



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ – ARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

PROGRAMA DE ENSINO

1. IDENTIFICAÇÃO

Disciplina: **Bases Mecânicas do Movimento Humano**

Código: **CDR410011**

Número de Créditos: **3**

Curso: **Mestrado em Ciências da Reabilitação**

2. EMENTA

Estudo da interação entre os sistemas musculoesquelético e nervoso na produção, regulação e adaptação do movimento humano. Análise das características morfológicas, estruturais e mecânicas do sistema musculoesquelético, com ênfase nos mecanismos de contração muscular, nas propriedades mecânicas dos tecidos e nas respostas funcionais e adaptativas frente às demandas mecânicas e fisiológicas.

3. OBJETIVOS

Objetivo geral:

Compreender como as propriedades morfológicas, mecânicas e neuromusculares do sistema musculoesquelético determinam a produção de força, o movimento humano e suas adaptações funcionais.

Objetivos específicos:

Descrever a organização funcional do sistema musculoesquelético em diferentes níveis de análise: molecular, celular, tecidual, muscular, articular e funcional.

Compreender os mecanismos neuromusculares envolvidos na ativação muscular e na produção de força.

Interpretar as principais propriedades mecânicas do músculo esquelético e do tendão.

Relacionar as propriedades força-comprimento e força-velocidade às suas expressões funcionais em torque-ângulo e torque-velocidade angular.

Discutir limitações dos modelos clássicos de contração muscular e evidências associadas à dependência da história contrátil.

Compreender os processos de plasticidade e adaptação musculoesquelética frente a diferentes demandas funcionais, ao envelhecimento, ao desuso e a condições clínicas.

Aplicar os conceitos mecânicos e neuromusculares à interpretação de problemas relacionados à saúde, desempenho e reabilitação.

4. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Unidade I – Fundamentos mecânicos, estruturais e neuromusculares do movimento humano

Introdução às bases mecânicas do movimento humano.

Conceitos fundamentais de mecânica aplicados ao sistema musculoesquelético: força, torque, trabalho, potência, rigidez e propriedades materiais.

Organização funcional do sistema musculoesquelético: do sarcômero ao movimento humano.

Mecanismos clássicos de contração muscular e geração de força.

Acoplamento excitação-contração.

Unidade motora, princípio do tamanho, frequência de ativação e estratégias de controle neuromuscular.

Unidade II – Propriedades mecânicas do sistema musculoesquelético

Propriedades mecânicas musculares e tendíneas.

Relação força-comprimento: bases estruturais, interpretação e implicações funcionais.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ – ARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

Relação torque-ângulo: expressão articular da relação força-comprimento e influência da arquitetura muscular, braço de momento e posição articular.

Relação força-velocidade: contrações concêntricas, isométricas e excêntricas.

Relação torque-velocidade angular e suas implicações para desempenho, avaliação funcional e reabilitação.

Propriedades temporais da contração muscular

Interpretação de curvas mecânicas e limitações das medidas in vivo.

Unidade III –Plasticidade, adaptação e aplicações funcionais

Plasticidade do sistema musculoesquelético frente às demandas mecânicas.

Adaptações ao uso, desuso, treinamento, envelhecimento e condições clínicas.

Relações entre propriedades mecânicas, função muscular, desempenho e incapacidade funcional.

Discussão integrativa: como as propriedades mecânicas e neuromusculares explicam a função e a adaptação do movimento humano.

5. METODOLOGIA

A disciplina será desenvolvida por meio de aulas expositivas-dialogadas, discussão de artigos científicos e análise de modelos mecânicos aplicados ao movimento humano. Os conteúdos serão apresentados de forma integrada às aplicações em saúde, desempenho e reabilitação.

As atividades incluirão a interpretação de relações mecânicas, como força-comprimento, força-velocidade e torque, considerando suas implicações para avaliação e intervenção.

Serão realizadas discussões de artigos, estudos de caso e exercícios aplicados, visando estimular a análise crítica e a compreensão da função musculoesquelética em diferentes contextos.

As atividades integrativas buscarão relacionar os conceitos abordados aos problemas de movimento humano, desempenho funcional e reabilitação, incentivando sua aplicação em pesquisa.

6. BIBLIOGRAFIA

NIGG, B.; HERZOG, W. Biomechanics of the Musculo-skeletal System. 3rd ed. England: Wiley, 2007.

HUXLEY, A. F. Muscle structure and theories of contraction. Progress in Biophysics and Biophysical Chemistry, v. 7, p. 255–318, 1957.

LIEBER, R. L. Skeletal Muscle Structure and Function: Implications for Rehabilitation and Sports Medicine. Baltimore: Williams & Wilkins, 1992.

HERZOG, W.; POWERS, K.; JOHNSTON, K.; DUVALL, M. A new paradigm for muscle contraction. Frontiers in Physiology, v. 6, p. 174, 2015. doi:10.3389/fphys.2015.00174.

GORDON, A. M.; HUXLEY, A. F.; JULIAN, F. J. The variation in isometric tension with sarcomere length in vertebrate muscle fibres. The Journal of Physiology, v. 184, p. 170–192, 1966.

HILL, A. V. The heat of shortening and the dynamic constants of muscle. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, v. 126, p. 136–195, 1938. doi:10.1098/rspb.1938.0050.

HERZOG, W.; LEE, E. J.; RASSIER, D. E. Residual force enhancement in skeletal muscle. The Journal of Physiology, v. 574, p. 635–642, 2006. doi:10.1113/jphysiol.2006.107748.

MATHEWSON, M. A.; LIEBER, R. L. Pathophysiology of muscle contractures in cerebral palsy. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America, 2014. doi:10.1016/j.pmr.2014.09.005.

VANDERVOORT, A. A. Aging of the human neuromuscular system. Muscle & Nerve, v. 25, p. 17–25, 2002. doi:10.1002/mus.1215.

WISDOM, K. M.; DELP, S. L.; KUHL, E. Use it or lose it: multiscale skeletal muscle adaptation to mechanical stimuli. Biomechanics and Modeling in Mechanobiology, v. 14, p. 195–215, 2015. doi:10.1007/s10237-014-0607-3.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ – ARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO

JOURNAL OF BIOMECHANICS. Muscle Research in Biomechanics: in celebration of the 50th Anniversary of the International Society of Biomechanics. Special issue. Guest editors: H. B. Fontana, T. J. M. Dick, S. Han and W. Herzog. Journal of Biomechanics, 2023. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/special-issue/104DPB0VD6V>. Acesso em: 22 jun. 2026.

Aprovado na 85ª Reunião Ordinária de Colegiado Delegado, de 24 de junho 2026.

Ione Schneider
Coordenadora do PPGCR