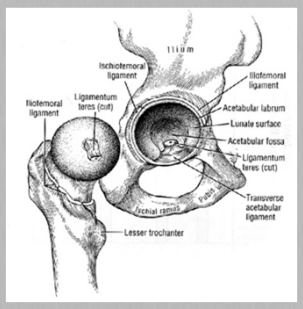
CINESIOLOGIA E
BIOMECÂNICA DOS
SEGMENTOS ARTICULARES
DO MEMBRO INFERIOR

Quadril

COMPONENTES DO COMPLEXO DO QUADRIL



PELVE

(isquio, ilio, pubis)

FÊMUR

COMPLEXO DO QUADRIL

ARTICULAÇÃO SINOVIAL, TIPO ESFERÓIDE

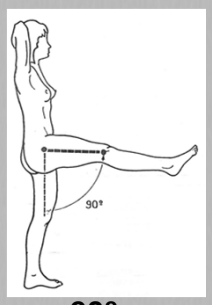
3 GRAUS DE LIBERDADE:

PLANO SAGITAL: MOV. FLEXÃO / EXTENSÃO

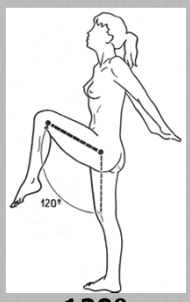
PLANO FRONTAL: MOV. ABDUÇÃO / ADUÇÃO

PLANO TRANSVERSO: ROT. MEDIAL / LATERAL

MOVIMENTOS DE FLEXÃO

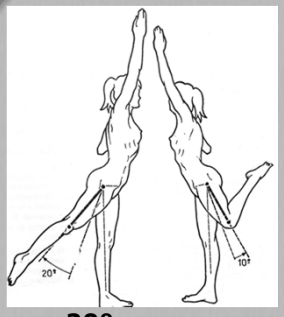


90º



120º

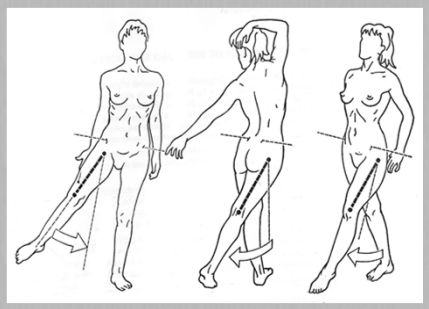
MOVIMENTOS DE EXTENSÃO



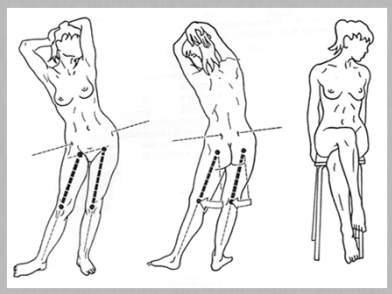
20º **10º**

30º

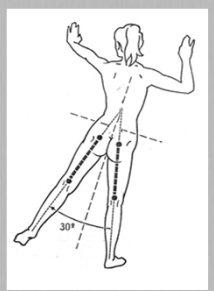
MOVIMENTOS DE ADUÇÃO



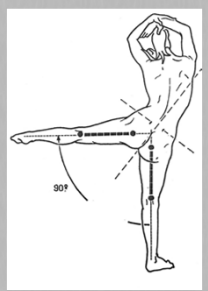
MOVIMENTOS DE ADUÇÃO



MOVIMENTOS DE ABDUÇÃO



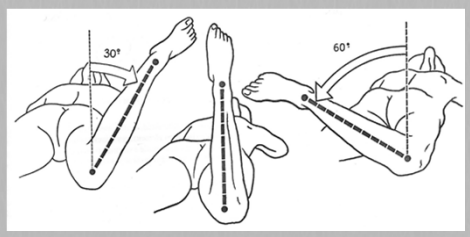
30º



90º

90º

MOVIMENTOS DE ROTAÇÃO



30º 60º

MOVIMENTOS DE ROTAÇÃO

60º

30º

AMPLITUDES FUNCIONAIS

- **Calçar sapatos com o pé no chão:**

- sagital = 124° frontal = 19° transversal = 15°

- **Calçar sapatos com o pé sobre a coxa do lado oposto:**

- sagital = 110° frontal = 23° transversal = 33°

- **Inclinar para pegar objetos:**

- sagital = 117° frontal = 21° transversal = 18°

- **Sentar e levantar de cadeiras:**

- sagital = 104° frontal = 24° transversal = 17°

- **Agachamento:**

- sagital = 122° frontal = 28° transversal = 26°

- **Subir escadas:**

- sagital = 67° frontal = 16° transversal = 18°

- **Descer escadas:**

- sagital = 36°

Estruturas da articulação do quadril

CÁPSULA ARTICULAR

Mais reforçada anteriormente

LÁBIO ACETABULAR

Anel fibrocartilaginoso

Função: aumentar congruência articular

Formato triangular

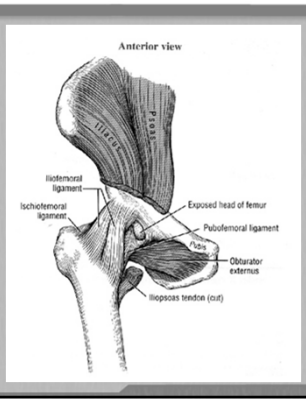
