

MFT 0165 Cinesiologia

Aplicada à Terapia Ocupacional

Módulo II

Isabel C. N. Sacco

icnsacco@usp.br

<http://www.usp.br/labimph>

PAE:

Jady Luara Veríssimo

jady.verissimo@usp.br

Ronaldo Henrique Cruvinel Júnior

ronaldocruvinelfisioterapia@gmail.com



Laboratório de Biomecânica do Movimento e Postura Humana

- Home
- Equipe
- Linhas de Pesquisa
- Publicações
- Equipamentos
- Notícias
- Galeria de memórias
- Softwares by LABIMPH

Destaques

Faça parte de nossas pesquisas!

Nosso laboratório está trabalhando em diferentes frentes de pesquisas que precisam de voluntários. Venha participar e saiba mais sobre sua saúde!

Saiba Mais

Quer Fazer Parte da Nossa Equipe

Conheça as normas acadêmicas do Laboratório de Biomecânica do Movimento e Postura Humana.



<http://www.usp.br/labimph/>



Ativar o Windows
Acesse Configurações |

Laboratório de Biomecânica – USP

MÓDULO II

DATA	PROFESSORA	TEMAS
13/04/2020	Isabel	I. Introdução ao módulo: Estudo do PPT da primeira aula e Resolução de Caso Clínico coletivo (Pedro e a Gravidade) com fórum de dúvidas online.
27/04/2020	Isabel	II. Biomecânica dos materiais biológicos: tecido muscular. Estudo de texto dirigido.
04/05/2020	Isabel	III. Biomecânica dos materiais biológicos: tecido ósseo e tecido conjuntivo. QUESTIONÁRIOS
11/05/2020	Isabel	IV. Bases da mecânica, graus de liberdade e análise de movimentos dos casos clínicos. TAREFA PLANOS E EIXOS E TABELA DE ANALISE DE MOVIMENTO
18/05/2020	Isabel	V. Biomecânica e cinesiologia dos complexos articulares do membro superior – Punho e mão e cotovelo
25/05/2020	Isabel	VI. Biomecânica e cinesiologia dos complexos articulares do membro superior - ombro. Resolução dos casos clínicos membro superior em duplas.
01/06/2020	Isabel	VII. Biomecânica e cinesiologia dos complexos articulares do membro inferior (quadril e joelho)
08/06/2020	Isabel	VIII. Biomecânica e cinesiologia da coluna vertebral e pé e tornozelo. Resolução dos casos clínicos membro inferior e coluna em duplas.
A combinar presencial	Isabel	Resolução casos clínicos Final (avaliação final)

BIBLIOGRAFIA

- SACCO, I.C.N.; TANAKA C. Cinesiologia e Biomecânica dos Complexos Articulares. Guanabara Koogan, RJ, 2008.
- NEUMANN, D.A. **Cinesiologia do Sistema Musculoesquelético: Fundamentos para Reabilitação.** 1ª ed. Ed. Guanabara Koogan, RJ, 2006.
- FRANKEL, V.H.; NORDIN, M. **Biomecânica Básica do sistema musculoesquelético.** Guanabara Koogan, RJ, 2003.
- NORKIN, C.C.; LEVANGIE, P.K. **Articulações estrutura e função: uma abordagem prática e abrangente.** 2a. ed. Ed. Revinter, SP, 2001.

MATERIAL DIDÁTICO

• *Material didático Moodle e e-aulas*

The screenshot shows a Moodle course page for 'MFT0165-2019'. The browser address bar indicates the URL: <https://edisciplinas.usp.br/course/view.php?id=69030>. The page header includes the 'DISCIPLINAS USP' logo and navigation menus for 'Disciplinas', 'Suporte', and 'Idioma'. The user profile 'Isabel de Carnargo Neves Sacco' is visible in the top right.

The course breadcrumb is: [Início](#) > [Meus Ambientes](#) > [2019](#) > [FM](#) > [MFT](#) > [MFT0165-2019](#). A 'Ativar edição' button is located in the top right of the course content area.

The left sidebar contains the 'Administração' menu with the following options:

- Administração do ambiente
 - Editar configurações
 - Ativar edição
 - Conclusão de curso
- Usuários
- Filtros
- Relatórios
- Configuração das Notas
- Resultado da aprendizagem
- Emblemas
- Backup
- Restaurar
- Importar
- Banco de questões
- Lixeira

The main content area displays the course title 'Introdução à Biomecânica e Cinesiologia aplicada à TO' and the following text:

Motivação para estudarmos a cinesiologia e biomecânica dos complexos articulares aplicado à TO.

Objetivo: situar o que e o quanto os alunos sabem sobre biomecânica; quais os interesses dos alunos na biomecânica e aproximar as expectativas ao conteúdo programático do curso.

Below the text, there are three items:

- Aula Inicial 1
- Programa e Cronograma
- Sobre Pontualidade

The next section is titled 'Biomecânica dos tecidos biológicos: tecido muscular' and contains the text:

Discutiremos quais as propriedades biomecânicas do tecido muscular em exercício e o efeito do desuso

Below this text, there are two items:

- TEXTO Profa. Tania Salvini sobre tecido muscular
- AULA PPT - Biomecânica do tecido muscular

In the bottom right corner, there is a 'Ativar o Windows' notification with a link to 'Acesse Configuração'.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

Devido a suspensão das aulas presenciais, os critérios estão sujeitos a alterações.

1. **Tarefas em aula ou em casa (T)**
2. **Casos clínicos (CCL):**
 - **1ª resolução (40%):** após apreender sobre o complexo (avaliação inicial)
 - **Resolução final (60%):** **data a ser combinada**

Média: $(md\ T \times 0,5) + (CCL \times 0,5)$

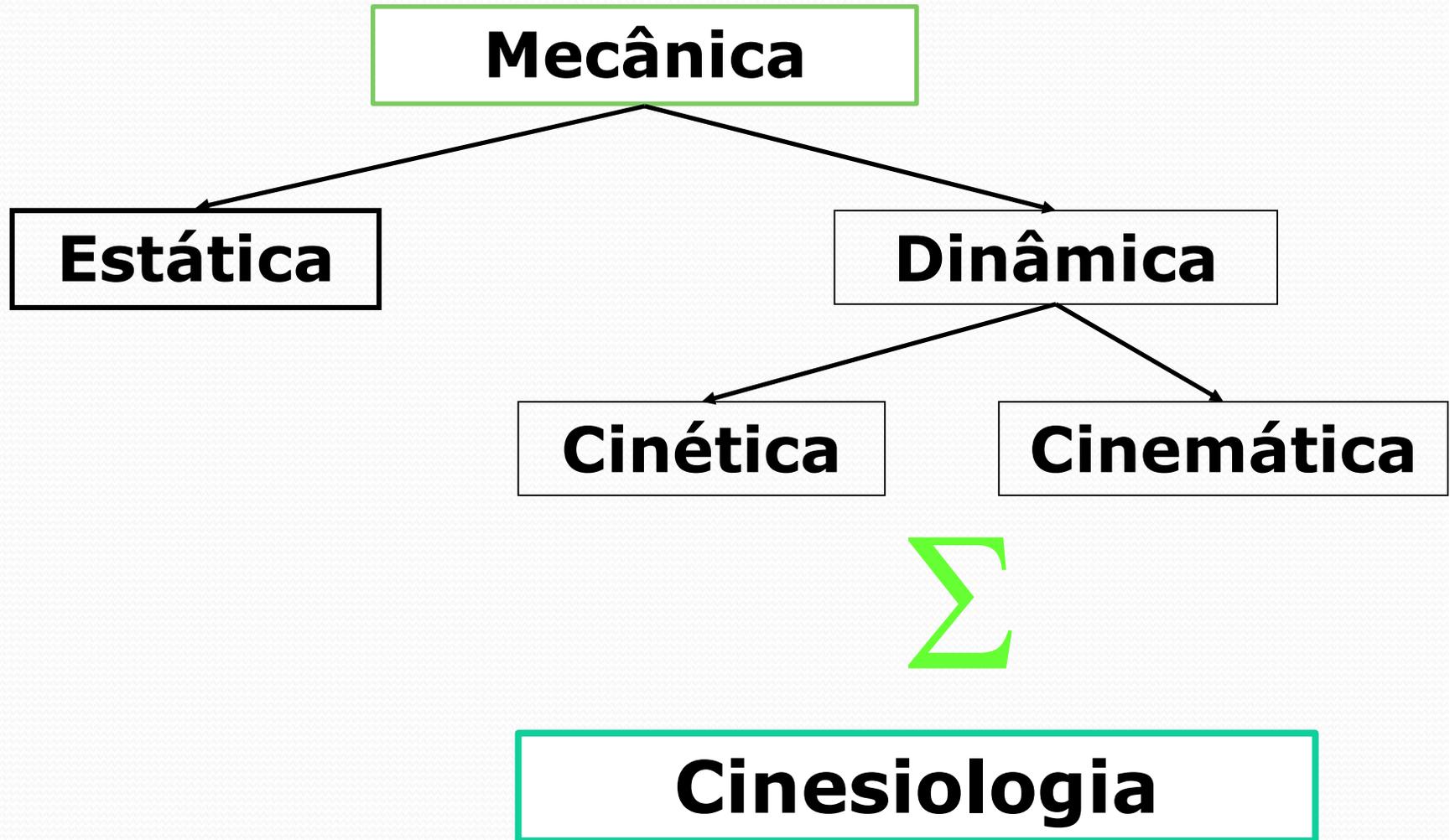
Casos Clínicos

(40% nota do CCL)

