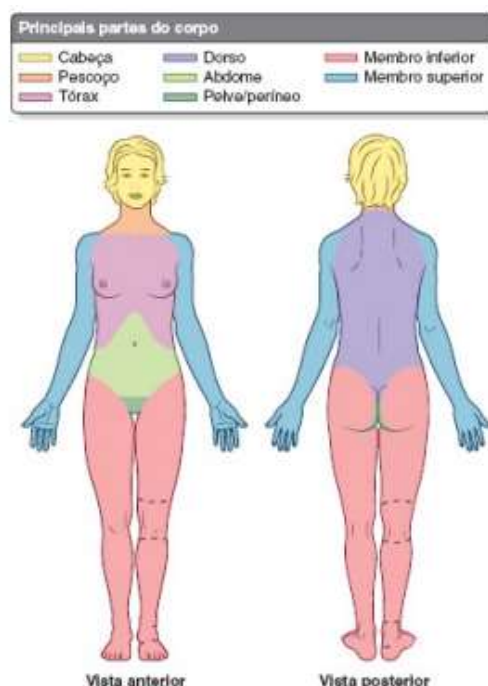


Anatomia aplicada ao Yoga

Bruna Wahasugui Cuba Tavares

No yoga trabalhamos com o movimento do corpo e para compreendermos como isso ocorre, bem como para ministrar aula, é necessário ter um conhecimento básico sobre anatomia.

A anatomia regional abrange a organização do corpo humano em segmentos ou principais partes:



Fonte: Moore; Dalley; Agur (2014)

O corpo humano é complexo e formado por vários sistemas que se interconectam e são interdependentes. Sistema é o conjunto de órgãos ou tecidos relacionados que desempenham uma função vital específica. Todos os sistemas são importantes e participam de cada movimento que realizamos. Podemos, didaticamente, dividir o corpo nos seguintes sistemas (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014; SETTE e GUIMARÃES, sd):

Sistema Esquelético	Sistema Articular	Sistema Muscular	Sistema Fascial
Formado por ossos e cartilagens. Responsável pela forma básica, sustentação do corpo e proteção dos órgãos vitais. É sobre ele que o sistema muscular age para produzir o movimento.	Formado por articulações e ligamentos que unem as partes ósseas do sistema esquelético e são os locais que ocorrem os movimentos.	Formado por músculos esqueléticos que são responsáveis pelo movimento. Todos os músculos estão fixados no osso por dois pontos de ancoragem.	Tecido conjuntivo que interage com todos os sistemas corporais e participa ativamente das reações metabólicas. A fáscia é um tecido derivado do tecido mesenquimal (ou de interior), bem definido anatomicamente, que envelope, interliga e dá forma para as estruturas corporais.

Sistema Nervoso	Sistema Circulatório	Sistema Digestório	Sistema Respiratório
Formado pelo encéfalo, medula espinhal, nervos e gânglios. Controla e coordena as funções dos sistemas orgânicos, possibilitando as repostas do corpo ao ambiente e suas atividades.	Formado pelos sistemas cardiovascular e linfático, atuando sobre o transporte dos líquidos corporais.	Formado pelo tubo digestório, desde a boca até o ânus, com todos os órgãos e glândulas associados a ingestão, mastigação, deglutição, digestão e absorção de alimentos.	Formado pelas vias respiratórias e pulmões que fornecem ao sangue oxigênio para a respiração celular. O diafragma e a laringe controlam o fluxo de ar pelo sistema.

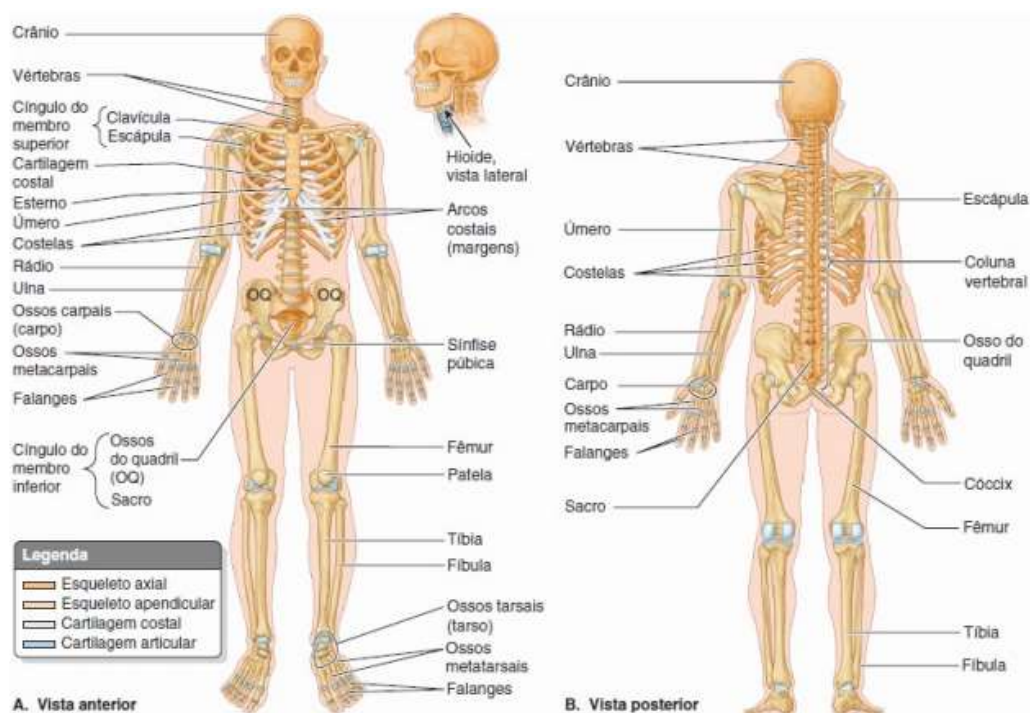
Sistema Urinário	Sistema Genital	Sistema Endócrino
Formado pelos rins, ureteres, bexiga urinária e uretra, que filtram o sangue e, em seguida, produzem, transportam, armazenam e excretam a urina.	Formado pelas gônadas (ovários e testículos), pelos ductos que os transportam e pelos órgãos genitais.	Formado por estruturas especializadas que secretam hormônios. Os hormônios são moléculas orgânicas transportadas pelo sistema circulatório até células efetoras. Os hormônios influenciam o metabolismo e outros processos, como ciclo menstrual, a gravidez e o parto.