Insere-se na borda do acetábulo

Também se fixa com a cápsula articular para o lado de fora

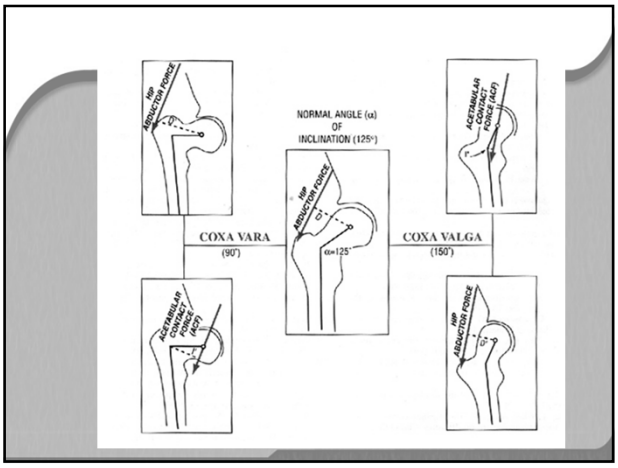
Fatores de coaptação articular

1- Peso (postura ereta)
2- Lábio acetabular
3- Ligamentos
4- Músculos
5- Pressão atmosférica

LIGAMENTOS DO QUADRIL



MOV.	ADM	LIMITANTES
Flexão	90º (joelho.ext)	IQT e Grácil
	120º (Joelho flex)	Fibras inf. lig. Isquiofemoral e cápsula inferior
Extensão	20º (joelho ext)	Predomin. lig. Iliofemoral e cápsula inf; alguns componentes lig. pubofemural e isquiofemoral
	10º (joelho flex)	Reto femoral
Abdução	40º	Lig. pubofemoral, cápsula inf., adutores e IQT
Adução	25º	Fibras sup. Isquiofemoral, trato iliotibial, abdutores
Rot. medial	30º	Lig. isquiofemoral, rotad. laterais (piriforme)
Rot. lateral	60º	Feixe lat. lig. Iliofemoral, trato iliotibial, rot. mediais



Posição de fechamento da articulação:

Por definição: é a posição de maior estabilidade articular

ABDUÇÃO – ROTAÇÃO LATERAL – FLEXÃO

MÚSCULOS ANTERIORES

Flexores Primários:

-**psoas ilíaco**

- **reto da coxa**

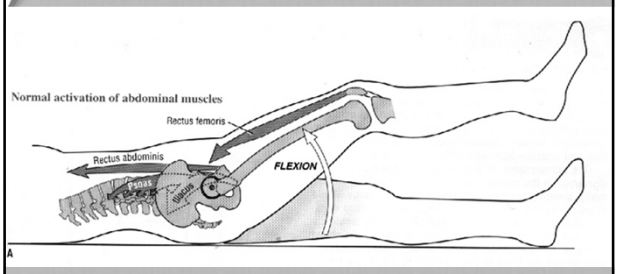
- **tensor da fáscia lata**

- **sartório**

Flexores Secundários:

Pectíneo, adutor longo e magno, grácil (40 e 50 º de flex)

Flexão Quadril musculatura abdominal



MÚSCULOS ANTERIORES

Adutores:

- **adutor longo**
- **adutor curto**
- **adutor magno**
- **pectíneo**
- **grácil**

MÚSCULOS VISTA LATERAL

Abdutores

-glúteos médio, mínimo

Função: abdução CCA e CCF; estabilizar pelve unilateral

-Tensor da fáscia lata

manter tensão da banda iliotibial

-

- marcha: a partir da fase de médio apoio, até o contato inicial do membro há importante ação do glúteo médio oposto para manter nivelamento da pelve

MÚSCULOS POSTERIORES

Extensores:

