

DESENVOLVIMENTO DE UMA PLATAFORMA MECÂNICA PARA TREINO DE PERTURBAÇÃO DE MEMBROS INFERIORES

I ENEBI: 1º Encontro Nacional de Engenharia Biomecânica

Giovanna Mendes Amaral, Departamento de Engenharia Mecânica – UFMG, e-mail:
giovannamaral@yahoo.com.br

Sara Del Vecchio, Departamento de Engenharia Mecânica – UFMG, e-mail:
saradvec@yahoo.com.br

Daniel Neves Rocha, Departamento de Engenharia Mecânica – UFMG, e-mail:
danielnr@pop.com.br

Marcos Pinotti Barbosa, Departamento de Engenharia Mecânica – UFMG, e-mail:
pinotti@demec.ufmg.br

Introdução:

Estabilidade é a característica de um sistema que o permite retornar ao seu estado inicial após uma perturbação (Wagner, 1999). Estabilidade dinâmica e estática são aspectos importantes para locomoção humana e animal (Wagner, 1999).

Alterações na estabilidade articular estão relacionadas a lesões ligamentares como as entorses de tornozelo e joelho, resultando em graus variados de incapacidade (Fonseca, 2004; Eastlack, 1999). Durante a reabilitação dessas lesões são normalmente realizados treinos de perturbação com o objetivo de desenvolver nos pacientes compensações dinâmicas para suprir os déficits mecânicos de estabilidade relacionados às estruturas lesadas (Fitzgerald, 2000). Esses treinos consistem de impor perturbações à superfície de suporte (Fitzgerald, 2000), e geralmente utilizam plataformas com bases instáveis (tábuas de equilíbrio).

A prescrição desse tipo de treino é usualmente realizada de forma empírica e aleatória, sem padronização de parâmetros como a intensidade de perturbação e a quantidade de movimento permitida. A evolução se dá geralmente de acordo com o grau de dificuldade da tarefa e o tipo de plataforma ou tábua disponível, variando a atividade realizada. Alguns estudos têm demonstrado a eficácia dessa prática quando prescrita adequadamente, mas nesses trabalhos, ao contrário do ocorrido na clínica, vários parâmetros são padronizados (Fitzgerald, 2000; Fitzgerald, 2002;

Chmielewski, 2005). O presente trabalho buscou desenvolver uma plataforma eletromecânica que permita, em ambiente clínico, a determinação prévia de parâmetros como a amplitude máxima de oscilação permitida e a intensidade de perturbação durante a realização dos treinos.

Objetivos:

Projetar e construir uma plataforma eletromecânica para utilização em treino de perturbação de membros inferiores. Desenvolver um sistema que permita que os treinos se iniciem em situação estável.

Material e método:

Foram utilizadas ferramentas de engenharia para dimensionamento da plataforma e de seus componentes mecânicos como eixos e rolamentos e para a seleção dos materiais a serem utilizados. O desenho mecânico foi gerado utilizando um sistema de CAD em três dimensões (Solidworks). Um sistema eletromecânico de acionamento para travamento e destravamento da plataforma foi especialmente desenvolvido. Desenhada para suportar um peso de 150 kgf e permitir, alternadamente, translação horizontal (até 7,6 cm) e rotação lateral (até 20°), a plataforma foi desenvolvida no Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Minas Gerais.

Resultado:

Após o dimensionamento e a especificação dos materiais adequados, foi construída a plataforma que deverá ser testada em

ambiente clínico e associada a um sistema de medição com sensores eletrônicos para determinação de parâmetros de estabilidade articular de membros inferiores.

Conclusão:

Foi desenvolvido um sistema cuja estrutura permite que sua superfície, inicialmente estável, após uma perturbação inicial comporte-se como uma plataforma oscilatória cuja estabilização dependa exclusivamente da capacidade do sujeito posicionado sobre ela. Contudo, a utilização adequada envolve a correta determinação de parâmetros para prescrição e evolução do tratamento. Dentro dessa perspectiva, alguns autores têm proposto ferramentas para avaliação desses sujeitos (Fitzgerald, 2000; Fitzgerald, 2002; Chmielewski, 2005). A correta prescrição, depende da utilização dos instrumentos de avaliação corretos desde a triagem dos pacientes até a fase final de evolução do tratamento.

Referências:

CHMIELEWSKI, T.L., HURD, W.J., RUDOLPH, K.S., AXE, M.J., SNYDER-MACKLER, L. Perturbation training improves knee kinematics and reduces muscle co-contraction after complete unilateral anterior cruciate ligament rupture. *Physical Therapy*, v. 85, n. 8, p.740-749, 2005.

EASTLACK, M.E., AXE, M. J., SNYDER-MACKLER L. Laxity, instability, and functional outcome after ACL injury: copers versus noncopers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v.31, n.2, p.210-215, 1999.

FITZGERALD, G.K., AXE, M.J., SNYDER-MACKLER, L. The efficacy of perturbation training in nonoperative anterior cruciate ligament rehabilitation programs for physical active individuals. *Physical Therapy*, v. 80, n. 2; p.128-40, 2000.

FITZGERALD, G.K., CHILDS, J.D., RIDGE, T.M., IRRGANG, J.J. Agility and perturbation training for a physically active individual with knee osteoarthritis. *Physical Therapy*, v. 82, n. 4, p.372-82, 2002.

FONSECA, S. T., OCARINO, J. M., SILVA, P. L. P. Ajuste da Rigidez Muscular via Sistema Fuso-Muscular-Gama Implicações para o controle da estabilidade articular.

Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 8, n. 3, p.187-195, 2004.

WAGNER, H., BLICKHAN, R. Stabilizing function of skeletal muscles: an analytical investigation. *Journal of Theoric Biology*; n.199, p. 163-179, 1999.