



**II SIMPÓSIO EM
NEUROMECAÂNICA
APLICADA:
ANÁLISE TRIDIMENSIONAL
DO MOVIMENTO HUMANO**

Santa Maria, RS - 20 e 21 de Outubro de 2011

**II SIMPÓSIO EM
NEUROMECAÂNICA
APLICADA:
ANÁLISE TRIDIMENSIONAL
DO MOVIMENTO HUMANO**

Organizador: Felipe Pivetta Carpes

Presidente

Dr. Carlos Bolli Mota (UFSM – LABIOMECC)

Comissão organizadora

Felipe P Carpes (UNIPAMPA – GNAP)

Emmanuel S da Rocha (UNIPAMPA – GNAP)

Álvaro S Machado (UNIPAMPA – GNAP)

Juliana Corrêa Soares (UFSM – LABIOMECC)

Estele Caroline Welter Meereis (UFSM – LABIOMECC)

Realização



Financiamento

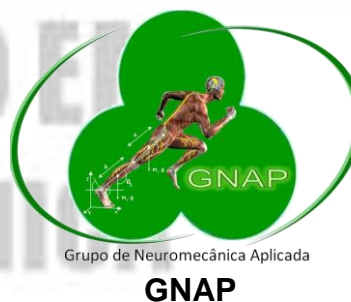


Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

Comissão científica

Dr. Luis Augusto Teixeira (USP)
Dr. Fernando Diefenthaler (UFSC)
Dr. Flávio Antônio de Souza Castro (UFRGS)
Dr. Luiz Fernando Royes (UFSM)
Dra. Eliane Manfio (IBTeC)
Dr. Fernando Coppeti (UFSM)
Dra. Ana Cristina de David (UnB)
Dra. Sara Corazza (UFSM)
Dr. Jefferson Loss (UFRGS)
Dr. Hans-Joachim Menzel (UFMG)
Dr. Sérgio Cunha (UNICAMP)

Realização



Financiamento



Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul

Palestrantes

Darren Stefanyshyn - Human Performance Laboratory, Faculty of Kinesiology
University of Calgary, Canadá

Ricardo Machado Leite de Barros - Laboratório para Instrumentação
Biomecânica, Faculdade de Educação Física, UNICAMP, São Paulo

Marco Aurélio Vaz - Laboratório de Pesquisa do Exercício, Setor de
Plasticidade Neuromuscular, Escola de Educação Física, UFRGS, Rio Grande
do Sul

Amy August - Vicon Motion Systems, Installation and Training Manager N/S
America, Denver, Colorado*

Felipe Pivetta Carpes - Laboratório de Neuromecânica, Centro de Ciências da
Saúde, UNIPAMPA, Rio Grande do Sul

II SIMPÓSIO EM
NEUROMECÂNICA
APLICADA:

ANÁLISE TRIDIMENSIONAL
DO MOVIMENTO HUMANO

*Colaboração:

VICON

ÍNDICE DE RESUMOS

| | |
|---|-----------|
| <u>ANÁLISE DO EQUILÍBRIO CORPORAL EM POSTURAS NÃO-ESPECÍFICAS E ESPECÍFICAS DA GINÁSTICA ARTÍSTICA.....</u> | <u>7</u> |
| <u>DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR E PERCEPÇÃO DA DOR EM OBESOS NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA.....</u> | <u>8</u> |
| <u>ANÁLISE CINEMÁTICA DO MOVIMENTO DE EVERSÃO DO RETROPÉ DE SUJEITOS COM SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL</u> | <u>9</u> |
| <u>REABILITAÇÃO ACELERADA: PROPRIEDADES MECÂNICAS TENDÍNEAS APÓS RUPTURA TOTAL DO TENDÃO DE AQUILES.....</u> | <u>10</u> |
| <u>CORRELAÇÃO ENTRE ASSIMETRIAS CINÉTICAS E TEMPORAIS NA ATERRISSAGEM DO SALTO EM ATLETAS RECREACIONAIS</u> | <u>11</u> |
| <u>ASSIMETRIAS NA MARCHA TRANSPONDO OBSTÁCULOS: IMPLICAÇÕES DA DUPLA TAREFA EM ADULTOS.....</u> | <u>12</u> |
| <u>ASSIMETRIAS NA AMPLITUDE DE MOVIMENTO E NÃO NA FORÇA DE ROTAÇÃO DE OMBRO EM ATLETAS PROFISSIONAIS DE HANDEBOL FEMININO</u> | <u>13</u> |
| <u>O APRENDIZADO DE UMA SEQUÊNCIA DE MOVIMENTOS DIGITAIS É ACELERADO PELA OBSERVAÇÃO DE SUA EXECUÇÃO</u> | <u>14</u> |
| <u>EFEITOS DA VELOCIDADE NA ESTABILIDADE DA CAMINHADA: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE GRUPO CONTROLE E HEMIPARÉTICO.....</u> | <u>15</u> |
| <u>PARÂMETROS ESPAÇO TEMPORAIS DA CAMINHADA COM CARGA EM DIFERENTES VELOCIDADES EM TERRENO INCLINADO</u> | <u>16</u> |
| <u>A CONVERGÊNCIA DE INFORMAÇÕES SOMATOSSENSORIAIS FAVORECE O APRENDIZADO MOTOR SEQUENCIAL.....</u> | <u>17</u> |
| <u>EFEITOS DA INCLINAÇÃO DO TERRENO E DA CARGA NO RECOVERY E NO CUSTO DE TRANSPORTE DA CAMINHADA HUMANA.....</u> | <u>18</u> |
| <u>SPIKING WITHOUT BALL HIT IN VOLLEYBALL: EFFECTS ON THE LANDING MECHANICS AND IMPLICATIONS FOR TRAINING.....</u> | <u>19</u> |
| <u>EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA MÁXIMA NA BIOMECÂNICA DA CORRIDA HUMANA.....</u> | <u>20</u> |
| <u>LOCOMOÇÃO DE AMPUTADOS: VELOCIDADE ÓTIMA, MECANISMO PENDULAR E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – ESTUDO DE CASO.....</u> | <u>21</u> |