-glúteo máximo

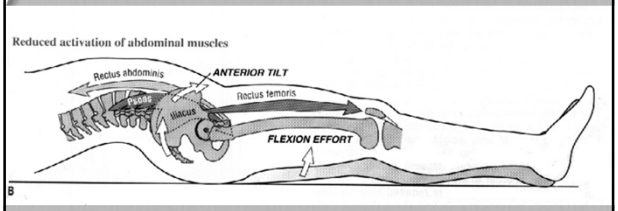
-IQT : bíceps femoral
semitendinoso
semimembranoso

MÚSCULOS POSTERIORES

ROTADORES LATERAIS

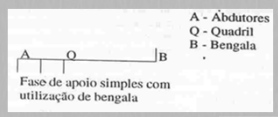
-obturadores externo e interno
-quadrado da coxa
- piriforme
- gêmeo inferior e superior

Flexão Quadril – musculatura abdominal

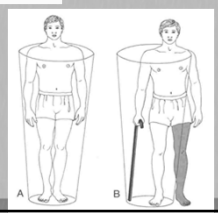


BENGALA

⇒ Bengala contra-lateral reduz a pressão sobre o quadril, eliminando ação de glúteos



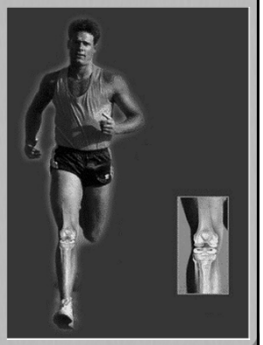
⇒ Melhora o equilíbrio do paciente ampliando os limites de estabilidade



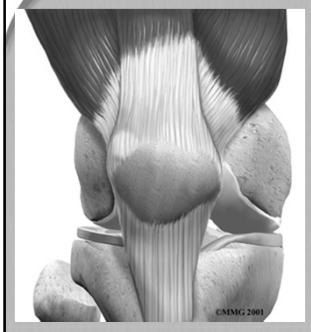
Joelho

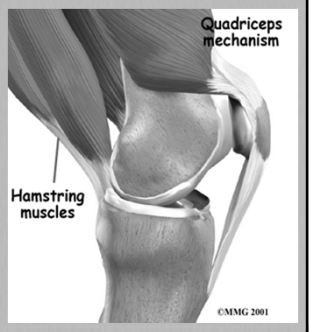
COMPLEXO DO JOELHO

Composto por 2 articulações distintas envoltas por uma única cápsula articular



Tibio Femoral Patelo Femoral



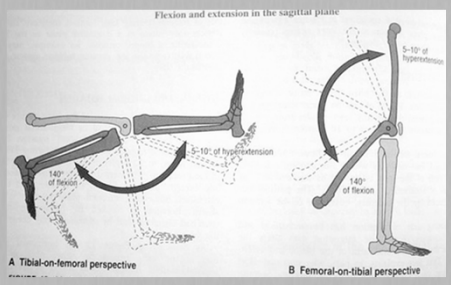


Articulação Tibiofemoral

- Fêmur distal + Tíbia proximal Articulação condilar 2 graus de liberdade

Amplitude de Movimento (ADM)

- Flexão = 130 – 140° • Extensão = - 5 a -10° (normal)

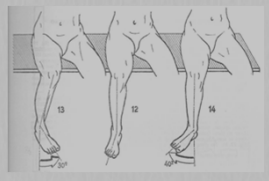


Rotações

Articulação tibiofemural

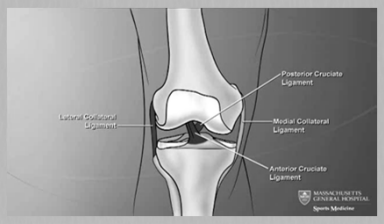
Rotação Medial 30° RotaçãoLateral 40º

- Joelho parcialmente flexionado



Aspectos gerais Joelho

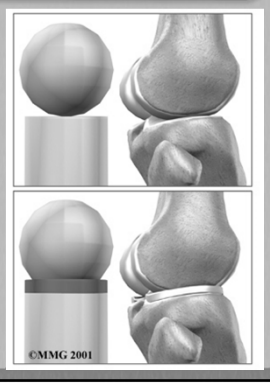
- Video OA



Incongruência entre os côndilos femorais e os platôs tibiais

Como aumentar a congruência articular?

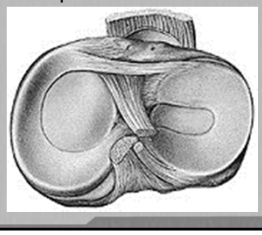
MENISCOS



MENISCOS – CITROEN

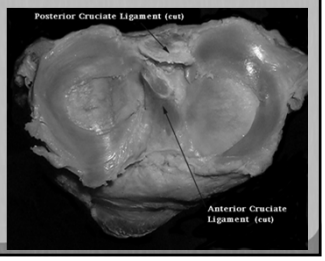
São discos articulares cartilaginosos assimétricos

- Menisco medial – semicírculo
- Menisco lateral - quase um anel



Menisco Medial

- Fixado ao LCM, LCA e cápsula adjacente
- Menos móvel que o Menisco Lateral
- Muito mais lesado que o Menisco Lateral.

