

EFEITO DA FADIGA MUSCULAR NA EFICÁCIA DE LANÇAMENTO EM JOGADORES PROFISSIONAIS DE BASQUETEBOL.

Almeida, Marta; Tavares, Paula; Santos M.C., Amândio; Fontes Ribeiro, Carlos A.

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física; Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal.

Introdução e objectivos: O lançamento livre é um dos indicadores estatísticos mais associados às vitórias ou derrotas nos jogos de basquetebol, assumindo particular relevância nos momentos finais dos jogos equilibrados e, por isso acontece quando os atletas se encontram, por norma, em situação de fadiga. No entanto, não são raros os relatos de jogadores de basquetebol que afirmam sentir uma maior eficácia dos seus lançamentos a meio ou na parte final de um jogo. Apesar desta informação empírica, não existem factos experimentais que suportem esta sensação dos jogadores. Muitos, inclusive, atribuem a maior eficácia do lançamento em estado de fadiga a uma questão meramente ligada à motivação. O principal objectivo deste trabalho é tentar esclarecer esta questão, correlacionando a actividade neuromuscular, antes e após fadiga, com a eficácia do lançamento livre.

Material e métodos: A simulação da fadiga de jogo foi efectuada através da realização de um teste de Wingate (WngT). Neste estudo participaram voluntariamente 10 jogadores profissionais de basquetebol. Após a obtenção de parâmetros fisiológicos basais os voluntários realizaram um registo electromiográfico dos músculos *Vastus lateralis* e *Gastrocnemius lateralis* (direito e esquerdo), em cicloergómetro (Monark®) a 100 rpm, durante 30 seg.. Uma avaliação da percepção subjectiva do esforço (PSE) foi efectuada através da escala Cr10 de Borg. Seguidamente, cada indivíduo efectuou 30 lançamentos da linha de lance livre, tendo-se registado o número de lançamentos válidos. Após esta série foi realizado um teste de WngT. Um novo EMG foi efectuado nas condições referidas, bem uma nova avaliação da PSE. Cerca de cinco minutos após o registo de EMG foi realizada uma nova série de 30 lançamentos dos quais foram registados os êxitos. Neste estudo foi utilizado um sistema de EMG de superfície (ME3000 da MegaWin®). De forma a comparar os resultados dos dois músculos, os valores MPF (Mean Power Frequency) e AEMG (Averaged EMG) foram normalizados pela circunferência crural e geminal, respectivamente. O índice de simetria dos músculos foi também calculado. Os níveis de lactatos sanguíneos foram quantificados por espectrofotometria (Dr. Lange).

Principais resultados e conclusões: No teste de WngT foi registada uma potência máxima de $874,0 \pm 26,3$ W, uma potência média de $10,53 \pm 0,3$ W/Kg e um índice de fadiga de $38,1 \pm 2,6$ %. Os lactatos sanguíneos aumentaram de $2,1 \pm 0,2$ para $12,6 \pm 0,6$. Apesar da PSE pelos atletas ter tido uma equivalência a cerca de meio jogo, não foram registadas alterações nos valores de AEMG e MPF no EMG dos quatro músculos estudados. Ao analisar o número de lançamentos eficazes verificámos que após a realização do teste de WngT há uma tendência para aumento, não se tendo, no entanto, verificado diferença estatisticamente significativa. No modelo de jogo estudado a fadiga induzida pelo teste de WngT não mostrou ter qualquer influência na eficácia de lançamento, embora também não tenha sido registada fadiga muscular no *Vastus lateralis* ou no *Gastrocnemius*. Os resultados sugerem que em jogadores de basquetebol, no

modelo avaliado, a fadiga anaeróbia não afecta a eficácia do lançamento. Estes resultados não excluem a possibilidade de em simulação de jogo ou no jogo em situação real não possam existir diferenças.

Palavras-chave: basquetebol, EMG-superfície, wingate.

pct@ci.uc.pt

CARACTERIZAÇÃO FISIOLÓGICA DO TREINADOR DE BASQUETEBOL PORTUGUÊS EM COMPETIÇÃO.

Teixeira Cardoso, Solange; Vences Brito, António

Escola Superior de Desporto de Rio Maior, Instituto Politécnico de Santarém, Portugal.

Introdução e objectivos: O objectivo deste estudo foi caracterizar o comportamento fisiológico do treinador de Basquetebol português em competição e verificar o resultado em quatro momentos diferentes: antes do jogo, primeira parte, intervalo e segunda parte.

Material e métodos: Uma amostra de sete treinadores seleccionada a partir do universo de 13 treinadores da Liga Profissional de Basquetebol Portuguesa da época 2002/2003. Os treinadores apresentam uma média de idade $50,8 \pm 6,89$, peso $83,7 \pm 8,19$, altura $175 \pm 0,04$, anos de carreira $27,5 \pm 4,72$. As variáveis de estudo foram a frequência cardíaca (FC) e a lactatémia (LAC), ambas obtidas respectivamente através de um cardiofrequencímetro Polar Vantage NV Work e um analisador portátil Accutrend Lactate (Roche). Os valores de FC foram obtidos num período contínuo de avaliação, os valores de lactatémia foram obtidos em quatro colheitas em momentos diferentes. As técnicas estatísticas utilizadas foram: prova de Freidman, o teste de Wilcoxon e o "P" Spearman. A probabilidade de erro considerada foi de $p \leq 0,05$.

Principais resultados e conclusões: Os valores médios de FC apresentados pelos treinadores durante os momentos em estudo são de $65,14 \pm 6,83$ da FC máxima estimada, em que o valor mais baixo foi de 54,52% e o mais elevado 73,56%. Foram verificadas diferenças significativas na FC registada na segunda parte do jogo, quando comparada com o momento de intervalo do mesmo ($p = 0,018$) e com a primeira parte do jogo ($p = 0,028$). Em relação ao LAC, os treinadores apresentaram um valor médio de $3,41 \pm 1,42$ mmol.l⁻¹. Não foram encontradas diferenças significativas entre os momentos em estudo. Em conclusão: os treinadores apresentam um perfil fisiológico característico de um comportamento metabólico aeróbio que se adequa à intervenção do treinador em competição. Os resultados de FC são idênticos aos encontrados em estudos com treinadores de Basquetebol nos Estados Unidos. Os factores stressantes característicos da competição desportiva, poderão justificar alterações que se verificam na FC e no LAC.

Palavras-chave: metabolismo, treinador de basquetebol, competição.

abrito@esdrm.pt

CARACTERÍSTICAS FISIOLÓGICAS DE ATLETAS DE ELITE DE NADO SINCRONIZADO DOS ESCALÕES DE JUNIORES E SENIORES.

Oliveira, Fátima; Ornelas J.; Perini T.; Oliveira G.; Vigário P.; Neves J.
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução e objetivos: Diversos parâmetros obtidos no teste ergoespirométrico têm sido recomendados como forma de se avaliar a capacidade funcional de sedentários e de atletas, fornecendo informações para a prescrição individualizada do treinamento. Objetivo: Avaliar a resposta cardiorespiratória ao estresse físico de atletas de elite de nado sincronizado, de modo a fornecer parâmetros para direcionamento de treinamento.

Material e métodos: Foram avaliadas 16 nadadoras (17±1,4 anos) da seleção brasileira de 2004 e 08 voluntárias saudáveis não-atletas (21±3,0 anos). As atletas foram analisadas considerando a categoria em que competiram no último evento: senior (n=09) e junior (n=07). A ergoespirometria foi feita em esteira (ECAFIX) com o protocolo de Bruce com característica sintoma-limitante. As concentrações ciclo a ciclo dos gases (VO₂000-MEDGRAF), a vazão respiratória (pneumotacógrafo-MEDGRAF-médio) e o ECG (CARDIOMED) foram processados em computador pessoal, em tempo real. Os parâmetros calculados foram computados na condição de repouso, exercício e recuperação. Foram obtidos os valores médios dos últimos 04 ciclos respiratórios referentes à carga máxima alcançada no exercício para ventilação minuto (VE, L.min⁻¹, STPD), consumo de oxigênio (VO₂pico, mL.kg⁻¹.min⁻¹, STPD) limiar anaeróbio ventilatório (LA) e frequência cardíaca (FC) no exercício e na recuperação. O LA foi estimado pelo equivalente ventilatório de oxigênio e de gás carbônico e pela razão de trocas gasosas (VE/VO₂; VE/VCO₂; R) sendo expresso em relação ao consumo de oxigênio em L.min⁻¹. Os cálculos dos parâmetros, a estatística descritiva dos dados e a comparação (t-Student não pareado) das variáveis entre os grupos foram realizados empregando o programa "Statistica" para Windows (5.1; 1998) com p ≤ 0,05.

Principais resultados e conclusões: Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as nadadoras juniores (VO₂pico= 48,89 mL.kg⁻¹.min⁻¹) e seniores (VO₂pico= 51,53 mL.kg⁻¹.min⁻¹) no desempenho cardiorespiratório e na potência anaeróbia. Esses resultados expressam a homogeneidade existente entre os dois grupos de atletas para os parâmetros observados. Comparando os resultados de VO₂pico alcançados pelo grupo de atletas nacionais com dados disponíveis na literatura, observa-se que estes estão mais elevados do que os medidos na seleção canadense de 1999 (junior=48,1 mL.kg⁻¹.min⁻¹; senior=49,3 mL.kg⁻¹.min⁻¹) e são semelhantes aos da equipe japonesa de 1995 (senior=51,6 mL.kg⁻¹.min⁻¹). As atletas diferiram das não-atletas em quase todas as variáveis analisadas. Em conclusão: A semelhança entre o desempenho das atletas das duas categorias (junior e senior) é positiva e retrata o trabalho integrado que vem sendo feito entre as duas equipes. Essa homogeneidade do grupo favorece a programação das próximas etapas do treinamento físico. Apesar da modalidade apresentar uma maior dependência do sistema anaeróbio, ressalta-se a necessidade da continuidade de estímulos da capacidade aeróbia, principalmente nessa fase inicial do planejamento, pois uma elevada potência aeróbia retarda a instalação

da fadiga e permite às atletas suportar melhor o treinamento técnico, que em geral requer várias horas de atividade.

Palavras-chave: consumo de oxigênio, potência anaeróbia, limiar anaeróbio.

Agradecimentos: CBDA, FAPERJ, FUJB.

palha@ufrj.br

AValiação DA POTÊNCIA ANAERÓBIA EM ATLETAS DE DESPORTOS COLETIVOS.

Siqueira, Osvaldo¹; Crescente, Luiz¹; Cardoso, Marcelo²
(1)ULBRA/UNISINOS/UNILASALLE, Brasil; (2) Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil; e Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal; CAPES.

Introdução e objetivos: A organização e planificação do treino dos atletas, exige hoje em dia, por parte dos preparadores físicos um conhecimento dos métodos de desenvolvimentos, assim como, dos meios de avaliação das capacidades condicionantes. Dentre elas, o desempenho anaeróbio assume um papel preponderante em alguns desportos coletivos. Oded Bar-Or (1987) sugere o teste Wingate Anaerobic Test para avaliar essa variável relacionada com a performance. No entanto, a utilização deste teste em atletas de desportos acíclicos, onde a corrida, as mudanças de direção e as ações de intensidades diferenciadas são a base do movimento, não atende a sua especificidade, pois sua execução é realizada através do ato de pedalar. As limitações apontadas ao teste do Wingate para estas modalidades são minimizadas em um outro teste: Running-based Anaerobic Sprint Test (R.A.S.T.), para além de ser de maior facilidade de aplicação. O objetivo do presente estudo é avaliar a potência anaeróbia em atletas de desportos coletivos utilizando o R.A.S.T. e comparando os resultados com os obtidos em outras investigações (T test para uma amostra).

Material e métodos: O R.A.S.T. consiste na realização de seis repetições de uma distância de 35 metros, à velocidade máxima, com um intervalo de recuperação activo entre repetições com duração de 10 segundos. Foram estudadas as respostas metabólicas anaeróbias dos atletas de diferentes modalidades desportivas no R.A.S.T: futebol (adultos n = 95, júnior n = 25, juvenil n = 24), futsal (adulto n = 24), voleibol (juvenil n = 15) e basquetebol (adulto n = 16).

Principais resultados e conclusões: Os valores médios da potência anaeróbia variaram entre 8,61 - 10,70 W/Kg para a potência máxima, entre 7,13 - 8,63 W/Kg para potência media e 5,73 - 7,03 W/Kg para potência mínima. Os perfis apresentados acima, quando comparados aos referenciados na literatura existente, não apresentaram diferenças significativas (p>0,05), evidenciando que o R.A.S.T. apresenta-se de forma consistente para amostras semelhantes. Deste modo, sugere-se que o teste é eficaz na avaliação da potência anaeróbia dos atletas de desportos coletivos, fornecendo informações importantes para os treinadores na planificação e condução no processo do treinamento.

Palavras-chave: potência anaeróbia, desportos coletivos, teste anaeróbio.

mcardoso.br@fcdef.up.pt

DETERMINAÇÃO DA VELOCIDADE MÁXIMA AERÓBIA EM ATLETAS DE ELITE E EM INDIVÍDUOS MODERADAMENTE TREINADOS ATRAVÉS DE UM TESTE LABORATORIAL E UM TESTE DE TERRENO.

Colaço, Paulo¹; Bragada, José²; Pedro, Filipe¹

(1) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto; (2) Escola Superior de Educação, Bragança, Portugal.

Introdução e objectivos: A avaliação fisiológica de corredores tem constituído uma preocupação crescente no sentido de se encontrarem as melhores formas de potenciar o seu rendimento. Deste modo, este estudo foi realizado para verificar se o Teste de Terreno da Universidade de Montreal (TTUM), constitui uma alternativa possível para a obtenção da Velocidade Máxima Aeróbia (VMA). Assim, o presente estudo teve como principais objectivos: (i) determinar a validade do TTUM para a determinação indirecta da VMA; (ii) verificar se existem diferenças na validade do teste, de acordo com o nível de rendimento da amostra; (iii) determinar as inter-relações entre os dados obtidos nos testes seleccionados.

Material e métodos: A amostra deste estudo foi constituída por 24 indivíduos do sexo masculino, divididos em 2 grupos de 12 elementos: um com corredores de bom nível e outro constituído por estudantes de Educação Física. As médias de idades são respectivamente de 27.2 ± 4.7 e 21.6 ± 1.2 anos. Para avaliação em tapete rolante foi utilizado um protocolo contínuo, de intensidade progressiva, com incrementos de 1 km/h e duração de 2 minutos. O consumo de oxigénio foi medido respiração a respiração, utilizando o analisador de trocas respiratórias da Cortex: Metalyser 3B. Os valores do VO₂ relativo (ml/kg/min) em cada patamar foram calculados com base na média dos últimos 30s. Na avaliação de terreno, o TTUM foi realizado numa pista sintética de 400 metros, marcada de 25 em 25 metros, de modo a permitir o controlo da velocidade ao longo do teste. O incremento entre cada patamar foi de 1 km/h.

Principais resultados e conclusões: O grupo de atletas (grupo a) obteve um valor de VO₂max de 78 ± 5.21 ml/kg/min, enquanto que os alunos de Educação Física (grupo b) ficaram por valores de 58.64 ± 7.57 ml/kg/min. No que diz respeito à VMA, determinada em tapete rolante, o grupo a obteve uma média de 21.51 ± 0.91 km/h e o grupo b 16.16 ± 1.84 km/h. No que diz respeito à VMA determinada a partir do TTUM, o grupo a obteve 21.67 ± 0.81 km/h e o grupo b 17.8 ± 1.61 km/h. No grupo de corredores, a relação entre os valores de VMA no tapete e na pista (TTUM) mostrou-se altamente significativa ($r=0.90$, $p<0.0001$). Estes níveis de correlação já não se evidenciaram na relação entre o VO₂max e a VMA tapete, nem entre o VO₂max e a VMA TTUM. No grupo de alunos de Educação Física, o nível de correlação entre a VMA tapete e a VMA TTUM, foi inferior ($r=0.84$, $p=0.0007$), com a relação entre o VO₂max e VMA tapete e entre o VO₂max e a VMA TTUM a não apresentar significado estatístico. Se tivermos em conta a totalidade da amostra, os resultados da regressão ($y=0.08x+13.05$) entre as duas VMA (tapete e TTUM) revelam uma correlação de 0.97 ($p<0.0001$). Neste caso, as correlações entre o VO₂max e a VMA tapete e entre o VO₂max e a VMA TTUM são altamente significativas ($r=0.92$, $p<0.0001$;

$r=0.88$, $p<0.0001$, respectivamente). Em conclusão: (i) o TTUM apresenta-se como um teste de terreno válido para avaliar o metabolismo aeróbio, tanto em indivíduos treinados como em indivíduos moderadamente activos; (ii) este estudo sugere que o TTUM pode ser utilizado para prescrever intensidades de treino aeróbio; (iii) não podemos estabelecer uma relação de causa efeito entre os valores de VO₂max e de VMA, uma vez que os dados sugerem que nem sempre os indivíduos com melhores valores de VO₂max são os que apresentam melhores níveis de velocidade máxima aeróbia.

Palavras-chave: VMA, VO₂max, atletismo meio-fundo.

paulo@atletismos.net

DETERMINAÇÃO DAS CONCENTRAÇÕES LÁCTICAS OBTIDAS EM TREINOS COM VISTA À MELHORIA DO SISTEMA ANAERÓBIO ALÁCTICO EM VELOCISTAS.

Faria, Luís; Colaço, Paulo

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objectivos: A prescrição de treinos para o desenvolvimento da potência anaeróbia aláctica pode facilmente levar o atleta a elevadas concentrações lácticas, se as distâncias e os intervalos de recuperação não forem criteriosamente seleccionados. Procuramos assim com este estudo determinar se as sessões de treino normalmente definidas para a melhoria do sistema anaeróbio aláctico se traduzem em baixas lactatémias após esforço. Neste sentido, verificámos as diferenças obtidas nas concentrações lácticas entre as distâncias normalmente identificadas como mínimas e máximas na prescrição do treino anaeróbio aláctico, bem como as variações que a adopção de diferentes tempos de intervalo podem originar na acumulação láctica.

Material e métodos: A amostra foi constituída por 4 atletas velocistas, do sexo masculino, com uma média de idades de 22 ± 3 anos. Os atletas foram sujeitos a 4 testes de avaliação distintos, com um período de tempo decorrente entre eles de 2 dias. Foram, assim, utilizados testes nas distâncias de 30 e 60 metros, tendo sido realizadas 8 repetições para cada uma destas distâncias, que foram repetidas com diferentes intervalos de recuperação (3 e 6 minutos). Os testes foram realizados numa pista sintética ao ar livre, bem protegida do vento. Os tempos foram obtidos através da utilização de células fotoeléctricas. No final de cada repetição foi retirada uma amostra de sangue capilar do lóbulo da orelha. Após a última repetição de cada teste foram obtidas amostras sanguíneas no lóbulo da orelha no 3°, 5°, 7°, 10° e 12° min de recuperação, para determinação da lactatémia máxima. Todos os doseamentos sanguíneos de lactato foram efectuados com um Yellow Springs Instruments-1500L Sport.

Principais resultados e conclusões: No teste de 30 metros, os atletas obtiveram tempos de $4.30s \pm 0.19s$ e $4.31 \pm 0.23s$, respectivamente, para intervalos de 3 e 6 minutos e com as respectivas concentrações lácticas de 6.89 ± 2.21 mmol/l e 3.46 ± 0.73 mmol/l. No teste de 60 metros foram obtidos tempos de $7.85 \pm 0.49s$ e $7.77 \pm 0.3s$ com concentrações lácticas de 10.26 ± 3.36 mmol/l e 9.17 ± 2.95 mmol/l, respectivamente para intervalos de 3 e 6 minutos. Deste modo as principais conclusões do nosso estudo foram: (1) a distância de 30 metros per-

corrida com intervalos de recuperação de pelo menos 6 minutos permite a realização de treinos com baixas acumulações lácticas. Porém, o mesmo já não acontece com a realização de intervalos de 3 minutos, pelo que a selecção dos intervalos para treinos com esta distância pode ser determinante para cumprir os fins a que se destina o treino prescrito; (2) Na distância de 60 metros, independentemente dos intervalos seleccionados, a acumulação láctica obtida durante o treino sugere-nos que esta distância não será a mais adequada para sessões de treino com vista à melhoria da potência anaeróbia aláctica de velocistas; (3) A selecção dos intervalos para sessões de treino anaeróbio aláctico, mostraram-se determinantes para garantir que os objectivos destes treinos sejam cumpridos; (4) Os nossos resultados sugerem que grande parte do treino prescrito para melhorar a potência anaeróbia aláctica de velocistas pode assumir uma componente láctica elevada, o que trará consequências evidentes não só num deficiente cumprimento dos objectivos das sessões de treino, como numa possível acumulação excessiva de treinos com características lácticas.

Palavras-chave: aláctico, lactato, velocidade.

luis-f@iol.pt

RELAÇÃO ENTRE A PERFORMANCE DA MARATONA E O CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÉNIO, O LIMIAR ANAERÓBIO, A ECONOMIA DE CORRIDA E UM CONJUNTO DE VARIÁVEIS PREDITORAS DO DOMÍNIO DO TREINO.

Paiva, Mário; Santos, Paulo; Marques, António
*Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física,
 Universidade do Porto, Portugal.*

Introdução e objectivos: O objectivo deste estudo era determinar o grau de dependência da performance desportivo-motora da maratona, relativamente ao consumo máximo de oxigénio (VO₂max), ao limiar anaeróbio (Lan), à economia de corrida (EC) e a um conjunto de variáveis predictoras do domínio do treino.

Material e métodos: Este estudo foi realizado com 78 maratonistas masculinos repartidos por três grupos de acordo com o seu nível de desempenho: o grupo de elite (GEB) 139.33±5.22 min, o grupo de atletas de nível médio (GM) 166.95±7.64 min e o grupo de atletas lentos (GL) 196.01±8.36 min. Os aspectos das diferenças interindividuais na performance e os indicadores fisiológicos mais importantes foram estudados com base na correlação de Pearson, regressão linear simples e múltipla. *Principais resultados e conclusões:* Considerando a amostra na sua globalidade, a análise dos resultados por cada categoria de desempenho dos maratonistas permitiu um estudo diferencial entre a performance e cada um dos indicadores, revelando a existência de diferenças significativas entre os 3 grupos para o VO₂max e Lan e a inexistência de diferenças significativas entre os grupos quanto à EC. De acordo com os valores relativos à amostra global do estudo, o indicador fisiológico com a correlação mais elevada com a performance é o Lan. Analisando os maratonistas da amostra por categorias, verificamos que a importância relativa entre os indicadores fisiológicos e a performance se altera passando a EC a exibir um resultado significativo no grupo dos atletas mais lentos ($r = 0.537$; $p =$

0.048). Tendo em conta a estimativa de variância comum de todas as variáveis predictoras analisadas em relação à performance, a mais importante é o limiar anaeróbio ($r^2 = 89\%$). Para a predição da performance na maratona, com base nos três indicadores fisiológicos, utilizamos um modelo de regressão múltipla que evidenciou resultados significativos ($F_{3,44} = 120.416$; $p = 0.000$; o valor de $r = 0.94$ e do $r^2 = 89\%$). Entre os preditores considerados no modelo, no sentido de encontrar as variáveis que mais contribuem para as diferenças no desempenho, só evidenciaram resultados significativos: a distância semanal percorrida à velocidade da maratona, a distância semanal percorrida à velocidade do limiar anaeróbio e a distância semanal percorrida à velocidade dos 10000 metros. Em conclusão, apenas o VO₂max e o Lan são indicadores diferenciadores da performance desportivo-motora na maratona. Considerando a heterogeneidade global da amostra, a EC não diferencia a performance, mas, por categorias homogéneas de maratonistas, pode explicar alguma da variabilidade observada no desempenho. O limiar anaeróbio foi o indicador fisiológico com o valor preditivo mais elevado de todas as variáveis estudadas. A variação da performance na maratona pode ser explicada a partir da variabilidade encontrada em alguns parâmetros caracterizados do volume e da intensidade da carga.

Palavras-chave: consumo máximo de oxigénio, limiar anaeróbio, economia de corrida.

mario.paiva@fcdef.up.pt

ESTUDO PILOTO DA RESPOSTA BIOENERGÉTICA A DIFERENTES RITMOS RESPIRATÓRIOS NA TÉCNICA DE MARIPOSA.

Barbosa, Tiago¹; Keskinen, Kari²; Fernandes, Ricardo²; Colaço, Paulo²; Vilas-Boas, João Paulo²

(1) Instituto Politécnico de Bragança; (2) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal; (3) Universidade de Jyväskylä, Finlândia.

Introdução e objectivos: O objectivo do presente trabalho foi o de efectuar um estudo piloto, comparando a resposta bioenergética à adopção de diferentes ritmos respiratórios na técnica de Mariposa.

Material e métodos: Foram estudadas duas nadadoras e um nadador de nível nacional (17.0±3.6 anos de idade, 159.0±12.0cm de estatura, 56.9±10.3Kg de massa corporal e 18.0±8.9% de massa gorda). Cada nadador efectuou, numa piscina de 25m, 3 repetições de 200m, a uma velocidade tão próxima quanto possível da máxima. De forma aleatória, em cada repetição, os nadadores realizaram inspirações frontais em todos os ciclo gestuais (1:1F), uma inspiração frontal em cada dois ciclos gestuais (1:2F) e ciclo gestuais inspirando pelo tubo de condução de gases, mas sem a imersão da face (0:0). Avaliaram-se as trocas gasosas e os parâmetros cardiorespiratórios através de um oxímetro *breath-by-breath* (K4 b2, Cosmed, Itália). Uma válvula de baixa resistência hidrodinâmica encontrava-se ligada ao oxímetro, permitindo a recolha das amostras de gases a analisar (Toussaint et al., 1987; Keskinen et al. 2003). Foram retiradas amostras de sangue capilar da orelha antes, imediatamente após cada 200m e 1, 3, 5 e 7 minutos depois do fim do protocolo, para a avaliação da concentração sérica de lactato (YSI

1500L, Yellow Springs, EUA). Foi utilizado um cardiofrequençímetro para medição da frequência cardíaca (Vantage NV, POLAR, Finlândia). Foi avaliado o consumo máximo de oxigénio relativo (VO₂-max), o consumo líquido de oxigénio (VO₂-net=VO₂-max-VO₂-repouso), a concentração máxima de lactato (La-max), a concentração líquida de lactato (La-net= La-max-La-repouso), o quociente respiratórios (R), o volume ventilatório (VV) e a frequência cardíaca (FC). Também foram avaliados o dispêndio energético total (Etot) calculado com base no VO₂-net e na La-net, transformada em equivalentes de VO₂ através da constante de 2.7 ml.kg.⁻¹.mmol⁻¹ (di Prampero et al., 1978) e o custo energético (CE= Etot. velocidade⁻¹). **Principais resultados e conclusões:** O VO₂-max foi 26.0% superior utilizando o ritmo de 1:1F do que o ritmo de 0:0 e 7.25% superior do que o ritmo de 1:2F. O VO₂-net foi respectivamente 27.3% e 9.94% superior adoptando o ritmo 1:1F do que os ritmos de 0:0 e de 1:2F. O ritmo que exigiu um menor Etot foi o de 0:0, com menos 19.24% do que o 1:1F e menos 9.44% do que o 1:2F. O CE foi substancialmente superior usando o ritmo de 1:1F do que o ritmo de 0:0, com uma variação média de 23.8%. O VV foi superior usando o 1:1F do que o 1:2F ou o 0:0 em respectivamente, 14.57% e 3.19%. Em conclusão, a adopção de diferentes ritmos respiratórios induzirá alterações na resposta bioenergética ao nadar a técnica de Mariposa. Contudo, sugere-se um estudo com uma amostra mais alargada, procurando aferir se as tendências manifestadas no presente estudo revelam robustez do ponto de vista estatístico. Mesmo assim, parece que a diminuição do número de actos inspiratórios promove uma redução dramática do Etot e do CE. Logo, em contextos competitivos, os mariposistas terão algumas vantagens em reduzir, tanto quanto possível, o número de emersões das vias respiratórias.

Palavras-chave: mariposa, ritmo respiratório, custo energético.

barbosa@ipb.pt

A VELOCIDADE CRÍTICA NA AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE AERÓBIA DE NADADORES JOVENS.

Querido, Ana^{1,2}; Santos Silva, José^{1,2}; Fernandes, Ricardo²
(1) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto; (2) Clube de Natação da Maia, Portugal.

Introdução e objectivos: O conceito de Velocidade Crítica (VC) foi introduzido na Natação Pura Desportiva (NPD) por Wakayoshi et al. (1992), definindo-a como a máxima velocidade de nado que poderá ser, teoricamente, mantida sem exaustão por um longo período de tempo. Segundo os referidos autores, a VC expressa-se pelo declive da recta de regressão linear obtida entre a distância de nado e tempo necessário para a percorrer à máxima intensidade. A VC representa, então, um estado de equilíbrio fisiológico aeróbio, facilmente associável à ideia de intensidade máxima aeróbia, imediatamente inferior à que provocaria um desequilíbrio entre a produção e a remoção ou utilização de lactato sanguíneo (Vilas-Boas et al., 1997). Segundo estes autores, algumas das vantagens da utilização deste teste decorrem, sobretudo, da VC se tratar de um critério específico e individualizado, aferido através de um método não invasivo, não requerendo meios técnicos sofisticados e dispendiosos, e

não implicando procedimentos de cálculo morosos e complexos. O objectivo principal deste trabalho foi verificar se existiu uma evolução da VC entre 3 momentos de avaliação ao longo de 4 meses de preparação desportiva num grupo de nadadores jovens (idades: meninas 11-13 anos; meninos: 12-14 anos) treinados (época desportiva 2003/2004).

