



Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano



Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro



Actas do 3º Simpósio Internacional de Força e Condição Física

Proceedings of the 3rd International Symposium on Strength & Conditioning

Vila Real – Portugal, 5, 6 e 7 de Julho de 2013

ISBN: 978-989-704-142-6

FICHA TÉCNICA

Título: Actas do 3º Simpósio Internacional de Força e Condição Física

Local e Data: Vila Real – Portugal, Julho de 2013

Editores: José Vilaça, Francisco Saavedra, Helder Miguel Fernandes, Victor Machado Reis

Edição: Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano (CIDESD);
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Tiragem: *Online* [www.issc.pt]

ISBN: 978-989-704-142-6

Os artigos e resumos publicados no presente livro de actas/*proceedings* foram submetidos à apreciação da Comissão Científica do 3º Simpósio Internacional de Força e Condição Física, realizado nos dias 5, 6 e 7 de Julho de 2013, na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real - Portugal. A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e resumos é única e exclusiva dos seus autores. Os editores e a Comissão Científica do 3º Simpósio Internacional de Força e Condição Física não assumem qualquer tipo de responsabilidade pelas opiniões e afirmações expressas pelos autores. É permitida a reprodução parcial dos textos e sua utilização sem fins comerciais, desde que devidamente citada a fonte/referência.

ÍNDICE TABLE OF CONTENTS

Resumos das Conferências Keynote Abstracts

Weight management in wrestling	1
The energy costs of resistance training	4
Complex training: desenvolvimento dos gestos desportivos explosivos através do treino de força em pré-púberes	6
The cardiovascular benefits of resistance training	9
Treinamento de força e adaptações vasculares: seu efeito na prevenção de varizes	14
Physical fitness in postmenopausal women: characterization and guidelines for the practice of exercise in this climacteric phase	19
Coordinative training for children: physical and cognitive effects	22
Políticas públicas na cidade do Rio de Janeiro: programas de atividades físicas	25
Gas analysis and exercise testing for conditioning control in swimmers: technology and sampling strategies	31
Atividade física e condicionamento físico para a saúde	35
Strength and conditioning for team sports: an update	38
Safety and efficacy of strength training in patients with type 2 diabetes	41
Benefícios do treino de força na doença de Parkinson	43
Avaliação e prescrição de exercício físico para idosos	44
Efeitos de 6 meses de treino de força vs. hidroginástica na aptidão funcional, aptidão cardiorrespiratória e na densidade mineral óssea	47

Resumos Abstracts

Avaliação isocinética dos flexores e extensores do joelho de futebolistas brasileiros em diferentes posições atuadas em campo	53
Efeito agudo do exercício de força na plataforma instável e estável em diferentes intensidades sobre a amplitude articular	53
Efeito agudo do exercício de força na plataforma instável e estável em diferentes intensidades sobre o desempenho da força muscular	54
Impacto das características individuais na adesão ao exercício físico	55
Intervalo de recuperação entre séries e potência muscular	55
Efeito agudo de diferentes métodos de alongamento sobre o desempenho do número de repetições máximas em uma sessão de treinamento de força para membros inferiores	56
Efeito crônico de diferentes ordens de exercício resistido sobre o desempenho específico de atletas de judô	57
Protocolos de aquecimento no isocinético não afetam a força muscular	58
Efeitos crônicos de diferentes ordens de exercícios resistidos sobre a flexibilidade em atletas de judô	58
Método de descanso no treino de força na força, flexibilidade, hormônios	59
Efeitos da ventilação de ar durante teste em bicicleta em rolo estacionário	60
Treinamento resistido, hormônios e metabolismo no diabetes mellitus	61
O dispêndio energético em exercícios de força	61
Efeitos de um programa de complex training, na agilidade com bola, velocidade, eficácia do cruzamento e remate em jovens atletas de futebol	62

Alterações na composição corporal em idosas com síndrome metabólica	63
Efeito agudo de diferentes métodos de aquecimento sobre o desempenho do número de repetições máximas em uma sessão de treinamento de força	64
Alterações bioquímicas e físicas em praticantes de atividade autosselecionada	64
Confrontar diferentes equações de predição de carga máxima com o teste de 1RM	65
Efeito do exercício resistido com e sem restrição do fluxo sanguíneo em idosas com osteoporose	66
Exercício com e sem a restrição do fluxo sanguíneo sobre a pressão arterial	67
Desempenho físico e composição corporal com diferentes tipos de bola no tênis de campo	67
Treinamento resistido de baixa intensidade com restrição do fluxo sanguíneo sobre a força	68
Composição corporal, somatotipia e desempenho físico no treinamento físico militar	69
Efetividade do exercício na força e percentual de massa gorda em mulheres da academia da terceira idade	70
Como melhorar a aptidão física em doentes com diabetes tipo 2? Estudo piloto do <i>Diabetes em Movimento</i> [®]	70
Efeito da inclusão de exercícios técnicos de baixa intensidade entre os pares de exercícios baseado no complex training em pré-púberes	71
Musculação e aumento do rendimento desportivo	72
A influência da hidroginástica na capacidade funcional de idosas	72
Será o salto em profundidade capaz de criar um potencial pós ativação?	73
Efeito da realização simultânea de dois exercícios do treino de força, no consumo de O ₂ , durante exercício e na pressão arterial, durante e após exercício	74
Efeito da execução do exercício de crucifixo em plataforma estável e instável em parâmetros hemodinâmicos e de esforço	75
Efeitos de um programa de exercício físico no stress oxidativo	75
Análise das qualidades físicas, antropométricas e da composição corporal de uma equipe de voleibol feminino da liga nacional de clubes 2012 em relação à posição de jogo	76
Análise epidemiológica das lesões esportivas no voleibol	77
Efeitos da prática da capoeira na melhoria da qualidade força	77
Resposta aguda da pressão arterial pós-treinamento de força	78
Comparação da atividade eletromiográfica durante variações do agachamento	79
Análise da força funcional de idosas dos projetos qualivida e academia da terceira idade – RJ - Brasil	80
Avaliação da condição cardiorrespiratória em adolescentes de uma escola de educação profissional	80
Comparação dos índices IMC e IAC com o indicador antropométrico de dobras cutâneas em alunas de uma academia de ginástica de Juiz de Fora - MG	81
Frequência cardíaca e percepção de esforço (Borg e OMNI) em corrida com intensidades autosselecionada e imposta	82
Avaliação da condição física relacionada à saúde em adolescentes do nordeste brasileiro	83
Influência de sessões de alongamento sobre os níveis de flexibilidade de idosos sedentários	83
Diferença no número de repetições máximas realizadas por praticantes de jiu-jitsu no supino horizontal, utilizando distintos intervalos entre as séries	84
A melhora da capacidade funcional de pacientes hipertensos a partir da prática de atividade física	85
Avaliação do desempenho físico em lutador de <i>mixed martial arts</i> (MMA)	85
Proposta de um macrociclo para equipe de remo escaler da escola naval brasileira	86

RESUMOS DAS CONFERÊNCIAS

KEYNOTE ABSTRACTS

WEIGHT MANAGEMENT IN WRESTLING

Alan C. Utter

Ph.D., M.P.H., FACSM; Appalachian State University, Boone, NC, USA; utterac@appstate.edu

Take Home Points:

- Sports Medicine Advisory Committees are aware that unhealthy and sometimes dangerous weight loss practices continue to be a significant problem in high school, collegiate and international wrestling.
- There is growing body of information in the sports medicine literature that presents unequivocal evidence of the danger of excessive weight loss, too rapid of a weight loss, and repeated cycling of weight gain and loss.
- Rapid weight loss has been proven to negatively affect a number of health-related parameters including: cardiovascular dysfunctions, immunosuppression, lowered bone density, impaired thermoregulation, impaired cognitive function, negative mood state, hormonal unbalance, temporary growth impairment, poor nutritional status, increased injury risk, increased risk of developing eating disorders, and impaired academic performance.
- A number of organizations including the National Collegiate Athletic Association (NCAA) and the National Federation of State High-School Associations (NFHS) have adopted rules to minimize unhealthy weight loss in wrestling. The rules emphasize hydration and body composition assessment, and a safe, gradual, weekly weight loss plan if weight loss is desired.

Significance:

Optimal body composition for performance and health are unique to each individual and may change over a season as natural growth occurs. While each individual may have a specific body weight or composition in mind for optimal performance, this "optimal" weight or composition might not be optimal for health. For example, extreme weight loss could lead to amenorrhea in female athletes, while excessive weight gain by some athletes could contribute to hypertension and predispose the athlete for cardiovascular disease risk factors. Moreover, emphasis on weight or appearance related to performance, or otherwise, is a primary trigger of disordered eating that can have significant consequences on the athlete's health and performance.

Wrestlers and other athletes involved in sports with weight classes, often engage in patterns of weight cycling, in which they attempt to "cut weight" prior to a match and then proceed to gain the weight back after competition. This is of great concern in the high school athlete population, since one-third of wrestlers have reported that they engage in cyclic weight-control practices more than 10 times per season. Weight cycling or weight cutting practices usually involves one of three means: 1) interference with the laws of good nutrition, 2) excessive exercise, or 3) artificial methods of dehydration. Additionally, some athletes use pharmacological agents such as stimulants, diuretics or laxatives. Cutting weight, by means of rapid weight loss can be detrimental to both health and performance, and result in serious physiological complications that can influence electrolyte balance and energy reserves.

Recognition:

- Be aware of athletes who ignore the principles of good nutrition such as: cyclic eating patterns, decreased fluid intake, and use of pharmacological agents such as stimulants, laxatives, or diuretics.
- Be aware of athletes who are exercising excessively near the time of a competition.
- Be aware of athletes practicing artificial means of dehydration such as: saunas, wearing rubber suits or excessive layers of clothing, and exercising in a heated room.

Management:

- Consideration of weight modification (increase or decrease) should involve consensus between the athlete, parents, coach and nutritional/medical personnel. If there is mutual agreement that weight modification is appropriate, a plan should be developed to address the degree of weight loss or gain, rate of weight loss/gain, and methods of weight loss/gain.
- Weight monitoring, when appropriate, should ideally be performed by someone other than the coach.
- When disordered eating problems are identified, the athlete should be referred for professional help.
- Athletes, parents, coaches and clinicians should be educated on the maintenance of healthy weight through sound eating behaviors and appropriate exercise.
- Athletes who intend to gain or lose weight should do so under the direction of a physician and follow the established principles for healthy weight reduction or gain.
- Athletes should be routinely monitored for changes in menstrual function, growth, diet, weight and body composition during the course of a season.

Prevention:

- To maintain proper weight control and optimal body composition, a lifetime commitment to proper diet and regular physical activity is required.
- Discourage the use of rubber suits, steam rooms, hot boxes, saunas, laxatives and diuretics.
- Educate coaches, athletes, administrators and parents about the adverse consequences of prolonged fasting and dehydration on performance and health.
- Educate coaches, athletes, administrators and parents regarding adequate nutrition needed to maintain normal growth and development.
- Emphasize the need for daily caloric intake from a balanced diet high in carbohydrates, low in fat, with adequate protein.
- Recommended weight loss should not exceed 1.5% of body weight per week.
- Schedule daily weigh-ins before and after practice to monitor fluid loss and dehydration and provide guidelines for adequate fluid replacement.
- Assess body composition of each wrestler prior to the start of the season; those with low body fat need to be medically cleared for participation.
- Establish minimum acceptable weights for wrestlers based on the pre-season body composition assessment

Resources:

- ACSM. Weight loss in wrestlers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1996;28:ix-xii.
- Horswill CA. Applied physiology of amateur wrestling. *Sports Med*. 1992 Aug;14(2):114-43.
- Lingor RJ, Olson A. Fluid and diet patterns associated with weight cycling and changes in body composition assessed by continuous monitoring throughout a college wrestling season. *J Strength Cond Res*. 2010 Jul;24(7):1763-72.
- Oppliger RA, Utter AC, Scott JR, Dick RW, Klossner D. NCAA Rule Changes Improves Weight Loss among National Championship Wrestlers. *Medicine and Science in Sport and Exercise*: Vol. 38(5), 963-970, 2006.
- Shriver LH, Betts NM, Payton ME. Changes in body weight, body composition, and eating attitudes in high school wrestlers. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2009 Aug;19(4):424-32.

THE ENERGY COSTS OF RESISTANCE TRAINING

Christopher B. Scott

University of Southern Maine, Gorham, USA; cscott@usm.maine.edu

Oxygen uptake and heat

It is of interest that the earliest study's of anaerobic metabolism within contracting frog muscle involved heat measurements but not oxygen uptake. Energy exchanges are best quantified in terms of heat. However, heat measurements have been replaced by oxygen uptake measurements that now serve to estimate energy exchange. Per liter of oxygen consumed, glucose is thought to provide ~5.0 kcal (21.1 kJ) of heat; with fat the conversion is ~4.7 kcal (19.6 kJ). The 0.3 kcal (1.5 kJ) heat difference can be attributed in part to the disparity in the proportion of molecular bond types between glucose and fat molecules. Metabolic ATP re-synthesis using glucose as a fuel, also consists of an anaerobic component, fat oxidation does not. Thus, energy exchange differences between glucose and fat oxidation per liter of oxygen consumed also can be attributed to an anaerobic energy cost component. If fat is a predominate fuel used in the recovery from exercise, then intermittent training, with its many recovery components, has the potential to "burn" more body fat as compared to steady state exercise.

Energy expenditure models

The traditional modeling of exercise energy expenditure involves steady rate aerobic exercise matched to steady state oxygen uptake. Between- or among-subjects this model works best only for low to moderate intensity exercise. Within-subjects, at higher exercise intensities above the anaerobic threshold, oxygen uptake becomes disproportional to work output: energy expenditure rises as high intensity work rates remain unchanged.

Ramping exercise tests are sometimes used to determine VO_2 max where increases in work take place in gradual rather than sudden increments. It is interesting to note that the length of a ramping test to exhaustion dictates the behavior of oxygen uptake, from the anaerobic threshold up until VO_2 max. With moderate ramping for example (fatigue in 10 min) the rise in oxygen uptake is similar to that predicted by low to moderate intensity steady state models. With slower ramping (fatigue in 15 min) oxygen uptake rises steadily toward VO_2 max, but at any given work load additional or extra oxygen uptake is found after the anaerobic threshold is reached. With fast ramping (fatigue in 5 min) oxygen uptake rates are actually less than slow and moderate ramping at any given work load, up until VO_2 max is reached. Such discrepancy in the workload- VO_2 relationship above the anaerobic threshold appears to be indicative of an underlying metabolic variability. As more muscle is recruited to perform a greater amount of work the underlying aerobic and anaerobic metabolic systems also undergo recruitment, each to a varying degree.

Metabolic variability appears to be a natural part of any estimate of energy expenditure both between- and within-subjects especially for brief and intense exercise. For example, comparing uphill running to cycling in which similar brief and intense bouts of work were completed (250 Watts for 1 min), aerobic and anaerobic energy costs differed significantly. Single metabolic measurements however, may not portray a true interpretation of overall energy costs. Indeed, when the aerobic and anaerobic components were added

together, the total energy cost of each 250 Watt work bout was identical. An estimate of the anaerobic energy cost is necessary to help estimate the overall or total energy cost (aerobic + anaerobic) for any type of brief and intense exercise. Anaerobic energy costs are to be expected with resistance-type training.

Energy cost models

Unlike steady state exercise, resistance training can have a compromised blood flow while muscle contractions take place. If blood flow to muscle during steady state exercise is briefly interrupted, oxygen uptake rates can fluctuate wildly; this is an indication that steady state exercise may not be successful in modeling the energy costs of resistance exercise. In fact, the oxygen-related costs of steady state exercise are largely contained within the exercise as opposed to the recovery period. To the contrary, with 1, 2 and 3 sets of resistance exercise, oxygen consumed during the exercise period is always the lowest as compared to the oxygen consumed in the recovery period(s). Oxygen uptake continues to rise and peaks in the recovery period after each weight lifting set; with aerobic exercise, excess post-exercise oxygen consumption (EPOC) falls exponentially the very moment exercise stops.

Metabolic variability in the energy cost components was investigated with triplicate measurements of 7, 14 and 21 repetitions of resistance training (50% of 1RM, bench press). We found that single-component energy cost estimates (i.e., aerobic *or* anaerobic) all had ridiculously high variability with brief lifting bouts. But as lifting times became longer and the aerobic and anaerobic energy costs components were added together, overall variability dropped considerably. Unfortunately, a valid methodology in terms of how *both* aerobic and anaerobic energy costs are to be best estimated for resistance training is not yet available.

Our Human Performance Laboratory has adopted a modified version of the Margaria model where oxygen uptake 1) during exercise, 2) after exercise, along with 3) blood lactate measurements are all used to estimate the energy costs of resistance training; we portray energy costs in terms of work bouts not work rates. Margaria appears to have utilized several steady state runs to derive a proportionate rise in oxygen uptake with work: 3.0 – 3.8 ml O₂ per min · min⁻¹. He went on to match the oxygen uptake rise with the accumulation of lactate in blood after VO₂ max had been reached and further revealed proportional increases in blood lactate with sprinting bouts. My interpretation of Margaria's work is that aerobic and anaerobic energy costs are complimentary and rise as a *vector* with the amount of work performed (a vector consists of the *direction* or slope of the energy cost to work relationship and, the *magnitude* or number of metabolic systems involved: oxygen uptake, glycolysis and ATP, PC stores). That is, the energy costs of increasing resistance training work bouts are relatively constant, but the variability of the aerobic and anaerobic components can be extensive. Moreover, brief intense exercise typically invokes fatigue where more muscle is recruited and/or contracts with worsening efficiency. Under the conditions of fatigue, energy costs do increase and should be added to the overall exercise cost.

Collectively, resistance exercise energy costs may be considered as a constant between-subjects for a given workload. Within-subjects however, energy costs rise with intensity because fatigue provides an additional cost to the exercise. We have found that fatigue results in an overall additive cost of ~5 kcal (~21 kJ) to weight lifting (bench press), regardless of the amount of work performed.

COMPLEX TRAINING: DESENVOLVIMENTO DOS GESTOS DESPORTIVOS EXPLOSIVOS ATRAVÉS DO TREINO DE FORÇA EM PRÉ-PÚBERES

José Vilaça-Alves

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Vila Real, Portugal; josevilaca@utad.pt

A combinação de exercícios do Treino de Força com gestos desportivos explosivos (GDE), em pares de exercícios, conhecido como *Complex Training*, tendo como objectivo a potenciação do GDE, devido à criação de um potencial pós ativação (PPA) por parte do exercício de TF, tem sido muito estudado e utilizado no treino desportivo e em diferentes modalidades com resultados positivos no incremento da performance do GDE.

O PPA, em que se baseia o CT, tem como princípio que a contração seguinte é efectuada tendo em conta a contração anterior. Logo, se for utilizado um exercício de TF que utilize o maior número de músculos ou grupos musculares envolvidos no GDE, com uma carga entre 80 e 100% da 1RM, aquando da realização seguinte do GDE, este vai ser potenciado e realizado a maior intensidade, respeitando assim o princípio metodológico da progressão da carga, sem alterar o padrão motor do gesto técnico. O PPA, em termos fisiológicos, tem como base a fosforilação da miosina de cadeia leve e consequentemente um maior recrutamento de unidades motoras. Um dos principais fatores que parece influenciar a existência de um PPA, e que tem levado aos resultados contraditórios na literatura, é o tempo de duração entre o exercício de TF, que têm como objectivo a promoção do PPA, e o GDE. Pois, embora exista uma potenciação, igualmente, existe a indução de fadiga por parte do exercício de TF, sendo necessário um tempo óptimo para que haja um equilíbrio entre o PPA e a fadiga. Em relação a este factor, parece existir uma considerável variabilidade individual (3 a 18,5 minutos), fortemente influenciada por fatores como a experiência e o nível de treino dos sujeitos.

A iniciação da prática de exercício físico e de atividades desportivas em idade pré-pubertária tem sido incentivada por razões de saúde pública, sociais e desportivas, existindo recomendações da utilização do TF, no treino desportivo desta população, por instituições científicas de referência, tais como a Associação Americana de Pediatria, o Colégio Americano de Medicina Desportiva e a Associação Americana de Treino de Força e Condição Física. Contudo, o TF ainda é pouco usado nestas idades devido, entre muitos mitos e razões anedóticas, pela falta de tempo para trabalhar os aspectos técnicos e táticos das modalidades abordadas em contexto desportivo, em que a criança está inserida, e na escola. Sendo o CT um método treino que tem apresentando resultados crónicos positivos no desenvolvimento dos GDE e, ao mesmo tempo, capaz de desenvolver a capacidade motora força, a nossa equipa de investigação têm-se debruçado em tentar clarificar a resposta, neste tipo de população, desta metodologia de treino e, igualmente, tentar criar novas formas práticas, seguras e sensatas de treinar a capacidade motora força, a agilidade e o GDE, para que sejam desenvolvidas em contexto desportivo e escolar, nestas idades. Desta forma, e tendo em conta que o principal problema da aplicabilidade do CT em contexto desportivo, principalmente nos jogos desportivos colectivos e escolar, é o tempo de intervalo entre par de exercícios, procuramos juntar ao par de exercícios atividades de baixa intensidade que tenham a ver com a técnica da modalidade desportiva a abordar. Esta metodologia iria fazer com que este tipo de população, na realização da sua sessão de treino ou na aula de

Educação Física, rentabilizasse o tempo de treino e ao mesmo tempo tornando-o mais motivador.

Para isso, realizamos um conjunto de estudos, ainda não publicados, em que procuramos observar o efeito da inclusão de exercícios técnicos de baixa intensidade, entre pares de exercícios, baseado no CT, na performance de GDE. O primeiro estudo teve como objectivo observar a inclusão de passes de peito de basquetebol, entre 6 repetições do exercício de agachamento, realizado com uma carga de 80% da 1 RM (AG6rep80%) e 4 saltos verticais com contra movimento (4CMJ), em 20 crianças pré-púberes, do sexo masculino, com $8,45 \pm 0,89$ anos, dividindo-os em dois grupos iguais, i.e., os que tinham ou não treinado previamente o CMJ. Observou-se que não houve diferenças significativas ($p > 0,05$), com a junção do exercício de passe de peito entre o AG6rep80% e o 4CMJ, no grupo que tinha treinado o CMJ previamente e foi significativamente ($p < 0,05$) prejudicial no grupo que não treinou o CMJ. Parece, então, que o nível de performance do gesto técnico a desenvolver é influenciado pela inclusão de um exercício técnico entre os pares de exercícios, nesta faixa etária. Contudo, no exercício técnico usado neste estudo, os membros intervenientes no exercício de TF e no GDE eram diferentes. Desta forma, quisemos observar, nesta faixa etária, se a utilização de um exercício técnico, onde os membros intervenientes no GDE a desenvolver estivessem envolvidos, afectaria, ou não, a performance do GDE. Assim, 18 crianças, do sexo masculino, com cerca de 10 anos de idade, efetuaram o treino do CMJ do exercício de agachamento (AG) e do Sprint a 15 metros (S15) durante 2 semanas, com uma frequência semanal de 3 vezes por semana. Posteriormente realizaram: i) AG6rep80% seguido de 4 minutos a executar passes de bola de futebol e seguidamente 4CMJ ou o S15; e ii) AG6rep80%, seguido de 4 minutos de cabeceamento e seguidamente 4CMJ ou o S15. Neste estudo não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$), em relação aos GDE de base (realização de 4CMJ, isoladamente), nas duas formas de intervenção anteriormente referidas. Contudo, foi observado uma diminuição significativa ($p < 0,05$), no S15 metros quando usado, entre pares o exercícios, o exercício técnico de passe. Este facto levou-nos a levantar a hipótese que a utilização de exercícios técnicos em que os membros, utilizados no GDE a desenvolver, eram os mesmos do exercício técnico, utilizado entre os pares de exercícios, pode ser prejudicial na observação de um PPA. Paralelamente, estávamos a realizar outro estudo com mais sujeitos ($n = 24$), do mesmo sexo, com idades de $11,54 \pm 0,51$ anos e, igualmente, praticantes de futebol. Estes sujeitos eram ligeiramente mais velhos, quando comparados com os dos estudos anteriores, mas a avaliação maturacional, através da escala de Tanner, posicionava-os no nível 1, como os dos restantes estudos. Os procedimentos neste estudo foram em tudo idênticos ao do estudo anteriormente referido, quanto ao exercício de TF, ao tempo de execução dos exercícios técnicos (4 minutos) e ao treino do CMJ, S15 metros e o AG, 2 semanas antes das medições começarem. Contudo, foram medidas mais variáveis, tais como a velocidade de reação no S15 metros e o tempo aos 5 metros. Neste estudo, não foram observadas diferenças, significativas ($p > 0,05$), no 4CMJ e no S15 metros, em nenhuma das intervenções, referidas anteriormente, em relação aos respectivos valores de base. Contudo foi observada uma melhoria, significativa ($p < 0,05$), no tempo de reação no S15 metros, com a utilização de ambos os gestos técnicos e uma diminuição, igualmente significativa ($p < 0,05$), no tempo aos 5 metros. Estes resultados podem ser explicados pelo facto de, em jovens e adultos, existir um tempo óptimo individual para se observar o PPA. Igualmente, como o sistema neural, nestas idades, ainda está na sua

fase de amadurecimento, poderá ocorrer uma possível necessidade de mais tempo para coordenarem a técnica de corrida no S15 metros, nos primeiros metros (5 metros). Contudo, a melhoria do tempo de reação, pode indicar que esta metodologia pode melhorar a capacidade de gerar tensão muscular, mais rapidamente.