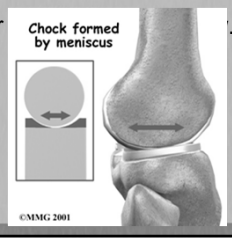


Menisco Lateral

- Fixado ao LCP, Poplíteo (via cápsula) e aos ligamentos Menisco-femoral posteriores
- Conexões consideradas frouxas permitindo ao Menisco Lateral certa mobilidade
- O tendão do músculo poplíteo passa entre o LCL e a borda externa do Menisco Lateral.

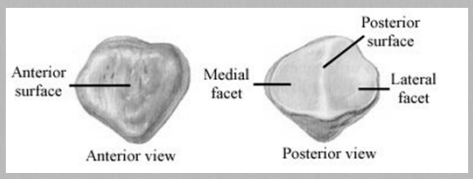
MENISCOS

- Devem permanecer abaixo dos côndilos femorais e acompanhar o rolamento deles;
- A incapacidade dos meniscos em sofrer distorção na direção apropriada pode resultar . articular .

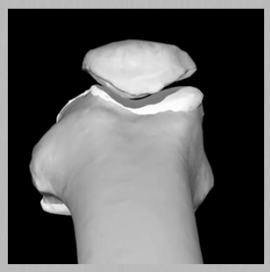


Articulação Patelofemoral

- Ligamento patelar fixado entre o ápice da patela e a tuberosidade tibial;

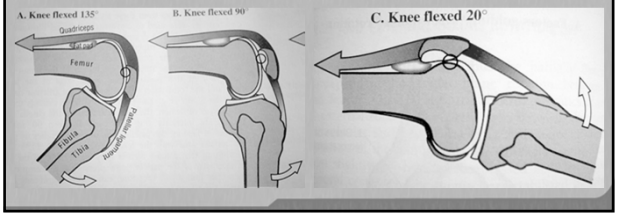


Movimento patela



Articulação Patelo Femoral – Cinemática

- Em 135° flexão a porção lateral da faceta lateral da patela está em contato com o fêmur próximo ao pólo superior, a patela repousa na tróclea.
- Em 90° flexão a região de contato da patela migra inferiormente



Ligamentos

- Responsáveis pela estabilidade articular.

Eles resistem ou controlam:

- Excessiva extensão de joelho;
- Estresse em valgo ou varo;
- Deslocamento anterior ou posterior da tíbia abaixo do fêmur;
- Rotação medial ou lateral da tíbia abaixo do fêmur;
- Combinações de deslocamentos em AP e rotações da tíbia.

Ligamentos Colaterais

- Ligamento Colateral Medial (LCM)
- Ligamento Colateral lateral (LCL)

Principal função é a de limitar movimentos excessivos no plano frontal;

Resistem a extremas rotações medial e lateral quando o J está em flexão;

Estão tensos na extensão total do joelho, logo resistem a hiperextensão.

Ligamentos Cruzados

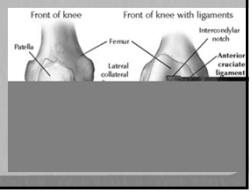
✓Intra-capsulares e extra sinovial

✓Suprimento sanguíneo proveniente de pequenos vasos da membrana sinovial e tecidos moles adjacentes;

São nomeados de acordo com suas fixações na tíbia!!!

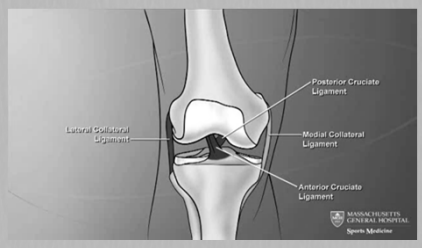
Ligamentos Cruzados

- Gera maior resistência às forças de cisalhamento AP entre F e T;
- Atuando juntos resistem a todos os movimentos extremos do J;
- Não se recuperam sozinhos, logo uma cirurgia se faz necessário;
- Lesão gera instabilidade importante J;
- São grossos e fortes

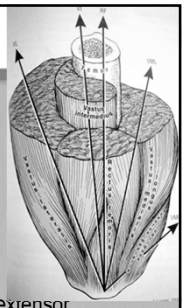


Ligamentos (videos)