FUNÇÃO COGNITIVA E VELOCIDADE DE REAÇÃO EM IDOSOS
INSTITUCIONALIZADOS E NÃO INSTITUCIONALIZADOS 22

CONTRIBUIÇÃO DOS COMPONENTES ENERGÉTICOS SEGMENTARES PARA O
TRABALHO MECÂNICO INTERNO EM SUJEITOS COM ACIDENTE VASCULAR
ENCEFÁLICO..... 23



II SIMPÓSIO EM NEUROMECAÂNICA APLICADA:

ANÁLISE TRIDIMENSIONAL
DO MOVIMENTO HUMANO

ANÁLISE DO EQUILÍBRIO CORPORAL EM POSTURAS NÃO-ESPECÍFICAS E ESPECÍFICAS DA GINÁSTICA ARTÍSTICA

Bruna Travassos Benck , Ana Cristina de David

Faculdade de Educação Física, Brasília, DF, Brasil.

Introdução. Estudar posturas comuns e não-comuns ao ser humano, como as realizadas no esporte, por exemplo, a parada de mãos na Ginástica Artística (GA), nos fornece informações sobre os mecanismos de regulação do controle postural. **Objetivos.** Analisar e comparar o equilíbrio em três posturas específicas e não específicas da GA. **Materiais e Métodos.** Estudo do tipo transversal/descritivo. Avaliamos 6 atletas de nível nacional de GA do sexo masculino com idade entre 11 e 16 anos. Utilizamos a plataforma de força *AccuSway Plus* AMTI (Advanced Mechanical Technologies, Inc.), com frequência de 100 Hz e filtro de 10Hz, nas posições: Parada de mãos, Bipedal e Unipedal. Analisamos as variáveis: deslocamento médio-lateral (CPx) e ântero-posterior (CPy) do Centro de Pressão (CP), velocidade média do deslocamento do CP (VmCP); e área da elipse 95% (A95). Foi verificada a normalidade dos dados através do teste Shapiro-Wilk e utilizada o teste Anova ($p < 0,05$). **Resultados.** O menor valor do CPx ocorreu na parada de mãos, seguido das posições bipedal e unipedal. No CPy, o menor deslocamento ocorreu na posição unipedal, seguido da parada de mãos e na posição bipedal ($p > 0,05$). Os maiores valores de deslocamento foram encontrados na direção ântero-posterior. Quanto à VmCP e a A95 os valores mais baixos foram, respectivamente, nas posições bipedal, unipedal e parada de mãos ($p < 0,05$). **Discussão.** O CP na parada de mãos tende a se deslocar menos do que na posição bipedal tanto para a direção ântero-posterior quanto para a médio-lateral, porém a velocidade com que os ajustes posturais são feitos é maior demonstrando menor estabilidade postural na parada de mãos. **Conclusão.** A maior instabilidade postural demonstrada pela velocidade de deslocamento do CP na parada de mãos evidencia a complexidade dessa postura, o que contribuiria para o desenvolvimento de um treinamento mais específico.

E-mail do apresentador: bbenck@hotmail.com

DISTRIBUIÇÃO DA PRESSÃO PLANTAR E PERCEPÇÃO DA DOR EM OBESOS NO PRÉ-OPERATÓRIO DE CIRURGIA BARIÁTRICA

Graziela De Gasperi, Gilmar Moraes Santos, Joane Severo Ribeiro

UNIJUÍ - Universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

Introdução: A obesidade tornou-se um dos mais graves problemas mundiais relativos à saúde. Estima-se que cerca de 300 milhões de pessoas sejam portadoras dessa patologia. A forma mais severa de obesidade, a obesidade mórbida, caracteriza-se pelo $IMC \geq 40 \text{ kg/m}^2$. A literatura mostra que há aumento nos índices de pressão plantar durante a marcha em obesos quando comparados com não-obesos. Há ainda sobrecarga das articulações, gerando dores e desconfortos. **Objetivos:** Analisar a influência da obesidade mórbida na distribuição da pressão plantar e na percepção de dor nos pés de indivíduos obesos mórbidos no pré-operatório de cirurgia bariátrica. **Materiais e métodos:** Para a avaliação da distribuição da pressão plantar média (PPM), picos de pressão plantar (PPP) e deslocamento do centro de pressão (COP) dos dez indivíduos participantes do estudo, utilizou-se o sistema de baropodometria computadorizado Emed-AT. Foram também coletados dados relativos à presença de doenças associadas à obesidade (questionário) e dores na região dos pés (escala visual analógica - EVA). A coleta dos dados foi realizada no dia anterior a cirurgia bariátrica. **Resultados:** Observou-se a prevalência do gênero feminino entre os participantes do estudo (80%), média de idade de 34 anos e IMC médio de $39,54 \text{ kg/m}^2$. Os maiores valores de PPP e PPM foram encontrados na região do hálux, seguido pelas cabeças do primeiro, segundo e terceiro metatarsos, ocorrendo correlação significativa entre o IMC e o PPP para as regiões do mediopé e hálux e entre o IMC e a PPM para a região do mediopé ($p \leq 0,05$). O deslocamento medial do COP mostrou-se mais provável de ocorrer na amostra. Cinco indivíduos relataram não sentir dores nos pés. Entre os demais participantes, a dor teve intensidade média de 6,2 cm. A doença associada mais prevalente foi a hipertensão arterial sistêmica, relatada por cinco indivíduos. **Conclusão:** Conclui-se que há influência da obesidade mórbida sobre a distribuição plantar, mas não se pode afirmar que haja influência sobre a percepção de dor nos indivíduos do estudo.

E-mail do apresentador: grazidegasperi@yahoo.com.br

ANÁLISE CINEMÁTICA DO MOVIMENTO DE EVERSÃO DO RETROPÉ DE SUJEITOS COM SÍNDROME DA DOR PATELOFEMORAL

Gilmar Moraes Santos¹; Lisiane Piazza¹; Aline Crísthna Alves Lisboa¹; Valdirene da Costa¹; Thiele de Cassia Libardoni¹; Gisela Cristina da Silva Brinhosa¹; Marlon Francys Vidmar²; Luiz Fernando Bortoluzzi de Oliveira²; Luis Felipe Lopes³.