No entanto, vamos priorizar aqui o estudo dos sistemas esquelético, articular e muscular para entender os movimentos que criam os āsanas.

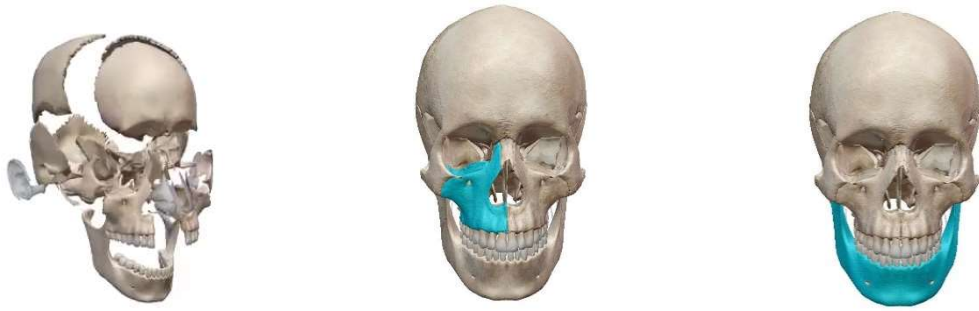
SISTEMA ESQUELÉTICO

Pode ser dividido em duas partes funcionais:

- Esqueleto Axial: formado pelos ossos da cabeça, pescoço e tronco
- Esqueleto Apendicular: formado pelos ossos dos membros

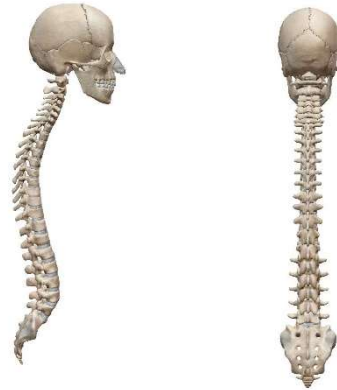


Fonte: Moore; Dalley; Agur (2014)



A coluna vertebral é composta por 33 vértebras:

- 7 vértebras cervicais
- 12 vértebras torácicas
- 5 vértebras lombares
- Sacro (5 vértebras)
- Cóccix (4 vértebras)



A pelve é a área de transição entre o tronco e os membros inferiores.

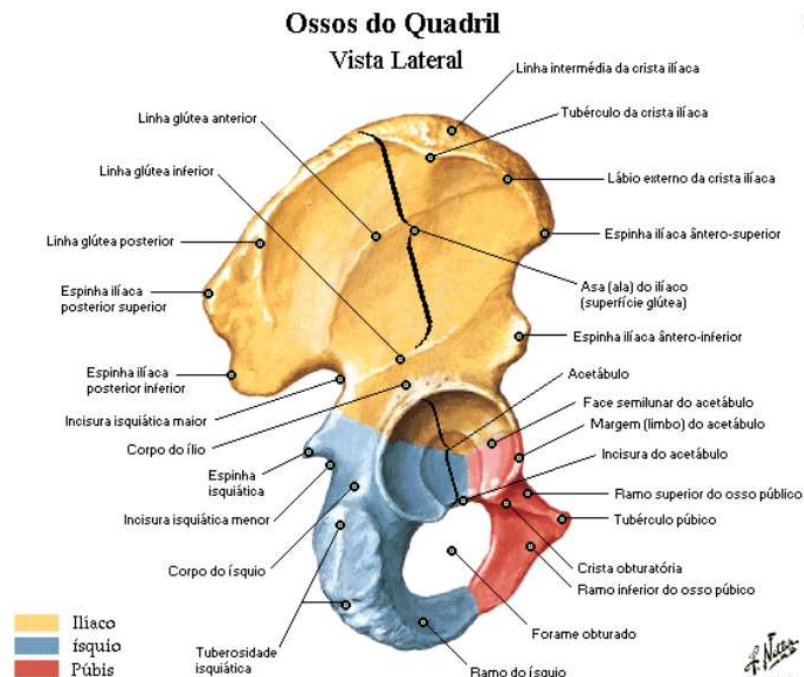
As pelves feminina e masculina são anatomicamente diferentes pela necessidade da pelve feminina em acomodar o útero gravídico e permitir a passagem do bebê pelo canal pélvico.



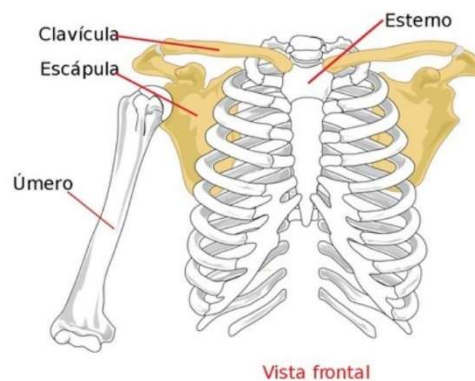
Fonte: Moore; Dalley; Agur (2014)

O cingulo do membro inferior é um anel ósseo, em forma de bacia, que une a coluna vertebral aos dois fêmures. É uma região com importantes funções como sustentar o peso do corpo na posição em pé e sentada; transferir o peso do tronco para os membros inferiores para ficar em pé e caminhar; é ponto de fixação de músculos da locomoção, postura e da parede abdominal; protege os órgãos pélvicos (partes inferiores do sistema urinário e dos órgãos genitais internos) e órgãos abdominais inferiores (intestinos); permite a passagem do bebê via períneo; promove sustentação das vísceras abdominopélvicas e útero gravídico.