- Tensao ligamentos



Músculos extensores



Extensores:

Quadríceps femoral (QUA):

1. Reto femoral → produz 20% do torque
2. Vasto lateral
3. Vasto intermédio
4. Vasto medial → produzem 80% do torque extensor

Se unem em tendão comum – tendão do quadríceps – Lig. Patelar

MÚSCULOS FLEXORES	MÚSCULOS ROTADORES
• Semimembranoso	• Semimembranoso (RM)
• Semitendinoso	• Semitendinoso (RM)
• Bíceps femoral	• Bíceps femoral (RL)
• Sartório (Q e J)	• Sartório (RM)
• Grácil (Q e J)	• Grácil (RM)
• Poplíteo	• Poplíteo (RL do F em CCF, RM da T em CCA)
• Gastrocnêmios.	

Alinhamento Normal do Joelho – Plano Frontal

VALGO FISIOLÓGICO

- Fêmur proximal apresenta 125° de inclinação
- Devido ao eixo anatômico do fêmur – oblíquo
- Dirigido inferior e medialmente de proximal para distal
- Superfície articular da tíbia é horizontal
- Formação de ângulo medial à articulação de 185° a 190°.

Desvios de Alinhamento

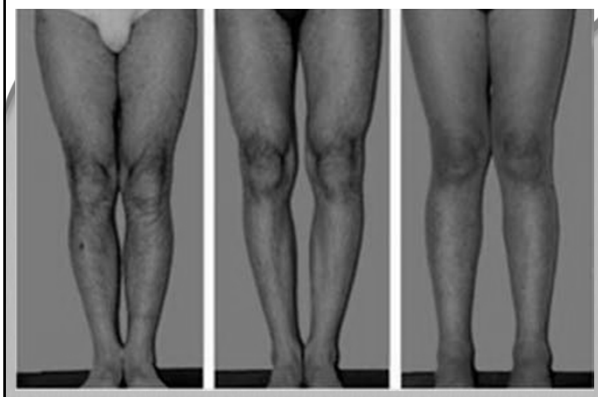
Podem ser causados por alteração no ângulo tíbio femoral.

- Genu Valgum (knock knee)

Ângulo lateral menor que 170°

- Genu Varo (bow-leg)

Ângulo lateral acima de 180°



Genu Varo

- leve - aumenta a compressão sobre o menisco medial em 25%
- 5 ° de varo - aumenta as forças em 50%.

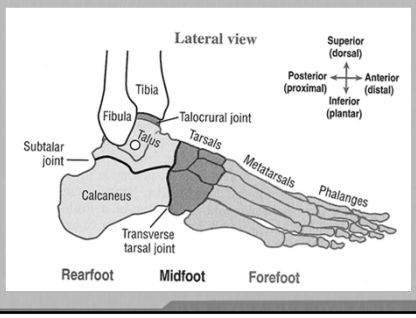
Genu Valgo

- Aumento de força compressiva no côndilo lateral
- Aumenta o estresse de estiramento sobre as estruturas mediais