1 UDESC, 2 UPF, 3 UFSM

Introdução: A Síndrome da Dor Patelofemoral (SDPF) é uma das desordens mais frequentes que afetam a articulação do joelho, sendo as anormalidades na biomecânica da extremidade inferior um dos fatores que podem contribuir para seu desenvolvimento ou agravamento. **Objetivos:** Identificar o valor máximo do ângulo de eversão do retropé durante a fase de apoio da marcha e a porcentagem do ciclo da marcha em que este ângulo é alcançado em sujeitos com e sem SDPF. **Materiais e métodos:** Participaram 51 sujeitos do gênero feminino, 23 com SDPF (GSDPF) e 28 clinicamente saudáveis (GC), pareados em idade, estatura e massa corporal. Para análise cinemática foram utilizados 4 marcadores esféricos, colocados no retropé e perna dos sujeitos. Estes foram instruídos a deambular por um percurso de 8 metros, sendo as imagens adquiridas no plano frontal posterior a uma frequência de aquisição de 60Hz. Para o cálculo das coordenadas reais foi utilizado um calibrador bidimensional com 8 pontos, sendo os dados digitalizados no APAS, filtrados a uma frequência de corte de 6Hz e normalizados na base do tempo através do Matlab. Foi utilizada estatística descritiva e Anova One Way, com nível de significância de $p \leq 0,05$. Foram analisados ambos membros do GSDPF e membro dominante do GC. **Resultados:** O membro com dor na articulação patelofemoral alcançou o ângulo máximo de eversão mais cedo, no ciclo da marcha, em comparação aos outros membros durante o ciclo da marcha. Não foram observadas diferenças significativas no valor máximo do ângulo de eversão do retropé entre os 3 membros analisados ($p=0,41$). **Conclusão:** A SDPF pode levar a um adiantamento no pico de eversão do retropé na fase de apoio na marcha, sugerindo alteração na transferência de cargas para o joelho, contribuindo para o desenvolvimento ou agravamento da SDPF. No entanto, não conduz a alterações na magnitude desta eversão. E-mail do apresentador:

E-mail do apresentador: gilmar.santos@udesc.br

REABILITAÇÃO ACELERADA: PROPRIEDADES MECÂNICAS TENDÍNEAS APÓS RUPTURA TOTAL DO TENDÃO DE AQUILES

Jeam M. Geremia¹; Fernando de Aguiar Lemos¹; Valdirene G. da Silva¹; Mayra Casa Nova¹; Raquel de Oliveira Lupion¹; Rafael D. Ott², Viviane B. Frasson³; Marco A. Vaz¹

1 UFRGS, 2 Hospital São Lucas (PUC-RS), 3 Faculdade de Fisioterapia (PUC-RS)

Introdução: Rupturas agudas do tendão de Aquiles afetam as propriedades mecânicas tendíneas. Após o reparo cirúrgico, o tratamento conservador do membro lesado (45 dias de imobilização) acarreta redução do uso do sistema musculoesquelético. A mobilização precoce (tratamento acelerado) parece reverter as perdas nas propriedades mecânicas tendíneas. **Objetivos:** comparar as propriedades mecânicas entre pacientes submetidos a tratamento conservador e acelerado após a sutura do tendão de Aquiles. **Materiais e métodos:** A amostra foi dividida em três grupos: controle (CTR; n=9), grupo conservador (CON; n=9) e grupo acelerado (ACE; n=9). As variações no comprimento da junção miotendinosa, no comprimento e na área transversal do tendão e o torque isométrico foram utilizados na determinação da relação *stress-strain* (propriedades mecânicas tendíneas) dos três grupos bilateralmente. Uma Anova de dois fatores para medidas repetidas foi utilizada na comparação entre grupos e membros. *Post-hoc* de Bonferroni foi utilizado para a localização das diferenças ($\alpha \leq 0,05$). **Resultados:** Nos grupos CON e ACE, o *stress*, força e módulo de *Young* apresentaram menores valores no membro lesionado comparado ao membro saudável, enquanto que o *strain* em 10MPa e a área de secção transversa do tendão foram maiores no membro lesionado. Não foram encontradas diferenças significativas nas propriedades mecânicas na comparação entre os membros lesionados dos grupos CON e ACE. **Discussão:** Esta maior complacência tendínea encontrada nos tendões lesados pode estar associada a alterações no tipo de colágeno e nos hábitos de vida após a lesão. Além disso, o protocolo acelerado de reabilitação não foi capaz de reduzir as perdas decorrentes da ruptura tendínea provavelmente por sua especificidade em relação ao ganho de amplitude articular de movimento e não de força. **Conclusão:** Um período mínimo de 21 meses de pós-operatório não foi capaz de restabelecer as propriedades mecânicas tendíneas ao mesmo patamar do lado contralateral saudável nos grupos CON e ACE.

E-mail do apresentador: jeam.geremia@ufrgs.br

CORRELAÇÃO ENTRE ASSIMETRIAS CINÉTICAS E TEMPORAIS NA ATERRISSAGEM DO SALTO EM ATLETAS RECREACIONAIS

Morgana Alves de Britto; Pedro Silvelo Franco; Felipe Pivetta Carpes.

Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada - Universidade Federal do Pampa

Introdução: tarefas de salto fazem parte da rotina de vários esportes, sendo assimetrias relacionadas ao risco de lesão, sendo a lesão de ligamento cruzado anterior uma das mais ocorrentes. Assimetrias entre os membros inferiores na aterrissagem podem predizer esse tipo de lesão. **Objetivos:** avaliar a correlação entre diferenças no tempo de contato na aterrissagem (DTC) entre os membros inferiores e assimetrias no pico de força vertical de reação do solo (VFRS) em dois tipos de saltos. **Materiais e métodos:** foram avaliados 12 sujeitos (11 do sexo masculino e 1 do sexo feminino), todos atletas recreacionais, praticantes de voleibol (9) ou corrida e musculação (3). Os sujeitos realizaram três saltos bilaterais para frente e três saltos drop, aterrissando sobre duas plataformas de força. A distância para a plataforma era de 20 cm, e a altura no drop era 32 cm. A DTC e VFRS foram mensuradas através de duas plataformas de força (AMTI OR6) amostrando a 2000 Hz. A correlação entre a DTC e VFRS foi verificada pelo teste de correlação de Pearson ($\alpha=0,05$). **Resultados:** considerando o salto para frente, não foi observada correlação significativa entre DTC e VFRS ($r = -0,21$; $P = 0,509$). Já no salto drop, foi encontrada correlação significativa entre essas variáveis ($r = 0,74$; $P < 0,05$). **Discussão:** essa correlação significativa encontrada sugere que quanto menor a diferença de tempo de contato entre a perna direita e a esquerda (ou seja, quando a aterrissagem ocorre para ambas as pernas ao mesmo tempo) menor é a assimetria na VFRS que representa o impacto experimentado e prediz o risco de lesão. Isso demonstra a importância da técnica de aterrissagem nos saltos drop. **Conclusão:** com o aumento da diferença de tempo de contato entre os membros inferiores, ocorre aumento na assimetria da força de reação do solo vertical.

Email do apresentador: mo_britto@hotmail.com

**ASSIMETRIAS NA MARCHA TRANSPONDO OBSTÁCULOS:
IMPLICAÇÕES DA DUPLA TAREFA EM ADULTOS**

Emmanuel S da Rocha, Álvaro S Machado, Pedro S Franco, Felipe P Carpes

Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS.

Introdução: A marcha transpondo obstáculos requer adaptação do sistema sensório-motor a fim de evitar a queda. Em situações onde a atenção é dividida, especula-se a influência da lateralização funcional dos membros inferiores.

Objetivo: investigar assimetrias na marcha sobre obstáculos, considerando o efeito da dupla tarefa. **Materiais e métodos:** 10 adultos saudáveis foram avaliados (médias; idade = 24 anos; estatura = 1,70 m). Todos caminharam calçados normalmente em uma passarela de 6 m com um obstáculo de esponja (15 cm de altura), abordando-o com a perna preferida (P) e a não-preferida (NP), alternadamente, nas situações com e sem dupla tarefa. A dupla tarefa consistiu da repetição dos dias da semana, em sequência inversa a partir do “domingo”. O movimento foi filmado no plano sagital a 30 Hz e analisado após desentrelaçamento para 60 Hz. Utilizaram-se marcadores reflexivos em pontos de referência para a cabeça do 5º metatarso, proeminência óssea do calcâneo e cabeça do hálux no pé de abordagem e no 1º metatarso e proeminência óssea do calcâneo no pé de apoio. O software DgeeMe foi utilizado para análise do comprimento do passo e passada e da distância vertical do pé ao obstáculo (DVPO). Análise de variância foi utilizada para comparar os efeitos da dupla tarefa e preferência lateral ($\alpha=0,05$). **Resultados e discussão:** foram encontradas assimetrias estatisticamente significativas para passo e passada ($p<0,05$; ANOVA) na condição de dupla tarefa. Para a DVPO não foram observadas assimetrias ou efeito da tarefa. Este estudo preliminar sugere que a dupla tarefa afeta a cinemática da perna NP na marcha sobre obstáculos, fazendo com que a estratégia motora seja alterada, prejudicando sua estabilidade. **Conclusão:** na condição de dupla tarefa na marcha sobre obstáculos, o comprimento do passo e passada apresentam assimetrias significativas. O estudo segue investigando sujeitos idosos. Fomento: CNPq

E-mail do apresentador: emmarocha@gmail.com

ASSIMETRIAS NA AMPLITUDE DE MOVIMENTO E NÃO NA FORÇA DE ROTAÇÃO DE OMBRO EM ATLETAS PROFISSIONAIS DE HANDEBOL FEMININO

Andreanny Rocha, Mateus Sasso Saraiva, Marcell Soares dos Santos, Wagner Costa Fernandes, Michele Forgiarini Saccol

Universidade Federal do Pampa, Uruguaiiana - RS

Introdução: a prática de esportes de arremesso determina modificações na mecânica do ombro pela repetição do gesto esportivo. Essas alterações tem sido relatadas como o aumento da amplitude de movimento de rotação lateral (ADMRL), e diminuição da amplitude de movimento de rotação medial (ADMRM), além da força de rotadores mediais (FRM) se sobrepôr à força de rotadores laterais (FRL) no ombro arremessador quando comparado ao ombro contralateral. **Objetivo:** investigar e comparar a amplitude de movimento e a força de ombro em atletas profissionais de handebol feminino. **Materiais e métodos:** foram avaliadas 50 atletas profissionais adultas durante a Copa Brasil de Handebol Feminino ($22,8 \pm 4,3$ anos, $67 \pm 7,8$ kg, $1,68 \pm 0,8$ m). Para mensuração da amplitude, as atletas foram posicionadas em decúbito dorsal com joelhos flexionados, ombro em abdução e cotovelo em flexão de 90° , enquanto um dos examinadores estabilizava manualmente o ombro testado e realizava passivamente as rotações, o outro realiza a avaliação goniométrica da amplitude final. Para avaliação da força muscular, a atleta permanecia sentada, com ombro aduzido e cotovelo flexionado. A força isométrica máxima das atletas para cada rotação foi testada com um dinamômetro por 5 segundos, com 3 repetições para cada movimento. Os valores foram comparados pelo teste t de Student pareado ($p < 0,05$). **Resultados:** A ADMRM do ombro arremessador ($70,7 \pm 16,7^\circ$) foi significativamente maior que ADMRM do ombro contralateral ($79,1 \pm 15,3^\circ$, $p < 0,001$), não havendo diferenças para ADMRL ($107,7 \pm 13,2^\circ$ versus $104,2 \pm 12,1^\circ$, $p = 0,06$). Não houve diferenças também na força entre os membros. **Conclusão:** em nossa amostra de atletas profissionais de handebol feminino houve déficit na amplitude de rotação medial, sem alteração na força dos rotadores do ombro arremessador. Esses resultados evidenciam a necessidade de programas de prevenção voltados especialmente para contraturas de cápsula posterior no ombro de jogadoras de handebol.

