

620

ALTERAÇÕES NA COORDENAÇÃO DO ARREMESSO DE BASQUETEBOL DE CRIANÇAS UTILIZANDO BOLAS COM PESO E TAMANHO DIFERENTES
Victor Hugo Alves Okazaki, Fábio Heitor Alves Okazaki, Gerson de Oliveira Amorim, Luis Teixeira
vhaokazaki@gmail.com UFPR ; USP

No basquetebol, o tamanho e peso da bola têm demonstrado ser um dos fatores que mais influenciam a aprendizagem de habilidades técnicas durante a iniciação. Entretanto, poucos estudos procuraram analisar as alterações decorrentes das características físicas da bola sobre a coordenação das habilidades no basquetebol, como por exemplo o arremesso. Desta forma, este estudo objetivou analisar a coordenação do arremesso no basquetebol de crianças, em função de diferentes pesos e tamanhos de bola. Uma análise cinemática (2D, 100 Hz) foi realizada no plano sagital. Oito crianças (10,0 ± 0,5 anos; 1,45 ± 0,09 m; 39,88 ± 4,48 kg) com 2,25 ± 0,79 anos experiência desempenharam arremessos com 3 modelos de bola (M1: 300-340g e circunferência 55-57cm; M2: 550-570g e circunferência 74-76cm; e M3: 600-650g e circunferência 76-78cm) a uma distância de 4m da cesta (altura de 2,60m). As imagens foram digitalizadas através de um software específico de análise de movimento (Dgeeme). Um modelo biomecânico (5 pontos definindo 4 segmentos) forneceu o deslocamento e velocidade angular das articulações do ombro, cotovelo e punho. Um filtro recursivo passa-baixa do tipo Butterworth de segunda ordem (10Hz) foi utilizado para atenuar ruídos no sinal (software Biomechanics ToolBox). A normalidade dos dados foi confirmada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. O teste de ANOVA ONE WAY foi utilizado para verificar a diferença nas variáveis em função dos modelos de bola. Para demonstrar onde as diferenças ocorreram foi utilizado o teste de Tukey. As análises estatísticas foram realizadas através do software STATISTICA® (v.6.0) com o nível de significância de $p < 0,05$. Não foram encontradas modificações no perfil do deslocamento e velocidade angular no arremesso das crianças, em função dos modelos de bola. Assim, o peso e tamanho da bola não demonstraram mudanças nos padrões coordenativos do arremesso das crianças. Por conseguinte, o efeito do peso e tamanho da bola tem um efeito mínimo sobre a coordenação do arremesso. Um padrão de movimento consistente que não pode ser prontamente modificado em um curto período de prática foi proposto para explicar tal estabilidade coordenativa.

622

ANÁLISE CINEMÁTICA DO PADRÃO DE CORRIDA DE CORREDORES DE MEIO-FUNDO: DADOS PRELIMINARES
Valéria Viana Picada, Fabiana Ferreira Thomé, Eduardo Vinícius Mota e Silva, Sônia Corrêa, Cláudio Roberto de Castilho
valeria.picada@gmail.com Univ.Presb.Mackenzie;Esp. Clube Pinheiros

Sabendo-se que a combinação perfeita entre os movimentos, postura corporal e os ângulos ótimos dos membros proporcionam ao atleta uma grande probabilidade de sucesso, o estudo visa analisar o padrão biomecânico de atletas de meio-fundo com relação aos aspectos: tempo de contato com o solo, tempo de voo, angulação do joelho, angulação do tronco e deslocamento do quadril, com vistas a auxiliar o trabalho do treinador. A amostra foi composta por seis atletas do E. C. Pinheiros. A coleta de dados foi realizada através de uma filmagem realizada no plano sagital com a colocação de quatorze marcas nas articulações estudadas, no momento da passagem dos atletas pela marca dos 400 metros, durante a realização de um tiro com esta distância. A análise dos dados foi realizada por meio da utilização do Programa VÍDEO e o cálculo das variáveis com a utilização do Programa UDP, ambos do Inst. de Biomecânica de Colônia - Alemanha. Os resultados são apresentados com valores em média ± desvio padrão. O tempo de contato apresentou valores de 0,187 ± 0,040, sendo o valor máximo apresentado de 0,264s e mínimo de 0,165s, enquanto que o tempo de voo foi de 0,121s ± 0,017s, com máximo de 0,132s e mínimo de 0,099s. Dois atletas (1 e 6) apresentaram um tempo de contato muito pronunciado com relação ao tempo de voo. A máxima flexão do joelho no voo foi de 43,71° ± 10,75°, sendo a maior de 31,48° e a menor de 56,36°, sendo que dois atletas (3 e 4) apresentaram valores bastante baixos. Já a máxima flexão do joelho no apoio apresentou média de 132,24° ± 3,85°, tendo como maior flexão o valor de 127,03° e a menor de 137,04°, ao passo que a máxima extensão do joelho foi de 163,37° ± 5,18°, sendo a menor de 158,4° e a maior de 171,56°. Um atleta (3) apresentou um deslocamento vertical muito acentuado. Com relação à angulação do tronco encontrou-se o valor de 156,92° ± 8,77°, sendo que a maior flexão apresentada foi 146,46° e menor 171,79°. Dois atletas (3 e 5) apresentaram uma flexão de tronco bastante acentuada. O deslocamento do quadril atingiu a maior altura em 76,17 mm ± 27,44mm e a menor em 42,97mm ± 29,59mm, com relação à fase de apoio. A maior altura individual se deu em 118,18mm e a menor altura se deu em 0mm, ou seja, o indivíduo realizou o apoio com o joelho flexionado. De forma geral os resultados apontam que a amostra apresenta resultados bastante coerentes com o tipo de prova praticada, porém, alguns atletas, principalmente o 3, necessitam de maior atenção a sua técnica de corrida.

621

ANÁLISE ANGULAR DO JOELHO NA PERNADA ALTERNADA NO POLO AQUÁTICO: DADOS PRELIMINARES
Sabrina Teixeira, Sônia Corrêa, Gilberto Guimarães Junior
sabruf@ig.com.br Univ.Presb.Mackenzie; Esporte Clube Pinheiros

Devido aos poucos estudos referentes ao Pólo Aquático e a necessidade de suporte teórico para os profissionais envolvidos no ensino da modalidade, este estudo teve como objetivo a análise das médias angulares do joelho na pernada alternada assim como a altura máxima alcançada pelo quadril, utilizando como base de comparação o estudo de ALEXANDER e TAYLOR (2006) sobre a pernada alternada na fase de sustentação (FS) e arremesso (AR). A metodologia utilizada foi a Cinemetria, na piscina olímpica do Esporte Clube Pinheiros, utilizando calibrador de 90 x 90 cm e uma filmadora subaquática fixada a um tripé. Os 6 indivíduos, atletas iniciantes, foram marcados nas articulações do membro inferior e na falange distal do dedo mínimo, com tinta para pele. Para análise dos dados foram utilizados dois programas do Instituto de Biomecânica de Colônia - Alemanha, sendo o programa Vídeo para digitalização e o programa UDP (Universal Darstellung Program) para calcular as variáveis angulares. Segundo a literatura no início da pernada o joelho é flexionado entre 20° e 15°, o que corresponde a sua flexão máxima, seguido de uma extensão quase completa. Verificou-se entre os atletas no AR uma média de máxima flexão entre 44° na perna direita (PD) e 28° na perna esquerda (PE) e na FS de 68° e 48° respectivamente, o que nos remete a um afastamento do padrão em ambas as pernas, sendo que no AR há uma maior aproximação do padrão, podendo estar associada à necessidade de eficácia no mesmo resultando numa maior preocupação da execução. Na fase de extensão ambas situações demonstraram valores médios de máxima extensão entre 168° PD e 165° PE o que se encontra dentro do padrão. Segundo SANDERS (2005) a altura mantida na pernada está relacionada com a velocidade do pé, esta por sua vez, pode ser melhorada de acordo com a amplitude articular do joelho, fato este que se observou neste estudo já que os atletas com maior amplitude articular desta articulação obtiveram maiores alturas. Devido à ação da pernada ser uma combinação complexa do quadril, joelhos e tornozelos torna-se necessária a determinação de tais padrões para melhorar o processo de ensino-aprendizagem e desempenho, evitando lesões futuras.

623

ANÁLISE CINEMÁTICA DO TRANSPORTE DE MOCHILAS DO TIPO DUAS ALÇAS DURANTE 15MIN DE CAMINHADA
Ewertton Bezerra, Jansen Estrázulas, Maria Inamut
ewsbezerra@yahoo.com.br UniNilton Lins; UniNorte

Introdução: Alterações posturais decorrentes da utilização de sobrecarga no aparelho locomotor e de atitudes posturais incorretas podem ocasionar processos dolorosos na coluna vertebral e diversos malefícios para o sistema músculo-esquelético em crianças e adolescentes. Na busca por uma melhor compreensão destas alterações, realizou-se este estudo com o objetivo geral de analisar o comportamento de características cinemáticas do andar de crianças transportando mochilas do tipo duas alças à 10% da massa corporal e sem o uso dessa sobrecarga sobre o aparelho locomotor após 15 minutos de caminhada sobre uma esteira rolante. Metodologia: A população foi constituída de crianças estudantes da rede pública de ensino da cidade de Santa Maria, contendo na amostra, 14 crianças com idade entre 9 e 10 anos, sendo 8 do sexo masculino e 6 do sexo feminino. Para análise cinemática do andar foi utilizada a videografia bidimensional através do sistema Peak Motus, com uma câmera a uma frequência de 60Hz, disposta ao sentido longitudinal do movimento. Os pontos demarcados para cálculo dos ângulos foram: cabeça, ombro, trocânter, crista ilíaca, joelho e maléolo lateral, direitos e esquerdos. Os ângulos estudados foram: ângulo do tronco, ângulo do quadril, ângulo da pelve, ângulo do joelho. Resultados: Os resultados encontrados apontam alterações apenas sobre o comportamento angular do tronco e quadril, que apresentaram uma diferença estatisticamente significativa na maior parte do ciclo do andar, quando aplicado teste "t" de student para amostras independentes. Estas alterações demonstram uma compensação anterior do tronco quando submetido à sobrecarga de mochila do tipo duas alças. Conclusões: Analisando os resultados, pode-se concluir que o uso de mochila na situação estudada, que corresponde ao indicado por lei, pode desencadear problemas para o desenvolvimento das crianças. Sugere-se assim, uma reavaliação das leis existentes sobre o tema, e um interesse e cuidado maior, pelos pais e pelas escolas.

624

ANÁLISE DA VELOCIDADE LINEAR DA PONTA DO PÉ DURANTE O CHUTE

Carlos Bolli Mota, Clarissa Teixeira

bollimota@gmail.com

UFSM

Estudiosos em biomecânica do esporte analisam diferentes modalidades identificando as características cinemáticas que definem uma performance de elite, ou que determinam fatores que podem limitar o desempenho. O chute com o dorso do pé, ganha uma significativa importância, pela maior potência e boa precisão obtida com sua execução. Sua análise torna-se importante para a compreensão da motricidade humana, pois assim pode-se entender como o movimento é controlado, assessorando o profissional da Educação Física. Neste estudo buscou-se verificar a velocidade linear da ponta do pé durante o chute. Foram analisados três jogadores de futebol de campo, destros, das categorias pré-mirim (S1), infantil (S2) e juniores (S3), com idades respectivas de 10, 15 e 19 anos. Utilizou-se o sistema Peak Motus com duas câmeras de vídeo operando a 180 Hz. Foram analisados os seguintes instantes: saída do pé de ataque, toque do pé de apoio, toque na bola e final do movimento. Os resultados mostraram que a velocidade linear da ponta do pé dos três sujeitos apresenta similaridade durante a maior parte do movimento. Porém, o S2 apresentou os maiores valores e o S3 os menores. No início do movimento os três sujeitos apresentaram velocidades semelhantes. Depois da metade do movimento o S2 apresentou os maiores valores e o S3 diminuiu sua velocidade, mas ao final do movimento passou a apresentar os maiores valores. A maior velocidade linear ocorreu depois da metade do movimento, e o S1 apresentou menores valores durante o movimento. Os valores da velocidade linear da ponta do pé para o S1, S2 e S3 no instante da saída do pé de ataque foram $2,39 \pm 0,20$ m/s, $1,90 \pm 0,42$ m/s e $2,25 \pm 0,15$ m/s, respectivamente. Ao analisar o instante do toque do pé de apoio os resultados foram $6,43 \pm 0,16$ m/s para o S1, $7,90 \pm 0,53$ m/s para o S2 e $8,43 \pm 0,67$ m/s para o S3. Estes resultados apresentam-se similares a valores encontrados na literatura. No final do movimento os três sujeitos apresentaram valores respectivos de $5,30 \pm 0,72$ m/s, $6,45 \pm 0,28$ m/s e $12,35 \pm 3,96$ m/s. A velocidade linear máxima da ponta do pé foi $13,31 \pm 1,56$ m/s para o S1, $17,73 \pm 0,38$ m/s para o S2 e $19,66 \pm 0,18$ m/s para o S3. Estes dados também se aproximam dos valores encontrados na literatura. Com esses resultados, sugere-se que a velocidade linear da ponta do pé apresenta-se similar para indivíduos de categorias de base e ainda semelhante quando comparada a valores apresentados na literatura.

