

Fundamentos da Biomecânica

CINESIOLOGIA E BIOMECÂNICA DA COLUNA VERTEBRAL

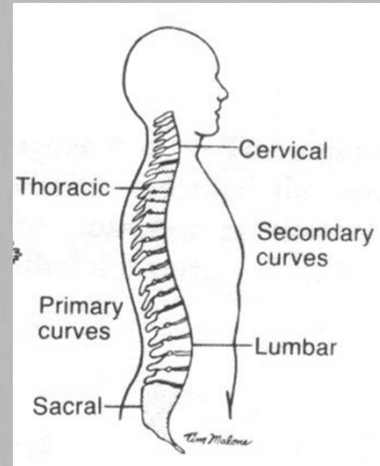
Estrutura da Coluna Vertebral

33 Vértebras

- 7 cervicais
- 12 torácicas
- 5 lombares
- 5 sacrais (fundidas)
- 4 - 5 coccígeas (fundidas)



Curvaturas da Coluna Vertebral

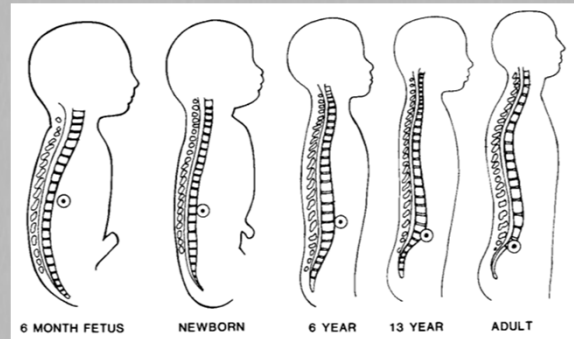


Desenvolvimento das Curvaturas da Coluna Vertebral



Desenvolvimento das Curvaturas da Coluna Vertebral

- A curva em "C" muda para 04 curvas quando o CG abaixa e o peso da cabeça é reduzido.

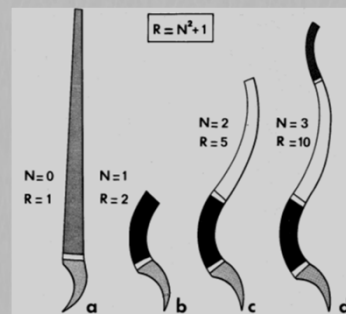


6 MONTH FETUS NEWBORN 6 YEAR 13 YEAR ADULT

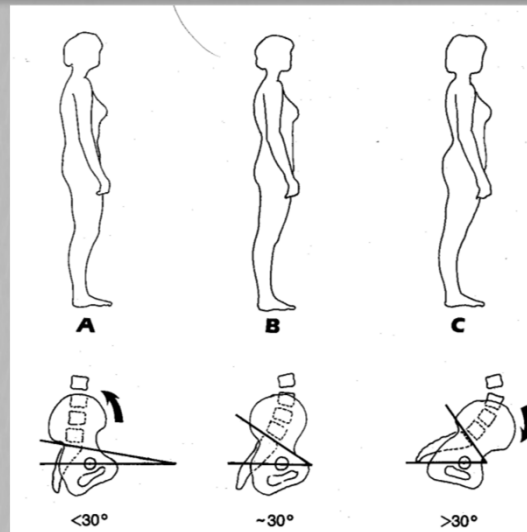
Curvaturas Coluna

A posição do quadril afeta curvaturas coluna

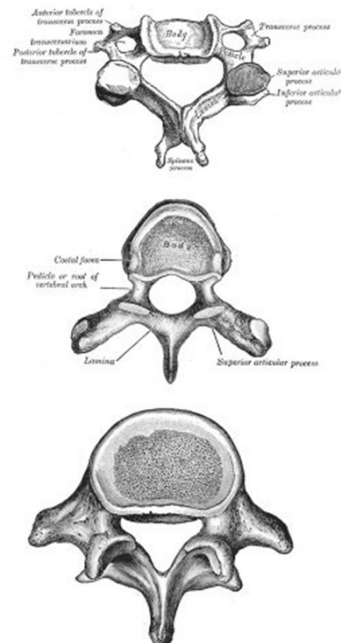
A curvatura NATURAL deve ser preservada para manutenção da capacidade de resistir a sobrecargas