Podemos concluir, com base nos estudos anteriormente referidos, que o CT com a inclusão de exercícios técnicos, entre os pares de exercícios, parece ser uma forma eficaz no desenvolvimento dos GDE, em contexto de treino desportivo ou escolar. Contudo, tal como nos adultos, o nível de performance na execução do GED a desenvolver parece influenciar a capacidade de criação de um PPA. Da mesma forma, o tempo de execução desses exercícios técnicos deve ser aferido individualmente. Desta forma, incentiva-se, com a autorização dos pais e a vontade das crianças, o uso desta metodologia de treino.

Propõe-se, ainda, a realização de estudos que comprovem a necessidade de uma aferição individual do tempo de intervalo entre pares de exercícios, baseado no CT, e que sejam testados noutros GDE, bem como, com a utilização de outros exercícios de TF e técnicos.

THE CARDIOVASCULAR BENEFITS OF RESISTANCE TRAINING

Scott R. Collier

PhD, FACSM; Appalachian State University, Boone, NC, USA; colliersr@appstate.edu

Introduction

Arterial stiffness, the converse of distensibility, is an emerging risk factor that has received considerable attention in the recent literature. Non distensible arteries contribute to increased peripheral resistance, higher pulse pressures, and increased ventricular afterload. This is of clinical importance because increases in the stiffness of central elastic arteries such as the carotid artery and aorta have been associated with increased mortality and morbidity and is also now recognized as an independent risk factor for cardiovascular disease. Although aerobic exercise (AE) is currently recommended as the exercise modality of preference for decreasing cardiovascular risk, the effects of resistance exercise (RE) on cardiovascular health are unclear. Several recent studies have shown that both acute and chronic resistance training leads to decreased arterial distensibility (AD), whereas acute and chronic AE produces increases in AD and increases in postexercise hypotension). It has been suggested that factors such as endothelial function may have an impact, but investigations have not targeted these responses extensively. Interestingly, separate studies have shown that although an acute resistance bout leads to an increase in arterial stiffness, this may be accompanied by a decrease in blood pressure (postexercise). Altogether, this suggests that RE may elicit a potential vascular dilatory response to offset the increase in arterial stiffness possibly through changes in microvascular beds, but to date, this has not been specifically investigated.

The purpose of this talk will be to evaluate if acute AE and RE elicit different vascular responses and to elucidate the role of vasodilatory capacity, total peripheral resistance (TPR), heart rate (HR), and cardiac output (Q) as potential mechanisms contributing to the acute changes in AD. There is a growing body of literature showing RE does not elicit increases in arterial stiffness and we have also shown that sex differences may exist, with RE lending to more favorable changes for women than men. While AE derives many cardiovascular benefits, RE shows many responses that are comparable to AE and also we have shown several vasoactive changes that are greater following a RE protocol. Therefore, we will discuss one study (Collier et al., JSCR; 2011) where we directly compared AE to RE and discuss the implications along with new studies that may complement these findings to investigate potential similarities and differences between RE and AE.

Experimental Approach to the aforementioned study

Participants visited the laboratory on 3 separate days. During the first visit, a graded maximal exercise test, body composition, and maximal strength on each RE were measured. Strength was assessed using a 10-repetition maximum (10RM) test for bench press, bent-over row, leg extension, leg curl, military (shoulder) press, biceps curl, close-grip bench press (triceps), and abdominal crunch following standard guidelines. Maximal aerobic capacity and strength values were used to calculate the appropriate exercise intensity for the submaximal exercise bouts. Participants were tested in the postprandial state (3 hours) and asked to refrain from alcohol and caffeine ingestion on testing days. All visits took place at the same time of the day, in the early summer season to reduce the influence of diurnal and seasonal

variation. During the second and third visits, participants rested in the supine position in a dimly lit room for 15 minutes. Pulse wave velocity (PWV) and beat-to-beat blood pressures were measured in the supine position. The participants then underwent a supervised AE or RE following standard guidelines. The AE and RE sessions were randomly assigned and conducted at least 72 hours apart. None of the participants engaged in any strenuous physical activity for 48 hours before the study days. The RE bout was performed at 100% of the subjects' 10RM, using 3 sets for each exercise with 90 seconds of rest between sets. The AE was performed using 30 minutes of upright cycle ergometry at 65% of peak oxygen. Participants resumed the supine position immediately after completion of the exercise protocol, and measurements of PWV and beat-to beat BP were conducted 40 and 60 minutes after the cessation of exercise. Vasodilatory capacity was measured before and at 60 minutes after the acute exercise bouts. We did not measure vasodilatory capacity at 40 minutes, because of the potential influence of repeated inflation/deflation cycles on arterial stiffness. Ten healthy, moderately active (Lipid Research Clinics Questionnaire men between the ages of 21 and 29 years volunteered for this study. Participants were normotensive, non-obese, and free from any known cardiovascular or metabolic disease as reported in a health questionnaire. Additionally, they were nonsmokers and were not taking any medications (including aspirin and anti-inflammatories).

Results of the study

We studied 10 male subjects that were 24.9 ± 0.86 years old, 175.8 ± 1.48 cm height, weighed 76.8 ± 2.36 kg, and had a mean VO_2 of $42.25 \pm 2.2 \text{ L}\cdot\text{kg}^{-2}\cdot\text{min}^{-2}$ with $12.2 \pm 1.44\%$ body fat. **Cardiovascular Measures** Cardiovascular variables are presented in Table 1.

TABLE 1. Change from prevalues at 40 and 60 minutes after aerobic and resistance exercise.*†

Variable	Aerobic			Resistance		
	PRE	40 min	60 min	PRE	40 min	60 min
MAP	94.7 ± 2.4	3.6 ± 3.7	1.53 ± 3.6	88.5 ± 2.2	-2.0 ± 3.3	-4.1 ± 2.8
HR	60 ± 1.8	-5.0 ± 2.7	-2.3 ± 2.4	61.8 ± 3.7	$-13.9 \pm 1.8\ddagger$	0.06 ± 2.3
CO	6.01 ± 0.41	-0.09 ± 0.34	0.05 ± 0.38	6.4 ± 0.5	$-1.3 \pm 0.26\ddagger$	$-1.07 \pm 0.31\ddagger$
TPR	0.98 ± 0.09	-0.03 ± 0.07	-0.18 ± 0.15	0.89 ± 0.45	$0.17 \pm 0.03\ddagger$	0.13 ± 0.04
FVC	0.03 ± 0.006	-0.04 ± 0.06	-0.03 ± 0.09	0.03 ± 0.01	-0.02 ± 0.01	-0.01 ± 0.02
CVC	0.03 ± 0.005	$0.02 \pm 0.01\text{\S}$	0.02 ± 0.01	0.03 ± 0.01	$-0.01 \pm 0.01\text{\S}$	0.0 ± 0.01

*MAP = mean arterial pressure (mm Hg); HR = heart rate ($\text{b}\cdot\text{min}^{-1}$); CO = cardiac output ($\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$); TPR = total peripheral resistance ($\text{mm Hg}\cdot\text{ml}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$); FVC = forearm vascular conductance ($\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot 100 \text{ ml}^{-1}\cdot\text{mm Hg}^{-1}$); CVC = calf vascular conductance ($\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot 100 \text{ ml}^{-1}\cdot\text{mm Hg}^{-1}$).

†Values are mean $\pm$ SD.

‡Significant change from baseline ($p < 0.05$).

\S Significant interaction.

Mean arterial blood pressure did not differ between modes. There was a significant decrease in TPR after RE ($p = 0.001$), but there was no change in TPR after AE (Table 1). Heart rate was increased 40 and 60 minutes into recovery when compared to rest after RE, whereas HR did not change after AE. Stroke volume did not change from rest and was not different between exercise modes. However, cardiac output ($p = 0.019$) significantly increased at both 40 and 60 minutes of recovery after RE but did not change after AE. **Pulse Wave Velocity** Central pulse wave velocities are shown in Figure 1. After an aerobic bout, PWV decreased at both 40 ($20.45 \pm 0.81 \text{ m/s}^2$) and 60 minutes ($0.42 \pm 0.61 \text{ m/s}^2$) postexercise. However, central

PWV increased after RE at both 40 ($0.29 \pm 0.85 \text{ m/s}^2$) and 60 minutes postexercise ($0.29 \pm 0.70 \text{ m/s}^2$). The change after RE was significantly different from the change after AE ($p < 0.05$, $\eta^2 = 0.381$). There were no significant changes in peripheral PWVs for either exercise mode at either time point (Figure 2). **Blood Flow** Calf blood flow increased after RE but decreased after AE. The change after RE compared with AE was significantly different ($p < 0.05$, $\eta^2 = 0.44$). Forearm blood flow increased after both exercise modes, but there was no difference between modes. Forearm vasodilatory capacity also changed in a similar manner between exercise modes. However, calf vasodilatory capacity increased after RE but decreased after AE, and this differential response between exercise modes was statistically significant ($p < 0.05$, $\eta^2 = 0.40$). There was also a significant difference between exercise modes in the response to RH as the change in the AUC was significantly greater after RE ($p < 0.05$, $\eta^2 = 0.37$) (Figure 3). A similar response was observed for the peak blood flow in response to RH, with a greater change after RE compared to AE ($p < 0.05$, $\eta^2 = 0.36$) (Figure 4).

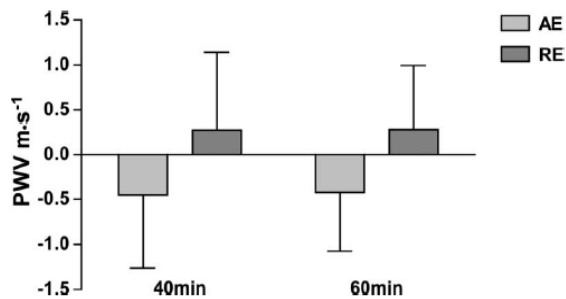


Figure 1

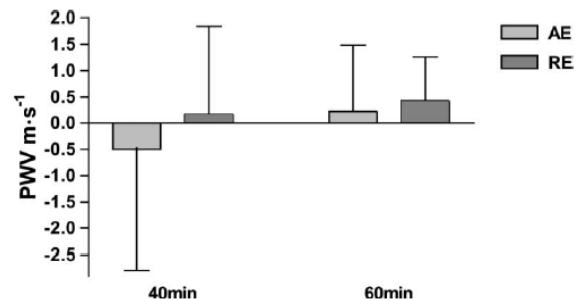


Figure 2

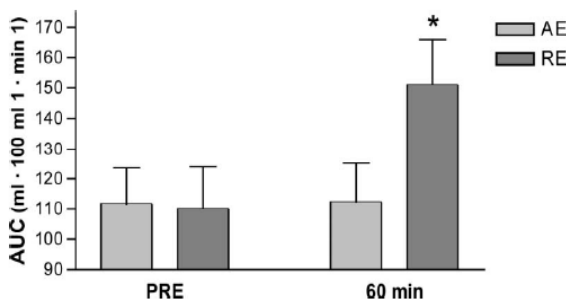


Figure 3

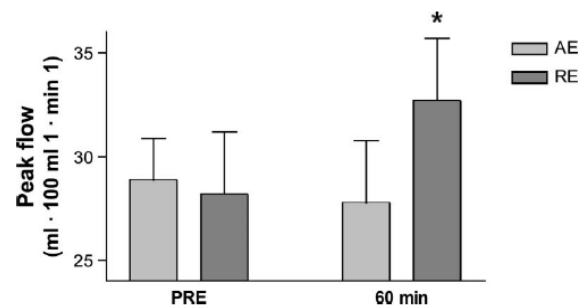


Figure 4

Discussion

The most novel finding of our study was an increase in vasodilatory capacity (increased blood flow in response to RH) and increase in leg capacitance after an acute bout of RE, despite a concomitant increase in arterial stiffness. In contrast, we found that arterial stiffness decreased without a change in the maximal vasodilatory response after AE, whereas leg capacitance decreased. This observation suggests that acute exercise-induced changes in AD and vasodilation are disassociated, and changes in endothelial function are unlikely a mechanism for alterations in AD after acute exercise. Alternatively, the increase in vasodilation may be a compensatory response to the increase in arterial stiffness after acute RE. In agreement with previous research, our results show that an acute RE bout causes central arterial stiffening with no change in distensibility in the peripheral arteries.

Furthermore, the increase in central artery stiffness was associated with a decrease in TPR and an increase in vasodilatory capacity, without any significant changes in blood pressure. Mean arterial pressure was similar after both exercise modalities. Thus, changes in blood pressure per se cannot account for the differential changes in arterial stiffness after acute RE compared to AE. Several studies have suggested that because arterial stiffness was only observed in the central arteries and not in the peripheral arteries, the decrease in distensibility may only be a limited mechanical phenomenon or a transient result of acute RE. Also consistent with previous findings, we found that AD increases after an acute AE bout. However, we found that this increase in AD was not accompanied by an increase in vasodilatory capacity, nor was there a decrease in TPR or MAP after the aerobic bout. This implies that the changes in AD after AE may not be associated with vasodilatation of the microvascular beds.

To our knowledge, this is the first study to investigate the response of peripheral resistance arteries to RH after an acute bout of aerobic vs. resistance training. One study has shown that an acute bout of maximal AE did not change peak flow in response to RH, but overall blood flow was increased. This finding supports our observation that peak FBF did not increase in response to RH and thus cannot explain the decrease in arterial stiffness after AE. Additionally, contrary to the findings of Baynard et al., we did not observe an increase in the AUC for vasodilatory capacity after AE. This disparate finding may be related to the timing of the measurement and the intensity of the exercise, because they measured vasodilatory capacity immediately after a maximal exercise test. We measured vasodilatory capacity 60 minutes after an acute 30-minute submaximal AE bout; thus, it is possible that the residual effects of the exercise were no longer present, explaining the lack of a response in our study. Interestingly, although we observed a decrease in AD after RE, an increase in vasodilatory capacity was detected. This was reflected as both an increase in RH-induced peak blood flow and increases in RH AUC. These observations were greater in contrast to the aerobic bout of exercise. This would suggest that the residual effects of the RE bout were still present 60 minutes into recovery.

Our findings are similar to resistance training studies, in that as AD decreased after resistance training, stiffness was only restricted to the central arteries and there was an increase in vasodilatory capacity (increased peak flow and AUC) that was greater than what was observed in aerobically trained subjects. Moreover, the present findings are similar to those of Rakobowchuk et al., who reported that whole-body resistance training significantly increased postocclusion blood flow. They concluded that because postocclusion blood flow reflects endothelial-dependent function, increases in flow were likely related to enhanced vessel endothelial function. It has been established that a 5-minute occlusion of the conduit arteries increases arterial endothelium signaling, particularly for nitric oxide (NO), and after release of the occlusive pressure increases in shear stress from increased blood flow, lead to vasodilation of the peripheral arteries. Thus, a possible explanation for the increased blood flow after acute RE could be attributed to the transient sheer stress experienced during the exercise. Sheer stress during exercise mediates NO signaling and release and also possibly augments the release of other endothelium-dependent dilators (prostaglandins, endothelial derived hyperpolarizing factors (EDHF), and acetylcholine). Up regulation of these endothelium-dependent dilators cause an increase in RH-induced flow similar to what we observed. Because our subjects were all young and healthy, it is possible that our RE bout

yielded a more intense physiologic stimulus compared to the aerobic bout, but it is very difficult if not impossible to equate exercise intensity between AE and RE. Certainly, the muscle stimulus may be greater during the type of resistance training employed in our study, but it is unclear if that would be associated with a greater stimulus for blood flow and increased shear stress. It is possible that the muscle ischemic response to RE may elicit a lingering effect that may have enhanced the RH response more so than what we observed for AE. Thus, an increase in relaxing factors from local contractions may explain the differences in flow response from the resistance compared to the aerobic bout. Consistent with recent findings, we observed a twofold increase in FBF after a single bout of AE concomitant with an increase in forearm vascular conductance. We also observed a similar response after RE. However, there were differential changes in CBF, which did not change after the aerobic bout, yet increased significantly after RE. Similarly, calf vascular conductance did not change after the aerobic bout but increased after the RE. Fisher et al. found similar increases in calf vascular conductance after isometric lower limb exercise. It is possible that 30 minutes of cycling at 65% of VO₂max was not a sufficient stimulus to elicit a significant decrease change in calf vascular conductance creating the exercise mode difference. However, it is also possible that the acute response to RE is greater because of the potential stimulatory effects on the endothelium discussed above. Alternatively, it is also possible that RE increases production of other vasodilators not seen after AE. An increased expression in endothelial-derived relaxing factors is a favorable change that may decrease cardiovascular risk.

A limitation to the interpretation of the results of this study is that matching the exercise intensity of the RE vs. AE is difficult at best. Therefore, our exercise and intensity choices were guided by guidelines from the American College of Sports Medicine Position Stand and conducted as sessions commonly practiced.

In conclusion, an acute bout of RE increased central arterial stiffness in young, healthy normotensive men, whereas an aerobic bout increased central AD. Resistance exercise also produced an increase in RH-induced blood flow that was not seen after the aerobic bout. This suggests that RE may produce compensatory peripheral vascular effects, offsetting the increase in central arterial stiffness, while keeping blood pressure fairly constant after an acute exercise bout. Future studies that measure endothelial function specifically may provide further evidence to suggest whether mechanisms responsible for enhanced blood flow are either a transient compensatory response to arterial stiffness or an increase in signaling of endothelium-dependent dilators after acute RE.

Practical applications

There is a great need to compare exercise modes directly in current research, especially because acute bouts of exercise have divergent effects on the systemic physiology. The present study indicates that an acute bout of RE shows many favorable cardiovascular benefits and should therefore be considered as part of a daily exercise training program. Further, for the clinical end user, RE may offer greater benefits from the increases in blood flow to active muscles and could be implemented as companion to an aerobic training regimen.

TREINAMENTO DE FORÇA E ADAPTAÇÕES VASCULARES: SEU EFEITO NA PREVENÇÃO DE VARIZES

Maria do Socorro Cirilo de Sousa

Departamento de Educação Física (Universidade Federal da Paraíba), Programa de Pós Graduação em Educação Física (UPE/UFPB), Laboratório de Cineantropometria e Desempenho Humano (LABOCINE), João Pessoa, Brasil; helpcirilo@yahoo.com.br

A insuficiência venosa crônica (IVC) é uma doença venosa que está entre as disfunções mais prevalentes, como causa de morbidade na população de grande parte dos países ocidentais (BEEBE-DIMMER, 2005). É uma anormalidade da função do sistema venoso causada por uma incompetência valvular associada ou não à obstrução do fluxo sanguíneo (LIMA et al, 2002). Além de agredir o âmbito pessoal do seu portador, também demanda de custos elevados para o governo, em consequência do tratamento (ABENHAIM e KURZ, 2007). Estima-se que os Estados Unidos gastem de 1,9 a 2,5 bilhões de dólares por ano com a doença. No Brasil, apenas a partir da década de 1980, a importância socioeconômica da IVC passou a ser considerada pelos órgãos públicos governamentais, causando empenho no que se refere ao conhecimento científico e clínico das questões relacionadas a este mal (MAFEI, 1995).

Assim, ela pode afetar os dois sistemas venosos, profundo e superficial, de forma conjunta ou isoladamente, e seu surgimento pode ocorrer, tanto a partir de uma desordem congênita, quanto em consequência de hábitos cotidianos que faz com que ela seja adquirida ao longo da vida (PORTER e MONETA, 2007). Esta insuficiência venosa quando acomete os membros inferiores (IVMI) são popularmente denominadas de varizes, doença gravitacional, sendo do tipo vascular periférica (DVP), cuja estrutura (veia), apresenta irregularidades, mais especificamente em suas válvulas de controle (KENDLER et al, 2012). A Organização Mundial de Saúde (OMS) define a síndrome varicosa como sendo dilatações saculares das veias e que frequentemente estão tortuosas. O direcionamento do fluxo sanguíneo dificulta o retorno do sangue ao coração, fazendo com que o mesmo se acumule (refluxo) nos vasos, provocando micro protuberâncias, com possível ocorrência de rompimento ou necrose do tecido. (TEIXEIRA e GUEDES JUNIOR, 2010). O fator genético pode determinar menor resistência da parede das veias e essa predisposição, associada a fatores desencadeantes (gestações, obesidade, sedentarismo, tabagismo, tempo prolongado em posição ereta ou que exigem grandes esforços) favorece o surgimento das varizes. (SILVA, 1994; FIGUEIREDO, 2003; SACCHI, 2004; COURA et al, 2005). Quando os portadores são assintomáticos, torna a atenção dada ao tratamento e diagnóstico, ainda mais necessária. Nesse contexto, intervenções foram efetivadas, no tocante aos fatores ambientais expressos e além dos procedimentos farmacológicos (MASHOUR et al, 2008), cirúrgicos (SAHARAY et al, 2008) e alternativos (compressão elástica) (BLECKEN et al, 2008), o exercício físico foi considerado uma medida eficaz de prevenção e tratamento da IVC, tendo a prática da caminhada um ponto de destaque nos estudos que investigam essa temática (MCDERMOTT, 2007). O estado nutricional e composição corporal, representado pelo índice de massa corporal (IMC), tem sido considerado, e é bem aplicado devido a apresentar altas correlações com a gravidade da IVC diagnosticada.

Neste sentido, Van Duijnhoven (2008), ao avaliarem a severidade da doença venosa em obesos e pessoas consideradas normais quanto ao nível de gordura corporal, observaram

no grupo de obesos, maiores graus de refluxo sanguíneo e pressão venosa de membros inferiores, indicando a presença de um estado mais grave de insuficiência venosa. Considerando-se especificamente o IMC, Seidel et al. (2005) afirmam que a avaliação dessa variável não é capaz de apontar a presença da IVC, pois ao correlacionarem os diâmetros da veia safena magna com o IMC de 26 indivíduos (mulheres e homens), constataram que a relação entre as duas variáveis não é significativa, concluindo que indivíduos com compleições físicas diferentes podem apresentar o mesmo diâmetro venoso e igual predisposição ao desenvolvimento de disfunções relacionadas à IVC. Os exercícios de característica eminentemente dinâmica combatem a sobrecarga ponderal, e quando associados a uma dieta melhoram a função do sistema venoso. Klonizakis et al (2009) investigaram os efeitos de 8 semanas de exercício de caminhada em esteira rolante sobre a função endotelial microvascular cutânea de pacientes que foram submetidos à cirurgia de VMI. Encontraram melhora no grupo treinado, em comparação ao grupo controle. Estudos indicam que a quantificação do diâmetro deve ser realizada, uma vez que este apresenta direta relação com o refluxo observado (MDEZ-HERRERO et al., 2007). Sobre esta afirmação, Engelhorn et al. (1997) além de evidenciarem que o diâmetro da veia safena é um fator que exerce potencial interferência na insuficiência valvular venosa e no refluxo, informam que através da análise isolada desta única medida (diâmetro) é possível prever, em populações de adultos portadores de varizes primárias, a existência de refluxo com um nível de acurácia equivalente a 70%, e que neste tipo de população, a prática de atividades físicas diárias, capazes de comprometer o correto funcionamento das veias, também são consideradas responsáveis pelo negativo processo de vasodilatação das mesmas. Na esfera dos exercícios neuromusculares, o treinamento da musculatura da panturrilha, parece ser o único colocado em destaque como uma atividade capaz de diminuir o refluxo sanguíneo, aprimorar a competência das veias e, conseqüentemente, causar redução dos desconfortos e prejuízos promovidos por tal disfunção (PADBERG et al, 2004). À prática do treinamento com cargas tem apresentado implicações objetivas quanto aos ganhos de força (FOLLAND et al, 2007), massa muscular (ABE et al, 2009), perda de peso e alterações da composição corporal.