1. **Professora** (ombro)
2. **Funcionária Metalúrgica** (cotovelo)
3. **Idoso Bancário Aposentado** (punho)
4. **Adulto com lesão medular** (mão/punho)
5. **Osteoartrite do Quadril** (quadril)
6. **Secretária Multinacional** (joelho)
7. **Bike** (joelho)
8. **Fratura de Tíbia** (pé)
9. **Empilhador de Café** (coluna cervical)
10. **Empreiteiro Aposentado** (coluna lombar)
11. **Usuário CAPS** (coluna lombar)

TO e Biomecânica

Biomecânica X Mecânica





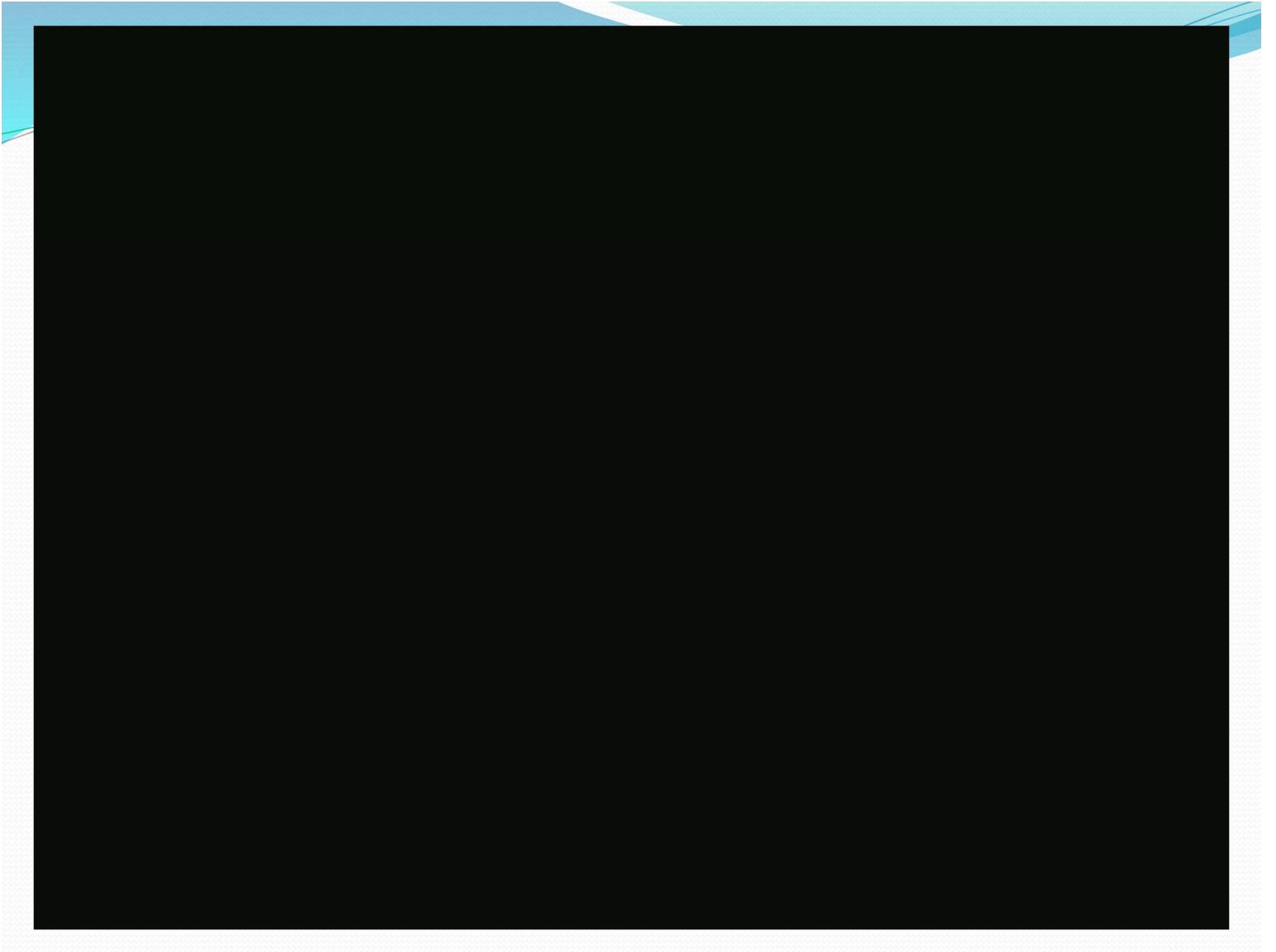
"A **Biomecânica** examina o corpo humano e seus movimentos, fundamentando-se nas leis, princípios e métodos mecânicos e conhecimentos anatomo-fisiológicos"

BIOMECÂNICA

Ferramenta indispensável na determinação dos fundamentos para o planejamento e implementação de um programa de reabilitação que otimize as funções motoras com menores sobrecarga e solicitações mecânicas

VÍDEO 1

(Occupational Therapy)





“Entender as ocupações do ser humano uma vez que, para a TO, a ocupação é inerente ao ser humano.”

- Reabilitação física: casos de neurologia (paralisias, crianças etc); Ortopedia (pós-cirúrgico de mão, lombalgia...); Reumatologia (deformidades de artrites e artroses e suas limitações); Geriatria (grupos de idosos, inclusão do idoso etc)
- Saúde Mental: psicoses e neuroses (casos depressivos graves p.ex) – realiza trabalho com atividade corporal, lúdica, dança etc.



“Entender as ocupações do ser humano uma vez que, para a TO, a ocupação é inerente ao ser humano.”

- Social: inclusão social. Trabalhos culturais e estudos sociais. Mais difícil relação com a cinesiologia. Talvez pela discussão de haver alguma limitação física que interfere no processo de socialização/ trabalho / cultura.
- Deficiência Intelectual: trabalhos em todos os casos de déficit cognitivo (crianças com doenças neurológicas), idosos com demência ... “o que fazer com uma criança com déficit cognitivo que não possui controle de tronco? Como ela vai se interessar pelo mundo? Inclusão escolar...”



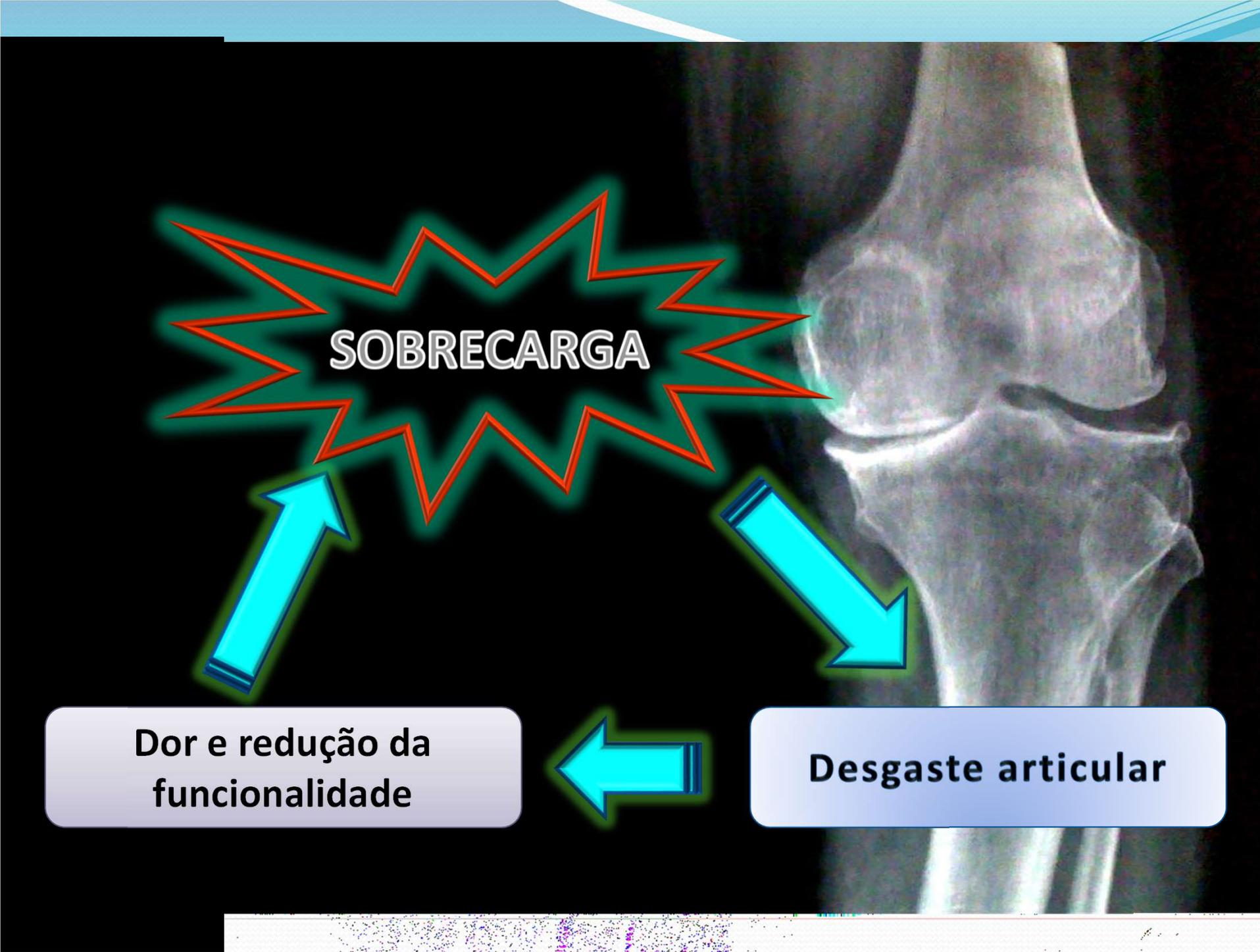
- Equipamentos de alto custo e complexa utilização
- Análises em laboratório ou em campo com certas limitações por meio de vídeos, registros eletromiográficos, forças, momentos e pressões externas.