Material e métodos: Todos os nadadores (n=22, 1.60±10cm, 43±9kg) realizaram, em cada momento, duas distâncias máximas na técnica de crol (200 e 800m), como forma de determinar a VC (cf. Fernandes et al., 1999). Após estudada a normalidade amostral, foram determinados os valores médios e respectivos desvios-padrão, assim como os T-teste para medidas repetidas (SPSS 10.0).

Principais resultados e conclusões: Foram encontradas diferenças significativas (p≤0,05) para o valor médio da VC entre os três momentos de avaliação (1.03, 1.09 e 1.12m/s, respectivamente para o 1º, 2º e 3º momentos), podendo observar-se uma evolução dos valores médios da VC ao longo dos 4 meses da época desportiva. Sendo a VC um indicador da velocidade a que ocorre o Limiar Anaeróbio (LAN) em nadadores, os resultados parecem indicar uma melhoria significativa desse parâmetro fisiológico fundamental para o treino de jovens. Estes resultados parecem traduzir que a VC se constitui como um meio simples, válido, exequível e pouco moroso de avaliação e controlo do LAN em nadadores jovens, parâmetro este intimamente relacionado com o desenvolvimento da sua capacidade aeróbia. O teste da VC parece fornecer, desta forma, dados individualizados do estado de forma aeróbia de nadadores, parecendo ser uma boa alternativa a outros testes mais monótonos e de mais difícil controlo por parte do treinador e nadadores (e.g. teste de 30 minutos de nado contínuo à velocidade máxima ou teste de 2000m).

Palavras-chave: natação, velocidade crítica, capacidade aeróbia.

anaquerido@portugalmail.com

ESTUDO DA CINÉTICA DO DÉBITO DE O₂ SOBRE NADADORES DE ALTO RENDIMENTO EM TREINAMENTO ANAERÓBIO.

Neiva, Cassiano¹; Santos, Daniel²; Oliveira, Davi².
(1) Universidade Estadual Paulista; (2) Universidade de Franca; Brasil.

Introdução e objectivos: O estudo de carácter experimental em modelo humano teve como características o aproveitamento de uma situação cotidiana de nadadores de alto rendimento competitivo para, a partir daí, coletar dados que pudessem ajudar a compreender a cinética do consumo e do débito de O₂ (VO₂) e a modulação do metabolismo em função do treinamento e do estresse.

Material e métodos: Para tanto, o uso de amostras de gases respiratórios foram determinantes na avaliação de tais condições. As coletas foram procedidas em repouso e após 2 horas do término da sessão de treinamento em duas fases: pré-treinamento e treinamento.

Principais resultados e conclusões: Os resultados encontrados demonstraram uma ordem de elevação para Taxa Metabólica Relativa em Repouso (TMRR) de 29,4% entre a primeira etapa da fase de treinamento quando comparado a fase pré-treina-

mento; 15,1% entre os valores encontrados na segunda etapa da fase de treinamento em relação a primeira etapa. Além disso, o débito de O₂, avaliado 2 horas após o término das sessões de treinamento foi: 2,2±0,6 mets e 3,1±0,5 mets, respectivamente nas etapas 1 e 2 da fase de treinamento. Esses valores apresentaram ainda uma relação diretamente proporcional (r=0.81) com as concentrações de lactato plasmático atingidas durante as sessões de treinamento: 4,6±0,4 mmol/l e 5,8±0,8 mmol/l, também respectivamente nas Etapas 1 e 2 da fase de treinamento. Um conjunto de fatores fisiológicos, tal como aumento do catabolismo de gorduras controlado por vigorosos ajustes hormonais entre outros. Contudo, os autores sugerem que um aumento na depleção das reservas intracelulares de O₂ pode ser o principal responsável pelo estresse metabólico observado.

Palavras-chave: débito de O₂, gasto energético total, gasimetria respiratória.

cneiva@fc.unesp.br

VELOCIDADE CRÍTICA E VELOCIDADE MÁXIMA DE 30 MINUTOS EM NADADORES JOVENS: EFEITOS DO GÊNERO E DA IDADE.

Greco, Camila C.; Denadai, Benedito S.
Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil.

Introdução e objetivos: A determinação do consumo máximo de oxigênio e da resposta do lactato sanguíneo ao exercício na natação requer equipamentos caros e pessoal técnico especializado. Em nadadores adultos, a velocidade crítica (VC) e a velocidade máxima mantida por 30 minutos (V30) têm mostrado boa validade para a predição da intensidade correspondente ao OBLA (4 mM de lactato sanguíneo) e a máxima fase estável de lactato sanguíneo (MLSS). Estes índices (OBLA e MLSS) têm sido usados para a prescrição da intensidade e avaliação dos efeitos do treinamento aeróbio. Entretanto, em nadadores jovens, apesar de existirem estudos que verificaram a validade da VC em estimar o OBLA e a MLSS, não há informações sobre a validade da VC em estimar a V30. Nesta população, por utilizar distâncias mais curtas (100 - 400 m), a VC poderia ser mais interessante, já que a motivação e o nível de experiência podem influenciar a V30. O objetivo deste estudo foi verificar a influência do gênero, idade cronológica e maturação sexual na validade da VC em predizer a V30 em nadadores de 10 a 15 anos.

Material e métodos: Participaram deste estudo 51 nadadores (27 meninos e 24 meninas) divididos em 8 grupos, de acordo com a idade cronológica (10-12 anos - G10-12, e 13-15 anos - G13-15), maturação sexual (pelagem pubiana) (P1-P3 e P4-P6) e gênero (M - meninos, e F - meninas). A VC foi determinada através da inclinação da regressão linear entre as distâncias (100, 200 e 400 m) e seus respectivos tempos. A V30 foi determinada através de 2 a 5 repetições submáximas, com variações de 1-2% entre as tentativas, até que a máxima velocidade para 30 minutos fosse obtida.

Principais resultados e conclusões: Não houve diferença significativa entre a VC e a V30, nos nadadores mais jovens (meninos - G10-12M - 0,97 +/- 0,10 vs. 0,97 +/- 0,10 m/s, e meninas - G10-12F - 1,01 +/- 0,09 vs. 0,97 +/- 0,08 m/s, respectivamente), e nos nadadores mais velhos (meninos - G13-15M - 1,10

+/- 0,13 vs. 1,07 +/- 0,11 m/s, e meninas - G13-15F - 0,93 +/- 0,06 vs. 0,91 +/- 0,05 m/s, respectivamente). Pode-se concluir que a validade da VC em estimar a V30 é independente da idade e do gênero em jovens nadadores.

Palavras-chave: velocidade crítica, capacidade aeróbia, natação.

bdenadai@rc.unesp.br

RESPOSTAS METABÓLICAS DO PERFIL LIPÍDICO EM RATOS SUBMETIDOS AO TREINAMENTO AERÓBIO CONTÍNUO.

Oliveira, Davi¹; Santos, Daniel¹; Augusto, Marta¹; Malheiros, Adriana¹; Neiva, Cassiano²

(1) Universidade de Franca; (2) Universidade Estadual Paulista; Brasil.

Introdução e objetivos: Fatores comportamentais como a alimentação inadequada, tendo principalmente a ingestão em demasia de açúcar simples e gordura, a inatividade física e outros, tem contribuído para o aparecimento de patologias metabólicas que interferem na qualidade física do indivíduo, diminuindo muitas vezes sua expectativa de vida. Foi objetivo deste estudo verificar a resposta metabólica de algumas variáveis (glicose, triglicérides, colesterol e HDL) do perfil bioquímico em ratos submetidos ao treinamento físico aeróbio contínuo.

Material e métodos: Iniciaram o protocolo de treinamento 15 animais sendo: CS (controle sedentário n=7) e TN (treinado natação n=8). Ao decorrer da 1ª semana devido a morte de 4 animais (02 de cada grupo) restaram apenas 11 ratos Wistar, machos, com 60 dias. Os animais restantes compuseram os grupos da seguinte forma: CS (n=5) e TN (n= 6), ficando cada grupo acondicionado em diferentes gaiolas coletivas. Os animais foram alimentados com ração balanceada para roedores (marca Purina) e água *ad libitum*. Os mesmos foram mantidos em fotoperíodo de 14 horas de escuro(ciclo de vigília) e 10 horas claro (ciclo do sono) sob temperatura ambiente de 24°. Os animais do Grupo TN foram então submetidos a 5 sessões semanais de treinamento físico de natação de 40 minutos cada, com pesos de chumbo variando de 3 a 5 % de seus pesos corporais, atrelados a seus tórax, durante 6 semanas. Todos os procedimentos de tratamento e experimentação seguiram as normas internacionais do *Canadian Council on Animal Care* e a condução do estudo só iniciou-se após a aprovação do Comitê Pesquisa em Animais (CPA) da Universidade. Após o período experimental os animais foram sacrificados por decapitação e o material coletado levado a análises bioquímicas.

Principais resultados e conclusões: Sobre os valores de glicose não foram encontradas alterações significativas entre os dois grupos estudados. Diferenças significativas foram encontradas para colesterol total, onde se observa um aumento no grupo TN. No que diz respeito aos triglicérides e HDL também foram encontradas diferenças marcantes entre os dois grupos, contudo dessa vez apontando para valores significativamente menores para o Grupo TN. Os resultados nos permitem concluir que o modelo de treinamento anaeróbio empregado nos animais não foi eficiente em promover alterações benéficas sobre o perfil bioquímico dos animais, com exceção aos resultados encontrados para as concentrações de triglicérides. Por outro lado ainda, as alterações encontradas em relação ao HDL e ao coles-

terol total, apontando para elevações no grupo TN, podem ser explicadas como oscilações normais e esperadas em treinamento aeróbico antes de 3 a 4 meses de duração. Isto nos permite concluir que o treinamento aeróbico, não foi capaz de promover alterações desejáveis no perfil bioquímico de ratos normolipídicos e normoglicêmicos em treinamento de curto prazo.

Palavras-chave: metabolismo, perfil lipídico, exercício aeróbico.

davidfisiologista@bol.com.br

LIMIAR ANAERÓBIO DETERMINADO PELO TESTE DO LACTATO MÍNIMO EM RATOS: EFEITO DOS ESTOQUES DE GLICOGÊNIO MUSCULAR E TREINAMENTO FÍSICO.

Voltarelli, Fabrício; Mello, M. Alice; Gobatto, Claudio.
Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil.

Introdução e objetivos: Em seres humanos, o limiar anaeróbico (Lan), determinado pelo teste do lactato mínimo (TLM), sofre influência da redução dos estoques de glicogênio muscular, pois aparece em concentrações mais baixas de lactato sanguíneo (LS), embora a carga de trabalho não se altere. Faltam informações quanto a esse aspecto em animais de laboratório. Outra questão a ser investigada é a sensibilidade do TLM às alterações do condicionamento aeróbico. O presente estudo visou verificar, em ratos: a) o efeito da redução do teor de glicogênio muscular, induzido pelo jejum, sobre o Lan estimado pelo TLM em ratos e b) avaliar a sensibilidade do TLM às alterações do condicionamento aeróbico decorrentes do treinamento físico.

Material e métodos: Foram utilizados ratos Wistar, adultos (90 dias), adaptados ao meio líquido. Para avaliar os efeitos dos estoques de glicogênio muscular, o TLM foi realizado nos animais no estado alimentado (A) e após jejum de 12 horas (J). No que diz respeito ao treinamento físico, foram avaliadas 3 situações: Condição Sedentária (C/S), Treinamento de 4 semanas (T/4) e Treinamento de 8 semanas (T/8). Os ratos treinados foram submetidos a exercícios de natação, 5 dias por semana, 1 hora por dia, suportando sobrecarga (% peso corporal - pc) equivalente ao Lan individual por 4 e 8 semanas.

Principais resultados e conclusões: Os valores médios do Lan para os grupos J (n=7) e A (n=7) foram de $4,90 \pm 0,08$ e $4,88 \pm 0,06\%$ do pc nas concentrações de $5,51 \pm 0,37$ e $6,65 \pm 0,27$ mmol/L de LS, respectivamente. Os valores médios de Lan na situação C/S (n=16; $4,93 \pm 0,07\%$ do pc à $7,39 \pm 0,39$ mmol/L de LS) foram melhorados com T/4 (n=16; $5,42 \pm 0,01\%$ do pc à $6,38 \pm 0,12$ mmol/L de LS) e T/8 (n=16; $5,98 \pm 0,02\%$ do pc à $5,89 \pm 0,14$ mmol/L de LS). De acordo com os resultados: a) a depleção dos estoques de glicogênio muscular não alterou a carga de trabalho equivalente ao Lan, mas reduziu a concentração sanguínea de lactato na qual o mesmo apareceu e b) o Lan determinado pelo TLM foi sensível às modificações do condicionamento físico aeróbico dos animais.

Palavras-chave: limiar anaeróbico, glicogênio muscular, treinamento físico.

Apoio financeiro: FAPESP (processo número 02/10296-0).

faunesp8@yahoo.com.br

VALIDAÇÃO DE PROCEDIMENTO SUBMÁXIMO PARA A DETERMINAÇÃO DA INTENSIDADE DE POTÊNCIA CRÍTICA: COMPARAÇÕES COM O LIMIAR ANAERÓBIO.

Machado, Fúlvio B.; Kokubun, Eduardo
*Departamento de Educação Física, Instituto de Biociências,
Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil.*

Introdução e objetivos: O modelo de potência crítica vem sendo muito utilizado como uma forma não invasiva de determinação da transição entre os metabolismos aeróbico e anaeróbico, porém apresenta a desvantagem de envolver testes máximos. O objetivo do presente estudo foi analisar a validade de um protocolo submáximo para a determinação dos parâmetros do modelo de potência crítica utilizando as respostas da frequência cardíaca em cargas preditivas não exaustivas. Para tanto, procurou-se verificar a existência de estabilização do lactato sanguíneo e frequência cardíaca nessa intensidade (PCritFCmáx) e sua possível correlação com o limiar anaeróbico, determinado por inflexão da curva de lactacidemia (LAN inflex) e por concentração fixa de lactato sanguíneo em 4mM (LAN 4mM).

Material e métodos: Participaram do estudo 17 indivíduos de ambos os gêneros, não treinados e moderadamente ativos (idade $22,83 \pm 1,85$ anos, peso corporal $63,45 \pm 5,59$ Kg e IMC $23,33 \pm 1,15$; resultados expressos em média \pm desvio padrão). A primeira sessão constituiu-se de um protocolo incremental em cicloergômetro para identificar o LAN 4mM e LAN inflex (60W + 20W/ 3 minutos). A segunda sessão, com o objetivo de determinar a PCritFCmáx, foi composta por um teste preditivo não exaustivo, contendo três diferentes intensidades. Uma equação derivada dos modelos lineares de PCrit (FC = (P-a)tFC-c/ b.tFC + d; onde P: potência em W; tFC: tempo até determinada frequência cardíaca ser atingida; a, b, c, d: parâmetros estimados pela equação) foi utilizada para a determinação de PCritFCmáx, seguida por um ajuste de regressão não linear, através do método dos mínimos quadrados. A terceira sessão foi constituída por testes para estabelecer a máxima intensidade de exercício associada a estabilização das variáveis fisiológicas estudadas.

Principais resultados e conclusões: A análise de variância para medidas repetidas revelou que a PCritFCmáx foi diferente do LAN 4mM e LAN inflex (145, 125 e 123W, respectivamente). Na máxima intensidade em que os participantes suportaram pedalar por 25 minutos (P25min) houve estabilização de FC em valor 172 ± 9 bpm e lactato sanguíneo em $5,01 \pm 1,3$ mM. A P25min foi igual e altamente correlacionada com LAN 4mM e LAN inflex ($r = 0,78-0,90$), porém superestimou a intensidade de PCritFCmáx em 11,5% ($r = 0,98$). Os resultados sugerem que o protocolo submáximo proposto nesse estudo é válido para estimar intensidades de exercício compatíveis com a máxima resposta aeróbica em participantes jovens de ambos os gêneros. Mais especificamente, é possível concluir que: a) A PCrit pode ser determinada de forma não exaustiva, utilizando a FC; b) Entretanto, a intensidade de máxima estabilização das variáveis fisiológicas pode ser obtida multiplicando-se a PCritFCmáx por 0,885.

Palavras-chave: potência crítica, procedimento submáximo, limiar anaeróbico.

fbmachado@yahoo.com.br

EFEITO DE VARIAÇÕES METODOLÓGICAS E DA APLICAÇÃO DE FUNÇÃO POLINOMIAL NA IDENTIFICAÇÃO DO LACTATO MÍNIMO.

Pardono, Emerson; Campbell, Carmen SG; Simões, Herbert G.

Universidade Católica de Brasília, DF; Universidade de Mogi das Cruzes, SP, Brasil.

Introdução e objetivos: O protocolo do Lactato Mínimo (LM) tem sido utilizado para identificar a intensidade de exercício correspondente ao equilíbrio entre produção e remoção de lactato sanguíneo (lac). A identificação do LM tem sido possível tanto a partir de inspeção visual, quanto aplicando-se modelos matemáticos (função polinomial) para ajuste da curva de lac durante exercício com cargas crescentes após indução de hiperlactacidemia. Apesar de sua crescente utilização, alguns autores tem considerado a identificação da intensidade de LM (intLM) como “protocolo-dependente”. Os objetivos do presente estudo foram comparar a identificação da intLM por inspeção visual e aplicando-se função polinomial, e analisar a influência de diferentes intensidades e durações dos estágios incrementais sobre a determinação da intLM.

Material e métodos: Fizeram parte deste estudo 11 homens fisicamente ativos [23,3 ± 4,5 anos; 180,2 ± 2,5 cm; 77,9 ± 3 kg; 23,9 ± 0,5 kg.(m²)-1] que realizaram, em dias distintos, 2 testes incrementais em cicloergômetro, após acidose láctica induzida por um teste de Wingate de 30 segundos. Teste 1 - carga inicial de 90 Watts e incrementos de 15 Watts a cada estágio de 3 minutos até exaustão voluntária, para determinar a intLM (intLM1). Teste 2 - Oito voluntários realizaram o teste 2, que foi composto por 2 partes sequenciais (2a - estágios de 3 minutos e 2b - estágios de 6 minutos), alternando-se as cargas entre 30 Watts abaixo da intLM1, na intLM1 e 30 Watts acima da intLM1, para identificar a intLM nas variações 2a e 2b (intLM2a e intLM2b, respectivamente). A frequência cardíaca (FC) (Polar Sport Tester, Finland) e o lac (YSI 2300 STAT plus) foram mensurados ao final de cada estágio incremental de ambos os testes. Teste t de Student pareado e Análise de Variância para amostras repetidas foram utilizados para verificar as diferenças entre as diferentes variações metodológicas. A derivada da equação polinomial originária da relação entre carga de trabalho (watts) e lac foi aplicada para identificar a intLM nos testes 1, 2a e 2b, sendo que a FC correspondente a cada uma destas intensidades foi obtida a partir de equação de regressão linear (interpolação).

Principais resultados e conclusões: Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre as intensidades do LM, obtidas tanto pela inspeção visual (intLMV), quanto por função polinomial (intLMP) (160,9 ± 17,8 vs 155,6 ± 17,6 watts, respectivamente). Diferenças estatisticamente significativas também não foram evidenciadas quando a intLMP dos 8 voluntários durante os testes 1 (151,3 ± 18,8 watts), 2a (167,3 ± 42,3 watts) e 2b (160,2 ± 18 watts) e a FC correspondentes a estas intensidades (155 ± 15 vs 161 ± 12 vs 167 ± 14 bpm) foram comparadas. Apenas os tempos necessários para que a intLM fosse observada durante os testes 1, 2a e 2b foram diferentes (13,5 ± 3,9 vs 6,0 ± 1,6 vs 21,0 ± 0,0 min, respectivamente) (p < 0,05). Concluímos que tanto a aplicação de função polinomial, quanto as variações empregadas na aplicação das cargas e na duração dos estágios durante o teste 2 não resultaram em alterações na determinação da intensidade de exercício corres-

pondente ao lactato mínimo, mesmo que estas intensidades tenham sido observadas em diferentes momentos dos testes.

Palavras-chave: lactato, lactato mínimo, validade.

epardono@pos.ucb.br

ESTIMATIVA DO CONSUMO MÁXIMO DE OXIGÊNIO PELA ESCALA DE BORG.

Lima, Jorge RP; Silva, Glauber SF; Deresz, Cristine S.

Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil.

Introdução e objetivos: Em alguns testes submáximos para a estimativa do consumo máximo de oxigênio (VO₂max), multiplica-se o VO₂ correspondente à carga de trabalho empregada pela proporção que a reserva de frequência cardíaca (FC) representa, em relação à diferença da FC atingida ao final do teste e a FC de repouso. Tal procedimento tem sido largamente utilizado na avaliação aeróbia devido a sua simplicidade. Entretanto, em alguns programas de atividade comunitários, mesmo a medição de FC é uma medida dispendiosa. Este estudo foi desenvolvido para testar a hipótese de que a percepção do esforço, de acordo com a escala de Borg de 14 pontos (6-20), atribuída a uma carga submáxima, poderia ser utilizada para extrapolação até a carga máxima.

Material e métodos: Participaram do estudo 25 indivíduos, 18 do sexo masculino (24,9 ± 7,4 anos) e 7 do sexo feminino (21,4 ± 1,8 anos), aos quais foi solicitado que pedalassem em um cicloergômetro de frenagem eletromagnética em uma potência que correspondesse ao nível 13 na escala de Borg, durante 6 min. Após este primeiro estágio, a carga era elevada em 20 w a cada min., até exaustão. Ao final de cada carga, os indivíduos reportavam sua percepção de esforço e eram registrados FC, medida pelo monitor de Marca Polar Accurex, e o VO₂, medido pelo analisador metabólico Teem 100 da Aerosport.

Principais resultados e conclusões: Os valores da carga de 6 min foram: 110 ± 23 W, 145 ± 19 bpm, 13,5 ± 0,7 pontos na escala de Borg e VO₂ 1,3 ± 0,3 l/min. Os valores da carga máxima foram: 240 ± 46 W, 191 ± 10 bpm, 19,7 ± 0,6 pontos na escala de Borg e VO₂ 2,7 ± 0,6 l/min. Para a estimativa da potência máxima, foi aplicada a equação Potência Máxima Estimada (w) = ((14 / (Borg da carga de 6 min - 6)) * W da carga de 6 min, em que 14 representa o número de níveis da escala de Borg e 6 o menor nível. A potência máxima estimada por tal estratégia foi de 205 ± 39 W, significativamente menor que a potência máxima atingida (teste “t” de Student para dados pareados, p < 0,05). A correlação entre a carga atingida e a estimada foi de r = 0,73 e o erro padrão de estimativa de 32 W. A tendência a subestimação da carga máxima pode ter ocorrido porque o nível 13, que corresponde à mediana da escala de Borg, deveria corresponder a 50% da carga máxima, como se supunha. No entanto, este estudo, foi atribuído, em média, o nível 13 a carga que correspondia a 45% da máxima atingida. Visto que foi possível a estimativa da carga máxima, pela escala de Borg, encorajam-se novos estudos que proponham mecanismos de correção da tendência de subestimação do procedimento proposto neste estudo.

Palavras-chave: avaliação aeróbia, percepção de esforço, potência aeróbia.

jperrout@gaefid.ufff.br

EFEITOS DO ESTADO E ESPECIFICIDADE DO TREINAMENTO AERÓBIO NA RELAÇÃO %VO₂MAX VERSUS %FCMAX DURANTE O CICLISMO.

Caputo, Fabrizio; Greco, Camila C.; Denadai, Benedito S. Laboratório de Avaliação da Performance Humana, UNESP, Rio Claro, Brasil.

Introdução e objectivos: Para o desenvolvimento da aptidão cardiorrespiratória de indivíduos aparentemente saudáveis, tem sido recomendado a prática regular (3 a 5 vezes por semana) de exercícios que envolvam grandes grupos musculares, numa intensidade correspondente a 60-80% do consumo máximo de oxigénio (VO₂max). Muitos estudos têm verificado que a frequência cardíaca e o consumo de oxigénio são linearmente relacionados nas diversas intensidades submáximas de exercício. Com base nesta relação, tem-se proposto que a regressão linear entre as percentagens do VO₂max (%VO₂max) e da frequência cardíaca máxima (%FCmax), pode ser útil para a prescrição da intensidade do exercício. O uso destas equações permite que a intensidade de exercício possa ser prescrita com base no %FCmax, ao invés do %VO₂max, que requer complicadas e caras análises de gases. Devido a sua praticidade, estas regressões têm sido amplamente utilizadas e difundidas, e muitas vezes sua individualidade (especificidade) tem sido ignorada. Isso pode determinar intensidades de esforço bem diferentes daquelas verdadeiramente almejadas. O ciclismo é um dos tipos de exercícios mais utilizados para a avaliação clínica de pacientes e também para o desenvolvimento da aptidão cardiorrespiratória. Neste modo de exercício, associa-se a utilização de grandes grupos musculares com um reduzido grau de impacto sobre as articulações. Para o nosso conhecimento, nenhum estudo analisou a relação %VO₂max x %FCmax durante o ciclismo, em indivíduos com diferentes níveis de aptidão aeróbia, utilizando o %VO₂max como variável independente. O objetivo deste estudo foi determinar os efeitos do estado e especificidade do treinamento aeróbio na relação entre o %VO₂max e o %FCmax durante o exercício realizado no cicloergómetro.

Material e métodos: Sete corredores (COR) (25,8 +/- 6,0 anos, 60,4 +/- 4,1 kg, 172,1 +/- 6,9 cm), nove ciclistas (CIC) (22,6 +/- 2,1 anos, 62,8 +/- 5,4 kg, 173,8 +/- 5,9 cm) e onze triatletas (TRI) (21,4 +/- 4,1 anos; 66,2 +/- 7,0 kg; 174,2 +/- 8,4 cm) bem treinados em provas de fundo, e doze indivíduos sedentários (SED) (26,8 +/- 4,1 anos, 74,9 +/- 14,3 kg, 175,1 +/- 5,1 cm), sendo todos do sexo masculino e aparentemente saudáveis, foram submetidos a um teste incremental até a exaustão no cicloergómetro. Regressões lineares entre %VO₂max x %FCmax foram determinadas para cada sujeito. Com base nestas regressões, foram calculados os %FCmax correspondentes a determinados %VO₂max (50, 60, 70, 80 e 90%) de cada participante.

Principais resultados e conclusões: O VO₂max (ml/kg/min) dos CIC (67,6 +/- 7,6) foi significativamente maior em relação aos demais grupos. Os valores dos COR (62,0 +/- 5,0) e dos TRI (61,0 +/- 4,1) foram semelhantes entre si e maiores do que os SED (36,7 +/- 5,6). Não foram encontradas diferenças significantes entre todos os grupos nos %FCmax para cada um dos %VO₂max analisados. Analisando os voluntários como um

único grupo, as médias dos %FCmax correspondentes a 50, 60, 70, 80 e 90% %VO₂max foram 67, 73, 80, 87, e 93%, respectivamente. Com base nestes resultados pode-se concluir que a relação entre %VO₂max e %FCmax durante o ciclismo não é dependente do estado e especificidade do treinamento aeróbio em indivíduos aparentemente saudáveis.

Palavras-chave: consumo de oxigénio, frequência cardíaca, estado de treinamento.

bdenadai@rc.unesp.br

INDICADORES FISIOLÓGICOS DO RENDIMENTO EM CANOÍSTAS FEMININAS DE ELITE.

Gomes, Beatriz¹; Santos, Amândio¹; Tavares, Paula^{1,2}; Fontes Ribeiro, Carlos^{1,2}

(1)Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física; (2)Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal.

Introdução e objectivos: O presente estudo teve como objectivos: 1) investigar a relação entre as variáveis fisiológicas avaliadas no kayak-ergómetro e o desempenho na vertente da canoagem de regatas em linha na distância de K1 500 metros; 2) caracterizar as medidas antropométricas e fisiológicas que se destacam nas atletas com melhores prestações, bem como determinar o somatótipo das melhores canoístas portuguesas; 3) caracterizar o teste contínuo máximo de quatro minutos no kayak-ergómetro (aproximadamente 1000 metros) e comparar os resultados aí obtidos com os de um teste máximo descontínuo e progressivo; 4) determinar e comparar o limiar anaeróbio (LA) fixo nas 4 mmol.l⁻¹ e individual (OBLA).

Material e métodos: Participaram na investigação onze atletas da selecção nacional de pista sénior e júnior com as seguintes características (média±desvio padrão): idade 19,20±2,53 anos, massa corporal 58,78±5,70 Kg e estatura 161,84±3,20 cm. As atletas realizaram um teste contínuo máximo de quatro minutos e um teste descontínuo, progressivo e máximo realizado por patamares de três minutos de trabalho com um minuto de intervalo passivo, ambos no kayak-ergómetro da Etidus Sport, utilizando o analisador de gases System da Cortex Biophysics GmbH 1991-1998. Foi determinada a concentração de lactato sanguíneo cinco minutos após o final do teste de quatro minutos. No teste descontínuo e progressivo foi determinada a concentração de lactato sanguíneo entre patamares de esforço de forma a determinar o LA. A concentração de lactato sanguíneo foi determinada pelo mini espectrofotómetro DR Lange/ Lp 20. O desempenho na prova de K1 500 metros foi determinado na I Selectiva Nacional 2002.