Entretanto, pouco se sabe sobre os efeitos deste no diâmetro das veias e a modificação da anatomia morfológica desta estrutura, quando indivíduos são submetidos à prática da musculação. Araujo Júnior et al (2007), em pesquisa longitudinal sobre os efeitos dos exercícios neuromusculares (musculação), com diferentes exercícios de membros inferiores e superiores, sobre o diâmetro venoso superficial em mulheres saudáveis, concluíram que o método não afetou a estrutura das veias e todas elas se classificaram como competentes ao longo do estudo, sendo que as pessoas inativas indicaram aumentos no diâmetro venoso, mas sem refluxo. Outro estudo longitudinal, com grupo de mulheres controle (GC) e experimental (GE), de Araújo Junior et al (2008), sobre os efeitos do exercício físico com carga e o diâmetro venoso em praticantes de diferentes modalidades, chegaram a conclusão que os diâmetros foram menores após o programa neuromuscular com o método musculação, porém as veias foram classificadas como competentes indicando que os exercícios aplicados entre 68% a 80% de 1 RM não as comprometeram e que o GC manteve a competência venosa, indicando que o exercício físico com carga, praticado regularmente, pode ser tão benéfico quanto ao irregular sem carga, em homens e mulheres com baixos níveis físicos, mas sem fatores de risco para IVMI. Silva et al (2010) analisaram os efeitos da prática do exercício com sobrecargas musculares no diâmetro venoso de mulheres

fisicamente inativas, portadoras de IVC de membros inferiores. Utilizaram 16 semanas de treinamento em módulos e pesos livres e mediram o diâmetro venoso das veias safenas magna (nível da coxa e perna) e parva no membro inferior esquerdo, antes e após o treinamento. Concluíram que a prática do exercício com sobrecargas musculares pode ser considerada um meio de intervenção ou tratamento, uma vez que não promoveu alterações no diâmetro venoso de mulheres que apresentaram IVC nos membros inferiores. Estudos com homens treinados realizados por Araújo Júnior e Sousa (2009), objetivando analisar o diâmetro das veias em homens treinados realizaram o teste de força muscular (1-RM), conforme protocolo Brzycki, em sessão experimental, estruturada em ambulatório médico de angiologia e aplicaram exercícios de membros inferiores: lunge com avanço, agachamento e flexão plantar, mensurando imediatamente após a execução em doppler colorido.

A intensidade foi de 80-85% de 1RM, 3 séries-6 repetições, intervalo de 2-3 min, na velocidade de 52 beats/minuto. As conclusões apontaram que durante a prática do exercício de força não se verificou alterações agudas negativas na estrutura das veias superficiais dos membros inferiores de homens treinados, não houve refluxo venoso e não houve mudanças nos diâmetros venosos, diante das altas cargas impostas aos músculos da coxa e perna. Nesta perspectiva, a partir do texto, aqui desenvolvido, é possível afirmar que o treinamento com cargas sobre o sistema venoso periférico provoca redução do diâmetro e que diferentes populações podem ser beneficiadas, mesmo que acometidas de IVC. Sugere-se que, por ser uma doença gravitacional, hábitos de vida e a prática de exercícios físicos, que promovam o retorno venoso rápido, sejam inseridos nos programas de atividade física.

Referências

- ABE, T. et al. Time course for strength and muscle thickness changes following upper and lower body resistance training in men and women. *Eur J Appl Physiol*, v. 81, n. 3, p. 174-80, Feb 2000. ISSN 1439-6319 (Print) 1439-6319 (Linking). Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=10638374 acesso em 2009
- ABENHAIM, L.; KURZ, X. The VEINES study (VEnous Insufficiency Epidemiologic and Economic Study): an international cohort study on chronic venous disorders of the leg. *VEINES Group. Angiology*, v. 48, n. 1, p. 59-66, Jan 1997. ISSN 0003-3197 (Print) 0003-3197 (Linking). Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=8995345, acesso em 2007
- ARAUJO JÚNIOR, A.T., CIRILO DE SOUSA, M.S. et al Efeitos de um programa de exercícios neuromusculares (método: musculação) sobre o diâmetro venoso superficial em indivíduos saudáveis *The FIEP Bulletin*, v. 77, p. 443-448 2007
- ARAUJO JÚNIOR, A.T., CIRILO DE SOUSA, M.S. Efeito agudo do exercício de força sobre o diâmetro venoso superficial dos membros inferiores, *Dissertação de mestrado em Educação Física, Programa UPE/UFB*, 2009
- BEEBE-DIMMER, J. L. et al. The epidemiology of chronic venous insufficiency and varicose veins. *Ann Epidemiol*, v. 15, n. 3, p. 175-84, ISSN 1047-2797 (Print), 2005.
- BLECKEN, S. R.; VILLAVICENCIO, J. L.; KAO, T. C. Comparison of elastic versus nonelastic compression in bilateral venous ulcers: a randomized trial. *J Vasc Surg*, v. 42, n. 6, p. 1150-5, Dec 2005. ISSN 0741-5214 (Print) 0741-5214 (Linking). Disponível em: <

- http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=16376207 acesso em 2008
- ENGELHORN, C.; ENGELHORN, A.; SALLES-CUNHA, S.; PICHETH, E.; CASTRO, JR. N.; DABUL, JR. N.; et al. The Journal of Vascular Technology, v.21, n.3, p: 167-172, 1997.
- FIGUEIREDO M. Doença venosa e exercícios físicos. In: Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, editores. Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA; Disponível em: URL:<http://www.lava.med.br/livro>, 2003.
- FOLLAND, J. P.; WILLIAMS, A. G. The adaptations to strength training : morphological and neurological contributions to increased strength. Sports Med, v. 37, n. 2, p. 145-68. ISSN 0112-1642, 2007
- LIMA, R. et al. Efeitos do fortalecimento muscular da panturrilha na hemodinâmica venosa e na qualidade de vida em um portador de insuficiência venosa crônica. J Vasc Bras, v. 1, p. 219-26, 2002.
- MAFFEI, F. Insuficiência venosa crônica: diagnóstico e tratamento clínico. In: MAFFEI, F.; LASTORIA, S., et al (Ed.). Doenças Vasculares Periféricas. Rio de Janeiro: MEDSI, 1995
- MASHOUR, N. H.; LIN, G. I.; FRISHMAN, W. H. Herbal medicine for the treatment of cardiovascular disease: clinical considerations. Arch Intern Med, v. 158, n. 20, p. 2225-34, Nov 9 1998. ISSN 0003-9926 (Print) 0003-9926 (Linking). Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=9818802 acesso em 2008
- MCDERMOTT, M. M. et al. Physical activity, walking exercise, and calf skeletal muscle characteristics in patients with peripheral arterial disease. J Vasc Surg, v. 46, n. 1, p. 87-93, ISSN 0741-5214 (Print) 0741-5214 (Linking). Disponível em http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=17540532, 2007
- MDEZ-HERRERO, A. et al. The relation among the diameter of the great saphenous vein, clinical state and haemodynamic pattern of the saphenofemoral junction in chronic superficial venous insufficiency. Phlebology, v. 22, n. 5, p. 207-13 ISSN 0268-3555 (Print) 0268-3555 (Linking), 2007.
- PADBERG, F. T., JR.; JOHNSTON, M. V.; SISTO, S. A. Structured exercise improves calf muscle pump function in chronic venous insufficiency: a randomized trial. J Vasc Surg, v. 39, n. 1, p. 79-87, Jan. ISSN 0741-5214 (Print), 2004
- PORTER, J. M.; MONETA, G. L. Reporting standards in venous disease: an update. International Consensus Committee on Chronic Venous Disease. J Vasc Surg, v. 21, n. 4, p. 635-45. Apr 1995, ISSN 0741-5214 (Print) 0741-5214 (Linking). Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=7707568 acesso em 2007
- SACCHI AA. Avaliação da bomba muscular da panturrilha nos pacientes portadores varizes primárias através da pletismografia a ar. São Paulo, xii, 75p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina. Programa de Pós-graduação em Cirurgia Vascular. 2004.
- SAHARAY, M.; SCURR, J. H. Minimally invasive surgery for perforator vein incompetence. Cardiovasc Surg, v. 4, n. 6, p. 701-5, Dec 1996. ISSN 0967-2109 (Print) 0967-2109 (Linking). Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=9012995 acesso em 2008

- SEIDEL, A. C.; MIRANDO, JR. F.; JULIANO, Y.; NOVO, N. F. (2005). Relationship between the diameter of greater saphenous vein and body mass index. *Jornal Vascular Brasileiro*, v.4, n.3, p: 265-9, 2005.
- SILVA, G. C. C., RÔMULO MEDEIROS, J.D., OLIVEIRA, L. S., ARAÚJO JÚNIOR, A.T., ANICETO, R.R., CIRILO DE SOUSA, M.S., ATHAYDE NETO R.A. Treinamento de Sobrecarga Muscular Não Afeta o Diâmetro das Principais Veias dos Membros Inferiores em Mulheres Adultas com Insuficiência Venosa *Rev Bras Med Esporte – Vol. 16, N 6 – Nov/Dez, 2010*
- SILVA, JGS. Atividade Física na Profilaxia da insuficiência Venosa Crônica de Membros Inferiores. *Revista brasileira de Flebologia e linfotologia*, v.1, n. 1, p. 19-27, 1994.
- VAN DUJNHOFEN, N. T. et al. The effect of bed rest and an exercise countermeasure on leg venous function. *Eur J Appl Physiol*, v. 104, n. 6, p. 991-8,. ISSN 1439-6319 (Print) 1439-6319 (Linking). 2008

PHYSICAL FITNESS IN POSTMENOPAUSAL WOMEN: CHARACTERIZATION AND GUIDELINES FOR THE PRACTICE OF EXERCISE IN THIS CLIMACTERIC PHASE

Maria Helena Rodrigues Moreira,^{1,2} Catarina Isabel Neto Gavião Abrantes,^{1,2} Ronaldo Eugénio Calçada Dias Gabriel^{1,3}

¹ *Department of Sports Sciences, Exercise and Health of the University of Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal;* ² *Research Center in Sports Sciences. Health and Human Development (CIDESD), Portugal;* ³ *Center for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences (CITAB), Portugal; hmoreira@utad.pt*

Post-menopause extends from the installation of permanent amenorrhea and accompanies the women in more than a third of her life, reflecting a longer life expectancy in this in relation to the man, sustained in its biological advantage and in the behavior differences in comparison to the masculine gender (1). The estrogen depletion generate an increase in the fat mass and, particularly, the acquisition of an android type of topography, contributing to the increase in the risk of cardiovascular disease in women and affecting their muscular (2, 3) and bone condition (4). Visceral adipose tissue is involved in the pathogenesis of insulin resistance, in neurodegeneration and development of atherosclerosis and tumors, as is its association with cognitive decline and Alzheimer's disease as documented in the literature (5).

Hormonal changes associated with the action of mediators such as hormone therapy, physical exercise and the consumption of proteins and of vitamin D generate modifications in the mass and muscle function, originating functional impairment and disability in women, limiting her levels of habitual physical activity and enhancing the risk of falls and fractures(6). The effect of sarcopenia on the health condition is aggravated when it coexists with the presence of obesity, influencing in an adverse manner the aerobic fitness (7), the physical fitness function (8), the bone condition and the biomechanical parameters of plantar pressure (9).

The annual decline of the bone mass rises from 0.5 to 5% to 6% in the first five years after the occurrence of permanent amenorrhea (10), accusing the bones affected by osteoporosis a limited capacity to absorb the impacts and coming fractures with small deformations of the bone, particularly in response to forces of tension and torsion. The occurrence of conditions like hypercholesterolemia (11), coronary atherosclerosis, peripheral artery disease or low levels of serotonin (12) are also very frequent in osteoporotic women.

The women demonstrate an impairment of aerobic capacity with aging and menopause, and this physical fitness component is largely affected by the expansion of central adiposity and by the decrease in muscle mass and strength. According Aragão et al. (7), the deleterious effect on VO_2max is particularly felt when the intra-abdominal obesity is associated to the presence of sarcopenia, regardless of time since menopause and the levels of basal metabolic rate displayed by postmenopausal women.

The prescription of cardiovascular exercise and of muscular resistance in this population depends greatly on the levels of adiposity and the muscular and bone condition of the woman. For the effects of weight loss, a practice of 150 to 250 minutes per week of physical activity of at least moderate intensity is recommended. Pitanga et al. (13) relate the need for a weekly caloric expenditure between 1601 and 2283 kcal to prevent excess visceral fat in postmenopausal women.

A recent study (14) likened the heart rate reserve (HRR) at first and second ventilator threshold with the optimal intensity range recommended by the American College of Sports Medicine (40-84%HRR). The authors suggests that the cardiorespiratory target zone for postmenopausal women should be different than that recommended for the general population suggesting levels of 40 to 70% HRR.

Resistance training has a very important role in the preservation of lean body mass, including muscle mass and the decreased of fat mass and deposits of intramuscular fat (3, 15) not being clarified in the literature its effect on visceral fat and inflammatory markers (15). It is known however that the body composition changes indicated above are favorable to reduce the insulin resistance, contributing to the increased effect of protein synthesis.

To combat sarcopenia the strength training must be performed at least 2 times a week (preferably 3 times), with 48 hours between sessions and the completion of 8 to 10 exercises by session (16). The load intensity must be 70%-90% of 1 repetition maximum, and each exercise should be executed with 8 to 12 repetitions (16) and 1 to 2 sets (17). Involving the use of weight machines and free weights (balance and coordination) should be valued areas most sensitive to loss of muscle and large muscle groups (chest, shoulders, arms, back, abdomen and lower limbs), performing the movements dynamically and paying particular attention to polyarticular exercises (18). Given its importance in mobility, balance and fall prevention, the extensor muscles of the knee and hip, the knee flexors and the muscles responsible by plantar flexion and dorsiflexion of foot must also be valued in the training (16).

A postmenopausal woman also benefits from the practice of physical activities that improve balance, coordination, flexibility and the reaction speed and posture, progressively improving her performance in carrying out activities of daily living and reducing the risk of falling.

Based on the characterization of body composition and cardiorespiratory fitness of this population and responding to some health conditions that are habitually associated, with this chapter we intend to expose some considerations and guidelines for counseling and exercise prescription for women at this stage of the climacteric, encouraging a regular and enjoyable physical practice, based on the development of exercise programs tailored to individual and group context.

References

1. WHO. Women and health: today's evidence tomorrow's agenda. Geneva World Health Organization, 2009.
2. Schrager M, Metter E, Simonsick E, Ble A, Bandinelli S, Lauretani F, et al. Sarcopenic obesity and inflammation in the InCHIANTI study. *Journal of Applied Physiology*. 2007;102(3):919-25.
3. Maltais M, Desroches J, Dionne I. Changes in muscle mass and strength after menopause. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interactions*. 2009 ;9(4):186-97.
4. MacDonald P, Edman C, Hemsell D, Porter J, Siiteri P. Effect of obesity on conversion of plasma androstenedione to estrone in postmenopausal women with and without endometrial cancer. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 1978;130(4):448-55.
5. Pedersen B. The diseasome of physical inactivity and the role of myokines in muscle – fat cross talk. *Journal of Physiology*. 2009;587(23):5559-68.

6. Baumgartner R, Koehler L, Romero R, Lindeman, Heymsfield S, Ross R, et al. Epidemiology of sarcopenia in elderly people in New Mexico. *American Journal of Epidemiology*. 1998;147:744-63.
7. Aragao F, Abrantes C, Gabriel R, Sousa M, Castelo-Branco C, Moreira H. Effects of body composition and menopause characteristics on maximal oxygen uptake of postmenopausal women. *Menopause*. 2011;18(11):1191-7.
8. Moreira M, Castro R, Freitas J, Gabriel R, Monteiro M, Machado M. Functional fitness, obesity and sarcopenia in postmenopausal women. *Climacteric*. 2008; 11: S120.
9. Monteiro M, Gabriel R, Aranha J, Neves-e-Castro M, Sousa M, Moreira H. Influence of obesity and sarcopenic obesity on plantar pressure of postmenopausal women. *Clinical Biomechanics*. 2010;25(5):461-7.
10. Bono C, Einhorn T. Overview of osteoporosis: pathophysiology and determinants of bone strength. *Spine Journal*. 2003;12(2):90-6.
11. Tarakida European A, Iino K, Abe K, Taniguchi R, Higuchi T, Mizunuma H, et al. Hypercholesterolemia accelerates bone loss in postmenopausal women. *Climacteric*. 2010;14(1):105-11.
12. Mödder U, Achenbach S, Amin S, Riggs B, Melton III L, Khosla S. Relation of serum serotonin levels to bone density and structural parameters in women. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2010;25(2):415-22.
13. Pitanga C, Pitanga F, Beck C, Gabriel R, Moreira H. Nível de atividade física para prevenção do excesso de gordura visceral em mulheres pós-menopáusicas: quanto é necessário? *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2012;56(6):358-63.
14. Aragão F, Moreira H, Gabriel R, Abrantes C. The upper limit of the cardiorespiratory training zone (40–84%HRR) is overestimated for postmenopausal women. *Journal of Science and Medicine in Sport*. in press.
15. Alberga A, Sigal R, Kenny G. Role of resistance exercise in reducing risk for cardiometabolic disease. *Current Cardiovascular Risk Reports* 2010;4(5):383-9.
16. Taaffe D. Sarcopenia: Exercise as a treatment strategy. *Australian Family Physician*. 2006;35(3):130-3.
17. Nelson M, Rejeski W, Blair S, Duncan P, Judge J, King A, et al. Physical activity and public health in older adults. Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*. 2007;116:1094-105.
18. Bushman B, Young J, editors. Action plan for menopause. Your guide to a healthy, vibrant transition. Champaign: Human Kinetics; 2005.

COORDINATIVE TRAINING FOR CHILDREN: PHYSICAL AND COGNITIVE EFFECTS

Maria Chiara Gallotta

*Ph.D., Department of Motor, Human and Health Sciences, University of Rome "Foro Italico", Rome, Italy;
mariachiara.gallotta@uniroma4.it*

Regular participation in physical activity can promote optimal development, since it exerts beneficial effects on metabolic, musculoskeletal and cardiovascular variables as well as on psychological and cognitive variables such as self-believes anxiety, depression, attention and concentration capacity in children and adolescents.

During childhood and adolescence, regular physical activity is associated with improvements in physiological and psychological health and is being promoted as an objective for disease prevention (Cavill, 2001). Furthermore, increasing children's overall activity may increase children's health-related physical fitness. Nevertheless, a substantial proportion of young people have lower physical activity levels than recommended for good health (Biddle, 2004). In Europe, the 'Health Behavior in School-aged Children' survey, executed in approximately 1500 11-, 13-, and 15-year-olds in each of the 35 participating countries, revealed that only 34% of all young people reported physical activity levels that meet the guideline of 'one hour or more of at least moderate intensity physical activity on five or more days a week' (Roberts, 2004). Furthermore, physical activity levels decline from childhood to adolescence and adulthood (Pate, 2002; Trost, 2002; Riddoch, 2004; Roberts, 2004). Therefore, the promotion of lifelong physical activity among youth is an important public health challenge.

The school environment is an ideal setting for the promotion of physical activity, since all children can be reached. Schools can provide opportunities to be physically active during physical education (Wechsler, 2000; Jago, 2004) offering a valid possibility to children and adolescents to train in an appropriate manner.

In particular, our studies revealed that a multi-sports training approach in physical education could be effective in promoting positive physical, psychological and cognitive effects in youths. It was focused on the development of both motor control and perceptual motor adaptation abilities. This type of training was also focused on the psychomotor competence and on the expertise in movement-based problem solving with functional use of a common tool (e.g., basketball), considering various tasks that involved decision-making motor tasks and manipulative ball handling skills (e.g., bouncing, throwing, receiving a ball, and their combination). Thus, accurate timing, temporal estimations, temporal production, and spatial adjustments were essential parts of the cognitive requirements to perform such kinds of activities (Buscà, 2011).

This kind of approach to youths' training allowed them to improve coordinative abilities, physical fitness and health (Gallotta, 2009), to support the development of a positive psycho-social profile (Gallotta, 2010) and to improve cognitive performance (Gallotta, 2012). Specifically, the group of youths that participated in coordinative training showed significant or significantly more pronounced improvements on coordinative abilities as compared to the control group, but similar improvements on fitness variables (power, strength, flexibility), since it received a training intervention differing in quality, but not in quantity (2 hours per week) (Gallotta, 2009).

Moreover, after the training period, perception of physical ability and ego oriented climate increased regardless of intervention type. However, the coordinative training induced selective or more pronounced positive effects on individual ego orientation, perceived control in the physical domain and social self-efficacy, suggesting that shifting the focus of traditional physical activity training toward a multi-sports approach is a way to enhance the positive influence of physical activity training on achievement goals and self-efficacy believes (Gallotta, 2010).

Finally, we monitored attention and concentration in children after participation in different training sessions. Processing speed improved by four percent in the coordinative training group and ten percent in the control group. Concentration performance improved by two percent in the coordinative training group and ten percent in the control group (Gallotta, 2012).

Our results showed that both coordinative and traditional training approaches led to increase physical fitness levels and perceived physical ability, but the coordinative training additionally showed selective, positive effects on coordinative abilities and psychological characteristics in the motor and social domain. Moreover, varying types of training had different beneficial influences on children's immediate cognitive performance. Thus, shifting the focus of traditional training approach from fitness training toward a multivariate approach linking coordination and fitness training seems to add quality to youths' motor, psychosocial and cognitive performances without reducing their effectiveness in terms of physical fitness.

References

- Biddle SJH, Gorely T, Stensel DJ. Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *Journal of Sports Sciences* 2004; 22:679-701.
- Buscà B, Moras G, Seirul-Lo F, Cabot J. Children's time production for concurrent nontemporal motor tasks. *Perceptual and Motor Skills* 2011; 112:151-160.
- Cavill NA, Biddle SJ, Sallis JF. Health enhancing physical activity for young people: statement of the UK expert consensus conference. *Pediatric Exercise Science* 2001; 13:12-25.
- Gallotta MC, Guidetti L, Franciosi E, Emerenziani GP, Bonavolontà V, Baldari C. Effects of varying type of exertion on children's attention capacity. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2012; 44:550-555.
- Gallotta MC, Marchetti R, Baldari C, Guidetti L, Pesce C. Linking coordinative and fitness training in physical education settings. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 2009; 19:412-418.
- Gallotta MC. *Coordination exercises for schoolchildren fitness and health*. Berlin, Germany: VDM-Verlag Pub; 2010.
- Jago R, Baranowski T. Non-curricular approaches for increasing physical activity in youth: A review. *Preventive Medicine* 2004; 39:157-163.
- Pate RR, Freedson PS, Sallis JF, et al. Compliance with physical activity guidelines: Prevalence in a population of children and youth. *Annals of Epidemiology* 2002; 12:303-308.
- Riddoch CJ, Bo Andersen L, Wedderkopp N, Harro M, Klasson-Heggebo L, Sardinha LB, Cooper AR, Ekelund U. Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2004; 36:86-92.

- Roberts C, Tynjala J, Komkov A. Physical activity. In: Currie C, Roberts C, Morgan A, et al., (Eds.). *Young people's health in context. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: International report from 2001/2002 survey*. Copenhagen: World Health Organization, 2004:90-97.
- Trost SG, Pate RR, Sallis JF, et al. Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2002; 34:350-355.
- Wechsler H, Devereaux RS, Davis M, Collins J. Using the school environment to promote physical activity and healthy eating. *Preventive Medicine* 2000; 31(Suppl):121S-137S.

POLÍTICAS PÚBLICAS NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO: PROGRAMAS DE ATIVIDADES FÍSICAS

Cristiane Brasil¹, Helio Lemos Furtado^{1,2,3}

¹ Secretaria do Envelhecimento Saudável e Qualidade de Vida – Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro – Brasil; ² Universidade Castelo Branco – Rio de Janeiro – Brasil; ³ Núcleo de Estudos e Pesquisas sobre Envelhecimento – NEPE Rio – Brasil; heliofurtado@uol.com.br

O Envelhecimento Populacional

O envelhecimento populacional é definido como a mudança na estrutura etária da população, na qual se observa um aumento do peso relativo de pessoas acima de determinada idade, considerada como definidora do início da velhice¹. Nas últimas três décadas, esse fenômeno vem acontecendo no Brasil de forma mais rápida e intensa, sendo, que o número absoluto de pessoas com 60 anos aumentou, em média, nove vezes².

Este envelhecimento da população mundial não possui precedentes e tende a evoluir com o decorrer do tempo. Durante o século XX, a proporção de pessoas idosas aumentou e, muito provavelmente, essa tendência se manterá durante o século XXI. Ao fim de 2007, 10,8% da população mundial possuía 60 anos ou mais. Projeta-se, para o ano de 2025, que a percentagem de pessoas idosas alcance 15,1% e que, em 2050, chegue a 21,7%³.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2000 o contingente de pessoas com mais de 60 anos, no Brasil, alcançava cerca de 15 milhões, e até o ano de 2010 a proporção de idosos aumentou de 8,6% para 11%, sendo que, no grupo etário com 80 anos ou mais o crescimento chegou a quase 65%. Em números absolutos, alcançamos em 2010 mais de 20 milhões de idosos⁴.