Tornozelo & Pé

TORNOZELO

Formado por <u>tíbia, fíbula e tálus</u>



Movimentos do Tornozelo

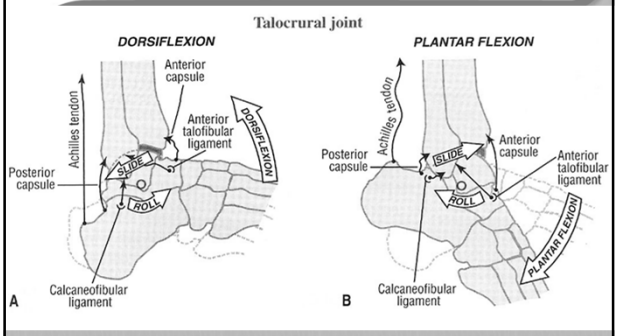
Tipo Gínglimo – 1 grau liberdade

Plano sagital – eixo Látero-lateral

Flexão: 20 a 30°

Extensão: 30 a 50°

Artrocinemática - Tálus



deslizamento e rolamento

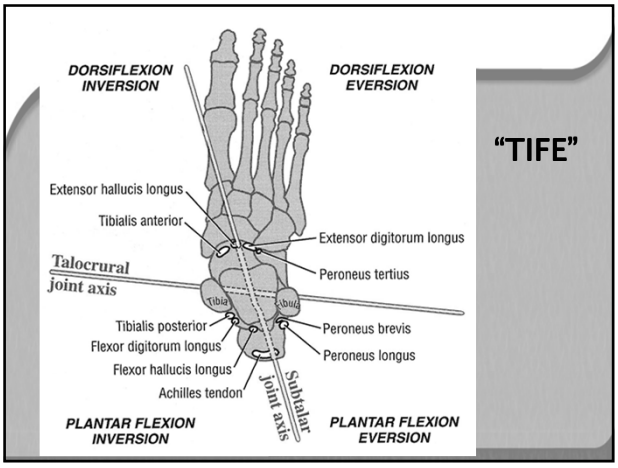
Estabilidade do Tornozelo

MEDIAL

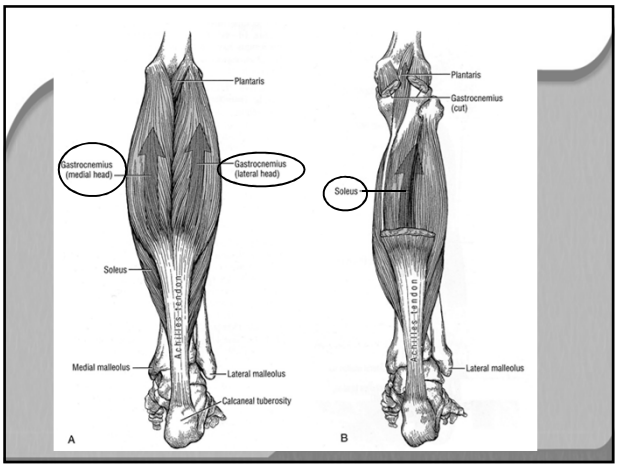
- Ligamento deltóide: tibiotalar anterior, tibiocalcaneo (tibiotalar posterior),tibionavicular

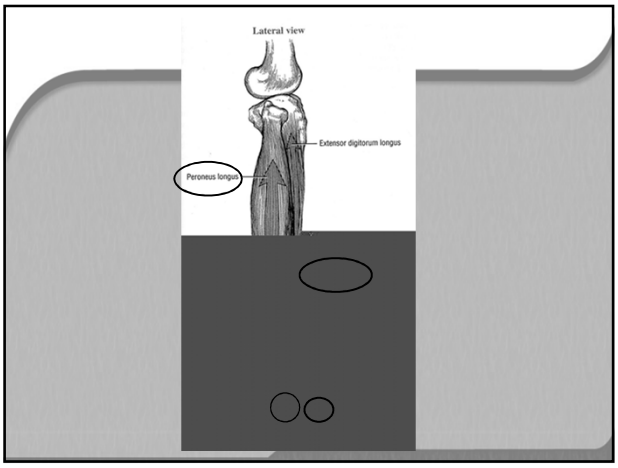
LATERAL

- Ligamento tibiofibular posterior
- Ligamento talofibular posterior
- Ligamento talofibular anterior
- Ligamento calcaneofibular

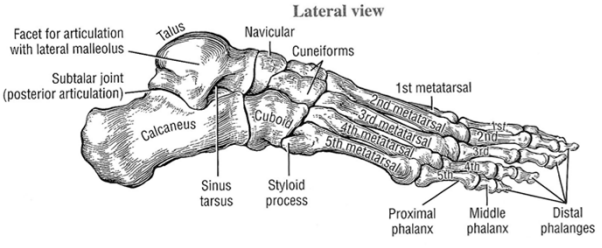


"TIFE"

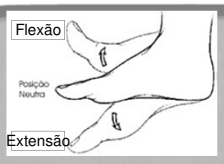

Plantaris
Gastrocnemius (medial head)
Gastrocnemius (lateral head)
Soleus
Achilles tendon
Medial malleolus
Lateral malleolus
Calcaneal tuberosity
A
Plantaris
Gastrocnemius (cut)
Soleus
Achilles tendon
Lateral malleolus
B


Lateral view
Extensor digitorum longus
Peroneus longus

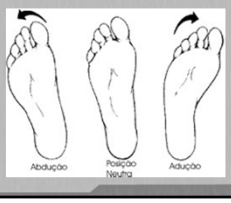
PÉ


Lateral view
Facet for articulation with lateral malleolus
Talus
Navicular
Cuneiforms
Subtalar joint (posterior articulation)
1st metatarsal
2nd metatarsal
3rd metatarsal
4th metatarsal
5th metatarsal
Calcaneus
Cuboid
Sinus tarsus
Styloid process
Proximal phalanx
Middle phalanx
Distal phalanges