Os ossos do quadril direito e esquerdo são ossos grandes e de formato irregular. Cada um deles é formado pela fusão de três ossos: ílio, ísquio e púbis. Após a puberdade, o ílio, o ísquio e o púbis fundem-se para formar o osso do quadril.



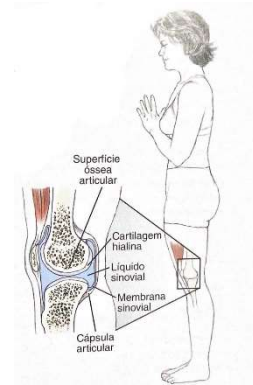
O cingulo do membro superior ou cintura escapular é um anel ósseo, incompleto posteriormente, formado pelas escápulas e clavículas e completado anteriormente pelo manúbrio do esterno (parte do esqueleto axial). É o local de fixação dos membros superiores ao esqueleto axial.



SISTEMA ARTICULAR

As articulações são junções de dois ou mais ossos e são classificadas de acordo com a forma ou o tipo de tecido que conecta os ossos. Esse tecido pode ser constituído por cartilagem, tecido fibroso, líquido sinovial ou alguma combinação dos três.

As articulações sinoviais são o tipo mais comum e permitem livre movimento entre os ossos, sendo aquela que vamos trabalhar nos āsanas. São constituídas pelos ossos que se articulam entre si, pelo líquido sinovial entre eles, pela membrana que produz o líquido sinovial e pelo tecido conjuntivo que circunda e protege a estrutura como um todo.



Fonte: Kaminoff; Matthews (2013)

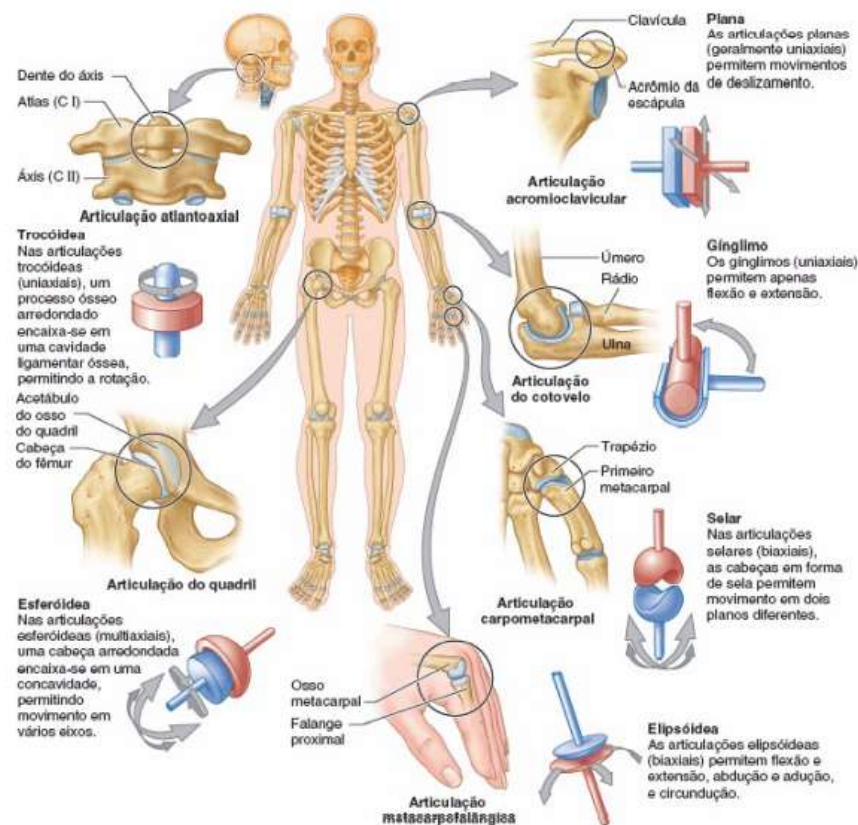


Figura 1.17 Os seis tipos de articulações sinoviais. As articulações sinoviais são classificadas de acordo com o formato das superfícies articulares e/ou o tipo de movimento que permitem.

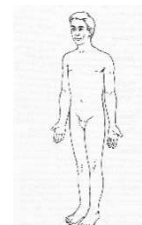
Fonte: Moore; Dalley; Agur (2014)

Uma articulação saudável depende do equilíbrio no espaço articular durante toda amplitude de movimento e da transmissão de forças ao longo das superfícies articulares.

PLANOS E EIXOS

Segundo Kendall et al., (2007) os movimentos são sempre definidos a partir de um plano e um eixo. Estão intimamente ligados às articulações, pois são nessas estruturas que os movimentos ocorrem. Os planos e eixos são definidos anatomicamente a partir da **POSIÇÃO ANATÔMICA**, ou seja, posição do corpo como se a pessoa estivesse de pé, com:

- A cabeça, o olhar e os dedos voltados anteriormente (para frente)
- Os braços ao lado do corpo
- Os membros inferiores próximos, com os pés paralelos.



