# MÓDULO I – INTRODUÇÃO À CINESIOLOGIA E BIOMECÂNICA

## Aula 1 – Introdução à Biomecânica – conceitos e aplicações

**Material necessário:**

* Marcadores de cinemática.
* Livro Cinesio Bel
* Levar esqueleto para sala TO

1. Desenvolvimento:
2. Apresentação pessoal
   * Quem é Isabel? O que faz? Qual sua formação?
   * Apresentação site do laboratório e da FOFITO
   * Laboratório (explicar um pouco do funcionamento do laboratório, quem trabalha lá, que pesquisas estão sendo desenvolvidas, sua linha de pesquisa).
3. Apresentação disciplina
   * Cronograma
   * Bibliografia
   * Material disponível (STOA)
4. Tempestade Cerebral

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.

O que será abordado inicialmente sobre a biomecânica:

* O que acham que é?
* Pra que serve?
* Que áreas utilizam a biomecânica?
* Que disciplinas do curso se relacionam com a biomecânica?
* Como a T.O. se beneficia com a biomecânica?
* Qual a relação da biomecânica com a prática da T.O.?

1. Aula expositiva dialogada – Introdução à Biomecânica

Principais tópicos abordados:

* + Definição de cinesiologia e biomecânica.
  + Apresentação de filmes e imagens sobre a atuação da TO - Complementação à tempestade cerebral

“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-cirurgico 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.
* Social: inclusão social. Trabalhos culturais e estudos sociais. Mais difícil relação com a cinesiologia. Talvez pela discussão de haver alguma limitação física que infere 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...”
  + Fechamento das idéias trazidas pelas alunas sobre a origem e definição da cinesiologia e sua inserção dentro da biomecânica.
  + Aplicações da biomecânica na TO.
  + Métodos de medição em biomecânica.
  + Apresentação de artigos demonstrando a importância da compreensão biomecânica para a TO e biomecânica ocupacional.

1. **Discussão de artigos**

**Postura de carregamento de peso (Reis et al. (2005)**

Objetivo: Identificar as alturas de descarregamento mais favoráveis para preservação das estruturas musculoesqueléticas do trabalhador.

Participou do estudo 1 sujeito de 21 anos.

Metodologia: Foi realizado um estudo preliminar com fotos e filmagens do descarregamento e transporte de sacas de cimento de 50 kg no ambiente de trabalho. A partir deste estudo as alturas para simulação do descarregamento em laboratório foram determinadas, são elas: a altura de 2 metros, a qual foi denominada simulação 1, corresponde à altura máxima de descarregamento de um caminhão com lotação total; a de 1,2 metros (simulação 2) corresponde ao descarregamento diretamente da altura da carroceria do caminhão; a de 0,8 metro (simulação 3) corresponde à altura de descarga da caçamba de uma caminhonete; e a de 0 metros (simulação 4) corresponde ao levantamento do cimento diretamente a partir do solo para o início do transporte.

O recurso utilizado foi a cinemetria tridimensional. Os pontos anatômicos demarcados no indivíduo para simulação do descarregamento foram: tornozelo direito e esquerdo, joelho direito e esquerdo, quadril direito e esquerdo, sacro, vértebra L1, vértebra T9, vértebra T4, vértebra C7, cabeça, ombro direito e esquerdo, cotovelo direito e esquerdo, punho direito e esquerdo. E as variáveis avaliadas foram: o comportamento de flexão e extensão da coluna torácica e lombar, aceleração das regiões cervical e lombar e altura de ombro e cotovelo.

Como resultado observou-se que, das situações apresentadas, as que propiciaram maior risco de lesões musculoesqueléticas foram as simulações 1 e 4, pois, na primeira simulação, foram realizados esforços para desaceleração da carga acima do ombro e, na quarta, apesar do cotovelo estar abaixo do nível do ombro, são realizados esforços de maior intensidade (caracterizados pelos movimentos bruscos) *contra a força gravitacional* visando a erguer a carga para seu posicionamento no ombro do trabalhador.

A partir da análise dos resultados os autores concluíram que a atividade de descarregamento de saco de cimento foi otimizada na simulação 2, por esta ter apresentado a melhor condição biomecânica para a recepção e o posicionamento da carga ao ombro do sujeito. Também observaram que a situação 2 mostrou-se a de menor movimentação corporal e, conseqüentemente, menor exigência da coluna vertebral, podendo ser considerada como de maior eficácia dinâmica, proporcionando economia de energia.