Principais resultados e conclusões: Os principais resultados obtidos foram os seguintes: 1) o tempo realizado no K1 500 metros correlacionou-se significativamente com o VO₂ máx absoluto (r = -0,64, p<0,05) e com o LA das 4 mmol.l⁻¹ expresso em termos de trabalho absoluto (watts) (r = -0,87, p<0,001). Contudo a variável que se correlacionou mais fortemente com o tempo realizado no K1 500 metros foi o LA individual (OBLA) expresso em termos de trabalho absoluto (watts) (r = -0,95, p<0,001); 2) a massa corporal, a envergadura, os diâmetros, biacromial e bicristal e a circunferência torácica correlacionaram-se negativa e significativamente com o tempo realizado

no K1 500 metros; 3) na comparação entre os dois testes realizados no kayak-ergómetro (contínuo máximo e descontínuo progressivo) encontraram-se diferenças significativas em relação às variáveis VO₂ máx absoluto e relativo, ventilação máxima, frequência cardíaca máxima e produção máxima de lactato, tendo sido, no teste descontínuo e progressivo que se obtiveram resultados superiores, excepto em relação à máxima concentração de lactato; 4) foram encontradas diferenças significativas entre o LA das 4 mmol.l⁻¹ e o LA individual (OBLA), tendo as atletas obtido valores superiores de LA quando analisado com concentração fixa nas 4 mmol.l⁻¹.

Palavras-chave: canoagem, VO₂ Max., limiar anaeróbio.

amandiosantos@fcdef.uc.pt

CARACTERIZAÇÃO DA RESPOSTA FISIOLÓGICA DE UMA PROVA DE ORIENTAÇÃO DE DISTÂNCIA MÉDIA EM ATLETAS DE ELITE NACIONAL.

Nazário, Bruno¹; Santos, Amândio¹; Tavares, Paula^{1,2}; Fontes Ribeiro, Carlos^{1,2}

(1)Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física; (2)Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal.

Introdução e objectivos: A Orientação é descrita como uma modalidade de corrida entre diferentes pontos de controlo, cuja performance em competição é influenciada pelo tipo de terreno e pela componente de navegação. Tendo em conta a especificidade da modalidade, a análise correcta da resposta fisiológica em competição não pode ser efectuada em laboratório, mas sim no terreno em situação real. Partindo destes pressupostos, foram definidos como objectivos do estudo: (i) caracterizar a resposta fisiológica numa prova de orientação de distância média, em atletas de elite nacional; e, (ii) identificar a existência de parâmetros antropométricos e fisiológicos característicos dos atletas de alto nível.

Material e métodos: Recorrendo a uma comissão de peritos, foi traçado um percurso de Orientação de distância média que garantisse, em cada pernada, várias opções de itinerário. O percurso de 4,2 km de distância e doze pontos de controlo foi realizado por uma amostra de dez praticantes de Orientação seleccionados por representarem os melhores atletas nacionais da modalidade, com a seguinte caracterização (média±desvio padrão): idade 31,2±7,2 anos; massa 64,17±4,50 kg; estatura 173,08±5,56 cm; somatório das pregas tricipital e subscapular 18,17±5,48 mm. Na realização do percurso os atletas utilizaram um analisador de gases portátil, modelo COSMED K4b2, sendo-lhes determinada a concentração de lactato sanguíneo através do miniespectrofotómetro Dr. Lange Lp20. As recolhas foram efectuadas um e cinco minutos após cada teste.

Principais resultados e conclusões: Os resultados obtidos (média±desvio padrão) durante a prova de Orientação de distância média foram os seguintes: duração - 26,04±2,68 min; VO₂ - 59,2±4,1 ml.kg⁻¹.min⁻¹; FC - 176±4 bpm; [lactato] 1 minuto após - 10,99±3,03 mmol.l⁻¹; QR - 0,93±0,04; e Economia de corrida - 301,01±37,3 ml.kg⁻¹.km⁻¹. Relativamente ao tempo realizado na prova de Orientação verificou-se a existência de uma correlação negativa e significativa com a concentração de lactato um minuto após o teste ($r = -$

0,659, $p < 0,05$), e positiva e significativa com a economia de corrida ($r = 0,775$, $p < 0,05$), o que traduz que quanto melhor for o tempo na prova de Orientação mais elevada será a concentração de lactato após o teste e menor será a economia de corrida. Em termos antropométricos, verificamos que as melhores performances na Orientação estão associadas a um menor grau de adiposidade, o que se traduz pelas correlações positivas e significativas apresentadas pela prega tricipital ($p < 0,05$), a prega subscapular ($p < 0,05$), a soma das pregas tricipital e subscapular ($p < 0,05$) e o grau de desenvolvimento em adiposidade ($p < 0,05$) com o tempo realizado na prova de Orientação. Conclui-se que a economia de corrida, medida directamente durante a execução da prova de Orientação pela relação entre a informação proveniente do GPS com os dados do analisador de gases portátil, parece ser o indicador fisiológico que melhor distingue os atletas de Orientação de alto nível.

Palavras-chave: corrida de orientação, consumo de oxigénio, economia de corrida.

amandiosantos@fcdef.uc.pt

USO DA ELETROCARDIOGRAFIA NO CONTROLE DE TREINO NO FUTEBOL.

Paixão, Anderson; Andrade, Belmar; Silva, Eduardo; Irala, Felipe; Crescente, Luiz; Siqueira, Oswaldo
Sport Club Internacional; ULBRA; Porto Alegre, Brasil.

Introdução e objectivos: Encontrar uma metodologia que possa facilitar o trabalho de controlar o treinamento de atletas tem sido o alvo das ciências do esporte nos últimos tempos. Estudos utilizando os resultados de eletrocardiografia em repouso verificaram que a avaliação de alguns parâmetros eléctricos nas derivações precordiais podem ter uma relação com o tipo de metabolismo utilizado no treinamento, se predominantemente aeróbio ou anaeróbio. Foi objectivo deste estudo verificar a utilização da eletrocardiografia de repouso no controle do volume de treino no futebol.

Material e métodos: Foram acompanhados um total de 50 atletas masculinos de futebol profissional, idade máxima de 34 anos e idade mínima de 17 anos, de uma equipe da primeira divisão brasileira durante a temporada de 2003. As avaliações em número de 6 foram realizadas em janeiro, abril, maio, julho, setembro e novembro. Os eletrocardiogramas de repouso foram analisados pelo Índice de Chignon (ou índice aeróbio-anaeróbio) que consiste na soma das ondas S em V1 e V2 divididas pela dupla onda R em V6 e cujo resultado encontrado significa o tipo de trabalho que está sendo desenvolvido: se predomínio de metabolismo anaeróbio valores maiores de 1.0; se predomínio de metabolismo aeróbio valores menores de 0.5 e sistemas metabólicos nivelados valores entre 0.5 e 1.0. O treinamento realizado foi monitorado pelo número de minutos de prática e dividido conforme o metabolismo trabalhado.

Principais resultados e conclusões:

| Data | N | Metabolismo Anaeróbio | | | Metabolismo Aeróbio | | | Misto | Vago | Volume Total | Índice Chignon |
|-----------|----|-----------------------|-----------|-------|---------------------|----------|-------|-------|------|--------------|----------------|
| | | ATP-CP | Glicólise | Total | Glicólise | Lipólise | Total | | | | |
| | | min. | min. | min. | min. | min. | min. | min. | min. | min. | Valores médios |
| Janeiro | 21 | 195 | 145 | 340 | 416 | 40 | 456 | 1308 | 360 | 2464 | 1,37 |
| Fevereiro | * | 110 | 25 | 135 | 30 | 40 | 70 | 750 | 540 | 1495 | * |
| Março | * | 130 | 30 | 160 | 40 | 100 | 140 | 856 | 450 | 1606 | * |
| Abril | 30 | 120 | 75 | 195 | 40 | 140 | 180 | 700 | 450 | 1525 | 1,20 |
| Mai | 36 | 185 | 40 | 225 | 85 | 140 | 225 | 946 | 270 | 1666 | 1,19 |
| Junho | * | 80 | 45 | 125 | 20 | 170 | 190 | 384 | 630 | 1329 | * |
| Julho | 31 | 10 | 50 | 60 | 25 | 180 | 205 | 535 | 720 | 1520 | 1,12 |
| Agosto | * | 0 | 55 | 55 | 0 | 140 | 140 | 180 | 900 | 1275 | * |
| Setembro | 33 | 60 | 110 | 170 | 140 | 60 | 200 | 848 | 360 | 1578 | 1,20 |
| Outubro | * | 20 | 60 | 80 | 30 | 175 | 205 | 730 | 540 | 1555 | * |
| Novembro | 31 | 40 | 45 | 85 | 30 | 75 | 105 | 635 | 450 | 1275 | 1,19 |
| Dezembro | * | 5 | 15 | 20 | 0 | 25 | 25 | 425 | 180 | 650 | * |
| Total | * | 955 | 695 | 1650 | 856 | 1285 | 2141 | 8297 | 5850 | 17938 | * |

Em conclusão, os resultados mostram, utilizando o Índice de Chignon, que existe uma leve predominância anaeróbia nos valores encontrados em todos os períodos avaliados. Porém, fica demonstrado que conforme o volume e tipo de treino desenvolvido houve alterações nos resultados. O teste é de fácil execução e os resultados parecem poder ser utilizados na avaliação do trabalho de atletas de futebol profissional.

Palavras-chave: eletrocardiograma, índice de Chignon, treinamento de futebol.

andersonpaixao@terra.com.br

ALTERAÇÕES NA PRESSÃO ARTERIAL. FREQUÊNCIA CARDÍACA E DUPLA PRODUTO DURANTE UMA SESSÃO DE TREINAMENTO COM PESOS.

Cyrino, Edilson; Schiavoni, Durcelina; Silva, Carla; Silva, Karina; Santos, Edivaldo; Oliveira, Ferdinando; Oliveira, Arli

Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil.

Introdução e objetivos: Alguns estudos têm indicado que a prática regular de exercícios com pesos pode contribuir no tratamento e/ou prevenção de doenças cardiovasculares, como a hipertensão arterial (Kelley, 1997; Kelley e Kelley, 2000). Apesar disso, o comportamento da PA e da FC durante as sessões de treinamento com pesos ainda tem sido alvo de muitas controvérsias merecendo, portanto, ser estudado mais criteriosamente. Assim, o propósito do presente estudo foi analisar o comportamento da pressão arterial (PA), da frequência cardíaca (FC) e do duplo produto (DP), durante uma sessão de treinamento com pesos (TP).

Material e métodos: Para tanto, a PA, a FC e o DP foram monitorados em 16 homens (22,9 ± 2,8 anos), praticantes de TP, durante uma sessão de TP composta por 11 exercícios, envolvendo sete grupos musculares (peitoral, costas, ombros, tríceps, bíceps, coxas, panturrilhas). Todos os exercícios foram executados em três séries de 8 a 12 repetições máximas (RM). As medidas de PA e FC foram realizadas em repouso e no final de cada série em todos os exercícios. Para a verificação da PA empregou-se o método auscultatório, ao passo que a FC foi obtida por meio de um frequencímetro (Polar Accurex).

Principais resultados e conclusões: Um incremento significativo tanto da PA sistólica (PAS) quanto da FC e, conseqüentemente, do DP foi encontrado em todos os exercícios investigados (P<0,01). Por outro lado, uma redução significativa da PA diastólica (PAD) foi verificada durante os exercícios envolvendo os

agrupamentos musculares ombros e tríceps (P<0,05), bem como coxas e panturrilhas (P<0,01). Embora o TP tenha acarretado aumento significativo na FC e na PAS durante a execução dos exercícios, a magnitude das alterações parece não apresentar nenhum risco cardiovascular, visto que as adaptações hemodinâmicas ocorreram de forma desejável, conforme os valores encontrados do DP (<22.000 bpm.mmHg).

Palavras-chave: treinamento com pesos, pressão arterial, frequência cardíaca.

emcyrino@uel.br

ANÁLISE DA VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM ATLETAS DE ENDURANCE: INFLUÊNCIA DO DESTREINO E TREINO.

Oliveira, Eduardo¹; Costa, Ovídio²; Soares, J.¹

(1)Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física;(2)Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objetivos: A análise da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) tem-se revelado um método simples e rigoroso na avaliação do controlo do sistema nervoso autónomo (SNA) sobre o sistema cardiovascular. O facto de se tratar de uma forma não invasiva possibilita a sua utilização em várias condições, possuindo uma elevada sensibilidade na avaliação e controlo do treino, diagnosticando alterações precoces do SNA. O objectivo deste estudo foi caracterizar o perfil espectral da variabilidade da frequência cardíaca e analisar a influência relativa do vago e do simpático na regulação da frequência cardíaca em atletas de *endurance* em situação de destreino e após 6 meses de treino.

Material e métodos: Foram avaliados 12 atletas de *endurance* de elite, com elevado nível de treino, do sexo masculino, (23,9 ± 3,3 anos, 74,8 ± 8,6 Kg, 182,3 ± 6,0 cm e 9,9 ± 3,7 anos de prática). Cada sujeito foi submetido, quer em situação de destreino, quer após 6 meses de treino) a um período de registo em contínuo do intervalo RR durante 10 minutos em decúbito dorsal, seguido de 10 minutos em *tilt* passivo a 70°. A análise da VFC foi realizada através do *software* Polar Precision 2.1 para aceder ao domínio do tempo e frequências, nomeadamente baixa frequência (LF 0,04-0,15Hz) e alta frequência (HF 0,15-0,45Hz), em ambos os momentos.

Principais resultados e conclusões: No domínio do tempo, em decúbito dorsal, o valor médio do RR foi de 1151 ± 154,1 ms e 1197 ± 102,7 ms em destreino e treino, respectivamente. Em *tilt* o valor médio do RR em destreino foi de 839 ± 116,3 ms e em treino de 936 ± 58,8 ms. Com excepção dos valores da média do intervalo RR e da FC, verificaram-se em decúbito dorsal diferenças para os seguintes parâmetros: desvio-padrão de todos os intervalos RR (SD); raiz quadrada média da diferença dos intervalos RR (rMSSD); e proporção de RR adjacentes que diferem mais de 50ms (pNN50) apresentando-se os valores em treino superiores ao destreino. No domínio das frequências, ambas as componentes espectrais de LF e HF apresentaram maior intensidade na fase de treino, contudo apenas HF apresentou diferenças com significado estatístico (p<0,05). Conclui-se que apesar de não haver alterações na FC de repouso, a fase de treino caracteriza-se pela maior área dos componentes espectrais LF e HF, com predomínio claro da banda

espectral de alta frequência, confirmado pelos parâmetros no domínio do tempo. Este resultados sugerem o predomínio do componente parassimpático, sem diminuição do componente simpático na regulação da frequência cardíaca, traduzindo uma maior variabilidade da frequência cardíaca na fase de treino.

Palavras-chave: variabilidade, sistema cardiovascular, frequência cardíaca.

eoliveira@fcdef.up.pt

ANÁLISE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA DE JOGO EM PRATICANTES DE FUTEBOL DA CATEGORIA JUVENIL.

Braghin, Renato¹; Marques, Pedro²

(1) *Universidade Estadual de Londrina, Brasil;* (2) *Faculdade de Motricidade Humana, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.*

Introdução e objetivos: O desporto juvenil tem assumido grandes proporções no panorama desportivo mundial. Estudar os níveis de intensidade do jogo de futebol através da frequência cardíaca em jogadores que cumprem diferentes funções nas suas equipas parece poder contribuir para a compreensão das respostas fisiológicas proporcionadas por esta modalidade, permitindo aos treinadores, preparadores físicos e outros técnicos, terem uma visão mais pormenorizada para a planificação do treino e do desenvolvimento harmonioso do binómio ser humano-atleta. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo verificar as respostas da frequência cardíaca durante um jogo oficial de futebol.

Material e métodos: Para o desenvolvimento do estudo utilizou-se uma amostra de 10 atletas da categoria juvenil do Londrina Junior Team (16,44 ± 0,53 anos). Os dados foram coletados durante a realização de um jogo oficial da V Copa Lourival Cruz, através da utilização de cardiofrequencímetros modelo Polar Vantage NV, sendo os batimentos cardíacos gravados a cada 5 segundos. Para análise foi calculada a frequência cardíaca média de cada parte (duas) do jogo e do tempo total, para uma melhor compreensão e interpretação dos resultados encontrados durante a partida. Para a análise estatística foi utilizado o método descritivo (programa *Statistic for Windows 6.0*).

Principais resultados e conclusões: No final do estudo, considerando os resultados, foram formuladas as seguintes conclusões: a frequência cardíaca média de todos os jogadores durante o tempo total de jogo foi de 171 batimentos por minuto; a média da frequência cardíaca do 1º tempo foi maior, tanto na média geral como em todos os jogadores individualmente, o que nos permite concluir que as acções do 1º tempo foram mais intensas que as do 2º tempo; podemos ainda referir que o metabolismo aeróbio parece predominar na execução das acções do futebol nesta categoria.

Palavras-chave: futebol, frequência cardíaca, posições *versus* intensidade.

pedro_marques99@hotmail.com

O COMPORTAMENTO DA FREQUENCIA CARDIACA EN XIMNASIA

RÍTMICA EN FUNCIÓN DA MODALIDADE E DO APARATO.

Palmeiro, Elena S.; Arce, Marta Bobo

Instituto Nacional de Educación Física, Galicia, Espanha.

Introdução e objetivos: O análise das demandas específicas para unha especialidade deportiva constitúese nun dos obxetivos prioritarios no coñecemento desa especialidade. No ámbito da Ximnasia Rítmica (X.R.) os estudos prioritarios centraronse no análise da especialidade dende a perspectiva das exixencias técnicas e salvo raras excepcións o estudo das demandas funcionais non foi considerado determinante para os avances no adestramento. A resistencia, e en especial a resistencia aeróbica, non se considera unha cualidade demasiado útil en X.R. sobre todo fronte á importancia otorgada a cualidades como a flexibilidade ou a forza. Nós creemos que a resistencia é unha cualidade infravalorada neste deporte e que pode resultar un parámetro de gran capacidade informativa de cara ó deseño de liñas de intervención no adestramento. A frecuencia cardíaca (Fc) considérase xeralmente como un parámetro válido para definir o tipo de resistencia e as demandas enerxéticas determinantes nunha actividade deportiva. Tendo en conta todo isto imos intentar, utilizando como parámetro a Fc, atopar os seguintes obxetivos: (i) caracterizar as manifestacións da Resistencia presentes na execución de exercicios de competición da modalidade individual e de conxunto na X.R. determinando as súas diferencias; (ii) obter información sobre as demandas enerxéticas dos exercicios gimnásticos efectuados con diferentes aparatos e determinar as posibles diferencias

Material e métodos: A mostra estivo composta por 15 ximnastas pertencentes á especialidade de X. R. de todas elas participantes en competicións a nivel nacional e con máis de 15 horas de adestramento semanal. Estas ximnastas foron caracterizadas respecto a súa idade, estatura, peso e anos de práctica ximnástica. Para a consecución dos obxetivos realizáronse as seguintes valoracións: valoración da *frecuencia cardíaca de reposo*, valoración da *frecuencia cardíaca máxima*, *control da frecuencia cardíaca* acadada polas 15 ximnastas no *tránsito da totalidade do exercicio de competición na modalidade de conxunto* (executados con diferentes aparatos), *control da frecuencia cardíaca* acadada polas 15 ximnastas anteriores pero *no tránsito da totalidade de os seus exercicios de competición na modalidade individual* (abarcando os 5 aparatos de competición e as mans libres).

Principais resultados e conclusións: Os resultados acadados demostran picos moi elevados de frecuencia cardíaca no tránsito dos exercicios das ximnastas (Fc. Máxima superior a 210 pulsacións nalgunhas ximnastas e a media por enriba de 190 pulsacións por minuto). Os resultados foron moi similares na mesma ximnasta independentemente da modalidade executada. Os picos máis elevados alcánzanse a partir do primeiro minuto do exercicio nas ximnastas de conxunto e a partir dos primeiros 45 segundos nas ximnastas individuais independentemente do tipo de aparato utilizado. A recuperación dos exercicios é rápida estando a Fc cercana ás 120 pulsacións ó minuto de rematado o exercicio.

Conclusiones: (1) O estudo da frecuencia cardíaca parece suxerir esforzos de carácter anaeróbico láctico e aláctico nos exercicios realizados polas ximnastas; (2) non se aprecian diferencias no comportamento da frecuencia cardíaca entre a modalidade de conxunto e a modalidade individual a pesares das diferentes duracións; (3) non se aprecian diferencias no comportamento da frecuencia cardíaca na modalidade individual nos exercicios executados con aparatos diferentes.

Palavras-chave: ginástica rítmica, frequência cardíaca.

elesi@udc.es

SOMATOTIPO DA SELEÇÃO BRASILEIRA DE VOLEIBOL CATEGORIA INFANTO-JUVENIL, CAMPEÃ MUNDIAL 2003.

Rocha, Marcos A.; Leite, Richard D.; Souza, Fernanda J.; Cirillo, Everton L.R.

Universidade Estadual de Londrina, Ministério do Esporte/SNEAR, CENESP-UEL, Brasil.

Introdução e objetivos: Os resultados alcançados em mundiais pelas equipas brasileiras de vôlei infanto-juvenis masculinas têm se mostrado surpreendentes, conquistando seis títulos mundiais desde 1992 até 2003, estabelecendo assim uma tradição da escola brasileira de voleibol para a categoria. Neste sentido parece ser de extrema importância o conhecimento da estrutura física destes jogadores, já que autores renomados afirmam que a relação estrutura e função estão diretamente relacionados ao sucesso esportivo. Sendo assim o presente estudo tem como objetivo determinar o somatotipo da seleção brasileira de voleibol masculina infanto-juvenil campeã mundial no ano de 2003, e também verificar as diferenças somatotípicas existentes entre as funções técnico-táticas dos jogadores.

Material e métodos: As avaliações foram realizadas em 13 jogadores (6 pontas, 4 meios de rede, 2 levantadores e 1 líbero). Para a realização do estudo utilizou-se a metodologia do somatotipo antropométrico proposto por Heath & Carter.

Principais resultados e conclusões: Os resultados apresentados do grupo para endomorfia, mesomorfia e ectomorfia foram (2.24, 3.38, 4.19) com SSI de 5.98, caracterizando o grupo como meso-ectomorfo. Já os valores por função técnico-tática são (2.42, 3.14, 4.37) para os pontas; (2.08, 3.45, 4.28) para os meios de rede; (1.98, 3.17, 4.16) para os levantadores e (2.26, 4.87, 2.72) para o líbero. Com exceção do líbero, que teve como característica ecto-mesomorfia, todos apresentaram a mesma característica do grupo. Tais valores quando comparados com as seleções brasileiras infanto-juvenil e juvenil de 1995 (Rocha et al. 1996) permitem verificar que não existem diferenças entre os grupos. Isto demonstra uma tendência que vem ocorrendo ao longo dos anos. No entanto com o surgimento do líbero, com a implantação das novas regras ocorridas em 1998, este novo jogador, com sua função específica de atuação somente na defesa, exigiu qualidades diferenciadas, nas quais não existe necessidade de estatura elevada como acontece para as outras funções. Neste sentido, considerando o resultado da equipa campeã mundial em 2003, sugere-se a utilização dos resultados como referência para futuros estudos comparativos, atentando para a função do jogador líbero como diferencial.

Palavras-chave: voleibol, somatotipo, infanto-juvenil.

rocha@uel.br

MASSA ÓSSEA EM GINASTAS AO LONGO DA ÉPOCA DESPORTIVA.

Silva, Maria Raquel^{1,2}; Lebre, Eunice¹; Vaz de Almeida,

Maria Daniel²

(1) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física,

(2) Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação;

Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objetivos: A prática de exercício físico é aconselhada na prevenção da perda de massa óssea associada à idade e à menopausa. No entanto permanece por esclarecer o efeito desta variável em atletas de competição, antes de se atingir o pico de massa óssea, e de acordo com diferentes modalidades desportivas. Para estudar este efeito foi desenhado um estudo de natureza longitudinal, no qual foi utilizado o *Sahara Clinical Bone Sonometer*, que estima a densidade mineral óssea no calcâneo pela passagem de ondas de som (não audíveis) de alta frequência através deste osso. Os propósitos deste estudo são: (i) avaliar o efeito do exercício físico na massa óssea em 51 adolescentes caucasóides do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 8 e os 20 anos, para desta forma compará-lo por diferentes modalidades (Ginástica Rítmica e Ginástica Artística Feminina); e (ii) quantificar de forma longitudinal a taxa de incremento da massa óssea, ao longo da época desportiva.

Material e métodos: A metodologia utilizada reporta-se à aplicação de um inquérito de administração indirecta, através do qual foram colhidos dados sócio-demográficos, história clínica e ginecológica, comportamentais e antropométricos. A massa óssea foi estimada em 3 medições consecutivas e avaliada por ultra-sons. A densitometria óssea no calcâneo por ultra-som é considerada um método rápido, de baixo custo e não invasivo. Os parâmetros avaliados foram o SOS, o BUA e a combinação destes dois valores para obter o QUI. O valor de QUI/Stiffness obtido foi convertido em Densidade Mineral Óssea Estimada (g/cm^2).

Principais resultados e conclusões: Os resultados preliminares indicam que os valores de SOS, BUA e QUI variam no início e no fim da época desportiva, mas que não existem diferenças significativas na massa óssea entre as atletas de Ginástica Rítmica e as de Ginástica Artística Feminina.

Palavras-chave: massa óssea, ginastas, estudo longitudinal.

mraquelsilva@hotmail.com

ESTUDO LONGITUDINAL DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE GINASTAS DE COMPETIÇÃO.

Silva, Maria Raquel^{1,2}; Lebre, Eunice¹; Vaz de Almeida, Maria Daniel²

(1) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física,

(2) Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação;

Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objetivos: As ginastas tendem a exibir corpos delgados e de reduzido peso, uma vez que é uma das exigências da modalidade. Em competição, a perfeição técnica e a graciosidade são dois dos aspectos importantes para o sucesso. A impressão causada às juizes é extremamente importante, sendo apenas possível às ginastas mais talentosas e elegantes obter os melhores resultados. Este estudo tem como principal objectivo avaliar, ao longo da época desportiva, a composição corporal em jovens atletas praticantes de ginástica rítmica e de ginástica

artística feminina (n=44), com idades compreendidas entre os 7 e os 20 anos.

Material e métodos: A metodologia utilizada baseia-se na caracterização do treino e da história clínica e ginecológica, e na avaliação da composição corporal. A composição corporal foi avaliada por antropometria com medição do peso, estatura, perímetros e pregas cutâneas e por impedância bioeléctrica.

Principais resultados e conclusões: Os resultados preliminares revelam que as ginastas apresentam valores de massa magra mais elevados e de massa gorda mais reduzidos no período competitivo (12% e 88%, respectivamente), relativamente ao início e ao fim da época desportiva. Por outro lado, os valores de massa gorda encontrados ao longo do tempo são inferiores aos recomendados para indivíduos do mesmo escalão etário, tendo-se ainda verificado um atraso na idade da menarca e perturbações no normal funcionamento do ciclo menstrual.

Palavras-chave: antropometria, impedância bioeléctrica, ginastas.

mraquelsilva@hotmail.com

AS PRESSÕES EM VOLTA DO PESO CORPORAL EM GINÁSTICA ARTÍSTICA FEMININA.

Pinheiro, Cláudia; Rodrigues, Vasco
Instituto Superior da Maia, Portugal.

Introdução e objectivos: Nos dias de hoje a ginástica artística feminina é marcada pela existência de elementos acrobáticos e gímnicos com um grau de complexidade e dificuldade muito elevados. Tal situação leva a que se procurem ginastas não só de baixa estatura, mas em particular ginastas magras, pois raparigas pequenas e magras mais facilmente executam os complexos e difíceis elementos acrobáticos e gímnicos. Tais exigências fazem com que, no contexto gímnico, se atribua uma elevada importância ao peso corporal das ginastas. Desde muito cedo, e através de um controlo permanente do peso corporal efectuado na maioria das vezes pelos treinadores, as ginastas são pressionadas a manterem ou reduzirem o seu peso. Porém, as excessivas preocupações com o peso podem resultar em distúrbios alimentares graves, como são os casos de anorexia nervosa e bulimia. Com base neste pressuposto foi nosso propósito neste estudo averiguar acerca do modo como ex-ginastas portuguesas que representaram o país a nível europeu, mundial e olímpico geriram, durante as suas carreiras desportivas, as questões relacionadas com o peso corporal e seu controlo.

Material e métodos: A amostra foi composta por ex-ginastas portuguesas que ao longo das suas carreiras desportivas participaram em campeonatos da Europa, campeonatos do mundo e jogos olímpicos. O instrumento utilizado para a recolha de informação foi a entrevista semi-estruturada. Para a realização da entrevista foi elaborado, previamente, um guião, o qual serviu fundamentalmente para que entrevistado e entrevistador não se afastassem dos objectivos do trabalho. Não foram, porém, ignoradas informações adicionais, consideradas relevantes para o trabalho, que algumas das ex-ginastas entrevistadas puderam fornecer. As ex-ginastas foram inicialmente contactadas para averiguar acerca da sua disponibilidade para a realização das entrevistas. A todas foi garantido o total anonimato e

confidencialidade. Após o seu consentimento foram realizadas as entrevistas de acordo com a disponibilidade de ambas as partes. As entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas. As categorias de análise foram definidas à posteriori, isto é, a sua elaboração não foi orientada por qualquer pressuposto teórico (Vala, 1986). As informações obtidas foram agrupadas em 3 categorias temáticas: controlo do peso; reacções dos treinadores; estratégias adoptadas pelas ex-ginastas para lidarem com o controlo efectuado.