626

ANÁLISE DO TREINO DO CRUCIFIXO NAS ARGOLAS

Paulo Carrara, Luis Mochizuki

paulocarrara@gmail.com

UP; USP

Introdução: A Ginástica Artística Masculina (GAM) traz novos desafios aos técnicos quanto ao planejamento de cargas no treino. Exigências de novas combinações de elementos de força nos Exercícios de Argolas (EA) induzem a necessidade de aumentar o treinamento desta capacidade, e para isto diversos métodos podem ser utilizados. Desta forma, o objetivo deste é estudar por meio da biomecânica os métodos de treinamento de força para os EA na GAM. Analisamos diferentes métodos de treino do elemento estático realizado nas Argolas denominado crucifixo para verificar se tais métodos contribuem para diminuir a carga mecânica no exercício. BERNASCONI (2004) descreveu a função de um aparelho auxiliar muito utilizado no treino do crucifixo, e comparou por eletromiografia a atividade muscular nas duas situações - argolas e aparelho auxiliar. Mostrou resultados que sugerem mudança de coordenação na execução do movimento no aparelho auxiliar, isto porque a posição anatômica dos antebraços no mesmo não é idêntica nas argolas; o que vai contra a ideia do treino específico do elemento. Material e Método: Quantificamos por análise vetorial as forças resultantes existentes em situações estáticas em diferentes tipos de treino do crucifixo, analisamos as diferentes forças existentes entre os métodos utilizados e as Argolas, comparando os valores obtidos. Resultados e Conclusões: Observamos que dentre os métodos existentes somente em determinadas situações foram encontrados valores de forças similares aos existentes com Argolas em competição. A modificação de parâmetros (comprimento dos cabos das Argolas, mudança no ponto de apoio do antebraço) implicam variações na força horizontal e de tensão do cabo. Estas forças acarretam na mudança de estabilidade das Argolas e incidem na execução - facilitada ou dificultada - do crucifixo. As forças podem ser diferentes das encontradas nas argolas em competição, implicando cargas maiores que as esperadas. Portanto os métodos utilizados no treinamento podem ser contrários aos objectivos iniciais propostos pelos técnicos. A partir das características encontradas nos métodos de treino, é necessária orientação sobre utilização mais cuidadosa dos aparelhos auxiliares. Mais estudos são necessários para quantificar cargas específicas a características antropométricas e condição física do ginasta em situações dinâmicas afim de melhor manipular as cargas de treino e contribuir no planejamento mais consistente do treino do crucifixo nas Argolas.

625

ANÁLISE DE VARIÁVEIS CINEMÁTICAS E DO CONSUMO DE OXIGÊNIO EM UMA CORRIDA DE 10 KM: ESTUDO DE CASO

Carina Fraga, Giovanni Cunha, Felipe Carpes

wcarina_helena@hotmail.com

UFRGS

A corrida é uma atividade motora complexa que envolve uma substancial parcela dos músculos do corpo. Nesse sentido, mudanças na frequência e amplitude de passada acarretam alterações na demanda aeróbica da atividade. Objetivo: Analisar o comprimento e a frequência de passada, assim como o consumo de oxigênio, em uma corrida de 10 km, em que a velocidade era mantida constante. Material e método: Um atleta do sexo masculino, com dois anos de experiência em provas de triathlon, participou de dois testes com um intervalo mínimo de 48 horas entre eles, para: 1) determinação do consumo máximo de oxigênio (VO2 máx.), durante corrida em esteira (Quinton, USA), com velocidade inicial de 9 km.h-1 e incrementos adicionais de 1 km.h-1 a cada 1 minuto, até a exaustão voluntária; e, 2) corrida de 10 km com velocidade fixada em 14,4 Km.h-1, em que foram coletados os dados cinemáticos de comprimento e frequência de passada, simultaneamente com os dados de VO2, durante 3 intervalos da corrida de 10 km (1°, 5° e 9° km). Para o teste (1), as trocas gasosas foram monitoradas utilizando-se um ergoespirômetro da marca MGC modelo CPX/D (Medical Graphics Corp., St Louis, EUA). Para o teste (2), foram utilizados uma esteira da marca Quinton (USA) e um sistema de cinemetria Peak Motus (Peak Performance, Inc., USA), além do sistema de ergoespirometria já citado. Foi realizada uma filmagem bidimensional no plano sagital, de dez ciclos de passada, com taxa de amostragem de 60 Hz. Resultados: O VO2 máx. do atleta foi 66 ml.kg-1.min-1 e o VO2 relativo nos intervalos de coleta foram 80,47 %, 78,65 % e 79,24% do VO2 máx. O comprimento de passada foi de 0,96 m, 0,97 m e 0,98 m, enquanto que a frequência de passada foi de 86,12 passadas.min-1, 86,12 passadas.min-1 e 85,71 passadas.min-1, para 1°, 5° e 9° km, respectivamente. Conclusões: Os resultados indicaram um comportamento similar para as variáveis analisadas entre os intervalos, possivelmente devido ao controle da velocidade. Isso sugere que a distância percorrida não foi suficiente para produzir mudanças relacionadas à indução de fadiga. Especula-se que o incremento na intensidade e na duração do exercício pode afetar de maneira significativa as variáveis analisadas neste estudo de caso.

627

ANÁLISE ELETROMIOGRÁFICA DA EXTENSÃO DO JOELHO EM CONTRAÇÕES SUBMÁXIMAS DURANTE UMA AULA DE BODYPUMP

Marcelo Pinto Pereira, Mauro Gonçalves,

Anderson de Souza Castelo Oliveira

mppereir@yahoo.com.br

UNESP

O presente estudo teve por objetivo analisar o efeito de uma aula completa (Mix 36) do BODYPUMP®, sobre os músculos vasto medial (VM) e vasto lateral (VL). O estudo foi aprovado pelo comitê de Ética Local. Vinte e dois voluntários do sexo feminino (24,20±8,93 anos) sem experiência na prática de BODYPUMP®, realizaram contrações isométricas de extensão de joelho por meio de uma célula de carga a 50% da contração isométrica voluntária máxima (CIVM) com 5 segundos de duração, com os joelhos mantidos à 90°. Essa contração foi realizada previamente ao início da aula (Ref) e imediatamente após o término das músicas de agachamento (Mus2), de flexão de cotovelo (Mus6) e de afundo (Mus7). A carga utilizada durante esses exercícios foram de 10% 1RM. Eletrodos de superfície (MediTrace®) foram colocados sobre os músculos VM e VL do lado direito das voluntárias (DELAGI et al 1981). Foi utilizado para as coletas um módulo de aquisição de sinais biológico (Lynx®) calibrado com ganho de 1000 vezes, filtro passa-alta de 20Hz, passa-baixa de 500Hz, frequência de amostragem de 4000Hz, placa A/D e software específico. Os valores de RMS (%CIVM) foram obtidos através de rotinas específicas em ambiente MatLab. Os dados de ambos os músculos foram comparados entre os diferentes momentos da aula, através da análise de variância de Friedman, assim como as diferenças entre eles através do teste de Wilcoxon. Houve um aumento significativo para o músculo VM (p<0.05) entre os músculos. Conclui-se que durante a aula Mix 36 de BODYPUMP® os músculos VM e VL motores principais da extensão do joelho estão em constante ação durante as fases concêntrica e excêntrica desenvolvendo assim um gradativo processo de fadiga. Este processo é mais evidente na mus7 devido a maior necessidade de estabilidade articular isométrica para a realização dos exercícios de braço. O efeito desse tipo de atividade muscular no resultado final de um treinamento ainda permanece em investigação apresentando neste momento a sua importância como parâmetro para futuras comparações.

628

ANÁLISE EMG DE MM. EXTENSORES DO JOELHO: EFEITO DO TIPO DE CONTRAÇÃO, ÂNGULO ARTICULAR E CARGA
Sarah Regina Dias da Silva, Mauro Gonçalves, Messias Luciano de Faria Pereira
sarah_regina@hotmail.com

UNESP

O objetivo deste estudo foi analisar o sinal eletromiográfico (EMG) dos músculos reto femoral (RF), vasto medial (VM) e vasto lateral (VL) do membro inferior direito de 9 mulheres saudáveis, durante a extensão e flexão resistida do joelho com cargas de 20%, 30%, 40% e 50% da máxima. Utilizou-se uma cadeira específica para realização do teste, e os movimentos foram registrados por meio de uma filmadora. O sinal EMG foi obtido por meio de eletrodos de superfície, módulo de aquisição de sinais biológicos, placa A/D e software específico (frequência de amostragem: 1000Hz, ganho: 1000 vezes, filtro de passa alta: 20Hz, filtro de passa baixa: 500Hz). Por meio das imagens digitalizadas de 3 movimentos em cada porcentagem de carga, identificou-se as fases concêntrica (c) e excêntrica (e) do movimento e assim os registros EMG foram analisados por meio de rotina específica (MatLab). Os valores de RMS foram obtidos em três intervalos de 15°, sendo os intervalos da fase concêntrica de 100° a 115° (A1c), de 115° a 130° (A2c) e de 130° a 145° (A3c), e da fase excêntrica de 145° a 130° (A3e), 130° a 115° (A2e), e 115° a 100° (A1e). Os valores de RMS foram normalizados pela CVM e após verificação de semelhança entre os três valores, os valores médios destes foram analisados pelos testes de Friedman e de Wilcoxon ($p < 0,05$). Entre os músculos os valores de RMS do músculo VL em A1c, A2c e A3c na carga de 20% foram maiores do que os do RF; e houve maior atividade do VL em relação ao VM em A3c na carga de 50%. Na fase excêntrica não houve diferença significativa entre os músculos. Entre os ângulos, verificou-se diferença significativa entre A1 e A3 tanto na fase concêntrica quanto na excêntrica, com maiores valores de RMS em A3c para os músculos VM e VL, e menores valores em A3e para os músculos RF, VM e VL. Entre as cargas, somente o músculo RF apresentou maiores valores de RMS na carga de 50% em relação à de 40% no A1c, e em relação à de 20% no A2c e A3c. Entre as fases concêntrica e excêntrica, houve diferença em A2 para o VM (30%, 40% e 50%), VL (40% e 50%) e RF (50%), e em A3 para o RF, VM e VL (20%, 40% e 50%) e para o VM (30%), com os maiores valores de RMS na fase concêntrica. Conclui-se que os músculos do quadriceps atuam de forma diferenciada em função do ângulo articular e da fase de contração, sendo que na fase concêntrica o VL e VM apresentam uma participação mais evidente principalmente no final da extensão do joelho e com o aumento da carga. FUNDUNESP e CNPq.