- Doença reumática mais prevalente no mundo (Woolf e Pfleger, 2003)
- É caracterizada pela degeneração da cartilagem hialina, dor e incapacidade funcional (Scott *et al.*, 1998; Vad *et al.*, 2002)
- O joelho é a segunda articulação de todo o corpo mais acometida pela doença, com 37% dos casos (Senna *et al.*, 2004).



A cada aumento de 1,5 unidades de sobrecarga (torque) aumenta 6,5 risco progressão OA

OSTEOARTRITE (OA)



SOBRECARGA

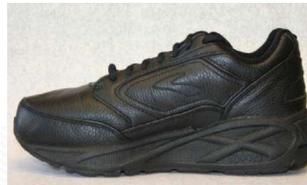
The diagram features a central X-ray of a knee joint. A jagged, starburst-shaped graphic with a red outline and a green glow is positioned over the joint, containing the word 'SOBRECARGA'. Three large, light blue arrows with dark blue outlines point from this central graphic towards three rounded rectangular boxes at the bottom. The top-left box contains the text 'Dor e redução da funcionalidade', the top-right box contains 'Desgaste articular', and the bottom-center box contains a left-pointing arrow.

**Dor e redução da
funcionalidade**

Desgaste articular

Propriedades mecânicas dos calçados modernos (com ‘salto’) usados para caminhada interferem negativamente na progressão da OA

(Kerrigan *et al.*, 1998; Kerrigan *et al.*, 2001; Kerrigan *et al.*, 2005; Shakoor e Block, 2006)



ARTHRITIS & RHEUMATISM
Vol. 54, No. 9, September 2006, pp 2923–2927
DOI 10.1002/art.22123
© 2006, American College of Rheumatology

Shakoor e Block, 2006

Walking Barefoot Decreases Loading on the Lower Extremity Joints in Knee Osteoarthritis

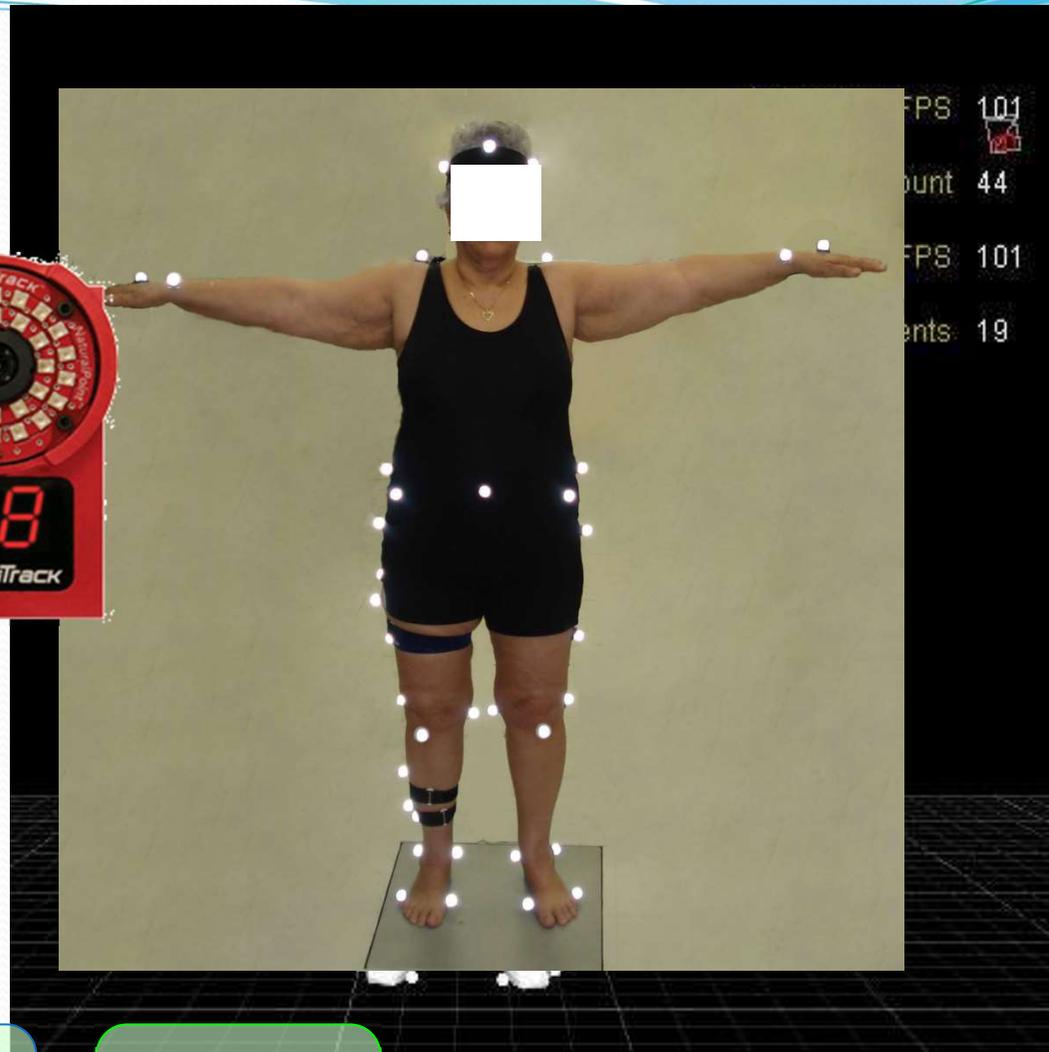
Najia Shakoor and Joel A. Block



Redução sobrecarga joelho agudamente

Trombini-Souza, Sacco *et al.*, 2010
Sacco *et al.*, 2012





FPS 101
ount 44
FPS 101
ents: 19



Trombini-Souza et al. *Gait & Posture*, 2011
Sacco et al. *Arthistis Care & Research*, 2012