Principais resultados e conclusões: Todas as entrevistadas referiram ter sido submetidas, ao longo das suas carreiras desportivas, a um controlo corporal semanal e diário efectuado pelos seus treinadores durante os treinos. Para além do controlo efectuado directamente pelos treinadores, algumas entrevistadas referiram que esse controlo era também efectuado por intermédio dos progenitores. Através de conversas com os progenitores, os treinadores procuravam garantir que fossem seguidas determinadas restrições alimentares. Relativamente às reacções manifestadas pelos treinadores quando as ex-ginastas não apresentavam o peso pretendido foram indicadas: aumento da intensidade do treino; não poderem jantar ou almoçar; ameaça de não participação em determinada competição. No que respeita às estratégias adoptadas pelas ex-ginastas para lidarem com as questões do controlo do peso, as entrevistadas referiram: retirar o máximo de roupa no momento da pesagem; esconder comida ou comer às escondidas. Em conclusão: Distúrbios alimentares como anorexia nervosa e bulimia não foram relatados pelas ex-ginastas entrevistadas. Contudo, verificou-se ter existido ao longo das suas carreiras desportivas uma grande pressão sobre o seu peso corporal. Tal pressão terá contribuído para que algumas das ex-ginastas entrevistadas tenham desenvolvido preconceitos em relação aos seus corpos.

Palavras-chave: ginástica artística feminina, peso corporal, controlo.

claudiapinheiro@netcabo.pt

COMPOSIÇÃO CORPORAL E PERFIL ANTROPOMÉTRICO DE GINASTAS MASCULINOS: INFLUÊNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO SOBRE A ADIPOSIDADE.

Rogatto, Gustavo P.; Valim-Rogatto, Priscila C.
Laboratório de Investigação e Estudos sobre Metabolismo e Exercício Físico, FEF – UFMT, Brasil.

Introdução e objectivos: A participação em programas de treinamento físico pode resultar em modificações dos componentes corporais, promovendo aumento da massa muscular e redução de tecido adiposo. Contudo, ao mesmo tempo em que tais adaptações são observadas, como efeitos esperados da maior exigência muscular e metabólica, alguns desvios de comportamento podem gerar respostas negativas para a performance e a saúde do indivíduo. Um ponto extremo desta afirmação é baseado no exemplo de uma ginasta escandinava que em 1982 morreu de anorexia. Este tipo de incidente pode ser mais frequente do que se imagina, uma vez que grande parcela das mortes de atletas pode não ter sido associada ao fato da excessiva preocupação com a massa. Particularmente em esportes onde as categorias são feitas em função do peso corporal, o uso

de recursos para a manutenção ou redução da massa é frequentemente observado. Desta forma, manipula-se a ingestão calórica, a quantidade de sal da dieta, e em alguns casos faz-se uso de medicamentos diuréticos, ou até mesmo da suspensão da ingestão hídrica pré-competição (como no fisiculturismo ou no judô). A utilização de manobras de restrição calórica na dieta e/ou aumento do gasto energético pela prática de exercícios físicos pode ser feita pelos técnicos, que conduzem os treinamentos de crianças e adolescentes. Na ginástica artística esta preocupação se deve ao fato do acúmulo excessivo de gordura corporal representar um "peso extra" a ser suportado pelo atleta durante a competição. Contudo, níveis de percentual de gordura corporal muito reduzidos podem resultar em prejuízos para a saúde, principalmente quando se trata de uma população em fase de crescimento e desenvolvimento. O objetivo do atual estudo foi comparar características antropométricas e de composição corporal de jovens praticantes de ginástica artística (GA) com indivíduos da mesma faixa etária, não participantes de programas sistematizados de treinamento.

Material e métodos: Para tal, 16 meninos foram distribuídos em dois grupos, de acordo com a participação em programas de treinamento: controle (GC: meninos que não participavam de programas de treinamento em GA) e ginastas (GG: meninos que integravam programas de treinamento em GA). Os voluntários foram submetidos a testes para avaliação da massa, estatura, índice de massa corporal (IMC), circunferência de braço, dobras cutâneas (tricipital, abdominal e subescapular) e áreas muscular (AMB) e total do braço (ATB). A análise estatística foi feita por teste t de Student para amostras independentes ($p < 0,05$).

Principais resultados e conclusões: O grupo de ginastas apresentou valores de massa (GC: $48,4 \pm 2,9$; GG: $41,9 \pm 7,9$ Kg), IMC (GC: $19,8 \pm 1,1$; GG: $17,8 \pm 1,4$ Kg/m²), massa adiposa (GC: $9,3 \pm 2,5$; GG: $4,8 \pm 1,4$ Kg) e percentual de gordura (GC: $19,3 \pm 5,3$; GG: $11,8 \pm 3,6$ %) significativamente menores que os do grupo controle. Não foram observadas diferenças significativas quando foram comparados os parâmetros referentes à quantidade de massa muscular (massa corporal magra, AMB, circunferência magra do braço) dos dois grupos. Os resultados nos permitem concluir que as modificações antropométricas decorrentes da participação em programas de treinamento em GA estão relacionadas com alterações da adiposidade corporal e não do conteúdo muscular em meninos com idade pré-púbere.

Palavras-chave: adiposidade, composição corporal, ginástica artística.

grogatto@hotmail.com

MODIFICAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL APÓS TREINAMENTO COM PESOS E SUPLEMENTAÇÃO COM CREATINA.

Cyrino, Edilson; Trindade, Michele; Altinari, Leandro; Schiavoni, Durcelina; Romanzini, Marcelo; Gobbo, Luis
Universidade Estadual de Londrina, Paraná, Brasil.

Introdução e objetivos: Considerando que a suplementação de creatina, aparentemente, pode aumentar a resistência dos músculos à fadiga, é possível que durante o treinamento com pesos os praticantes consigam suportar uma sobrecarga mais intensa,

o que poderia resultar em maior estímulo para diversas respostas adaptativas, tais como ganhos de força, resistência, potência e massa muscular. Assim, o objetivo do presente estudo foi analisar os possíveis efeitos da suplementação de creatina e do treinamento com pesos sobre os componentes da composição corporal.

Material e métodos: Cinquenta e seis indivíduos saudáveis, do sexo masculino, após serem acompanhados por 19 semanas, foram divididos em quatro grupos, dos quais dois foram submetidos à prática regular de treinamento com pesos por oito semanas (duas programações, quatro sessões semanais, nove exercícios/sessão, quatro séries de 8-12 repetições máximas), associada à suplementação de creatina (CRT, $n = 14$, idade = $22,4 \pm 2,8$ anos) ou placebo (PLT, $n = 14$, idade = $23,2 \pm 2,3$ anos). O restante dos sujeitos compôs o grupo controle, que se manteve sem qualquer envolvimento com programas regulares de exercícios físicos, contudo, consumindo creatina (CRC, $n = 14$, idade = $23,9 \pm 2,5$ anos) ou placebo (PLC, $n = 14$, idade = $24,1 \pm 3,0$ anos). A suplementação de creatina ou placebo (maltodextrina) foi consumida em quatro doses de 5 g/dia durante os cinco primeiros dias (20 g/dia). A partir daí, uma única dose de 3 g/dia foi ingerida nos 51 dias subsequentes. A composição corporal foi determinada por absorptometria radiológica de dupla energia (DEXA), com a água corporal total (ACT) sendo estimada por bioimpedância.

Principais resultados e conclusões: Aumentos significantes ($P < 0,05$) foram encontrados na massa livre de gordura (CRT = $+2,9$ kg; CRC = $+2,3$ kg e PLT = $+1,3$ kg). O incremento verificado na água corporal total foi associado significativamente com o aumento da massa livre de gordura somente no grupo CRT ($r_2 = 0,78$, $P < 0,05$). Os resultados sugerem que a suplementação de creatina, associada ao treinamento com pesos pode potencializar os ganhos de massa muscular. Além disso, a baixa correlação encontrada entre o aumento da massa livre de gordura e de ACT ($r_2 = 0,20$) no grupo CRT fortalece os indícios de que a suplementação de creatina pode estimular o aumento da síntese de proteína miofibrilar em indivíduos fisicamente ativos.

Palavras-chave: creatina, treinamento com pesos, composição corporal.

emcyrino@uel.br

ANÁLISE DA MATUREZA SEXUAL E DO CRESCIMENTO ESTADUAL EM PRATICANTES DE GINÁSTICA ARTÍSTICA.

Manfredini, Bianca; Oliva, João Carlos¹; Araújo, Carlos²
(1)Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil; Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objetivos: Em face das preocupações já antigas acerca dos efeitos do treino intensivo dos ginastas, este trabalho teve como objetivo principal investigar o nível de maturação sexual e do crescimento em estatura de crianças praticantes de Ginástica Artística através de uma comparação com um grupo de crianças não-atletas.

Material e métodos: A amostra foi constituída de 16 ginastas masculinos e 18 ginastas femininos, que treinam pelo menos 3

horas diárias. O grupo de não-atletas foi composto por 12 indivíduos do sexo masculino e 11 do feminino que não praticam treinamento sistemático em nenhuma modalidade desportiva. As idades de todos os indivíduos (atletas e não atletas) situam-se entre 7 e 10 anos e os dados foram recolhidos em dois anos (2002 e 2003). A estatura foi medida utilizando um estadiómetro manual e a maturação sexual avaliada através do teste de Tanner, que determina o grau de desenvolvimento das características sexuais secundárias: mamas, para as meninas; genitália, para os meninos, e pêlos pubianos para ambos os sexos. O método utilizado foi o da auto-avaliação, conforme descrito por Matsudo e Matsudo (1991). Os resultados são apresentados de forma descritiva como média, desvio padrão e percentuais, e para a análise inferencial, foi utilizado o teste t de student, para amostras independentes e para amostras repetidas, e o teste Q-quadrado, através do software SPSS for Windows (versão 10.0). **Principais resultados e conclusões:** Os resultados encontrados demonstraram que, nos dois sexos, os ginastas possuem uma estatura significativamente menor que os não-atletas. Além disso, a diferença da estatura de um ano para o outro também foi estatisticamente significativa. Em relação à maturação sexual, houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, na genitália para os meninos e nas mamas para as meninas, cujo resultado apontou um nível maturacional superior para o grupo dos não-atletas. Os resultados permitiram-nos concluir que os ginastas apresentam estaturas inferiores, porém, o crescimento ocorre de maneira semelhante aos seus pares não-atletas, e que esta diferença estatural pode estar associada aos aspectos maturacionais.

Palavras-chave: ginastas, maturação sexual, estatura.

caraujo@fcddef.up.pt

A DIMENSÃO DE UM MITO NO BRASIL: A GINÁSTICA ARTÍSTICA E O POTENCIAL DE CRESCIMENTO EM ESTATURA.

Ferreira Filho, R. A.¹; Nunomura, M.²

(1) Faculdade de Educação Física, Universidade Presbiteriana Mackenzie; (2) Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo; Brasil.

Introdução e objetivos: Estudos afins têm demonstrado certa preocupação com o possível comprometimento do potencial de crescimento em estatura das candidatas a prática da ginástica artística (GA) de alto nível (Pereira e Araujo, 1993; Leglise, 1998; Caine et al., 2001; Daly et al., 2002; Malina, 2002). Os mesmos autores têm evidenciado que a baixa estatura das ginastas está relacionada principalmente com a hereditariedade genética e critérios rígidos de seleção para o alto nível na modalidade. Nenhuma outra modalidade tem sido tão estigmatizada quanto a GA, já que poucas pessoas questionam se o basquete ou vôlei levam à estatura elevada ou se a natalidade aumenta a envergadura, pois há evidências científicas que comprovam que há um somatório de fatores e predisposição natural (Bompa, 2002; Malina, 2002). Apesar disto, no Brasil, a dimensão do mito leva pais a proibirem suas filhas de praticarem ginástica artística, pois acreditam que possa comprometer a estatura da criança. Certas afirmações médicas de que a prática da ginástica artística prejudica o crescimento estatural tam-

bém é fato vivenciado por muitos professores e técnicos brasileiros, o que corrobora com o mito em nosso país. O estudo tem por objetivo investigar a opinião dos ingressantes em 2004, nos cursos de Educação Física e de Esporte sobre o mito da "Influência da prática da ginástica artística no potencial de crescimento em estatura das crianças".

Material e métodos: A pesquisa foi realizada em três universidades privadas do Estado de São Paulo, com 160 (cento e sessenta) graduandos do primeiro semestre de Educação Física e de Esporte que responderam a seguinte questão: *Você acredita que a prática da ginástica artística possa interferir no potencial de crescimento em estatura das crianças?* A amostra da pesquisa foi configurada de forma intencional e a análise dos dados foi realizada através de cálculo percentual.

Principais resultados e conclusões: Do total de entrevistados, (89) 55,62% acreditam que a GA interfere no potencial de crescimento em estatura, (22) 13,75% não têm certeza da interferência e (49) 30,62% não acreditam que a GA interfira no potencial de crescimento em estatura. Os resultados revelam que no Brasil um número significativo de futuros profissionais de Educação Física e de Esporte acredita que a GA prejudica o crescimento estatural da criança. Determinados mitos gerados na sociedade muitas vezes persistem, tornando-se uma verdade empírica e de domínio público. No caso da GA, os dados reforçam a repercussão deste mito e nos direcionam para a produção de conhecimento que venha esclarecer o equívoco ora instalado.

Palavras-chave: crescimento estatural, ginástica artística, jovens atletas.

raul.alves.filho@terra.com.br

COMPARAÇÃO DA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM PRATICANTES DE GINÁSTICA ARTÍSTICA MASCULINA E FEMININA NOS ANOS DE 2002 E 2003.

Oliva, J. C.¹; Araújo, C.M.R.²; Braz, W.¹; Oliva, R. S.¹; Botelho, M.²; Galeazzi, M.M.¹

(1) Escola Superior de Educação Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil; (2) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objetivos: A massa óssea é o resultado do equilíbrio entre a quantidade máxima de tecido ósseo alcançado durante a vida (pico) e a perda óssea associada a eventos fisiológicos ou patológicos. A puberdade é o período crucial para a aquisição do pico de massa óssea, pois é nesta fase que as diferenças em relação ao sexo do indivíduo são acentuadas. Sendo os praticantes da ginástica artística sujeitos a esforços de intensidade e duração elevados, não só durante a infância, mas também durante o período pubertário, resolvemos debruçar-nos sobre este grupo de atletas. **Objetivos:** 1) Caracterizar os praticantes de ginástica artística, comparando o seu desenvolvimento com indivíduos não praticantes, e verificando a existência, ou não, de alterações ao nível da massa óssea; e 2) comparar atletas e não atletas ao nível da maturação óssea, sexual e sistemática. **Material e métodos:** A amostra foi composta de 35 ginastas masculinos e 35 ginastas femininos, todos federados com no mínimo 3 anos de treinamento e o volume de treino de pelo menos

3 horas diárias, durante 5 dias da semana, com classificação no índice de maturação sexual de Tanner 1, 2 e 3. O grupo controlo foi composto por 30 meninos e 31 meninas que não têm um treino específico em nenhuma modalidade, e todos classificados no índice de Tanner 1, 2 e 3 com idades semelhantes. O exame de densitometria óssea foi efectuado em sistema DEXA (LUNAR DPX IQ).

Principais resultados e conclusões: (i) Observamos que na média da DMO dos segmentos dos atletas e do grupo controlo não existe uma diferença estatisticamente significativa ($P > 0,05$) entre os dois grupos em nenhum dos segmentos analisados (Ginastas masc.: média total dos segmentos 0,917 e DP 0,071; Não atletas: média total dos segmentos 0,116 e DP 0,098; Ginastas fem.: média 0,947 e DP 0,081; Não atletas: média 0,860 e DP 0,062); (ii) A comparação DMO e % de gordura por região dos atletas masculinos com o grupo controlo, não mostrou uma diferença estatisticamente significativa nos segmentos analisados (Exemplos: membros superiores - 0,682/0,636, membros inferiores - 0,876/0,893, coluna - 0,785/0,779); (iii) A comparação DMO e % de gordura por região das atletas femininas com o grupo controlo, mostrou uma diferença estatisticamente significativa para $P < 0,05$ em todos os segmentos analisados (Exemplos: membros superiores - 0,708/0,617, membros inferiores - 0,944/0,812, coluna - 0,844/0,735). Em conclusão, observando os dados colectados, constatamos em relação a DMO que o grupo feminino obteve uma diferença estatisticamente significativa em todos os segmentos analisados, enquanto o grupo masculino não obteve diferença em nenhum segmento comparativamente com o grupo controlo. Cabe ressaltar que em nenhum dos casos houve, por parte do grupo controlo, uma diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) mais alta que o grupo dos atletas, reafirmando a importância do desporto nessa fase do crescimento. Também percebemos que o controlo de outros factores, como por exemplo a alimentação, o nível de actividade diária e o nível social poderiam justificar o não aparecimento de diferença entre a DMO dos ginastas masculinos e o grupo controlo.

Palavras-chave: ginástica artística; densidade mineral óssea; maturação sexual.

caraujo@fcdef.up.pt

EFEITOS DE SEIS MESES DE NATAÇÃO DE ALTA INTENSIDADE SOBRE A COMPOSIÇÃO CORPORAL E A DENSIDADE MINERAL ÓSSEA DE IDOSAS MENSURADAS PELO DXA.

Kemper, Carlos; Oliveira, Ricardo; Rosário, Wagner; França, Nanci

Universidade Católica de Brasília; Universidade Paulista, Campus Brasília; Brasil.

Introdução e objectivos: O envelhecimento é um processo lento, progressivo e inevitável, caracterizado pela diminuição da actividade fisiológica e de adaptação ao meio externo, proporcionando acúmulo de gordura, diminuição da massa magra e da densidade mineral óssea (DMO). Por outro lado, os exercícios contra resistência de alta intensidade e a prática da natação atuam impondo estímulos mecânicos aos ossos e podem estar associados à melhora da DMO em idosos. Porém o nível de intensidade

de desses exercícios e a duração do treinamento ainda são questionáveis. Dessa forma, o objetivo desse estudo foi verificar os efeitos de seis meses de natação de alta intensidade (90% da frequência cardíaca máxima) sobre a composição corporal (% de gordura, massa gorda e massa magra) e sobre a densidade mineral óssea (DMO) de idosas.

Material e métodos: A amostra do estudo foi composta por 13 voluntários, do sexo feminino, com idade entre 58 e 73 anos, residentes no Distrito Federal e participantes do Projeto Geração de Ouro da Universidade Católica de Brasília. O programa de treinamento consistiu de três sessões semanais com uma hora de duração cada, durante um período de seis meses. A composição corporal e a densidade mineral óssea (sítios L2-L4 e trocânter) foram mensuradas antes e após o treinamento, com o uso da Absorciometria Radiológica de Dupla Energia (DXA). Os resultados foram analisados estatisticamente através do teste "t" Student, pareado, e o nível de significância estabelecido foi de $p \leq 0,05$.

Principais resultados e conclusões: Os resultados encontrados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa nas médias da DMO, tanto no sítio Trocânter (pré 0,778 \pm 0,152 e pós 0,791 \pm 0,161) como no sítio L2-L4 (pré 0,940 \pm 0,188 e pós 0,946 \pm 0,178). Entretanto, foram observadas diferenças significantes entre o pré e pós-treinamento nas médias da massa magra (pré 36,12 \pm 6,33 e pós 36,78 \pm 6,36), na massa gorda (pré 25,68 \pm 9,00 e pós 24,80 \pm 9,23) e no percentual de gordura (pré 40,82 \pm 5,51 e pós 39,42 \pm 5,91). Portanto, conclui-se que seis meses de treinamento não foi tempo suficiente para provocar uma diferença significativa na DMO dos sítios estudados. No entanto, foi suficiente para um aumento na massa magra e uma perda significativa no percentual de gordura e no peso gordo.

Palavras-chave: natação, composição corporal, idosas.

carkemper@yahoo.com.br

CORRELAÇÃO ENTRE APTIDÃO MÚSCULO-ESQUELÉTICA E DENSIDADE MINERAL ÓSSEA EM ADULTOS JOVENS: UM ESTUDO PILOTO.

Fonseca, Romulo; França, Nanci

Universidade Católica de Brasília, Brasil.

Introdução e objectivos: A aptidão músculo-esquelética é universalmente reconhecida como de grande importância na aptidão física relacionada à saúde, destacando-se três componentes de particular interesse: a força, a resistência muscular e a flexibilidade (Guedes e Guedes, 1995). Aproximadamente 60% do risco de osteoporose pode ser explicado pela soma do mineral ósseo adquirido durante a juventude (Bachrach et al., 1999). Torna-se importante a realização de estudos que detectem quais factores modificáveis podem alterar significativamente a aquisição do mineral ósseo durante a juventude, para que os riscos do surgimento da osteoporose no futuro sejam diminuídos. Foi objetivo deste estudo correlacionar a aptidão músculo-esquelética e a densidade mineral óssea (DMO) de adultos jovens.

Material e métodos: Foram avaliados 5 homens (idade: 18,6 \pm 0,89 anos; peso corporal: 68,6 \pm 11,87 kg; estatura: 173 \pm 3,81 cm) e 3 mulheres (idade: 18 \pm 1,0 anos; peso corporal: 56 \pm 13,45 kg; estatura: 162,67 \pm 13,61 cm). Avaliou-se a

aptidão musculo-esquelética através dos testes de flexibilidade (teste de sentar e alcançar - cm), força/resistência muscular abdominal (teste de repetições máximas de abdominal) e de membros superiores (teste de repetições máximas de flexão/extensão de braços), conforme descrito por Guedes e Guedes (1997). A densitometria óssea foi feita no aparelho da marca Lunar, modelo DPX-IQ. As regiões avaliadas foram: coluna lombar (L2-L4), fêmur (colo do fêmur e quadril total) e corpo inteiro. A densidade mineral óssea aparente (DMOA) foi determinada pelas fórmulas propostas por Katzman et al. (1991) e Carter et al. (1992), sendo Conteúdo Mineral Ósseo (CMO) ÷ (área)² para colo do fêmur; CMO ÷ (área)1,5 para a coluna lombar e CMO ÷ (altura - cm) para o corpo inteiro. A DMOA é utilizada para diminuir as inconsistências nas mensurações que podem ser resultado das mudanças volumétricas do osso durante o crescimento. Foi utilizado a correlação de Spearman's ($p \leq 0,05$).

Principais resultados e conclusões: Não foi encontrada nenhuma correlação significativa entre as variáveis para o sexo masculino. Porém, para o sexo feminino foi encontrada uma correlação negativa de alta magnitude entre a flexibilidade e a DMOA do fêmur ($r = -1,0$; $p < 0,01$) e entre a força muscular abdominal e a DMO da coluna ($r = -1,0$; $p < 0,01$). Ao analisar todo o grupo foi encontrada uma correlação negativa de alta magnitude entre a DMO da coluna e a força muscular de membros superiores ($r = -0,71$; $p = 0,48$). Em conclusão: Apesar do baixo número de participantes, por ser um estudo piloto, foi encontrada uma correlação negativa de alta magnitude entre a flexibilidade e a DMOA do fêmur e a força muscular abdominal e a DMO da coluna para o sexo feminino, e DMO da coluna e a força muscular de membros superiores para todo o grupo. Porém, há necessidade de um estudo com um maior número de participantes para obtenção de resultados mais consistentes.

Palavras-chave: aptidão física, densidade mineral óssea, densitometria.

romestrado@terra.com.br

ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL INDUZIDAS PELA ADOÇÃO DE PROGRAMAS NUTRICIONAL E DE TREINAMENTO EM ATLETAS DE NADO SINCRONIZADO.

Oliveira, Fátima; Vigário, Patrícia; Vieira, Renata
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução e objectivos: A associação de programas de treinamento e nutricional é uma prática comumente utilizada no meio esportivo objetivando a manutenção ou a redução ponderal e, conseqüentemente, melhores desempenhos em competições. Objetivo: Verificar possíveis alterações na composição corporal de atletas de nado sincronizado decorrentes da adoção de programas de treinamento e nutricional.

Material e métodos: Foi realizado um estudo longitudinal com 11 atletas da seleção brasileira de nado sincronizado de 2004 ($17 \pm 1,34$ anos; $163,6 \pm 3,7$ cm; $55,9 \pm 5,8$ kg). A composição corporal foi estimada utilizando o método antropométrico, onde foram realizadas as seguintes medidas: espessura de 09 dobras cutâneas (CESCORF - mm), 06 perímetros corporais (CARDIOMED - cm), 03 diâmetros ósseos (CARDIOMED -

cm), massa corporal total (MCT - balança - kg) e estatura (estadiômetro - cm). A partir das medidas foram calculados e analisados os seguintes parâmetros: somatório de 09 dobras cutâneas (ΣDC - mm), massa corporal magra (MCM - kg), massa muscular (MM - kg), percentual de gordura (%G) e somatotipo. As atletas foram submetidas a um programa de treinamento com estímulos de capacidade aeróbia e anaeróbia (7 horas/dia; 6 dias/semana) e a um programa nutricional, sendo a dieta baseada inicialmente em torno de 2500 calorias/dia. A reavaliação da composição corporal foi dada três meses após o início da adoção dos programas de treinamento e nutricional. O tratamento estatístico foi realizado no programa Excel (9.0, 2000).

Principais resultados e conclusões: Um total de 45,4% das atletas apresentou aumento na MCT. Entretanto, ao realizar a análise fracionada e qualitativa da MCT, foi observado que essas atletas obtiveram um aumento de MCM, sobretudo de MM e, à exceção de 01 atleta, também foi observada uma diminuição no %G. A mesma análise foi considerada para o total, que apresentou diminuição na MCT (54,5%) e foram obtidos resultados semelhantes. Somente uma atleta não apresentou redução no ΣDC e no %G, porém foi evidenciado um aumento de MM em todo o grupo. Apesar da redução do %G ($20,5 \pm 2,5\%$), este ainda se encontra acima do previsto para a modalidade (10 a 18%). O somatotipo médio do grupo que, na primeira avaliação, foi classificado como endomorfo-mesomorfo (5 - 4 - 3), foi classificado na reavaliação como mesoendomorfo (4 - 4 - 3), reafirmando uma redução no componente relativo à gordura. Em conclusão: Os resultados obtidos traduzem a eficácia dos programas adotados, na medida em que o grupo apresentou redução dos parâmetros relativos à gordura corporal e aumento dos parâmetros relativos à massa magra. Com a continuidade das intervenções, espera-se respostas adaptativas progressivas, de modo a se obter melhores desempenhos em competições, resguardando, naturalmente, os padrões saudáveis de composição corporal dessas jovens atletas.

Palavras-chave: gordura corporal, somatotipo, atletas.

Agradecimentos: CBDA, FAPERJ, FUJB.

palha@ufrj.br

AValiação DA INGESTÃO NUTRICIONAL EM GINASTAS DE COMPETIÇÃO.

Silva, Maria Raquel¹; Lebre, Eunice¹; Vaz de Almeida, Maria Daniel²

(1)Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto,

(2)Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação; Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objectivos: Sabe-se que a prática de exercício físico intenso tem uma forte influência nos hábitos alimentares em atletas. A ginástica, devido ao seu volume de treino, a nível físico e psicológico, torna-se numa modalidade desportiva que exige, das suas praticantes, corpos delgados e de reduzido peso. É ainda de realçar o facto da carreira destas atletas ser muito curta, daí abrangendo idades muito jovens, onde ocorrem

importantes e determinantes processos de formação e de crescimento, que terão consequências na vida futura. O objectivo deste estudo é avaliar, ao longo da época desportiva, a ingestão alimentar em ginastas de competição, praticantes de ginástica rítmica e de ginástica artística feminina ($n=44$), com idades compreendidas entre os 7 e os 20 anos.

Material e métodos: A metodologia utilizada baseia-se na aplicação de um inquérito, onde foram avaliados os seguintes parâmetros: história ginecológica e clínica, treino, antropométricos e ingestão alimentar. Foi aplicado um inquérito de recolha alimentar das 24 horas anteriores e um diário alimentar de 3 dias consecutivos. A quantificação alimentar no primeiro método foi feita por comparação com fotografias de alimentos, e no segundo método recorreu-se a medidas caseiras, sendo que para a conversão de alimentos em nutrientes, utilizamos a base de dados do programa Food Processor Plus.

Principais resultados e conclusões: Realizando uma análise comparativa dos referidos métodos, verificamos que a média diária da ingestão alimentar revelada no diário alimentar é ligeiramente superior à da recolha das 24 horas anteriores. Existem nutrientes cuja prevalência é superior num método e outros noutro, não se verificando qualquer tipo de correlação entre método-nutriente. Ao longo da época desportiva as ginastas apresentam uma alimentação desequilibrada, monótona e de valor energético inferior ao recomendado para a sua idade.

Palavras-chave: ingestão nutricional, ginastas, estudo longitudinal.

mraquelsilva@hotmail.com

PERFIL NUTRICIONAL DO FUNDISTA NA SEMANA QUE ANTECEDE A COMPETIÇÃO.

Siqueira, João E.; Santos, José A.R.

Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil; Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objectivos: O êxito na competição em provas de longa duração no atletismo está fortemente dependente da triologia treino-descanso-alimentação (Rodrigues dos Santos, 1995). No que tange à alimentação, e emergente da sua reconhecida importância, surge o conceito de sobrecarga glicogénica (Astrand e Rodhal, 1997; ACSM, 1996; Bergstrom e Hultman, 1967), onde um alto consumo de alimentos contendo carboidratos (CHO, de 60 a 70% do valor calórico total – VCT - e de 9 a 10 g por peso corporal - g por PC) tanto no período pré- quanto pós-esforço melhora o desempenho nas atividades de endurance (Rankin, 1995) e favorece a recuperação do conteúdo de glicogénio muscular (Zachwieja e col., 1993), de tal maneira a tornar o indivíduo mais rapidamente apto para novo esforço (Barros e Ghorayeb, 1999). E a dieta com baixa quantidade de CHO provoca efeito contrário, com muitos atletas ignorando as necessidades deles nas suas dietas (Rankin, 1995). Objectivou-se com o presente estudo (PE): (i) caracterizar o perfil nutricional de corredores de fundo (fundistas) na semana que antecede a competição; (ii) avaliar sua ingestão nutricional habitual; (iii) comparar com as técnicas alimentares desportivas usuais e (iv) identificar o percentual de

cada macronutriente no aporte diário.