629

ARREMESSO DE JUMP NO BASQUETEBOL DE ADULTOS E CRIANÇAS
Victor Hugo Alves Okazaki
vhaokazaki@gmail.com

UFPR ; USP

O arremesso de jump é a técnica mais importante no basquetebol. Desta forma, o arremesso de jump tem sido amplamente estudado através de observações qualitativas, modelos matemáticos de dedução e evidências experimentais. Todavia, não foram encontrados estudos que compararam a performance de crianças e adultos experientes. A análise da performance de arremesso de adultos e crianças pode auxiliar no processo ensino-aprendizagem. Este estudo objetivou analisar e comparar a coordenação do arremesso de jump no basquetebol de crianças e adultos. Oito crianças ($10,0 \pm 0,5$ anos; experiência $2,25 \pm 0,79$ anos) e oito adultos ($23,63 \pm 5,73$ anos; experiência $10,75 \pm 5,18$ anos) foram analisados cinematicamente (2 D, 100 Hz, plano sagital, software Dgeeme) desempenhando arremessos de lance livre. Um modelo biomecânico (6 pontos definindo 4 segmentos do corpo) forneceu os deslocamentos e velocidades angulares da articulação do ombro, cotovelo e punho. Um filtro recursivo de segunda ordem do tipo Butterworth (10Hz) foi utilizado para atenuar ruídos no sinal. Os testes de Kolmogorov-Smirnov e Bartlett confirmaram a normalidade e a homocedasticidade dos dados, respectivamente. Uma função Spline foi utilizada para normalizar o tempo do ciclo de movimento (100%). Para comparar o perfil do deslocamento e velocidade angular de adultos e crianças, foram criados intervalos de confiança para 95%, durante todo o ciclo do movimento. Um teste de correlação de Pearson foi utilizado para analisar a relação do deslocamento angular entre as articulações adjacentes (ombro-cotovelo e punho-cotovelo) nos nos instantes finais do arremesso (80%-100% do movimento). As análises estatísticas foram realizadas através do software STATISTICA® (6.0) com nível de significância de $p < 0,05$. Os adultos posicionaram a bola mais próxima ao corpo e realizaram um contra-movimento na articulação do cotovelo e do punho para arremessar a bola. As crianças utilizaram uma maior extensão de cotovelo e maior velocidade ao redor da articulação do ombro. Entretanto, as crianças não sincronizam os picos de velocidade com o instante de lançamento da bola. Aconselha-se que professores, técnicos e atletas de basquetebol enfatizem o posicionamento da bola próxima ao corpo, o desenvolvimento da velocidade próxima ao lançamento da bola e a utilização de um contra-movimento na articulação do cotovelo e punho para reduzir a demanda de força, velocidade e amplitude de movimento nas articulações no lançamento.

630

AValiação DO AQUECIMENTO COM FLEXIBILIDADE PASSIVA/ESTÁTICA NA GINÁSTICA OLÍMPICA
Mateus Finco
mateusfinco@yahoo.com.br

FSG

Neste trabalho é apresentada uma avaliação de um modelo de aquecimento de flexibilidade passiva/estática, visando um bom trabalho preparatório para as práticas do desporto e o rendimento nas execuções dos exercícios. Oito alunos, na faixa etária de doze a catorze anos, de ambos os sexos, participaram do experimento realizado no Ginásio de Ginástica Olímpica da UFRGS. Os estudantes foram avaliados através de dois movimentos. No primeiro, sentados com os joelhos estendidos e flexão de quadril (movimento carpal). Analisaram-se como pontos anatómicos de referência as articulações da coxofemoral com a articulação do joelho e quantificação em graus. No segundo, com abdução de pernas, em decúbito dorsal e flexão de quadril. Analisou-se a abertura do espacat de frente através do apoio do goniômetro na região púbica. O plano de aquecimento, com variações nas execuções passivas/estáticas e grande concentração nos membros inferiores, foi realizado com duração de quinze minutos em todos os inícios das atividades, num período de um mês no total de doze encontros. Foram realizados um pré-teste e um pós-teste nos dois elementos no grupo feminino e masculino separadamente. Em todos os resultados foi observado um aumento na flexibilidade. Os aproveitamentos observados foram de 12o no exercício carpal masculino, 11o no carpal feminino, 23o no espacat de frente masculino, 49,5o no espacat de frente feminino, 12o no geral em carpal e 36o no geral espacat de frente. Os resultados nos levam a concluir que a aplicação do método passivo/estático permite aumentar significativamente a amplitude dos membros inferiores.

631

CARACTERÍSTICAS DAS CURVATURAS DA COLUNA VERTEBRAL DE MONTADORAS DO PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS
Maria Yamut, Jansen Estrázulas, Ewertton Bezerra
elani@uninorte.com.br

Uninorte; UniNilton Lins

Introdução: Sabe-se que as algias da coluna têm uma grande importância no campo sócio-econômico e que estas acometem a população ativa, podendo ter como consequência o absentismo, além dos custos de tratamento e indenização desses profissionais. As lesões decorrentes do trabalho são características de cada profissão, ou seja, as lesões se apresentam nas regiões mais utilizadas no trabalho, ou derivadas da manutenção da mesma postura por período prolongado e tempo de pausa inadequado. Esta investigação objetiva caracterizar as curvaturas torácica e lombar da coluna vertebral de montadoras do Pólo Industrial de Manaus. Materiais e Métodos: Foram verificadas 44 voluntárias que apresentaram as seguintes características (30,2 anos, 52,9 kg, 157,25 cm e tempo no exercício de função de 3,3 anos), todas apresentaram também jornada de trabalho de no mínimo 45 horas semanais. O estudo foi realizado em duas etapas, uma descritiva diagnóstica e outra causal comparativa. Inicialmente foi aplicado um questionário para anamnese, em seguida para a avaliação das curvaturas utilizou-se um instrumento objetivo, o sistema Fisiologic® de avaliação postural que utiliza um quadro de referência para calibração, máquina fotográfica digital, tripé com bolha de prumo, marcadores corporais esféricos e refletivos, fio com prumo de chumbo e computador com ambiente Windows®. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva e inferencial, ao nível de significância de 5%. Resultados: Os resultados indicaram que a população tem característica hipercifótica, devido a postura adotada durante o trabalho que é sentada, onde pode ser observado anteriorização da cabeça sendo essa mantida por período prolongado. Conclusão: Pode-se concluir que esta posição de trabalho parece estar relacionada com alteração postural, quando da manutenção da mesma por um longo período.

632

CARTEIROS PEDESTRES: CARACTERIZAÇÃO DA TAREFA, DE VARIÁVEIS ORTOPÉDICAS E ANÁLISE SOMATO-SENSORIAL
Fernanda Michelone Acquesta, Júlio Serrão, Alberto Carlos Amadio
fe_acquesta@yahoo.com.br USP

Introdução: No Brasil existem aproximadamente 44.000 carteiros pedestres (UFSCAR, 1999). Em contraste com este número, são escassos os estudos sobre os problemas destes trabalhadores. Dessa forma, esse estudo teve como objetivo caracterizar a atividade profissional de carteiros pedestres, a partir de indicadores relacionados aos hábitos de trabalho, anamnese ortopédicas e características somato-sensoriais. **Materiais e Método:** A amostra foi composta por 68 carteiros homens da cidade de São Paulo (31 ± 8 anos, 1,73 ± 7,6 m, 71 ± 13 kg). Os voluntários responderam a um questionário que investigou hábitos de saúde dos pés, nível de atividade física, volume do caminhar na rotina de trabalho, problemas ortopédicos. Além disso, foram determinadas variáveis eletrofisiológicas relacionadas à sensibilidade somato-sensorial e tolerância à dor. **Resultados e discussão:** Em sua rotina de trabalho, os carteiros caminham em média 3,2 ± 0,7 horas por dia, percorrem uma distância média diária de 4,12 ± 2,5 km, carregando uma mochila com uma carga inicial de 13,4 ± 2,4 kg. Além do trabalho, que pode ser caracterizado como uma tarefa de grande demanda física, 57% dos voluntários praticam atividade física nos horários de lazer. Uma parcela equivalente a 69% deles utilizam tênis para caminhar durante o período de trabalho, 23% calçam sapatos, apenas 4% usam os calçados fornecidos pelos Correios. Esses dados evidenciam que 96% dos carteiros sentem-se mais confortáveis utilizando calçados próprios. Tal fato, juntamente com o expressivo número de calos (50%) e relatos de problemas ortopédicos na região dos pés (22%) e tornozelo (16%), podem evidenciar uma inadequação do calçado à estrutura do pé e às características da tarefa. Os valores da cronaxia sensitiva apresentam-se maiores do que os descritos para adultos saudáveis e os limiares de tolerância à dor estão próximos aos descritos para diabéticos neuropatas (SACCO, 1997). **Conclusões:** A sobrecarga mecânica gerada em função das interações pé-calçado-tarefa pode ter causado alterações da estrutura anatômica da superfície plantar, que por sua vez podem ter afetado a função da inervação periférica dos pés. A partir dos dados referenciais obtidos pode-se contribuir para o entendimento da interferência da função e do ambiente na regulação da marcha de carteiros pedestres, como critério para determinação das necessidades a serem atendidas na construção de um calçado ou de uma mochila.

634

COMPARAÇÃO DA FORÇA REAÇÃO DO SOLO EM CORREDORES DE MÉDIA E LONGA DISTÂNCIA COM DESIGUALDADE ESTRUTURAL DE MEMBROS INFERIORES
Carla Pereira, Isabel Sacco
carlasonsino@hotmail.com USP

Desigualdade estrutural de membros inferiores (DEMI) pode ser a causa primária do surgimento de lesões em corredores (BRUNET et al., 1990; SUBOTNICK, 1981). Alguns autores também associam a quilometragem percorrida por semana ao surgimento de lesões (BRUNET et al., 1990; MANN et al., 1981). O objetivo deste estudo foi observar possíveis alterações na força reação do solo (FRS) devido a presença de desigualdade estrutural de membros inferiores (DEMI) em corredores de média e longa distância, e associar esses achados à presença de alterações ortopédicas. Foi avaliado o nível de atividade física, a incidência de fratura por estresse, dor na lombar, quadril e joelho, e o número de queixas em 25 corredores. Estes foram submetidos à escanometria para verificar a presença de DEMI, e a análise biomecânica da marcha foi realizada. Eles foram divididos em 3 grupos em função da desigualdade e volume de treino: Grupo Controle (GC)-10 corredores (DEMI 0,5%; 0,5%; =20km/sem) (30 ± 5a). A desigualdade média apresentada por GDM e GDL foi estatisticamente semelhante. A FRS vertical foi avaliada durante o andar em cadência auto-selecionada por 5 tentativas com cada membro com frequência de amostragem de 1000 Hz. Estudou-se: Primeiro Pico FRS (Fz1); Segundo Pico FRS (Fz2); e o Índice de Simetria (IS) de Fz1 e Fz2. A comparação intergrupos foi feita pelo teste Kruskal Wallis, inter membros, pelo teste Wilcoxon, e para comparar a incidência de alterações ortopédicas entre os grupos, o Qui-Quadrado. Os grupos apresentaram a marcha simétrica pelo IS (valores próximos de zero) (WHITE & LIFESO, 2005) e não foram encontradas diferenças significativas em nenhuma variável analisada, tanto intra como inter grupos. Ao se observar a frequência com que as alterações ortopédicas ocorreram nos corredores com e sem DEMI também não foram observadas diferenças significativas. Ao se considerar o volume de treino, concluiu-se que o GDL apresentou maior incidência de fratura por estresse (28,6%; p=0,0472) (BRUNET et al., 1990; SUBOTNICK, 1981; MANN et al., 1981) em comparação à GC (0%). Esses resultados indicam que apesar da marcha simétrica, a desigualdade estrutural associada a um volume elevado de treinamento pode ocasionar o surgimento de alterações no aparelho locomotor.