O acelerado processo de envelhecimento brasileiro vem acontecendo em meio a sérias dificuldades de expansão do sistema de proteção social para todos os grupos etários em particular para os idosos, situação que difere do ocorrido nos países desenvolvidos. No continente europeu o envelhecimento populacional encontrou um cenário socioeconômico favorável, que permitiu a expansão dos seus sistemas de proteção social, facilitando o acesso e impactando na qualidade dos serviços oferecidos⁵.

O Rio de Janeiro é a cidade com a maior quantidade de idosos do Brasil, de acordo com dados do Censo 2010 (IBGE). O bairro de Copacabana, na zona sul do Rio, dispara na liderança do levantamento, tem cerca de 30% de idosos em sua população. Dos 146.392 habitantes do bairro, 43.431 possuem 60 anos ou mais, idade a partir da qual a Constituição considera, oficialmente, um brasileiro como idoso.

Políticas Públicas para Idosos

Diante da constatação da transição do processo demográfico no mundo, resultando em populações mais velhas em todos os lugares, a Organização da Nações Unidas convocou a primeira Assembleia Mundial sobre Envelhecimento que foi realizada em 1982, em Viena. Como resultado, o Plano de Ação Internacional sobre o Envelhecimento, primeiro instrumento internacional sobre a questão, forneceu uma base para a formulação de políticas e programas sobre o envelhecimento. Incluiu 62 recomendações para a ação de investigação, coleta e análise de dados, treinamento e educação, nas seguintes áreas setoriais: saúde e nutrição, proteção dos consumidores idosos, habitação e meio ambiente, família, bem-estar social, garantia de renda e de emprego, e educação.

No ano de 2002, realizou-se em Madrid, a Segunda Assembleia Mundial sobre Envelhecimento com a intenção de responder às oportunidades oferecidas e os desafios trazidos pelo envelhecimento da população no século XXI, e para promover o desenvolvimento de uma sociedade para todas as idades. No marco desse Plano de Ação, foram adotadas medidas em todos os níveis, nacional e internacional, em três direções prioritárias: idosos e desenvolvimento, promoção da saúde e bem-estar na velhice e, ainda, criação de um ambiente propício e favorável. De acordo com o Plano, uma sociedade para todas as idades tem que ter metas que permitam que os idosos tenham oportunidade de continuar contribuindo com a sociedade⁶.

Durante o referido evento, foi lançado o desafio do trabalho e proteção social pela Organização Internacional do Trabalho. Além disso, foi apresentado o conceito de envelhecimento ativo pela Organização Mundial de Saúde, que declara três pilares da estrutura política para o envelhecimento ativo: participação, saúde e segurança. O programa Cidade Amiga do Idoso é resultado prático dessa iniciativa.

Dos países da América Latina, o Brasil está entre os que "obedece a consolidação da abordagem dos direitos na formulação de políticas públicas relativas ao envelhecimento e a velhice na região"⁷. Várias leis já foram aprovadas ou estão em tramitação, para garantir uma qualidade de vida melhor para as pessoas idosas. Da Constituição do Brasil de 1988 em diante percebe-se uma atenção maior aos direitos dos idosos. Em 1994, foi promulgada a Lei n. 8.842, de 4 de janeiro de 1994, que dispõe sobre a Política Nacional do Idoso (PNI) e criou o Conselho Nacional do Idoso (CNI). Em 1999, além da celebração do Ano Internacional dos Idosos, foi publicada a Política Nacional de Saúde do Idoso, através da Portaria n. 1.395/GM, de 10 de dezembro de 1999, que "fundamenta a ação do setor saúde na atenção integral à população idosa e àquela em processo de envelhecimento, na conformidade do que determinam a Lei Orgânica da Saúde – N.º 8.080/90 – e a Lei 8.842/94, que assegura os direitos deste segmento populacional"⁸. Em 1º de outubro de 2003, foi sancionado com a Lei n. 10.741 o instrumento legislativo mais abrangente de proteção dos direitos básicos da pessoa idosa no Brasil: o Estatuto do Idoso.

Para o poder público o maior desafio em todas as esferas, é manter uma política social sólida em prol dos idosos. Uma política municipal bem resolvida e organizada pode dar conta da problemática dos idosos contando com a participação da sociedade civil, por meio da implantação dos Conselhos Municipais de Idosos.

Secretaria de Envelhecimento Saudável e Qualidade de Vida

A Secretaria de Envelhecimento Saudável e Qualidade de Vida (SESQV) foi criada em 2009, pelo Decreto n. 30.339 de 1º de janeiro de 2009 (art. 4º, IX), com o objetivo de promover e melhorar a qualidade de vida da população idosa no município do Rio de Janeiro, consubstanciada no princípio constitucional da "dignidade da pessoa humana". Sendo o elemento centralizador de ações, a Secretaria pretende atender às necessidades previstas no Estatuto do Idoso e instituir políticas públicas capazes de construir e estimular a manutenção de hábitos saudáveis.

A construção dessas políticas demanda uma articulação de forma transversal, atuando de forma compartilhada com outros sistemas, como o social, o de saúde, o de habitação, e segurança. Com a finalidade de realizar um trabalho de qualidade a SESQV mantém a proposta de se tornar referência na área de políticas públicas voltadas para a terceira idade.

Cuidadosamente, com base em pesquisas, estudos e entrevistas com idosos e especialistas, os projetos da Secretaria foram elaborados, apresentados e realizados. Dentre os Projetos de atividade física podemos citar o Projeto Qualivida e o Projeto Academia da Terceira Idade.

Projeto Qualivida – Engloba 120 núcleos de ginástica distribuídos pelas praças e espaços públicos da cidade. As atividades são ministradas por um professor de educação física, com o apoio de um profissional de saúde, e um integrador social. É oferecido diariamente e seu principal objetivo é promover o bem-estar, manter a capacidade funcional e autonomia física dos idosos, além de integrá-los socialmente, propiciando a formação de sólidas redes sociais.

Um estudo realizado em 2011 utilizou uma amostra constituída por 674 gerontes do sexo feminino, sendo divididas em oito grupos, quatro experimentais e quatro de controle. A amostra deste estudo foi submetida ao Senior Fitness Test (Rikli & Jones, 1999), um sistema de avaliação da capacidade física funcional de idosos. Trata-se de uma bateria de testes objetivando avaliar os parâmetros da aptidão física, que envolve a capacidade funcional. Os resultados da avaliação da força e da resistência cardiorespiratória serão apresentados a seguir.

Tabela 1 – Valores de referência dos testes “Levantar da Cadeira” e “Flexão de Braço” do protocolo de Rikli & Jones (1999)

Grupo	Levantar da Cadeira (vezes)		Flexão de Braço (vezes)	
	Pós-Teste	Valor de referência R&J	Pós-Teste	Valor de referência R&J
G1	17,91 ± 3,32	12-17	22,27 ± 3,01	13-19
GC1	9,74 ± 2,18	12-17	11,77 ± 1,81	13-19
G2	16,61 ± 3,47	11-16	20,62 ± 4,00	11-18
GC2	8,82 ± 1,76	11-16	10,97 ± 1,89	11-18
G3	15,08 ± 3,36	10-15	17,83 ± 3,74	12-17
GC3	8,64 ± 1,77	10-15	11,77 ± 2,09	12-17
G4	13,86 ± 2,37	10-15	16,37 ± 3,16	11-17
GC4	8,34 ± 1,59	10-15	10,40 ± 1,86	11-17

Ao analisarmos a tabela 1, verificamos que o grupo experimental G1, G2, G3 e G4, que participou do programa de atividade física encontra-se dentro dos valores de normalidade previsto pelo protocolo o que caracteriza uma aptidão física funcional dentro dos índices estabelecidos para a manutenção da autonomia funcional.

Quanto à resistência cardiorrespiratória, analisando o Teste de caminhada de 6 minutos, verificamos na tabela 2, que o grupo experimental apresentou um valor consistente para a distância percorrida no teste proposto.

Projeto Academia da Terceira Idade (ATI) – Equipamentos específicos para idosos instalados em áreas como praças e parques, visando à apropriação dos espaços públicos pelo cidadão. O Projeto Academia da Terceira Idade (ATI) funciona em 130 núcleos distribuídos em vários bairros da cidade. O público-alvo são os idosos (população acima dos 60 anos) e também adultos com idade superior a 40 anos, de forma a conscientizar esse público dos benefícios que a atividade física pode proporcionar, buscando o envelhecimento ativo como alternativa de longevidade com qualidade. Frequentam atualmente o projeto cerca de 16.000 idosos.

Tabela 2 – Valores de referência do teste “Caminhada de 6 minutos” do protocolo de Rikli & Jones (1999)

Grupo	N	Caminhada de 6 minutos (metros)	
		Pós-Teste	Valor de referência R&J
G1	149	508,11 ± 94,14	498-604
GC1	35	484,59 ± 57,77	498-604
G2	138	513,89 ± 99,39	457-581
GC2	34	414,70 ± 52,16	457-581
G3	135	491,03 ± 101,14	439-562
GC3	47	393,67 ± 54,26	439-562
G4	83	472,43 ± 123,49	393-535
GC4	53	342,65 ± 42,18	393-535

Em uma pesquisa realizada em 2012, a amostra foi constituída de 277 idosos de ambos os sexos, com idade média de 69±6,2 anos. Para a análise da aptidão física funcional, a amostra foi dividida em 8 grupos, sendo 4 masculinos (M) e quatro femininos (W).

Tabela 3 – Valores de referência dos testes “Chair Stand” e “Arm Curl”, do protocolo de Rikli & Jones (1999) para mulheres

MULHERES				
Grupos	Levantar e sentar (Nº de repetições)		Flexão de antebraço (Nº de repetições)	
	Escore	Valor de referência R&J	Escore	Valor de referência R&J
G1W	16,31 ± 3,32	12-17	16,77 ± 3,01	13-19
G2W	14,51 ± 3,47	11-16	16,12 ± 4,00	11-18
G3W	13,78 ± 3,36	10-15	15,43 ± 3,74	12-17
G4W	11,26 ± 2,37	10-15	12,37 ± 3,16	11-17

Tabela 4 – Valores de referência dos testes “Levantar da Cadeira” e “Flexão de Braço”, do protocolo de Rikli & Jones (1999) para homens

HOMENS				
Grupos	Levantar e sentar (Nº de repetições)		Flexão de antebraço (Nº de repetições)	
	Escore	Valor de referência R&J	Escore	Valor de referência R&J
G1M	18,31 ± 3,32	14-19	21,77 ± 3,01	16-22
G2M	16,51 ± 3,47	12-18	15,12 ± 4,00	15-21
G3M	15,78 ± 3,36	12-18	14,43 ± 3,74	14-21
G4M	13,26 ± 2,37	11-17	13,37 ± 3,16	13-19

Ao analisarmos a tabela 3 e 4, verificamos que os idosos que participam do programa da Academia da Terceira Idade (ATI) encontram-se dentro dos valores de normalidade

prevista pelo protocolo em todas as faixas etárias, o que caracteriza uma aptidão física funcional dentro dos índices estabelecidos para a manutenção da autonomia funcional.

Tabela 5 – Valores de referencia do teste “Caminhada de 6 minutos”, do protocolo de Rikli & Jones (1999) para mulheres

MULHERES		
Caminhar 6 minutos (Metros)		
Grupos	Escores	Valor de referência R&J
G1W	610,11 ± 94,14	498-604
G2W	585,89 ± 99,39	457-581
G3W	565,03 ± 101,14	439-562
G4W	445,43 ± 123,49	393-535

Tabela 6 – Valores de referencia do teste “Caminhada de 6 minutos”, do protocolo de Rikli & Jones (1999) para homens

HOMENS		
Caminhar 6 minutos (Metros)		
Grupos	Escores	Valor de referência R&J
G1M	685,72 ± 82,36	558-672
G2M	660,38 ± 47,81	512-640
G3M	575,44 ± 90,72	498-622
G4M	470,11 ± 101,95	430-585

Analisando o teste de caminhada de 6 minutos, verificamos nas tabelas 5 e 6 que o grupo de idosos da ATI apresentaram um valor consistente para a distância percorrida no teste proposto, isto porque o presente estudo demonstrou que os grupos G1W, G2W, G1Me G2M, apresentavam os valores da distância percorrida, em seis minutos, superior aos valores máximos normativos, isso pode ter ocorrido porque, durante o treinamento, muitos idosos utilizam os equipamentos aeróbicos por tempo prolongado, conquistando dessa forma uma condição cardiorrespiratória muito boa.

Conclusão

A Secretaria de Envelhecimento Saudável e Qualidade de Vida da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro é o órgão responsável pelo planejamento e a execução dos Projetos de atividades físicas para idosos no município. Os resultados apresentados nas pesquisas demonstram que os programas alcançaram os objetivos estabelecidos. Desta forma, atende também, a uma das seções do Guia Cidade Amiga do Idoso: Apoio comunitário e serviços de saúde.

Vale ressaltar que a pesquisa realizada sedimenta um dos objetivos construídos: “Implantar e implementar programas de atividades físicas, visando a conhecer a realidade social e ao mesmo tempo contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população idosa” tornando os projetos eficazes e principalmente, um modelo de ação preventiva eficiente.

Referências

1. Carvalho JAM, Garcia RA. O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Cad Saude Pública* 2003; 19(3):725-733.
2. Beltrão KI, Camarano AA, Kanson S. *Dinâmica populacional brasileira na virada do século XX*. Rio de Janeiro: IPEA; 2004.
3. Organização das Nações Unidas. *World Population Ageing*, 2009. Nova York. Departamento de Assuntos Econômicos e Sociais, 2009.
4. Instituto Brasileiro de Geografia E Estatística (IBGE) 2010. *Sinopse do Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=12&uf=00>. Acesso em: 27 mar. 2012.
5. Camarano AA, Pasinato MT. O Envelhecimento Populacional na Agenda das Políticas Públicas. In: Camarano AA, organizadores. *Os Novos Idosos Brasileiros: muito além dos 60?* Rio de Janeiro, IPEA; 2004. 253-292.
6. Organização das Nações Unidas (2003). *Plano de ação internacional sobre o envelhecimento, 2002*. Disponível em: < http://c-fam.org/docLib/20080625_Madrid_Ageing_Conference.pdf 2003 >. Acesso em: 10 mar. 2013.
7. Comissão Econômica Para a América Latina e Caribe - CEPAL. Envejecimiento y desarrollo en América Latina y el Caribe. *Boletín* n. 8, dic., 2010.
8. Brasil. Portaria nº 1.395, de 10 de dezembro de 1999. *Política Nacional de Saúde do Idoso*. Disponível em: <http://dtr2004.saude.gov.br/susdeaz/legislacao/arquivo/Portaria_1395_de_10_12_1999.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2012.
9. Rikli RE, Jones, CJ. *Senior Fitness Test Manual*. Champaign: Human Kinetics, 2001.

GAS ANALYSIS AND EXERCISE TESTING FOR CONDITIONING CONTROL IN SWIMMERS: TECHNOLOGY AND SAMPLING STRATEGIES

Marco Meucci,¹ Laura Guidetti,¹ Kelly de Jesus,² João Ribeiro,² Ricardo J. Fernandes,²
Carlo Baldari¹

¹ *University of Rome "Foro Italico", Roma, Itália;* ² *CIF12D, Faculty of Sport, University of Porto, Porto, Portugal; carlo.baldari@uniroma4.it*

During the last 30 years, the application of technology to sport sciences and exercise physiology lead to new research approaches to study cardiorespiratory parameters in swimming. Among the numerous parameters resulting from a cardiopulmonary exercise test (CPET), oxygen uptake (VO_2) is widely recognized as the most indicative to measure individual exercise intensity in endurance events. Indeed, maximal oxygen consumption ($\text{VO}_{2\text{max}}$) represents an objective and reliable measure of maximal aerobic exercise response [10, 16, 23]. Before the 1990s, VO_2 was measured with Douglas Bag or mixing chamber techniques while the swimmer was performing in a flume or in a swimming pool [5, 17, 18, 34]. Presently, the availability of modern breath-by-breath (BxB) technologies for gas analysis enables the acquisition of precise and reliable data in real time [7] using new research methodologies to study the physiological responses to exercise both in laboratory and field conditions [11, 22, 27, 32]. The development of the first portable telemetry gas analyzer (Cosmed K2, Italy) opened up the doors of gas analysis in swimming, allowing direct measurements through the use of a face mask, a flow meter, and an O_2 gas analyzer [20]. This innovative piece of technology that evolved to the Cosmed K4 and later to the K4b² system (Cosmed K4b², Italy), allowed the execution of a BxB analysis of cardiopulmonary parameters [6, 7, 15, 25]. At the technological progresses applied to gas analysis followed the optimization of the gas collection technique used to collect expiratory gasses in swimming through snorkel and a valve system.

The first snorkel device designed by Toussaint and co-authors in 1987 [33], was a system with a dead space of 30 ml used in connection to Douglas bag technique. In 1994, Dal Monte et al. [4] designed a new snorkel in carbon fiber with a reduced dead space of 15 ml and improved hydrodynamics compatible with the first portable O_2 analyser (Cosmed K2). Keskinen et al. [21] later upgraded the previous snorkel and valves system of Toussaint and co-workers to a more comfortable and efficient model connected to the Cosmed K4b² (Cosmed S.r.l., Rome, Italy) for real time BxB measurements. The system was tested in real conditions through cycle ergometer CPET analysis showing a high agreement with the standard facemask (3-7% difference in respiratory and gas exchange values) [25]. Rodriguez et al. [30] confirmed the results of Keskinen and co-workers and reported no relevant differences between a smaller and a bigger volume snorkel connected to a gas exchange simulator and a K4b² gas analyzer. The latest and most accurate snorkel device is the new version of the Cosmed AquaTrainer® validated by Baldari et al. [3]. Resulting from the evolution of the previous model tested by Gayda et al. [14], this device was designed to reduce gas mixtures and lower the internal resistances and turbulence of the air, using an 11.3 ml dead space, two large and flexible tubes of shorter length, larger diameter Hans-Rudolf valves, and a smooth internal valves assembly surface. Baldari and colleagues reported a high correspondence between the new Cosmed AquaTrainer® and the standard facemask in gas concentration and ventilation (proportional and fixed differences were always rejected:

95% CI always contained the value 1 for the slope and the 0 for the intercept). Moreover, thanks to the oval mouthpiece, the soft head connection, and the flexible but stable underwater tubes they observed higher comfort and stability while swimming freely in a swimming pool [3], and with no additional drag effect [29].

At present, the K4b² connected to the AquaTrainer® snorkel is the most stable and widespread system for CPET analysis in swimming for the assessment of VO₂ kinetics in both rectangular and graded protocols [11, 28]. Integrating the BxB analysis with different experimental approaches, this system also allows to study the VO₂ kinetic to evaluate the energy cost of swimming using the percentages of VO_{2max} at different exercise intensities [9, 10, 13, 27, 28]. VO_{2max} is defined as the maximum aerobic power of an individual and it is generally accepted as the best measure of the functional limit of the cardiorespiratory fitness [19] and commonly used in swimming as a prerequisite for excellence [12]. However, BxB analysis requires crucial attention because of the variability in measured parameters and the lack of standardized criteria to calculate VO_{2max} at the end of an incremental exercise test. To minimize the inter-breath fluctuations of respiratory parameters, it is necessary to analyze the variability in VO₂ related to different sampling intervals at specific exercise intensities [8] and apply analysis strategies like averaging the data from up to 8 repetitions of the same step transitions [2], or averaging across breaths or within discrete time intervals [26]. Moreover, a preliminary check of occasional breath values (over 3 or 4 ± SD VO₂ from the local mean) for the exclusion of errant breaths due to swallowing, coughing, sighing not representative of physiological responses and the application of a 3 to 6-breath moving average (smoothing) in BxB VO₂ values are necessary to obtain more stable data [3, 10].

Previous studies reported that VO₂ plateau is more visible when higher averaging time intervals are used, however VO_{2max} values are systematically higher as fewer breaths were included in an average recommending a short time interval ≤15 to seconds [1, 2, 24, 26]. In swimming only two studies tried to individualize the optimal time-averaging method able to remove variation in VO₂ following BxB analysis. Sousa et al. [31] observed higher variability and absolute VO₂ values for BxB sampling compared to time averages of 5, 10, 15 and 20 s in a 200-m all-out front crawl effort and that the VO_{2max} is underestimated at the less frequent sampling frequencies. Fernandes et al. [11] later studied the optimal sampling interval for a 200, 300 and 400-m step length using BxB and 5, 10, 15, 20 and 30 seconds average analysis. They observed that sampling intervals ≤15 seconds allow the highest incidence of the VO₂ plateau, independent of the step lengths.

In conclusion, the AquaTrainer® snorkel and K4b² system have been successfully used for VO_{2max} testing through BxB analysis in swimming, allowing swimmers to perform incremental tests without movements restrictions in a swimming pool. However, to obtain reliable and stable data from the breath-by-breath analysis, it is necessary to check for eventual errant breaths, apply a 3-6 breaths smoothing and an averaging interval ≤15 seconds.

References

1. Astorino TA, Robergs RA, Ghiasvand F, Marks D, Burns S. Incidence of the oxygen plateau at V' O_{2max} during exercise testing to volitional fatigue. *J Exerc Physiol* 2000;3:1-12.
2. Astorino TA. Alterations in VO_{2max} and the VO₂ plateau with manipulation of sampling intervals. *Clin Physiol Funct Imaging* 2009;29:60-7.

3. *Baldari C, Fernandes RJ, Meucci M, Ribeiro J, Vilas-Boas JP, Guidetti L.* Is the new AquaTrainer® snorkel valid for VO₂ assessment in swimming? *Int J Sports Med* 2013;34(4):336-44.
4. *Dal Monte A, Sardella F, Alippi B, Faina M, Manetta A.* A new respiratory valve for measuring oxygen uptake during swimming. *Eur J Appl Physiol* 1994;69(2):159-62
5. *Di Prampero PE, Pendergast DR, Wilson DW, Rennie DW.* Energetics of swimming in man. *J Appl Physiol* 1974;37(1):1-5.
6. *Doyon KH, Perrey S, Abe D, Hughson RL.* Field testing of VO₂peak in cross-country skiers with portable breath-by-breath system. *Can J Appl Phys* 2001;26(1):1-11.
7. *Duffield R, Dawson B, Pinnington HC, Wong P.* Accuracy and reliability of a Cosmed K4b2 portable gas analysis system. *J Sci and Med in Sport* 2004;7(1):11-22.
8. *Dwyer D.* A standard method for the determination of maximal aerobic power from breath-by-breath VO₂ data obtained during a continuous ramp test on a bicycle ergometer. *J Exerc Physiol* 2004;7:1-9.
9. *Fernandes RJ, Billat VL, Cruz AC, Colaco PJ, Cardoso CS, Vilas-Boas JP.* Does net energy cost of swimming affect time to exhaustion at the individual's maximal oxygen consumption velocity? *J Sports Med Phys Fitness* 2006;46:373-80.
10. *Fernandes R J, Keskinen K, Colaço P, Querido AJ, Machado LJ, Morais PA, Novais DQ, Marinho DA, Vilas-Boas JP.* Time limit at VO₂max velocity in elite crawl swimmers. *Int J Sport Med* 2008;29:145-50.
11. *Fernandes RJ, de Jesus K, Baldari C, de Jesus K, Sousa AC, Vilas-Boas JP, Guidetti L.* Different VO₂max time-averaging intervals in swimming. *Int J Sports Med* 2012;33(12):1010-5.
12. *Fernandes RJ, Keskinen K, Colaço P, Querido AJ, Machado LJ, Morais PA, Novais DQ, Marinho DA, Vilas-Boas JP.* Time limit at VO₂max velocity in elite crawl swimmers. *Int J Sport Med* 2008;29:145-50.
13. *Figueiredo P, Barbosa TM, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ.* Energy cost and body centre of mass' 3D intracycle velocity variation in swimming. *Eur J Appl Physiol.* 2012;112(9):3319-26.
14. *Gayda M, Bosquet L, Juneau M, Guiraud T, Lambert J, Nigam A.* Comparison of gas exchange data using the Aquatrainer system and the facemask with Cosmed K4b2 during exercise in healthy subjects. *Eur J Appl Physiol* 2010;109(2):191-9.
15. *Hauswirth C, Bigard AX, Le Chevalier JM.* The Cosmed K4 telemetry system as an accurate device for oxygen uptake measurements during exercise. *Int J Sports Med* 1997;18(6):449-453.
16. *Holmér I.* Physiology of swimming man. *Acta Phys Scand* 1974;407:1-55.
17. *Holmer I, Astrand PO.* Swimming training and maximal oxygen uptake. *J Appl Physiol* 1972;33(4):510-3.
18. *Holmer I.* Oxygen uptake during swimming in man. *J Appl Physiol* 1972;33(4):502-9.
19. *Howley ET, Bassett DR Jr, Welch HG.* Criteria for maximal oxygen uptake: review and commentary. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27(9):1292-301.
20. *Kawakami Y, Nozaki D, Matsuo A, Fukunaga T.* Reliability of measurement of oxygen uptake by a portable telemetric system. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1992;65(5):409-14.