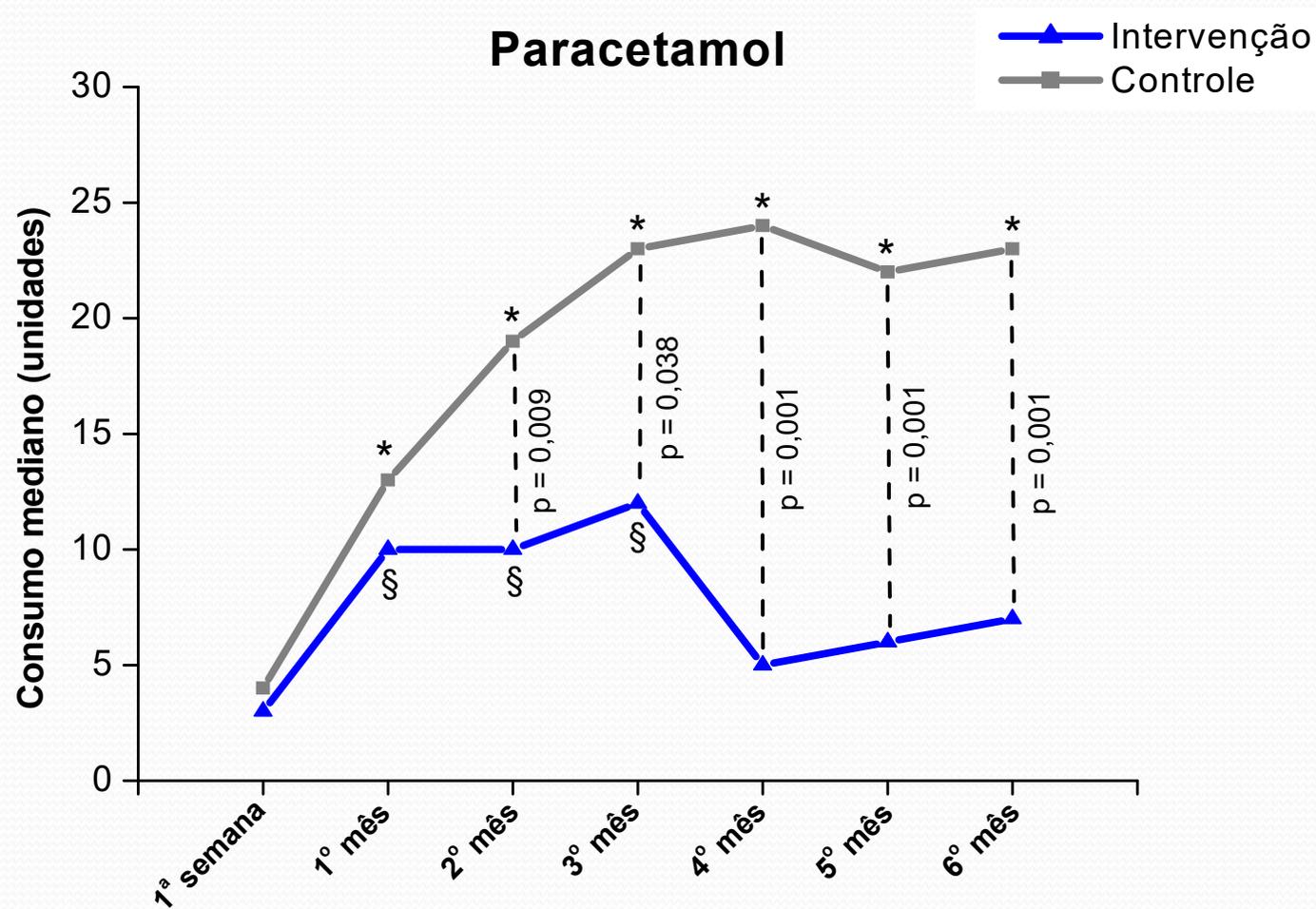
Ensaio Clínico randomizado e controlado cego

- 6 meses uso
- 5x/semana – 6 horas diárias
- AVD's

Vídeo Globo repórter



Medicamentos para dor





...uma forma de tratamento mecânico conservador da OA com o objetivo de:

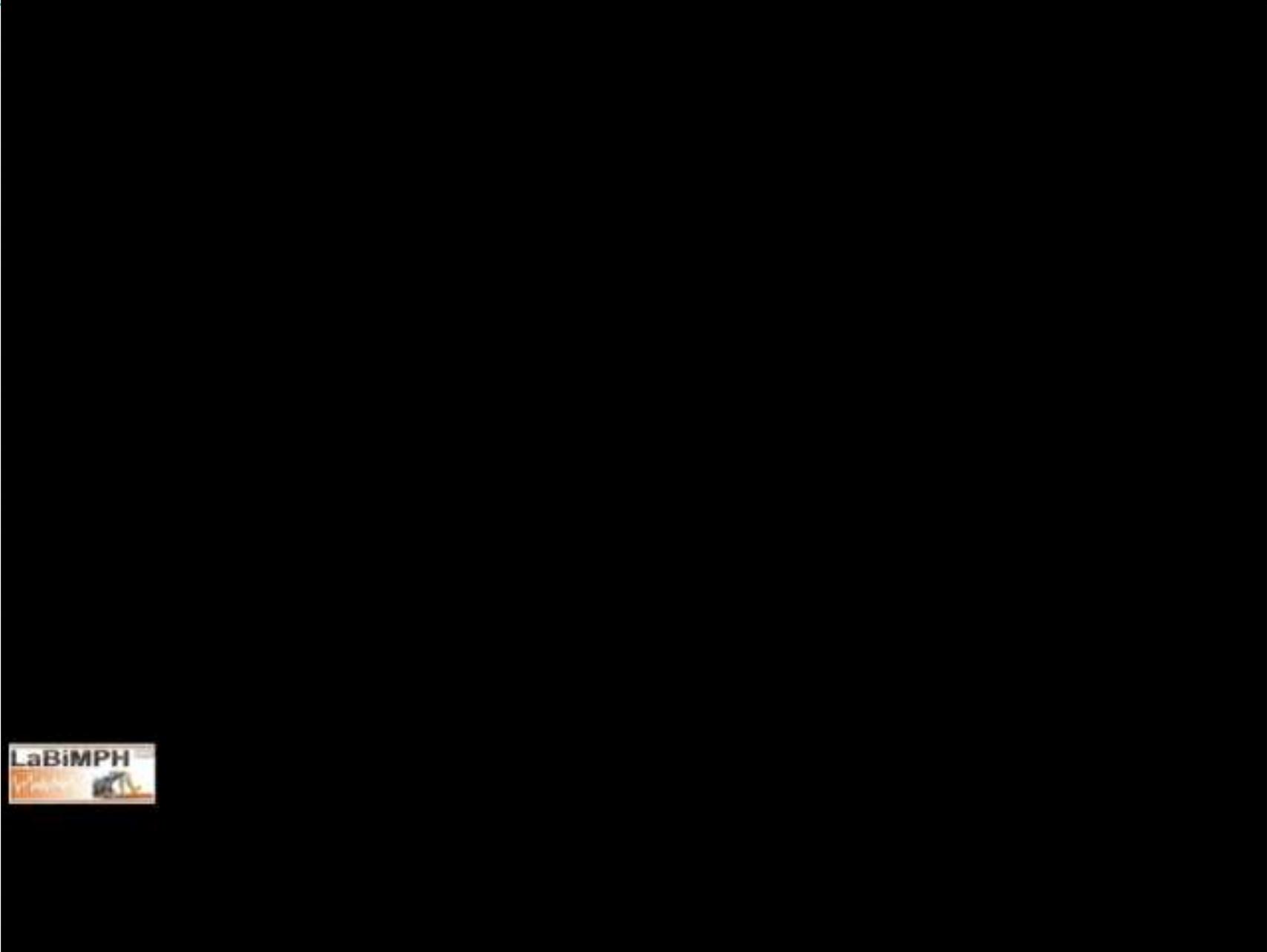
1.minimizar a DOR (67%)

2.melhorar os aspectos FUNCIONAIS para as AVDs (63%)

3.diminuir o consumo de MEDICAÇÃO ANALGÉSICA

4.Evitar piora características clínicas (edema e derrame)

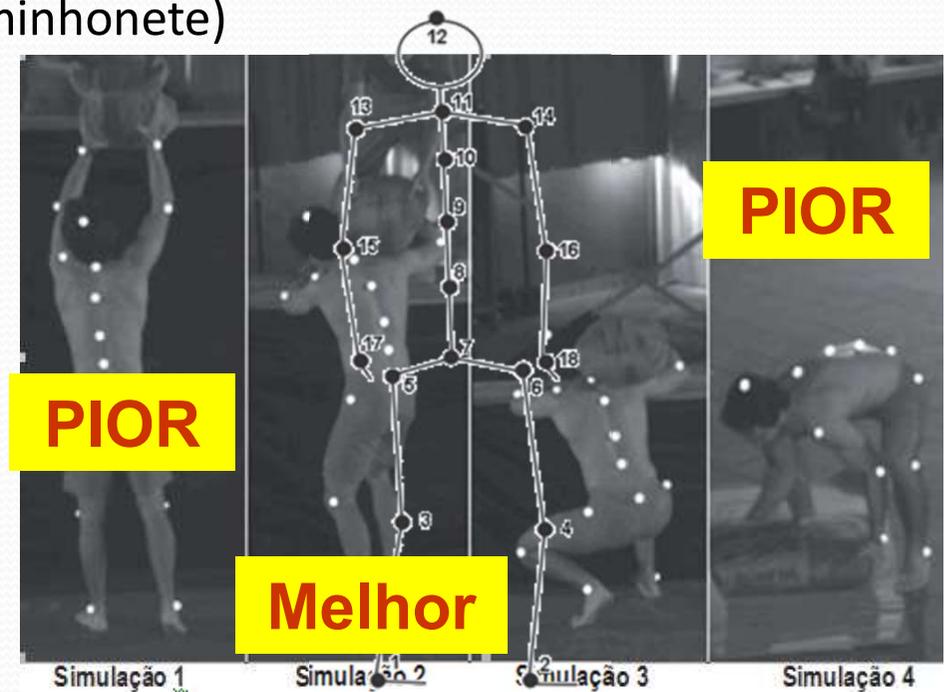
5.Reduzir impulso articular nos joelhos (15%) ou não aumentar carga



Qual a melhor altura para o descarregamento de peso?