Material e métodos: Para o efeito, 22 fundistas portugueses ($27,5 \pm 6,8$ anos de idade, $173,41 \pm 7,6$ cm de altura e $63,09 \pm 7,82$ Kg de peso corporal (PC), volume semanal de treino de $83,9 \pm 23,50$ km, resultados médios nos 5000 m de 14:22, nos 10.000 m de 30:00) registaram a ingestão alimentar diária durante 7 dias (Brechtel e col., 1994), com o 7º dia coincidindo com a realização da prova. Foram calculadas as ingestas diárias de cada elemento (Rego, 2000), convertendo-se os dados em nutrientes através do programa *Food Processor Plus 5.03* (Lopes et al, 1998), e analisados comparativamente através da estatística descritiva (média, desvio padrão e amplitude).

Principais resultados e conclusões: Em relação à NED média (2682 ± 223 kcal), a amostra do PE apresentou um valor calórico total (VCT) de ingestão diária média de 2961 ± 560 kcal, que representa um valor 11,1% acima da NED, mas com grandes variações nos VCT calculados, com aproximadamente metade dos indivíduos apresentando dietas hipocalóricas e a outra metade dietas hiperenergéticas. A distribuição dos macronutrientes, em média, foi de $51,1\% \pm 16,3$ (6,0g/kg PC) para os carboidratos (CHO), $30,8\% \pm 12,6$ (1,6g/kg PC) para os lípidos (Líp) e $17,6\% \pm 5,0$ (2,1g/kg PC) para as proteínas (Prot), caracterizando que os valores de prótidos e lípidos estão em patamares acima dos indicados (Wolinski, 1997; Lemon et al, 1995). Concluiu-se que a amostra do PE, apesar de plenas condições para o treino e para a competição, demonstra um padrão alimentar inadequado, nomeadamente com baixo aporte de CHO e elevado de Prot, não acompanha nenhuma das manobras dietéticas que visam a maximização do glicogénio no organismo. Falham na escolha dos alimentos, com manutenção do nível do aporte de CHO em patamares baixos.

Palavras-chave: fundistas, nutrição, desempenho.

siqueira@smel.curitiba.pr.gov.br

EXERCÍCIO DURANTE A RECUPERAÇÃO NUTRICIONAL: EFEITOS SOBRE O METABOLISMO DA GLICOSE NO MÚSCULO ESQUELÉTICO.

Mello, M. Alice; Santhiago, Vanessa; Silva, Adelino; Gobatto, Claudio.

Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil.

Introdução e objectivos: O exercício físico exerce efeitos benéficos à saúde e pode ser útil durante a recuperação da desnutrição protéica. O presente estudo visou avaliar a ingestão alimentar, ganho de peso e metabolismo muscular da glicose em ratos submetidos ao treinamento aeróbio durante recuperação de desnutrição protéica.

Material e métodos: 60 ratos da linhagem Wistar, machos foram separados nos grupos normoprotéico (NP) e hipoprotéico (HP), de acordo com a dieta NP (17% de proteína) ou HP (6% de proteína), respectivamente, recebida do desmame (21 dias) aos 90 dias de idade. Todos os animais passaram então, a receber a dieta NP e foram submetidos (treinado - TRE) ou não (sedentário - SED) ao treinamento físico, que consistiu de corrida em esteira rolante, 25m/min., 50 minutos ao dia, 5 dias na semana, durante 30 dias, compondo os grupos NP-SED, NP-TRE, HP/NP-SED e HP/NP-TRE. Foi avaliado o metabolismo da glicose em fatias de músculo sóleo incubado em presença de

insulina (100 μ m/L) e glicose (5,5 mM, contendo [C14] glicose e [H3] 2-deoxiglicose).

Principais resultados e conclusões: A ingestão alimentar diária (g/100g de peso corporal) do grupo HP/NP-TRE (24.39 \pm 4.07) foi maior do que a do grupo HP/NP-SED (21.62 \pm 4.69). O ganho de peso (g) foi semelhante nos grupos HP/NP-TRE (203,80 \pm 34,03) e HP/NP-SED (214,43 \pm 30,54). Não houve diferença entre estes dois grupos quanto aos parâmetros (μ mol/L.60min): captação de glicose (HP/NP-TRE 6,78 \pm 1,65 e HP/NP-SED 5,28 \pm 1,21), oxidação de glicose (HP/NP-TRE 3,96 \pm 0,90 e HP/NP-SED 4,49 \pm 0,66) e síntese de glicogénio (HP/NP-TRE 0,56 \pm 0,52 e HP/NP-SED 0,34 \pm 0,08) pelo músculo sóleo. Os valores foram também semelhantes aos dos grupos NP. Em conclusão, o treinamento aeróbio melhorou a ingestão alimentar durante a recuperação nutricional, sem acelerar o ganho de peso, nem comprometer o metabolismo muscular.

Palavras-chave: metabolismo, recuperação nutricional, ratos wistar.

mellomar@rc.unesp.br

IgA SALIVAR E ITRS EM NADADORES DE ELITE PORTUGUESA. EM MICROCILOS DE CHOQUE E RECUPERAÇÃO.

Dowling, Cecília; Teixeira, Ana; Rama, Luís

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade de Coimbra, Portugal.

Introdução e objetivos: Não é conhecido exactamente o modo como o exercício físico afecta a função imunitária. Contudo, existem evidências que sugerem que quando os atletas são sujeitos a uma carga de treino de longa duração e intensidade elevada, ocorrem alterações no sistema imunitário, induzindo uma maior susceptibilidade em contrair infecções, principalmente do tracto respiratório superior (ITRS). Pyne & Gleeson (1998) defendem que as alterações nos marcadores das mucosas, nomeadamente IgA salivar, sugerem um dos mais prometedores marcadores para identificar os atletas mais propícios a contrair ITRS. O risco de contrair ITRS parece estar relacionado com o volume de treino e possivelmente com a intensidade do mesmo (Mackinnon, 2000; Cannon, 1993; Nieman, 1994b, 2000; Reid et al., 2001). O presente estudo pretende averiguar a associação das possíveis infecções com o impacto das cargas de treino, em condições diferenciadas: cargas de grande intensidade e de recuperação em nadadores portugueses de elite.

Material e métodos: Para a realização deste estudo, recorreu-se a uma amostra constituída por 9 sujeitos, dos quais 4 atletas do sexo masculino, que constituem o grupo experimental, e 5 treinadores, que constituem o grupo de controlo. O controlo da carga de treino foi realizado através da caracterização objectiva dos parâmetros da carga, volume, intensidade em dois microciclos consecutivos de dinâmica diferente: choque e recuperação. Para recolha de dados sobre os episódios de ITRS, foi elaborada uma tabela onde os atletas registaram todos os episódios que ocorreram no período considerado para este estudo. Para a determinação de IgA salivar foram recolhidas amostras de saliva em *salivette sarstedt*, antes do primeiro treino matinal e após o último treino diário.

Principais resultados e conclusões: Apesar de um comportamento

consistente da resposta da IgA salivar com o volume de treino, a correlação não assume significado estatístico. As concentrações das IgAs apresentam valores mais constantes no microciclo de recuperação do que no de choque. Verificamos que os nadadores no final do microciclo de recuperação encontram os seus parâmetros mais estabilizados do que no início. Confirma-se que tanto as ITRS, como as IgAs, estão directamente relacionadas com a carga de treino. Parece existirem evidências de que a IgAs está directamente relacionada com o volume de treino e as ITRS com o volume e a intensidade. No entanto, a maior susceptibilidade de ocorrência da doença acontece após as sessões de maior intensidade e volume. Em conclusão, os atletas de elite, praticantes de natação, vêem os seus parâmetros imunitários (IgAs) influenciados pela carga de treino, apresentando uma maior incidência de ITRS no microciclo de choque, do que no de recuperação, ou seja, apresentam maior susceptibilidade de infecções do tracto respiratório superior quando os seus parâmetros imunitários (IgAs) baixam. A IgAs não evidencia diferenças estatisticamente significativas entre o grupo experimental e o de controlo.

Palavras-chave: imunidade, carga de treino, ITRS.

ceciliadowling@portugalmail.com

EFEITOS DA CAFEÍNA NA IMPULSÃO VERTICAL E NUM PROTOCOLO SUPRAMÁXIMO EM CICLOERGÓMETRO.

Rosete, Juan¹; Santos, Amândio¹; Tavares, Paula^{1,2}; Fontes Ribeiro, Carlos^{1,2}

(1)Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Universidade de Coimbra

(2)Faculdade de Medicina, Universidade de Coimbra, Portugal.

Introdução e objetivos: O presente estudo teve como objectivo averiguar a influência de uma dose de 5 mg de cafeína por kg de massa corporal na performance motora nos testes de impulsão vertical - Squat Jump (SJ) e Countermovement Jump (CMJ), bem como num protocolo anaeróbio supra-máximo para cicloergómetro (PAMSC).

Material e métodos: A amostra foi constituída por 12 voluntários do sexo masculino com uma média \pm desvio padrão de idades de 19,7 \pm 1,2 anos, fisicamente activos, não fumadores e não consumidores habituais de cafeína. Todos os indivíduos participaram em 2 sessões experimentais, com 1 semana de intervalo, precedidas (1 hora) pela ingestão de uma solução contendo cafeína (5mg por kg de massa corporal em chá de lima), ou placebo (chá de lima sem açúcar). Em cada sessão experimental os sujeitos realizaram os testes de SJ e CMJ, antes e depois da realização do PAMSC. A carga utilizada para a realização do PAMSC foi previamente determinada através do teste de Força-Velocidade (F-V). Foram também analisadas as concentrações de lactato ([lactato]) antes do PAMSC e aos 3, 5 e 7 min. após a sua conclusão, bem como a frequência cardíaca (FC) antes do PAMSC (2 min), durante a sua realização, e nos 7 min após a sua conclusão. A análise estatística foi realizada através do teste t de Student, para amostras emparelhadas, considerando um nível de significância de 0,05.

Principais resultados e conclusões: a) nos testes de impulsão vertical a ingestão de cafeína promoveu melhorias altamente signifi-

ficativas ($p < 0,01$) da potência absoluta medida, no SJ antes ($475,04 \pm 43,91W$ com placebo vs $490,88 \pm 44,24W$ com cafeína) e depois ($465,74 \pm 28,39W$ com placebo vs $487,47 \pm 40,23W$ com cafeína) da realização do PASMCM, e no CMJ antes da realização do PASMCM ($488,64 \pm 43,66W$ com placebo vs $505,62 \pm 47,91W$ com cafeína); b) no PASMCM a ingestão de cafeína provocou aumentos no tempo de exercício até à exaustão ($41,92 \pm 10,29s$ com placebo vs $49,25 \pm 10,70s$ com cafeína; $p < 0,05$), no pico de potência anaeróbia absoluta ($897,08 \pm 107,34W$ com placebo vs $936,67 \pm 120,54W$ com cafeína; $p < 0,01$) e no trabalho total absoluto realizado ($25,50 \pm 4,10kJ$ com placebo vs $29,58 \pm 4,74kJ$ com cafeína; $p < 0,01$). Não foram encontradas diferenças significativas no índice de fadiga; c) A concentração de [lactato] com cafeína foi significativamente menor no 3ºmin ($13,12 \pm 1,42 \text{ mmol.l}^{-1}$ com placebo vs $12,05 \pm 1,14 \text{ mmol.l}^{-1}$ com cafeína; $p < 0,05$) e 5ºmin ($13,34 \pm 1,46 \text{ mmol.l}^{-1}$ com placebo vs $11,89 \pm 1,41 \text{ mmol.l}^{-1}$ com cafeína; $p < 0,05$) após a conclusão do PASMCM; d) com cafeína houve um aumento altamente significativo ($p < 0,01$) da FC mínima ($106,58 \pm 9,29 \text{ bpm}$ com placebo vs $118,08 \pm 8,24 \text{ bpm}$ com cafeína) e da FC máxima ($175,92 \pm 8,06 \text{ bpm}$ com placebo vs $183,42 \pm 7,20 \text{ bpm}$ com cafeína) durante a realização do PASMCM, bem como no 3º, 5º e 7º min após a sua conclusão. Estes resultados sugerem que a cafeína, através da estimulação do Sistema Nervoso e/ou através do antagonismo dos receptores adenosínicos, promove a melhoria da performance nos exercícios predominantemente anaeróbios utilizados. Por esta razão, os limites de concentração urinária de cafeína estabelecidos pelo COI deveriam ser reajustados, no intuito de proteger a integridade física dos atletas, bem como promover uma competição cada vez mais justa e saudável entre estes.

Palavras-chave: cafeína, testes anaeróbios, lactato.

amandiosantos@fcdef.uc.pt

RESPOSTA AGUDA METABÓLICA E PERCEPTUAL EM FUNÇÃO DO MODO DE EXERCÍCIO.

Abrantes, Catarina¹; Sampaio, Jaime¹; Reis, António¹; Duarte, José²

(1) Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, (2) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objectivos: O objectivo que se colocou, para o presente estudo, emergiu da necessidade de se conhecer se existem diferenças nas respostas metabólicas e perceptuais em quatro modos de exercício (tapete, bicicleta, elíptica e remo) para idênticas percentagens de frequência cardíaca.

Material e métodos: A amostra estudada foi composta por 14 indivíduos voluntários do sexo feminino fisicamente activos e saudáveis. Para cada ergómetro, foram realizados três patamares de exercício, cada um com a duração de cinco minutos e com um intervalo de um minuto entre eles, às seguintes intensidades: no primeiro patamar 60% a 65% da frequência cardíaca máxima teórica (FCmáx.), no segundo patamar 70% a 75% FCmáx. e no terceiro patamar de 80% a 85% FCmáx. Nos intervalos entre patamares, foi medida a percepção subjectiva

do esforço (PSE), o lactato sanguíneo (LA) e a temperatura corporal. Os resultados obtidos foram relativizados aos valores de repouso (estabelecido em 100%) e foram calculadas equações de regressão para cada variável em cada um dos ergómetros em estudo. Através de uma ANOVA simples para medidas independentes foram testadas, em cada patamar de exercício, as diferenças nos valores médios de cada variável dependente em função do modo de exercício.

Principais resultados e conclusões: De acordo com os resultados, para a mesma FC, a magnitude das adaptações agudas ao esforço variou em função do modo de exercício. Para cada ergómetro e para cada variável foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) nos patamares de exercício estudados. O perfil de resposta aguda no tapete caracterizou-se pelos menores valores de LA, como consequência provável das diferenças na quantidade de massa muscular envolvida no exercício e do tipo de suporte do peso corporal. Na bicicleta, os valores de LA foram mais elevados, provavelmente explicados pelo maior recrutamento de fibras tipo II e pela elevada concentração da carga imposta nos músculos quadríceps. No remo, o mesmo esforço apresentou menores valores da PSE. No geral, estas diferenças na resposta aguda parecem depender da quantidade de massa muscular envolvida no exercício, do suporte do peso corporal e do tipo de unidades motoras solicitadas. Apesar dos diversos ergómetros disponíveis permitirem atender ao gosto individual (e promoverem a adesão ao exercício), os cuidados no ajuste da prescrição do exercício aos objectivos e características do indivíduo são imperativos.

Palavras-chave: modo de exercício, frequência cardíaca, resposta aguda metabólica.

abrantes@utad.pt

COMPORTAMENTO ELECTROMIOGRÁFICO DOS MÚSCULOS VASTUS LATERALIS E BICEPS BRACHII DURANTE O TESTE AERÓBIO DE BALKE. RELAÇÃO COM O CONSUMO DE OXIGÉNIO.

Antunes, Saulo; Tavares, Paula; Santos MC, Amândio; Fontes Ribeiro, Carlos A.

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Faculdade de Medicina; Universidade de Coimbra, Portugal.

Introdução e objectivos: Ao longo dos últimos anos o desenvolvimento de estudos relacionados com o consumo de oxigénio (VO₂) e a capacidade de produzir força tem vindo a aumentar, mostrando-se, no entanto, ainda muito escassos e contraditórios. Este trabalho tem como objectivo determinar a correlação entre a actividade neuromuscular e o consumo de oxigénio (VO₂) durante um esforço aeróbio em cicloergómetro, realizado por indivíduos praticantes de actividade física regular.

Material e métodos: Oito voluntários praticantes de actividade física regular realizaram o teste de Balke (aeróbio) para o cicloergómetro (Monark®). Durante o mesmo foi efectuado o registo electromiográfico dos músculos vastus lateralis e biceps brachii, acompanhado pela medição de consumo de oxigénio. Os valores de VO₂, VO₂máx, VCO₂, R e FR, foram obtidos por medição directa (on-line system), em intervalos de dez segundos, através de um analisador de gases MetaMax Ergospirometry System, juntamente com um software Metamax Capture

Analysis. De acordo com o teste de Balke o valor de VO₂max foi também calculado de forma indirecta através da carga máxima suportada pelo indivíduo de acordo com a seguinte fórmula: VO₂ máx. (ml.kg⁻¹.min.⁻¹) = [200 + (12 x W)] / M. Neste estudo foi utilizado um sistema de EMG de superfície (ME3000 da MegaWin®). De forma a comparar os resultados dos dois músculos, os valores MPF (*Mean Power Frequency*) e AEMG (*Averaged EMG*) foram normalizados pela circunferência crural e bicipital. Após o teste de Balke foram quantificados os lactatos sanguíneos, sendo avaliada a percepção subjectiva do esforço através da escala Cr10 de Borg.

Principais resultados e conclusões: A análise dos valores médios do registo total do EMG mostraram que não existe correlação entre os valores de VO₂max calculado e real (*on line*). Nos registos da amplitude, VO₂ e VCO₂ em função do tempo, verificámos um comportamento diferente para os dois músculos estudados. No *biceps brachii* os valores da amplitude são constantes até aos seis minutos, após o que há uma tendência para aumento até final do teste. Relativamente ao *vastus lateralis* há um aumento da amplitude em patamar até aos oito minutos, subida linear até aos 16 minutos. Neste músculo há correspondência entre o aumento da amplitude, o VO₂ e o VCO₂.

Quando analisamos os valores de MPF e AEMG nos primeiros quatro e nos últimos 4 minutos do teste de Balke verificámos que no *vastus lateralis* aumentam os valores da frequência (MPF) e AEMG enquanto que no *biceps brachii* o aumento dos valores de AEMG com a concomitante diminuição dos valores de MPF indicam fadiga deste músculo. As análises do espectro total e fragmentado por tempos indicaram diferentes comportamentos dos dois músculos estudados. Enquanto que no *biceps brachii* há indicadores de fadiga, no *vastus lateralis* os valores obtidos do EMG indicam uma maior mobilização de fibras no final do teste, acompanhado por uma maior velocidade de condução do impulso. Apenas no *vastus lateralis* há indicadores de correlação com os parâmetros aeróbios ao longo do teste de Balke. Os resultados obtidos sugerem alguma prudência na correlação entre os parâmetros aeróbios e os valores médios do registo total do EMG. Em testes longos, como é o presente caso, a análise do EMG deve ser feita por períodos de tempo.

Palavras-chave: VO₂max, EMG-superfície, teste de Balke.

pct@ci.uc.pt

ESTUDO DO COMPORTAMENTO MIOELÉCTRICO DOS MÚSCULOS VASTUS LATERALIS E BICEPS BRACHII DURANTE O TESTE ANAERÓBIO DE WINGATE.

Santos, Ana; Tavares, Paula; Santos M.C., Amândio; Fontes Ribeiro, Carlos A.

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física, Faculdade de Medicina; Universidade de Coimbra, Portugal.

Introdução e objectivos: Muitos trabalhos têm centrado o seu objectivo no estudo da relação entre a fadiga central e a fadiga muscular. O lactato sanguíneo é normalmente utilizado como um indicador da fadiga muscular. Porém, esta correlação entre a fadiga e o comportamento do músculo não está bem esclarecida. Por isso, outros indicadores têm sido desenvolvidos, sendo a electromiografia de superfície (EMGs) um instrumento

extremamente útil, uma vez que permite uma avaliação, não só da fadiga, mas também da função muscular. Este trabalho tem como objectivo estudar a relação entre o comportamento muscular do *Vastus lateralis* através de EMGs e a fadiga no teste anaeróbio de Wingate (WngT), e os lactatos sanguíneos. Foi também nosso objectivo comparar os resultados com o comportamento do *Biceps brachii*.

Material e métodos: Neste estudo participaram 8 indivíduos voluntários saudáveis e praticantes regulares de actividade física. Durante os testes de WngT foi monitorizada a actividade eléctrica do *Vastus lateralis* e do *Biceps brachii* através de um sistema de EMG (ME3000 da MegaWin®). De forma a comparar os resultados dos dois músculos, os valores MPF (*Mean Power Frequency*) e AEMG (*Averaged EMG*) foram normalizados pela circunferência crural e bicipital, respectivamente. Os níveis de lactatos sanguíneos foram quantificados por espectrofotometria (Dr. Lange). O esforço percebido foi avaliado pela escala Cr10 de Borg.

Principais resultados e conclusões: No teste de WngT a potência máxima (PP) foi de 917,3±18,1 W e a potência relativa 11,6±0,3 W/Kg. O índice de fadiga foi de 49,9±3,1 % e a percepção de esforço de 8,0±0,5. Após normalização do sinal de EMG, verificámos que o perfil de curva de amplitude vs tempo era diferente para os dois músculos. Enquanto a amplitude registada para o *Vastus lateralis* era praticamente linear, a curva de amplitude para o *Biceps brachii* apresentava um perfil semelhante à curva de potência do teste de WngT. Não se observaram diferenças entre os dois músculos para o MPF e AEMG. No entanto, após análise separada dos músculos em três fases distintas (no espectro total, nos primeiros 10 e nos últimos 10 segundos do teste de WngT) verificámos no *Biceps brachii* uma diminuição do AEMG nos últimos 10 segundos do teste de Wingate sem, no entanto, haver alteração nos valores de MPF. Uma forte correlação foi observada entre os valores de lactatos e o valor de AEMG do registo total, bem como na sua fase inicial e final para o músculo *Vastus lateralis*. Relativamente ao *Biceps brachii* apenas foi encontrada correlação entre os valores de lactato após o teste de Wingate e o valor de AEMG do registo total. O registo electromiográfico mostrou existir correlação entre os teores de lactatos e a amplitude da contracção, mais intensa no *Vastus lateralis* do que no *Biceps brachii*. A contracção deste último mostrou ser uma importante componente no teste anaeróbio de WngT. O decréscimo observado no valor de AEMG do *Biceps brachii* parece sugerir uma menor mobilização das suas fibras musculares no final do teste, sem alteração na velocidade de condução do potencial de acção. Apesar da fadiga observada no teste de Wingate, esta não é acompanhada por fadiga muscular do *Vastus lateralis* como poderia ser de prever, apesar da correlação com os níveis de lactatos sanguíneos.

Palavras-chave: EMG-superfície, Wingate, lactatos.

pct@ci.uc.pt

PODERÁ O TREINO DE RESISTÊNCIA TER UM PAPEL NA PROTECÇÃO DO MIOCÁRDIO CONTRA OS EFEITOS DA DOXORUBICINA VIA MODELAÇÃO ANTIOXIDANTE E DAS HSP CARDÍACAS?

Ascensão, António¹; Magalhães, José¹; Soares, José¹; Ferreira, Rita¹; Neuparth, Maria²; Marques, Franklim³;

Oliveira, José¹; Duarte, José¹

(1)Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto;

(2) Universidade de Aveiro;

(3)Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objectivos: Apesar do músculo cardíaco ser considerado susceptível à agressão oxidativa, devido à sua baixa taxa de proliferação celular e *turnover* proteico enquanto tecido pós-mitótico, parece apresentar alguns sistemas de defesa com bastante capacidade de adaptação a vários estímulos, incluindo ao exercício. O presente trabalho tem como objectivo estudar o efeito do treino de resistência na variação da expressão das proteínas de choque térmico (HSP), da glutatona e das enzimas antioxidantes enquanto sistemas de protecção da toxicidade cardíaca induzida pela doxorubicina (DOX).

Material e métodos: 44 ratinhos Charles River CD1 macho foram aleatoriamente distribuídos em 4 grupos: não treinados placebo (NT+P), não treinados DOX (NT+DOX), treinados placebo (T+P) e treinados DOX (T+DOX). Após 14 semanas de treino de natação, os animais foram sacrificados e procedeu-se à extração dos ventrículos para posterior análise semi-quantitativa dos níveis de HSP 60 e HSP 70, bem como das concentrações de glutatona total (TGSH), reduzida (GSH) e oxidada (GSSG), da % de GSSG e actividade das enzimas antioxidantes superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT), glutatona peroxidase (GPx) e glutatona redutase (GR) do homogeneizado cardíaco.

Principais resultados e conclusões: A administração de uma dose única DOX *per se* (20mg.kg⁻¹) elevou significativamente a expressão das HSP60, as concentrações de TGSH, GSH, GSSG e a % GSSG (NT+P vs. NT+DOX). 14 semanas de treino de natação induziram aumentos da expressão das HSP60 e das concentrações de TGSH e GSH (NT+P vs. T+P). Nem a DOX, nem o treino alteraram significativamente a expressão das HSP 70 e das enzimas antioxidantes cardíacas avaliadas. Contudo, verificou-se um aumento da actividade da CAT de T+P para T+DOX. Adicionalmente, registou-se um incremento das concentrações de TGSH e GSH, assim como uma redução das concentrações de GSSG e da %GSSG de NT+DOX para T+DOX. Os nossos resultados demonstraram que o treino de resistência de natação melhora a tolerância cardíaca ao stress oxidativo induzido pela administração de DOX. É provável que este efeito esteja relacionado, pelo menos em parte, com o aumento da resposta dos sistemas de regulação das HSP 60 e da glutatona cardíacas.

Palavras-chave: exercício, modelação antioxidante, miocárdio.

aascensao@fcdef.up.pt

ALTERAÇÕES ERITROCITÁRIAS INDUZIDAS PELA EXPOSIÇÃO DE CURTO PRAZO A AMBIENTES DE ELEVADA ALTITUDE.

Magalhães, José¹; Ascensão, António¹; Marques, Franklim²; Oliveira, MBPP^{2,4}; Casal, S.^{2,4}; Mendes, E.^{2,4}; Pereira, Laura²; Meireles, O.²; Soares, José¹; Duarte, José¹

(1)Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto;

(2) Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto;

(3) Instituto de Biologia Molecular e Celular, Universidade do Porto.

(4)REQUIMTE, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objectivos: Durante a exposição crónica a ambientes de elevada altitude, a severa estimulação da medula óssea em consequência dos níveis aumentados de eritropoetina resulta no incremento da eritropoiese e na alteração quantitativa dos glóbulos vermelhos (GV). No entanto, são escassos os dados relativos às possíveis alterações qualitativas nos eritrócitos que podem, pelo menos em parte, afectar a sua funcionalidade.

Assim sendo, constituiu-se como objectivo deste estudo a análise da influência da exposição de curto prazo a ambientes de elevada altitude nas alterações quantitativas de variáveis hematólogicas [hemoglobina (Hb), hematócrito (Hct) e GV] e qualitativas dos eritrócitos [perfil de ácidos gordos da membrana (ácidos gordos monoinsaturados - MUFA; poliinsaturados - PUFA; saturados - SFA e isómeros trans - TRANS) e actividade de enzimas anti-oxidantes (superóxido dismutase -SOD; glutatona peroxidase - GPx; glutatona reductase - Gr)].

Material e métodos: Foram efectuadas recolhas sanguíneas na veia antecubital a cinco alpinistas (idade: 31.0±2.1 anos; altura: 172±6.8 cms; peso: 64.3±3.9 Kg; massa gorda: 13.4±1.3%; VO2máx: 63.0±0.7 ml.kg⁻¹.min⁻¹) antes e depois de uma expedição de 4 semanas ao Monte Pumori (7161m), nos Himalaias, durante a qual estiveram expostos a altitudes entre os 3260 e os 7161m.

Principais resultados e conclusões: Os resultados obtidos revelaram que a exposição a elevada altitude induziu aumentos significativos (p≤0.05) na quantidade de GV (5.26%), concentração de HB (4.83%) e Hct (6.26%). Adicionalmente, observou-se um aumento da actividade das enzimas do ciclo da glutatona (GPx e Gr) não se tendo verificado qualquer alteração na actividade da SOD quando comparada com os valores obtidos antes da expedição. Apesar de não ter ocorrido uma variação da razão (MUFA+PUFA)/SFA, o conteúdo de PUFAs da membrana eritrocitária aumentou significativamente, o que sugere maior fluidez da membrana. Em conclusão, a exposição de curto prazo à altitude, no âmbito de expedições de elevada altitude, induziu variações quantitativas de GV, Hb e Hct e alterações qualitativas nos eritrócitos, expressas pela actividade de enzimas anti-oxidantes e pelo perfil de ácidos gordos da membrana, que podem modificar a sua funcionalidade.

Palavras-chave: altitude, perfil ácidos gordos, enzimas anti-oxidantes.

jmaga@fcdef.up.pt

ALTERAÇÕES DOS NÍVEIS PLASMÁTICOS DE COLESTEROL E DO PERFIL LIPÍDICO INDUZIDAS PELA EXPOSIÇÃO DE CURTO PRAZO A AMBIENTES DE ELEVADA ALTITUDE.