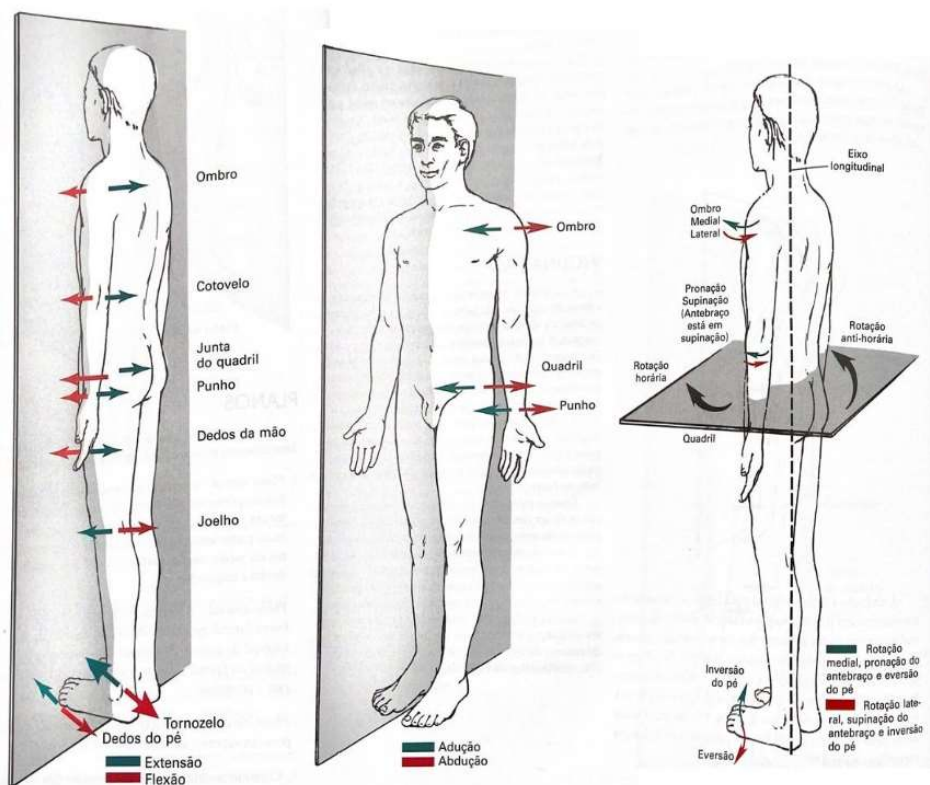
Fonte: Kendall et al. (2007)

Os **planos** são linhas reais ou imaginárias que dividem o segmento em duas partes:

Plano Frontal ou Coronal: é vertical e se estende de látero para lateral. Divide o corpo nas porções anterior e posterior.

Plano Sagital: é vertical e se estende de anterior para posterior. Divide o corpo nas metades direita e esquerda.

Plano Transverso: é horizontal. Divide o corpo nas porções superior (craniana) e inferior (caudal).



Fonte: Kendall et al. (2007)

Os **eixos** são linhas reais ou imaginárias que atravessam o centro de execução dos movimentos. É ao redor delas que os movimentos são realizados. De forma geral, serão sempre perpendiculares aos planos (FORNASARI, 2001).

Eixo Sagital: está situado no plano sagital e atravessa o centro das articulações ântero-posteriormente. Os movimentos de abdução e adução ocorrem sobre esse eixo.

Eixo Frontal: está situado no plano frontal e atravessa o centro das articulações látero-lateralmente. Os movimentos de flexão e extensão ocorrem sobre esse eixo.

Eixo Longitudinal: estende-se verticalmente na direção crânio-caudal. Este é o eixo dos movimentos em rotação.

Nomenclatura dos Movimentos

Flexão e extensão: acontecem no plano sagital em torno de um eixo frontal.

- **Flexão**: diminuição do ângulo entre os ossos ou partes do corpo.

- **Extensão**: aumento do ângulo entre os ossos ou partes do corpo

*Dorsiflexão e flexão plantar (tornozelo)

Abdução e adução: ocorrem no plano frontal em torno de um eixo sagital.

- **Abdução**: afastamento do plano mediano (exceção dos dedos)

- **Adução**: aproximação do plano mediano

Circundução: movimento circular. Ocorre em articulações que permitem os movimentos de flexão, abdução, extensão e adução.

Rotação: giro de uma parte do corpo em torno de um eixo longitudinal.

- **Rotação medial (interna)**: aproximação de parte do corpo em relação ao plano mediano

- **Rotação lateral (externa)**: afastamento de parte do corpo em relação ao plano mediano

- **Pronação e supinação** são movimentos de rotação do antebraço e da mão que giram a extremidade distal do rádio ao redor e através da ulna, enquanto a extremidade proximal do rádio gira sem sair do lugar.

Inclinação: movimento que se define para o tronco e para cabeça. Ocorre o deslocamento lateral no plano frontal e no eixo sagital. Pode ser lateral direito ou esquerdo.

Movimentos da escápula:

- **Protração (Abdução)**: movimento anterolateral da escápula na parede torácica

- **Retração (Adução)**: movimento posteromedial da escápula na parede torácica

- **Elevação**: movimento que desloca o ombro para cima

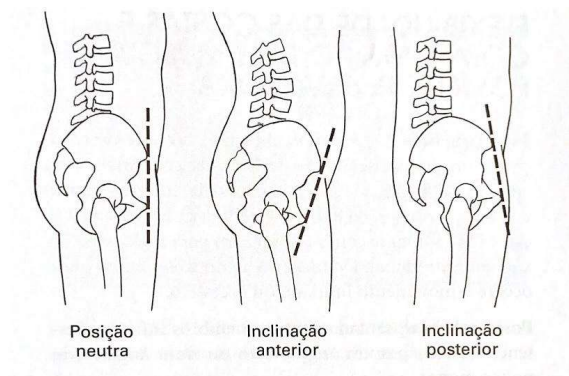
- **Depressão**: movimento que desloca o ombro para baixo



Fonte: Moore; Dalley; Agur (2014)

Movimento da pelve:

- **Antiversão (inclinação pélvica anterior):** movimento de aproximação da espinha ilíaca anterossuperior ao fêmur. Ocorre no plano sagital e no eixo frontal.
- **Retroversão (inclinação pélvica posterior):** movimento de afastamento da espinha ilíaca anterossuperior do fêmur. Ocorre no plano sagital e no eixo frontal.