21. *Keskinen KL, Rodriguez FA, Keskinen OP.* Respiratory snorkel and valve system for breath-by-breath gas analysis in swimming. *Scand J of Med Sci in Sports* 2003;13(5): 322-9.
22. *Laffite LP, Vilas-Boas JP, Demarle A, Silva J, Fernandes R, Billat VL.* Changes in physiological and stroke parameters during a maximal 400-m free swimming test in elite swimmers. *Can J Appl Physiol* 2004;29:17-31.
23. *Libicz S, Roels B, Millet GP.* VO₂ responses to intermittent swimming sets at velocity associated with VO₂max. *Can J Appl Physiol* 2005;30:543-53.
24. *Matthews JL, Bush BA, Morales FM.* Microprocessor exercise physiology systems vs. a nonautomated system: a comparison of data output *Chest* 1987;92:696-703.
25. *McLaughlin JE, King GA, Howley ET, Bassett DR Jr, Ainsworth BE.* Validation of the COSMED K4 b2 portable metabolic system. *Int J Sports Med* 2001;22(4):280-4.
26. *Myers J, Walsh D, Sullivan M, Froelicher V.* Effect of sampling on variability and plateau in oxygen uptake. *J Appl Physiol* 1990;68:404-10.
27. *Reis VM, Marinho DA, Barbosa FP, Reis AM, Guidetti L, Silva AJ.* Examining the accumulated oxygen deficit method in breaststroke swimming. *Eur J Appl Physiol* 2010;109:1129-35.
28. *Reis VM, Marinho DA, Policarpo FB, Carneiro AL, Baldari C, Silva AJ.* Examining the accumulated oxygen deficit method in front crawl swimming. *Int J Sport Med* 2010;31:421-7.
29. *Ribeiro, J., Baldari, C., Guidetti, L., Figueiredo, P., Toussaint, H., Vilas-Boas, J.P., Fernandes, R.J.* Drag assessment in front crawl swimming while using Aquatrainer snorkel. *J Sports Med Phys Fitness* 2011;51(1-3):12.
30. *Rodríguez FA, Keskinen KL, Kusch M, Hoffmann U.* Validity of a Swimming Snorkel for Metabolic Testing. *Int J Sports Med* 2008;29(2):120-8.
31. *Sousa A, Figueiredo P, Oliveira N, Oliveira J, Keskinen KL, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ.* Comparison between swimming VO₂peak and VO₂max at different time intervals. *Open Sports Sci J* 2010;3:22-4.
32. *Sousa AC, Figueiredo P, Oliveira NL, Oliveira J, Silva AJ, Keskinen KL, Rodríguez FA, Machado LJ, Vilas-Boas JP, Fernandes RJ.* VO₂ kinetics in 200-m race-pace front crawl swimming. *Int J Sports Med* 2011; 32(10):765-70.
33. *Toussaint HM, Meulemans A, de Groot G, Hollander AP, Schreurs AW, Vervoorn K.* Respiratory valve for oxygen uptake measurements during swimming. *Eur J Appl Physiol* 1987;56(3):363-6.
34. *Vilas-Boas JP, Santos P.* Comparison of swimming economy in three breaststroke techniques. In: Miyashita M, Mutoh Y, Richardson A (eds). *Medicine and Science in Aquatic Sports*. Basel: Karger, 1994:48-54.

ATIVIDADE FÍSICA E CONDICIONAMENTO FÍSICO PARA A SAÚDE

Jefferson da Silva Novaes

Universidade Federal do Rio de Janeiro; Rio de Janeiro, Brasil; jsnovaes@terra.com.br

Introdução

O avanço da tecnologia, iniciado na era da revolução industrial, provocou uma notável transformação na sociedade que até então era adepta aos trabalhos pesados e tinha uma estrutura basicamente rural e fisicamente ativa. A tecnologia trouxe o progresso e foi responsável também pelo surgimento de um conjunto de doenças e problemas relacionados à hipocinesia ou sedentarismo (NOVAES, 2008). As transformações ocorridas, ao longo deste processo, fizeram com que o homem passasse a se conscientizar da importância da prática de atividades físicas levando-o a se exercitar por diferentes razões, dentre elas a melhoria da estética, saúde, condicionamento físico, treinamento desportivo e qualidade de vida (NOVAES; VIANNA, 2009).

Enquanto isto, a comunidade científica começou a estabelecer a associação entre a importância da prática da atividade física e a prevalência de algumas doenças além de outros indicadores de saúde. Algumas instituições, como o *American Heart Association* (AHA) e *American College of Sports Medicine* (ACSM), começaram a divulgar seus posicionamentos a respeito da importância da atividade física para a saúde (ACSM, 2011) definindo a atividade física como qualquer movimento corporal produzido pela musculatura esquelética que resulte em gasto energético (ACSM, 2011; CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985).

Em 1998, o ACSM apresenta o seu primeiro posicionamento a respeito da importância de bons níveis de condicionamento físico ou aptidão física para manutenção da saúde e da qualidade de vida. Mais a frente, o ACSM (2011) apresenta seu conceito de aptidão física dizendo que é a capacidade de realizar tarefas diárias com vigor e agilidade, sem fadiga excessiva e com ampla energia para desfrutar do lazer e atender emergências imprevistas. A aptidão física compreende um conjunto de aptidões relacionadas com a saúde que incluem uma baixa composição corporal e bons níveis de aptidão cardiorrespiratória, aptidão neuromuscular e aptidão neuromotora.

Aptidão Cardiorrespiratória é definida como um componente da aptidão física que se relaciona com a capacidade que os sistemas circulatório e respiratório têm de fornecer combustível durante a atividade física prolongada e para eliminar produtos da fadiga após o fornecimento de energia (ACSM, 2011; CASPERSEN; POWELL; CHRISTENSON, 1985).

Recomendações do ACSM (2011) para a aptidão cardiorrespiratória

Frequência: ≥ 5 dias por semana de exercício moderado ou ≥ 3 dias por semana de exercício vigoroso, ou uma combinação do exercício moderado e vigoroso $\geq 3-5$ dias por semana; *Intensidade:* A intensidade moderada e/ou vigorosa é recomendada para a maioria dos adultos. O exercício de intensidade leve a moderada pode ser benéfico em indivíduos descondicionados; *Tempo:* 30-60 minutos por dia (150 minutos por semana) de exercício moderado, ou 20-60 minutos por dia (75 minutos por semana) de exercício vigoroso, ou uma combinação de exercício moderado e vigoroso por dia é recomendada para a maioria dos adultos. Tempos maiores que 20 minutos por dia (150 minutos por semana) de exercício pode ser benéfico, especialmente em pessoas sedentárias; *Tipo:* Exercício físico regular,

intencional que envolve grandes grupos musculares e que seja contínuo e rítmico; *Volume*: ≥ 500 -1000 MET por minutos semanal. O aumento da contagem de passos por meio do pedômetro de ≥ 2000 passos por dia para chegar a uma contagem diária de passos ≥ 7000 passos por dia é benéfico, *Padrão*: O exercício pode ser realizado em uma sessão contínua por dia ou em várias sessões ≥ 10 min para acumular o volume e à duração do exercício por dia desejado; *Progressão*: Uma progressão gradual do volume de exercício deve ser ajustada a duração do esforço, a frequência e/ou intensidade sendo recomendada até que o objetivo de exercício desejado (manutenção) seja atingido.

Aptidão Neuromuscular é definida como a condição de um indivíduo executar ações músculo esquelética relacionada com as capacidades músculo-esquelética de força, resistência muscular e flexibilidade (ACSM, 2009; 2011). Seguindo esta definição, recomenda-se a inclusão do treinamento de força (TF) e de flexibilidade nos programas de condicionamento físico para pessoas saudáveis, com o objetivo de melhoria da aptidão física. O ACSM (2009) adverte ainda que a prescrição do TF depende do nível de condicionamento do aluno (iniciante, intermediário e avançado) e do tipo de trabalho de força que será realizado, a saber: força, potência, hipertrofia e endurance localizado (RML).

Recomendações do ACSM (2011) para o treinamento de força

Frequência: Cada grupo muscular deve ser treinado em 2-3 dias por semana; *Intensidade*: 60% a 70% de 1RM para indivíduos iniciantes, 80% de 1RM para os indivíduos experientes, 40%-50% de 1RM para idosos, 40%-50% da 1RM pode ser benéfico para melhorar a resistência nas pessoas sedentárias, 50% de 1RM deve ser utilizado para melhorar a resistência muscular, 20%-50% de 1RM deve ser utilizado para melhorar a potência de idosos, *Tempo*: Nenhuma duração específica; *Tipo*: Maiores grupos musculares utilizando uma variedade de equipamentos e/ou peso do corpo pode ser utilizada para realizar estes exercícios; *Repetições*: 8-12 repetições são recomendadas para a maioria dos adultos, 10-15 repetições são eficazes para pessoas de meia-idade e mais velhas, 15-20 repetições são recomendados para melhorar a resistência muscular; *Series*: 2 a 4 séries são recomendados para aumentar a força e a potência, sendo uma série eficaz em praticantes idosos e iniciantes e duas séries eficazes para melhorar a resistência muscular; *Padrão*: Intervalos de descanso de 2-3 minutos entre cada série. Um intervalo de 48 horas entre as sessões para qualquer grupo muscular, *Progressão*: Uma progressão gradual ou mais repetições por series ou aumento da frequência.

Recomendações do ACSM (2011) para o treinamento de flexibilidade

Frequência: ≥ 2 -3 dias por semana aumentar a amplitude articular; *Intensidade*: Até o ponto de sentir desconforto; *Tempo*: Alongamento estático: 10-30 segundos são recomendável para a maioria dos adultos, em idosos, 30-60 segundos podem conferir maior benefício, FNP: 3-6 segundos de contração em 20%-75% de contração voluntária máxima seguidos por um 10-30 segundos estiramento assistido é desejável; *Tipo*: Flexibilidade estática (ativa ou passiva), Flexibilidade dinâmica, Flexibilidade balística e PNF. *Volume*: Uma meta razoável é a realização de 60 segundos de tempo de alongamento total para cada exercício da flexibilidade; *Padrão*: 2-4 séries são recomendadas; *Progressão*: Métodos para a progressão ideal são desconhecidos. Exercícios de flexibilidade são mais eficazes quando o

músculo é aquecido através de leve a moderada atividade aeróbica ou passivamente através de métodos externos, tais como pacotes de calor húmido ou banhos quentes.

Aptidão Neuromotora é conhecida como treinamento das habilidades funcionais, sendo definida como a capacidade de refinar a capacidade funcional do corpo humano por meio de exercícios que envolvam habilidades motoras (equilíbrio, agilidade, coordenação e marcha) e treinamento proprioceptivo, além de atividades multifacetadas (tai chi e yoga) principalmente para pessoas mais velhas, com intuito de melhorar e manter as funções físicas e reduzir as ocorrências de queda (ACSM, 2011).

Recomendações do ACSM (2011) para o treinamento neuromotor

Frequência: ≥2-3 dias por semana; *Intensidade:* Não foi determinada; *Tempo:* 20-30 minutos diários; *Tipo:* Trabalho envolvendo habilidades motoras (equilíbrio, agilidade, coordenação e marcha) e treinamento proprioceptivo; *Volume:* Desconhecido; *Padrão:* Desconhecido e *Progressão:* Desconhecido. Parece que o treinamento neuromotor necessita de mais investigações para esclarecer estas lacunas de conhecimento apresentadas pelo ACSM (2011).

Finalmente cabe ressaltar que, infelizmente, quando observado os diferentes campos de intervenção da educação física, pouco se encontrou no que diz respeito à utilização contrabalançada dos treinamentos específicos para o desenvolvimento cardiorrespiratório, neuromuscular e neuromotora, recomendadas pelo ACSM (2011) com objetivo da melhoria do condicionamento físico para a saúde.

Referências

- ACSM. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, v. 43, n. 7, p. 1334-1359, 2011.
- CASPERSEN, C. J.; POWELL, K. E.; CHRISTENSON, G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, v. 100, n. 2, p. 126, 1985.
- NOVAES, J. Ciência do treinamento do exercício resistido. São Paulo: Phorte Editora, 2008.
- NOVAES, J.; VIANNA, J. Personal training e condicionamento físico em academia. 2a. ed. Rio de Janeiro: Shape Editora, 2009.

STRENGTH AND CONDITIONING FOR TEAM SPORTS: AN UPDATE

Eduardo André de Azevedo Abade

Research Center in Sports, Health Sciences and Human Development; University of Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real, Portugal; eduardoabade@gmail.com

Strength training in team sports

Game-like situations are commonly used by coaches during training sessions to manipulate the physiological, technical and tactical demands of the game, reproducing action patterns close to competition requests. However, team sports players need to perform complex and high intensity actions with and without the ball that require for high levels of upper and lower-extremity muscle strength ¹. As a consequence, game-like situations are insufficient to replicate the competition muscle demands and it is necessary to use intense and specific external loads, only available with specific strength training (ST) ².

ST is essential for achieving high-level performances during competition ³ and there are several studies showing that ST units are decisive to develop motor actions such as vertical jump ⁴, agility and speed ⁵. Yet, the adequate inclusion of ST in the annual cycle of training is a complex issue, due to the diversity of contents to be trained in a concentrated competitive schedule of each sport ³.

Team sports require for multiple training goals such as hypertrophy, maximum strength, explosive power and injury prevention. Thus, there is a need for planned variations in the training programs to promote different effects at different points in the players' preparation ⁶. The periodization of ST is an important concept to optimize training during short and long periods of time ⁷ and may contemplate planned variations and scheduling at macrocycle, mesocycle and microcycle levels. The variation of acute and chronic variables may be accomplished by manipulating the number of sets, repetitions or exercises performed, the amount of rests between sets, the type of contractions performed and the training frequency ⁷. Therefore, there are several forms of manipulating training programs and, consequently, different methods of periodization.

The classic linear model is characterized by gradual increases in training intensity between successive mesocycles, with simultaneous reductions in training volumes. Usually, this progression culminates in a competition cycle and it is designed to allow players to arrive at these competitions in peak physical condition ⁸. Other approaches such as the non-linear periodization involve weekly variations in intensity and volume within a training microcycle, in addition to variation between mesocycles ⁸. The non-linear approach provide a greater variation between and within training cycles and aims for multiple training goals ². In fact, elite players require a greater degree of variation to optimize the effectiveness of their training ⁸. So, several periodization strategies are proposed for each phase of the training year and the length of each phase and exercise selection should vary according to the length of the playing season and demands of the particular sport ⁶.

After a long competitive season, a post-season period is important to provide active rest and enable players to recover from the accumulated fatigue. However, this active rest period should be restricted to avoid a detrained state when players enter the off-season period ⁸. The off-season is important to detect and identify strength and motor deficiencies and it is usually characterized by a high volume and frequency of training conducted at low

intensities to build foundations for sport-specific development in later phases. After that, the pre-season, also known as the special preparation phase, usually lasts from four to six weeks. This training period is commonly characterized by an increase in training intensity and a progressive decreasing volume ⁶. Additionally, it demands for diversified exercises to develop physical and technical abilities in a short period of time ⁹. In order to promote maximum performance and to diminish the possibility of injury, the concentration of ST loads should be in the first half of the preseason ¹⁰. In fact, the aim of the preseason ST in team sports should be the development of the muscle strength and strength endurance ⁹ immediately before the maximum strength adaptations ¹⁰. Hypertrophic training is commonly used to promote structural changes in the muscle morphology and to support greater gains in muscle strength³. However, it is important to notice that these structural changes are slower than neural adaptations ¹¹, which may be consider by ST coaches to prevent conflicting physiological responses. Finally, it is required that players maintain their peak throughout the competitive season ⁶. For that reason, non-linear periodization models are typically suggested to allow strength coaches to concurrently account for multiple training goals during the in-season period ². The placement and workloads of weekly ST workouts should allow players to recover from the previous match and avoid excessive for the next game. Thus, depending on the competitive schedule, different loading:unloading ratios may be applied in particular training cycles.

The importance of ST in the development of the muscle strength and power output seems consensual. However, strength and conditioning programs must be carefully designed to induce significant physical improvements and allow team sports players to achieve high-level performances. Additionally, adequate ST programs will diminish the risk of injury and play an important role in preventing fatigue symptoms that might affect the players' performance. As a result, a new update based on recent literature may be important to update the fundamentals of ST in team sports.

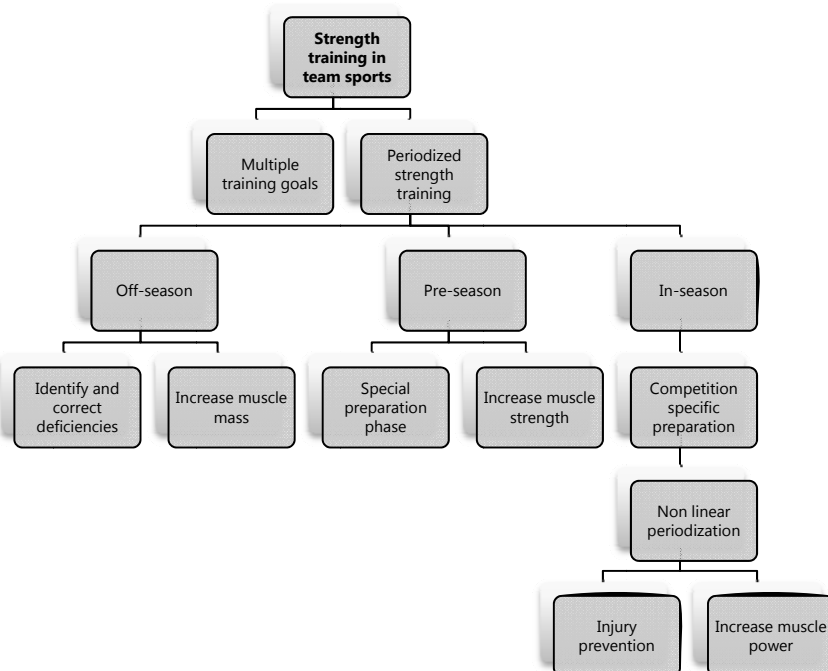


Figure 1. Overview of strength training in team sports

References

1. Rogulj N, Srhoj V, Srhoj L. The contribution of collective attack tactics in differentiating handball score efficiency. *Collegium Antropol* 2004;28:739-746.
2. Zatsiorsky V, Kraemer W. *Science and Practice of Strength Training*. Human Kinetics; 2006.
3. Verkhoshansky Y. *Special Strength Training - A Practical Manual for Coaches*. Michigan, USA: Ultimate Athlete Concepts; 2006.
4. Luebbers PE, Potteiger JA, Hulver MW, Thyfault JP, Carper MJ, Lockwood RH. Effects of plyometric training and recovery on vertical jump performance and anaerobic power. *J Strength Cond Res* 2003;17:704-9.
5. Miller MG, Herniman JJ, Ricard MD, C. C, Cheatham, Michael TJ. The Effects of a 6-week Plyometric Training Program on Agility. *Journal of Sports Science and Medicine* 2006;5:459-465.
6. Gamble P. *Strength and Conditioning for Team Sports: Sport-Specific Physical Preparation for High Performance*. New York: Routledge; 2010.
7. Fleck SJ. Periodized strength training: A critical review. *J Strength Cond Res* 1999;13:82-89.
8. Wathen D, Baechle T, Earle R. *Essentials of Strength Training and Conditioning* (2nd edn). Champaign, IL: Human Kinetics; 2000.
9. Issurin V. New Horizons for the Methodology and Physiology of Training Periodization Block Periodization: New Horizon or a False Dawn? Reply. *Sports Med* 2010;40:805-807.
10. Bompa TO. *Periodization of Strength: The New Wave in Strength Training*. Toronto, ON: Veritas Publishing; 1993.
11. Sale DG. Neural Adaptation to Resistance Training. *Med Sci Sport Exer* 1988;20:135-145.

SAFETY AND EFFICACY OF STRENGTH TRAINING IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES

Nelson Sousa, Romeu Mendes

Research Center in Sports, Health Sciences and Human Development; University of Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real, Portugal; nelsons@utad.pt

Exercise training is widely recommended as a nonpharmacological therapeutic strategy to the prevention and control of type 2 diabetes (T2DM). Traditionally, aerobic training has been proposed as the most safety exercise mode for individuals with T2DM. However, there is now evidence supporting the use of strength training for T2DM prevention and treatment due to its ability to regulate blood sugar levels.¹ Similar to aerobic exercise, strength training has been reported to be safe and efficacious enhancing insulin sensitivity and daily energy expenditure.^{1,2} Furthermore, strength training has the potential for increasing muscle strength,³ lean muscle mass,⁴ and bone mineral density,⁵ which could enhance functional status and prevent sarcopenia and osteoporosis in T2DM risk populations such as older adults and obese individuals. However, recent evidence suggests that a combination of aerobic and strength training (combined exercise) is more beneficial than either training modality alone.^{6,7} It is postulated that while aerobic exercise enhances insulin sensitivity, strength training improves blood glucose uptake by increasing muscle mass and Glut-4 expression, and that these mechanisms appear to be synergistic.

According to the American College of Sports Medicine,² strength training should be undertaken at least twice weekly on nonconsecutive days, but more ideally three times a week, as part of a exercise program for individuals with T2DM, along with regular aerobic activities. Training should be moderate (50% of 1-repetition maximum, or 1-RM) or vigorous (75%–80% of 1-RM) for optimal gains in strength and insulin action.⁸ Home-based resistance training following supervised, gym-based training may be less effective for maintaining blood glucose control but adequate for maintaining muscle mass and strength.⁸ Each training session should minimally include 5–10 exercises involving the major muscle groups.

However, preventive measures during strength training programs are essential to reduce risk, increase safety and prevent injuries. Heavier weights or resistance may be needed for optimization of insulin action and blood glucose control. To avoid injury, progression of intensity, frequency, and duration of training sessions should occur slowly. In general, if they undertake strenuous strength training, it is prudent to ensure that they are adequately hydrated.^{2,8} Users of insulin and insulin secretagogues are advised to supplement with carbohydrate as needed to prevent hypoglycemia during and after exercise. Also, medication dosage adjustments to prevent exercise-associated hypoglycemia may be required by individuals using insulin or certain insulin secretagogues.^{2,8}

In conclusion, T2DM patients can exercise safely if certain precautions are taken and if the strength training program is adapted to complications and contraindications of each individual. Proper design programs and their monitoring by exercise professionals are crucial aspects to guarantee the safety of participants and to prevent injuries. However, recent studies have reported better results in controlling glucose and improving insulin sensitivity with combined exercise (aerobic and strength). Therefore, persons with T2DM who wish to improve their metabolic control through physical activity should be encouraged to perform both aerobic and strength training.

References

1. Eves N, Plotnikoff R. Resistance Training and Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2006; 29(8): 1933–41.
2. American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association. Exercise and Type 2 Diabetes. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(12): 2282–2303.
3. Larose J, Sigal R, Khandwala F, Kenny G. Comparison of strength development with resistance training and combined exercise training in type 2 diabetes. *Scand J Med Sci Sports* 2012; 22: e45–e54.
4. Hurley BF, Hanson ED, Sheaff AK. Strength training as a countermeasure to aging muscle and chronic disease. *Sports Med* 2011; 41(4): 289–306.
5. Romero-Arenas S, Blazeovich A, Martínez-Pascual M, et al. Effects of high-resistance circuit training in an elderly population. *Exp Gerontol* 2012; 48(3): 334–340.
6. Oliveira C, Simões M, Carvalho J, Ribeiro J. Combined exercise for people with type 2 diabetes mellitus: A systematic review. *Diabetes Res Clin Pract* 2012; 98(2): 187–198.
7. Cauza E, Hanusch-Enserer U, Strasser B, et al. The relative benefits of endurance and strength training on the metabolic factors and muscle function of people with type 2 diabetes mellitus. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 1527–33.
8. Colberg S, Sigal R. Prescribing Exercise for Individuals with Type 2 Diabetes: Recommendations and Precautions. *Phys Sportsmed* 2011; 39(2): 1–14.