Tornozelo **Pé**



Pé



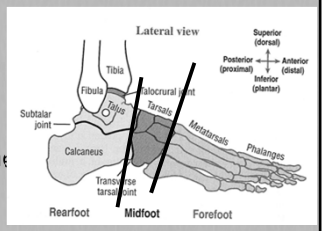
Movimentos da subtalar

– Plano frontal – eixo antero-posterior
Abdução: 10º
Adução :20º

– Plano transverso – eixo longitudinal (ao segmento):
Inversão: 10º
Eversão: 20º

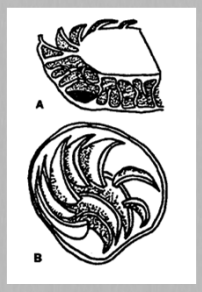
DIVISÃO SISTEMÁTICA DO PÉ

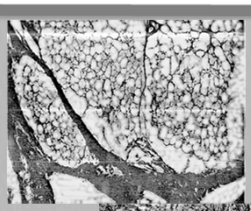
ANTEPÉ :
calcâneo, tálus
1 articulação
MEDIOPÉ: navicular,
cubóide e 3 cuneiform
8 articulações
RETROPÉ: metatarsos, falanges
4 articulações + coxim fibrogorduroso



Coxim Adiposo

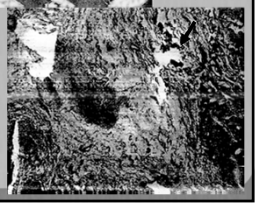
Septos

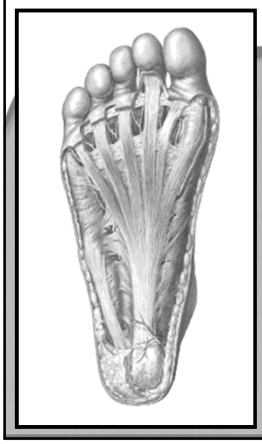




Criança

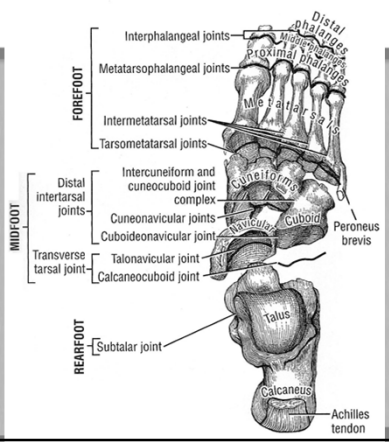
60 anos





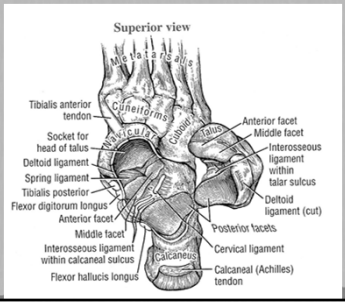
FÁSCIA PLANTAR

ARTICULAÇÕES DO PÉ



ARTICULAÇÃO SUBTALAR

- ✓Formada pelo calcâneo e tálus
- ✓1 grau de liberdade: pronação; supinação



Pronação

Componentes:

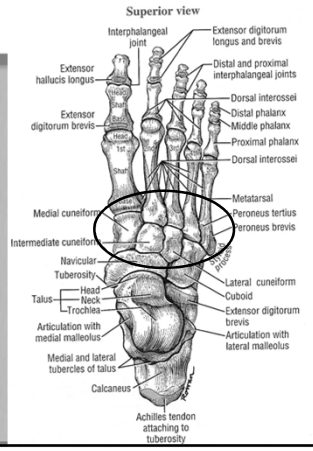
eversão abdução (flexão)

Supinação

Componentes:

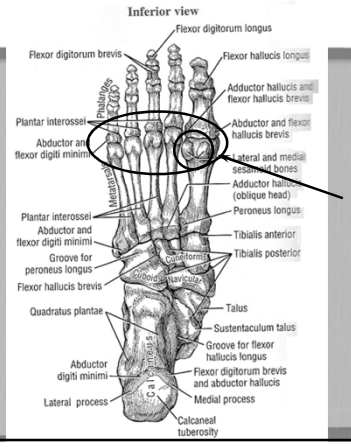
inversão adução (extensão)