Fonte: Kendall, et al. (2007)

Uma boa descrição da postura através do comando verbal é essencial para que o aluno compreenda e realize os ajustes necessários à execução correta dos āsanas. Além disso, a descrição correta facilita o estudo do professor, padroniza as explicações e colabora para um melhor entendimento anatômico e biomecânico durante a prática. Para qualquer descrição é necessário (FORNASARI, 2001):

- Descrever a posição inicial (Ex.: em pé, sentado, decúbito dorsal, decúbito lateral, etc);
 - Descrever quais movimentos e de quais articulações são ou serão realizados.
- Todo movimento deve vir acompanhado de uma articulação e da amplitude de movimento (quando necessário). Ex.: flexão do ombro em 90°.
 - Devem ser descritos em uma sequência. Ex.: de inferior para superior ou vice-versa, de proximal para distal;
 - A lateralidade sempre deve ser indicada. Ex.: perna direita à frente.

Termos de relação: superior e inferior; posterior (dorsal) e anterior (ventral); medial e lateral; dorso, palma e planta.

Termos de Lateralidade: direito e esquerdo; bilateral; unilateral; ipsilateral; contralateral.



Fonte: Moore; Dalley; Agur (2014)

Durante a aula não é necessário utilizar a linguagem técnica para descrever os movimentos e posicionamentos. Pode-se utilizar a linguagem “popular”:

Técnico	Popular
Abdução	
Flexão	
Adução	
Flexão plantar	
Extensão	
Circundução	

Técnico	Popular
Inclinação	
Antiversão	
Retroversão	
Decúbito dorsal	
Decúbito ventral	
Depressão	

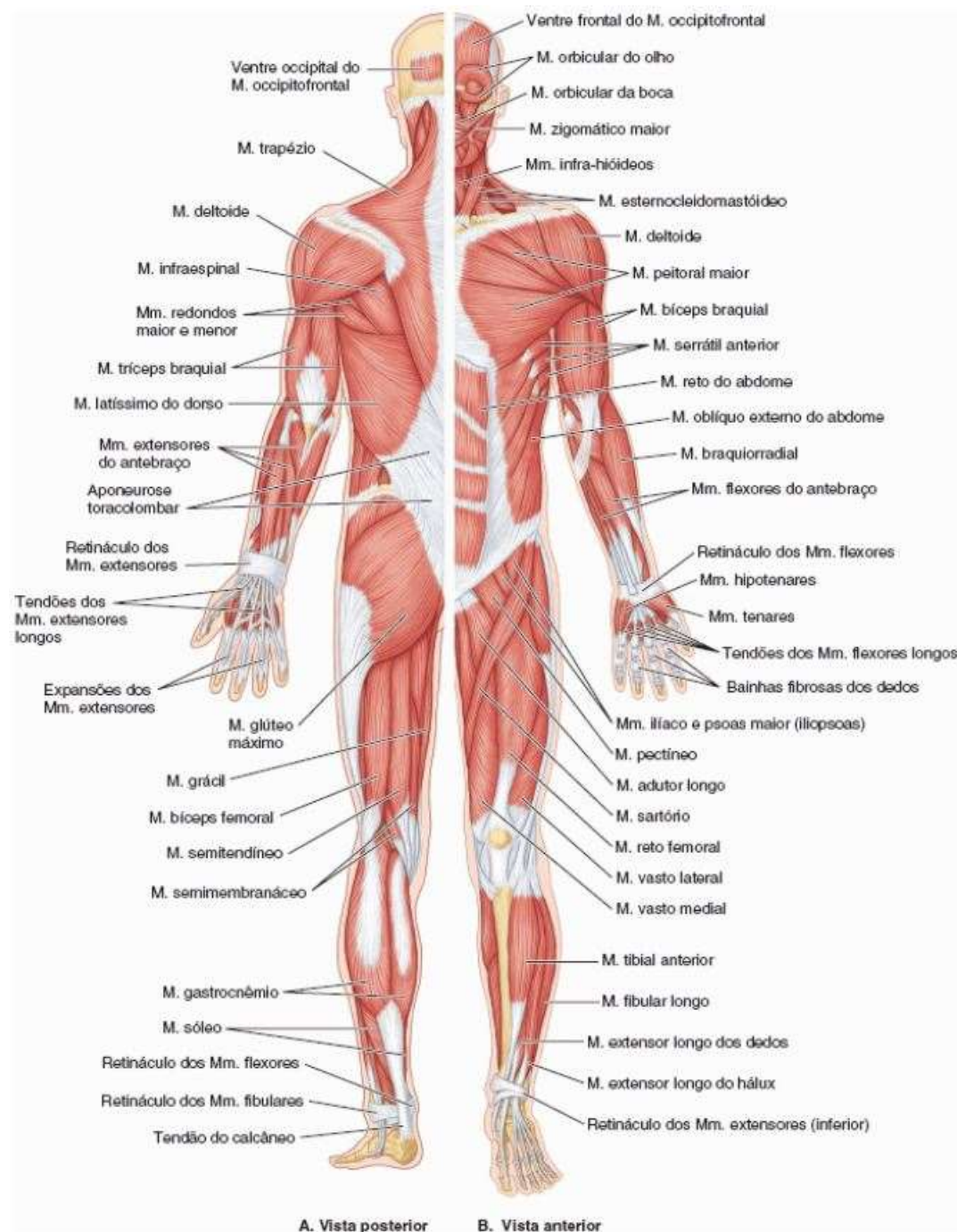
Descrição da Postura:



SISTEMA MUSCULAR

O Sistema Muscular é formado por todos os músculos do corpo permitindo que o movimento ocorra. É composto por células especializadas em realizar contração.