633

COMPARAÇÃO BIOMECÂNICA ENTRE ATLETAS MASCULINOS E FEMININOS DE VOLEIBOL
Rafael de Menezes, Ronê Paiano, Sônia Corrêa, Almyr Souza
rmenezes@saoluiuz.com.br Univ.Presb.Mackenzie; Esp.Clube Pinheiros

O voleibol brasileiro atingiu posição de destaque nos últimos anos. Acreditamos que a biomecânica pode contribuir com esta modalidade, pois seu papel é melhorar a performance atlética através dos métodos da mecânica. Este trabalho objetivou comparar o desempenho entre atletas do E.C. Pinheiros. Foram analisados: ângulo do tornozelo, joelho e cotovelo. Selecionamos, aleatoriamente, 6 atletas de ponta (3 masculino e 3 feminino). A metodologia utilizada foi a cinemática com filmagem, no plano sagital, do ataque. As imagens foram digitalizadas e processadas utilizando os programas Vídeo e ÚDP, elaborados pelo Instituto de Biomecânica de Colônia-Alemanha. Em relação ao ângulo do tornozelo, os resultados mostraram que as atletas 1 e 2, na fase de menor ângulo do apôto, se aproximam do descrito na literatura alcançando um ângulo próximo de 60°. No masculino o atleta 3 foi o que mais se aproximou chegando, exatamente, nos 60°. Curiosamente a atleta 3 e o atleta 2 possuem características da passada dos atletas de meio, pois a angulação foi de aproximadamente 125°. Quando analisamos o ângulo do joelho percebemos que as atletas são bastante similares até a fase de voo. Nesta fase, a atleta 1 se sobressai pois ocorre a flexão máxima ela a faz a 90°. Está flexão máxima proporciona um deslocamento do centro de gravidade para o alto, fazendo com que a atleta faça uma “parada no ar”, melhorando sua fase de ataque. Quando comparamos com a equipe masculina, vemos que apenas o atleta 3 aproxima-se da literatura com 100°, o que conseqüentemente prejudica a “parada no ar”. Por fim, analisamos o ângulo do cotovelo. Percebemos que todas as atletas do feminino, durante a fase de armada para o ataque, conseguem diminuir sua inércia, através da flexão do cotovelo (diminuição do raio) e com isto sua velocidade angular é maior na fase de ataque. Já, com os atletas do masculino o único que não consegue diminuir a inércia durante esta fase é o atleta 1, já que nesta fase sua angulação foi de 140° e, possivelmente, seu ataque menos eficiente. Concluímos que a equipe feminina apresenta um desempenho mecânico um pouco melhor do que a equipe masculina, pois suas variáveis se aproximam mais da literatura. Sugerimos que se trabalhe na busca da melhora da flexão do joelho no masculino. Recomendamos, para maiores conclusões, uma análise com uma amostra maior.

635

COMPARAÇÃO DE DOIS PROTOCOLOS DE POSICIONAMENTO DE MARCADORES PARA ANÁLISE CINEMÁTICA TRIDIMENSIONAL DO MOVIMENTO HUMANO
Andreia Miana
andreiamiana@gmail.com UNICAMP

Introdução: Para a análise cinemática 3D do movimento humano é necessária a definição de um modelo para representar o corpo. A cada elemento do modelo associa-se um sistema local de coordenadas que define sua posição e orientação em relação a um sistema global. Definido o modelo, é necessário à montagem de um protocolo de colocação de marcadores sobre o corpo do sujeito. Estes marcadores devem ser identificáveis por um sistema de análise cinemática e devem permitir o posicionamento e a orientação dos segmentos do modelo a cada instante do movimento. Na literatura encontram-se protocolos que utilizam marcadores apenas fixados sobre a pele e outros que combinam estes com marcadores montados sobre estruturas rígidas fixadas ao segmento corporal. O objetivo deste trabalho é comparar dois protocolos, P1 que utiliza somente marcadores fixados sobre a pele e P2 que utiliza estruturas rígidas fixadas aos segmentos corporais. **Material e Método:** Um sujeito (22 anos, sexo feminino, 58 kg e 1,70m) foi analisado durante a marcha, em ambiente controlado, utilizando 6 câmeras de vídeo digitais (60Hz). Os dois protocolos foram utilizados simultaneamente. Para a orientação anatômica dos segmentos, os protocolos P1 e P2 utilizam respectivamente 52 e 50 marcadores retrorefletidos posicionados em estruturas anatômicas pré-definidas e P2 utiliza ainda 24 marcadores retrorefletidos atachados à estruturas rígidas fixadas a segmentos corporais. A calibração das câmeras e reconstrução das coordenadas 3d dos marcadores foram feitas no software Dvideow. O tratamento e análise dos dados foram feitos em ambiente Matlab. Comparamos, então, a variação dos 3 ângulos de rotação do tornozelo, joelho, quadril, ombro e cotovelo obtidos pela utilização do P1 e P2, durante um ciclo de marcha. **Resultados:** Foi feita a análise de regressão linear de P1 em relação a P2. A análise das curvas de flexão/extensão do ombro, joelho e quadril mostrou R² maior que 0,9 e diferença angular máxima entre as curvas de 4 graus. A análise das curvas de adução/abdução do ombro e quadril também mostrou R² maior que 0,9 e diferença angular máxima entre as curvas de 2 graus. Os valores de R² para as demais variáveis foram considerados baixos. **Conclusão:** Os protocolos foram considerados similares na obtenção dos ângulos de flexão/extensão do ombro, joelho e quadril e adução/abdução do ombro e quadril. A análise sugere a necessidade de revisão do P1 nas variáveis onde não se encontrou similaridade entre os protocolos.

636

COMPARAÇÃO ENTRE O RASTREAMENTO AUTOMÁTICO E MANUAL NO PROCESSO DE DIGITALIZAÇÃO DE IMAGENS NA CINEMÁTICA
Victor Hugo Alves Okazaki
vhaokazaki@gmail.com

UFPR ; USP

Fontes de erro são encontradas em todos os tipos de análise de sinais biológicos. Na cinemática, grande atenção tem sido dada aos ruídos inclusos no sinal em função do deslocamento da pele, tipos de marcadores, posicionamento das câmeras, calibração, etc. Todavia, pouca atenção tem sido voltada aos processos de rastreamento dos marcadores nos modelos biomecânicos no processo de digitalização das imagens nas análises cinemáticas. Este estudo objetivou comparar a utilização do rastreamento automático e manual no processo de digitalização de imagens na cinemática. Foram criados vídeos através dos softwares Power Point e CamStudio que reproduziram o deslocamento de quatro marcadores (diferentes tamanhos e cor branca) em quatro planos de fundo (cores: preto, cinza escuro, cinza e cinza claro). Assim, quatro marcadores e quatro planos de diferentes contrastes permitiu a análise da reprodutibilidade do rastreamento manual e automático. Um software específico de análise de movimento foi utilizado para digitalizar as imagens (Geeware Motion Analysis®). Um único avaliador experiente realizou todas as análises. O teste de ANOVA TWO WAY com medidas repetidas foi utilizado para verificar a diferença entre os diferentes tamanhos dos marcadores e os diferentes planos de contraste. O teste de Tukey foi utilizado para demonstrar onde as diferenças ocorreram. O nível de significância utilizado foi de $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas através do software STATISTICA® (v.6.0). Os rastreamentos automático e manual não apresentaram diferença significativa em função do tamanho dos marcadores ou do contraste do plano de fundo. Por conseguinte, o tamanho do marcador e o contraste do plano de fundo não parecem influenciar significativamente no rastreamento e identificação dos marcadores nas condições de análise realizadas. Contudo, cuidados devem ser tomados na utilização do rastreamento automático quando existir a sobreposição de dois ou mais marcadores em suas trajetórias.

638

CONTRIBUTO PARA A CLASSIFICAÇÃO DE EXERCÍCIOS DE FORÇA PARA A PARTIDA DE BLOCOS
Tony Calvo, Filipe Conceição, Ramiro Rolim, José Augusto Rodrigues dos Santos
tonyandrew@portugalmail.pt

UP

Introdução: Sendo a força uma das capacidades preponderantes do treino de alto nível, no treino de atletismo, ela constitui-se como um elemento decisivo para a eficácia da partida de blocos e consequentemente para o resultado nas provas de velocidade. Por esta razão maior atenção deve ser dispensada no seu estudo, particularmente na selecção dos diferentes meios e métodos para o seu correcto desenvolvimento. O objectivo do nosso estudo foi estudar três meios de treino (meio-agachamento, meio-agachamento com salto e agachamento completo, habitualmente utilizados no treino de força de modo a analisar as suas possíveis semelhanças e/ou diferenças com a partida de blocos. Material Métodos: A metodologia empregue consistiu na realização de dois protocolos experimentais: 1) um de pista, tendo sido avaliado as partidas de blocos (PB) e, 2) No laboratório, através do qual foram avaliados exercícios de força pré-seleccionados. A amostra foi constituída por um atleta júnior (2.º no ranking júnior nacional), especialista na prova de 100 m, tendo como melhor prestação 10.89 s. Os dados cinemáticos das PB e exercícios de força foram obtidos através de uma câmara de vídeo a uma frequência de 25 Hz, colocada no plano sagital e sincronizada com a recolha da actividade electromiográfica de 8 músculos (4 de cada membro inferior), a uma frequência de 1000 Hz. Os dados cinemáticos foram tratados através do sistema Ariel, na sua versão 2D. Foram desenvolvidas rotinas em Matlab para reutilizar, filtrar e calcular o RMS dos sinais EMG. Procedeu-se igualmente ao agrupamento dos sinais EMG de cada MI no tempo e a sua interpolação de modo a obter igual número de pontos para posterior comparação. Para o tratamento estatístico recorremos a correlação cruzada e ao teste do Qui-Quadrado tendo sido mantido o nível de significância em 0.05. Discussão dos Resultados: Os resultados obtidos no nosso estudo apontam para uma fraca relação entre os exercícios escolhidos e a PB. Apesar de termos encontrado algumas relações em algumas variáveis, não foram encontradas semelhanças significativas. Assim, julgamos que os exercícios estudados não podem ser classificados como especiais de força para a partida. Devem portanto ser predominantemente utilizados na preparação geral do atleta.

637

COMPORTAMENTO DA INTENSIDADE DA AÇÃO MUSCULAR DO MEMBRO INFERIOR DURANTE EXERCÍCIOS DE EXTENSÃO DO QUADRIL
Ewertton Bezerra, Jansen Estrázulas, Júlio Serrão
ewsbezerra@yahoo.com.br

UniNilton Lins; UniNorte; USP

Introdução: Exercícios que envolvam a extensão do quadril são amplamente utilizados em programas de treinamento esportivo, programas de condicionamento geral e reabilitação. Porém a variável mais analisada tem sido a intensidade da ação que o músculo alcança durante o ciclo do movimento, principalmente em exercícios como o agachamento e a mesa extensora. Sendo assim, o objetivo do estudo foi caracterizar e comparar o comportamento da intensidade da ação do Bíceps Femoral cabeça longa (BF), Vasto Lateral (VL), Tibial Anterior (TA), Gastrocnêmio Medial (GM) e Multifidos Lombares (ML) durante a realização do levantamento terra (LT) e da sua variação com os joelhos estendidos (LTJE). Materiais e Métodos: Foram verificados sete sujeitos com 26,71±4,99 anos, 177,71±8,86 cm, 88,42±12,39 kg. O sinal eletromiográfico foi adquirido por intermédio do equipamento EMG1000 (Lynx Inc), composto por um amplificador diferencial de dez canais centrais para eletrodos ativos pré-amplificados. Este ainda possui uma taxa de aquisição máxima de 4Khz por canal. Os eletrodos foram colocados próximos ao ponto motor. O sinal EMG foi normalizado pela média deste, sendo utilizado este valor como referência para determinar os valores expressos da intensidade muscular durante o ciclo dos movimentos. Foram realizados 3 repetições em cada exercício com 70% da força máxima. Para mensuração dos ângulos articulares utilizou-se um eletrogoniômetro planar no joelho. Para a análise estatística foi utilizado o teste t-student para comparar, separadamente, os valores obtidos em cada movimento, ($p < 0,05$). Resultados: Os valores da intensidade muscular entre o LT e o LTJE não apresentaram diferenças estatísticas significativas para o BF 1,001±0,247 UA e 0,986±0,285 UA, TA 1,040±0,188 UA e 1,092±0,153 UA, VL 1,283±0,339 UA e 1,011±0,146 UA, ML 1,127±0,427 UA e 1,060±0,205 UA e GM 1,038±0,120 UA e 1,083±0,163 UA, respectivamente para o LT e o LTJE. Conclusão: Os resultados demonstram que a estrutura dos movimentos não é suficientemente diferente para condicionar alterações no padrão de atividade muscular, mas mesmo que os músculos não tenham apresentado diferenças entre os dois movimentos, o nível de atividade foi bastante satisfatório, o que aponta uma efetividade destes músculos quando da realização destes dois movimentos.