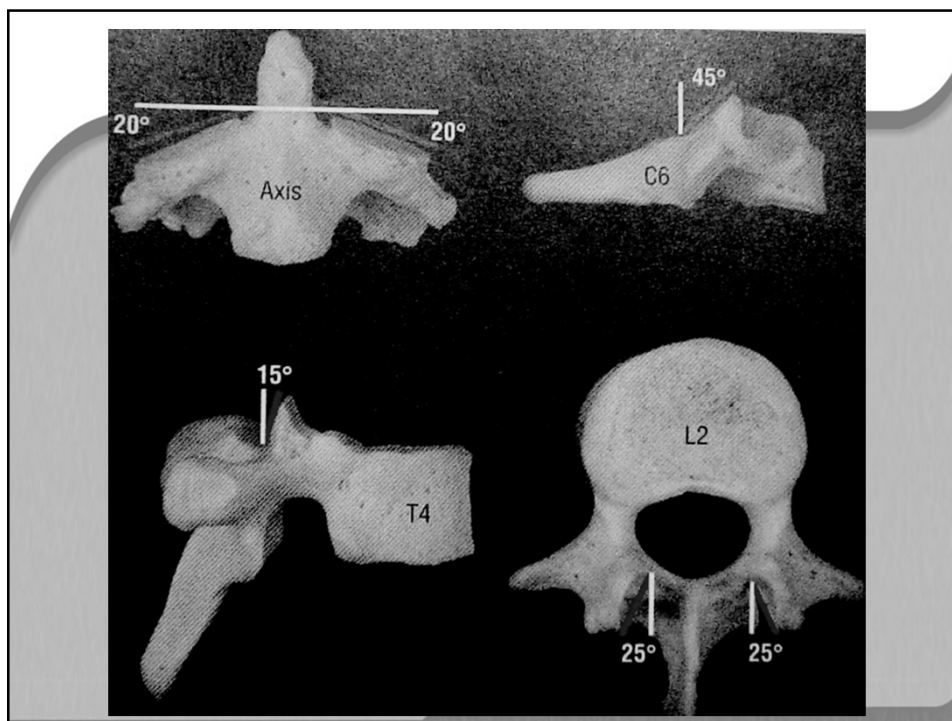


Posição coluna X Posição quadril



A direção e quantidade de movimento nas regiões da coluna são determinadas pela direção das articulações facetárias bilaterais.





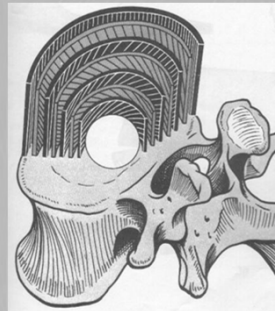
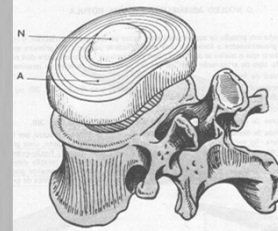
Mobilidade Coluna Vertebral

Movimento é fundamental para nutrição discal

C1 - C2	FACETAS PARALELAS AO EIXO TRANSVERSO - BOA MOBILIDADE
C3 - C7	45° - FLEXÃO ; EXTENSÃO; FLEXÃO LATERAL ; ROTAÇÃO
TORÁCICAS	60° - FLEXÃO LATERAL ; ROTAÇÃO ; LIMITADA FLEXÃO E EXTENSÃO
LOMBARES	90° - FLEXÃO ; EXTENSÃO ; FLEXÃO LATERAL

Disco Intervertebral

- Ânulo fibroso
- Núcleo pulposo
- Platôs cartilagosos
(separam o núcleo do ânulo)
- Seu tamanho corresponde aos corpos vertebrais da cervical (3mm) para a lombar (9mm).



Proporção entre a altura do disco intervertebral e a altura do corpo vertebral ⇒ mobilidade do segmento:

- cervical: 2/5
- torácica: 1/5
- lombar: 1/3

Pressão exercida no eixo da coluna

Água do núcleo pulposo



orifícios

Platô vertebral (corpo vertebral)

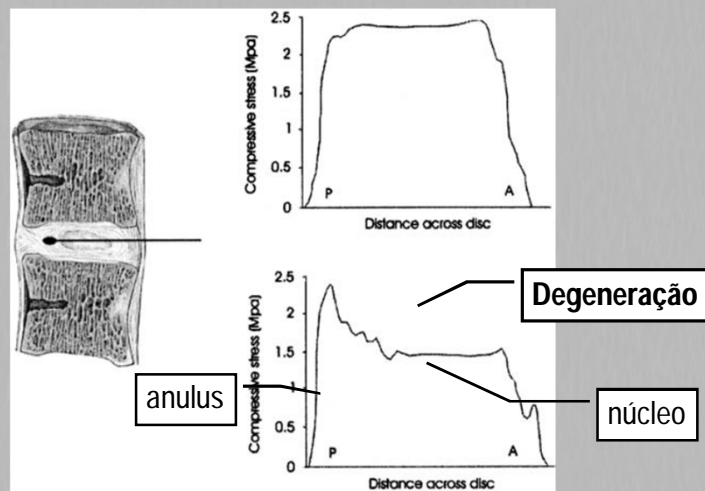
pressão mantida

todo o dia



Núcleo pulposo menos hidratado do que de manhã

DISCO INTERVERTEBRAL



Ferguson & Steffen(2003)