Existem três tipos de músculos: músculo estriado esquelético, músculo estriado cardíaco e músculo liso (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014). Os músculos cardíacos e lisos são involuntários, enquanto o músculo esquelético é voluntário (podemos controlá-los conscientemente) e, geralmente, se fixa aos ossos e gera movimento nas articulações. É o tipo de músculo que vamos analisar nos āsanas.



Fonte: Moore; Dalley; Agur (2014)

Os músculos atuam por meio da contração. Quando um músculo contrai e encurta, uma de suas inserções geralmente permanece fixa, enquanto a outra inserção é puxada em direção a ele. Se forem conhecidas as fixações de um músculo, é possível deduzir sua ação.

Os tipos de contrações musculares são:

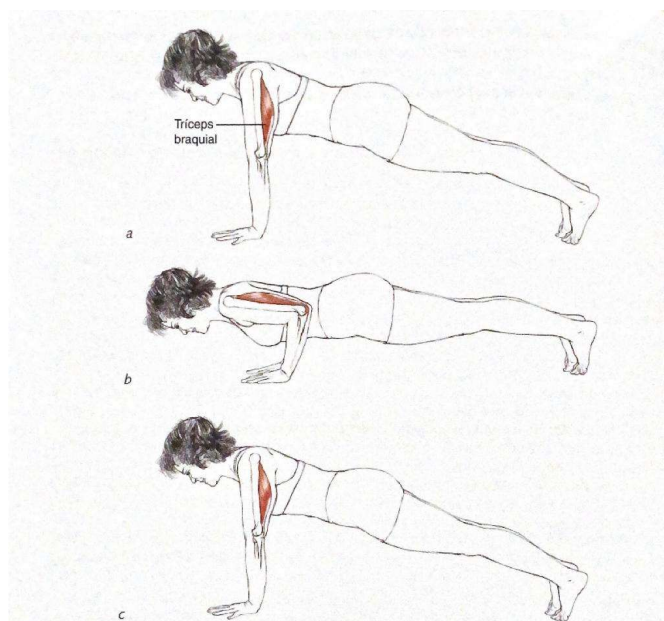
- 1) CONTRAÇÃO REFLEXA: acontece independente da nossa vontade;
- 2) CONTRAÇÃO TÔNICA: mantém certo grau de contração muscular mesmo quando estamos relaxados (tônus muscular)
- 3) CONTRAÇÃO FÁSICA: atua no comprimento do músculo e pode ser:

3a) **Contração Isotônica:**

- **Contração concêntrica**: o músculo se encurta ao contrair, as fibras musculares produzem mais força do que a resistência presente, deslizando as extremidades do músculo uma em direção à outra.

- **Contração excêntrica**: o músculo se alonga ao contrair, as fibras musculares produzem menos força do que a resistência presente, afastando as extremidades do músculo.

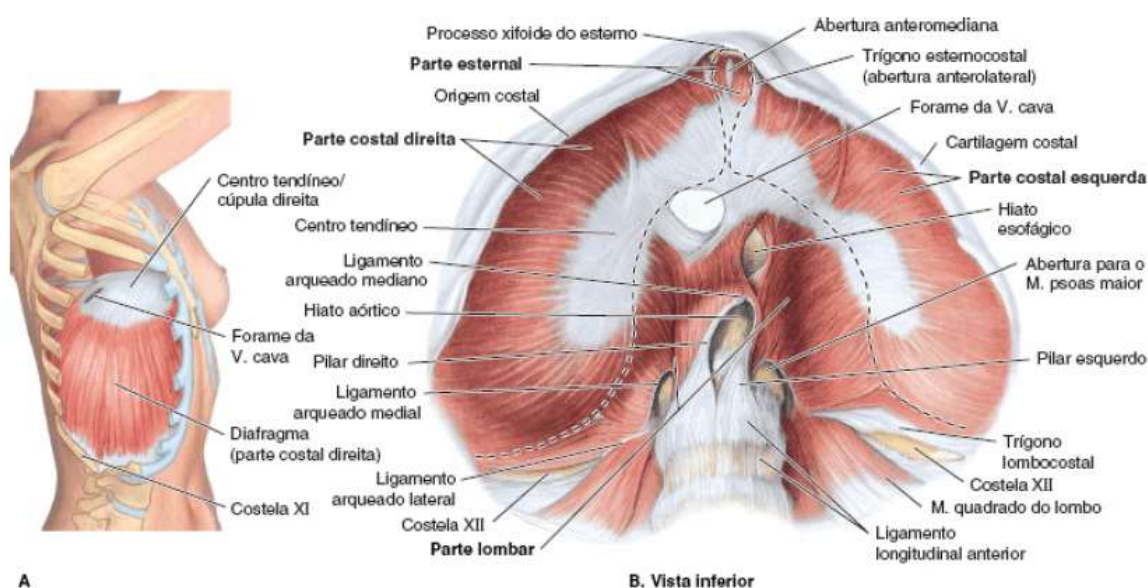
3b) **Contração isométrica**: o comprimento do músculo permanece igual, as fibras musculares se contraem e produzem a mesma quantidade de força da resistência presente, mantendo a distância das extremidades do músculo.