639

DESCRIÇÃO BIOMECÂNICA DO MOVIMENTO À FUNDO COM FLORETE NA ESGRIMA: DADOS PRELIMINARES
Sônia Corrêa, Dalton Oliveira, Mirian Silva Fiel, Endrigo Silva Mello, Guennadi Miakotnykh, Marcos de Faria Cardoso
soniacorreia@yahoo.com.br

Univ.Presb.Mackenzie; Esp.Clube Pinheiros

A Esgrima é considerada uma das artes marciais mais antigas do Ocidente, contudo os estudos sobre esse esporte ainda são escassos. Na esgrima a ilustração mais marcante de ação ofensiva é aquela feita com à fundo - projeção completa e brutal do corpo para frente com volta em guarda, posição base. Neste nível dois problemas devem ser resolvidos pelo atacante a coordenação entre braços e pernas e a rapidez. O objetivo deste estudo foi verificar, por meio da cinemática, o à fundo com florete analisando as seguintes variáveis: deslocamento e velocidade das marcas colocadas no punho e no quadril, e ângulo de cotovelo e joelho dos segmentos que realizam o ataque e suas respectivas velocidades angulares. A amostra foi constituída por um atleta de nível internacional representante do esporte Clube Pinheiros. O indivíduo recebeu marcas contrastantes nas principais articulações, e foi filmado no plano sagital executando o movimento de à fundo no próprio local de treinamento. As imagens foram digitalizadas e processadas utilizando os programas Vídeo e UDP elaborados pelo Instituto de Biomecânica de Colônia, Alemanha. Os resultados apontam que a marca da mão se desloca para cima e para frente em uma trajetória circular e a marca do quadril se desloca para baixo e também para a frente quase numa linha reta até o toque, o inverso acontece após este instante. As curvas de velocidade das marcas têm formato muito semelhante com a velocidade da marca do quadril chegando a 3m/s e a do punho a quase 4m/s. O ângulo de cotovelo no início do movimento se encontra em torno de 110°, na hora do toque chega próximo de 180° onde permanece por quase 2s, retornando a 110°. No início do movimento o ângulo do joelho está em torno de 100° ocorre uma ligeira extensão até 140° na preparação para o toque, no toque chega a 90°, ocorrendo nova extensão até 140° com retorno a 100°. O ângulo de 140° da perna precede a extensão completa do braço e o inverso acontece no retorno à base. As curvas de velocidades angulares de cotovelo e joelho alcançam valores positivos e negativos máximos muito semelhantes (100°/s) mas a forma é bastante diferente pela própria característica do movimento. A esgrima, sendo um esporte de velocidade e de coordenação precisa dos movimentos de braços e pernas, tem muito a lucrar com a descrição mecânica dos movimentos, podendo esta servir de base para correções de atletas com nível de competição assim como servir de padrão para treinamento de base de futuros atletas.

640

DESENVOLVIMENTO DO SINCRONISMO DA REMADA NAS ATLETAS DA EQUIPE NACIONAL PERMANENTE DE CANOAGEM DE VELOCIDADE FEMININA EM CALAQUES DE EQUIPE
Alvaro Acco Koslowski, Adriana Torres de Lemos, Everson Lima
alvaroak@yahoo.com.br Confederação Brasileira de Canoagem; UCS

O desenvolvimento biomecânico da remada em caiaques de equipe da modalidade de Canoagem Velocidade configura-se como importante fator na melhora da performance de sua velocidade (K-2 - caiaque para dois tripulantes e K-4 caiaques para 4 tripulantes). Neste sentido utiliza-se de imagens em diversos ângulos (frente, atrás, lado direito e esquerdo) para analisar o momento do ataque da remada em ambos os lados, na mesma posição e proporção no decorrer da execução da mesma. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar biomecanicamente as fases da remada. Para tal segmentou-se a remada (ataque, tração, saque, parte aérea e preparação do ataque) no sentido de realizar uma análise em partes e, após, de uma forma geral. Neste sentido as filmagens foram capturadas durante a realização de treinamentos aeróbicos com duração total de 45 minutos através do acompanhamento de um barco a motor (no qual localiza-se a filmadora) posicionado em igual tempo e proporção em cada ângulo. As referidas análises auxiliaram não só no desenvolvimento técnico da biomecânica da remada, como também serviram como feedback para as atletas a fim de ampliar o grau de percepção corporal da remada. A contribuição mais eficaz das imagens diz respeito à correção da amplitude do ataque, que era desproporcional entre as atletas do K-4, no ângulo lateral em relação ao lado direito e esquerdo, e também o momento do saque da remada, o qual atuava como reação (freio) a aplicação da força de propulsão do caiaque, pois ocorria demasiadamente em direção a sua popa. A utilização e análise das imagens também foram de grande valia para análise e correção da postura das atletas.

642

DETERMINAÇÃO E ANÁLISE DAS CORRELAÇÕES ENTRE LORDOSE LOMBAR, RESISTÊNCIA ABDOMINAL E COMPRIMENTO DOS MÚSCULOS ISQUIOTIBIAIS E FÍLIPSOAS EM GINASTAS DE TREINAMENTO COMPETITIVO E RECREATIVO
Emily Vasconcelos, Fernanda Cerveira Abuana Osorio
emilyfisio@hotmail.com UFRGN

A ginástica olímpica, como qualquer outro desporto, está sujeita à lesões que podem ter duas etiologias: macrotraumatismos ou microtraumatismos (traumas de repetição). Além disso, estas podem ser determinadas por fatores predisponentes extrínsecos (decorrentes de sobrecarga do treinamento) e/ou intrínsecos (alterações inerentes ao arranjo corporal do atleta). A incidência de lesões na coluna vertebral em ginastas (principalmente na lombar) varia de 12 a 19% e são consideradas potencialmente nocivas, pois alteram o alinhamento do corpo e provocam lesões também nas extremidades. Muitas são as falhas intrínsecas que geram lesões na lombar, destacando-se como principais: o aumento do seu ângulo e as alterações de comprimento e resistência dos músculos estabilizadores. Assim, surgiu o propósito do estudo que foi determinar e analisar a correlação entre lordose lombar, resistência abdominal e comprimento dos isquiotibiais e fílipsoas em praticantes de ginástica olímpica competitiva e recreativa numa academia de Natal - RN. Este estudo teve um delineamento não-experimental descritivo, com design correlacional, tendo uma população de 30 ginastas; a seleção da amostra foi não-probabilística intencional, composta por 26 ginastas (86,6% da população), entre 7 e 23 anos e divididos em 2 grupos (13 do treinamento competitivo - TC/ 13 do recreativo - TR). Foram excluídos aqueles que não se encontravam na cidade no momento da avaliação. Os indivíduos foram avaliados, na melhor fase de seu desempenho, nos seguintes pontos: dados pessoais, comprimento dos isquiotibiais e fílipsoas (goniometria), resistência abdominal (repetições máximas em 1 min) e ângulo lombar (análise radiológica em perfil). Os dados foram analisados com o auxílio do programa Microsoft Excel do Windows XP, sendo calculadas as correlações pelo método bivariado de Pearson. Observou-se que no TC: a lordose lombar relacionou-se mais à hiper mobilidade de isquiotibiais com uma correlação alta e positiva ($r=0,72$), seguida pelo encurtamento de fílipsoas ($r=-0,41$) e baixa resistência abdominal ($r=-0,22$). Já no TR: a lordose lombar associou-se mais ao encurtamento de fílipsoas numa correlação moderada e negativa ($r=0,42$), sendo insignificantes as correlações com as demais variáveis. Sugere-se um programa de treinamento voltado para correção e prevenção dos desequilíbrios musculares (para minimizar o aumento do ângulo lombar) e a continuação da pesquisa com uma maior amostra, buscando generalizar os resultados.

641

DETERMINAÇÃO DO COMPONENTE DIFERENCIAL DO ARREMESSO DE LANCE LIVRE: FORÇA DE IMPULSO E FRENAGEM
Rosângela Romano, Ursula Julio, Sônia Corrêa, Paulo Tondato
rogromano@yahoo.com.br Universidade Presbiteriana Mackenzie

Introdução: Como em todas as modalidades coletivas do esporte, os fundamentos do jogo são importantes. Para o basquetebol, o arremesso do lance livre (LL) assume um papel definitivo no resultado de uma partida, visto que a sua eficiência pode alterar o resultado final. Objetivo: Identificar um componente que possa diferenciar o arremesso de LL convertido do não convertido, analisando a força exercida verticalmente durante a impulsão (FI) e frenagem (FF) na plataforma de força (PF). Material e Método: A amostra foi composta por 11 atletas da categoria infantil da Liga Atlética Mackenzie. Cada atleta realizou cinco LL, na quadra de basquetebol, sendo que se convertidos três, seriam suficientes. A análise dos dados foi realizada a partir do programa AMTI Net Force. Para a visualização dos gráficos foi utilizado o programa BioAnalysis, que possibilitou verificar a força empregada durante o arremesso, que posteriormente foi normalizado a partir do peso corporal dos atletas, representando assim um percentual deste valor. Resultados: Para os LL convertidos (19), foi observado que a FI (newtons) empregada representou um aumento em média de $67\% \pm 23\%$ no peso corporal, enquanto que a FF representou $76\% \pm 23\%$. Para os arremessos não convertidos (35), os valores de FI foram $58\% \pm 20\%$, e para a FF, $82\% \pm 12\%$. Discussão: De acordo com os nossos resultados foi observado que a FF é sempre maior em relação à FI, indiferente se o arremesso é convertido ou não. Este aumento observado, pode ser atribuído à aceleração que o corpo sofre de acordo com a ação da gravidade. Porém, quando comparamos a diferença entre a FF e FI, observamos que essa diferença é menor (9%) nos LL convertidos em relação aos LL não convertidos (25%). Acreditamos que isto ocorra em virtude de um possível desequilíbrio, ou seja, falta de domínio corporal que os atletas apresentam durante a execução do LL, que na situação de não convertido, ocasiona o aumento da força de frenagem, como forma de controlar o corpo e assim retornar a posição inicial de equilíbrio. Conclusão: Concluímos que a diferença entre FF e FI pode ser um componente determinante para a conversão do LL, visto que quanto mais semelhantes são estas forças empregadas, maior será a chance de conversão. A fluidez, a harmonia e o consequente domínio corporal mensurado através da aplicação desta força é um fator tão importante quanto a execução técnica do movimento.