- Análise postural: cinemetria 3D
- Alturas: 2,0m (~caminhão com lotação total)
- 1,2m (altura da carroceria de uma caminhão);
- 0,8m (descarga de uma caçamba de caminhonete)
- 0 metros (chão)

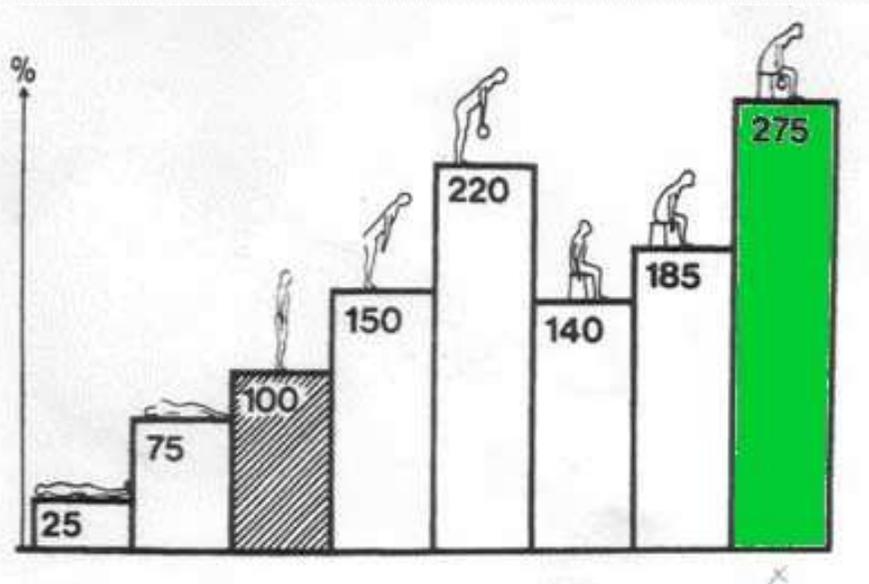
- *Variáveis estudadas:*
- Ângulo de flexão e extensão da coluna torácica e lombar;
- Aceleração da cervical e lombar;
- Altura de ombro e cotovelo



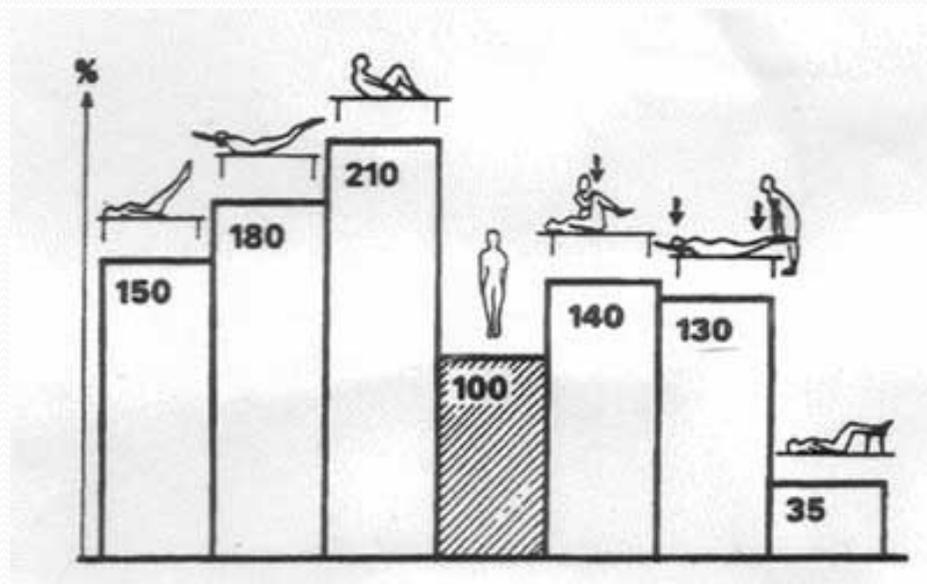


VIDEO 2 – Body positions affecting the spine

Que posturas mais sobrecarregam o disco intervertebral?



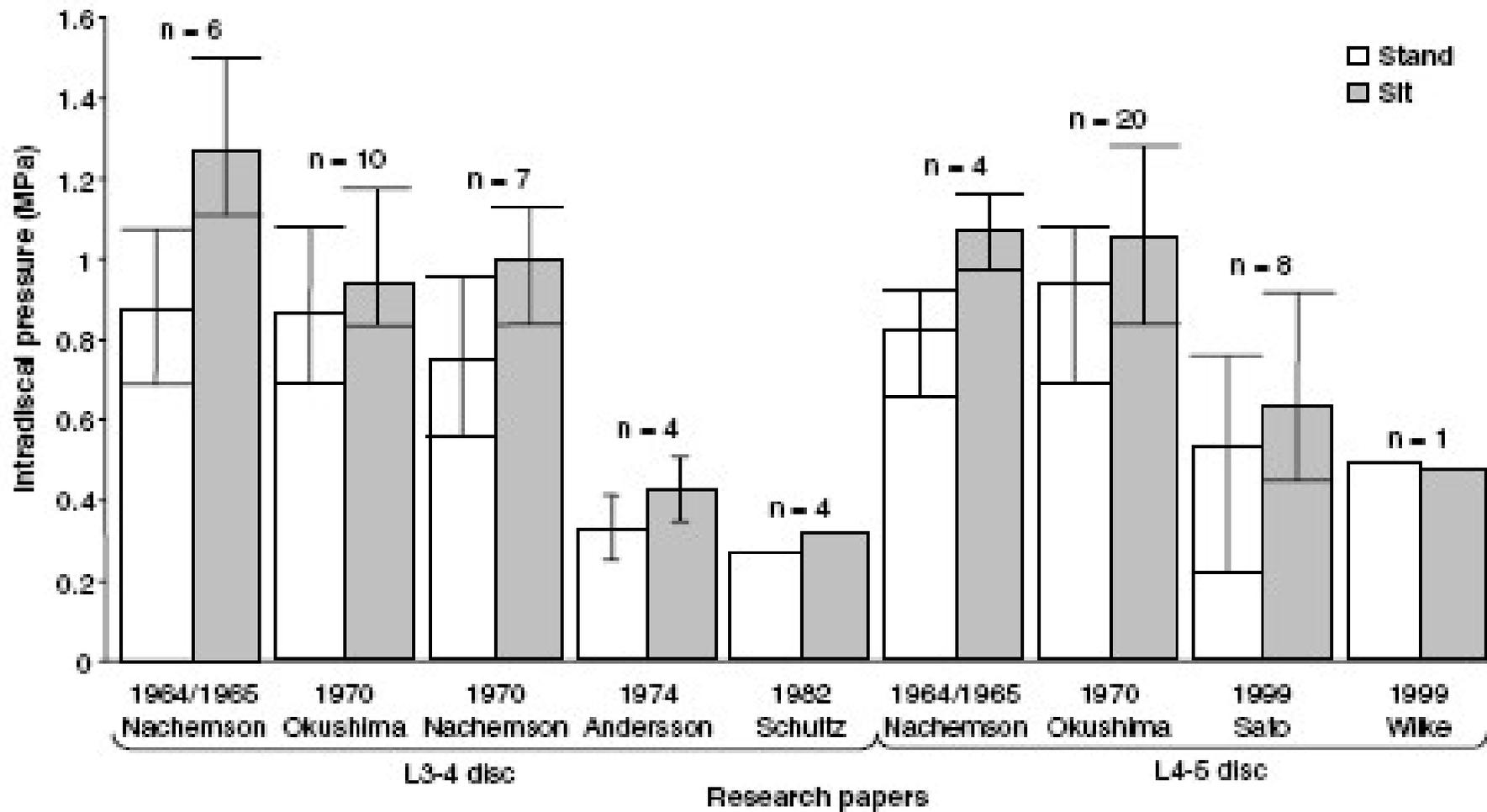
Nachemson, 1965



Nachemson & Elfström, 1970

Sobrecarga discal sedestação X bipedestação

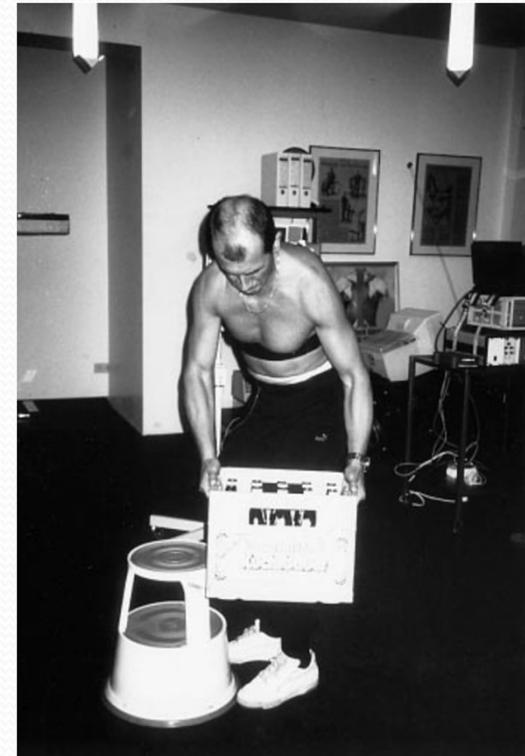
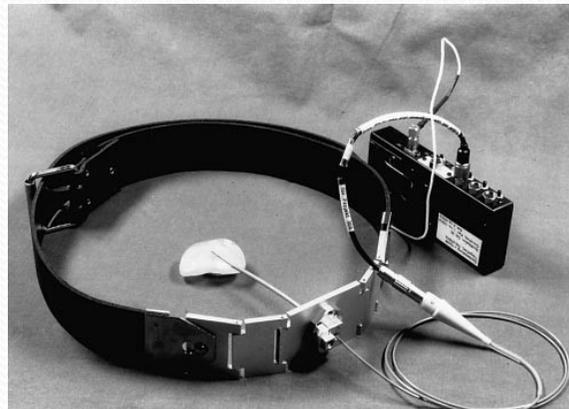
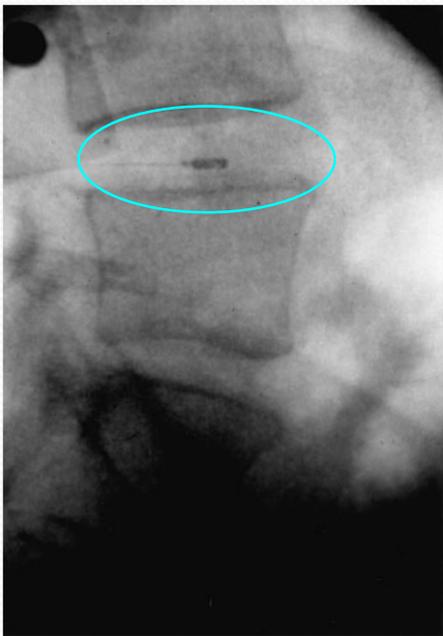
- Revisão Claus *et al.* 2008:
- ortostático x sentado