O APRENDIZADO DE UMA SEQUÊNCIA DE MOVIMENTOS DIGITAIS É ACELERADO PELA OBSERVAÇÃO DE SUA EXECUÇÃO

Fabrizio Diniz Dutra¹, Ana Carolina Leonardi Dutra¹, Bibiana Reis Cavalheiro², Jonas Fernando Barichello Gubiani³, Tiago Hochmuller Rodrigues¹

1 UFRGS, 2 UFSM, 3 FAMES

Introdução: O aprendizado de sequências de movimentos é mediado principalmente pelos núcleos estriados e apresenta rápidos ganhos iniciais e um platô de desempenho, ao longo do tempo. A prática mental é um treinamento em que o indivíduo se imagina executando os movimentos e é dita, por muitos estudos, como efetiva para os ganhos motores. No entanto, pouco se sabe sobre os efeitos da observação de comportamentos sobre seu aprendizado. **Objetivo:** Verificar a influência da observação da execução no aprendizado de uma sequência de movimentos digitais. **Materiais e métodos:** Vinte participantes de ambos os sexos, com idades entre 20 e 40 anos foram divididos em 2 grupos: o observação e o controle. Os participantes do grupo observação foram submetidos a um teste em que precisavam executar uma sequência de 5 movimentos digitais, por 10 vezes. O tempo para a execução foi cronometrado. Após, foram submetidos à observação da mesma sequência, executada 20 vezes por um indivíduo treinado. Foram, então, submetidos novamente a 10 repetições da sequência. Os participantes do grupo controle executaram as sequências de movimentos, da mesma forma que os do observação, porém, apenas com um intervalo, sem a observação. **Resultados:** Não houve diferença entre os tempos de execução iniciais, em ambos os grupos. Contudo, o grupo submetido à observação apresentou melhor desempenho nas tentativas finais. **Discussão:** Os resultados sugerem que o grupo submetido à observação aprendeu mais rapidamente a sequência de movimentos digitais. Possivelmente esses ganhos são decorrentes da ativação do sistema cortical de neurônios-espelho, que se acredita ser também ativado pela prática mental. **Conclusão:** O aprendizado de uma sequência de movimentos digitais é acelerado pela observação de sua execução. Esses achados podem ser úteis para o desenvolvimento de novas técnicas de reabilitação e de treinamento de alto nível.

E-mail do apresentador: fabrizio.dutras@gmail.com

EFEITOS DA VELOCIDADE NA ESTABILIDADE DA CAMINHADA: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE GRUPO CONTROLE E HEMIPARÉTICO

Henrique Bianchi Oliveira; Clarissa Pedrini Schuch; Leonardo A. Peyré-

Tartaruga

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Introdução: O envelhecimento da população mundial é um fenômeno recente e aumenta de forma evidente na sociedade contemporânea. A diminuição da estabilidade é um aspecto importante para a qualidade de vida, pois é considerado fator de risco para ocorrência de quedas. A estabilidade é questão interessante em grupos que apresentam alguma patologia com *déficits* motores, como no Acidente Vascular Encefálico isquêmico (AVEi), terceira causa de morte nos países em desenvolvimento. **Objetivo:** comparar a estabilidade, através do Coeficiente de Variação (CoV=Desvio padrão/média) do Tempo de Contato (TC) e do tempo de Balanço (TB), durante a caminhada de sujeitos com mais de 50 anos e sujeitos com seqüelas motoras do AVEi em diferentes velocidades. **Materiais e métodos:** participaram do estudo 14 voluntários, divididos em dois grupos: (1) Grupo Controle (GC) n=7 (sem seqüelas motoras, \bar{x} idade =58,3±6,7 anos); (2) Grupo Experimental - subdividido em lado acometido e lado não acometido - (GE) n=7 (com seqüelas motoras decorrentes do AVEi, \bar{x} idade =62,6±11,4 anos). Foram analisados 15 ciclos de passada através de um sistema de cinemetria com 4 câmeras de 50Hz. As velocidades variaram de 1 a 4km.h⁻¹, distribuídas de forma aleatória. Para determinar a estabilidade foi utilizado o CoV do TC e do TB. Posteriormente a filmagem, determinou-se os momentos de contato inicial e final do pé com o solo nas 15 passadas. **Resultados:** os parâmetros de estabilidade analisados mostraram que para o CoVTC não houve diferença significativa entre os grupos e nem entre as velocidades. No CoVTB, houve diferença significativa no GE entre o lado acometido e o lado não acometido (p=0,009) e entre o GC e o lado não acometido do GE (p=0,008). **Conclusão:** caminhada em esteira parece não proporcionar diferenças significativas nos parâmetros espaço temporais entre grupos analisados e sugere-se a análise do coeficiente de variação como possível indicador do risco de quedas.

PARÂMETROS ESPAÇO TEMPORAIS DA CAMINHADA COM CARGA EM DIFERENTES VELOCIDADES EM TERRENO INCLINADO

Rodrigo GomesDa Rosa¹; Natalia Andrea Gomeñuka²; Leonardo Alexandre Peyré-Tartaruga³.