BENEFÍCIOS DO TREINO DE FORÇA NA DOENÇA DE PARKINSON

Ricardo Jacó de Oliveira

Universidade de Brasília, Brasília, Brasil; rjaco@unb.br

A Doença de Parkinson (DP) é a segunda maior desordem neurodegenerativa, perdendo apenas para a Doença de Alzheimer. Além dos sintomas clássicos da doença, como bradicinesia, tremor e rigidez, recentes estudos, utilizando equipamentos sensíveis, têm identificado diminuição da força muscular em Doentes de Parkinson quando comparados com sujeitos controle. Há um debate que a fraqueza muscular está presente na DP. Dentre os sintomas da doença de Parkinson (DP) a bradicinesia e a fraqueza muscular figuram como os sintomas motores mais incapacitantes, responsáveis por queixas relacionadas a dificuldades no desempenho das atividades da vida diária (AVDS) e maior nível de dependência em indivíduos com DP. Apesar de tratamentos adjuntos como o treinamento resistido oferecerem melhora no desempenho funcional e controle motor na DP, ainda não estão claros os mecanismos fisiológicos que determinam esta melhora. Estudos recentes têm reportando o aumento da força muscular concomitante ao aumento do desempenho funcional em resposta à programas de treinamento resistido, todavia são escassos os estudos que investigaram as respostas da bradicinesia.

Desta maneira, o presente estudo propôs o exame das modificações na avaliação clínica da bradicinesia, desempenho funcional, força isocinética e severidade da doença, após a realização de um programa de 9 semanas de treinamento resistido em indivíduos com nível de acometimento de médio a moderado. Foram avaliados um total de 42 indivíduos com DP, nos quais 17 compuseram o grupo controle e 25 o grupo experimental. O programa de treinamento consistiu em 9 semanas de treinamento resistido, sendo 3 semanas de familiarização e 6 semanas de treinamento com progressão de cargas. Em todas as sessões foram realizados o total de 5 exercícios para membros superiores e inferiores e 2 séries de 10-12 repetições máximas por aparelho. Para verificar alterações no nível de bradicinesia, foram mensuradas: (a) a avaliação clínica da bradicinesia através do Ten Meters Walk Test (TMW) e Timed Up and Go Test (TUG); (b) subescala de bradicinesia (SEB), da seção III da Escala Unificada da Doença de Parkinson (UPDRS). A seção III completa da UPDRS, avaliou a severidade da doença. A performance funcional, foi avaliada nos testes: (a) força funcional - 30 seconds Chair-Stand Test (T30); (b) TMW e (c) TUG. A força isocinética foi avaliada através do pico de torque isocinético absoluto (PTA) e relativo (PTR).

A ANOVA de medidas repetidas mista revelou diferenças significantes no grupo treinamento para as variáveis TUG, TWM, SEB, UPDRS, ($p \leq 0,001$), mas não para força isocinética. Para o T30 utilizou-se o Wilcoxon Test. A ANOVA one way revelou, através do delta da variação, a redução clinicamente relevante na severidade da doença (UPDRS III) e para a bradicinesia.

AVALIAÇÃO E PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIO FÍSICO PARA IDOSOS

Francisco José Félix Saavedra

Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano; Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; ffjsaave@utad.pt

Introdução

Nos dias de hoje, a expectativa média de vida aumentou de forma considerável, tornando o envelhecimento populacional um fenómeno mundial. Esta tendência é similar, tanto nos países desenvolvidos como nos países em vias de desenvolvimento. O crescimento global da população idosa é reflexo do aumento gradual da longevidade, conjuntamente com a diminuição das taxas de natalidade, morbilidade e mortalidade.

A inatividade e o sedentarismo têm graves consequências negativas para a saúde. Indivíduos menos activos evidenciam maior risco para uma variedade de doenças crónicas e mortalidade. De acordo com a WHO (2010), a inatividade física é identificada como o quarto factor de risco para a mortalidade global, indiciando ser mais prevalente entre as mulheres, idosos, grupos socioeconómicos mais baixos e pessoas portadoras de deficiência.

O processo de envelhecimento está associado com alterações físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais, bem como ao surgimento de doenças crónico-degenerativas, agregadas com comportamentos e hábitos do dia-a-dia desajustados (tabagismo, má alimentação, ausência de actividade física regular), traduzindo-se na redução da capacidade do indivíduo para a realização das actividades de vida diária. O decréscimo dos níveis de actividade física habitual, no indivíduo idoso, levam à redução da aptidão funcional e a um maior risco para a manifestação de diversas doenças, com consequente perda da capacidade funcional.

Não existem claras evidências de que o exercício e a actividade física aumentem a esperança de vida e longevidade, no entanto, poucas dúvidas subsistem quanto ao facto de contribuírem para melhoria da qualidade de vida na velhice. As fortes evidências dos benefícios da actividade e do exercício físico, têm levado vários organismos internacionais a recomendarem-nos, como uma estratégia de intervenção não farmacológica na prevenção primária, de muitas doenças crónicas, como também no retardar a progressão e reduzir sintomas das condições crónicas com elas associadas (Yancey, et al, 2007).

Neste sentido, o presente estudo tem por objectivo analisar as recomendações internacionais para a prescrição, avaliação e prática de actividade física e exercício físico, em adultos idosos, aparentemente saudáveis.

Metodologia

Com este propósito, foi realizada uma pesquisa na base de dados *Pubmed*, com especial incidência nos últimos 10 anos. Utilizamos os seguintes termos para pesquisa: Atividade Física, Exercício; Orientações; Recomendações; Treino Resistido (*Exercise, Physical Activity, Guidelines, Recommendations, Resistance Training*). Foram seleccionados todos os artigos cujo título foi considerado relevante, no contexto da revisão, subscritos e chancelados por organizações científicas da área da actividade e do exercício físico, Medicina Desportiva e Saúde.

Resultados e Discussão

De acordo com os propósitos deste estudo, analisar as recomendações de prescrição e avaliação de actividade física, julgamos importante esclarecer alguns conceitos que iremos utilizar. Saúde refere-se a um estado completo de bem-estar (físico, mental e social), e à diminuição da morbilidade e da mortalidade, através do controlo das chamadas doenças do estilo de vida ¹, responsáveis pela maior percentagem de mortes nos países industrializados (WHO, 2010). O conceito de actividade física refere-se a todo e qualquer movimento produzido pela contracção do músculo-esquelético, que resulta em dispêndio energético acima do nível basal. O exercício físico caracteriza-se pela execução de movimentos corporais programados, estruturados e repetitivos, com o objectivo de aumentar ou manter, uma ou mais componentes da aptidão física (ACSM, 2009). Deste modo, podemos identificar o exercício como uma forma de actividade física, regida por um conjunto diverso de critérios (tipo, modo, duração, intensidade, frequência e progressão), quando prescrito.

Quanto ao tipo de exercício, o aeróbio faz referência ao movimento dos grandes grupos musculares, de forma ritmada, durante um prolongado período de tempo (caminhar, correr, nadar, ...). Exercício de força caracteriza-se pela acção muscular contra uma resistência ou uma carga externa (máquinas de musculação, pesos livres, bandas elásticas, peso corporal). Exercício de flexibilidade preserva ou aumenta a capacidade de amplitude e mobilidade articular.

O modo de exercício para a população idosa deve considerar actividades de baixo impacto sobre as articulações. As actividades incluem caminhadas, ciclismo estacionário, hidroginástica, natação, ... a actividade deve ser adequada e ajustada ao idoso e ao mesmo tempo agradável para o participante.

Relativamente à duração, dever-se-á iniciar com períodos curtos, aumentado gradualmente a duração das sessões de exercício. Durante a etapa inicial, alguns adultos idosos com limitações fisiológicas, poderão ter dificuldade em realizar exercício durante 20 minutos. Deste modo, será aconselhável realizarem sessões de trabalho mais curtas, cinco a dez minutos, várias vezes ao longo do dia.

Quanto à intensidade do programa de exercício, e como o exercício de baixa intensidade está associado a um menor risco de lesão, deve ser incentivado na população idosa, nomeadamente nos indivíduos mais sedentários e com baixos níveis de aptidão física. No entanto, a intensidade do exercício deve ser suficiente para estimular os sistemas cardiovascular, pulmonar e músculo-esquelético, sem os sobrecarregar.

Na generalidade a frequência de exercício recomendada é de três a cinco dias por semana (ACSM, 2009). De salientar que os idosos poderão fazer maior frequência de actividade física (cinco a sete dias por semana) se efectuarem exercícios de muito baixa intensidade com curta duração. Este aumento na frequência recomendada tem relevância fisiológica para a manutenção da capacidade de resistência, bem como da flexibilidade. Além disso, a maior frequência, pode aumentar a adesão ao exercício como também facilitar que o sujeito integre a actividade física na sua rotina diária.

A progressão deve ser gradual e de forma conservadora. A fase inicial, geralmente de quatro a seis semanas, deve incluir o exercício de baixa intensidade para permitir a adaptação e diminuir, ao mínimo, o risco de lesão. A progressão do programa de exercício deve ter em

¹ Excesso de peso, obesidade, diabetes, hipertensão, doença cardiovascular aterosclerótica e cancro.

conta o quão bem o indivíduo responde ao regime proposto, às suas limitações médicas e de saúde, bem como aos objectivos individuais. Os programas de exercício devem ser revistos regularmente de forma a assegurar que vão de encontro com as necessidades individuais do sujeito idoso.

Em síntese, de acordo com diversos autores e organizações (Mendes et al, 2011; OMS, 2010; Colberg et. al, 2010), as recomendações internacionais de exercício físico necessário a um adulto, para manter o seu estado de saúde, sugerem a necessidade de acumular, no mínimo 150' por semana de exercício aeróbio, com uma intensidade moderada (60 a 70% da FC_{máx}, ou 12 a 13 numa escala de percepção subjectiva de esforço de 6 a 20 pontos), distribuído pela maior parte dos dias da semana ou, em alternativa, acumular no mínimo 75' de actividade aeróbia de intensidade vigorosa (70% a 90% da FC_{máx}, ou 14 a 16, numa escala de percepção subjectiva de esforço de 6 a 20 pontos). Os adultos deverão ainda realizar actividades que mantenham ou aumentem a força e resistência muscular, pelo menos em dois dias da semana, não consecutivos. Os idosos, para além dos valores mínimos de exercício aeróbio e resistidos recomendados para os adultos, são aconselhados a realizarem exercícios de flexibilidade e de equilíbrio, no mínimo 2 a 3 vezes por semana, de forma a prevenir as quedas e a manter e melhorar a sua autonomia e qualidade de vida.

Conclusão

A actividade física assume-se como uma parte fundamental na prevenção primária, de muitas doenças crónicas, como também no retardar da progressão e redução dos sintomas das condições crónicas. A maioria dos benefícios ocorre com pelo menos 150' de exercício aeróbio, de intensidade moderada, acumulados ao longo da semana. A marcha rápida parece ser o exercício aeróbio de eleição. No entanto, para os indivíduos idosos que revelem dificuldades de equilíbrio sugere-se preferencialmente exercícios em ciclo ergómetros. Recomenda-se, igualmente exercício aeróbio vigoroso e exercícios de treino de força, pelo menos 2 dias por semana. Os idosos têm necessidades particulares de actividade física. Benefícios adicionais ocorrem com o aumento da quantidade e qualidade de actividade física (intensidade, frequência e duração). A actividade física deverá ser adaptada às características e contra-indicações de cada indivíduo, bem como, ser executada com regularidade para ter benefícios continuados.

Referências

- Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA et al: Exercise and physical activity for older adults. American College of Sports Medicine position stand. Med Sci Sports Exerc 2009; 41(7):1510-30
- Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B et al: Exercise and Type 2 Diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement. Diabetes Care 2010; 33(12):147-167
- Mendes R., Sousa N, Themudo Barata JL: Actividade Física e Saúde Pública. Recomendações para a prescrição de exercício. Acta Med Port 2011; 24:1025-1030
- World Health Organization. Global Recommendations on Physical Activity for Health; 2010
- Yancey AK, Fielding JE, Flores GR, Sallis JF, McCarthy WJ, Breslow L: Creating a Robust Public Health Infrastructure for Physical Activity Promotion. Am J Preventive Med 2007; 32:68-78

EFEITOS DE 6 MESES DE TREINO DE FORÇA vs. HIDROGINÁSTICA NA APTIDÃO FUNCIONAL, APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E NA DENSIDADE MINERAL ÓSSEA

Giovanni da Silva Novaes

*Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Vila Real, Portugal;
giovanninovaes@gmail.com*

O crescimento da população de idosos no mundo tem sido objeto de preocupação de órgãos nacionais e internacionais nos últimos 30 anos. Esta assertiva encontra respaldo nas projeções estatísticas da Organização Mundial de Saúde (2004) bem como, da Direção Geral de Saúde (2001) e concluíram que existe ao longo do tempo um aumento significativo na longevidade das pessoas. Nos posicionamentos do American College of Sports Medicine desde 1998 e em Nelson et al. (2007), a atividade física é referida como indispensável na promoção e longevidade da autonomia funcional, na redução da inabilidade e na melhora na qualidade de vida do idoso (Cress et al., 2005).

O ACSM (1998), em seu primeiro posicionamento, estabeleceu a importância de se trabalhar de forma sistematizada programas de exercício físico para a melhoria da aptidão física e manutenção dos índices de boa saúde e qualidade de vida. Em 2003, o ACSM divulgou as diretrizes para normatização dos testes de esforço e prescrição de exercício para crianças, idosos e mulheres grávidas, destacando a relevância do trabalho associado dos treinamentos aeróbico, de força e de flexibilidade para a manutenção da saúde e mais recentemente, em 2009, em seu último posicionamento, o ACSM deu um panorama geral dos problemas críticos do idoso e avança na narrativa da importância do exercício e da atividade física para esta população. Os programas de exercícios físicos são de custos bem inferiores às medidas terapêuticas, tendo em vista que estes evitam o acometimento de problemas de saúde em todas as idades, gerando assim uma economia incomensurável aos cofres públicos.

Dentre as diferentes práticas de exercícios físicos orientados oferecidos aos idosos destacam-se a hidroginástica e o treinamento de força. Todavia, revendo a literatura pertinente a este assunto observou-se uma lacuna de conhecimento específica que aponta para a carência de pesquisas experimentais longitudinais a respeito da eficiência de programas desta natureza na melhoria da aptidão funcional, da aptidão cardiorrespiratória e da densidade mineral óssea pertencentes à projetos sociais. Deste modo, pretendemos contribuir com o real efeito das diferentes metodologias de treino utilizadas nas variáveis estudadas, contribuindo, assim, para uma prescrição de exercício físico que vá de encontro às diferentes necessidades da população idosa.

A combinação da atividade física com a dieta alimentar e adoção de hábitos saudáveis, constitui um meio eficaz de prevenção das alterações da composição corporal e do perfil metabólico-hemodinâmico (Monteiro, et al., 2007) e para o aprimoramento das qualidades físicas e da melhoria e manutenção da saúde, da capacidade orgânica, do fortalecimento muscular e da mobilidade articular (Chakravarthy, et al., 2002; Vale, Barreto, Novaes, & Dantas, 2006).

Pesquisas apontam para perdas naturais das capacidades motoras: força, flexibilidade, potência, capacidade aeróbica e velocidade (Miszko et al., 2003; Rockwood et al., 2005) e da massa muscular (sarcopenia). A prática de exercícios físicos incluída na rotina da vida dos

idosos tem como finalidade principal a promoção da saúde (de Araújo & Ceolim, 2007; Häkkinen et al., 2010; Harris, Kuramoto, Schulzer, & Retallack, 2009; Henderson & Ainsworth, 2003).

Os programas de treino de força vêm se tornando método comum na prescrição das atividades para o idoso com o propósito de melhorar a capacidade neuromuscular e a autonomia funcional (Kimura, et al., 2010). Igualmente, os programas de hidroginástica apresentam benefícios ao nível da autonomia funcional da capacidade cardiorrespiratória (Santana & Chaves Maia, 2009).

A osteoporose que é uma das doenças crônico-degenerativas mais comuns no envelhecimento (Kauffman, 2001), acomete anualmente milhares de idosos de ambos os sexos com prevalência maior nas mulheres em todo o mundo. A partir dos 35 anos as mulheres começam a perder massa óssea aumentando, de uma forma drástica, essa perda a partir do 55 anos ou com a entrada na menopausa (Bemben & Fethers, 2000). Esta perda de massa óssea pode ter como consequências fraturas ósseas provocadas por simples quedas. Este facto leva a uma perda de autonomia, de qualidade de vida e até morte em mulheres pós menopáusicas (Madureira, Bonfá, Takayama, & Pereira, 2010). Mulheres sedentárias e atléticas em eventos de endurance (resistência) estão mais sujeitas a desenvolver essa patologia (Simão, 2006).

Relativamente à prática de atividade física, a valência física força tem sido considerada como importante estímulo para a osteogênese (Kemper et al., 2009; Tenório et al., 2005) e a prática de atividade física ao longo de diferentes fases da vida tem sido sugerida como fator de proteção de osteoporose (Hasselstrøm et al., 2007; Miyabara et al., 2007; Nilsson et al., 2008). Esses estudos vêm sendo reforçados por pesquisas longitudinais que verificaram efeitos positivos do treinamento físico na (DMO) de humanos em modelos experimentais (Judge et al., 2005; Kato et al., 2006).

O exercício físico, nomeadamente aquele que provoca uma tensão extra dos tendões sobre as estruturas ósseas, parece ser um factor de manutenção e aumento da (DMO) nesta população (Bemben & Fethers, 2000; Kemmler et al., 2007; Mansfield, 2006; Suominen, 2006). Contudo, o tipo de exercício físico é ser efectuado, para se obter resultados positivos, parece ainda ser controverso (Kemper, et al., 2009; Stewart et al., 2005). Essa discrepância de resultados poderá estar associada com o tipo de atividade e as características das suas variáveis. Igualmente, nos estudos em que se procurou observar um aumento da (DMO), nesta população, foi necessário pelo menos 1 ano de intervenção (ver Bemben e Fethers, 2000). Contudo, o processo de remodelação óssea, no esqueleto adulto humano, tem a duração de 4 a 6 meses (Bemben & Fethers, 2000) e recentemente já foi observado por Marques et al. (2011), um efeito positivo com 8 meses de utilização do (TF) como método de intervenção.

O nosso estudo teve como objetivo comparar os efeitos de dois programas de exercícios físicos (Treino de Força vs. Hidroginástica) sobre a aptidão funcional, cardiorrespiratória e densidade mineral óssea de idosas portuguesas.

A amostra do estudo foi constituída por 38 voluntárias com idade média de $66,9 \pm 6,1$ anos, massa corporal de $73,70 \pm 10,38$ kg e uma estatura de $1,55 \pm 0,10$ m, distribuídas em dois grupos experimentais, um que realizou 24 semanas de treino de força (GTF; $n = 14$) e outro que realizou 24 semanas de hidroginástica (GH; $n = 17$) e ainda um grupo de controlo (GC; n

= 7), que continuou as suas atividades quotidianas sem participarem em nenhuma atividade de exercício físico orientado.

Para a avaliação para aptidão funcional e cardiorrespiratória foram usados 3 momentos: um no início do programa; outro 12 semanas após; e outro após as 24 semanas de intervenção utilizando-se, para avaliação da aptidão funcional, alguns testes propostos por Jones e Rikli (2002) e para a capacidade cardiorrespiratória o teste de Bruce adaptado em tapete rolante. Foi utilizado um modelo 3 (GTF, GTH e GC) X 3 (pré-teste e pós – teste1 e pós teste 2) de análise da variância para medidas repetidas (ANOVA) usando uma análise entre grupos e entre momentos, usamos o teste post hoc de Tukey para identificar as diferenças entre grupos e momentos e testamos a normalidade, a homogeneidade e a esfericidade de todas as variâncias e covariâncias. Nenhuma violação aos pressupostos de utilização deste tipo de estatística foi observada e o nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Só foram observadas diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre os dois métodos de treino nos testes que apelam predominantemente à capacidade motora força muscular. Na massa corporal e índice de massa corporal, somente no GTF foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) ao longo dos 3 momentos de avaliação. Nos valores obtidos nas variáveis que dizem respeito à capacidade cardiorrespiratória, verificaram-se alterações positivas significativas em ambos os grupos experimentais.

Já para a avaliação da densidade mineral óssea, foram usados 2 momentos de avaliação da (DMO) do fémur esquerdo e das vértebras lombares: um no início do programa; outro e outro final, logo após o término das 24 semanas de intervenção, foi utilizado um modelo 3 (GTF, GTH e GC) X 2 (pré-teste e pós- teste) de análise da variância para medidas repetidas (ANOVA) usando uma análise entre grupos e entre momentos. Foi igualmente usado o teste post hoc de Tukey para identificar as diferenças entre grupos e momentos. Foi testada a normalidade, a homogeneidade e a esfericidade de todas as variâncias e covariâncias. Nenhuma violação aos pressupostos de utilização deste tipo de estatística foi observada. O nível de significância adotado foi de ($p < 0,05$).

Foi observado um aumento significativo, do 1º para o 2º momento de avaliação, no (GTF) na (DMO) do fémur e das vértebras lombares de 4,2% e 5,3%, respectivamente. Contudo, não se observou diferenças significativas nestas variáveis entre os 3 grupos estudados. Pode-se concluir que em 24 semanas de intervenção somente o grupo que utilizou o treino de força é que obteve melhorias nos valores de (DMO) nas zonas analisadas. Conclui-se que os programas de exercícios físicos promovem melhorias em alguns indicadores de aptidão funcional e cardiorrespiratória de mulheres idosas portuguesas. O treino de força parece ser um método eficaz no aumento da (DMO), em mulheres pós menopáusicas, nas áreas analisadas. A hidroginástica e o sedentarismo parecem não provocar alterações significativas nesta variável. Um período de 24 semanas (6 meses) parece ser suficiente para obter resultados positivos na (DMO) nas idosas que praticam o Treino de Força com as características das do presente estudo. Desta forma, a implantação de programas de atividades físicas que priorizem o treino de força com idosos pode sugerir a cessão da redução ou até mesmo melhoria da densidade mineral óssea de idosas para que possam viver de maneira mais saudável e autônoma. Assim, manter um indivíduo ativo na senescência significa promover um envelhecimento saudável. A prática de atividades físicas regulares e orientadas, através de programas que contemplem o treinamento das qualidades físicas, corrobora para uma reinserção do idoso à sociedade.

Referências

- ACSM (1998). American College of Sports Medicine Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, 30(6), 975-991.
- ACSM (2003). Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- American College of Sports Medicine (2009). ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. 8th Edition.
- Araújo, MOPH; Ceolim, MF (2007). Avaliação do grau de independência de idosos residentes em instituições de longa permanência. *Rev Esc Enferm USP*; 41(3): 378-385.
- Bemben, D. A., & Feters, N. L. (2000). The Independent and Additive Effects of Exercise Training and Estrogen on Bone Metabolism. *J Strength Cond Res*, 14(1), 114-120.
- Chakravarthy, M. V., Joyner, M. J., & Booth, F. W. (2002). An obligation for primary care physicians to prescribe physical activity to sedentary patients to reduce the risk of chronic health conditions. (5). *Mayo Clin Proc*, 77(2), 165-173.
- Cress, M. E., Buchner, D. M., Prohaska, T., Rimmer, J., Brown, M., Macera, C., et al. (2005). Best practices for physical activity programs and behavior counseling in older adult populations. *J Aging Phys Act*, 13(1), 61-74.
- DGS. (2001), Quem? Eu? Exercício? - Exercício sem riscos para lá dos sessenta. Autocuidados na saúde e na doença - Guias para as pessoas idosas (Vol. 1, pp. 1-48).
- Hakkinen A; Rinne M; Vasankari T; Santtila M; Hakkinen K; Kyrolainen H (2010). Association of physical fitness with health-related quality of life in Finnish young men. *Health Qual Life Outcomes*; 15:1-8.
- Harris K; Kuramoto LK; Schulzer M; Retallack JE (2009). Effect of school-based physical activity interventions on body mass index in children: a meta-analysis. *CMAJ*; 180(7): 719-26.
- Hasselstrøm, H., Karlsson, K. M., Hansen, S. E., Grønfeldt, V., Froberg, K., & Andersen, L. B. (2007). Peripheral bone mineral density and different intensities of physical activity in children 6-8 years old: the Copenhagen School Child Intervention study. *Calcif Tissue Int*, 80(1), 31-38.
- Henderson KA; Ainsworth BE (2003). A synthesis of perceptions about physical activity among older African American and American Indian women. *Am J Public Health*; 93(2): 313-7.
- Judge, J. O., Kleppinger, A., Kenny, A., Smith, J.-A., Biskup, B., & Marcella, G. (2005). Home-based resistance training improves femoral bone mineral density in women on hormone therapy. *Osteoporos Int*, 16(9), 1096-1108
- Kato, T., Terashima, T., Yamashita, T., et al. (2006). Effect of low-repetition jump training on bone mineral density in young women. *J Appl Physiol*, 100(3), 839-843
- Kauffman, T. L. (2001). Manual de reabilitação geriátrica. Rio de Janeiro: Guanabara.
- Kemmler, W., Engelke, K., von Stengel, S., Weineck, J., Lauber, D., & Kalender, W. A. (2007). Long-term four-year exercise has a positive effect on menopausal risk factors: the Erlangen Fitness Osteoporosis Prevention Study. *J Strength Cond Res*, 21(1), 232-239.
- Kemper, C., Oliveira, R. J. d., Bottaro, M., Moreno, R., Bezerra, L. M. A., Guido, M., et al. (2009). Efeitos da natação e do treinamento resistido na densidade mineral óssea de mulheres idosas. *Rev Bras Med Esporte*, 15(1), 10-13.