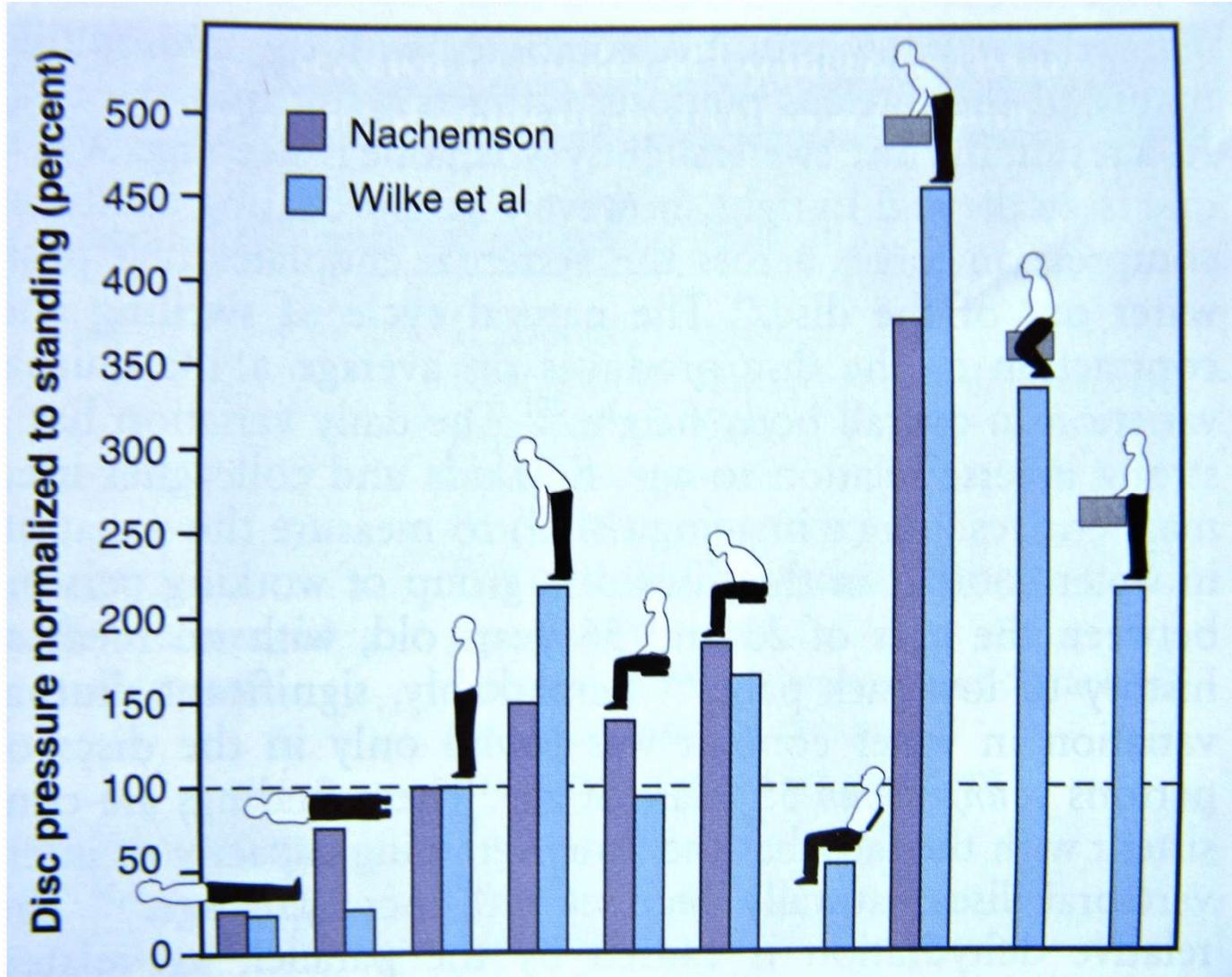
Pressão intradiscal (*in vivo*) sedestação vs bipedestação

1 sujeito

- Ortostático relaxado (0,50 MPa);
- Sentado relaxado (0,46 MPa);
- Sentado ereto (0,55 MPa);
- Suspensão de carga (2,30 MPa)



Wilke *et al.* 1999



Efeito envelhecimento no uso do mouse

- Idoso (63 anos) X jovem (25 anos)
- EMG Trapézio D e E; deltóide e extensores de pescoço
- Tarefas usando mouse em 3 velocidades
- EMG trapézio Idosos >> Jovem (outros muscs também)
- Tarefas de precisão em velocidade determinada: Jovens >EMG

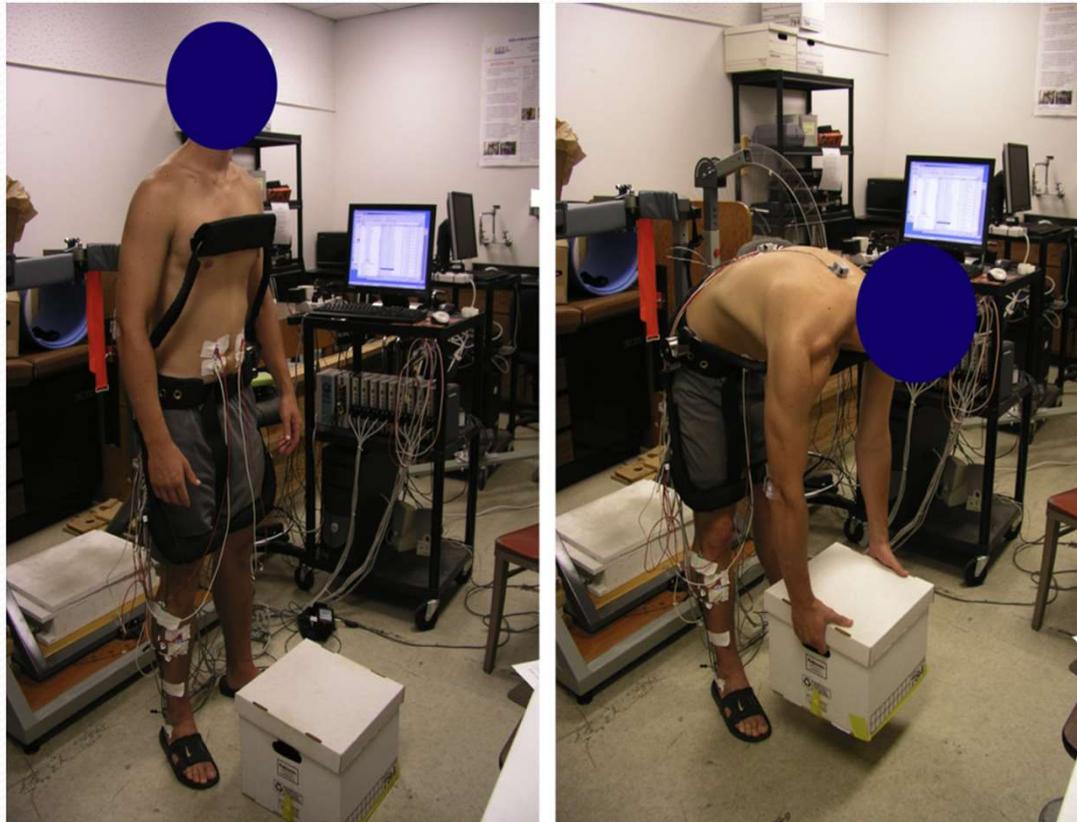


VS



Laursen & Jesen. Clin Biomech 15 (supp.1) s30-33, 2000

Efeito de um instrumento de transferência de peso na atividade muscular



Premissa: Redução de atividade muscular e flexão de tronco pode reduzir as cargas na coluna lombar e reduzir o risco de dor lombar.