643

ESTUDO DO PADRÃO DE ACTIVAÇÃO MUSCULAR EM EXERCÍCIOS DE FORÇA REALIZADOS COM MÁQUINAS E PESOS LIVRES
Carolina Vila-Chã, Lucélia Alves, Ana Sousa
carolina@ipb.pt Instituto Politécnico de Bragança

Introdução: os exercícios multi-articulares, realizados com máquinas e pesos livres, nomeadamente o exercício de meio-agachamento e prensa, são considerados eficazes no desenvolvimento da força muscular e no fortalecimento dos músculos da coxa. Pelo facto de se tratar de exercícios de cadeia cinética fechada, também têm sido utilizados com grande frequência na reabilitação de lesões do joelho. Apesar destes exercícios serem utilizados para o mesmo fim, poucos estudos compararam o padrão da actividade muscular durante a realização destes. O presente estudo, tem como objectivos: 1) verificar se existem diferenças no padrão de activação muscular entre ambos os exercícios e; 2) verificar se existem diferenças no processo de co-activação. Material e Métodos: A amostra do estudo, foi constituída por 9 sujeitos do sexo masculino. A avaliação da força máxima dinâmica voluntária (FMDV) foi estimada para ambos os exercícios. Os testes da FMDV, foram efectuados em diferentes dias, com um intervalo de repouso mínimo de 48 horas, após os quais, cada sujeito realizou 4 repetições de cada exercício, com a mesma intensidade de carga (60% da FMDV). Cada repetição teve a duração de 2s [1s fase descendente (FA) e 1s fase ascendente (FD)]. A actividade electromiográfica (EMG) dos músculos vasto externo (VE), recto anterior (RA), bicipete crural (BC), foi recolhida através de electrodos activos (Biopac TSD150A), a 1000Hz. Simultaneamente, os dados cinemáticos foram registados através de dois goniómetros (Biometrics), a 1000Hz. O sinal de EMG foi tratado através de rotinas em Matlab, e posteriormente foi calculada a raiz média quadrática do sinal de EMG (RMS) para cada um dos músculos analisados, entre a 1ª e a 4ª repetição. Para análise das diferenças utilizamos o teste t-student para medidas emparelhadas, com um intervalo de confiança de 95%. Resultados e Conclusões: Da análise em função da FA e FD dos exercícios, verificámos que durante a fase descendente, o exercício de meio-agachamento provoca um aumento significativo da actividade dos músculos vasto externo e BC, em relação ao exercício na prensa ($p<0,001$). Na fase ascendente o exercício de meio-agachamento apenas provocou um aumento significativo no músculo BC ($p=0,034$). Para ambos os exercícios o processo de co-activação foi superior durante a fase ascendente, sendo o exercício de meio-agachamento, o que obriga a um maior processo de co-activação.

644

**EXERCÍCIO ISOMÉTRICO DE FLEXÃO DO JOELHO:
EFEITO SOBRE PARÂMETROS ESPECTRAIS DE FREQUÊNCIA
ELETROMIOGRÁFICOS**

Mauro Gonçalves, Juliana Exel Santana
maurog@rc.unesp.br

UNESP

O objetivo deste trabalho foi analisar o comportamento das variáveis eletromiográficas (EMG): potência pico (PP), frequência da potência pico (FPP), frequência mediana (FM) e frequência média (Fmed), durante contrações a flexão isométrica do joelho a 90° até à exaustão. Dez indivíduos do sexo feminino, com idades entre 19 e 23 anos, sem antecedentes de doenças músculo-esqueléticas realizaram contrações isométricas submáximas até a exaustão a 10, 20, 30 e 40% da CIVM por meio da tração de uma célula de carga fixada perpendicularmente ao tornozelo. Foram avaliados os músculos semitendinoso (ST), semimembranoso (SM), bíceps da coxa (cabeça longa) (BCCL) e gastrocnêmio (porção lateral) (GNL). Para a captação dos sinais EMG utilizou-se: eletrodos de superfície (MEDTRACER®), um módulo de aquisição de sinais biológicos (Lynx®), um filtro passa alta de 20Hz e passa baixa de 500Hz, frequência de amostragem de 1000Hz e ganho de 1000 vezes. Da correlação entre os valores de EMG com o tempo obtiveram-se os valores de slopes para cada variável de cada músculo. Os dados foram analisados utilizando o teste de Friedman, comparando os valores de slopes entre cargas e entre músculos e o nível de significância foi $p < 0.05$. Para o músculo SM, os valores de slopes da FM apresentaram diferenças entre as cargas 10 e 30% e 10 e 40%; a Fmed entre 10 e 40%. Para os valores de slopes os músculos ST e BCCL apresentaram diferenças entre as cargas de 10 e 30% e entre 10 e 40% para a variável PP. Para o músculo BCCL foram encontradas diferenças entre as cargas de 20 e 40% para a variável PP e entre 10 e 40% para PPF com maiores valores para as cargas mais altas. Para o músculo SM a variável PPF apresentou diferenças somente entre as cargas 10 e 40%. A análise dos resultados revelou que as variáveis FM, Fmed, PPF e PP foram influenciadas pela carga durante o exercício fátigante, de forma que, quanto maior a carga imposta, mais altos foram os slopes. Dessa forma, o fato de os músculos flexores do joelho não terem apresentado um padrão de comportamento similar com o aumento da carga pode revelar padrões de recrutamento de fibras e fadigabilidade diferentes entre si, o que pode traduzir em contribuições diferentes no nível de força gerado por tais músculos.

645

**FREQUÊNCIA DE AMOSTRAGEM E INTENSIDADE
DO FILTRO NA ANÁLISE CINEMÁTICA**

Victor Hugo Alves Okazaki, Fábio Heitor Alves Okazaki,
Luis Teixeira
vhaokazaki@gmail.com

UFPR; USP

A filtragem é um procedimento matemático utilizado para atenuar o ruído e manter o sinal pertencente ao fenômeno analisado. A determinação da intensidade do filtro depende de diversos fatores. Por exemplo, dependendo da frequência de amostragem utilizada, pode-se utilizar um filtro mais ou menos intenso. Contudo, poucos estudos procuraram analisar relação entre a amostragem e a intensidade do filtro. Assim, este estudo objetivou analisar a relação entre a frequência de amostragem e a intensidade do filtro na análise cinemática. Foi utilizada uma simulação computacional de dados para gerar um sinal sem ruído com frequência de amostragem de 200 Hz. Posteriormente, ruídos aleatórios foram incluídos no sinal, após foram derivados sinais com 100Hz, 50Hz e 25Hz através da eliminação de parte do sinal de 200Hz. Os sinais com as diferentes frequências de amostragem foram filtrados com um filtro recursivo passa-baixa do tipo Butterworth com frequências de corte de 12Hz, 10Hz, 8Hz, 6Hz, 4Hz e 2Hz. Os sinais filtrados foram normalizados (100%) através de uma função Spline para permitir a análise do efeito da intensidade do filtro em função da frequência de amostragem. A raiz do erro médio quadrático (resíduos) dos sinais filtrados, em função dos sinais com ruídos e do sinal sem ruído, foi calculada para determinar a frequência de corte teórica ótima e o melhor ajuste do sinal, respectivamente. A frequência de amostragem demonstrou uma relação direta com a intensidade do filtro. Desta forma, em análises cinemáticas de movimentos balísticos (chute, salto, rebatida, lançamentos, etc), realizadas com grandes frequências de amostragem, filtros mais intensos devem ser aplicados para atenuar os ruídos no sinal. Por outro lado, movimentos mais lentos (marcha), realizados com menores frequências de amostragem, devem utilizar filtros mais leves para que o sinal não seja atenuado com o ruído. A filtragem não demonstrou ser ótima no tratamento do sinal com ruídos criado. Assim, dependendo da intensidade do filtro utilizada, ruídos foram mantidos ou parte do sinal foi atenuado. Os procedimentos utilizados para estimar a intensidade do filtro apresentaram divergências nos resultados encontrados. Desta forma, foi aconselhada a análise de procedimentos para estimar a melhor intensidade do filtro no tratamento dos dados cinemáticos.

646

GUINGUER: ANÁLISE CINEMÁTICA DA EXECUÇÃO CORRETA E INCORRETA

Paula Aguiar Simões, Denise Elena Grillo, Miguel Olio,
Raimundo Benito Blanco, Sônia Corrêa
paula_s85@hotmail.com Universidade Presbiteriana Mackenzie

A cinemática utiliza imagens para analisar aspectos específicos do movimento humano. O técnico de Ginástica Artística identifica o erro na execução do movimento e a representação gráfica obtida com a aplicação da Biomecânica é um complemento na correção do exercício. O objetivo deste estudo é analisar a execução correta (G1) e a incorreta, após o Tkatchev (G2), do Guinguer, exercício de largada e retomada com a realização de um mortal com meia volta, para auxiliar na correção e no aperfeiçoamento do exercício. Filmamos um atleta do sexo masculino, do Esporte Clube Pinheiros, em treinamento. As imagens foram analisadas com o auxílio dos programas Video e UDP do Instituto de Biomecânica da Escola Superior Alemã de Esporte de Colônia. Verificamos as variáveis centro de gravidade, velocidade do tornozelo, deslocamento da marca da cabeça, ângulo formado entre tronco e coxa (angTC) e entre tronco e braço (angTB) e as respectivas velocidades, sendo as quatro últimas as mais significativas. Com relação ao angTC, no G1, existe um total alinhamento da cabeça, do tronco e das pernas que progressivamente vai aumentando, resultando numa hiperextensão até chegar à posição “celada”, preparação para o “chute”. No G2, o corpo está carpado e tem pequenas oscilações de ângulo até o momento do “chute”. Desde o começo do exercício, há um ganho na velocidade angular tronco-coxa. No G2, no momento do “chute”, há perda de velocidade ao invés de ganho e a execução dos atos de “celar” e “chutar” acontece rapidamente e não continuamente, como no correto. Na análise do angTB, no momento da largada da barra, o corpo do atleta está estendido e o ombro está a 120° com o tronco. No G2, o cotovelo está flexionado e o ombro a 110°. No mortal, o corpo está carpado preparado para pegar a barra. No G2, o corpo encontra-se estendido. A curva do gráfico cai abruptamente neste ponto, se distanciando da curva correspondente ao exercício correto. Comparando essa informação com o gráfico que indica a velocidade angTB, percebe-se que a velocidade aumenta rapidamente no movimento incorreto, fazendo com que o atleta perca o controle do exercício. Após a análise dos dados, concluímos que as variações acontecem devido à retomada do Tkatchev na barra, que faz com que o corpo se acomode na posição carpada, perca velocidade e não o prepara para o “chute” adequadamente. Sugerimos a correção da posição do corpo na retomada no exercício anterior ao Guinguer para que não haja oscilações nas variáveis.

647

**INFLUÊNCIA DO MOVIMENTO E DO GRADIENTE DE PRESSÃO
NA NUTRIÇÃO DO DISCO INTERVERTEBRAL**

Fernanda Sacks de Campos, Jorge Luiz de Souza
fernanda_campos@yahoo.com UP; UFRGS

Este artigo de revisão tem como objetivo descrever a influência do movimento e do gradiente de pressão na nutrição do disco intervertebral. Foram analisados artigos de revistas científicas internacionais de 1970 a 2005, e segundo a literatura, os discos se nutrem através do movimento e do gradiente de pressão. Porém, estes dados não são apresentadas com detalhes consistentes, devido às dificuldades metodológicas e tecnológicas deste tipo de pesquisa. Os resultados e as conclusões apresentadas pelos autores, permitem destacar três aspectos importantes: 1) com o aumento da idade, ocorre a calcificação do platô da cartilagem, retardando o transporte de nutrientes para o disco intervertebral e dificultando sua nutrição; 2) Os metabólicos são transportados por combinação de difusão e fluxo de fluidos. Embora a difusão seja considerada o principal mecanismo nutricional de transporte, pesquisas demonstraram que quando não há movimento ou gradiente de pressão, somente a difusão é insuficiente para boa nutrição discal; 3) O stress mecânico influencia o metabolismo do disco. Caso haja excesso de stress por compressão, ou quando este é removido por fusão de corpos vertebrais ou por falta de gravidade, haverá mudanças na síntese e conteúdo de proteoglicanas. Assim pode-se afirmar que o stress mecânico é um fator regulador na síntese da matriz. Pode-se inferir que o movimento articular é um fator fundamental na nutrição do disco. É através do movimento articular e do gradiente de pressão que se processa o fluxo de fluidos. Salienta-se também que os sintomas clínicos aparecem somente após a degeneração discal e podem não se originar como resultado direto do mesmo, mas como resultado das alterações mecânicas, causando danos e mudanças degenerativas em outros componentes da coluna. Pressupõe-se que esta rota indireta seja a causa da demora no aparecimento dos sintomas clínicos. A coluna vertebral deve ser considerada como um todo. Um padrão irregular de movimentação de uma articulação irá sobrecarregar as outras, sendo esta reação denominada de efeito cascata. Posturas adequadas nas atividades de vida diárias e um programa adequado de exercícios físicos que promovam a estabilidade da coluna vertebral e funcionalidade articular, são imprescindíveis na prevenção e retardo do efeito cascata, e conseqüentemente auxiliam na nutrição discal. A nutrição discal e os fatores que a influenciam precisam ser melhor esclarecidos.