- Kimura K, Obuchi S, Arai T, Nagasawa H, Shiba Y, Watanabe S, Kojima M (2010). The influence of short-term strength training on health-related quality of life and executive cognitive function. *J Physiol Anthropol*; 29(3):95-101
- Madureira MM, Bonfá E, Takayama L, Pereira RM (2010). A 12-month randomized controlled trial of balance training in elderly women with osteoporosis: improvement of quality of life. *Maturitas*;66:206-11.
- Mansfield, E. M. (2006). Designing Exercise Programs to Lower Fracture Risk in Mature Women. *Strength Cond J*, 28(1), 24-29.
- Marques, E. A., Wanderley, F., Machado, L., Sousa, F., Viana, J. L., Moreira-Gonçalves, D., et al. (2011). Effects of resistance and aerobic exercise on physical function, bone mineral density, OPG and RANKL in older women. *Exp Gerontol*, 46(7), 524-532.
- Miszko, T. A., Cress, M. E., Slade, J. M., Covey, C. J., Agrawal, S. K., & Doerr, C. E. (2003). effect of strength and power training on physical function in community-dwelling older adults, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 58(2), 171-175.
- Miyabara, Y., Onoe, Y., Harada, A., Kuroda, T., Sasaki, S., & Ohta, H. (2007). Effect of physical activity and nutrition on bone mineral density in young Japanese women. *J Bone Miner Metab*, 25(6), 414-418.
- Monteiro, H. L., Rolim, L. M. C., Squinca, D. A., Silva, F. C., Ticianeli, C. C. C., & Amaral, S. L. (2007). Exercise program effectiveness on physical fitness, metabolic profile and blood pressure of hypertensive patients. *Rev Bras Med Esporte*, 13(2), 107-112.
- Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., et al. (2007). Physical activity and public health in older adults: recommendation from the ACSM and the AHA. *Circulation*, 116(9), 1094-1105.
- Nilsson, M., Ohlsson, C., Eriksson, A. L., Frändin, K., Karlsson, M., Ljunggren, O., et al. (2008). Competitive physical activity early in life is associated with bone mineral density in elderly Swedish men. *Osteoporos Int*, 19(11), 1557-1566.
- Rockwood K; Song X; MacKnight C; Bergman H; Hogan DB; McDowell I; Mitnitski A (2005). A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ*; 173(5): 489-95.
- Santana, MS; Chaves Maia, EM (2009). Senior citizen's physical activity and welfare. *Rev Salud Publica (Bogota)*; 11(2): 225-236.
- Simão, R. (2006). *Fisiologia e prescrição de exercícios para grupos especiais*. São Paulo: Phorte.
- Stewart, K. J., Bacher, A. C., Hees, P. S., Tayback, M., Ouyang, P., & Jan de Beur, S. (2005). Exercise effects on bone mineral density relationships to changes in fitness and fatness. *Am J Prev Med*, 28(5), 453-460.
- Suominen, H. (2006). Muscle training for bone strength. *Aging Clin Exp Res*, 18(2), 85-93.
- Tenório, A. S., Alves, S. B., Bezerra, A. L., Souza, G. M., Catanho, M. T., Tashiro, T., et al. (2005). Efeito do treinamento físico sobre o tecido ósseo e a concentração sérica de cálcio em camundongos fêmeas ovariectomizadas. *Acta Cirurgica Brasileira*, 20(4), 280-283.
- Vale, R. G., Barreto, A. C. G., Novaes, J. S., & Dantas, E. H. M. (2006). Efeitos do treinamento resistido na força máxima, na flexibilidade e na autonomia funcional de mulheres idosas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Humano*, 8(4).
- WHO (2004). What are the main risk factors for disability in older age and how can disability be prevented? Copenhagen: Health Evidence Network, regional Office for Europe.

RESUMOS

ABSTRACTS

AVALIAÇÃO ISOCINÉTICA DOS FLEXORES E EXTENSORES DO JOELHO DE FUTEBOLISTAS BRASILEIROS EM DIFERENTES POSIÇÕES ATUADAS EM CAMPO

Carlos Herdy^{1,2}, Amanda Brown¹, Gabriel Rodrigues¹, Gabriel Vasconcellos¹, Marcos Sá¹, Jefferson Novaes¹

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil; ² Colégio Vasco da Gama - Club de Regatas Vasco da Gama, Rio de Janeiro, Brasil; Email: herdy@ufrj.br

Introdução: O futebol, além de ser o esporte mais praticado em todo mundo, possui atletas com diferentes funções em campo. O desequilíbrio muscular tem sido identificado com um fator principal para surgimento de lesões em futebolistas em todas as posições e atletas desequilibrados possuem cinco vezes mais chances de obterem lesões. **Objetivos:** O objetivo deste estudo foi verificar o perfil isocinético de jovens atletas brasileiros em diferentes posições atuadas em campo. **Métodos:** Estudo descritivo do tipo comparativo que observou 35 atletas da categoria Sub-20 do Club de Regatas Vasco da Gama em seis posições atuadas em campo (goleiro, lateral, zagueiro, volante, meia e atacantes). Foi utilizado o equipamento isocinético Technogym®, modelo REV9000, na velocidade angular de 60°/s com cinco repetições máximas em contrações concêntricas. **Resultados:** A análise revelou diferenças significativas entre as posições. Os goleiros obtiveram maiores diferenças significativas sendo $p=0,02$ quando comparados com os meias no músculo quadríceps dominante e em flexores dominante com os laterais ($p=0,001$), zagueiros ($p=0,01$), meias ($p=0,001$) e atacantes ($p=0,001$). Os goleiros tiveram diferenças nos flexores não dominantes ($p=0,001$) e na razão (I/Q) dominante com os laterais ($p=0,001$) e com os meias e houve diferenças significativas entre goleiros e atacantes na força bilateral (H/H) com $p=0,002$. Os atacantes foram a posição com mais indivíduos desequilibrados, 70,6% no total. **Conclusões:** A observação e análise das posições atuadas em campo são de grande importância para a prevenção de lesões. Um grande detalhe é demonstrar a importância do treinamento específico por posição e que jovens atletas possuem um grande tendência a obterem maiores desequilíbrios musculares, podendo assim aumentar o risco de lesões. **Palavras-chave:** futebol; joelho; torque muscular

EFEITO AGUDO DO EXERCÍCIO DE FORÇA NA PLATAFORMA INSTÁVEL E ESTÁVEL EM DIFERENTES INTENSIDADES SOBRE A AMPLITUDE ARTICULAR

Amanda Fernandes Brown¹, Gabriel Rodrigues Neto¹, Marcos André de Sá¹, Diana Maria Lopes², Gabriel Costa e Silva¹, Jefferson da Silva Novaes¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); ² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD); Email: amandafernandesbrown@gmail.com

Introdução: A literatura não reporta nenhum estudo com a finalidade de verificar os acréscimos na amplitude articular realizado em plataforma instável (PI) e estável (PE). **Objetivos:** Comparar o efeito agudo do exercício supino reto em diferentes intensidades (60% e 80% de 1RM) entre a PI e PE na amplitude articular. **Métodos:** O estudo *quasi-experimental* foi desenvolvido com 10 homens voluntários (idade= $25\pm3,2$ anos; massa

corporal= $82,1 \pm 12,0$ kg; estatura= $1,76 \pm 0,03$ cm; IMC= $26,48 \pm 3,3$ kg/m²). Após a realização do teste e reteste de 1RM, os voluntários foram divididos aleatoriamente (*cross-over*) nos seguintes protocolos experimentais: a) 60% de 1RM em PI; b) 60% de 1RM em PE; c) 80% de 1RM em PI e 80% de 1RM em PE. O exercício supino reto foi executado na PI sobre a bola suíça e a PE sobre o banco reto. Foram executadas nos protocolos experimentais três séries até a falha concêntrica com noventa segundos de intervalo entre as séries. A amplitude articular foi avaliada após cada protocolo experimental nos movimentos de flexão, extensão, adução e abdução de ombro por meio de um goniômetro. Aplicou-se o teste t-independente para comparação entre os protocolos e as análises foram realizadas no *software* SPSS 20.0[®], ($p < 0,05$). **Resultados:** Não houve diferença significativa na amplitude articular entre a PI e PE para a intensidade de 60% na flexão ($p = 0,553$), extensão ($p = 0,766$), adução ($p = 0,297$) e abdução ($p = 0,358$) e para a intensidade de 80% na flexão ($p = 0,389$), extensão ($p = 0,970$), adução ($p = 0,414$) e abdução ($p = 0,969$). **Conclusões:** Os resultados do presente estudo mostram que o exercício supino reto realizado na PI não promove acréscimos na amplitude articular quando comparado ao exercício em PE. **Palavras-chave:** plataforma estável; plataforma instável; flexibilidade

EFEITO AGUDO DO EXERCÍCIO DE FORÇA NA PLATAFORMA INSTÁVEL E ESTÁVEL EM DIFERENTES INTENSIDADES SOBRE O DESEMPENHO DA FORÇA MUSCULAR

Gabriel Rodrigues Neto¹, Amanda Fernandes Brown¹, Marcos André de Sá¹, Diana Maria Lopes², Gabriel Costa e Silva¹, Jefferson da Silva Novaes¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); ² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD); Email: gabrielrodrigues_1988@hotmail.com

Introdução: A instabilidade decorrente do exercício em plataforma instável é apontada como um fator de acréscimos nos níveis de força devido a maior adaptação do sistema neuromuscular quando comparado a condições estáveis. Todavia, ainda existem algumas lacunas de conhecimento. **Objetivos:** Comparar o efeito agudo do exercício supino reto em diferentes intensidades (60% e 80% de 1RM) entre as plataformas instável (PI) e estável (PE) no desempenho da força. **Métodos:** O estudo quasi-experimental foi desenvolvido com 10 homens voluntários (idade= $25 \pm 3,2$ anos; massa corporal= $82,1 \pm 12,0$ kg; estatura= $1,76 \pm 0,03$ cm; IMC= $26,48 \pm 3,3$ kg/m²). Após a realização do teste e reteste de 1RM, os voluntários foram divididos aleatoriamente (*cross-over*) nos seguintes protocolos experimentais: a) 60% de 1RM em PI; b) 60% de 1RM em PE; c) 80% de 1RM em PI e d) 80% de 1RM em PE. O exercício supino reto foi executado na PI sobre a bola suíça e a PE sobre o banco reto. Foram executadas para as condições experimentais, três séries até a falha concêntrica com noventa segundos de intervalo entre as séries. Foi aplicado o teste t-independente entre os protocolos experimentais com o *software* SPSS 20.0[®], ($p < 0,05$). **Resultados:** Não houve diferença significativa no desempenho da força entre a PI e PE nos números de repetições para a intensidade de 60% de 1RM da 1ª série ($p = 0,131$), 2ª série ($p = 0,922$), 3ª série ($p = 0,839$) e o volume total ($p = 0,358$) e para a intensidade de 80% de 1RM da 1ª série ($p = 0,144$), 2ª série ($p = 0,872$), 3ª série ($p = 0,421$) e o volume total ($p = 0,323$). **Conclusões:** Os resultados do presente estudo não suportam que o exercício supino reto

realizado na PI promove acréscimos no desempenho de força quando comparado ao exercício em PE. **Palavras-chave:** plataforma estável; bola suíça; força

IMPACTO DAS CARACTERÍSTICAS INDIVIDUAIS NA ADEÇÃO AO EXERCÍCIO FÍSICO

Laura Castro de Garay¹, Jefferson da Silva Novaes², Sandro Sperandei³,
Alexandre Palma de Oliveira²

¹ Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real - Portugal; ² Programa de Pós-Graduação em Educação Física - Escola de Educação Física e Desporto/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – Brasil; ³ Laboratório de Biomecânica - Escola de Educação Física e Desporto - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – Brasil; Email: laura@virtualsoftware.com.br

Introdução: Para a prescrição do exercício físico (EF), é importante conhecer o perfil de prática do indivíduo e as possíveis influências das características pessoais, principalmente em relação a sua manutenção e adesão ao exercício físico. **Objetivos:** O objetivo do presente estudo foi verificar o impacto das características individuais na adesão ao EF. **Métodos:** A amostra foi composta de 1573 indivíduos, sendo 840 homens e 733 mulheres entre 18 e 66 anos de idade inscritos em uma academia de ginástica e dividida em “regulares” (R) ($n= 486$), que frequentavam a academia por seis meses ou mais e “não regulares” ($n= 1087$) frequentaram por menos de seis meses. Coletou-se as variáveis Índice de Massa Corporal (IMC), percentual de gordura (%G) e frequência (F) e regularidade de prática durante o período de seis meses após o ingresso. Um modelo de regressão logística determinou o impacto das características na probabilidade de se manter R. “Regular” ou “não regular” foram as variáveis dependentes. A razão de verossimilhança e a análise dos resíduos foram utilizadas na avaliação do modelo final. **Resultados:** Os indivíduos regulares apresentaram média mensal maior que o dobro dos não regulares. Indivíduos da faixa etária até 25 anos apresentaram menor probabilidade de se tornarem regulares, enquanto os acima de 45 anos apresentam maior probabilidade, ou seja, três vezes mais do que os até 25 anos. Indivíduos entre 26 e 45 anos têm 67% de chance a mais de se tornarem regulares do que os até 25 anos. **Conclusões:** Uma média mensal de frequência acima de oito vezes, demonstra 50% de probabilidade do indivíduo se tornar R ao EF, independente da faixa etária a que pertençam. Com isso, os profissionais ao prescreverem programas de exercícios devem levar em consideração o comportamento do indivíduo em relação a sua frequência. **Palavras-chave:** adesão; faixa etária; exercício físico

INTERVALO DE RECUPERAÇÃO ENTRE SÉRIES E POTÊNCIA MUSCULAR

Amilton Vieira¹, André Martorelli¹, Valdinar Rocha Júnior¹, Martim Bottaro¹

¹ Universidade de Brasília, Brasil; Email: martim@unb.br

Introdução: A potência muscular é importante para o desempenho atlético e realização de tarefas diárias de adultos e idosos. Intervalos de recuperação mais curtos (1-min) causam a diminuição do desempenho nas séries subsequentes. No entanto, é importante enfatizar que

os protocolos de exercício investigados não mimetizaram a sessão típica de treinamento de potência (ex., fase concêntrica explosiva, carga de trabalho entre 30-60% 1RM). **Objetivos:** Comparar a potência muscular em sessões de exercício usando três diferentes intervalos de recuperação entre séries. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal, no qual 12 homens com experiência em treinamento de força ($22,7 \pm 3,2$ anos; $81,8 \pm 11,3$ kg; $1,79 \pm 0,8$ m) realizaram três sessões de agachamento com intervalos de recuperação de 1, 2 e 3 min de forma randomizada, separadas por 72h. O exercício foi realizado no Smith Machine e a potência média produzida durante cada série foi mensurada por um transdutor (Peak Power; Cefise, São Paulo, SP, Brazil) acoplado a barra. As sessões envolveram 6 séries de 6 repetições a 60% 1RM. A fase concêntrica foi realizada o mais rápido possível com a fase excêntrica controlada em 2s. **Resultados:** A potência muscular produzida manteve-se constante nas 6 séries ($F_{(5)} = 2,300$; $p = 0,06$) e o intervalo de recuperação entre as séries não afetou a produção de potência ($F_{(2)} = 0,651$; $p = 0,53$). **Conclusões:** Os resultados sugerem que 1-min de recuperação entre as séries é suficiente para a manutenção da potência máxima durante séries múltiplas. Estudos longitudinais são necessários para verificar os efeitos dos diferentes intervalos de recuperação nos ganhos de potência muscular. **Palavras-chave:** treinamento de força; séries múltiplas; desempenho muscular

EFEITO AGUDO DE DIFERENTES MÉTODOS DE ALONGAMENTO SOBRE O DESEMPENHO DO NÚMERO DE REPETIÇÕES MÁXIMAS EM UMA SESSÃO DE TREINAMENTO DE FORÇA PARA MEMBROS INFERIORES

Marcos André de Sá¹, Gabriel Rodrigues Neto¹, Amanda Fernandes Brown¹, Diana Maria Lopes², Gabriel Costa e Silva¹, Jefferson da Silva Novaes¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Brasil;

² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; Email: marcosufv02@yahoo.com.br

Introdução: Vários são os componentes que compõem a aptidão física. Dentre eles, flexibilidade e força estão diretamente relacionados no desempenho do exercício físico. **Objetivos:** Comparar o efeito agudo do alongamento estático e balístico sobre o desempenho do número de repetições máximas (RM) em uma sessão de treinamento de força (STF) para membros inferiores. **Métodos:** O estudo caracteriza-se como quasi-experimental. Nove voluntários do sexo masculino ($24,33 \pm 3,04$ anos; $88,88 \pm 11,29$ kg; $189,0 \pm 9,16$ cm e IMC $24,80 \pm 1,41$ kg/m²) foram divididos aleatoriamente nos seguintes protocolos experimentais: a) alongamento estático (AEP) + STF; b) alongamento balístico (AB) + STF; c) aquecimento específico (AE) com 20 repetições a 30% da carga de 12RM + STF. Realizou-se 3 séries de 12RM para cada exercício: *leg press* (LP), cadeira extensora (CE), mesa flexora (MF). Para as diferenças entre os protocolos experimentais (AEP x AB x AE) e o número de RM utilizou-se uma ANOVA de um fator (One Way) com ($p < 0,05$). **Resultados:** Verificou-se diferença significativa no desempenho do exercício LP para o número de RM das três séries de cada exercício. O AEP e o AB tiveram melhor desempenho que o AE ($p = 0,001$) e ($p = 0,014$) respectivamente. No exercício CE o AEP teve melhor desempenho que o AE ($p = 0,005$). No exercício MF o AEP e o AB tiveram melhor desempenho que o AE ($p = 0,001$) e ($p = 0,002$) respectivamente. Para o somatório total do número de RM das 3 séries dos 3

exercícios o método AEP foi maior que AB ($p= 0,008$), AEP foi maior que o AE ($p= 0,001$) e o AB foi maior que o AE ($p= 0,002$). **Conclusões:** Os métodos de alongamento estático e balístico não devem ser recomendados antes da STF. **Palavras-chave:** exercícios de alongamento muscular, força muscular, membros inferiores

EFEITO CRÔNICO DE DIFERENTES ORDENS DE EXERCÍCIO RESISTIDO SOBRE O DESEMPENHO ESPECÍFICO DE ATLETAS DE JUDÔ

Alam Saraiva¹, Claudio Borba-Pinheiro², Felipe Aidar¹, João Bitencourt Silva³, Victor Reis¹, Jefferson Novaes⁴

¹ Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Portugal; ² Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). Programa de Doutorado (PPGEnfBio). Laboratório de Biociências da Motricidade Humana (LABIMH). Rio de Janeiro, Brasil. Docente do Instituto Federal do Pará (IFPA) e Universidade do Estado do Pará (UEPA) Campus de Tucuruí, Brasil. Bolsista CAPES; ³ Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Portugal. Docente da Secretaria de Educação do Estado do Pará, Brasil; ⁴ Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro – Brasil; Email: alamsaraiva00@bol.com.br

Introdução: A prescrição do treinamento resistido (TR) deve considerar o controle de diferentes variáveis, dentre elas a ordem de execução dos exercícios. Nenhum estudo foi encontrado, relacionado à ordem de exercícios em TR com o objetivo de verificar o desempenho específico de atletas de judô. **Objetivos:** Verificar o efeito de 12 semanas de diferentes ordens de exercícios resistidos para membros superiores e inferiores sobre o desempenho específico de atletas de Judô. **Métodos:** Um total de 39 atletas praticantes de judô do sexo masculino foram separados aleatoriamente em três grupos: grupo experimental 1 GExp.1 ($n= 13$ com 20.69 ± 2.36 anos), GExp.2, ($n= 13$ com 20.23 ± 2.45 anos) e grupo controle (GC, $n= 13$ com 20.15 ± 1.57 anos). Foram realizadas 36 sessões de TR com 3 sessões/semanais. O GExp.1 e GExp.2 realizaram 3 séries com 10-12 repetições em todos os exercícios com intensidade de 90% de 10RM (repetições máximas). A ordem de exercício para o GExp.1 seguiu dos membros superiores para inferiores, o GExp.2 realizaram os mesmos exercícios com ordem inversa e GC não realizou nenhum treinamento. Utilizou-se a ANOVA *two-way* e *post-hoc* de Tukey para análise estatística. **Resultados:** As comparações intragrupos demonstraram diferenças ($p < 0,0003$) para os arremessos do *Special Judô FitnessTest* (SJFT) nos grupos GExp.1 ($\Delta\% = +9.03\%$) e GExp.2 ($\Delta\% = +10.29\%$). Nas comparações intergrupos também ocorreram diferenças ($p < 0,0003$) entre GExp.1 vs. GC e no GExp.2 vs. GC, favoráveis aos grupos experimentais. Houve ainda, melhoras ($p < 0,001$) no índice SJFT favoráveis aos grupos GExp.1 ($\Delta\% = -8.98\%$) e GExp.2 ($\Delta\% = -11.15\%$) comparado ao GC. Além disso, houve uma diferença ($p < 0.001$) no índice SJFT entre os grupos experimentais, favorável ao GExp. 2. **Conclusões:** Houve melhoras significativas no desempenho do número de arremessos e índice do SJFT nos atletas de judô, após um programa com diferentes ordens de TR. **Palavras-chave:** judô, ordem de exercícios, treinamento resistidos, performance

PROTOCOLOS DE AQUECIMENTO NO ISOCINÉTICO NÃO AFETAM A FORÇA MUSCULAR

João Ferreira-Júnior^{1,2}, Carlos Vieira¹, Saulo Soares¹, Valdinar Rocha-Júnior¹, Igor Magalhães¹, Amilton Vieira¹, Martim Bottaro¹

¹ UnB (Brasília, DF, Brasil); ² IFTM (Paracatu, MG, Brasil); Email: jbfjunior@gmail.com

Introdução: O aparelho considerado “padrão ouro” para avaliação da força muscular tem sido o dinamômetro isocinético. Recomenda-se a realização de aquecimento antes de testes isocinéticos. Uma análise de estudos que utilizaram protocolos de aquecimento antes da realização de testes isocinéticos revelam que a velocidade de aquecimento variou de 30 a 300°.s⁻¹. Outros estudos não reportaram com exatidão o protocolo de aquecimento adotado. Sendo assim, não existe um protocolo de aquecimento padronizado a ser realizado antes de testes isocinéticos. **Objetivo:** Avaliar os efeitos de diferentes protocolos de aquecimento no isocinético na força muscular. **Métodos:** Quinze homens jovens (24,8±3,5 anos) realizaram cinco protocolos de extensão de joelho antes do teste isocinético (2 séries de 4 repetições a 60°.s⁻¹) de forma randomizada e com 72h de intervalo entre cada protocolo. Os protocolos de aquecimento foram: 1) controle, sem aquecimento; 2) submáximo, 10 contrações a 50% do esforço máximo a 60°.s⁻¹; 3) intermitente, 10 contrações máximas intermitentes a 60°.s⁻¹ com 30 s de intervalo entre as contrações; 4) 180, 10 contrações máximas a 180°.s⁻¹, 5) 300, 10 contrações máximas a 300°.s⁻¹. **Resultados:** O pico de torque foi maior após o protocolo intermitente (295,27±53,21 N.m) comparado ao protocolo de 180 (275,21±48,61 N.m) ($p=0,017$) e 300 (267,50±47,35 N.m) ($p<0,001$). Além disso, o pico de torque foi maior no controle (285,41±48,70 N.m) comparado ao protocolo de 300 ($p=0,04$). O pico de torque após o protocolo submáximo foi de 281,9±44,8 N.m. **Conclusão:** Não é necessária a realização de aquecimento antes de testes isocinéticos. Entretanto, para aqueles sujeitos que acreditam nos benefícios fisiológicos do aquecimento, o protocolo intermitente pode ser uma estratégia interessante. Em adição, deve ser evitado o aquecimento utilizando-se velocidades maiores que a do teste isocinético. **Palavras-chave:** desempenho muscular, pico de torque, músculo quadríceps. **Apoio financeiro:** FINATEC, FAPDF