Fonte: Kaminoff; Matthews (2013)

DIAFRAGMA RESPIRATÓRIO

É o principal músculo da respiração. Ele divide o tronco nas cavidades torácica e abdominal. Tem o formato de duas cúpulas assimétricas ocupando uma extensa região do corpo. Durante a inspiração o diafragma desce, no entanto, somente a parte central se movimenta, pois a parte periférica está fixada à margem inferior da caixa torácica e às vértebras lombares superiores. A parte muscular do diafragma se encontra na periferia com as fibras que convergem para o centro tendíneo (tecido fibroso não contrátil sem fixação óssea) (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014).



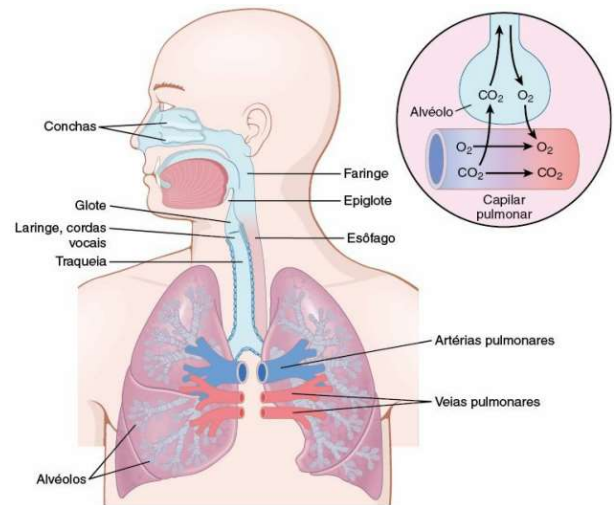
Fonte: Moore; Dalley; Agur (2014)

Quando o diafragma desce, ele empurra as vísceras abdominais para baixo, aumentando o volume da cavidade torácica e reduzindo a pressão intratorácica, o que resulta na entrada de ar nos pulmões. Quando isso ocorre, o volume da cavidade abdominal diminui e a pressão intra-abdominal aumenta. Esse aumento da pressão intra-abdominal e diminuição da pressão intratorácica são importantes para a circulação pois auxiliam o retorno venoso do sangue para o coração (KAMINOFF; MATTHEWS, 2013). Além disso, há uma importante relação do diafragma com as vísceras das cavidades torácica e abdominal e com nosso sistema nervoso.

A relação do diafragma com todos esses sistemas nos mostra a importância pela qual os movimentos corporais coordenados com a respiração, como nos exercícios promovidos pela prática do yoga, repercutem diretamente na melhora da saúde em geral e no funcionamento de todos os sistemas do corpo.

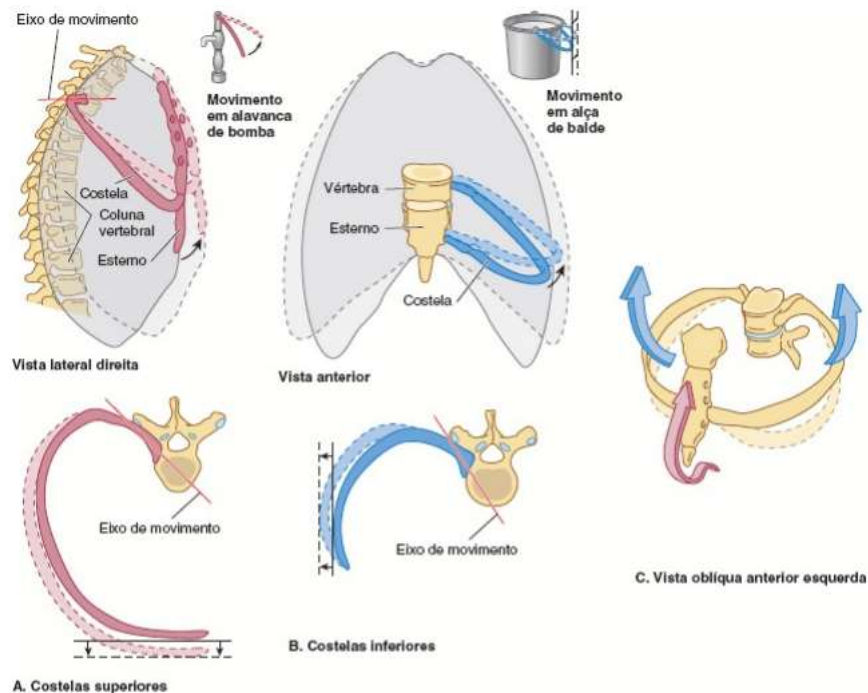
SISTEMA RESPIRATÓRIO

O sistema respiratório é responsável pelas trocas gasosas do nosso corpo. Quando o ar passa pelo nariz ele é aquecido, umedecido e filtrado. O ar chega aos pulmões através das fossas nasais ou da boca, atravessando a faringe, a laringe, a traquéia e os brônquios, que se ramificam e penetram nos pulmões. Os brônquios se ramificam em bronquíolos e os bronquíolos em alvéolos, local onde se processa a oxigenação e eliminação de dióxido de carbono do sangue. O processo de conduzir o ar da atmosfera até os alvéolos pulmonares se chama ventilação.



Há dois mecanismos responsáveis pela movimentação dos pulmões (entrada e saída de ar):

1. Os movimentos do diafragma. Na inspiração o diafragma traciona a superfície inferior dos pulmões para baixo – aumentando o volume da caixa torácica. Na expiração o diafragma relaxa e a retração elástica dos pulmões, da caixa torácica e das estruturas abdominais comprimem o pulmão diminuindo o volume da caixa torácica.
2. Movimentos da costela: braço de bomba e alça de balde



Fonte: Moore; Dalley; Agur (2014)

O movimento braço de bomba ocorre com a elevação do osso esterno para frente e para cima. O movimento alça de balde ocorre com as costelas inferiores, com o movimento para cima e para os lados.