648

**INTENSIDADE DO FILTRO E A MAGNITUDE DO RUÍDO
NO SINAL DA ANÁLISE CINEMÁTICA**

Victor Hugo Alves Okazaki

vhaokazaki@gmail.com

UFPR; USP

A filtragem é um procedimento matemático utilizado para atenuar o ruído e manter o sinal pertencente ao fenómeno analisado. A determinação da intensidade do filtro depende de diversos fatores. Por exemplo, dependendo da quantidade de ruído no sinal, pode-se utilizar um filtro mais ou menos intenso. Entretanto, poucos estudos procuraram analisar relação entre a intensidade do filtro e a magnitude do ruído no sinal. Assim, este estudo objetivou analisar a relação entre a intensidade do filtro e a magnitude do ruído no sinal na cinemática. Foi utilizada a simulação computacional de dados para gerar um sinal sem ruído e três sinais com diferentes intensidades de ruído. Foi utilizado um filtro recursivo passa baixa do tipo Butterworth, com diversas frequências de corte (20 Hz, 18 Hz, 16 Hz, 14 Hz, 12 Hz, 10 Hz, 8 Hz, 7 Hz, 6 Hz, 5 Hz, 4 Hz, 3 Hz, 2 Hz e 1 Hz), para atenuar o ruído dos sinais. A raiz do erro médio quadrático (resíduos) dos sinais filtrados, em função dos sinais com ruídos gerados e do sinal sem ruído, foi calculada para determinar a frequência de corte teórica ótima e o melhor ajuste do sinal, respectivamente. A intensidade do filtro demonstrou uma relação direta com a magnitude do ruído no sinal. Desta forma, quanto maior for a magnitude do ruído mais intenso deve ser o filtro. Nenhuma frequência de corte garantiu a integridade do sinal e/ou a retirada completa dos ruídos. A análise residual para determinar a frequência de corte teórica ótima pode subestimar ou superestimar a intensidade do filtro, dependendo da magnitude do ruído no sinal. Desta forma, a busca de outros procedimentos foi sugerida para a determinação da intensidade do filtro nas análises cinemáticas.

649

**LIMAR DE FADIGA ELETROMIOGRÁFICO: OBTENÇÃO POR PROTOCOLO
FATIGANTE E PROTOCOLO FIXO DE 30 SEGUNDOS**

Adalgiso Coscrato Cardozo, Mauro Gonçalves

adaacar@rc.unesp.br

UNESP

Introdução: Com intuito de otimizar a obtenção do limiar de fadiga eletromiográfico (EMGLF) o presente estudo tem por objetivo comparar este limiar do músculo longuíssimo do tórax obtido durante exercício isométrico fatigante com o limiar obtido durante os primeiros 30 segundos do teste. Material e Método: Participaram deste estudo 20 voluntários do gênero masculino sem antecedentes de doenças músculo-esqueléticas. Para a captação dos sinais eletromiográficos foram utilizados eletrodos de superfície bipolares passivos de Ag/AgCl dispostos sobre os músculos longuíssimo do tórax direito e esquerdo, no nível da vértebra L1 e 3 cm lateralmente, com distância inter-eletrodos de 3 cm (ROY, DE LUCA & CASAVANT, 1989). Foi utilizado um módulo de aquisição de sinais biológicos de quatro canais, no qual foram conectados os eletrodos, configurado com o ganho em 1000 vezes, o filtro de passa alta em 20Hz, o filtro de passa baixa em 500Hz e a frequência de amostragem em 1000Hz. Utilizou-se também uma célula de carga acoplada a um indicador digital que promovia um retorno visual aos voluntários. O teste consistiu na execução de contração isométrica do músculo eretor da espinha na posição de 45 graus de flexão do quadril com cargas de 30%, 40%, 50% e 60% da contração isométrica voluntária máxima, no aparelho M.A. ISOSTATION 2001. Para a análise dos sinais EMG foram utilizadas rotinas específicas em ambiente MatLab. Seguindo metodologia de CARDOZO e GONÇALVES (2003) foram obtidos os EMGLF pelo protocolo fatigante e pelo protocolo de 30 segundos. Para comparação entre os EMGLF foi utilizado o teste t de student para amostras dependentes, com nível de significância menor que 0.05. Resultados: Não foram encontradas diferenças significativas entre o limiar obtido pelo protocolo de exaustão com o limiar obtido pelo protocolo de 30 segundos. Este comportamento ocorreu bilateralmente. Conclusões: Com base nos resultados obtidos no presente estudo pode-se afirmar que é possível a identificação da fadiga muscular localizada por meio de protocolo de teste de 30 segundos bem como a determinação otimizada do EMGLF para o músculo longuíssimo do tórax.

650

**MÉTODO COMPARATIVO DA PERCEÇÃO INDIVIDUAL DO IMPACTO
NO SOLO, NA ATERRISSAGEM DO ARREMESSO EM SUSPENSÃO
DOS JOGADORES DE HANDEBOL DA SELEÇÃO NORTE AMERICANA
E DO BRASIL, COM A UTILIZAÇÃO DE CALÇADOS ESPORTIVOS**

Christian Rodrigues, Gustavo Pasqualini de Sousa,

Hérica Emília da Costa Pasqualini, Luiz Alberto Batista

chremig@yaho.com.br

Universidade Castelo Branco

Não obstante o uso de calçados apropriados contribuam de forma significativa com a redução da incidência de lesões em decorrência da prática esportiva (Cavanagh, 1989), principalmente nos saltos, onde forças 20 vezes superiores ao peso corporal agem sobre o corpo (Amadio, 1996), estudos epidemiológicos têm demonstrado que mesmo com o uso de calçados ditos "choque absorventes", lesões relacionadas com a prática de atividades físico-esportivas continuam a ocorrer em grande escala (Clemente, 1981). Existem evidências de que o nível de percepção, por parte do atleta, do posicionamento e orientação da superfície plantar em relação a perna, tanto em condições estáticas como em dinâmicas, é afetado pelo calçado (Robbins & Wakel, 1999), sendo também possível que esta afetação esteja influenciando na capacidade do atleta em responder aos intervenientes cinemáticos lesivos. Diante do exposto o propósito deste estudo foi verificar percepções acerca dos calçados na prática do handebol. A amostra foi constituída por 24 jogadores, 12 da seleção Brasileira e 12 da Norte Americana. Para coleta dos dados foi utilizado um questionário com perguntas fechadas e para a estimativa subjetiva do amortecimento foi utilizado o modelo proposto por Henning et al. (1996). Como resultado obtivemos que a principal expectativa dos praticantes está relacionada com a aderência do calçado no solo (66,66%). Quanto as características do calçado utilizado os jogadores Brasileiros descreveram-no com tendo o cano médio ou curto (41,66%), um solado macio (66,66%), de média altura (83,33%) e com uma grande aderência (75%). Já os jogadores dos Estados Unidos referiram cano de altura média (58,33%), um solado macio (58,33%), de média altura (66,66%) e de grande aderência (75%). Para os dois grupos as entorses com lesões ligamentares, tanto do tornozelo quanto do joelho, estão 100% relacionados ao tipo de calçado esportivo. De acordo com os jogadores do Brasil 16,66%, não sentem nenhum desconforto nos pés e 83,33% sentem. Entre os norte-americanos 25% não sentem nenhum desconforto nos pés ao final de uma partida e 75% sentem. Concluímos que os atletas possuem uma clara noção da forma de calçado que utilizam, acreditam que esta constituição seja fator importante na instalação de quadros lesivos e, em sua maioria, sentem desconforto para realizar determinada tarefa motora inerente ao esporte que praticam.

651

**NÍVEL TEMPORAL DA ATIVIDADE MUSCULAR DE MÚSCULOS
SELECIONADOS DO MEMBRO INFERIOR DURANTE EXERCÍCIOS
DE EXTENSÃO DO QUADRIL**

Ewertton Bezerra, Jansen Estrázulas, Júlio Serrão

ewsbezerra@yahoo.com.br

UniNilton Lins; UniNorte

Introdução: Exercícios que envolvam a extensão do quadril são amplamente utilizados em programas de treinamento esportivo e reabilitação (Bompa, 1999; Escamilla et al., 1998). Sendo que o tempo de ativação, que corresponde ao período que o músculo permanece ativo acima de um parâmetro previamente determinado, durante o ciclo do movimento pode ser indicativo de eficácia. Sendo assim, o objetivo do estudo foi caracterizar e comparar o comportamento temporal do Biceps Femoral cabeça longa (BF), Vasto Lateral (VL), Tibial Anterior (TA), Gastrocnêmio Medial (GM) e Multifídeos Lombares (ML) durante a realização do levantamento terra (LT) e da sua variação com os joelhos estendidos (LTJE). Materiais e Métodos: Foram verificados sete sujeitos com 26,71±4,99 anos, 177,71±8,86 cm, 88,42±12,39 kg. O sinal eletromiográfico foi adquirido por intermédio do equipamento EMG1000 (Lynx Inc.), composto por um amplificador diferencial de dez canais centrais para eletrodos ativos pré-amplificados. Este ainda possui uma taxa de aquisição máxima de 4Khz por canal. Os eletrodos foram colocados próximos ao ponto motor. O sinal EMG foi normalizado pela média deste, sendo utilizado 50% da média do valor obtido como valor de referência para os valores expressos durante tempo de ativação. Foram realizados 3 repetições em cada exercício com 70% da força máxima. Para mensuração dos ângulos articulares utilizou-se um eletrogoniômetro planar no joelho. Para a análise estatística foi utilizado o teste t-student para comparar, separadamente, os valores obtidos em cada movimento, (p<0,05). Resultados: Os valores do tempo de contração entre o LT e o LTJE não apresentaram diferenças estatísticas significativas para o BF 32 ±23,86% e 31,08±23,86%, TA 40,43±35,16% e 37,83±38,61%, VL 43,42±18,85% e 21,11±14,71%, ML 10,53±5,83% e 20,41±18,83% e GM 50,99±27,49% e 29,8±16,63%, respectivamente para o LT e o LTJE. Conclusão: Apesar de ausência entre as médias, as variações apresentadas pelo desvio padrão podem ser indicativo de grande variação entre os sujeitos para cada um dos dois movimentos, processo este indicativo que a técnica individual é um fator preponderante de influência na manutenção do nível de atividade muscular durante a realização dos movimentos.

652

O EFEITO DA DISTÂNCIA SOBRE A COORDENAÇÃO DO ARREMESSO DE JUMP NO BASQUETEBOL

Victor Hugo Alves Okazaki, Fábio Heitor Alves Okazaki,
Jeffer Sasaki, Luis Teixeira
vhaokazaki@gmail.com

UFPR ; USP

O aumento da distância do arremesso faz com que o jogador tenha que gerar maior impulso para lançar a bola (MILLER & BARTLETT, 1993). Este maior impulso pode ser desempenhado através de diferentes estratégias coordenativas (RÓDACKI et al., 2005; OKAZAKI, 2004). Contudo, ainda não são claras as estratégias coordenativas realizadas no arremesso, em função do aumento da distância. Desta forma, este estudo objetivou analisar a coordenação do arremesso de jump no basquetebol, em função do aumento da distância. Uma análise cinemática (2D, 60Hz, plano sagital) foi realizada para analisar doze atletas masculinos de basquetebol (23,0 ± 4,8 anos; 81,5 ± 14,2 kg; 1,9 ± 0,1 m) com 10,2 ± 4,5 anos de experiência, arremessando de três distâncias (2,8 m; 4,6 m; 6,4 m). Um modelo biomecânico (6 pontos definindo 4 segmentos do corpo) forneceu os deslocamentos e velocidades angulares da articulação do ombro, cotovelo e punho. As imagens foram digitalizadas através do software de análise de movimento Dgeeme. Um filtro recursivo de segunda ordem do tipo Butterworth (10Hz) foi utilizado para atenuar ruídos no sinal (software Biomechanics Toolbox). O teste de Kolgomorov-Smirnov confirmou a normalidade dos dados. Os dados foram normalizados em função do tempo de movimento (100%) para permitir o agrupamento e análise do arremesso através de uma função Spline. O teste de ANOVA ONE WAY foi utilizado para verificar as diferenças em função da distância de arremesso. Para verificar onde as diferenças ocorreram foi utilizado o teste de Tukey com nível de significância de $p < 0,05$. As análises estatísticas foram realizadas através do software STATISTICA® (v.6.0). O aumento na distância do arremesso resultou na reorganização dos parâmetros de controle do movimento de arremesso. Foi sugerido que a articulação do cotovelo pode não ser um fator chave na geração de propulsão da bola, o qual foi alcançada através das articulações do ombro e punho. A ausência de mudança na velocidade angular do cotovelo sugere que esta articulação pode estar mais associada à precisão do arremesso.