1 Aluno da graduação da Escola de educação física da UFRGS

2 Mestre em Ciências do Movimento Humano da UFRGS

3 Professor Doutor em Ciências do Movimento Humano da UFRGS

Introdução: o padrão da marcha impõe ao sistema locomotor diversas exigências durante a caminhada. Dois fatores externos: inclinações do terreno e o transporte de carga tornam o gesto locomotor mais complexo. O padrão cinemático do tronco é influenciado pelo diferente arranjo das estruturas corporais que ocorrem para acomodar a carga, além disso, em cada velocidade da caminhada há uma ótima frequência e comprimento de passada (FP e CP) escolhida livremente. **Objetivo:** Comparar as alterações na inclinação e deslocamento angular do tronco, FP, CP em diferentes velocidades de caminhada com e sem carga aos 15% de inclinação do terreno. **Materiais e Métodos:** 7 homens fisicamente ativos caminharam durante cinco minutos nas velocidades 1, 2, 3, 4 e 5 km.h⁻¹ com e sem carga em ordem aleatória com intervalo de três minutos e até alcançar 100 bpm. Para aquisição dos dados de posição do movimento estudado foi utilizado o programa *DVIDEOW* 5.0 com uso de quatro câmeras de vídeo (JVC) com taxa de amostragem de 50 Hz, um calibrador tridimensional (Peak Performance), marcadores reflexivos e uma mochila. Os dados reconstruídos tridimensionalmente foram calculados no programa *Matlab*®. Utilizou-se ANOVA de 2 fatores, com *post hoc* de *Bonferroni* ($\alpha = 0,05$; SPSS 17.0) **Resultados:** a inclinação do tronco aumentou ($p < 0,001$) com o incremento da velocidade, foi maior com carga aos 3 km.h⁻¹ ($p = 0,006$), 4 km.h⁻¹ ($p = 0,043$) e 5 km.h⁻¹ ($p = 0,008$). O deslocamento angular do tronco também aumentou com o acréscimo da velocidade ($p < 0,001$). O CP e a FP aumentaram com o incremento da velocidade com $p < 0,001$ e $p = 0,039$, respectivamente, contudo essas duas variáveis não se alteraram com o transporte da carga. **Conclusão:** O aumento da velocidade é o principal fator das mudanças no CP e FP aos 15% de inclinação. A carga modificou o movimento do tronco, mas não o CP e a FP.

E-mail do apresentador: rodrigogomesdarosa@gmail.com

A CONVERGÊNCIA DE INFORMAÇÕES SOMATOSSENSORIAIS FAVORECE O APRENDIZADO MOTOR SEQUENCIAL

Ana Carolina Leonardi Dutra¹, Tiago Hochmuller Rodrigues¹, Bibiana Reis Cavalheiro², Jonas Fernando Barichello Gubiani³, Fabrício Diniz Dutra¹

1 UFRGS, 2 UFSM, 3 FAMES

Introdução: O aprendizado de sequências de movimentos é mediado principalmente pelos núcleos estriados e apresenta rápidos ganhos iniciais e um platô de desempenho, ao longo do tempo. A coordenação olho-mão é um elemento neuropsicomotor que permite ao indivíduo a execução precisa e simultânea de atividades que requerem ambas as estruturas. Diversos artigos demonstram que a coordenação olho-mão é de grande importância na adaptação motora (dependente do cerebelo); no entanto, não é tão conhecido seu papel na aquisição de sequências motoras. **Objetivo:** Verificar a influência da coordenação olho-mão no aprendizado de uma sequência de movimentos digitais. **Materiais e métodos:** Dezoito participantes, com idades entre 20 e 40 anos, de ambos os sexos, foram divididos em 2 grupos: os observadores e os não-observadores. Os participantes foram submetidos a um teste em que precisavam executar uma sequência de 5 movimentos digitais, por 30 vezes. Os participantes do grupo de observadores executavam as sequências com os olhos abertos, observando os dedos; os do grupo não-observadores executavam a sequência com os olhos vendados. O tempo de execução das 10 primeiras e das 10 últimas tentativas foi cronometrado. **Resultados:** Não houve diferença entre os tempos de execução iniciais, em ambos os grupos. Contudo, o grupo que permaneceu de olhos abertos apresentou melhor desempenho nas tentativas finais. **Discussão:** Os resultados sugerem que o grupo de observadores aprendeu mais rapidamente a sequência de movimentos digitais. Esses achados corroboram a literatura e, possivelmente, os ganhos se devam à convergência de informações visuais e proprioceptivas, que possibilitam uma reorganização mais rápida das redes neurais dos núcleos estriados e córtices motores. **Conclusão:** A convergência de informações somatossensoriais, verificada através da coordenação olho-mão, favorece o aprendizado de uma sequência de movimentos digitais.

E-mail da apredentadora: dutraanacarolina@yahoo.com.br

EFEITOS DA INCLINAÇÃO DO TERRENO E DA CARGA NO RECOVERY E NO CUSTO DE TRANSPORTE DA CAMINHADA HUMANA

GOMEŃUKA, Natalia Andrea; DA ROSA, Rodrigo Gomes; BONA, Renata Luisa; PEYRÉ-TARTARUGA, Leonardo Alexandre.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Introdução: A teoria da mecânica e energética da locomoção estabelece que o mecanismo do pêndulo invertido da caminhada minimiza o dispêndio energético advindo dos músculos através da reconversão das energias mecânicas (*Recovery - R*) do centro de massa corporal, tornando mínimo o Custo de Transporte (*C*, $\text{J.kg}^{-1}.\text{m}^{-1}$) na velocidade ótima de caminhada ($4,5 \text{ km.h}^{-1}$) no plano. **Objetivo:** comparar o comportamento *R* e do *C* sem e com carga em inclinações e em diferentes velocidades de caminhada. **Materiais e Métodos:** 10 homens fisicamente ativos, não adaptados ao transporte de carga com mochilas caminharam em esteira durante 5 min, em cinco diferentes velocidades (1, 2, 3, 4 e 5 km.h^{-1}), sem e com carga (25% da MC), e em duas inclinações do terreno (+7% e +15%). A análise de movimento 3D (quatro câmeras de vídeo, com frequência de amostragem de 50 Hz) realizou-se simultaneamente à análise de VO_2 (VO2000). A reconstrução 3D foi realizada no *Dvideow 5.0*. O processamento de dados cinemáticos realizou-se no *software Matlab®*. Utilizou-se ANOVA de 3 fatores para medidas repetidas, com *post hoc* de *Bonferroni* ($p < 0,05$; SPSS 17.0). **Resultados:** o *C* da caminhada foi influenciado pela velocidade, inclinação e a carga. O *C* atingiu o mínimo nas velocidades intermediárias e, aumentou com o incremento da inclinação e da carga. Constatou-se que o *R* é modificado principalmente como decorrência da velocidade e da inclinação do terreno, e é independente da carga. O *R* aumentou com o acréscimo da velocidade de caminhada, e diminuiu com o incremento da inclinação, independente da carga. **Conclusão:** as diferentes restrições impostas pela variação da carga e inclinações provocaram adaptações na mecânica e energética da locomoção humana, sustentando o *R* nas inclinações. Deste modo, ainda que em menor proporção, a estratégia de economia de energia (*C*) por via pendular ainda persiste nestas condições.