Redução da altura do indivíduo pela Compressão discal

Compressão diária

↓ 1cm/dia

6 km corrida

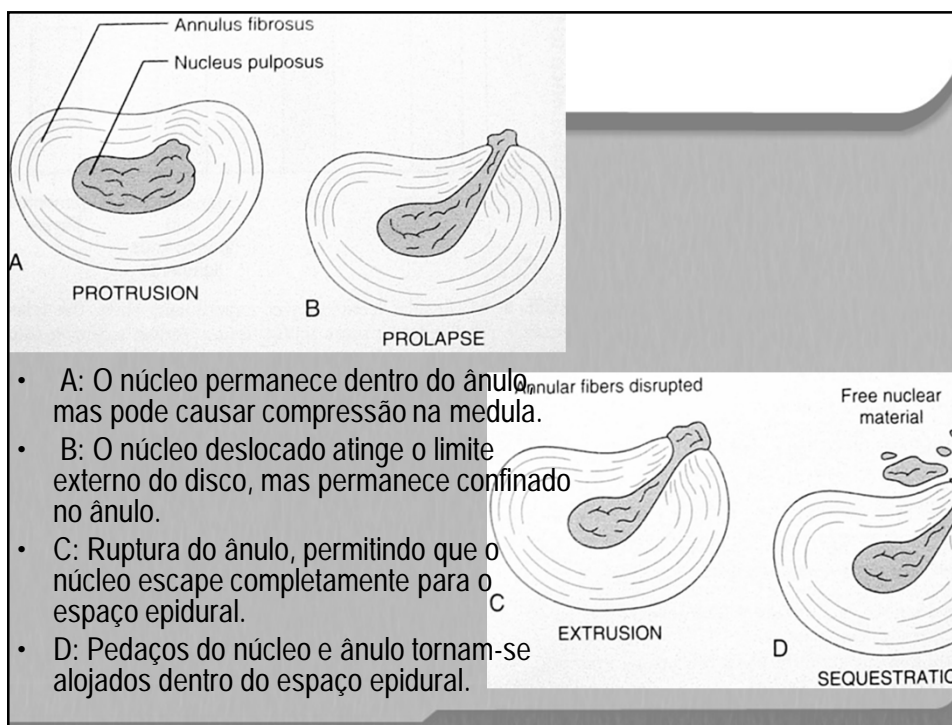
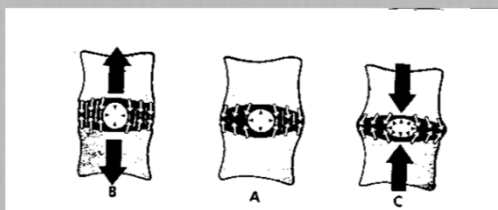
3,25 mm