Como consideração os autores relatam que o participante da pesquisa já possuía prática nessa atividade, assim, foi possível observar que o impacto da carga foi absorvido pela flexão dos joelhos e que o posicionamento da coluna vertebral foi mantido o mais ereto possível em todas as situações. Segundo Reis *et al.* (2005) essa prática (técnica) nem sempre é adotada pelos trabalhadores na execução da atividade no seu dia-a-dia. Associando esse fato ao volume de trabalho, à idade e ao biótipo do sujeito, acabar-se-á por trazer prejuízos consideráveis à saúde musculoesquelética, principalmente dos discos intervertebrais, desses trabalhadores.

**Tipos de mouse e EMG (Chen e Leung 2007)**

Objetivo: Analisar a EMG dos músculos extensor ulnar do carpo, extensor dos dedos, pronador redondo, trapézio fibras descendentes durante a atividade de manuseio do mouse com diferentes inclinações em relação à mesa (0, 10, 20, 25 e 30 graus).

Participaram do estudo 9 sujeitos do sexo masculino faixa etária 20 a 30 anos.

Resultados: Quanto maior a inclinação do mouse menor a atividade dos músculos trapézio fibras descentes, extensor ulnar do carpo e pronador redondo. Em 25 graus de inclinação diminuição significativa da atividade elétrica de pronador redondo e a 30 graus de inclinação diminuição significativa de trapézio e extensor ulnar do carpo. Entretanto, houve uma maior ativação dos extensores dos dedos com o inclinar do mouse.

Conclusão: Autores indicam o mouse com inclinação de 25 e 30 graus e propõem como solução para a maior ativação dos extensores dos dedos um mouse com cauda mais longa e inclinada o que elevaria o punho e ao mesmo proporcionaria repouso muscular dos extensores e assim diminuiria o risco de compressão na região do túnel do carpo.

**Digitação e EMG idoso x adulto jovem (Laursen e Jensen (2000)**

Objetivo: Verificar as diferenças da EMG de trapézio direito e esquerdo, deltóide e extensores do pescoço entre jovens e idosos durante a utilização do mouse.

Sujeitos: 8 mulheres jovens (média idade 25 anos) e 9 mulheres idosos (média de idade 63 anos).

Tarefas com o mouse em diferentes velocidades (baixa, média e alta):

* arrastamento;
* duplo click;
* click vertical e horizontal;
* click multidirecional.

Resultado: Os resultados demonstraram um aumento da atividade muscular do trapézio em pessoas idosas (2,8% lado direito e 3,7% lado esquerdo) quando comparado com o grupo de pessoas jovens (1,1% lado direito e 1,2% lado esquerdo) em todas as tarefas do mouse realizadas. O mesmo ocorreu para atividade muscular do deltóide e extensores do pescoço que se apresentaram maiores no grupo de idosos. Em relação à velocidade auto-selecionada não houve diferenças significativas entre as tarefas, porém na velocidade pré-determinada houve um aumento da atividade do músculo deltóide (jovens), do músculo trapézio (jovens e idosos) e extensores de pescoço (jovens) demonstrando maior demanda de precisão no grupo jovem.

Os autores concluem que atividade muscular do trapézio, deltóide e extensores do pescoço durante o trabalho com o mouse do computador é afetada com a idade. Além disso, a atividade muscular de demanda de precisão é mais efetiva em indivíduos jovens. Maior atividade muscular no trapézio nas mulheres idosas em todas as tarefas com o mouse.

**EMG e digitação em trapézios (Szeto, Straker e O’Sullivan 2005)**

Objetivo: Investigar o padrão da atividade EMG dos músculos eretores cervicais da coluna, trapézio fibras descendentes, trapézio fibras ascendentes e deltóide parte clavicular na tarefa de manipulação do teclado e mouse.

Sujeitos: 43 trabalhadores de escritório que executavam atividades com computador, os quais foram divididos em dois grupos: grupo de dor na região cervical e de ombro (23 sujeitos), e grupo controle assintomáticos (20 sujeitos).

Resultados: Os autores relataram que os sujeitos sintomáticos apresentavam uma atividade mais alta do músculo trapézio fibras descendentes e também uma maior razão na atividade dos músculos trapézio fibras descendentes/eretores cervicais da coluna em relação ao grupo assintomático. O grupo de indivíduos assintomáticos apresentou atividade predominante dos músculos cervicais eretores da coluna.

Conclusão: Os autores explicam que os músculos cervicais eretores da coluna são mais aptos à tarefa de controle postural do que o músculo trapézio. Concluem também que o grupo de indivíduos sintomáticos apresentava recrutamento predominante do músculo trapézio ao invés dos músculos cervicais eretores da coluna.