E-mail da apresentadora: natyg2412@gmail.com

SPIKING WITHOUT BALL HIT IN VOLLEYBALL: EFFECTS ON THE LANDING MECHANICS AND IMPLICATIONS FOR TRAINING

Walter Quispe Marquez

São Paulo Futebol Clube, Departamento de Futebol de Base

Introduction: matching the timing of the ball with jumping and spiking may be a great deal of challenge even for professional players at times. Therefore, removing the ball hit may decrease the complexity of spiking and enable better use of the whole body in the preparation for safer landings, being beneficial particularly for beginners in the early process of learning the spike-landing skill.

Purpose: the purpose of this study was to assess the effects of ball hit on the landing mechanics after a volleyball spike, and gain insight into injury prevention and training for safer landing. **Materials and methods:** ground reaction forces and three-dimensional kinematic data were collected from six male university volleyball players during spike-landings with and without ball hit.

Results: The results revealed that the landings under the “No Ball” condition produced significantly greater center of gravity velocities but smaller ground reaction peak forces and mean loading rates compared with the “Ball Hit” condition. **Discussion:** when there was no need to hit a ball, large hip and knee ranges of motion upon the floor contact were key kinematic parameters for reducing the vertical peak ground reaction forces and large foot and ankle angle for extending the time from the floor contact to the occurrence of this peak force, which consequently reduced the mean loading rate. In opposition, the trunk was excessively leaned forward and the hip flexed after removing the ball hit, which may aggravate the loading on the patellar tendon.

Conclusion: Removing the ball hit in spikes may facilitate the execution of safer techniques of landing after spiking in volleyball. Contacting the floor with a raised trunk and extended hip, and using flexions in the ankle, knee, and hip that occur immediately after the floor contact and are not long in range after the heel strike are good techniques that reduce loading during landing. These landing posture and techniques should be trained by drills that emphasize control of the trunk in the air while performing progressive tasks that are simpler than the ability of spiking.

E-mail do apresentador: quispe77@hotmail.com

EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA MÁXIMA NA BIOMECÂNICA DA CORRIDA HUMANA

Jorge Storniolo; Renata Bona; Natalia Gomeñuka; Rodrigo Rosa; Henrique Bianchi; Leonardo Tartaruga.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Introdução: Variáveis cinemáticas da corrida humana como tc e ta (tempos de contato e aéreo), FP e CP (frequência e comprimento de passo) e Wtot (trabalho total) são foco de pesquisa na tentativa de melhor compreensão do sistema minimizador de energia dessa locomoção. Enquanto isso, o treinamento de força máxima é reconhecido pela capacidade de diminuição no custo de energia metabólica dispendida na corrida para aqueles que o praticam (economia de corrida, ECO). Porém, poucos estudos mensuraram esses parâmetros biomecânicos influenciados por essa metodologia de treinamento (PAAVOLAINEN et al., 1999; MILLET et al., 2002). **Objetivo:** Analisar e comparar os efeitos de um treinamento de força máxima, com duração de 8 semanas, nas variáveis biomecânicas da corrida humana. **Metodologia:** Foram selecionados 12 sujeitos destreinados em força divididos em 2 grupos (n = 6) (E e C). O grupo E (experimental) participou de um protocolo de treinamento de força máxima durante 8 semanas, enquanto o grupo C (controle) não realizou nenhum tipo de treinamento físico regular. Uma esteira rolante e sistema de cinemática 2D foram utilizados para mensuração das variáveis cinemáticas tc, ta, FP, CP e Wtot da corrida. Além disso, para o cálculo da economia de corrida (ECO) foi utilizado um analisador de gases. Uma ANOVA de dois fatores, com medidas repetidas, foi aplicada para analisar as diferenças encontradas entre os grupos nos dois diferentes períodos. **Resultados:** Nenhum dos parâmetros biomecânicos da corrida obteve diferença significativa entre os grupos ($p > 0,05$). Contudo, a ECO foi maior no grupo E ($p < 0,05$), do que o grupo C após o treinamento. **Conclusão:** O treinamento de força máxima não influenciou os parâmetros biomecânicos da corrida humana, ao contrário da ECO que melhorou para o grupo E. Portanto, essa melhora não foi acompanhada por uma diferença nos aspectos biomecânicos da corrida, onde as adaptações decorrentes do treinamento não foram suficientes para influenciar nesse comportamento.

LOCOMOÇÃO DE AMPUTADOS: VELOCIDADE ÓTIMA, MECANISMO PENDULAR E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA – ESTUDO DE CASO

BONA, Renata Luisa¹; GOMEÑUKA, Natalia Andrea¹; STORNILOLO, Jorge¹; PEYRÉ TARTARUGA, Leonardo Alexandre¹.