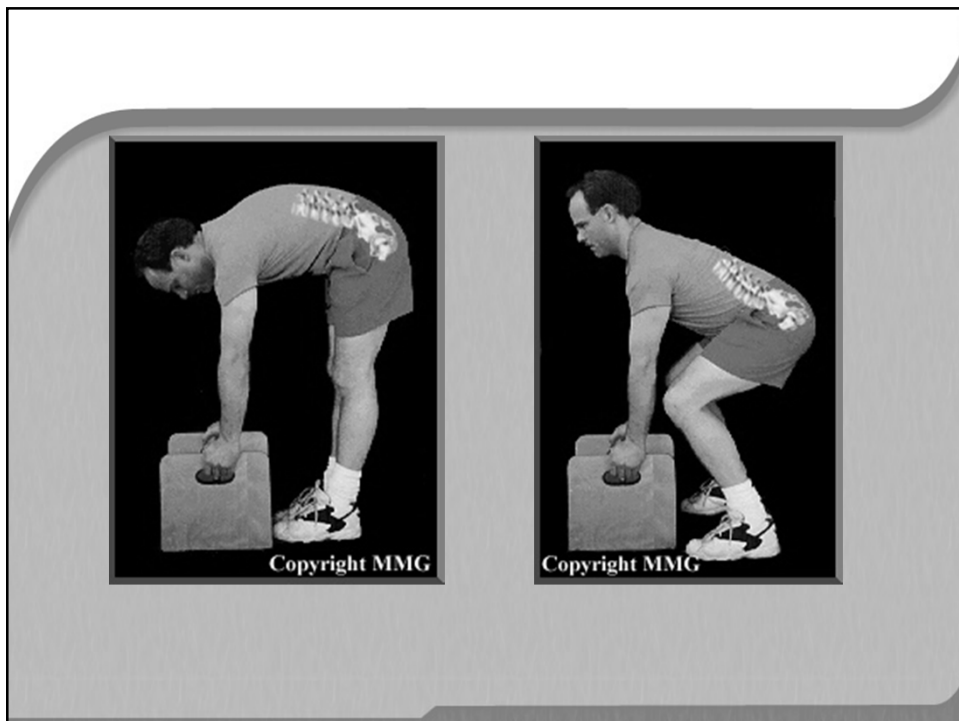
25 min. treinamento de peso

5,40 mm

20 min. Sustentando halteres 40 kg

11,20 mm

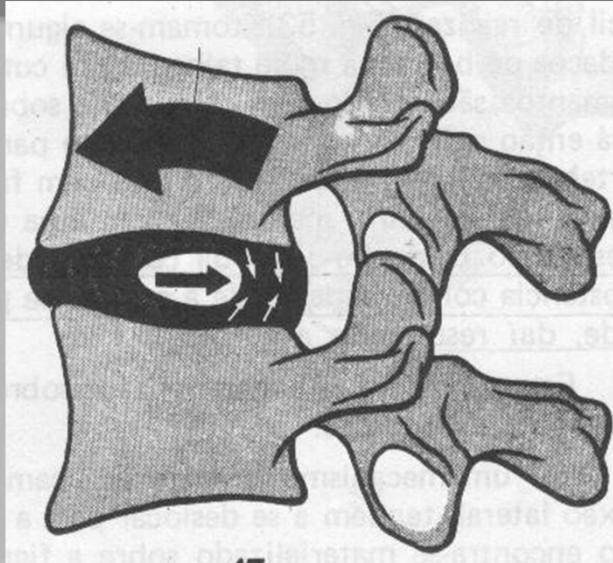




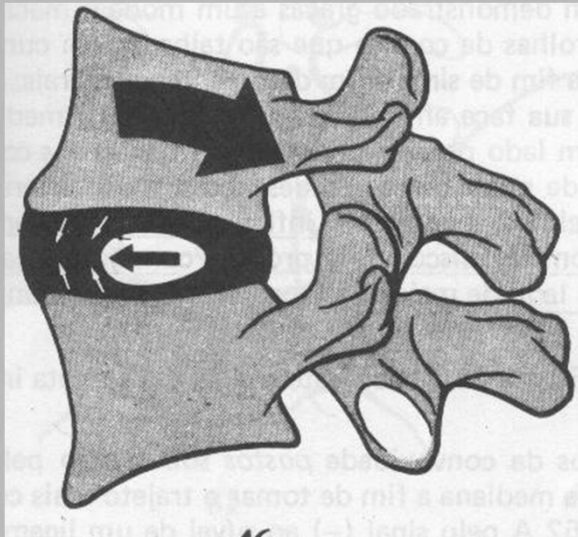
Movimentos articulares

- Movimento entre duas vértebras é extremamente limitada.
- Conjunto das pequenas amplitudes \Rightarrow ADM da coluna como um todo.
- Conjunto: articulação com 3 graus de liberdade:
 - flexão - extensão
 - inclinação lateral
 - rotação

Flexão



Extensão

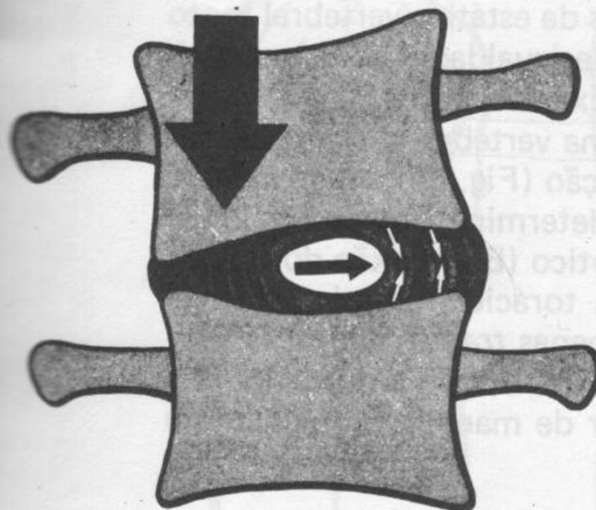


Mobilidade Coluna Vertebral

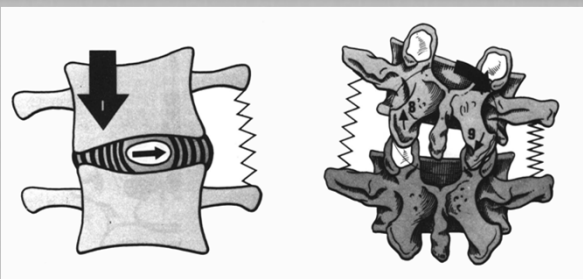
- **Flexão / Extensão** - Plano sagital
 - Nível
- | | flexão | extensão |
|-----------------|--------|----------|
| – lombar | 60° | 35° |
| – tóraco-lombar | 105° | 60° |
| – cervical | 40° | 75° |

ADMs variam conforme os autores.(KAPANDJI)

Inclinação Lateral



MOVIMENTOS - INCLINAÇÃO



- Plano : frontal
- Eixo : ântero-posterior
- Facetas da concavidade se aproximam e da convexidades se afastam
- Núcleo do disco desloca para a covexidade
- ADM : 15 – 30°
- Inclinação da pelve

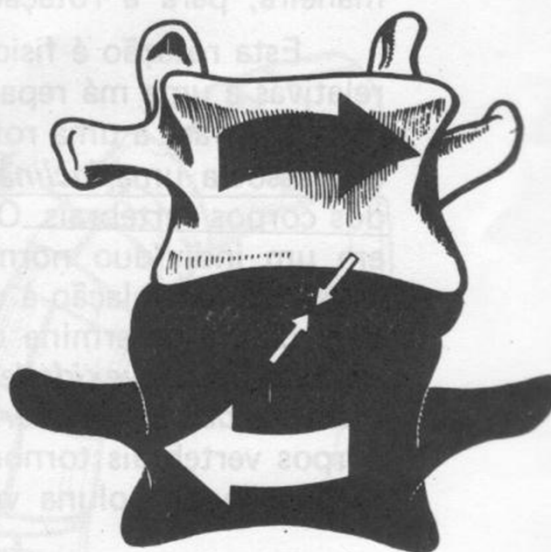
Mobilidade Coluna Vertebral

- **Inclinação lateral** - Plano frontal

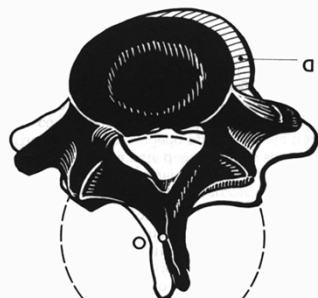
- Nível inclinação
 - lombar 20°
 - torácica 60°
 - cervical 35° a 45°