Magalhães, José¹; Ascensão, António¹; Marques, Franklim²; Pereira, Laura²; Meireles, O.³; Soares, José¹; Duarte, José¹

(1)Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física; (2)

Faculdade de Farmácia; (3) Instituto de Biologia Molecular e Celular; Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objectivos: A relação entre a exposição a ambientes de elevada altitude e o colesterol das lipoproteínas anti- e pro-

aterogénicas tem sido estudada em animais e populações nativas de altitude. No entanto, existem poucos dados no que diz respeito às alterações induzidas nos referidos parâmetros lipídicos no âmbito de expedições de elevada altitude.

Material e métodos: Assim sendo, os efeitos da exposição a ambientes de elevada altitude nos níveis plasmáticos de colesterol e no perfil lipoproteico foram estudados em 6 alpinistas (idade: 31.0 ± 2.1 anos; altura: 172 ± 6.8 cm; peso: 64.3 ± 3.9 Kg; massa gorda: $13.4 \pm 1.3\%$; VO₂máx: 63.0 ± 0.7 ml.kg⁻¹.min⁻¹) envolvidos numa expedição ao Monte Pumori (7161m), nos Himalaias, com a duração de 4 semanas. O perfil lipídico, incluindo triglicéridios (TG), colesterol total (CT), colesterol de alta (HDL), baixa (LDL) e muito baixa (VLDL) densidades, alipoproteína A1 (ApoA1), alipoproteína B (ApoB) e coeficiente de aterogenicidade (CA) foram avaliados em Portugal, imediatamente antes e após a expedição.

Principais resultados e conclusões: Quando comparados com os valores obtidos antes da expedição, os nossos resultados evidenciam, por um lado, uma redução significativa ($p \leq 0.05$) dos níveis plasmáticos de CT, LDL, VLDL, ApoB e CA e, por outro lado, um aumento significativo ($p \leq 0.05$) das HDL e das ApoA1 após o regresso da expedição. Contudo, registou-se apenas uma diminuição não-significativa dos valores plasmáticos de triglicérides após o período de exposição à altitude. Em conclusão, os nossos resultados sugerem, a exemplo do que está demonstrado em populações nativas de altitude, que mesmo uma exposição de curto prazo, no âmbito de expedições de elevada altitude, pode induzir efeitos benéficos nas concentrações plasmáticas de lípidos e no índice aterogénico.

Palavras-chave: altitude, perfil lipídico, colesterol.

jmaga@fcdef.up.pt

INFLUÊNCIA DO TREINO DE RESISTÊNCIA NA PROTECÇÃO À LESÃO OXIDATIVA CARDÍACA INDUZIDA PELA ADMINISTRAÇÃO IN VIVO DE DOXORUBICINA.

Ascensão, António¹; Magalhães, José¹; Soares, José¹; Ferreira, Rita²; Neuparth, Maria²; Marques, Franklim³; Oliveira, José¹; Duarte, José¹

(1) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto;

(2) Universidade de Aveiro;

(3) Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objectivos: O músculo cardíaco tem sido descrito como um tecido susceptível à agressão. O treino de resistência, entre outras medidas terapêuticas utilizadas, parece influenciar os mecanismos associados à protecção do miocárdio contra inúmeros estímulos deletérios. Contudo, existe uma escassez de dados relativos à tolerância cruzada do exercício crónico à agressão cardíaca com origem pro-oxidativa. Deste modo, o objectivo do presente estudo foi analisar a influência do treino de resistência na expressão de marcadores de agressão e de lesão por stress oxidativo induzido pela administração *in vivo* de doxorubicina (DOX).

Material e métodos: 44 ratinhos Charles River CD1 macho foram aleatoriamente distribuídos em 4 grupos: não treinados placebo (NT+P), não treinados DOX (NT+DOX), treinados placebo

(T+P) e treinados DOX (T+DOX). Após 14 semanas de treino de natação, os animais foram sacrificados e procedeu-se à extracção de plasma e dos ventrículos para posterior análise bioquímica dos níveis plasmáticos de troponina I cardíaca (cTnI) e do conteúdo de substâncias reactivas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), de grupos carbonilo e -SH do homogenizado cardíaco.

Principais resultados e conclusões: A administração de uma dose única DOX *per se* (20mg.kg⁻¹) induziu uma elevação significativa dos níveis de cTnI plasmática, bem como do conteúdo de TBARS e de grupos carbonilo do homogenizado total (NT+P vs. NT+DOX). Em concordância, a concentração de grupos -SH cardíacos diminuiu ($p < 0.05$). Contudo, o treino atenuou significativamente ($p < 0.05$) o incremento dos níveis de cTnI e das concentrações de TBARS nos animais tratados (NT+DOX vs. T+DOX). Embora sem significado estatístico, verificou-se uma tendência para a alteração dos valores dos grupos carbonilo e -SH entre os grupos NT+DOX e T+DOX. Em conclusão, os nossos dados sugerem que o treino de resistência melhora a tolerância do tecido muscular cardíaco à toxicidade oxidativa induzida pela DOX, observada pela atenuação dos marcadores stress e de lesão oxidativa.

Palavras-chave: exercício, stress oxidativo, miocárdio.

aascensao@fcdef.up.pt

AVALIAÇÃO DA PROLIFERAÇÃO DE CÉLULAS SATÉLITE NO MÚSCULO ESQUELÉTICO INDUZIDA PELO EXERCÍCIO AGUDO RECORRENDO À UTILIZAÇÃO DE UMA NOVA METODOLOGIA.

Neuparth, Maria^{1,2}; Duarte, José¹; Ferreira, Rita¹; Magalhães, José¹; Ascensão, António¹; Amado, Francisco²

(1) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto; (2) Departamento de Química, Universidade de Aveiro; Portugal.

Introdução e objectivos: A identificação e a quantificação de células precursoras miogénicas (CPM) é fundamental na compreensão de eventos miogénicos e de regeneração muscular. Das múltiplas técnicas actualmente disponíveis para estudar o comportamento de CPM, nomeadamente das células satélite (CS), a imunocitoquímica com incorporação de bromodeoxiuridina (BrdU) tem sido a mais utilizada. De facto, vários estudos têm recorrido a esta técnica para quantificar a actividade muscular das CS após diferentes estímulos, entre os quais, o exercício físico. No entanto, a imunocitoquímica apresenta-se como um método bastante complexo e moroso, acrescentando-se o facto de a informação fornecida estar limitada pelo número de cortes efectuados para a análise. Deste modo, tendo como método critério a imunocitoquímica, o presente trabalho teve como objectivo desenvolver uma técnica mais simples, que forneça informação sobre o músculo como um todo e que semi-quantifique a actividade muscular das CS.

Material e métodos: 50 ratinhos Charles River CD1 machos foram aleatoriamente distribuídos em 2 grupos experimentais: grupo de controlo C (n=25) e grupo de exercício físico EX (n=25). 48 horas antes do sacrifício, os animais de ambos os grupos foram injectados *i.p.* com soro fisiológico e BrdU. Imediatamente após a injeção de BrdU ou soro, os ratinhos

pertencentes ao grupo EX foram submetidos a um protocolo de corrida em tapete rolante com inclinação descendente durante um período de 60 minutos. Após o sacrifício dos animais, procedeu-se à extracção do músculo *gastrocnemius* para posterior quantificação das células em proliferação recorrendo às técnicas de imunocitoquímica e de *South-Western*.

Principais resultados e conclusões: A utilização de ambas as técnicas permitiu a observação do aumento do número de células em fase S do ciclo celular nos músculos dos animais do grupo exercitado, comparativamente aos músculos dos animais controlo, confirmando o papel do exercício na indução de CS. A marcação de células em proliferação observada nos músculos dos animais do grupo controlo, apesar de inferior à do grupo exercitado, parece resultar da presença de fibroblastos e de células endoteliais em mitose. Em conclusão, a técnica de *South-Western* mostrou-se sensível para semi-quantificar células em proliferação e, por isso, constitui-se como alternativa à técnica de imunocitoquímica.

Palavras-chave: células satélite, *South-Western blotting*, imunocitoquímica.

mneuparth@fcdef.up.pt

INFLUÊNCIA DA NATAÇÃO DE INTENSIDADE LEVE SOBRE O NÚMERO, VIABILIDADE E FUNCIONALIDADE DE CÉLULAS DO SISTEMA IMUNOLÓGICO INATO DE RATOS.

Ferreira, Clilton K.O.; Guerreschi, Marcia G.; Ricardi Jr, Ricieri; Palanch, Adrienne C.; Cavaglieri, Cláudia R.
Faculdade de Ciências da Saúde, UNIMEP, Piracicaba, Brasil.

Introdução e objectivos: O exercício físico pode alterar várias funções imunitárias que podem estar relacionadas a fatores como: nível de condicionamento, idade, tipo, duração e intensidade do exercício. Estudos demonstram que atletas que realizam treinamento de alta intensidade têm maior susceptibilidade à infecções oportunistas. Porém, outros trabalhos têm verificado uma melhora na resistência imunológica em praticantes regulares de exercícios físicos e poderiam ser indicados como coadjuvantes terapêuticos em doenças como câncer, AIDS e outras, que têm uma queda da resistência imune. Várias hipóteses estão sendo sugeridas para explicar a diminuição da resistência imunológica em atletas, uma delas está relacionada a imunidade inata e ao papel dos neutrófilos e macrófagos. Estas células são mobilizadas no caso de lesão muscular induzida pelo exercício e constituem as primeiras linhas de defesa do organismo contra patógenos. Baseados nesses conceitos, o objetivo deste trabalho foi estudar o efeito da natação de intensidade leve sobre o número, viabilidade e funcionalidade (capacidade fagocitária) de neutrófilos e macrófagos peritoneais em ratos.

Material e métodos: Foram utilizados ratos machos Wistar, com 2 meses, provenientes do Biotério Central da UNIMEP. A natação foi feita apenas uma vez (estudo agudo), com intensidade leve (40 - 50 % VO₂max) e duração de 5, 10, 15 minutos e exaustão. Os animais foram mortos imediatamente por decapitação após o exercício, para retirada de sangue e células teciduais, para avaliação do número de neutrófilos e macrófagos peritoneais, leucograma diferencial e capacidade fagocitária dos neutrófilos e macrófagos peritoneais. Utilizou-se como grupo con-

trole os animais sedentários. A análise estatística foi realizada com a aplicação do teste ANOVA, seguido do teste t-Student ($p \leq 0,05$), sendo os resultados expressos pela média \pm erro padrão da média.

Principais resultados e conclusões: Observámos neste estudo que o exercício agudo de intensidade leve e com estas durações não para modulou o número, viabilidade e capacidade fagocitária dos neutrófilos peritoneais, exceto por uma neutrofilia estatisticamente significativa no grupo 5 minutos. Já com relação aos macrófagos, observámos um aumento significativo no número no grupo 15 minutos e uma diminuição significativa no grupo exaustão nos macrófagos peritoneais. Porém não foi observada nenhuma alteração nos monócitos circulantes. Com relação a capacidade fagocitária dos macrófagos peritoneais, observámos um aumento significativo nos grupos 10, 15 e exaustão. Até ao momento, podemos concluir que de maneira geral o exercício agudo na intensidade leve não alterou a contagem e a funcionalidade dos neutrófilos, porém induziu alterações significativas na contagem e funcionalidade dos macrófagos peritoneais.

Palavras-chave: natação, sistema imunológico, exercício físico.

Apoio Financeiro: PIBIC/CNPq, FAPIC/UNIMEP e FAP/UNIMEP.

ccavagli@unimep.br

INDICADORES DE ESTRESSE OXIDATIVO EM RATOS SUBMETIDOS AO TREINAMENTO DE NATAÇÃO.

Prada, F.J.A.¹; Voltarelli, F.A.²; Macedo, D.V.¹; Mello, M.A.R.²

(1) Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas; (2) Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP, Brasil.

Introdução e objetivos: Poucos estudos associam variáveis metabólicas com a intensidade do esforço em ratos, especialmente durante exercício de natação. O presente estudo tem por objetivo analisar indicadores de condicionamento aeróbio e de estresse oxidativo em ratos treinados por natação, na intensidade correspondente ao limiar anaeróbio (LAN).

Material e métodos: Foram utilizados ratos adultos (90 dias) da linhagem Wistar, adaptados ao meio líquido. Primeiramente o LAN dos animais foi determinado pelo teste do lactato mínimo. Em seguida, os mesmos foram separados em 2 grupos. Controles (C) e treinados (T = natação 1 hora/dia, 5 dias/semana, suportando sobrecarga de peso correspondente ao LAN). Após 4 semanas os animais de ambos os grupos foram submetidos a teste de esforço com carga fixa na intensidade equivalente ao LAN, para análise do lactato sanguíneo, visando inferir sobre o condicionamento aeróbio. Quarenta e oito horas depois, foram sacrificados em repouso, para análise no sangue de indicadores de ataque oxidativo (produtos que reagem ao ácido tiobárbiturico [TBARS]) e do sistema de defesa antioxidante (atividade das enzimas catalase [CAT] e glutatona redutase [GR]).

Principais resultados e conclusões: O LAN médio dos animais foi estimado na carga de $4,99 \pm 0,22\%$ do peso corporal à concentração de $7,28 \pm 0,19$ mmol/L de lactato sanguíneo. Durante o teste de esforço com carga fixa, a concentração de lactato sanguíneo (mmol/L) foi menor (teste-t, $p < 0,05$) nos ratos trei-

nados ($2,5 \pm 1,2$) do que nos controlos ($4,5 \pm 0,2$). Os valores de TBARS (mmol/L) foram maiores nos ratos treinados ($4,11 \pm 0,15$) que nos controlos ($3,53 \pm 0,21$). O inverso ocorreu com CAT ($T = 296,4 \pm 190,1$; $C = 903,7 \pm 52,0$) e GR ($T = 6,2 \pm 0,4$; $C = 35,0 \pm 0,27$). O protocolo de treinamento utilizado melhorou o condicionamento aeróbio dos animais, conforme indicam as menores concentrações de lactato sanguíneo dos ratos treinados durante o teste de esforço. Por outro lado, não desencadeou adaptações favoráveis nas atividades das enzimas antioxidantes.

Palavras-chave: estresse oxidativo, limiar anaeróbio, exercício de natação.

FJAPRADA@netscape.net

MODULAÇÃO PELO TREINAMENTO FÍSICO DOS EFEITOS DIABETOGENÉTICOS DA ALOXANA ADMINISTRADA EM RATOS NEONATOS.

Oliveira, Camila AM.; Luciano, Eliete; Mello, Maria AR.
Depto de Educação Física, UNESP, Rio Claro, Brasil.

Introdução e objetivos: O exercício físico tem sido recomendado na prevenção do diabetes mellitus, mas os mecanismos envolvidos nessa intervenção não são bem conhecidos. Modelos experimentais oferecem oportunidade para o estudo dessa questão. O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do treinamento aeróbio sobre a instalação do quadro diabético.

Material e métodos: Ratos recém nascidos (2 dias) receberam aloxana (200 mg/Kg de peso corporal) via intraperitoneal (D). Como controlos (C) foram utilizados ratos injetados com tampão citrato. Após o desmame (28 dias) parte dos ratos D foram submetidos ao treinamento (DT) por natação 1h/dia, 5 dias/semana, com sobrecarga de 3% em relação ao peso corporal. Os animais realizaram teste de tolerância à glicose (TTG - sobrecarga oral de glicose de 2,0 g/Kg p.c. após 15 horas de jejum, com coletas de sangue antes e após 30, 60 e 90 minutos) ao desmame, aos 60 e aos 90 dias de idade, sendo os resultados apresentados na forma de área sob a curva de glicose sérica. Decorridas 48 horas da última sessão de treinamento, os animais dos três grupos foram sacrificados. Os dados foram analisados pela ANOVA One-Way, pré-fixando-se o nível de significância em 5%.

Principais resultados e conclusões: Aos 60 dias o grupo treinado apresentou valores da área sob a curva de glicose próximos aos dos animais controlos ($C = 7057,5 + 776,9$; $D = 8555,6 + 1096,7^*$; $DT = 7640,7 + 694,0$ mg/dL.90 min.). Contudo, aos 90 dias, os animais treinados apresentaram maior área sob a curva de glicose que os demais grupos ($C = 7305,5 + 871,2$; $D = 7088,8 + 536,9$; $DT = 8004,6 + 267,9^*$ mg/dL.90 min.). A glicemia, insulinemia e proteínas séricas totais, após o sacrifício, não diferiram entre os grupos. Já os níveis séricos de ácidos graxos livres foram maiores nos grupos que receberam aloxana (D e DT), mas a atividade física atenuou em parte essa alteração ($C = 101,4 + 22,4$; $DS = 231,1 + 58,5^*$; $DT = 169,8 + 20,1^*$ μ Eq/L). Os teores pancreáticos de insulina foram menores nos ratos que receberam a droga ($C = 2,94 + 0,80$; $D = 1,92 + 0,33^*$; $DT = 1,49 + 0,62^*$). Em conclusão: Embora o quadro de hiperglicemia tenha regredido no grupo sedentário que recebeu a droga, algumas seqüelas permaneceram, poden-

do ser prejudiciais à manutenção da homeostase. A atividade física atenuou parte dessas alterações, mas agravou a intolerância à glicose aos 90 dias, indicando a necessidade da adequação da intensidade do esforço físico para organismos diabéticos.

Palavras-chave: modelo neonatal de diabetes, aloxana, treinamento físico.

Suporte financeiro: FAPESP (02/04814-8).

camo@rc.unesp.br

INFLUÊNCIAS DA ATIVIDADE FÍSICA SOBRE AS ADAPTAÇÕES METABÓLICAS E OSTEOGÊNICAS DE RATOS DIABÉTICOS EXPERIMENTAIS.

Luciano, Eliete¹; Luciano, Edison A.²; Machado, Camila A.O.¹; Mello, Maria A.R.¹

(1) Depto Educação Física - IB; (2) Depto Física - IGCE; Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brasil.

Introdução e objetivos: O diabetes mellitus é uma doença metabólica crônica degenerativa que prejudica os tecidos periféricos e afeta a osteogênese. O exercício físico praticado regularmente, por outro lado, pode induzir importantes adaptações nos organismos saudáveis e principalmente nos diabéticos. Objetivos: Investigar as influências da atividade física de natação sobre o metabolismo e a osteogênese de ratos diabéticos experimentais.

Material e métodos: Foram utilizados ratos machos Wistar distribuídos em: controle sedentário (CS), controle treinado (CT), diabético sedentário (DS) e diabético treinado (DT). O diabetes foi induzido por administração de aloxana (32 mg/kg p.c., iv). Após a confirmação do diabetes iniciou-se um programa de atividades que consistiu em 1 hora de natação diária com carga de 2% em relação ao peso corporal, 5 dias/semana, durante 6 semanas. Ao final do experimento, os ratos foram sacrificados e amostras de soro coletadas para determinação de glicose e insulina e do músculo gastrocnêmio para dosagem de glicogênio e proteínas totais. Foram retiradas as tíbias, fixadas em formol 10%, descalcificadas em TCA, submetidas à histologia de rotina, e fotomicrografadas para análise.

Principais resultados e conclusões: A análise de variância indicou elevação da glicose entre os diabéticos e melhora nos diabéticos treinados ($CS=118 \pm 15$; $CT=124 \pm 14$; $DS=372 \pm 34^*$; $DT=298 \pm 26^{**}$ mg%). O treinamento não modificou os níveis de insulina, mas recuperou glicogênio ($CS=0,59 \pm 0,06$; $CT=0,66 \pm 0,04$; $DS=0,48 \pm 0,05^*$; $DT=0,55 \pm 0,07^{**}$ mg/100g) e proteínas totais ($CS=8,6 \pm 0,2$; $CT=9,2 \pm 0,4$; $DS=6,9 \pm 0,6^*$; $DT=8,1 \pm 1,1^{**}$ mg/100g) reduzidos pelo diabetes. O exercício ainda melhorou a proliferação celular e reconstituiu parcialmente a osteogênese e o padrão de desenvolvimento histológico dos diabéticos. Em conclusão, a atividade física mostrou efeitos benéficos na osteogênese dos diabéticos, o que pode estar relacionado com a captação e utilização da glicose, bem como síntese protéica pelos tecidos periféricos.

Palavras-chave: diabetes mellitus, atividade física, osteogênese.

Apoio financeiro: FAPESP e CNPq.

eliete@rc.unesp.br

ANÁLISE MORFOLÓGICA DO MÚSCULO GASTROCNÊMIO DO RATO WISTAR APÓS ESTÍMULO DE TETANIA.

Malheiro, Olga; Teixeira, Giovana; Silva, Michel; Almeida, Marcio

Departamento de Educação Física, FCT- UNESP, Campus de Presidente Prudente, Brasil.

Introdução e objetivos: É comprovado que a prática de exercício físico inadequada relacionada à intensidade e duração do exercício pode originar lesões musculares. As contrações sustentadas envolvidas nos movimentos normais do corpo podem ser replicadas em laboratório de forma quase perfeita, se uma série de estímulos for aplicada ao músculo. As primeiras contrações representam simples espasmos. Quando a frequência dos estímulos aumenta, o músculo não tem tempo para relaxar entre os estímulos e a força parece ser aditiva. Essa resposta é denominada somação (adição de espasmos sucessivos), se a frequência de estímulos aumentar ainda mais, as contrações individuais serão reunidas numa única contração sustentada denominada tetania. A lesão tecidual começa com alterações moleculares ou estruturais nas células e é caracterizada por inflamação, infiltração de neutrófilos e fagocitose de restos necróticos por macrófagos que invadem a região danificada. O presente estudo analisou morfológicamente o músculo gastrocnêmio de ratos submetidos a tetania.

Material e métodos: Foram utilizados 5 ratos machos da raça Wistar, com idade de 70 dias e peso corporal médio de 430 gramas. O músculo foi submetido a uma tetania através de 10 séries de estimulação elétrica com frequência de 33 Hz, duração de 10 segundos cada, e intervalo de 30 segundos entre as séries. Após 24 horas os animais foram sacrificados com uma dose de pentobarbital, seguindo-se a remoção de um fragmento da cabeça medial do músculo gastrocnêmio, sendo este seccionado em 3 porções: proximal, média e distal. As amostras musculares foram imersas em N-Hexana a -70°C ; a seguir, em um micrótomo criostato a -20°C , foram obtidos cortes transversais e longitudinais ao maior eixo da fibra com 8 mm de espessura e submetidos à técnica de coloração de Hematoxilina/Eosina (H/E).

Principais resultados e conclusões: A coloração feita permitiu observar em cortes longitudinais do músculo em estudo, células musculares rompidas transversalmente, em fase inicial do processo de fagocitose, juntamente com infiltrado de células mesenquimatosas. No tecido conjuntivo próximo ao rompimento das fibras, notou-se um número razoável de células mononucleadas se agrupando, na sua maioria similar a macrófagos. Também foram observadas pequenas áreas de citoplasma com ausência de miofilamentos, assim como muitos núcleos se deslocando para o interior da fibra. O padrão dos fascículos musculares foi preservado. O grupo controle manteve sua arquitetura muscular geral conservada. Assim, decorridas 24 horas após o estímulo de tetania foram identificadas pequenas lesões em pontos isolados das fibras nas três porções do músculo estudado.

Palavras-chave: músculo, lesão, ratos.

olgaunesp@ig.com.br

RESPOSTA À INSULINA DE RATOS SUBMETIDOS À DESNERVAÇÃO DO MÚSCULO ESQUELÉTICO E AO EXERCÍCIO.

Nunes, Wilton M.S.; Mello, M.A.R.

Departamento da Educação Física, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Introdução e objetivos: A desnervação do músculo esquelético implica em alterações metabólicas locais que incluem comprometimento da captação da glicose, oxidação e incorporação da glicose em glicogênio. No entanto, pouco se sabe sobre a influência destas alterações locais na sensibilidade periférica à insulina do animal como um todo. O presente estudo visou analisar o metabolismo da glicose do músculo sóleo em ratos submetidos à desnervação bem como a resposta do animal à insulina exógena e ao exercício.

Material e métodos: Ratos wistar de 3 a 5 meses foram submetidos a secção do nervo ciático da pata direita. Após 48 horas metade iniciou programa de natação, 1 hora/dia, 5 dias/semana, com sobrecarga de 5% do peso corporal. Como controle foram utilizados animais íntegros, submetidos ou não ao exercício. Decorridos 28 dias, visando a avaliação da resposta à insulina, os ratos foram submetidos ao teste de tolerância à insulina (ITT). Para isso, receberam insulina regular® 1UI/kg de peso, iv. Amostras de sangue foram coletadas para dosagem de glicose antes e 2,5; 5; 10 e 20 min após a administração da insulina. Os resultados do ITT foram analisados através da determinação da taxa de remoção da glicose sanguínea (KiTT). Em outro lote de animais, sob as mesmas condições, fatias do músculo sóleo desnervado e da pata contralateral íntegra foram incubadas na presença de glicose (5,5mM), contendo [3h]2-deoxiglicose (0,5mCi/mL) e [U14C] glicose (0,25mCi/mL) e insulina (100mU/mL), para análise de captação, oxidação da glicose e incorporação da glicose em glicogênio, e também a realização de teste.

Principais resultados e conclusões: Com relação ao KiTT (%/min), ratos desnervados submetidos ao exercício apresentaram KiTT maior ($7,22 \pm 0,49$) do que não exercitados ($5,31 \pm 0,22$), e maiores do que o do grupo controle não exercitado ($4,53 \pm 0,27$). A captação e a oxidação da glicose (mmol/g.h) pelo músculo desnervado (captação: $3,55 \pm 0,21$ e oxidação: $4,06 \pm 0,33$) foram, conforme esperado, inferiores às do músculo íntegro contralateral nos ratos não exercitados (captação: $5,12 \pm 0,38$, oxidação: $5,26 \pm 0,30$). Por outro lado, o exercício crônico elevou a captação e a oxidação da glicose, tanto no músculo íntegro contralateral (captação: $6,53 \pm 0,37$, oxidação: $20,39 \pm 1,91$), quanto no desnervado (captação: $5,70 \pm 0,41$, oxidação: $20,54 \pm 1,97$). O mesmo aconteceu com o grupo controle natação, onde observou-se um aumento tanto da captação ($7,00 \pm 0,41$), quanto da oxidação ($23,59 \pm 1,41$) da glicose, em comparação aos controles não exercitados (captação: $3,91 \pm 0,21$ e oxidação: $4,76 \pm 0,28$). Esses resultados sugerem que alterações restritas do metabolismo glicídico muscular pouco influenciaram a resposta à insulina do animal como um todo. Por outro lado, o exercício melhorou o aporte e a utilização da glicose no músculo desnervado, assim como influenciou a resposta à insulina pelo animal. Os mecanismos envolvidos nas alterações induzidas pelo exercício no músculo desnervado precisam ainda ser investigados.

Palavras-chave: desnervação, exercício, insulina.

wmsnunes@terra.com.br

EFEITO DO EXERCÍCIO CRÔNICO SOBRE A SINALIZAÇÃO INSULÍNICA NO MÚSCULO DE RATAS OBESAS MSG.

Manzzo, Ivani; Beraldi, Eliane; Burilio, Gilberto
Universidade Federal de São Paulo, Brasil.

Introdução e objetivos: A resistência à insulina está associada à obesidade e o exercício físico tem sido apontado como um meio de atenuar esta condição. O músculo é um importante alvo da ação insulínica e um local onde esta resistência pode ser instalada, sendo um tecido particularmente sensível aos efeitos do exercício. No músculo gastrocnêmio de ratas Wistar tornadas obesas pelo tratamento neonatal com glutamato monossódico (MSG), este estudo pretende avaliar o estado da sinalização insulínica e se o exercício poderia modificar este estado.

Material e métodos: Avaliamos ratas controle de 3 ou 5 meses de idade (C3, C5), obesas de 3 ou 5 meses (O3, O5) e obesas exercitadas (E) (natação, 3 vezes por semana, dos 3 aos 5 meses). A ativação pela insulina dos passos iniciais de sua via de sinalização foi avaliada por "Western blot" em extratos totais e em amostras imunoprecipitadas. Os dados foram analisados por Anova e teste de Duncan.

Principais resultados e conclusões: A estimulação pela insulina da fosforilação de seu receptor (IR) foi 97% menor em O3 e 100% menor em C5 que em C3. O IR fosforilou 48% menos em O5 que em C5, mas em E houve aumento de 150% em relação a O5. A fosforilação do substrato do IR (IRS-1) foi 136% menor em O3 e 150% menor em C5, que em C3. O5 fosforilou 47% menos que C5. Em E, houve aumento de 186% em relação a O5. Houve aumento do teor de IR em E (50% vs. O5). A associação do IRS-1 à PI 3-K foi 157% mais baixa em O5 do que em C5 e 350% maior em E, que em O5.

Em conclusão: Os dados demonstram que a sinalização insulínica no músculo está bastante prejudicada nas ratas obesas, já aos 3 meses de idade. O exercício crônico, iniciado após a instalação das alterações, foi capaz de revertê-las, tornando a atividade da via semelhante à das ratas controles jovens.

Palavras-chave: exercício, metabolismo, obesidade

Apoio financeiro: CNPq, FAPESP.

ivanism@terra.com.br

EFEITO DO EXERCÍCIO CRÔNICO SOBRE A SINALIZAÇÃO INSULÍNICA NO TECIDO ADIPOSEO DE RATAS OBESAS MSG.

Manzzo, Ivani; Beraldi, Eliane; Burilio, Gilberto
Universidade Federal de São Paulo, Brasil.

Introdução e objetivos: A resistência à insulina é fator importante na ligação entre obesidade e complicações associadas. Há evidências de que o exercício melhora a sensibilidade, mas os mecanismos envolvidos não estão esclarecidos. Este estudo avaliou em ratas as consequências da obesidade sobre a sinalização insulínica no tecido adiposo e os efeitos do exercício crô-

nico sobre estas alterações.