**Formas de se carregar a mochila (Motmans, Tomlow e Vissers 2006)**

Objetivo: Estudar o efeito do carregamento de bolsas ou mochilas, com carga de 15% do peso corporal, na atividade EMG dos músculos reto do abdome e eretores da espinha.

Os modos de carregamento das bolsas ou mochilas foram: lateralmente, presa a uma cinta passando pelo ombro; nas costas; na frente do corpo e dividido com carga na frente do corpo e nas costas.

Sujeitos: 19 indivíduos com idade de 20,12 ± 2,03 anos.

A atividade EMG foi avaliada com os sujeitos em postura ortostática e estática, tendo como referência de base a atividade EMG na condição sem carga.

Resultados: Com a carga sendo carregada nas costas, houve uma redução significativa na atividade dos músculos eretores da espinha, e um aumento significativo na atividade do músculo reto do abdome, porém de modo assimétrico (aumento de 54% para o lado esquerdo e de 99% para o lado direito).

Já com a carga na frente do corpo, a atividade dos músculos eretores da espinha duplicou, com uma diminuição não significativa na atividade do músculo reto do abdome. Na carga lateral, houve um aumento da atividade EMG contralateral e uma diminuição ipsilateral, de modo significativo para os músculos eretores da espinha e de modo não significativo para o músculo reto do abdome.

Com a carga dividida na frente do corpo e nas costas não houve diferença significativa na atividade dos músculos eretores da espinha e reto do abdômen sendo, portanto, a condição de menor esforço muscular.

* Pressão intradiscal – postura em pé x sentada – polêmica (Wilke et al. 1999)
* Sobrecarga na coluna vertebral em diferentes posturas (Revisão Claus et al. 2008)

**Formas de abaixar e elevar de trabalhadores experientes versus trabalhadores novatos (Lee e Nussbaum, 2012)**

As diferenças individuais nos métodos de trabalho podem estar relacionadas com o risco de lesões durante as tarefas manuais de manuseio de materiais, contudo as evidências existentes que comparam os trabalhadores experientes e novatos são controversas.

Objetivo: Este estudo avaliou a cinemática e cinética do tronco entre seis trabalhadores experientes e seis novatos durante elevações/abaixamentos repetitivos sob diferentes configurações de tarefas (simétricas versus assimétricas e elevadas versus abaixadas). Vários efeitos potenciais de confusão foram controlados. As medidas cinemáticas e cinéticas de pico foram tipicamente mais altas entre os trabalhadores experientes e sugestivas de exposição a níveis mais elevados de risco de lesão lombar, embora os níveis de exposição global tenham sido moderados.

Os métodos de trabalho utilizados por trabalhadores experientes foram modificados entre as condições da tarefa, enquanto que os comportamentos de novatos foram mais consistentes. O controle da cinemática/cinética do tronco não pode, portanto, ser um fator primário na determinação dos métodos de trabalho do trabalhador experiente e futuras investigações são necessárias para determinar se, ou em que condições, estes métodos são e/ou devem ser a base para intervenções, incluindo o treinamento.

Resultados: Se a experiência de elevação reduz o risco de lesão na região lombar, não é clara a partir de achados anteriores. Os resultados de uma experiência controlada sugerem que a experiência de elevação pode não estar associada as exigências físicas ou a risco de lesões.

Conclusão: É necessária uma investigação mais aprofundada para avaliar a utilidade do treinamento com base nos métodos de trabalhadores experientes.

Palavras chave: experiência; coluna lombar; assimetria; elevação; abaixamento; Biomecânica.

1. Apresentação e discussão da metodologia de ensino da disciplina

* Conceituação
* Apresentação do programa da disciplina
* Entrega do CD para a representante de classe contendo as aulas do módulo em pdf

1. Entrega e apresentação os Casos Clínicos

Proposto para os trios resolverem os casos com o conhecimento inicial / caótico / sincrético (etapa de síncrese). Estes casos serão retomados em cada aula que acrescentar conhecimentos e os alunos terão a oportunidade de construir o conhecimento paulatinamente até a avaliação final, quando farão a síntese dos casos.

* + Quais as questões que os alunos conseguem resolver nesse caso?
  + O que precisam saber para resolver?

Casos clínicos:

- Costureira

- Professora

- Adulto com lesão medular

- Bailarina Adolescente

- Osteoartrose do Joelho

- Secretária de Salto

- Empreiteiro

- Estudante de Terapia Ocupacional

- Jovem com Paralisia Cerebral