(KAPANDJI)

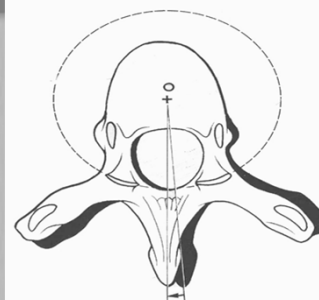
Rotação



MOVIMENTO - ROTAÇÃO



VÉRTEBRA LOMBAR



VÉRTEBRA TORÁCICA

- A rotação na coluna lombar é em média 2 vezes menor do que na coluna torácica em suas porções menos móveis.
- Em relação a coluna lombar isolada, a rotação lateral total para a direita e para a esquerda é de somente 10° (5° de cada lado).

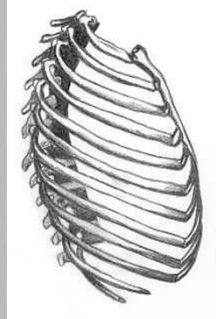
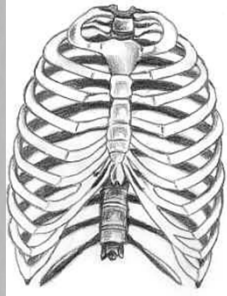
Mobilidade Coluna Vertebral

- **Rotação - Plano Transverso**

- Nível rotação
 - lombar 5°
 - torácica 35°
 - cervical 45° a 50°

(KAPANDJI)

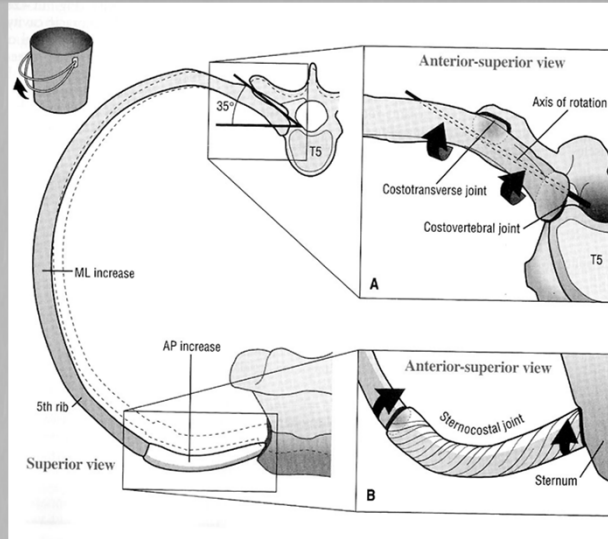
Caixa Torácica e Respiração



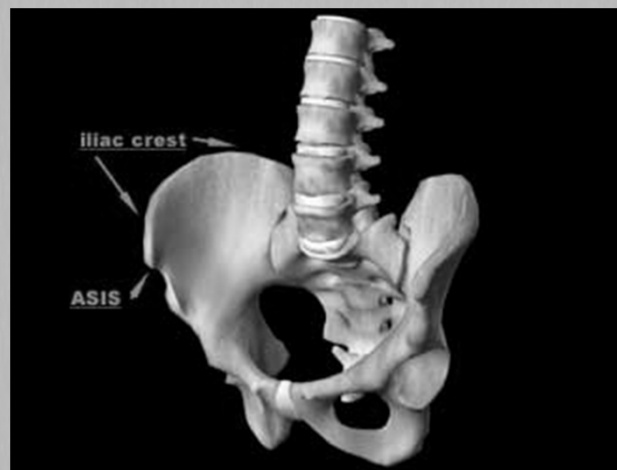
Gradil costal

- Esterno: dividido em manúbrio, corpo e processo xifóide.
- Costelas: 12 pares de costelas ligados às vértebras torácicas
- 1a. a 7a. são verdadeiras, 8a. a 10a. são chamadas de falsas e 11a./12a. são as flutuantes

Movimientos costelas

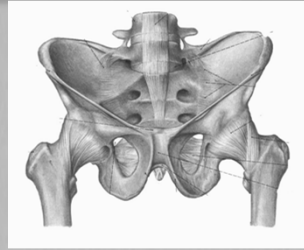
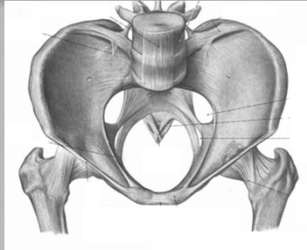


