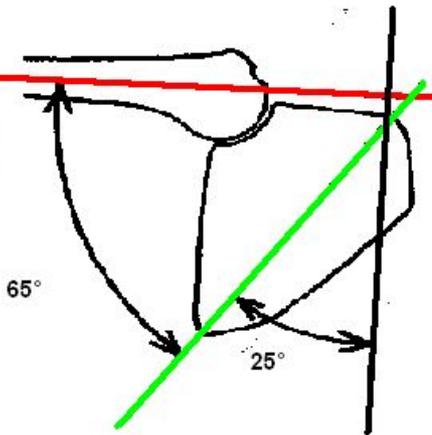
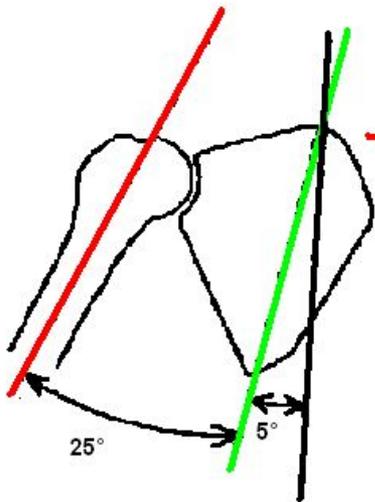


30°

90°

150°

180°



QUESTIONS