- EMG: erector spinae, rectus abdominis, biceps femoris and tibialis anterior.
- Uso do dispositivo durante postura inclinada reduziu atividade do músculo bíceps femoral (BF) e flexão lombar.

Ulrey & Fathallah. J Electr Kinesiol 23:195-205, 2013



Quem estaria mais exposto a lesões durante tarefas simétricas e assimétricas de levantamentos/abaixamentos repetitivos?

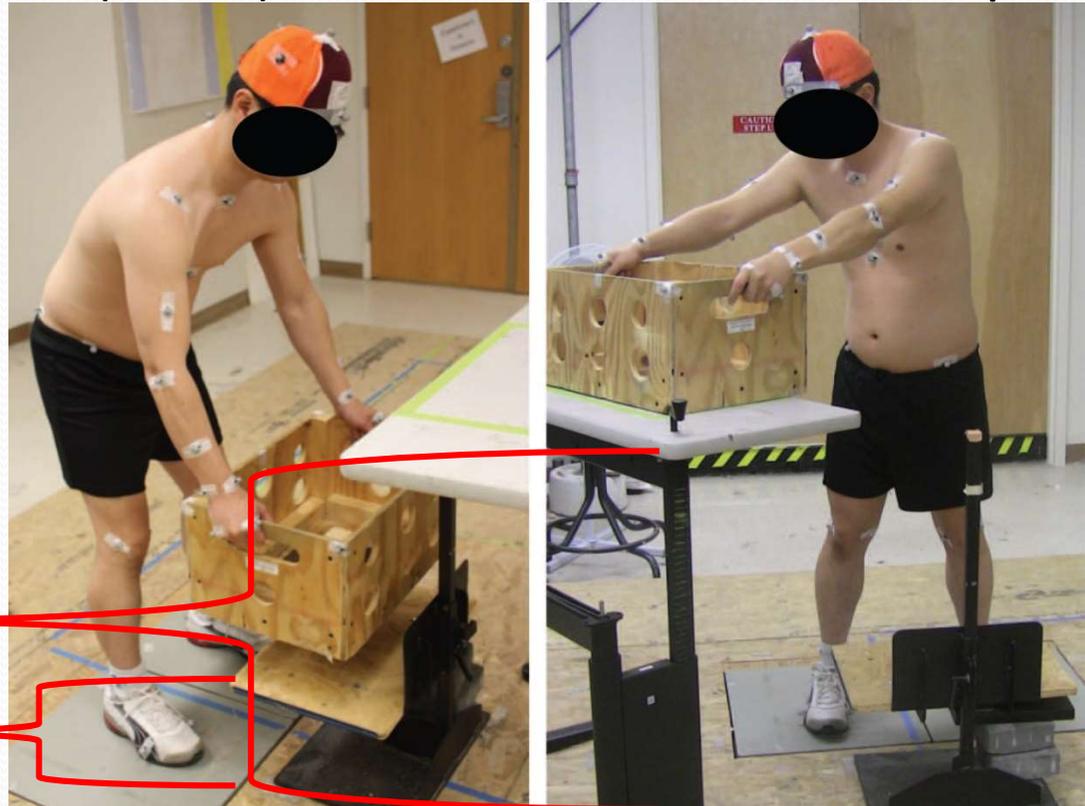
NOVATOS ou EXPERIENTES

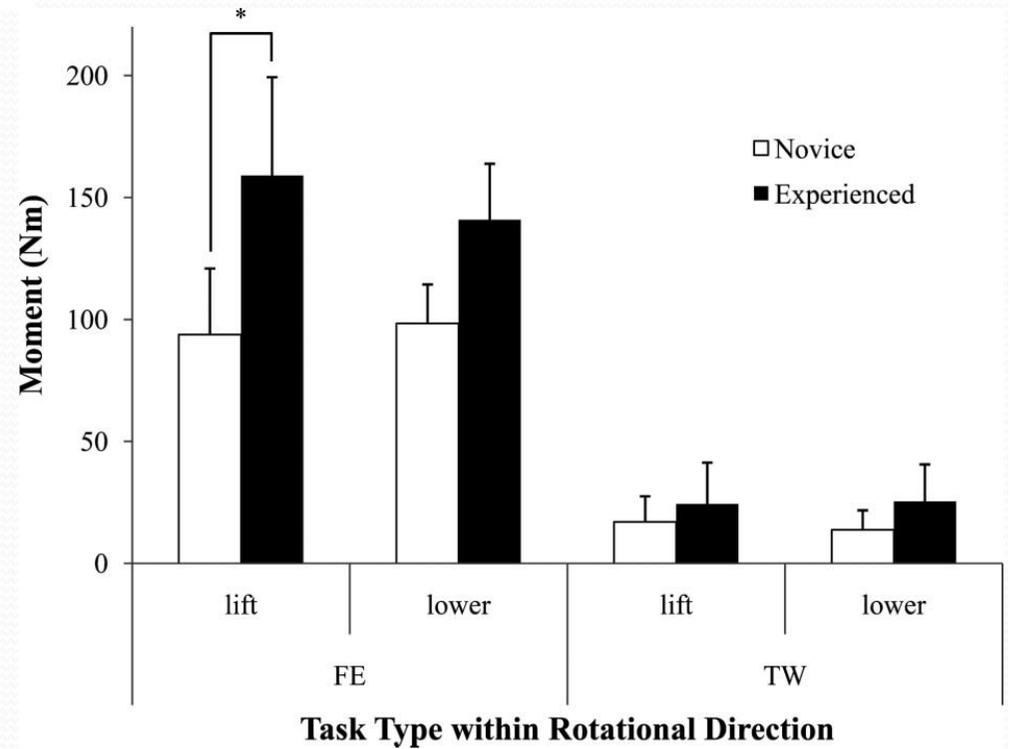
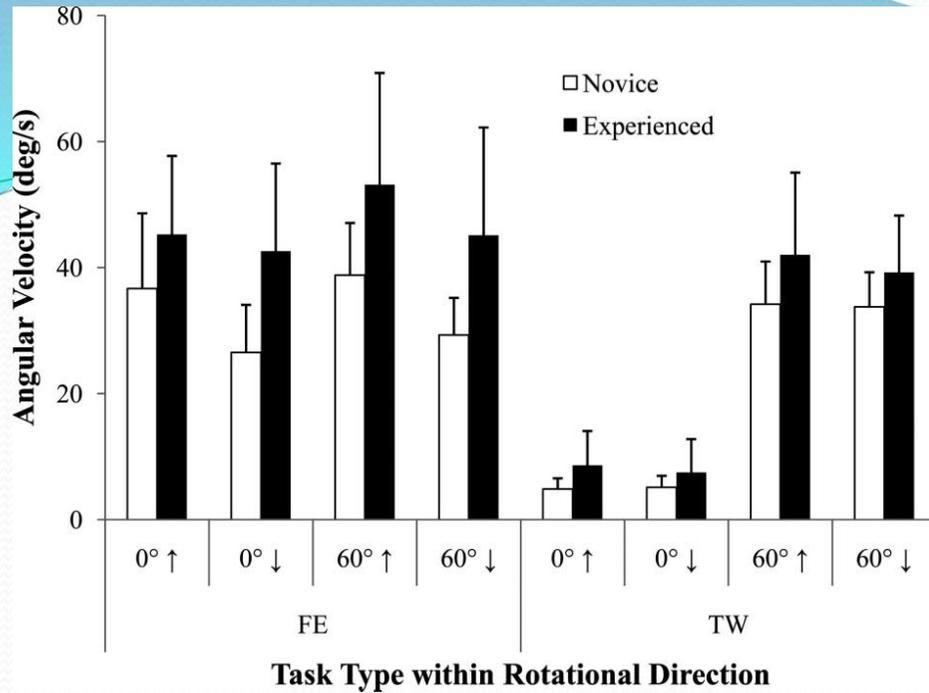
Lee et al. Ergonomics, 2012

- Caixa: (33 x 59 x 24 cm³), alça a 21 cm do topo
- massa: 7kg
- 0° vs. 60° à direita no plano sagital
- Picos de momentos nos 3 eixos (L5/S1) usando método “bottom-up”

125 cm

50 cm





Trabalhadores Experientes

- Maiores pico de aceleração angular na lombar (Flex/Ext e Inclinação lateral)
- Maiores picos de momentos flexão e extensão
- Maiores picos e velocidades na flexão/ extensão do tronco (embora não significativo, foram bastante altas as diferenças)