ARTICULAÇÕES TARSOMETATARSIANAS



Prono/ supinação: poucos graus, ajustes

ARTICULAÇÕES METATARSOFALANGEANAS



Articulações Metatasofalangianas

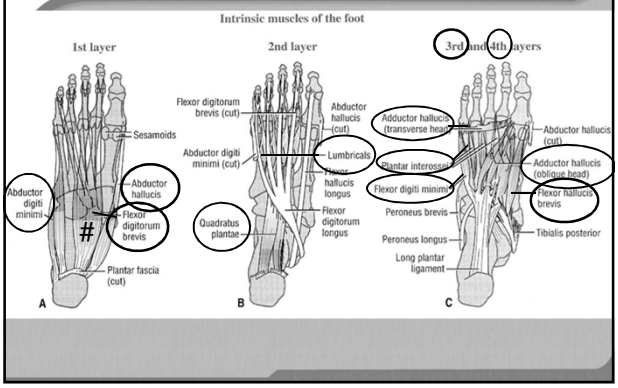
- ✓ Cabeça dos metatarsos – base das falanges proximais
- ✓ **Eixo Oblíquo:**
  - ✓ Extensão (no sentido da flexão T)
  - ✓ Flexão (no sentido da extensão T)
  - ✓ São acompanhados de inv/ever

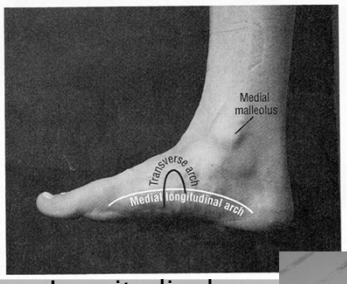
Articulações Interfalangianas

Sinoviais com 1 grau de liberdade :

flexão / extensão

MÚSCULOS INTRÍNSECOS

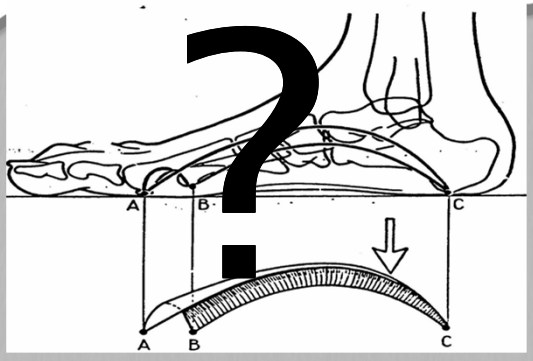




3
arcos plantares

Longitudinal medial e lateral

Transverso

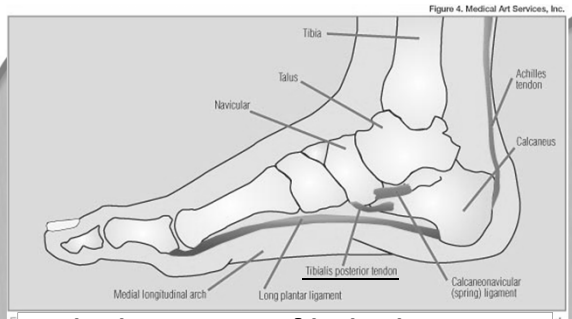


?

ARCO TRANSVERSO

Art: intercuneiforme e cuneocubóide

ARCO LONGITUDINAL MEDIAL



Tibial posterior, fibular longo e flexor longo hálux + aponeurose

ALM

Tibial posterior, fibular longo e flexor longo hálux + aponeurose

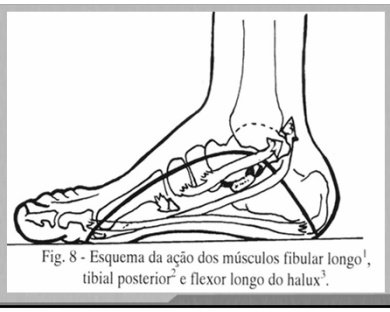
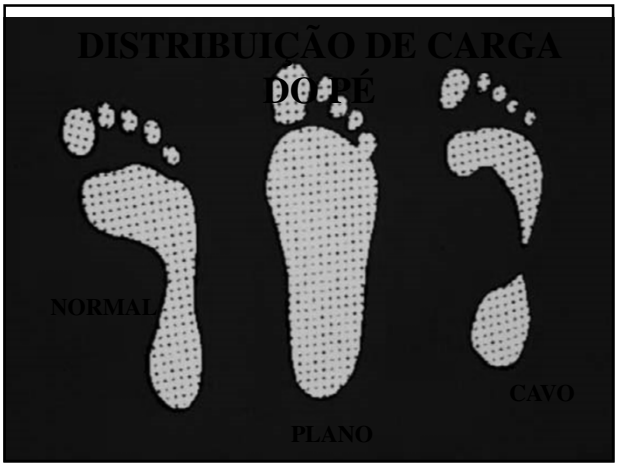


Fig. 8 - Esquema da ação dos músculos fibular longo[1], tibial posterior[2] e flexor longo do halux[3].

DISTRIBUIÇÃO DE CARGA DO PÉ



IMPRESSÕES PLANTARES

- Método simples, rápido, não-invasivo e baixo custo para caracterizar a estrutura morfológica do pé

Pedígrafo