CINTURA PÉLVICA

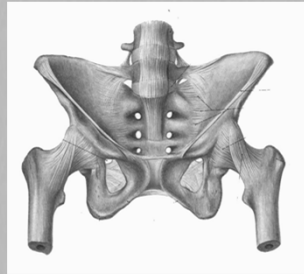
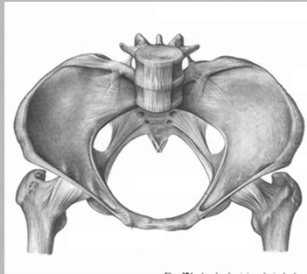


PELVE MASCULINA X FEMININA

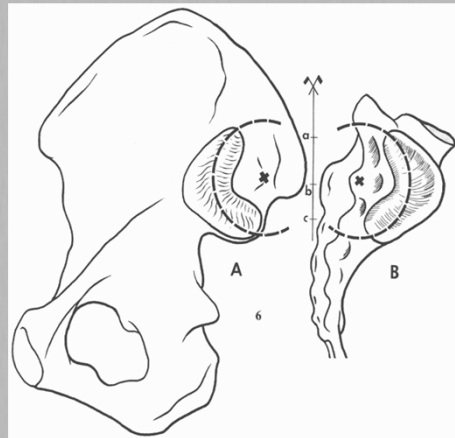
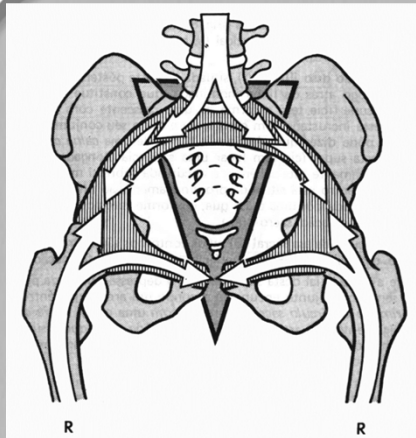
MASCULINA



