

Introdução à Biomecânica



Ricardo Martins de Souza
2013

Definição de Biomecânica

CINESIOLOGIA

Kinein (Mover) + *Logus* (Estudo) = *"Estudo do Movimento Humano"*

Estrutura e Função do Sistema Músculo Esquelético Humano; acrescentou-se o estudo dos princípios mecânicos aplicados ao movimento humano (Biomecânica);

BIOMECÂNICA

É a ciência que se ocupa do estudo das leis da física sobre o corpo humano (Amadio, 2000); Aplicação de princípios mecânicos no estudo dos organismos vivos (Hall, 2000);

A biomecânica examina o corpo humano e seus movimentos fundamentando-se nas leis, princípios e métodos mecânicos e conhecimentos anátomo-fisiológicos.

Bases Históricas



Aristóteles (384-322 a.C.)

“Pai da Cinesiologia”

Fez a primeira descrição científica da função e ação dos músculos e ossos durante o movimento.

Preocupou-se em explicar a natureza utilizando a matemática como instrumento.

Bases Históricas



Arquimedes (287-212 a.C.)

“... de-me um ponto de apoio e levantarei o mundo...”

Princípios da hidrostática

Bases Históricas

Galeno (129-201 anos D.C.)

Primeiro médico dedicado ao esporte: 4 anos de práticas médicas e nutricionais dedicadas aos gladiadores; escreveu aprox. 600 tratados médicos descrevendo o corpo humano e seu movimento;

“De motu musculorum” : idéia de que os músculos são contráteis. Estudo da estrutura muscular (distinguiu agonistas/antagonistas, tipos, contração).

Artérias : transporte sangüíneo; Respiração: resfriar o sangue e o próprio coração. Contra a dissecação de cadáveres humanos.

“...a inervação tem importante papel na propriedade muscular...”;

Bases Históricas

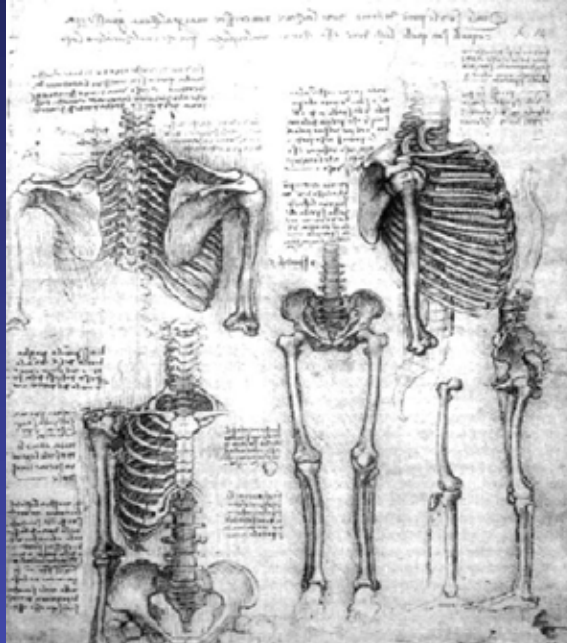


Leonardo Da Vinci (1452-1519)

Paralelogramo de forças, atrito e fundamento das forças de reação;
análise mecânica das estruturas anatômicas;

Descreveu a mecânica do corpo na posição ereta, na marcha, no salto e na elevação a partir da posição sentada. Estudos anatômicos: arte + ciência.

Bases Históricas



Bases Históricas

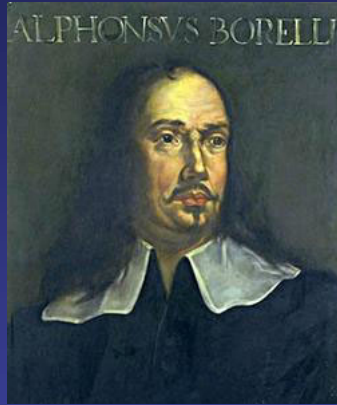


Galileu Galilei (1464-1642)

“Um dos pais da Biomecânica”

Analizou a biomecânica do salto humano, marcha de cavalos e insetos, e a determinação de condições de um mínimo de movimento que permitia o corpo humano boiar.