1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

Introdução: o custo de transporte da caminhada de amputados é maior do que em sujeitos normais. **Objetivo:** analisar os efeitos da velocidade de locomoção no *recovery*, na eficiência mecânica e no custo de transporte de um indivíduo amputado transfemural protetizado. **Métodos:** um voluntário com amputação no membro inferior direito, protetizado caminhou no plano na esteira em três velocidades diferentes (1,5; 2,5 e 3,5 km h⁻¹). O indivíduo apresentava: adaptação à prótese, ausência de lesões no membro residual, ausência de dor ao deambular, ausência de prática de atividade física regular. Os componentes protéticos utilizados foram: encaixe com apoio isquiático (CAT–CAM encaixe com contenção isquiática), joelho com microprocessador eletrônico (Plié) e pé em fibra de carbono (Trias). A análise de movimento 3D foi capturada com quatro câmeras de vídeo, com frequência de amostragem de 50 Hz, simultaneamente à análise de VO₂ (VO2000). A reconstrução tridimensional foi realizada no programa *Dvideow* 5.0. O processamento de dados cinemáticos foi realizado em *Matlab*®. **Resultados:** em velocidades mais altas (2,5 e 3,5 km h⁻¹) o indivíduo teve maior reconversão (38,1 e 39%) entre as energias, menor custo de transporte (3,5 e 3,0 J kg⁻¹m⁻¹) e maior eficiência mecânica (21 e 23%). **Conclusão:** o maior custo de transporte na caminhada do amputado foi influenciado, em parte, devido a um prejuízo no mecanismo de minimização de energia pendular. Esse resultado é de grande relevância para a área clínica e deverá ser ponderado durante o processo de reabilitação, após avaliação com mais sujeitos com características semelhantes.

E-mail do apresentador: natyg2412@gmail.com

FUNÇÃO COGNITIVA E VELOCIDADE DE REAÇÃO EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS E NÃO INSTITUCIONALIZADOS

Jefferson Menezes; Daianne Gonçalves; Andressa Oliveira; Caroline Altermann; Wellington Barros; Niége Alves; Pâmela B. Mello-Carpes

Universidade Federal do Pampa, Uruguaiiana

Introdução: Uma diminuição significativa das respostas reflexas e reações rápidas acompanham o envelhecimento. O tempo de reação aumenta, principalmente, pelo comprometimento sensorial e, além da força, há uma diminuição considerável na detecção, transmissão e processamento dos estímulos. **Objetivo:** Verificar se a relação entre a função cognitiva e a velocidade de reação tem o mesmo comportamento em idosos institucionalizados e não institucionalizados. **Métodos:** Foram avaliados até o presente momento 17 idosos com mais de 60 anos da cidade de Uruguaiiana - RS. Os idosos foram divididos em: participantes de atividades recreativas regulares (n=11) e residentes em uma instituição voltada ao cuidado de idosos (n=6). Foi realizada uma avaliação cognitiva (Mini Exame do Estado Mental - MEEM) e um teste de Tempo de Reação (TR), utilizando *software* específico. Para análise dos resultados utilizou-se estatística descritiva (teste de Correlação de Pearson) para verificar o grau de correlação entre as duas variáveis. **Resultados:** Os resultados indicaram uma correlação negativa entre as variáveis, quanto maior o escore no MEEM (melhor cognição), menor o tempo de reação, evidenciando a importância da cognição na resposta a um estímulo externo. A correlação encontrada, no entanto, foi forte ($\rho = - 0,72$) no grupo institucionalizado e fraca ($\rho = - 0,18$) no grupo não institucionalizado. **Conclusão:** Os idosos não institucionalizados, ativos socialmente, obtiveram melhores resultados em ambos os testes (MEEM e TR). Já os idosos institucionalizados obtiveram maiores escores no TR, o que parece estar diretamente relacionado com o baixo nível de atividades cognitivas realizadas, evidenciado nos baixos escores do MEEM. Pretende-se ampliar o número de idosos avaliados e relacionar estes resultados com outras variáveis que podem influenciá-los, tais como qualidade de sono, risco de depressão e estado de ansiedade.

CONTRIBUIÇÃO DOS COMPONENTES ENERGÉTICOS SEGMENTARES PARA O TRABALHO MECÂNICO INTERNO EM SUJEITOS COM ACIDENTE VASCULAR ENCEFÁLICO

Gustavo Balbinot e Clarissa Pedrini Schuch

Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas: Neurociências

Introdução: O trabalho mecânico interno (W_{int}) é o trabalho realizado para movimentar os membros em relação ao centro de massa corporal (CM).

Objetivos: Analisar a contribuição dos componentes energéticos segmentares para o W_{int} em sujeitos hemiparéticos. **Materiais e métodos:** O modelo

corporal utilizado para análise cinemática foi composto por dezoito referências anatômicas resultando em 7 segmentos corporais (pé, perna, coxa e cabeça-tronco-braços). A análise 3D do comportamento do CM corporal e dos respectivos CM segmentares foi realizada em 10 sujeitos do grupo controle (6 homens e 4 mulheres; média da idade: 58,3 anos \pm 6,75 anos; média da estatura: 168,2 cm \pm 7,42 cm; média da massa corporal: 71,9 kg \pm 6,46 kg) e 6 sujeitos com acidente vascular encefálico (AVE; 5 homens e 1 mulher; média da idade: 62,57 anos \pm 11,4 anos; média da estatura: 168,14 cm \pm 8 cm; média da massa corporal: 78,84 kg \pm 10 kg). Os sujeitos caminharam de forma independente em uma esteira motorizada (5 velocidades, entre 1 km.h⁻¹ e 5 km.h⁻¹). Os registros cinemáticos ocorreram entre o 3º e 4º minuto de cada velocidade avaliada e 15 passadas foram analisadas. **Resultados:** O grupo

AVE apresentou W_{int} com valores maiores para os segmentos pé, perna, coxa, braço e antebraço do lado acometido pela hemiparesia. Além do maior W_{int} rotacional dos segmentos coxa e braço para o lado não acometido. **Discussão:**

Poucos estudos abordam a problemática do W_{int} segmentar e sua repercussão no trabalho mecânico. **Conclusão:** Nossos achados mostraram que para os pacientes com AVE a espasticidade afetou o W_{int} linear em praticamente todos os segmentos, enquanto o W_{int} do lado acometido teve um W_{int} rotacional compensatório principalmente para coxa e braço sugerindo um maior movimento nestes segmentos.

gustavo.balbinot@hotmail.com