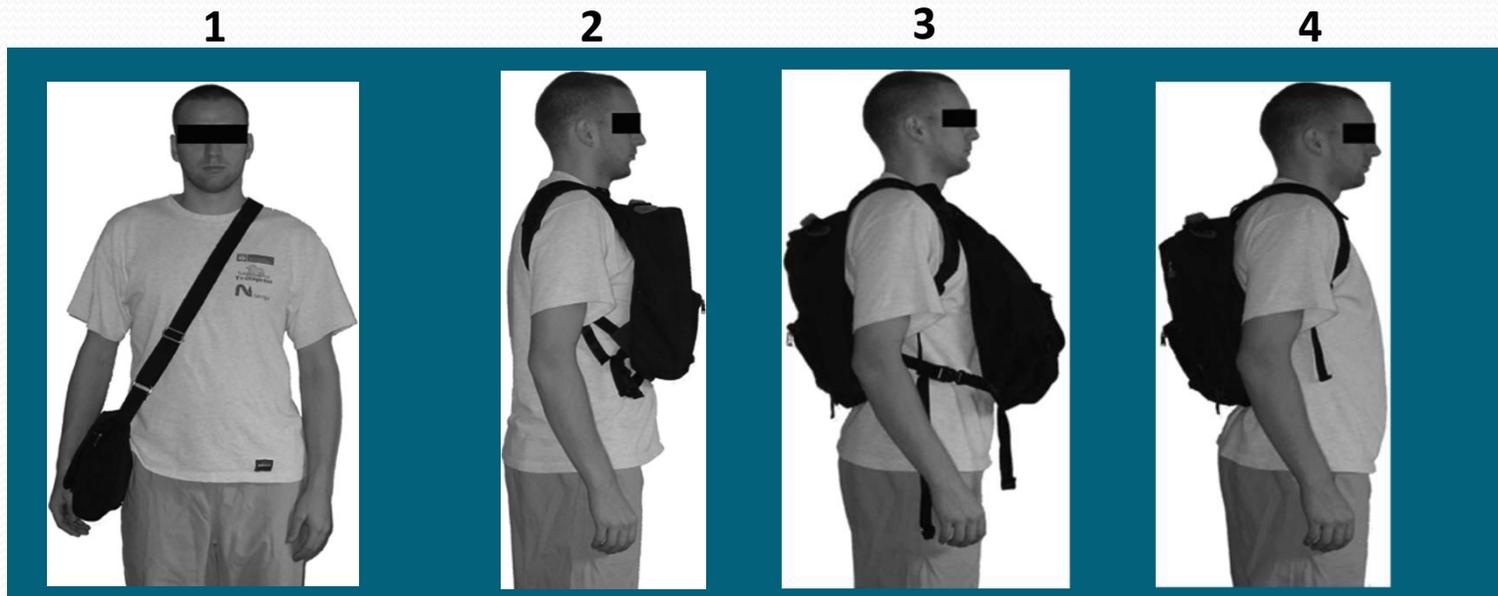
Maiores amplitudes de movimento, velocidade mais rápida, acelerações e torques maiores

- Possibilidade de trabalhadores iniciantes possam ser treinados para mimetizar os métodos de trabalhadores experientes (Gagnon 2003, 2005)
- Esses treinamentos são amplamente defendidos nas indústrias (Lahiri et al. 2005)



Qual a melhor posição para carregar a mochila?

- 19 sujeitos - 15% peso corporal em mochilas em diferentes posições
- Músculos avaliados(EMG) : reto abdominal (RA) e eretores espinhais (EE)
- **Resultados:**
 - 1 - ↑ contralateral e ↓ ipsilateral RA e EE
 - 2 - ↑ ↑ EE ↓ RA
 - 3 - Condição de menor esforço muscular
 - 4 - ↓ EE ↑ RA (assimétrico)

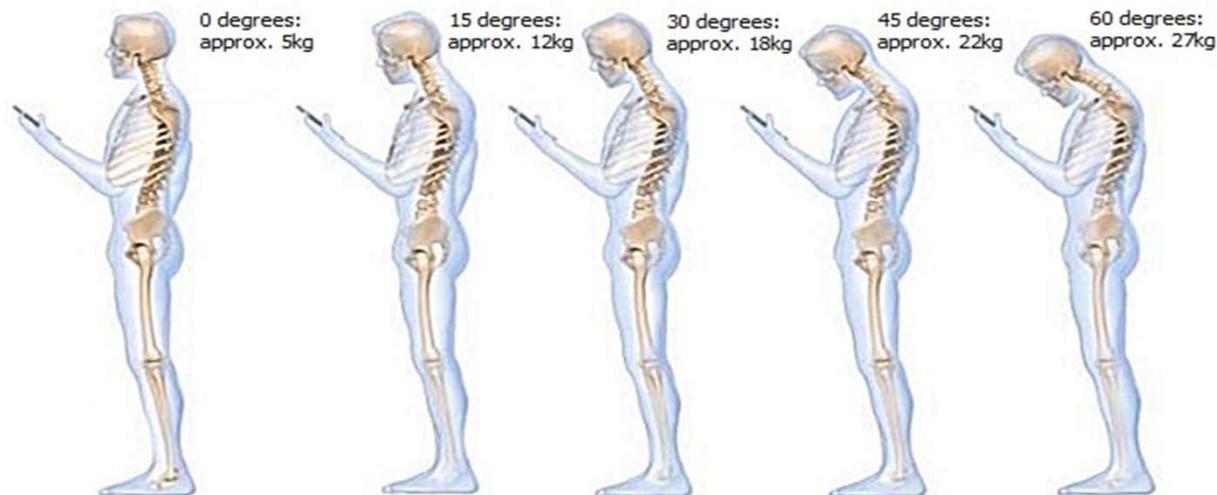


Os estresses na coluna cervical mudam de acordo com a posição da cabeça?

Objetivo: Avaliar as forças vistas de forma incremental pela coluna cervical quando a cabeça é inclinada para frente, piorando a postura.

Modelagem biomecânica: os cálculos usaram pescoço + cabeça, que dava um peso médio de 50 N (5 kg ou 10-12 libras).

Resultados: O peso visto pela coluna aumenta dramaticamente ao flexionar a cabeça para frente em vários graus.



(Hansraj, Surgical Technology International, 2014)

Existe relação entre dor no pescoço e digitar mensagens de texto no celular?

- Estudo coorte longitudinal com 7092 jovens adultos suecos (20 a 24 anos), acompanhados por 1 ano..

Objetivo: Examinar se as mensagens de texto em um telefone celular são um fator de risco para distúrbios musculoesqueléticos no pescoço e nas extremidades superiores em uma população de adultos jovens.

Métodos: Questionário online.

1- Mensagem de texto (qtas/30 dias?)

2- Sintomas musculoesqueléticos

3- Variáveis demográficas e potenciais de confusão
(Fatores demográficos, Estresse percebido e Atividade física)



Resultados: Foram encontradas associações prospectivas (um ano) entre alto envio de SMS (>20SMS dia) e dormência/ formigamento na mão / dedos (OR 2.0) após primeiro ano de follow-up. Mas há relações já com > 6 SMS (sem sabermos tamanho do txt)

CASO CLÍNICO PEDRO ATINGIDO PELA GRAVIDADE (COLUNA)

P.R.S, homem, 54 anos, auxiliar de escritório. Refere que esporadicamente sentia dores na região da coluna cervical e lombar, enquanto realizava suas atividades laborais. Relata que nos últimos cinco anos, as dores pioraram e tornaram-se constantes. O paciente notou que quando se senta na cadeira em seu trabalho ele apoia seu cotovelo direito sobre o braço da cadeira, jogando o tronco sobre ele, elevando o ombro direito e deslocando a cabeça para a esquerda (Coluna fica em forma de S). Paciente relata que: “sempre que sento na cadeira me largo como um saco de batata, joga a cabeça para trás e perco o comprimento do pescoço. Ao abotoar a camisa o paciente tem constatado que o colarinho encosta em seu queixo, tendo a sensação que o “pescoço sumiu”. Ao avaliar o exame de imagem do paciente foi constatado escoliose lombar dextro convexa (Figura 1). Ao exame físico observou-se encurtamento da musculatura paravertebral do lado esquerdo e diminuição de força do mesmo lado. Durante exame postural foi constatado cabeça protusa com hiperlordose cervical.

CASO CLÍNICO PEDRO ATINGIDO PELA GRAVIDADE (COLUNA)



Figura 1



Figura 2



Figura 3

Perguntas norteadoras

1. Descreva as alterações da coluna lombar e cervical do paciente comparando com as curvaturas normais.
2. Descreva quais músculos estão alongados e quais encurtados devido a alteração na cervical que o paciente apresenta:
3. Quais estruturas podem estar acometidas e que justifiquem a sensação de que o pescoço do paciente sumiu.



Perguntas norteadoras

4. Explique a associação entre encurtamento e diminuição de força da musculatura paravertebral com a Escoliose.
5. Apesar de a escoliose ser uma alteração postural tridimensional (Ocorre nos 3 planos de movimento), qual o plano de movimento mais afetado por esta postura? E em quais planos não deveríamos ter curvaturas nesse paciente se ele não tivesse alterações posturais?
6. Cite pelo menos 2 condutas a serem realizadas com este paciente?

Preparação próximas aulas

Dia 27/04 – Estudo de texto dirigido

Leitura do texto:

“Plasticidade e adaptação muscular dos músculos esqueléticos” -
Tânia Salvini (UFSCAR)

Dia 04/04 - Questionários

Leitura do texto:

“Biomecânica do crescimento e desenvolvimento dos ossos”
Susan Hall