Bases Históricas



Giovanni Borelli (1608-1679)

"Um dos pais da Biomecânica"

Discutiu a direção das fibras na produção de força, mecânica da contração muscular, a razão da fadiga e a dor

Bases Históricas

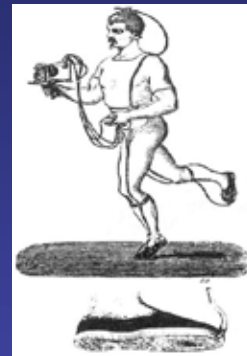
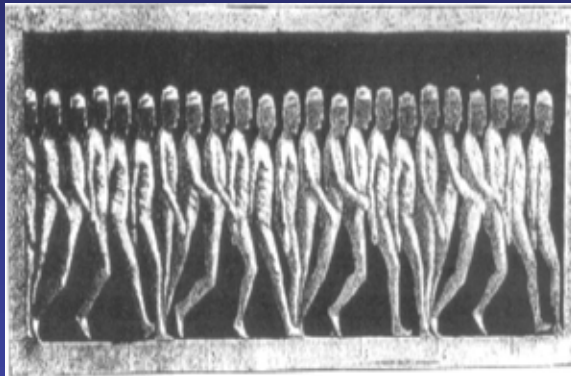


Isaac Newton (1642-1727)

1a. Lei: Inércia
2a. Lei: Aceleração
3a. Lei: Ação e Reação
Lei da Gravidade

Bases Históricas

Etienne Jules Marey (1838-1904)



Bases Históricas

Edward Muybridge (1830-1904)



Bases Históricas

Wilhelm Braune & Otto Fisher

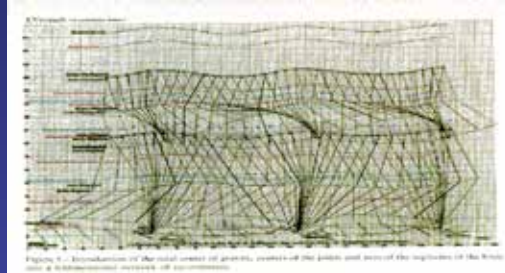
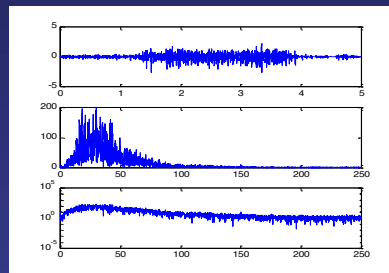


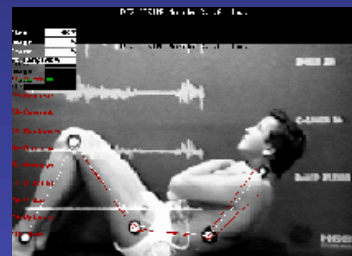
Figure 1. Illustration of the movement of joints, points of the joints and points of the segments of the body & the movement of the joints.

Bases Históricas

Du Bors Reymond (1818-1922): investigou a eletricidade na contração muscular;



Duchenne (1806-1875): Utilizou eletrodos na pele para analisar a ação dos músculos superficiais em vários sujeitos normais e com algum tipo de deficiência.



Bases Históricas

Nicholas Bernstein (1896-1966)

Método para mensurar o movimento baseado na análise cinemática;

Analizou a coordenação e regulação do movimento em crianças e adultos;

Sinergias musculares para controlar o movimento;
Problema dos Graus de Liberdades: teoria do controle e coordenação dos movimentos;

Estabeleceu que os adultos correm mais rápido e de forma mais econômica que as crianças;

Bases Históricas

Jules Amar (1920)

Livro “O Motor Humano”: análise física e fisiológica dos componentes do trabalho;

Rudolph Laban (1879-1958)

Método de representação de diversos movimentos complexos em símbolos;



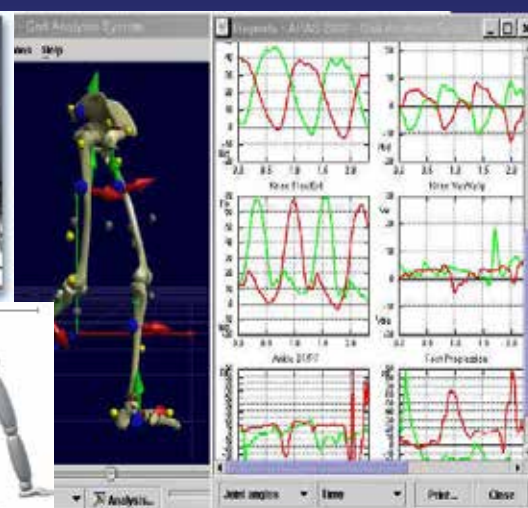
Figura 6.6 — Dimensões antropométricas críticas a serem consideradas no projeto de um posto de trabalho para a pessoa sentada.