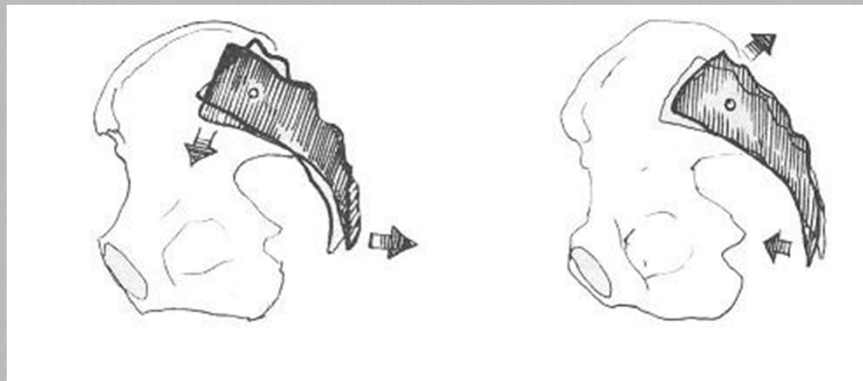
FEMININA



ARTICULAÇÃO SACRO-ILÍACA



MOVIMENTOS SACRO-ILÍACOS



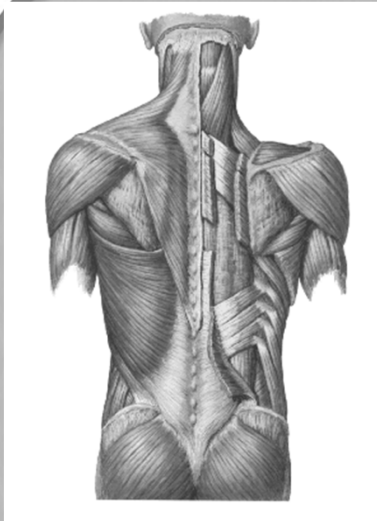
NUTAÇÃO

CONTRA-NUTAÇÃO

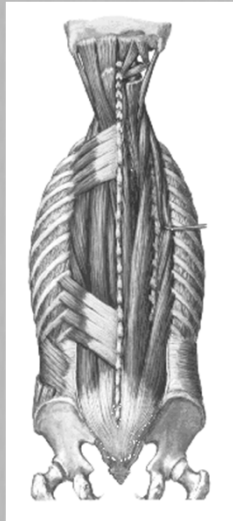
MOBILIDADE DA CINTURA PÉLVICA



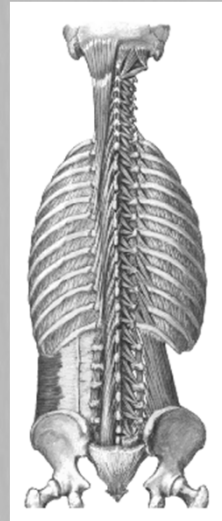
MM. POSTERIORES DO TRONCO



SUPERFICIAL

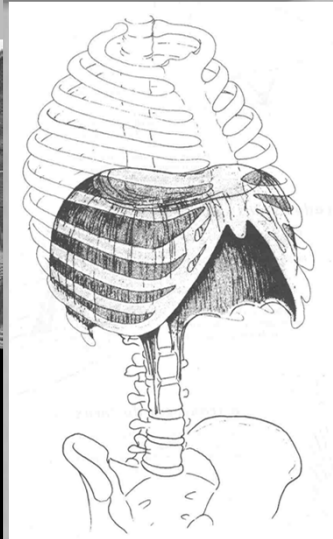
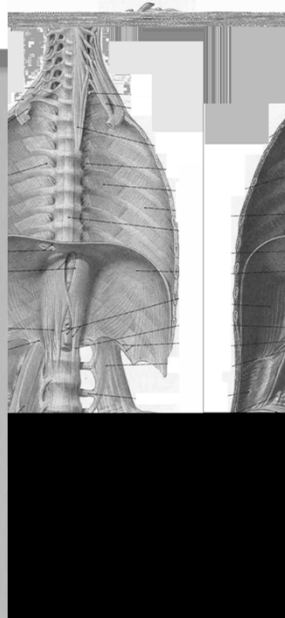


INTERMÉDIO

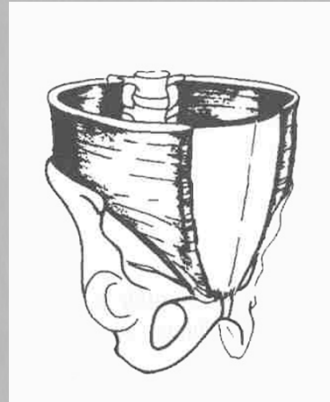


PROFUNDO

*Vista Anterior
dos
Músculos do
Tronco*

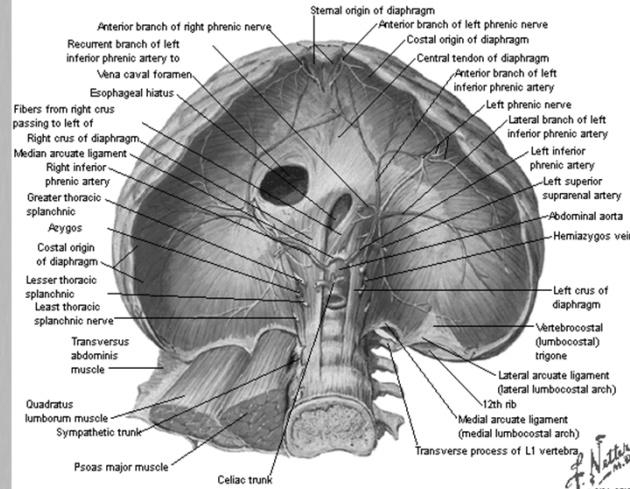


CAVIDADE ABDOMINAL



Diafragma

Diaphragm Abdominal Surface



Músculos da inspiração

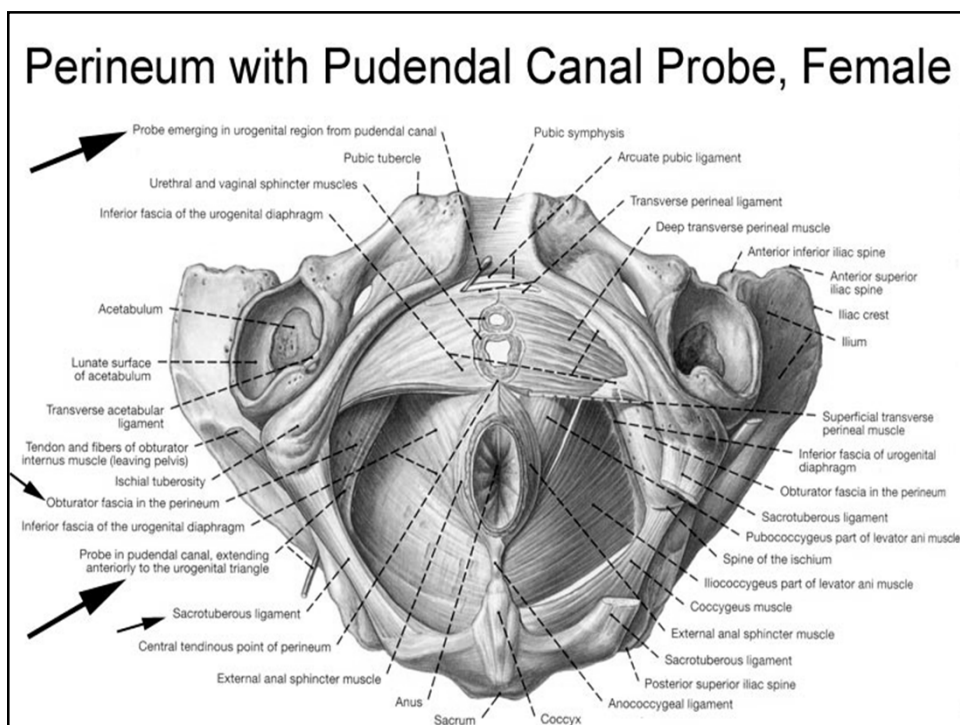
- **Primários da inspiração:** diafragma, escalenos e intercostais
- **Inspiração forçada:** serrátil posterior, elevador da costela, esternocleido mastóideo, latíssimo do dorso, iliocostal torácico e cervical, peitoral maior, serrátil anterior, quadrado lombar