Esses movimentos permitem a expansão da caixa torácica em três dimensões:

1. Para cima e para baixo
2. Para um lado e para o outro
3. Para frente e para trás

A respiração tranquila e normal é realizada predominantemente pelo primeiro mecanismo, ou seja, pelos movimentos do diafragma. Já durante uma respiração vigorosa, a força extra é obtida pela movimentação das costelas e contração da musculatura abdominal.

Todos os músculos que elevam a caixa torácica são classificados como músculos da inspiração e os que puxam a caixa torácica para baixo são classificados como músculos da expiração.

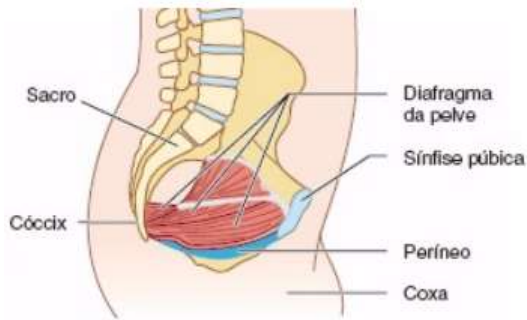
- Músculos que elevam a caixa torácica: intercostais externos, esternocleidomastóideo (elevam esterno), serráteis anteriores (elevam costelas), escalenos (elevam as 2 primeiras costelas).

- Músculos que deprimem a caixa torácica: reto abdominal (puxa as costelas inferiores e em conjunto com outros músculos abdominais comprime o conteúdo a abdominal para cima contra o diafragma) e intercostais internos.



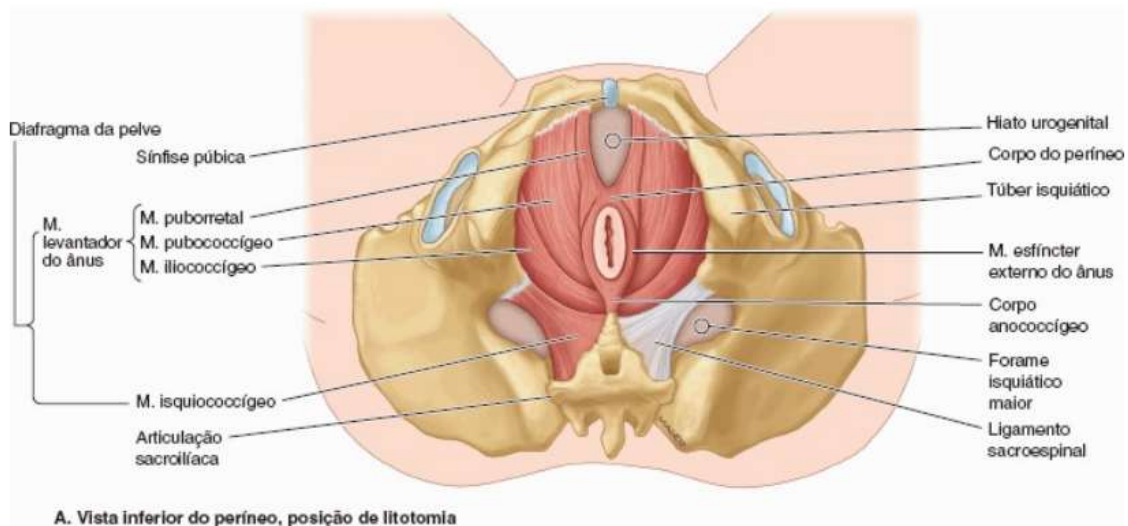
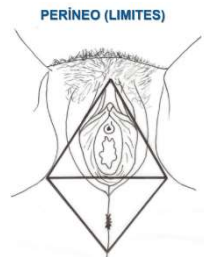
Fonte: Moore; Dalley; Agur (2014)

DIAFRAGMA PÉLVICO



O assoalho pélvico é formado pelo diafragma da pelve que tem uma forma de tigela e é composto pelos músculos isqueococcígeo e levantador do ânus (formado pelos músculos pubococcígeo, puborretal e iliococcígeo) e nas fáscias que recobrem esses músculos.

O termo períneo se refere à região que inclui o ânus e os órgãos genitais externos, se estende do cóccix até o púbis. Refere-se tanto a uma área de superfície externa quanto a um “compartimento” raso do corpo.



Fonte: Moore; Dalley; Agur (2014)

Essa região está relacionada com a prática do Mula Bandha. Essa prática fortalece e tonifica a musculatura da região pélvica, especialmente do períneo, exercendo também um papel importante no aumento da circulação dessa região, além de dar apoio e mobilidade para a pelve e auxiliar na prevenção do prolapso dos órgãos pélvicos.



Referências Bibliográficas

FORNASARI, C.A. **Manual para estudo da cinesiologia**. 1.ed. Barueri, SP: Manole, 2001.

KAMINOFF, L.; MATTHEWS, A. **Anatomia da Yoga**. 2.ed. Barueri, SP: Manole, 2013.

KENDALL, F.P.; McCREARY E.K.; PROVANCE, P.G.; RODGERS, M.M.; ROMANI, W.A. **Músculos: provas e funções**. 2.ed. Barueri, SP: Manole, 2007.

MOORE, K.L.; DALLEY, A.F.; AGUR, A.M.R. **Anatomia orientada para clínica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Koogan, 2014.

NETTER, F. H. **Atlas de anatomia humana**. 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

SETTE, L.; GUIMARÃES, C. **Sistema Fascial e o Paradigma da Complexidade**, sd. Disponível em <abfascias.com.br/2020/04/02/sistema-fascial/>. Acesso em 08 de dezembro de 2021.

SWETA KM, GODBOLE A, AWASTHI HH, PANDEY U. Effect of mula bandha yoga in mild grade pelvic organ prolapse: A randomized controlled trial. **Int J Yoga**, v.1, p.116-21, 2018.