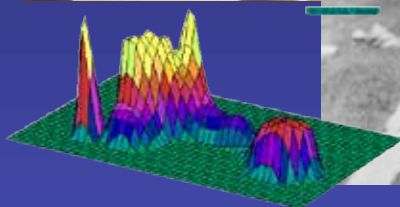
Esporte



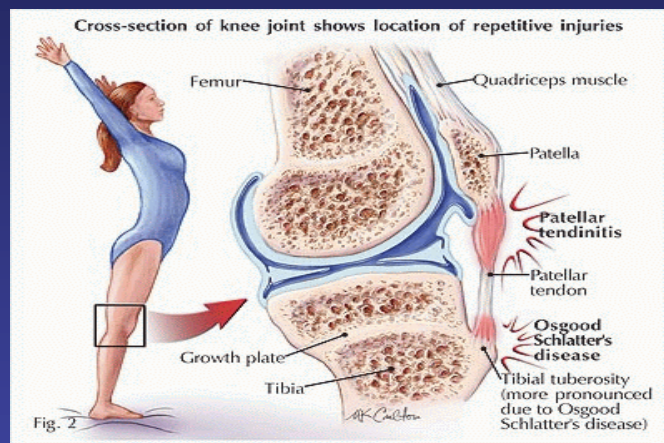
Locomoção



Ortopedia e Traumatologia



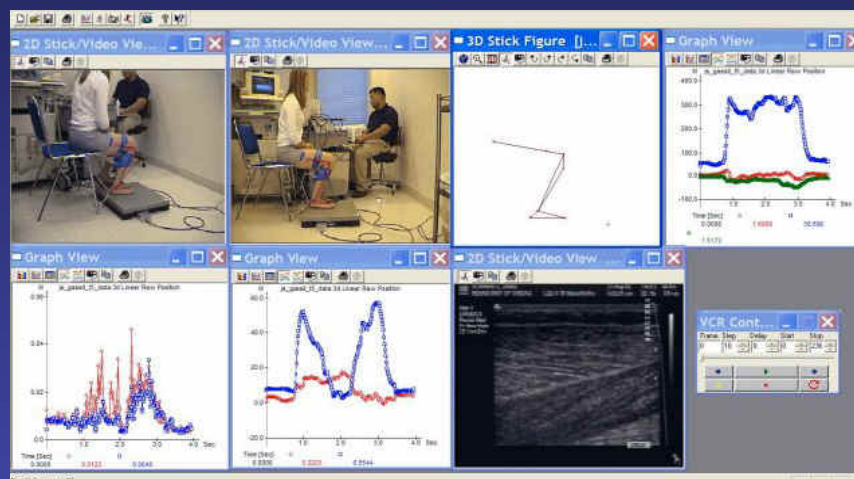
Indicações Cirúrgicas



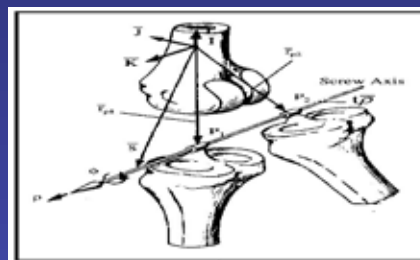
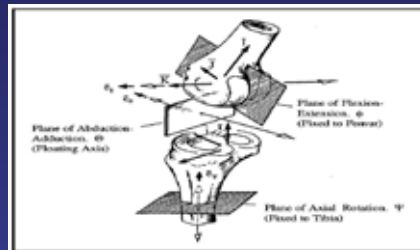
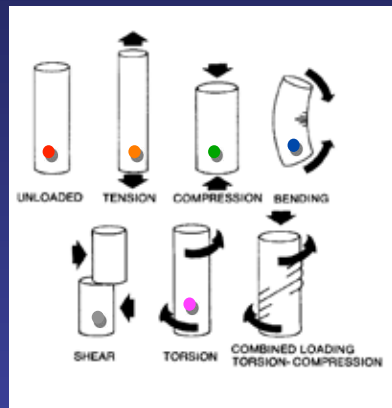
Limitações e Paralisias



Clínica e Reabilitação



Tecidos e Biomateriais



Próteses e Órteses



Próteses Atléticas



Ocupacional e Ergonomia



Figure 8.11 Possible contributors to the development of scoliosis: (a) leg length difference; (b) poor standing posture; (c) poor sitting posture.