653

OSCILAÇÕES DO TRONCO DE ATLETAS NO PLANO TRANSVERSO EM FUNÇÃO DA VELOCIDADE DA CORRIDA

Pedro Paulo Deprá, René Brenzikofer
ppdepra@uem.br

UEM; UNICAMP

Introdução: A movimentação do tronco tem sido analisada em diferentes tarefas motoras desportivas. O objetivo deste trabalho foi analisar os movimentos de rotação de eixo longitudinal do tronco, no plano transversal, em diferentes níveis, em função da velocidade da corrida. Método. A amostra foi composta por 10 atletas voluntários (18-26 anos), com experiência esportiva, correndo descalços sobre uma esteira regulada em oito velocidades (1.8-4.0 m/s). Foram fixados sobre o dorso dos voluntários quatro pares (bilaterais) de marcadores retrorefletores, definindo quatro regiões, ao nível dos acrômios, das vértebras T6 e L4 e, das espinhas ilíacas póstero-superiores. A localização no espaço 3D desses marcadores durante a corrida foi obtida através de técnicas videogramétricas. Consideramos um plano horizontal como sendo o plano anatómico quase-transverso. As oscilações angulares do tronco foram medidas pela variação angular dos segmentos de reta que unem os pontos dos pares homônimos de bilaterais, projetados no plano transversal. Para cada velocidade foram registradas 15 passadas consecutivas e calculados os ângulos médios em cada instante do ciclo. Assim obtivemos uma curva representativa do ângulo médio em função do ciclo da passada em cada região representativa. Resultados: Encontrou-se o mesmo padrão oscilatório para todos os atletas em todas as velocidades, isto é uma rotação anti-horária durante o passo de apoio do pé direito seguida de uma, horária, durante o outro passo. Observou-se que metade da amostra apresentou defasagens temporais entre a região torácica e a lombar. Nestes, o ângulo máximo de rotação no sentido anti-horário para a região torácica ocorreu durante a fase do primeiro duplo voo, enquanto que para a região lombosacra ocorreu no momento do apoio do pé esquerdo. As amplitudes observadas nessas oscilações, para todas velocidades, foram para os acrômios da ordem de 20.5±5.2 graus, para a vértebra T6 da ordem de 21.0±5.5 graus, para a vértebra L4 da ordem de 12.2±3.9 graus e para as espinhas ilíacas póstero-superiores da ordem de 10.4±4.3 graus. As amplitudes das oscilações angulares aumentaram de maneira significativa com a velocidade da corrida ($p < 0.05$). Conclusão: No plano transversal há um aumento significativo na amplitude das oscilações angulares da região lombosacra à torácica. Também observa-se uma correlação positiva significativa entre as amplitudes das oscilações angulares de todos os segmentos bilaterais e a velocidade.

654

PROTÓCOLO INCREMENTAL INTERMITENTE EM CICLISMO ESTACIONÁRIO: UMA ANÁLISE EMG DA FADIGA MUSCULAR

Mauro Gonçalves, Fabio Milioni
maurog@rc.unesp.br

UNESP

O objetivo deste estudo foi identificar o limiar de fadiga eletromiográfico (EMGLF) dos músculos vasto medial (VM), vasto lateral (VL), reto femoral (RF) e bíceps femoral cabeça longa (BF) durante protocolo incremental intermitente em cicloergômetro. Dez voluntários saudáveis e sem histórico de doenças músculo-esqueléticas realizaram teste em um cicloergômetro iniciando-se com aquecimento de 5min com carga variando de 35 a 70W, seguido de descanso de 2 min e, retorno com cargas randômicas de 175, 210, 245 e 280W na cadência de 70rpm por um período de 2min por carga, e intervalo de 15min entre elas. Utilizou-se eletrodos de superfície bipolares passivos de Ag/AgCl posicionados sobre os músculos após tricotomia e limpeza da pele com lixa fina e álcool; um módulo de aquisição de sinais biológicos (Lynx®) calibrado com ganho: 1000 vezes, filtro passa alta: 20Hz, filtro passa baixa: 500Hz; frequência de amostragem: 1000Hz; placa A/D e software específico. Por meio de imagens digitalizadas o ciclo da pedalada foi dividido em quatro quadrantes: Q1 de 0 à 90°, Q2 de 90 à 180°, Q3 de 180 à 270° e Q4 de 270 à 360°, sendo os valores de root mean square (RMS) do VM, VL e RF obtidos de Q1 a Q2 e o BF de Q1 a Q3. Os valores de EMGLF foram obtidos segundo proposta de MORTANI et al. (1993). Para análise estatística utilizou-se o teste de Friedman ($p < 0,05$). Os slopes obtidos da regressão linear entre RMS e o tempo de execução das cargas de 175, 210, 245 e 280W foram 0,22±0,29; 0,16±0,37; 0,37±0,71; 0,44±0,96 para o VM, de 0,36±0,44; 0,17±0,52; 0,73±1,44; 1,29±1,36 para o VL, de 0,25±0,39; 0,24±0,31; 0,42±0,57; 0,72±0,84 para o RF e de 0,01±0,13; 0,17±0,26; -0,02±0,3; 0,29±0,39 para o BF respectivamente. Na carga de 245W os slopes apresentaram diferenças significativas entre os músculos RF e BF com maiores valores para RF. O músculo BF apresentou diferenças significativas entre 175 e 280W e entre 245 e 280W, com maiores valores para carga de 280W. A análise dos EMGLF mostrou valores semelhantes entre todos os músculos. Conclui-se que no presente protocolo a padronização destes procedimentos permite a obtenção de indicadores úteis para acompanhamento do desenvolvimento muscular em cicloergômetro demonstrando que dentre os músculos analisados o desenvolvimento da fadiga ocorre de forma sincrônica.

655

TRAJETÓRIAS E DISTÂNCIAS PERCORRIDAS POR JOGADORES DE HANDEBOL OBTIDAS POR RASTREAMENTO AUTOMÁTICO

Rafael Menezes, Luciano Mercadante,
Ricardo Machado Leite de Barros
rafaelpombo@yahoo.com.br

UNICAMP

Introdução: Determinar a posição dos atletas em função do tempo durante um jogo possibilita calcular trajetórias, distâncias percorridas e distribuições de velocidades. Este trabalho propõe e avalia um método de rastreamento automático de jogadores de handebol durante o jogo. Materiais e métodos: Foi filmada uma partida de handebol, categoria júnior masculino, com duas câmeras digitais calibradas. As imagens foram processadas a 15Hz e em cada uma foi realizada a extração do fundo e a transformação em níveis de cinza. Para a identificação dos jogadores foram desenvolvidos e testados filtros morfológicos para eliminação de ruídos e delimitação de regiões fechadas, denominadas blobs. As trajetórias de cada jogador foram construídas por rastreamento automático dos blobs onde as situações de sobreposição foram solucionadas utilizando conceitos de grafos, sendo necessária a interferência do pesquisador em casos de solução incorreta. Para avaliação do método todos os jogadores foram rastreados durante 13,5 minutos. Com a quantificação dos quadros rastreados automaticamente calculou-se a automatização do sistema. Resultados: Foram obtidas as trajetórias, as distâncias percorridas e as velocidades de cada jogador durante um tempo de jogo. Neste estudo a média das distâncias percorridas foi 2213,1m (1o tempo de partida). Na literatura são apontados valores de distâncias percorridas que variam de 2 a 7 quilômetros por partida. A variação é decorrente da metodologia aplicada e à não possibilidade de alguns pesquisadores medirem toda uma partida, extrapolando os valores a partir de um curto intervalo de tempo. O percentual de rastreamento automático sem interferência do pesquisador nesta pesquisa foi de 75%. O mesmo sistema de rastreamento aplicado na análise de jogadores de futebol obteve um percentual de 94%, que pode ser explicado pelo fato de o handebol apresentar maior área dos blobs em relação à área da imagem, pela maior proximidade entre os jogadores nas imagens e pelas câmeras estarem posicionadas em pontos mais baixos e próximos da quadra, o que aumenta o número de sobreposições. Conclusões: O método de rastreamento automático mostrou-se satisfatório, podendo ser otimizado pela colocação de câmeras em ambos os lados da quadra e modificação dos parâmetros ligados aos algoritmos desenvolvidos.

VELOCIMETRIA, SUPORTE IMAGIOLÓGICO DE DUPLO MEIO
E INFORMAÇÃO AUDITIVA CONCOMITANTE PARA NADADORES
E TREINADORES

Antonio Lima, Go Tani, Pedro Gonçalves, Ricardo Fernandes,
João Paulo Vilas-Boas
blima@fedef.up.pt

UP

Introdução: O ensino das técnicas em Natação Pura Desportiva (NPD) constitui uma etapa fundamental na formação das competências do nadador de competição. As diversas técnicas de nado, sendo complexas e minuciosas, exigem meios de controle e avaliação sofisticados, que permitam ao treinador avaliar o fundamental e facilitem o seu rápido acesso à informação. Esses meios, na medida do possível, deverão ainda permitir uma interação tão rápida quanto possível com os sujeitos, de forma a maximizar a relevância em suas repercussões na otimização do gesto desportivo. Material: Velocímetro por cabo, Sistema duplo meio de imagens, Sistema auditivo e Pacer. Resultados: Os resultados relativos aos parâmetros caracterizadores do ciclo gestual na sua globalidade são: a duração total média do ciclo (T), se encontram entre 1.50 s e 1.69 s. A distância média percorrida por ciclo (DC), situou-se entre 1.41 m e 1.65 m. A velocidade média do ciclo (V), compreendida entre 0.93 m.s-1 e 1.04 m.s-1. O coeficiente de variação (CV), variou entre 0.40 e 0.43. E o índice de ciclo médio (IC) variou entre 1.41 e 1.82 m2.s-1. Todas estas variáveis foram extraídas do momento de valor mínimo do coeficiente de variação (CV) da velocidade em relação à velocidade média. Conclusões: Para os valores médios de T, não se observaram diferenças entre os cinco grupos avaliados. Os valores médios, por grupo, da distância percorrida por ciclo (DC), apresentou uma menor homogeneidade entre os grupos, com os valores médios registrados para os Grupos 3 e 4 a revelarem-se inferiores aos registrados para os grupo 2 e 5, mas não se distinguindo entre si, nem do Grupo 1. Combinando os valores de DC e T obtém-se os valores da velocidade média por ciclo (V), onde perceberam-se algumas diferenças entre grupos, sendo de realçar, os distanciamentos relativos do Grupos 1 para os grupos 2 e 5, e o Grupo 5, distinguindo-se ainda dos Grupos 3 e 4. Para os valores médios de CV não houve qualquer diferença com significado estatístico entre os grupos. Combinando as variáveis V e DC, através da determinação do seu produto, obtém-se o índice de ciclo (IC). onde o Grupo 5 se distingue de todos os demais, com exceção para o Grupo 2, registrando sempre valores estatisticamente superiores. Entretanto, o Grupo 2 que apresentou valores médios semelhantes