Material e métodos: A obesidade foi induzida com glutamato monossódico (MSG) em ratas Wistar fêmeas. Em ratas controle de 3 ou 5 meses de idade (C3, C5), obesas de 3 ou 5 meses (O3, O5) e obesas exercitadas (E) (natação, 3 vezes por semana, dos 3 aos 5 meses) avaliamos o teor de gordura corporal, ITT endovenoso e a ativação pela insulina dos passos iniciais de sua via de sinalização no tecido adiposo retroperitoneal, por "Western blot". Os dados foram expressos como média±EPM (n=7-9) e analisados por Anova e teste de Duncan.

Principais resultados e conclusões: O3 teve gordura corporal 228% mais alta que C3 (37±2% e 11±1%, p<0.01). Comparado a C5 (17±2%), o teor foi 97% maior em O5 (33±2%) e 55% maior em E (26±1%, p<0.05). No ITT, a área sob a curva de decaimento da glicemia foi 18% maior em O3 (970±33) que C3 (822±41) e 7% maior em O5 (890±19) que C5 (834±50), mas foi 9% menor em E (813±35) que em O5 (p>0.05). O nível basal de fosforilação (sem estimulação pela insulina) do grupo C3 foi 100±10 unidades densitométricas arbitrárias. A estimulação pela insulina da fosforilação de seu receptor (IR) foi 218% menor em O3 e 190% menor em C5 que em C3. Em E, a fosforilação do IR foi 103% maior que em O5. A fosforilação do substrato do IR (IRS-1) foi significativamente estimulada pela insulina apenas em C3 e E. A quantificação destas proteínas não mostrou nenhuma alteração da expressão de IR, mas houve elevação do IRS-1 em O3, de 44% em relação a C3. A associação do IRS-1 à PI 3-K foi 73% mais baixa em O5 do que em C5, mas foi 166% maior em E que em O5. Em conclusão: Os dados indicam que a obesidade promoveu prejuízo na ação insulínica no tecido adiposo. Este ocorreu precocemente, sendo notado já no nível da fosforilação do IR e propagando-se aos passos seguintes. O exercício foi capaz de atenuar as alterações desencadeadas pela obesidade, e esta ação benéfica não pareceu depender de redução da adiposidade corporal.

Palavras-chave: exercício, metabolismo, obesidade.

Apoio financeiro: CNPq, FAPESP.

ivanism@terra.com.br

CONTRIBUIÇÃO DOS MECANISMOS DE MORTE CELULAR NA FISIOPATOLOGIA DA ATROFIA MUSCULAR ESQUELÉTICA.

Ferreira, Rita¹; Duarte, José¹; Neuparth, Maria^{1,2}; Ascensão, António¹; Magalhães, José¹; Vitorino Rui²; Amado, Francisco²

(1) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto; (2) Departamento de Química, Universidade de Aveiro; Portugal.

Introdução e objetivos: A atrofia muscular esquelética encontra-se associada a diferentes etiologias, tais como o desuso, diversas patologias e o envelhecimento, caracterizando-se pela diminuição da massa e da força musculares. Do ponto de vista ultraestrutural, estas alterações parecem estar relacionadas com a diminuição do número total de mionúcleos e do respectivo domínio nuclear, com consequente redução do tamanho das fibras musculares. Os mecanismos inerentes à perda de mionúcleos observados no músculo esquelético sob atrofia são pouco

claros. Várias teorias têm sugerido a ocorrência de um processo de morte celular regulado por mecanismos de apoptose ou de necrose. No entanto, apesar de serem considerados processos distintos, cada um dos quais com diferentes vias e características bioquímicas, morfológicas e funcionais, foi recentemente sugerido que, em determinadas circunstâncias, a apoptose poderá ocorrer associada à necrose. Assim, o presente trabalho teve como objectivo estudar a importância relativa e temporal dos diferentes processos de morte celular no desenvolvimento da fsiopatologia da atrofia muscular esquelética.

Material e métodos: O protocolo experimental desenvolvido utilizou como modelo de indução de atrofia a suspensão do membro traseiro. Assim, 35 ratinhos macho da estirpe Charles River CD1 foram aleatoriamente divididos num grupo controlo e em 6 grupos experimentais. Estes últimos animais foram sujeitos à suspensão do membro traseiro durante 6 h, 12 h, 24 h, 48 h, 72 h e 1 semana (n=5). Os animais foram então sacrificados, procedendo-se posteriormente à extracção dos músculos *soleus* e *gastrocnemius* para análise de marcadores bioquímicos: apoptóticos (índice geral de apoptose, caspase-3) e inflamatórios (N-AcetilGlucosaminidase - NAG e Mieloperoxidase - MPO) e de parâmetros morfológicos com recurso à microscopia electrónica.

Principais resultados e conclusões: Atendendo ao pico de actividade da caspase-3 observado após 12 horas de suspensão do membro traseiro, os resultados obtidos sugerem que a apoptose ocorre nas fases iniciais do processo atrofico. A necrose, por outro lado, parece assumir maior importância numa fase posterior do processo de atrofia, entre as 48 e 72 horas, dada a actividade máxima das enzimas MPO e NAG observada. Os dados morfológicos obtidos por microscopia electrónica parecem suportar os resultados bioquímicos. Em conclusão, a atrofia muscular esquelética apresenta uma evolução temporal célere que pressupõe a contribuição, embora distinta no tempo, dos processos celulares associados quer à apoptose quer à necrose.

Palavras-chave: atrofia muscular esquelética, apoptose, necrose.

rmferreira@fcddef.up.pt

DETERMINACIÓN DOS PATRONS DE TENSIÓN ARTERIAL EN TRABALLOS DE FORZA ISOMÉTRICOS CON E SEN VALSALVA. EN JÓVENES DEPORTISTAS E NON DEPORTISTAS.

Soidán, José Luis; Pazos, J. Manuel; González, Alicia; Rodríguez, Gustavo; Arufe, Víctor; Barcala, Roberto
Universidade de Vigo, España.

Introdución e objectivos: Na literatura consultada, non existen datos claros e significativos sobre a diferenza entre os traballos isométricos cando se realiza manobra de Valsalva e cando non se fai esta manobra, respecto ós valores da tensión arterial. O que refiren algúns autores é a posibilidade de desenrolar hipertensión crónica, nalgúns deportistas que abusan dos traballos isométricos no seu traballo diario. O obxectivo deste traballo foi ó de determinar a diferenza entre os valores da tensión arterial sistólica e diastólica, entre os individuos que realizaban traballos de forza isométrica, facendo e sen facer manobra de Valsalva.
Material e métodos: Por este motivo, nós deseñamos un experimento que consistiu na realización de traballos de forza isomé-

tricos a 65° e 90°, con e sen manobra de Valsalva nun grupo de deportistas e non deportistas, analizados por un aparato Cybex que mediu ademais, os picos de forza alcanzados. Para a medición dos traballos de forza isométricos, empregouse un equipo Cybex Norm 2000, con proceso de autocalibración homologado para á investigación. Para controlar a tensión arterial, utilizouse un esfigmomanómetro dixital Omron M4-I (calibrado con un índice de erro inferior ó 1%). O protocolo de medición específico consistiu colocar a cada suxeito en decúbito supino encima do aparello Cybex e a continuación se realizaron 2 series de 3 repeticións cada una, mantendo a contracción isométrica máxima durante 20 segundos e a 65° de flexión, para ter suficiente tempo de efectuar a medición da tensión arterial no brazo esquerdo. A segunda serie foi igual que a anterior pero cun ángulo de 90°. Despois repetiuse todo este protocolo pero realizando manobra de Valsalva no momento da contracción isométrica.

Principais resultados e conclusións: Despois de analizar os datos observamos diferenzas estatisticamente significativas ($p < 0,001$), entre os valores da tensión arterial sistólica entre os traballos de forza isométrica a 90° realizando manobra de Valsalva, respecto os mesmos valores sen facer dita manobra, en ambos sexos. Pero no que se refire ós traballos a 65°, non encontramos diferenzas significativas ($p = 0,45$) entre os valores, facendo ou sen facer manobra de Valsalva, en ambos sexos. Encontrando en xeral en termo medio, valores maiores de tensión sistólica, respecto os traballos a 90°. Cos datos obtidos parece razoable recomendar a realización de traballos de forza isométricos a 90° sen facer manobra de Valsalva, nas primeiras fases da iniciación o alto rendemento, debido a que produce una menor repercusión na tensión arterial sistémica. No referente os valores a 65° podemos recomendar a realización indistinta de ambos traballos, debido a que inflúen de forma semellante nos valores da tensión arterial, a hora de realizar traballos de forza isométrica. Parece por tanto recomendable en deportistas de alto nivel o control da tensión arterial, 3 veces por semana. No referente a iniciación deportiva, é razoable propoñer exercicios de forza isométrica a 90° sen Valsalva e recomendando indistintamente os traballos isométricos a 65°.

Palavras-chave: tensión arterial, isométricos, valsalva.

jlsoidan@uvigo.es

EXERCÍCIO EXAUSTIVO POTENCIALIZA A AÇÃO DE CARCINÓGENO QUÍMICO EM CÍLON DE RATO SEDENTÁRIO.

Demarzo, Marcelo M. P.; Garcia, Sérgio B.
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil.

Introdución e objectivos: No Brasil e no mundo, o câncer de cólon intestinal está entre as principais causas de morbimortalidade por doenzas neoplásicas. Há forte evidência de que a actividade física regular e moderada reduce o risco para câncer de cólon em 50%. Por outro lado, tem-se demostrado efectos maléficis asociados ao exercicio físico exaustivo, principalmente em individuos sedentários, como aumento importante da produçã de radicais livres e amônia, além de diminuição da função

imune global. Tais efeitos têm sido associados a aumento do risco de desenvolvimento de câncer. Experimentalmente, pode-se induzir o aparecimento de tumores de cólon utilizando-se carcinógenos químicos como a dimetilhidrazina (DMH). Focos de criptas aberrantes (FCAs) são encontradas na mucosa de ratos tratados com DMH, e são bons marcadores de lesões pré-neoplásicas em cólons. Objetivo: Verificar se o exercício físico exaustivo pode potencializar a ação de um agente carcinógeno químico no cólon de ratos sedentários.

Material e métodos: Foram utilizados 16 ratos Wistar, mantidos desde o nascimento com atividade física limitada, sendo 8 ratos submetidos a exercício físico exaustivo (por natação, imediatamente antes da aplicação de DMH) e 8 ratos submetidos apenas ao carcinógeno (grupo-controle). Após 15 dias, os ratos foram sacrificados e foi feito um estudo histopatológico da mucosa do cólon. Os FCAs foram identificados, quantificados e foi calculada a frequência (por campo microscópico) ao longo do cólon.

Principais resultados e conclusões: Foi observado um aumento estatisticamente significativo (teste t) no número de FCAs por campo microscópico no grupo submetido ao exercício exaustivo em relação ao grupo-controle ($10,85 \pm 3,20$ para o grupo com exercício versus $3,72 \pm 0,70$ para o grupo-controle). O exame histopatológico mostrou a presença de atipias e aberrações celulares mais significativas no grupo submetido ao exercício em relação ao grupo-controle. Em conclusão, nos ratos sedentários o exercício físico exaustivo acarretou aumento do número de lesões pré-neoplásicas induzidas pela DMH, em relação ao grupo-controle, assim como levou a acentuação das características histopatológicas destas lesões. Este modelo experimental demonstra que na vigência de sedentarismo, o exercício exaustivo poderia estar relacionado ao aumento da incidência de tumores de cólon, o que desperta ainda maior preocupação e interesse em conhecer quais seriam os níveis mais adequados e seguros de atividade física para a população em geral.

Palavras-chave: exercício exaustivo, câncer de cólon intestinal, focos de criptas aberrantes.

marcelokele@yahoo.com.br

OS EFEITOS DE ATIVIDADES FÍSICAS INDIVIDUALMENTE PRESCRITAS NAS MODIFICAÇÕES DE MASSA MUSCULAR E FADIGA EM PACIENTES PORTADORES DE CÂNCER DE MAMA RECEBENDO TRATAMENTO.

Battaglini, Claudio¹; Dennehy, Cad¹; Hyslop, Richard¹; Schaffer, Jay¹; Kemme, Douglas²; Heise, Gary¹

(1) College of Health and Human Science, University of Northern Colorado, Greeley, CO, U.S.A.; (2) North Colorado Medical Center, U.S.A.

Introdução e objetivos: O tratamento de câncer e o desenvolvimento de fadiga generalizada é um assunto complexo e não muito bem compreendido. Terapias utilizadas no tratamento de câncer (quimioterapia, radioterapia e cirurgia) trabalham na destruição ou eliminação de células cancerígenas. Enquanto progressos consideráveis em técnicas cirúrgicas e modernos tipos de tratamentos atuam na prevenção e tratamento da doença, estudos relacionados ao problema do desenvolvimento

de fadiga generalizada em pacientes com câncer recebendo esses tipos de tratamento ainda são muito escassos. Muitas teorias oferecem explicações sobre o porquê do desenvolvimento da fadiga severa, que a maioria dos pacientes recebendo tratamento acabam experimentando. Algumas dessas teorias incluem a redução de atividades do dia a dia que, consequentemente, levariam os pacientes a uma redução fisiológica estrutural e de integridade funcional, e desenvolvimento da fadiga. Outras teorias associadas à fadiga incluem: dor, anemia, status nutricional comprometido, distúrbios em equilíbrio de eletrólitos e fluídos, modificações nas concentrações de enzimas metabólicas, devido a interação do tumor e do sistema imunológico e dificuldades para dormir. Um dos mecanismos responsáveis pelo desenvolvimento de fadiga em pacientes com câncer à perda progressiva de massa muscular. Aproximadamente 50% de pacientes portadores de câncer experimentam perdas significativas de massa muscular. Essa perda de massa muscular é um dos principais fatores responsáveis pela redução na tolerância e resposta ao tratamento de câncer e pelo tempo de sobrevivência dos pacientes. Algumas linhas de pesquisas sugerem a administração de atividades aeróbias como uma das intervenções alternativas no combate de efeitos colaterais produzidos pelos tratamentos tradicionais utilizados contra o câncer.

Enquanto as atividades aeróbias melhoram a resistência muscular e a capacidade cardiorespiratória, diminuindo a fadiga, os exercícios resistidos estimulam o desenvolvimento de massa muscular em músculos saudáveis, aliviando o problema de perda de massa muscular, em muitos casos envolvendo condições de catabolismo. A presente investigação teve como objetivo a avaliação das mudanças em massa muscular e fadiga em pacientes portadores de câncer de mama recebendo tratamento. **Material e métodos:** Vinte pacientes do sexo feminino com idades entre trinta e cinco e setenta anos, recrutados na região do norte dos Estados Unidos, através de práticas oncológicas foram os voluntários nesse projeto. Esse projeto utilizou dois grupos: um experimental (pacientes que participaram nas atividades físicas) e o control (pacientes que não participaram de nenhum tipo de atividade física durante o experimento). No design foram incluídos múltiplas medidas das variáveis dependentes: percentual de massa magra (%LBM), níveis de fadiga (*Revised Piper Fatigue Scale*), ingestão calórica e *creatina kinase* plasmática. Para a verificação da condição física dos participantes, foram feitas duas avaliações físicas: uma no início do experimento, antes da cirurgia e a outra no final do experimento. Os parâmetros físicos avaliados incluíram: VO₂ (Protocolo modificado de Bruce), *Skin Fold* para análise da composição corporal e um protocolo submáximo, para determinação de uma repetição máxima para os exercícios resistidos de supino, puxada pela frente, e extensão e flexão de pernas (Payne e Kuramoto, 1995).

Principais resultados e conclusões: Diferenças significativas no percentual de massa muscular foram observadas entre o grupo experimental e o grupo control durante a fase do estudo na qual os pacientes estavam recebendo tratamento ($p = 0.000$, $a \leq 0.003$). As principais diferenças em massa muscular entre grupos foram observadas durante as avaliações número 1, 3 e 4 durante o tratamento. Os níveis de fadiga também apresentaram resultados significativamente diferentes entre os grupos durante o tratamento ($p = 0.000$, $a \leq 0.003$). As principais diferenças em fadiga entre os grupos foram observadas durante as avaliações 1 e 4. Em conclusão: a prescrição de atividades físicas individualizadas, utilizadas como intervenção alternativa

no combate da fadiga e perda de massa muscular, deve fazer parte durante o tratamento de câncer como forma de prevenção de perda de massa muscular, e como forma de redução dos níveis de fadiga. De acordo com o resultado desta investigação, as actividades físicas individualmente prescritas devem ser implementadas logo após a recuperação do paciente da cirurgia.

Palavras-chave: VO2, quimioterapia, massa corporal magra.

Claudio.Battaglini@unco.edu

ATIVIDADES FÍSICAS E NÍVEIS DE FADIGA EM PACIENTES PORTADORES DE CÂNCER.

Battaglini, Claudio¹; Bottaro, Martim²; Campbell, Justin¹; Novaes, Jefferson³; Simão, Roberto⁴

(1)College of Health and Human Science, University of Northern Colorado, Greeley, CO, U.S.A.; (2)Universidade Católica de Brasília, Brasil; (3)Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, Brasil; (4)Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução e objectivos: De acordo com o Instituto Nacional de Câncer, nos Estados Unidos 72% a 95% dos pacientes com câncer (CA) que recebem tratamento apresentam aumento nos níveis de fadiga, resultando em diminuição significativa da capacidade funcional, levando-os a uma perda muito grande da saúde e da qualidade de vida. Um estudo revelou que devido aos altos níveis de fadiga: a) 71% dos pacientes em tratamento faltavam um ou mais dias ao trabalho durante o mês; b) 31% faltavam pelo menos uma semana; e c) 28% pediram demissão do emprego. Também foi constatado nessa pesquisa que muitos dos pacientes estavam tendo dificuldades em realizar simples tarefas do dia-a-dia, como fazer compras (56%), fazer simples limpezas dentro da própria casa (31%), subir escadas (56%) e fazer caminhadas um pouco mais longas (69%). O metabolismo de pacientes portadores de CA sofre modificações drásticas, não só devido ao estresse criado pela própria doença, como também pelos efeitos colaterais produzidos pelos tratamentos tradicionais administrados (cirurgia, quimioterapia ou radiação). As combinações dessas modificações metabólicas podem ser associadas a depressão psicológica e a diminuição no apetite, fatores que levam os pacientes a iniciarem um ciclo vicioso de perda de massa muscular, diminuição nos níveis de atividade física, resultando em um estado de fraqueza generalizada. A atividade física produz alterações metabólicas e morfológicas crónicas que podem torná-la uma opção importante no tratamento e no processo de recuperação envolvendo pacientes com CA. Alguns centros especializados em reabilitação, nos Estados Unidos, têm utilizado diferentes programas de exercícios físicos na recuperação de pacientes com CA. Programas de tal natureza têm como objetivo a melhora no funcionamento de vários sistemas fisiológicos, criando assim uma melhor expectativa no combate da doença. O presente estudo teve como objetivo relacionar as adaptações fisiológicas proporcionadas pela atividade física e os níveis de fadiga em pacientes portadores de CA.

Material e métodos: Vinte e sete pacientes (56,7 ± 14,8 anos) diagnosticados com CA e que participavam de tratamento de quimioterapia, de radiação ou de uma combinação desses dois tipos de tratamentos foram os voluntários nesse projeto. Todos

os pacientes participaram de duas avaliações físicas: uma antes do início do programa de exercícios físicos e outra seis meses após. Nos dias das avaliações físicas, os pacientes responderam ao questionário de escala de fadiga de Piper et al. (1989). Todas as variáveis independentes (adaptações fisiológicas) foram padronizadas (escores Z). De acordo com o modelo de regressão linear múltipla, todas as variáveis independentes foram inseridas no modelo simultaneamente.

Principais resultados e conclusões: Os resultados não demonstraram relação significativa ($p < 0.01$) na variação de redução de fadiga (correlação = 0.102). Após o resultado não significativo da análise de regressão linear múltipla, os resultados das correlações simples também não demonstraram resultados significativos. Em conclusão: Apesar de a melhora na aptidão física dos pacientes com câncer não ter apresentado correlação significativa com a redução da fadiga, a relação entre a melhora de condicionamento físico geral em pacientes com CA mostrou um padrão positivo e linear.

Palavras-chave: exercício aeróbio, exercício resistido, tratamento de câncer.

Claudio.Battaglini@unco.edu

QUALIDADE DE VIDA E REABILITAÇÃO CARDÍACA: QUE RESULTADOS APÓS A REALIZAÇÃO DE UM PROGRAMA DE REABILITAÇÃO CARDÍACA – FASE II?

Sousa, José L.; Leal, António R.; Fonseca, António M.

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objectivos: A reabilitação cardíaca está indicada para a maioria das doenças cardiovasculares, bem como para os indivíduos que recuperem de um evento cardíaco. De facto, é actualmente reconhecido que as doenças cardiovasculares surgem associadas a múltiplos factores de risco, que podem ser modificados através de aconselhamento, educação e exercício, razão pela qual têm vindo a ser desenvolvidos e implementados vários Programas de Reabilitação Cardíaca (PRC) pelos especialistas da área. Na tentativa de determinação das reais vantagens deste tipo de programas, bem como da maximização da sua eficácia, é igualmente recomendado o recurso a medidas de qualidade de vida relacionada com a saúde como instrumento de avaliação dos resultados dos PRC. Nesse sentido, constituiu-se como principal objectivo do presente estudo a análise dos efeitos do exercício misto de predomínio aeróbio, nas variáveis fisiológicas e de capacidade funcional de um grupo de participantes num PRC – Fase II, bem como das relações entre aquelas variáveis e a sua qualidade de vida.

Material e métodos: Participaram neste estudo 23 indivíduos do sexo masculino, divididos em 2 grupos de exercícios mistos de carácter aeróbio: um com uma duração de 12 semanas e uma frequência de 2 vezes por semana, e outro com uma duração de 8 semanas e uma frequência de 3 vezes por semana. Para a avaliação da capacidade funcional dos participantes neste estudo, recorremos à realização de uma prova sub-máxima em cicloergómetro. Para avaliar a sua qualidade de vida foram utilizados os questionários SF-36 (mais geral) e MacNewHRQL (mais específico).

Principais resultados e conclusões: A análise dos resultados permitiu verificar que o valor do índice de massa corporal (IMC) dos indivíduos após a realização do PRC diminuiu significativamente, em relação aos valores iniciais, e que a sua capacidade funcional aumentou, igualmente de forma significativa, quando examinados os valores das diferentes variáveis incluídas no estudo. Também em relação à qualidade de vida, a análise dos resultados permitiu verificar um aumento significativo em todas as dimensões do SF36 e do MacNewHRQL. Ainda assim, não foram identificadas quaisquer relações significativas entre as variáveis fisiológicas, cardiovasculares e de capacidade funcional e as dimensões de qualidade de vida avaliadas pelo MacNewHRQL. Ao invés, foi identificada uma relação entre o IMC e as variáveis de capacidade funcional e as dimensões relativas à função física, saúde geral, vitalidade e função social do SF-36. Quando comparados os dados correspondentes aos participantes dos dois grupos, verificámos algumas diferenças relativamente à qualidade de vida (com vantagem para os participantes no programa mais longo e menos intenso, que se desenvolveu ao longo de 12 semanas com uma periodicidade de duas vezes por semana) mas não em relação à capacidade funcional. Finalmente, quando questionados sobre o PRC no qual participaram, 78% dos indivíduos declararam que ele era da máxima importância para o controlo e melhoria do seu estado de saúde. Para além disso, os participantes destacaram a realização do programa de exercícios como a parte mais importante do PRC, indicando em seguida o convívio com outros indivíduos cardíacos. Em suma, da realização deste estudo parece resultar que a participação num PRC – Fase II promove efectivamente o incremento da capacidade funcional e da qualidade de vida, razão pela qual é fundamental sensibilizar os indivíduos em recuperação de um evento cardíaco para nele participarem.

Palavras-chave: qualidade de vida, programa de reabilitação cardíaca, capacidade funcional.

afonseca@fcdef.up.pt

A TEMPORALIZACIÓN DOS ESTIRAMENTOS DENTRO DA SESIÓN E A SÚA INFLUENCIA NA APARICIÓN DE LESIÓNS.

Soidán, José Luis; Arufe, Víctor; López, Alexia; García, Diana

Universidade de Vigo, España.

Introdução e objetivos: A flexibilidade é um dos pilares fundamentais do adestramento desportivo, xa que dentro del podemos diferenciar dous conceptos claves para adestrar dita capacidade: á elasticidade muscular e a mobilidade articular. Existen dous grandes grupos de factores que engloban unha gran cantidade de parámetros a ter en conta no estudo de calquera lesión, estes son: - intrínsecos: descoñecemento do deporte que se práctica, nutrición e alimentación, hidratación, desenvolvemento das capacidades físicas, quecemento previo á competición e ó adestramento, sobreentrenamento...; - extrínsecos: época do ano e etapa da planificación da temporada, climatoloxía, pasado desportivo do atleta, adestramento acumulado ó longo dos anos; - mixtos: factores biomecánicos, técnica do xesto desportivo desvirtuada, especialidade practicada, superficie e calzado utilizado no adestramento, medios de recuperación, constitución

morfolóxica e antropométrica, estilo de vida, hora do día, factores psicolóxicos, práctica doutros deportes...

Material e métodos: Utilizáronse dous instrumentos: un cuestionario formado por 30 ítems (valores test-retest de 0,85, e índices alfa de Crombach=0,88) e os diagnósticos clínicos dos deportistas, co fin de analizar os factores de risco que poden influír na lesión. O test aplicouse a 135 atletas da Galicia seleccionados por mostraxe aleatorio simple. A recollida de datos realizouse durante o ano 2002. Para este traballo, como criterios de inclusión escolléronse atletas de modalidades de carreira con mais de 4 anos de práctica desportiva e cunha frecuencia de traballo superior os 5 días semanais.

Principais resultados e conclusões: Observamos que os deportistas que tiveron un menor número de tendinite ó longo da súa vida desportiva, son os que realizaron estiramentos despois do quecemento e o final da sesión de traballo. Tamén observamos porcentaxes similares, nos distintos protocolos de traballo. A relación entre a fascite e os estiramentos foi a única do estudo que presentou diferencias estatisticamente significativas, o menor número de fascite aparece nos atletas, que realizaron os estiramentos no principio e no final da sesión de traballo.

Observamos tamén á existencia dunha menor aparición de roturas de fibras en atletas que estiran antes e despois do quecemento e ó finalizar á sesión. Ó analizar os datos do estudo encontrase unha relación significativa entre á aparición da fascite plantar e á realización de estiramentos dentro na sesión.

Na literatura encóntranse diverxencias na hora de relacionar ás variables, uns autores observaron que aqueles atletas que tiñan realizado mais estiramentos antes de comezar a correr lesionáronse con mais frecuencia, concluíndo así que certos exercicios de estiramento poderían provocar lesións concluíndonos no ligamento colateral medial e no menisco interno. Despois de analizar os datos anteriores, propoñemos realizar primeiramente un bo quecemento, para ó aumento da temperatura intramuscular, lubricación das articulacións, e preparación do sistema nervioso, establecendo ademais para os atletas de medio fondo e fondo, a necesidade de realizar estiramentos específicos para á fascia plantar debido ó alto índice de prevalencia entre os mediofondistas e fondistas.

Palavras-chave: estiramento, prevención, corrida.

jlsoidan@uvigo.es

CARACTERÍSTICAS DO *GLUTEUS MEDIUS* EM DOENTE COM ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS DE COXARTROSE ASSINTOMÁTICA. ESTUDO DE CASO.

Amaro, A.¹; Sousa, L.²; Sancho, L.¹; Meireles, J.²; Calado, S.¹; Vitorino, R.¹; Amado, F.¹; Appell, H.-J.⁴; Duarte, J.A.³.

(1) Universidade de Aveiro; (2) Hospital Infante D. Pedro, Aveiro;

(3) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física,

Universidade do Porto, Portugal; (4) Universidade de Desporto de Colónia, Alemanha.

Introdução e objetivos: Nos últimos anos surgiram vários estudos que apontam para a disfunção muscular do quadríceps como factor de risco para o desenvolvimento da gonartrose. Na anca, não há ainda evidências que apontem para uma relação semelhante entre os abdutores e a coxartrose.

Material e métodos: Tendo em consideração estes dados, fomos estudar as características morfo-bioquímicas do glúteo médio numa doente de 79 anos submetida a cirurgia para colocação de prótese da anca por fractura do colo do fémur e que tinha alterações radiológicas de coxartrose sem qualquer sintomatologia associada.

Principais resultados e conclusões: No exame clínico, esta doente apresentava bom estado geral e funcional (score 0 nos índices de Lequesne e de WOMAC) o que está de acordo com as alterações, ultra-estruturais e bioquímicas, pouco significativas encontradas na biópsia do glúteo médio. Neste caso não se encontrou correlação entre os achados morfo-bioquímicos do glúteo médio e as alterações radiológicas da coxartrose; deve, no entanto, salientar-se que destas alterações, a mais significativa foi a presença de osteófitos (acetabulares superiores, grau 2 no Atlas de Osteoartrose de Altmann) cuja ênfase na artrose, nomeadamente da anca, é posta em causa por autores que os consideram como podendo fazer parte do envelhecimento normal ou estar associados mais à reacção de tentativa de reparação da lesão osteoarticular do que ao próprio processo degenerativo.

Palavras-chave: coxartrose, glúteo médio, disfunção muscular.

aamaro@essua.ua.pt

ESTUDO RETROSPECTIVO ACERCA DAS LESÕES NAS ATLETAS DE ANDEBOL FEMININO.