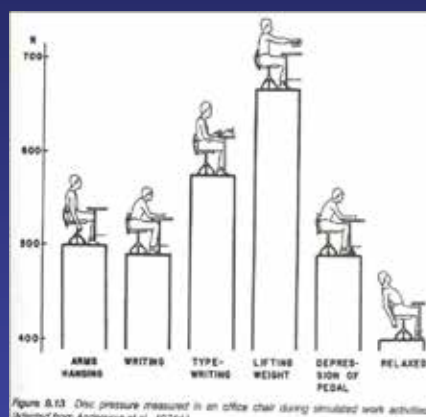


Figure 8.13 Disc pressure measured in an office chair during simulated work activities. (Adapted from Andersson et al., 1974a)

Antropometria e Design



The image is a composite illustrating anthropometry in car design. On the left is a photograph of a car's interior, showing the steering wheel, dashboard, and center console. On the right is a technical line drawing of a driver seated in a car, with various dimensions and angles labeled to show how the vehicle's components are designed to fit human body measurements.

Key dimensions and labels in the diagram include:

- Driver's Eye Height:** 1610 mm (5' 3 1/2")
- Driver's Shoulder Height:** 1410 mm (4' 7 1/2")
- Driver's Hip Height:** 1010 mm (3' 3 1/2")
- Driver's Knee Height:** 610 mm (2' 0")
- Driver's Ankle Height:** 410 mm (1' 4")
- Driver's Head Height:** 2110 mm (6' 9")
- Driver's Arm Length:** 710 mm (2' 4")
- Driver's Leg Length:** 910 mm (3' 0")
- Driver's Foot Length:** 250 mm (10")
- Driver's Foot Width:** 100 mm (4")
- Driver's Foot Angle:** 30°
- Driver's Head Angle:** 15°-30°
- Driver's Neck Angle:** 30°-60°
- Driver's Back Angle:** 100°
- Driver's Hip Angle:** 90°
- Driver's Knee Angle:** 90°
- Driver's Ankle Angle:** 90°
- Driver's Foot Angle:** 30°
- Driver's Head Angle:** 15°-30°
- Driver's Neck Angle:** 30°-60°
- Driver's Back Angle:** 100°
- Driver's Hip Angle:** 90°
- Driver's Knee Angle:** 90°
- Driver's Ankle Angle:** 90°
- Driver's Foot Angle:** 30°

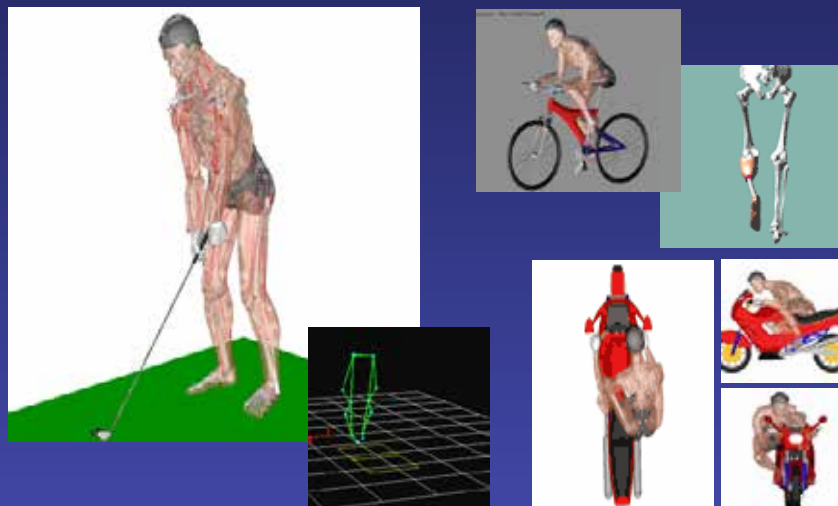


Alterações em Razão do Envelhecimento

The diagram illustrates the skeletal changes associated with aging. On the left, a young man is shown in profile, with a straight spine and a healthy pelvis. On the right, an elderly woman is shown in profile, exhibiting significant skeletal changes. Her spine is curved, and she has a 'Vertebral fracture' indicated by a label. Her pelvis is also shown with a 'Hip fracture' label. Additionally, her wrist is shown with a 'Wrist fracture' label. The diagram highlights the increased risk of fractures in the elderly due to age-related changes in bone structure and density.



Simulação Computacional



Instrumentação e Métodos