Músculos da expiração

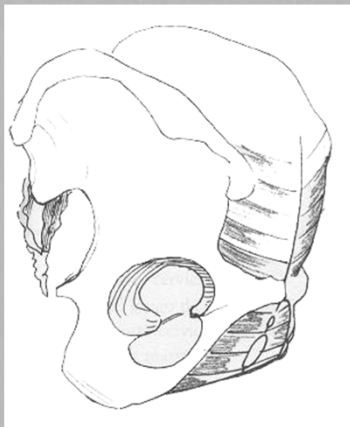
- A expiração é um processo passivo
- Expiração forçada: abdominais, transverso do tórax e intercostais

Assoalho Pélvico

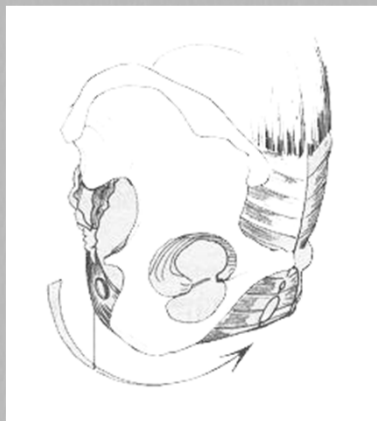
- A cavidade pélvica está entre os ossos íliacos. Abaixo dela está o músculo Períneo.
- Sustenta as vísceras pélvicas, resiste aos aumentos de pressão intra-abdominais. Auxiliar importante do músculo diafragma.
- Algumas partes destes músculos estão envolvidas no controle da micção e defecação.
- Pode ainda exercer uma tração anterior sobre o cóccix, contribuindo para a inclinação posterior da pelve, ou resistir à anteversão.



FUNÇÕES DO PERÍNEO



ANTERIOR - ESTÁTICA



POSTERIOR - DINÂMICA

SINERGIAS

DIAFRAGMA X COLUNA LOMBAR/PELVE

DIAFRAGMA X CINTA ABDOMINAL

DIAFRAGMA X PERÍNEO

ESQUILÍBRIO TÓRACO-ABDOMINAL

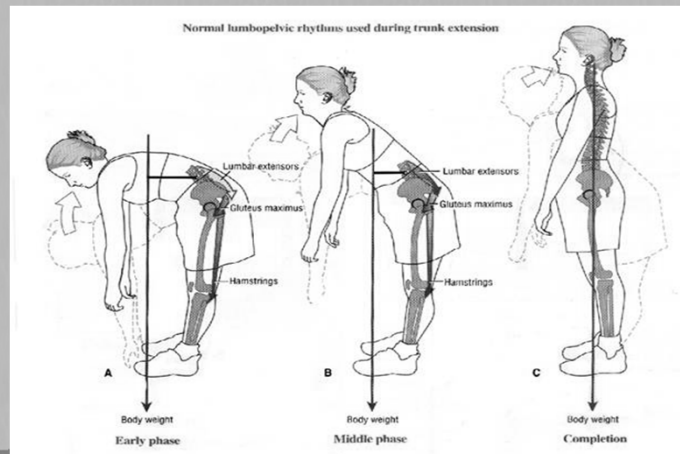
Ritmo Lombopélvico

Relação cinemática entre a lombar e as articulações do quadril.

FLEXÃO

lombar = 40°

Quadril = 90°



Ritmo Lombopélvico

EXTENSÃO

1. Extensão dos quadris
2. Extensão da lombar

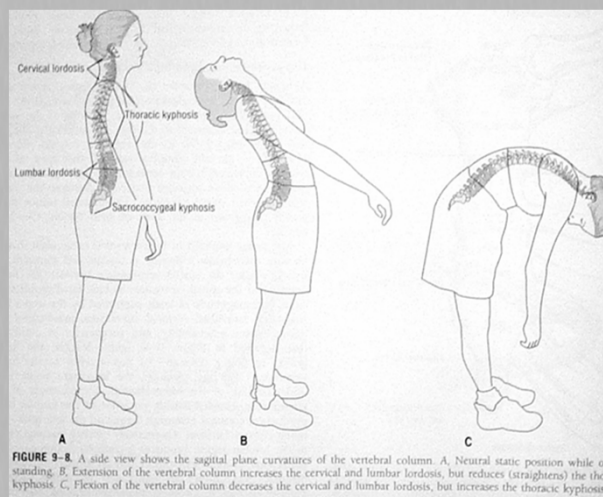


FIGURE 9-8. A side view shows the sagittal plane curvatures of the vertebral column. A, Neutral static position while one is standing. B, Extension of the vertebral column increases the cervical and lumbar lordosis, but reduces (straightens) the thoracic kyphosis. C, Flexion of the vertebral column decreases the cervical and lumbar lordosis, but increases the thoracic kyphosis.