Seabra, Ana; Estriga, Maria; Cunha, António; Massada, Leandro

Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objectivos: Este trabalho tem como principal objectivo inventariar e conhecer as circunstâncias em que ocorreram as lesões sofridas pelas atletas de andebol feminino, a competir na primeira divisão sénior portuguesa, nas épocas 2001-2002 e 2002-2003. A amostra é constituída por 112 atletas (de um total possível de 153 atletas) distribuídas pelas 10 equipas.

Material e métodos: Recorreu-se à aplicação de um questionário, elaborado para o efeito, do qual destacamos as principais dimensões: currículo desportivo em andebol, lesões desportivas e circunstâncias da sua ocorrência, nas épocas 2001/2002 e 2002/2003.

Principais resultados e conclusões: Os alvos anatómicos mais atingidos nas andebolistas situaram-se ao nível do joelho (22%), tornozelo (17%), ombro (17%) e mão (13%), sendo o membro inferior o segmento mais lesado. As lesões articulares são as mais observadas (50%), principalmente entorses do tornozelo (37%), entorses no joelho (34%) e entorses dos dedos da mão (24%). As lesões tendinosas, intimamente ligadas à sobrecarga gestual, são também significativas (33%), sendo mais frequentes nas atletas de primeira linha (64%) e pontas (21%). A estrutura tendinosa mais atingida foi o tendão do supraespinhoso no ombro doloroso crónico (47%). As atletas que ocupam a primeira linha (centrais e laterais) estão mais propensas a sofrer lesões traumáticas (59,1%), seguindo-se, por ordem decrescente, as pontas (21%), as guarda-redes (13%) e, por último, as pivots (8%). Nas circunstâncias da ocorrência das

lesões, é em situação de ataque (73%), nomeadamente em situações de posse bola (56%), que as atletas mais se lesionam e normalmente sem contacto físico (57%).

Palavras-chave: andebol, mulheres, lesões.

lestriga@fcdef.up.pt

CARACTERIZAÇÃO DAS LESÕES DESPORTIVAS EM ATLETAS PORTUGUESES DE MEIO-FUNDO E FUNDO.

Blass, Alexandre^{1,2}; Massada, Leandro²; Rolim, Ramiro²

(1) Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, Brasil; (2) Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física, Universidade do Porto, Portugal.

Introdução e objectivos: O presente estudo caracterizou as lesões desportivas ocorridas em atletas portuguesas de meio-fundo e fundo, de médio e alto nível competitivo, durante a época 2001/2002, verificando os seguintes factores: (i) incidência das lesões desportivas; (ii) gravidade das lesões desportivas; (iii) diagnósticos prevalentes; (iv) locais anatómicos das lesões desportivas; (v) mecanismo das lesões, agudo ou por *overuse*; (vi) reincidências das lesões; (vii) lado do membro inferior afectado pela lesão; (viii) situação que ocorreu a lesão (treino, competição ou outra); (ix) período da temporada 2001/2002 em que se deu a lesão.

Material e métodos: A amostra foi constituída por 105 corredores, de ambos os sexos (68 do sexo masculino e 37 do sexo feminino), com idades compreendidas entre os 18 e 39 anos. Os atletas eram todos federados à Federação Portuguesa de Atletismo. Os dados foram colectados retrospectivamente por meio de um questionário, validado por um estudo piloto e por peritos no assunto. Esse questionário permitiu apreender dados pessoais das atletas, informações sobre a lesão desportiva, o tratamento do(s) lesão(ões) e a actividade desportiva na temporada 2001-2002. A análise do perfil lesional foi descritiva. Os procedimentos estatísticos usados foram o número de ocorrências, a constatação de frequência, a média e o desvio-padrão. O programa estatístico utilizado foi o SPSS, versão 10.0.

Principais resultados e conclusões: As principais conclusões desse estudo foram: (i) A taxa de incidência absoluta foi 70.7% e a relativa de 3.1 lesões/1000h de treino e competição; (ii) De acordo com a classificação proposta pelo Nairs, 61.3% das lesões foram leves, 16% foram moderadas/sérias e 22.7% foram sérias; 42.7% dos atletas tiveram que interromper o treino por, pelo menos, 2 semanas; (iii) Os diagnósticos mais prevalentes foram a lombalgia, a tendinite rotuliana e a tendinite aquiliana; (iv) 25.8% das lesões localizaram-se no joelho, 22.2% na região posterior da perna e 15.7% na região anterior da perna; (v) a maioria das lesões foram por *overuse* (80.2%); (vi) 43.7% das lesões foram reincidências, ou seja, já apresentaram uma sintomatologia anterior; (vii) houve uma ligeira tendência das lesões localizarem-se no lado mecanicamente dominante do membro inferior (54.0%); (viii) 76% das lesões foram sentidas durante a sessão de treino; (ix) as lesões ocorreram em sua maioria, no Macro ciclo de Inverno, ou seja, em Outubro, Novembro e Dezembro, sendo também mais frequentes nos Períodos Preparatórios do que nos Períodos Competitivos. No nosso estudo, a taxa de incidência absoluta

foi elevada (70.7%) e a taxa de incidência por exposição foi moderada (3.1 lesões/1000h de treino e competição). A corrida mostrou-se um desporto relativamente seguro, sendo que 61.3% foram leves e 22.7% foram sérias. A apresentação nesse estudo da taxa de incidência de lesões em termos absolutos e relativos permitiu comparar os resultados com a bibliografia consultada e refinar a análise das informações sobre o tempo real de exposição dos atletas ao risco de lesão. As lesões que têm um significado clínico menor podem ser sérias, diante dos esforços diários dos atletas e das suas perspectivas competitivas. Um factor importante para melhorar a performance seria diminuir a gravidade e a incidência das lesões, evitando-se assim a paragem dos treinos e optimizando-se o seu bem-estar.

Palavras-chave: lesões desportivas, corrida de meio-fundo e fundo, alto rendimento desportivo.

aleblass@hotmail.com

INFLUÊNCIA DO LAYOUT DO BARCO E DA CLASSE PRATICADA NA PREVALÊNCIA DE LESÕES NA COLUNA VERTEBRAL, JOELHO, PÉ E TORNOZELO NO IATISMO.

Fontoura, Humberto; Oliveira, Ricardo

Faculdade Latino Americana de Anápolis; Universidade Católica de Brasília, Brasil.

Introdução e objectivos: No esporte é comum a ocorrência de lesões, o que afeta várias estruturas do corpo, incluindo neste universo as lesões da coluna vertebral, joelho e tornozelo. No iatismo, estudos demonstram que a ocorrência de lombalgia é comum, principalmente no windsurf, ocorrendo também lesões no joelho e em outros segmentos do corpo. Os movimentos exigidos durante a prática deste esporte exercem grandes sobrecargas articulares nestes segmentos, podendo ser mecanismo de lesões osteomioarticulares. Não se sabe ao certo quais e em que quantidade estas lesões ocorrem, porém elas acarretam sérias dificuldades para o treinamento e competição em qualquer esporte, inclusive o iatismo. Deste modo este estudo foi conduzido com o propósito de determinar a influência do layout do barco nas articulações da coluna vertebral, joelho, pé e tornozelo em praticantes de iatismo, bem como relacionar a classe praticada com as lesões sofridas.

Material e métodos: Foram entrevistados através de um questionário semi-estruturado 165 indivíduos, profissionais e amadores de ambos os sexos, com idade variando de 13 a 53 anos e analisada a biomecânica articular referente aos movimentos exercidos nas diversas manobras.

Principais resultados e conclusões: Constatou-se que este esporte é praticado em sua maioria por adultos do sexo masculino e detentores de uma alta renda familiar, que fazem desta modalidade um hobby de final de semana. Sendo assim, a classe Oceano é a mais praticada, visto ser constituída de barcos grandes que permitem velejar grandes distâncias com 2 a 6 tripulantes, seguida dos que praticam mais de uma classe e da classe Laser, muito utilizada para fins de competição. Analisou-se as articulações do pé/tornozelo, joelho e coluna vertebral e verificou-se que a prevalência de lesões na coluna vertebral foi de 38,18%, seguida do pé/tornozelo com 18,8% e do joelho com 16,96% dos indivíduos entrevistados. A maior prevalência

de lesões na coluna é devido a sua exigência em todas as categorias e classes praticadas, o que difere das demais articulações que sofrem influência em virtude do modelo do barco e da classe praticada. Desta forma, o trabalho mostrou a influência do layout e do tamanho do barco na geração de injúrias osteomioarticulares, afetando principalmente os participantes que praticam mais de uma classe. Portanto, este estudo de prevalência mostrou que as lesões no iatismo são comuns em todos os segmentos analisados, seja em praticantes profissionais ou amadores, e que estas lesões estão relativamente associadas à classe praticada.

Palavras-chave: iatismo, lesões, biomecânica.

humbertofisio@unb.br

INFLUÊNCIA DA MUSCULAÇÃO NA LOMBALGIA.

Kelencz, Carlos A.; Aoike, Danilo T.

Universidade de Santo Amaro, Brasil.

Introdução e objectivos: A lombalgia é uma síndrome caracterizada por dor na região lombo-sacra de origem variada, porém predominantemente mecânica. Seu surgimento se deu principalmente em decorrência do progresso evolutivo do homem. Como esta síndrome vem acometendo cada vez mais pessoas no mundo, o objetivo deste estudo é desenvolver as diretrizes e indicar o uso correto da intervenção por exercícios resistidos que, no caso deste experimento, será o exercício stiff.

Material e métodos: Participam deste estudo 22 voluntários, todos praticantes de musculação que sofriam de lombalgia subaguda e crônica. Todos passaram por uma avaliação física, que incluía avaliação postural, escala de Borg e silhueta de dor. Estes foram divididos em dois grupos, um considerado controle n=13, e outro experimental. O stiff foi executado pelo grupo experimental três vezes por semana em alternados e foram realizados três séries de quinze repetições com intervalo de repouso de um minuto entre elas. A carga utilizada foi de 10% do peso corporal (PC) na 1a e 2a semana, 20% na 3a e 4a semana, 30% na 5a e 6a semana e 40% na 7a e 8a semana. O grupo controle não foi submetido ao exercício stiff.

Principais resultados e conclusões: Ao término das oito semanas uma nova avaliação foi realizada, onde foram constatados os seguintes resultados: do grupo que utilizou o exercício stiff em seu treinamento (n=9), oito indivíduos não apresentaram mais crises de lombalgia e apenas um permaneceu com crise, mas de menor intensidade. Com relação ao grupo controle (n=13), nove indivíduos continuaram apresentando crises de dor, e quatro não sofreram mais de lombalgia. Com estes resultados concluímos que o exercício stiff apresenta um resultado satisfatório nos indivíduos com crises de lombalgia, desta forma podendo o mesmo ser indicado para pessoas que sofreram desta síndrome.

Palavras-chave: eletromiografia, músculos, lombalgia.

carlosunisa@ig.com.br

FLEXIONAMENTO DINÂMICO NO MEIO LÍQUIDO: RELAÇÃO ENTRE OS NÍVEIS DE HIDROXIPROLINA E LESÃO OSTEOMIOARTICULAR.

Nascimento, Valéria; Vargas, Ângelo; Junior, Homero; Dantas, Estélio.

Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução e objetivos: A necessidade dos profissionais da área de saúde implementarem estratégias de planejamento com vistas à prescrição de treinamento decorre do substancial crescimento da população que procura a prática das atividades físicas. Destarte, é imperativo a implementação de mecanismos de controle para a minimização dos riscos de lesão. O catabolismo do colágeno no aparelho locomotor implica liberação de um nível de Hidroxiprolina (HP) aumentado na excreção urinária, que por sua vez constitui um marcador bioquímico indicando danos nos tecidos conjuntivos. O objetivo do presente estudo foi verificar o grau de catabolismo do colágeno do aparelho locomotor, através do nível de HP excretado na urina de 10 homens adultos não atletas, com faixa etária entre 24 e 45 anos, submetidos a um flexionamento dinâmico no meio líquido.

Material e métodos: Foram selecionados quatro movimentos limitados pela elasticidade muscular e pela mobilidade articular para a realização do flexionamento dinâmico e foram utilizadas três coletas de urina no laboratório. Como procedimento metodológico as coletas foram realizadas durante um período de duas horas (2h) após hidratação, sendo entregues ao laboratório num período de até 3 horas. O método utilizado foi o de Clorímetro de Bergman e Loxley, após hidrólise ácida a quente com valor de referência de 07 a 21mg de HP/g de creatinina ou de 15-43mg/d (miligramas por dia). A primeira coleta foi realizada antes do flexionamento dinâmico para verificação do nível de HP como referencial do grupo amostral. A segunda e a terceira coletas foram feitas 24h e 48h após o flexionamento, respeitando um jejum de 12 horas antes das coletas.

Principais resultados e conclusões: Os resultados encontrados dos níveis de HP (para a = 5,00%) foram: para o nível basal $X = 38,06 \pm S = 16,26$; 24h $X = 61,35 \pm S = 39,65$; e 48h $X = 46,32 \pm S = 23,93$. Pelos resultados conclui-se que existe diferença entre as concentrações de HP entre os instantes basal e 24 h, havendo recuperação da concentração 48h após o treinamento, igualando-a ao nível original do instante basal.

Palavras-chave: lesão, flexionamento, hidroxiprolina.

valerianlp@uol.com.br

A INFLUÊNCIA DA OBESIDADE SOBRE A FORÇA MUSCULAR DO QUADRÍCEPS E CAPACIDADE FUNCIONAL DE MULHERES PORTADORAS DE GONARTROSE.

Avila, Carlos; Laus, Luiza

Universidade Regional de Blumenau, Brasil.

Introdução e objetivos: A osteoartrose, consiste de uma alteração destrutiva das cartilagens e do aparelho capsuloligamentar das articulações, decorrente de um processo degenerativo não-inflamatório que afeta especialmente as articulações que sustentam a massa corporal. Desta forma, o joelho é uma articulação com

risco potencial de osteoartrose (gonartrose). A obesidade atua tanto como um fator etiológico, como um fator agravante da osteoartrose de joelho, pelo excesso de carga que impõe entre as superfícies articulares. Assim, repercute tanto no prognóstico da patologia quanto na sintomatologia da mesma. Os objetivos do estudo foram verificar a quantidade de força muscular dos extensores do joelho e determinar o nível de capacidade funcional apresentada por mulheres obesas e não obesas portadoras de gonartrose.

Material e métodos: A amostra foi constituída de um grupo de 9 mulheres obesas e um de 6 mulheres não obesas, portadoras de gonartrose diagnosticada. Para medir a força muscular dos extensores do joelho, utilizou-se de uma cadeira de Bonett com uma célula de carga adaptada e conectada num indicador de sinais, cuja aplicabilidade foi concluída através de um estudo piloto. A capacidade funcional dos indivíduos foi determinada através do índice de artrose de WOMAC. Posteriormente, os dados foram analisados através da estatística descritiva, onde observou-se as médias e desvio padrão das variáveis de ambos os grupos, bem como foi aplicado o teste T de Student e o teste de correlação de Pearson.

Principais resultados e conclusões: Observou-se na magnitude da força muscular, uma média de 16,93 N para o GO e de 20,25 N para o GNO. As dimensões do WOMAC, dor, rigidez e função, apresentaram no GO uma média (escores) de 59,44; 65,27 e 55,88, respectivamente. No entanto, o GNO obteve, respectivamente, 80; 72,91 e 78,43. O Teste-t não comprovou diferença significativa das variáveis estudadas de ambos os grupos. Contudo, no teste de correlação de Pearson, verificou-se uma relação significativa da dor com a força e a função, e da rigidez com a função. Conclui-se, que a presença do fator obesidade, não influenciou de forma significativa na magnitude da força e na capacidade funcional. Porém, observou-se que o GO apresentou níveis de força e capacidade inferiores ao GNO.

Palavras-chave: gonartrose, obesidade, capacidade funcional.

cavila@furb.br

PERFIL POSTURAL DE NADADORES COMPETITIVOS DA CLASSE JUNIOR, DA CIDADE DE MACEIÓ.

Wanderley, Flávia; Gerales, Amandio

Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Brasil.

Introdução e objetivos: O presente estudo, financiado pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL), teve como objetivo verificar, através da avaliação postural da cintura escapular, coluna vertebral, cintura pélvica e articulações dos joelhos, a incidência de alterações posturais em atletas de natação e suas possíveis correlações com cada um dos diferentes nados.

Material e métodos: Quatorze nadadores federados, do sexo masculino, com idades compreendidas entre 16 e 19 anos, possuindo um mínimo de cinco anos de prática da natação, com frequência de treinamento de cinco dias semanais, sem histórico de doença ósteo-articular compuseram a amostra. O grupo controle foi composto de 10 universitários de instituições alagoanas, voluntários, não praticantes de atividade esportiva, com idade entre 16 e 19 anos, sem histórico de doença ósteo-articu-

lar. Para a caracterização antropométrica, utilizaram-se as medidas: peso corporal, estatura e percentual de gordura. A avaliação postural foi realizada através de uma modificação do Formulário de Análise Postural da Portland State University. Para tal mister utilizou-se do recurso fotográfico, sendo o avaliado fotografado em dois planos: frontal (face anterior e posterior) e sagital (face lateral) e em antero-flexão de tronco. A avaliação da postura foi feita através da colocação de transparências, com as posturas critérios impressas, por sobre as fotografias. Os resultados da avaliação receberam tratamento estatístico descritivo, observando-se a incidência dos desvios posturais através da frequência absoluta e relativa.

Principais resultados e conclusões: A análise dos resultados demonstrou as seguintes incidências dos desvios posturais, nas quatro áreas analisadas: 1) cintura escapular: 92,85% dos sujeitos apresentaram desvios laterais e 42,85% escápulas aladas; 2) coluna vertebral: 64,85% dos sujeitos apresentaram escolioses, 78,57% cifoses e 35,7% hiperlordoses; 3) cintura pélvica: 57,14% dos sujeitos com desvios laterais; 4) joelhos: 64,85% casos de genovaro e 57,14% casos de genorecurvato. Não foi possível correlacionar os desvios de postura com os estilos de nado pela limitação da amostra. **Recomendações:** 1) Exercícios para incrementar a postura; 2) Esclarecimento sobre a importância da manutenção de uma boa postura e 3) Diversificar os métodos de treinamento.

Palavras-chave: avaliação postural, nadadores competitivos, desvios posturais.

vinhaccioly@hotmail.com

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE GINÁSTICA POSTURAL EM INDIVÍDUOS COM HÉRNIA DE DISCO LOMBAR.

Barros, Jônatas F.; **Wetler, Elaine C.B.**²

(1) *Faculdade de Educação Física;* (2) *Faculdade de Ciências da Saúde, UnB, Brasil.*

Introdução e objetivos: O propósito deste estudo foi verificar os efeitos de um programa de ginástica postural em grupos de jovens adultos com hérnia discal lombar.

Material e métodos: Trata-se de um estudo do tipo *Ensaio Clínico Randomizado*, aplicado durante seis meses em indivíduos (n=30) de ambos os sexos com hérnia de disco lombar, diagnosticados através do exame de Imagem de Ressonância Magnética (IRM), divididos por grau de exposição para este tipo de tratamento conservador, sendo 15 indivíduos no grupo controle (duas sessões por semana) e 15 no grupo de estudo (três sessões por semana). Foram elaborados e aplicados três protocolos progressivos de ginástica postural, com a finalidade de mensurar antes e depois as seguintes variáveis: 1) o grau de flexibilidade no *Banco de Wells* (através do Programa *Peak Motus*), 2) os escores de dor através do *Questionário de Incapacidade por Lombalgia de Oswestry* e 3) os exames de IRM. Para os graus de flexibilidade, foram mensurados dois ângulos nos segmentos denominados: OMBRO (ombro, quadril e joelho) e CRISTA (crista ilíaca, quadril e joelho).

Principais resultados e conclusões: Quanto aos resultados destes graus, verificou-se uma diminuição significativa tanto no grupo controle (-6°) como no grupo de estudo (-7,9°), considerando

crista (p= 0,0026) e ombro (p= 0,0492). Nos Questionários de Lombalgia, comprovou-se que os escores de dor diminuíram após os exercícios de ginástica postural em ambos os grupos, com médias antes (19,93%) e depois (13,13%), sendo (p= 0,0070). Infere-se que a lombalgia foi um fator determinante na flexibilidade, ou seja, quanto menor o nível de dor, maior será o grau de flexibilidade para esta amostra. Em relação aos exames de imagem de ressonância magnética, constatou-se que houve diminuição e/ou reabsorção espontânea da hérnia em 25,81% dos casos, aumento da hérnia em outros 3,23% e, nos demais 70,97% dos casos, não houve alterações. O tratamento conservador obteve resultados significativos em indivíduos de ambos os grupos com hérnia de disco lombar, embora não tenha sido achado neste estudo alguma correlação entre a melhora da flexibilidade e do nível de dor com os exames de IRM, pois o processo de reabsorção do núcleo pulposo ainda não está totalmente esclarecido, merecendo futuras investigações sobre o assunto.

Palavras-chave: ginástica postural, hérnia de disco lombar, flexibilidade.

jonatas@unb.br

NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E A RELAÇÃO COM O ACOMETIMENTO DE QUEDA NOS IDOSOS DE FLORIANÓPOLIS, BRASIL.

Benedetti, Tânia; Gonçalves, Lúcia; Petroski, Edio

Centro de Desportos, Centro de Ciências da Saúde; Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

Introdução e objetivos: A população idosa é o segmento da população brasileira que mais cresce, no entanto é importante salientar que os idosos devem envelhecer com dignidade e com qualidade de vida. Para os idosos, a qualidade de vida está relacionada com a independência e a autonomia para gerir a sua vida. As quedas que acometem as pessoas idosas podem causar lesões inclusive fatais. Como conseqüências das quedas podemos citar: dependências, incapacidades, grandes períodos de tratamento de reabilitação e probabilidade de morte. A atividade física é um fator importante para a melhorar a força e o equilíbrio, podendo contribuir para redução das quedas. Portanto, este estudo teve como objetivo verificar o nível de atividade física e a relação com a incidência de quedas nos idosos do município de Florianópolis, Brasil.

Material e métodos: O estudo se caracterizou como epidemiológico do tipo descritivo transversal e avaliou os idosos de Florianópolis de todos os setores censitários. Florianópolis possui uma população aproximada de 450 mil habitantes, sendo 8,4% acima de 60 anos. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram o questionário Internacional de Atividades Físicas (IPAQ) e as questões específicas sobre a incidência de quedas do questionário *Brazil Old Age Schedule* (BOAS). Foram entrevistados 875 idosos, sendo 437 homens e 438 mulheres, acima de 60 anos, sendo a média de idade 71 anos (dp=7,6). Foram considerados mais ativos os idosos que no somatório das atividades físicas realizadas no trabalho, transporte, atividades domésticas e lazer, realizavam no mínimo 150 minutos por semana em atividades moderadas e/ou vigorosas. Para análise estatística foi aplicado o teste qui-quadrado entre as ques-

tões sobre a incidência de quedas e os níveis de atividade física dos idosos.

Principais resultados e conclusões: Verificou-se que foram acometidos de quedas no período de três meses que antecederam a entrevista 11,4% dos idosos pesquisados (13,2% eram homens), sendo que 7,3% eram considerados mais ativos e 4,1% menos ativos. Não houve associação significativa entre o nível total de atividades físicas e a incidência de quedas (qui-quadrado valor = 1,027 $p = 0,311$). A incidência de quedas foi maior nos idosos mais ativos. Pode-se inferir que os idosos que se deslocam mais apresentam maior possibilidade da ocorrência de quedas. Portanto, a prática de atividades físicas que possam beneficiar os idosos em relação à diminuição no acometimento de quedas, deve enfatizar principalmente a força e o equilíbrio e os programas devem ser específicos neste sentido. Mesmo que este estudo não tenha demonstrado relação benéfica entre o nível de atividade física e o acometimento de quedas, outros estudos comprovam a eficiência da atividade física para reduzir a incidência destas quedas, quando aplicados exercícios específicos e em níveis adequados.

Palavras-chave: idoso, atividade física, quedas.

trbbcds@yatech.net

ACIDENTES MAIS FREQUENTES ENTRE IDOSOS: UMA ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DA PREVENÇÃO.

Souza, Kristine

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução e objetivos: O estudo objetivou identificar os tipos mais frequentes de acidentes que envolvem as pessoas idosas. O Estatuto do Idoso (2003) considera como idosa a pessoa com 60 anos ou mais de idade.

Material e métodos: A população alvo foi composta por 70 idosos, 64 do gênero feminino e 6 do gênero masculino. A idade dos participantes variou de 60 a 87 anos e a amostra utilizada foi de conveniência. A coleta de dados foi realizada no Instituto de Educação Gerontológica, em Niterói, no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Este Instituto é uma sociedade civil, sem fins lucrativos que oferece gratuitamente atividades e cursos para idosos e adultos em fase de preparação para a aposentadoria. O instrumento empregado na coleta das informações foi a entrevista semi-estruturada, através de um roteiro com 6 perguntas. Foi utilizado o conceito de acidente, como sendo um evento desagradável, indesejável e inesperado que, geralmente provoca danos materiais e lesões em seres humanos (Sobrinho, 1996). A Coordenadoria Nacional da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE), do Ministério da Justiça, classificou os acidentes. Segundo Sobrinho (id), esses eventos podem transformar indivíduos saudáveis em pessoas com necessidades especiais.

Principais resultados e conclusões: Os resultados encontrados confirmaram os dados da literatura, que apontaram ser as quedas da própria altura o tipo de acidente mais frequente entre as pessoas idosas (83,0%), seguidas pelas quedas de nível superior (10,6%), atropelamentos (4,3%) e queimaduras (2,1%). Através da análise desses resultados, pode-se concluir que as quedas constituem, sem dúvida, um problema importante nessa faixa etária da população. Demonstra, ainda, que a gravi-

dade não se encerra no próprio acidente, mas, principalmente, nas repercussões, tais como imobilidade, inatividade e desenvolvimento de fobias, tendo como conseqüência interferências na autonomia e qualidade de vida do idoso. Entretanto, considerando o grupo estudado, foram encontrados alguns dados que diferem da literatura revisada, visto que, o maior número de acidentes ocorreu fora de casa (74,5%), enquanto apenas 25,5% dos acidentes ocorreram em casa. Na perspectiva da prevenção, fica evidenciada a necessidade de pesquisar-se a partir de índices de prevalência e de incidência de acidentes. Nesse sentido, modelos teóricos explicativos vêm sendo desenvolvidos por favorecerem a identificação dos graus de probabilidade dessas ocorrências indesejáveis. Esses modelos podem ser basicamente de dois tipos: seqüenciais e fatoriais. Os modelos seqüenciais são aqueles que apresentam uma cadeia de eventos que levam a um acidente, enquanto para os modelos fatoriais não existiria uma seqüência lógica ou temporal de eventos, mas um conjunto de fatores que interagem entre si continuamente e cujo desfecho pode ser um acidente. No presente trabalho optou-se pelos modelos fatoriais de explicação de acidentes, pois acredita-se não existir uma seqüência lógica ou temporal de eventos, mas sim uma série de fatores, que quando interligados, podem ocasionar um acidente ou quase-acidente.

Palavras-chave: idosos, acidentes, prevenção.

kristinewagner@ig.com.br

ESTUDO SOBRE ATITUDE DO PROFISSIONAL DE SAÚDE COM RELAÇÃO A PERSPECTIVA DE VIDA ATIVA DE PACIENTES COM LESÃO MEDULAR.

Lopes, Kathya; Silva, Rosangela.

Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil.

Introdução e objetivos: A teoria de atitude é definida como um corpo de conhecimentos que examina como a pessoa pensa, sente e age em relação a determinados fenômenos (Sherril, 1993). A atitude indica uma aptidão ou predisposição favorável ou desfavorável a estes fenômenos. Comportamentos favoráveis ou desfavoráveis evocam novas atitudes sobre si e o ambiente. A relação atitude e comportamento pode ser conceitualizada como um círculo contínuo com mudanças ocorrendo em ambas as direções. O fato de que os profissionais de saúde geralmente são os primeiros indivíduos com os quais os recém deficientes (pacientes com seqüelas de lesão medular) têm contato, implica na probabilidade de que as atitudes em relação a perspectiva de vida motora ativa do paciente incorram na determinação do espaço de tempo que este paciente levará para conhecer e explorar as suas potencialidades. O objetivo desta pesquisa foi investigar as atitudes dos profissionais de saúde em relação a perspectiva de vida ativa e a prática de atividade física por pacientes com traumatismo raqui medular.

Material e métodos: Para este estudo, foi elaborada uma escala tipo Likert com 26 questões, que foi aplicada a 105 profissionais da área de saúde (assistentes sociais, médicos, enfermeiros, psicólogos, fisioterapeutas, profissionais de educação física, terapeutas ocupacionais, nutricionistas) que atuam com pacientes com lesão medular na cidade de Manaus. Na análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico SPSS, que tabulou

os dados com referência aos escores classificadores de atitudes favorável, desfavorável e neutro. Portanto os intervalos, ficaram assim distribuídos: de 26 a 47 pontos, atitudes desfavoráveis; 48 a 69 parcialmente desfavorável; de 70 a 90 escore neutro; de 91 a 111, escore de atitude parcialmente favorável e de 112 a 130 atitude totalmente favorável. Os sujeitos da pesquisa foram agrupados em 3 áreas.

Principais resultados e conclusões: Os resultados da análise nos levaram a inferir que os profissionais de saúde da área 1 (médicos e enfermeiros) e os da área 3 (serviço social e psicólogos) tiveram atitudes neutras. Os da área 2 (fisioterapeutas, profissionais de educação física, terapeutas ocupacionais e nutricionistas) apresentaram atitudes mais favoráveis.

Palavras-chave: saúde, vida ativa, lesão medular.

klopes@ufam.edu.br