EFEITOS CRÔNICOS DE DIFERENTES ORDENS DE EXERCÍCIOS RESISTIDOS SOBRE A FLEXIBILIDADE EM ATLETAS DE JUDÔ

Alam Saraiva¹, Gabriel Costa e Silva², Cláudio Bentes², Pablo Costa³, Victor Machado Reis¹, Jefferson Novaes²

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal; ² Programa de Pós-Graduação em Educação Física - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil;

³ California State University, EUA; Email: gabriel_bill04@hotmail.com

Introdução: Informações acerca das respostas crônicas das variáveis do treinamento de força (TF) sobre a flexibilidade de atletas de Judô são escassas. **Objetivos:** Examinar efeitos de 12 semanas de TF com diferentes ordens de exercício (membros superiores e membros inferiores vs. membros inferiores e membros superiores) sobre a flexibilidade em atletas de Judô. **Métodos:** Em estudo quasi-experimental, 39 homens atletas (23,34 ± 6,38 anos, 169,9

$\pm 0,18$ cm, $73,64 \pm 11,75$ kg) foram aleatoriamente divididos em três grupos: membros superiores e membros inferiores (G1= 13), membros inferiores e membros superiores (G2= 13) e controle (GC= 13). A flexibilidade foi mensurada antes e depois do experimento em oito movimentos articulares: flexão, extensão, abdução e adução de ombro, flexão e extensão de tronco e flexão e extensão de quadril. Após ANOVA com medidas repetidas para comparação das diferenças entre situações pré- e pós-experimental e diferenças entre grupos, diferenças específicas foram determinadas pelo teste *post hoc* de Tukey ($p < 0,05$). **Resultados:** As comparações intragrupos demonstraram aumentos significativos na amplitude de movimento para ambos grupos de treinamento (G1_{pré} vs. G1_{pós} e G2_{pré} vs. G2_{pós}) em todas articulações analisadas [(flexão G1 $p = 0,0095$, G2 $p = 0,0035$; extensão G1 $p = 0,0078$, G2 $p = 0,0053$; abdução G1 $p = 0,0054$, G2 $p = 0,0058$; e adução de ombro G1 $p = 0,0007$, G2 $p = 0,0168$), (flexão G1 $p = 0,0021$, G2 $p = 0,0024$; e extensão de tronco G1 $p = 0,0290$, G2 $p = 0,0096$) e (flexão G1 $p = 0,0576$, G2 $p = 0,0106$; e extensão de quadril G1 $p = 0,0334$, G2 $p = 0,0408$)], não sendo demonstradas diferenças significativas para GC_{pré} vs. GC_{pós}. As comparações entre grupos não demonstraram diferenças significativas para amplitude de movimento entre G1_{pós} vs. G2_{pós}. **Conclusões:** Ambas ordens de exercício aumentaram a flexibilidade, contudo, não foram observadas variações significativas entre as diferentes ordens estudadas. **Palavras-chave:** exercícios de alongamento muscular, força muscular, membros inferiores e membros superiores

MÉTODO DE DESCANSO NO TREINO DE FORÇA NA FORÇA, FLEXIBILIDADE, HORMONIOS

Antônio Cláudio Souza^{1,2}, Victor Manuel Reis¹, Claudio Melibeu Bentes³, Moisés Santa Rosa^{1,4}, Jefferson Novaes³, José Vilaça¹

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal; ² Professor AD IV do Instituto Federal do Pará – IFPA, Brasil; ³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil; ⁴ Professor assistente IV do curso de Educação Física – UEPA; Email: claudao06@yahoo.com.br

Introdução: Os níveis adequados de força muscular e flexibilidade são importante para a manutenção e promoção do sistema músculo esquelético. **Objetivos:** Analisar o efeito de oito semanas de treinamento de força com ou sem alongamento durante o descanso entre as séries nos níveis hormonais, de força muscular e de flexibilidade em homens treinados. **Métodos:** Dezassexes sujeitos com idade ($22,13 \pm 2,74$ anos), peso corporal ($81,00 \pm 7,95$ kg) e IMC ($26,37 \pm 2,00$), foram divididos de forma randomizada em dois grupos: grupo alongamento estático (GAP) e grupo intervalo passivo (GIP). Foram aplicados testes e retestes de 8RM para força muscular e de flexibilidade (goniometria) e medidas hormonais no pré e pós-experimento. O treinamento consistiu de seis exercícios sendo realizado 4 séries em cada um, três vezes por semana em dias alternados. Foi utilizada uma ANOVA para medidas repetidas. Adicionalmente, foi realizado o efeito do tamanho. O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. **Resultados:** Verificou-se que os grupos tiveram aumentos na força muscular, nos exercícios de cadeira extensora e remada. Não foram encontradas diferenças significativas nas medidas entre grupos pós-experimento. No grupo GAP, apenas em três articulações foram encontradas diferenças significativas nos ganhos de flexibilidade: extensão

de ombros; flexão de tronco e flexão de quadril. No grupo GIP, apenas três articulações apresentaram ganhos significativos na flexibilidade: abdução horizontal de ombros; flexão de quadril e extensão de quadril. Nas análises entre grupos no pós-experimento, foram encontradas diferenças significativas apenas em duas articulações: extensão de ombros e abdução horizontal de ombros. Nas medidas hormonais não foram encontradas diferenças significativas no cortisol e no GH. **Conclusões:** Ambos os protocolos tiveram ganhos de força muscular e de flexibilidade, mas não modificaram os perfis hormonais dos indivíduos. **Palavras-chave:** flexibilidade; hormônio do crescimento; cortisol; desempenho de força

EFETOS DA VENTILAÇÃO DE AR DURANTE TESTE EM BICICLETA EM ROLO ESTACIONÁRIO

João P. Brito¹, Pedro Bento¹, Liliana Ramos¹, Rita S.-Rocha¹, Renato Fernandes¹, Hugo Louro¹

¹ Escola Superior de Desporto de Rio Maior- Instituto Politécnico de Santarém, Rio Maior, Portugal;
Email: jbrito@esdrm.ipsantarem.pt

Introdução: A rentabilização do treino de um atleta está dependente da correta determinação das intensidades de treino. Tem sido tema de discussão frequente em vários fóruns científicos as vantagens e desvantagens dos testes de laboratório, a sua especificidade e a evolução dos equipamentos utilizados. A melhoria das condições dos testes em laboratório tem como principal objetivo a aproximação da situação de teste ao contexto de competição, nomeadamente às características materiais, fisiológicas, biomecânicas e ergonómicas. **Objetivos:** Verificar a influência da deslocação do ar na performance e na frequência cardíaca (FC), consumo de oxigénio (VO_2), concentração de lactato sanguíneo ([LC]), temperatura timpânica (TT) e perceção subjetiva de esforço (PSE), durante a realização de teste máximo descontínuo progressivo em bicicleta em rolo fixo. **Métodos:** Nove triatletas do género masculino dos escalões Sub-23 e Elites (idade, $26,11 \pm 5,11$ anos; altura, $172,87 \pm 3,53$ cm; massa corporal, $68,23 \pm 7,23$ kg; percentagem de massa gorda, $12,33 \pm 3,40\%$; [LC] em repouso, $1,61 \pm 0,37$ mmol/l; TT em repouso, $36,34 \pm 0,55^\circ\text{C}$). Os triatletas realizaram, em sequência aleatória, dois testes máximos descontínuos de incremento progressivo, patamares de 6 minutos, com 150 Watts (W) de carga inicial e aumentos de 50W em cada patamar, até à exaustão, com ventilação (CV) $\cong 10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ($\sim 3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) e sem ventilação (SV). A recuperação entre patamares foi passiva até aos valores de VO_2 medidos em repouso antes do início do teste. Foram medidos em repouso as [LC] e a TT avaliada bilateralmente. A bicicleta (modelo de estrada) utilizada, equipada com um potenciómetro SRM Training System e um anemómetro portátil, foi ajustada à estatura de cada atleta. A temperatura ambiente foi de $21\text{-}23^\circ\text{C}$. **Resultados:** A FC, [LC] e PSE não apresentaram diferenças significativas nas médias dos diferentes patamares entre as condições de teste, no entanto o VO_2 apresentou diferenças significativas entre testes, em dois dos patamares (patamar 2, $p = 0,033$ e patamar 3, $p = 0,028$) enquanto que a variável TT apresentou diferenças significativas entre testes em apenas um patamar (patamar 2, $p = 0,005$). Verificaram-se diferenças significativas no $\text{VO}_{2\text{máx}}$ obtido entre as condições de teste, para $p = 0,013$. **Conclusões:** Conclui-se que a velocidade de deslocação do ar de $\sim 10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ não foi suficiente para provocar alterações significativas nas variáveis fisiológicas FC, TT, [LC] e VO_2 na maioria dos

patamares do teste, no entanto o VO_{2max} foi mais elevado na condição de teste com ventilação. **Palavras-chave:** ventilação; consumo de oxigênio; lactato sanguíneo; temperatura timpânica; performance. **Financiamento:** Projeto Parque de Ciência e Tecnologia do Alentejo - Laboratório de Investigação em Desporto e Saúde (ALENT-07-0262-FEDER-001883) financiada pelo QREN-InAlentejo.

TREINAMENTO RESISTIDO, HORMÔNIOS E METABOLISMO NO DIABETES MELLITUS

Moisés Santa Rosa^{1,2}, Víctor Manuel Reis^{1,2}, Claudio Melibeu Bentes³, Humberto L. Miranda⁴, Antônio Cláudio Souza^{1,5}, Jefferson Novaes^{2,3,6}

¹ Universidade do Estado do Pará - Belém - Brasil; ² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - Portugal; ³ Universidade Federal do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro - Brasil; ⁴ Universidade Vale do Paraíba - São José dos Campos - Brasil; ⁵ Instituto Federal do Pará - Belém - Brasil; ⁶ Universidade Castelo Branco - Rio de Janeiro - Brasil; Email: moisessantarosa@uepa.br

Introdução: O treinamento resistido (TR) pode trazer benefícios nas variáveis sanguíneas, no metabolismo e na composição corporal em diabéticos. **Objetivos:** Verificar os efeitos de 12 semanas de TR nas respostas sanguíneas, na composição corporal e na taxa metabólica basal (TMB) e verificar as suas associações. **Métodos:** Caracteriza-se como estudo quase experimental, descritivo e correlacional, onde selecionou-se aleatoriamente 34 portadores de diabetes tipo II e sedentários, com idades ($58,94 \pm 10,66$ anos), peso corporal ($71,62 \pm 11,85$ kg) e IMC ($29,64 \pm 4,27$). As avaliações foram feitas antes e depois do programa (TR), tendo sido coletadas amostras de sangue venoso para análise de leptina, glicemia e insulina. A composição corporal e a taxa metabólica basal foram avaliadas por bioimpedância elétrica, e a força muscular através do teste de carga por repetições máximas. O programa de TR durou 12 semanas e consistiu de 3 séries de 12 a 15 repetições para os grandes grupos musculares, realizadas três vezes por semana em dias alternados. **Resultados:** Observaram-se reduções significativas na leptina, massa corporal, IMC, percentual de gordura e massa gorda, bem como uma correlação da leptina vs. IMC, % de gordura vs. massa gorda antes e depois do treinamento; e com a insulina, após o treinamento. A TMB correlacionou-se com o IMC, % de gordura, peso gordo e massa magra, antes e depois do treinamento. **Conclusões:** Um programa de 12 semanas de TR mostrou-se eficaz na melhoria da saúde do diabético tipo II. **Palavras-chave:** diabetes mellitus; treinamento; metabolismo; hormônios

O DISPÊNDIO ENERGÉTICO EM EXERCÍCIOS DE FORÇA

João P. Brito¹, Nádia Magalhães¹, Liliana Ramos¹, Renato Fernandes¹

¹ Escola Superior de Desporto de Rio Maior- Instituto Politécnico de Santarém, Rio Maio, Portugal; Email: jbrito@esdrm.ipsantarem.pt

Introdução: O treino de força sofreu um aumento exponencial do número de praticantes, o que levou a maior incidência de recomendações do ACSM e outras comunidades científicas na prescrição do treino de força. Contudo, são poucos os estudos que abordam o contributo

dos exercícios de força no dispêndio energético, sendo esse o principal objetivo do nosso estudo. **Objetivos:** Os objetivos deste estudo foram avaliar o dispêndio energético (DE) nos exercícios de *incline leg press* (LP) e *bicípita curl scott* (BC). **Métodos:** Doze sujeitos treinados (6 do género masculino e 6 feminino; idade, $24,67 \pm 3,55$ anos; altura, $1,68 \pm 0,09$ m; peso, $66,87 \pm 14,11$ kg) realizaram os exercícios de incline LP e BC durante 5 minutos nas intensidades de 20%, 25%, 30% e 35% da 1RM. Para as intensidades de 60% e 85% 1RM os sujeitos realizaram o número máximo de repetições. O consumo de oxigénio (VO_2) foi avaliado através de um analisador de gases respiratórios portátil. As equações de predição de DE foram calculadas para ambos exercícios utilizando uma regressão linear. **Resultados:** Os resultados demonstram que a relação carga e VO_2 parecem ser lineares, apenas em intensidades mais baixas e em pequenos grupos musculares. Em ambos géneros, existem diferenças significativas entre os valores de VO_2 estimado e o VO_2 acumulado, no exercício de LP nas intensidades de 60% e 85% da 1RM (respetivamente, dm, $21,64 \pm 19,35$ ml.kg.min⁻¹, $p = 0,041$; e $34,58 \pm 17,15$ ml.kg.min⁻¹, $p = 0,004$). No exercício de BC não se verificaram diferenças. **Conclusões:** O DE para o género feminino no exercício de LP, pode ser calculado através da equação $Y = 0,369X + 8,046$, $R^2 = 0,990$ e no género masculino $Y = 0,534X + 2,724$, $R^2 = 0,967$; para o exercício de BC a equação para o género feminino é $Y = 0,135X + 5,566$, $R^2 = 0,879$ e para o género masculino $Y = 0,248X + 3,192$, $R^2 = 0,996$, em que o X corresponde à carga em quilogramas. **Palavras-chave:** treino de força; consumo de oxigénio; dispêndio energético; equações de predição

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE COMPLEX TRAINING, NA AGILIDADE COM BOLA, VELOCIDADE, EFICÁCIA DO CRUZAMENTO E REMATE EM JOVENS ATLETAS DE FUTEBOL

Braúlio Cavaco,¹ José-Vilaça Alves,^{1,2} Nelson Sousa,^{1,2} Francisco Saavedra,^{1,2} Vítor Reis^{1,2}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; ² Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Portugal; Email: brauliocavaco@hotmail.com

Introdução: O objectivo do Complex Training (CXT) é criar um potencial pós ativação de forma a que o gesto técnico seja potenciado e melhorada a sua performance. **Objetivos:** Os objetivos deste estudo foram: i) testar os efeitos de um programa de CXT, de 6 semanas, na agilidade com bola, velocidade, eficácia do cruzamento e do remate em adolescentes atletas de futebol; ii) e comparar se existência de diferenças significativas entre a realização deste programa 1 versus 2 vezes por semana. **Métodos:** Quinze adolescentes, do sexo masculino, foram divididos aleatoriamente em três grupos: GCT1, que realizou uma sessão semanal de CXT (n= 5; $13,80 \pm 0,45$ anos); GTC2, que realizou duas sessões semanais CXT (n= 4; $14,20 \pm 0,45$ anos); e CONT que serviu de grupo de controlo (n= 6; $14,20 \pm 0,84$ anos). Os grupos experimentais, por sua vez realizaram 2 exercícios: 1) o exercício de agachamento, 6 repetições, com 80% da 1RM, seguido de um sprinte de 15 metros, em linha recta, e um cruzamento de linha lateral; e 2) o exercício de agachamento, com as mesmas características do anterior, seguido de condução de bola entre 4 cones, colocados na diagonal, com 3 metros de distância entre si e um remate à baliza. Todos os grupos efetuaram o seu treino normal de futebol. Foi efetuada uma análise de variância, ANOVA a um fator, para comparação de médias das variáveis em estudo nos diferentes grupos, e uma ANOVA para

medidas repetidas (2 momentos X 3 grupos), usando como covariável a escala de *Tanner*. **Resultados:** Não foram identificadas diferenças, significativas, no número de sessões realizadas. Foram identificadas diferenças significativas ($F= 1,14$; $p= 0,02$; $\eta_p^2= 0,53$) entre momentos na eficácia do remate para os grupos experimentais. **Conclusões:** O CXT demonstrou ser um método eficaz na promoção das capacidades e das habilidades motoras associadas à prática de futebol, particularmente no aumento da eficácia do remate. **Palavras-chave:** *complex training*; adolescentes; futebol

ALTERAÇÕES NA COMPOSIÇÃO CORPORAL EM IDOSAS COM SÍNDROME METABÓLICA

Marieni Bello Corres¹, Nelson Joaquim Sousa², Jordan Pereira Nascimento³, Eloise Oliveira Lima³, Iara Cristina Albuquerque³, Maria Cirilo de Sousa³

¹ Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Piauí, UFPI, Brasil; ² Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; ³ Grupo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano (LABOCINE), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Paraíba, Brasil; Email: helpcirilo@yahoo.com.br

Introdução: O envelhecimento está associado a alterações da composição corporal, aumento da massa gorda, redução da massa magra, que juntamente com a diminuição da força muscular corresponde a um processo denominado de obesidade sarcopênica. Por outro lado, a obesidade tende a agregar-se a outros fatores de risco das doenças cardiovasculares, como hipertensão, diabetes tipo 2, caracterizando-se como síndrome metabólica. **Objetivos:** Analisar o impacto a longo prazo da prática de exercício físico multivariado sobre a composição corporal de mulheres idosas com síndrome metabólica. **Métodos:** Catorze mulheres idosas com síndrome metabólica foram aleatoriamente divididas num grupo experimental (GE $n= 7$, $61\pm 5,0$ anos) ou num grupo de controlo (GC $n= 7$, $60\pm 8,0$ anos). As participantes foram submetidas a sessões de exercício predominantemente aeróbio no meio terrestre e aquático, caminhada em ritmo moderado (duração 60 minutos em praça pública com 400m, temperatura 28°, sob luz solar), 3x/sem, durante 32 semanas. Antes e após da aplicação do programa de exercício, a composição corporal foi medida por densitometria de duplo feixe de raios-x (DEXA). Recolhendo-se medidas do Índice de Massa corporal (IMC), percentagem de gordura do corpo Inteiro (%GCI) e tecido magro (TM). Para a comparação inter-grupos das medidas foi aplicado o teste U de Mann-Whitney. A comparação de médias (baseline vs. pós-teste) intra-grupos foi efetuada com recurso ao teste de Wilcoxon. **Resultados:** No GE identificou-se um aumento significativo do TM ($\Delta\%= 2,39$; $p= 0,018$), mas não no IMC ($\Delta\%= 0,00$; $p= 0,312$); nem na %GCI ($\Delta\%= 8,87$; $p= 0,398$). No GC, identificou-se uma diminuição significativa do TM ($\Delta\%= -4,61$; $p= 0,028$). Não se identificaram diferenças no IMC e na %GCI. **Conclusões:** Os resultados permitiram concluir que um programa de exercício multivariado aumentou significativamente a massa magra em mulheres idosas com síndrome metabólica. Por outro lado o GC diminuiu significativamente a massa magra sugerindo uma forte evolução sarcopénica em mulheres idosas com doenças crónicas em apenas 32 semanas. **Palavras-chave:** sarcopenia; exercício físico; síndrome metabólica

EFEITO AGUDO DE DIFERENTES MÉTODOS DE AQUECIMENTO SOBRE O DESEMPENHO DO NÚMERO DE REPETIÇÕES MÁXIMAS EM UMA SESSÃO DE TREINAMENTO DE FORÇA

Diana Maria Lopes,² Marcos André de Sá,¹ Gabriel Rodrigues Neto,¹ Amanda Fernandes Brown,¹ Cláudio Melibeu Bentes,¹ Gabriel Costa e Silva,¹ Jefferson da Silva Novaes¹

¹ Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil;

² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; Email: lopesdianamaria@gmail.com

Introdução: O alongamento é comumente usado como parte integrante da rotina de aquecimento. **Objetivos:** Verificar o efeito agudo do alongamento estático passivo e facilitação neuromuscular propriceptiva (FNP) sobre o desempenho do número de repetições máximas (RM) em uma sessão de treinamento de força (STF) para membros inferiores. **Métodos:** O estudo caracteriza-se como quasi-experimental. Participaram do estudo nove voluntários do sexo masculino ($24,33 \pm 3,04$ anos; $88,88 \pm 11,29$ kg; $189,0 \pm 9,16$ cm e IMC $24,80 \pm 1,412$ kg/m²) divididos aleatoriamente nas seguintes protocolos experimentais: a) alongamento estático passivo (AEP) + STF; b) alongamento (FNP) + STF; c) aquecimento específico (AE) com 20 repetições a 30% da carga de 12RM + STF. Realizou-se 3 séries de 12RM para cada exercício: cadeira extensora (CE), mesa flexora (MF). Para as diferenças entre os protocolos experimentais (AEP x FNP x AE) e o número de RM utilizou-se uma ANOVA de um fator (One Way) para um ($p < 0,05$). **Resultados:** Houve diferença significativa no desempenho do exercício CE com o aumento do número de repetições máximas quando se utilizou o protocolo experimental AE em comparação ao FNP e AEP ($p = 0,023$; $p = 0,036$, respectivamente). No exercício MF houve um aumento do número de repetições máximas no protocolo experimental AE em comparação ao FNP e AEP ($p = 0,002$; $p = 0,004$, respectivamente). **Conclusões:** Conclui-se que os métodos de alongamento estático e FNP não devem ser recomendados antes da STF, uma vez que, de acordo com os resultados apresentados, os mesmos prejudicaram o desempenho subsequente da força. Recomenda-se outros estudos agudos e crônicos que verifiquem a influência de diferentes tipos de alongamento num STF para membros superiores, em diferentes populações e diferentes níveis de treinamento. **Palavras-chave:** alongamento, treinamento de força, FNP

ALTERAÇÕES BIOQUÍMICAS E FÍSICAS EM PRATICANTES DE ATIVIDADE AUTOSSELECIONADA

Cláudio Franceschi Neto¹, Jordan Nascimento Pereira¹, João Agnaldo Nascimento¹, Gabriel Rodrigues Neto^{1,3}, Ravi Cirilo Araújo¹, Maria Cirilo Sousa^{1,2}

¹ Grupo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano da Universidade Federal da Paraíba (LABOCINE-UFPB), Paraíba, Brasil; ² Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil; ³ Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil; Email: helpcirilo@yahoo.com.br

Introdução: A evasão do jovem das aulas de educação física no ambiente escolar tem sido cada vez mais frequente. Uma alternativa é estimular a prática desportiva autosselecionada e, paralelo a isto, planejar a investigação sobre alterações fisiológicas que podem ocorrer nesta

forma prazerosa de escolha. Todavia, ainda não são claros os benefícios de uma intervenção esportiva extraclasse em escolares. **Objetivo:** Analisar o efeito de 16 semanas de treinamento físico de atividade esportiva autosselecionada sobre os parâmetros bioquímicos e desempenho físico em rapazes e moças. **Métodos:** estudo comparativo, longitudinal com duração de 16 semanas, foi desenvolvido em 55 estudantes do Instituto Tecnológico Federal da Paraíba (IFPB-PB), faixa etária de 15 a 17 anos, $n = 27$ rapazes ($16,15 \pm 0,8$ anos) $n = 28$ moças ($15,93 \pm 0,7$ anos), que autosselecionaram suas modalidades esportivas nas seguintes opções: voleibol, handebol, natação, futsal e basquetebol. As variáveis dependentes foram aplicadas pré e pós-treinamento, a saber: colesterol, triglicerídeos, LDL, VLDL, HDL e glicose, além dos testes físicos da bateria PROESP-BR. Foi aplicado o teste t com o *software* SPSS® 20.0 ($p < 0,05$). **Resultados:** Encontrou-se acréscimos significativas entre pré e pós intervenção, para os gêneros masculino e feminino, respectivamente no: HDL ($p = 0,004$ e $p = 0,021$); teste de 9 minutos ($p = 0,001$ e $p = 0,001$); RML abdominal ($p = 0,017$ e $p = 0,014$); força em medicine ball ($p = 0,002$ e $p = 0,007$); dinamometria manual direita ($p = 0,001$ e $p = 0,001$) e esquerda ($p = 0,001$ e $p = 0,001$); agilidade ($p = 0,001$ e $p = 0,001$); flexibilidade sem banco ($p = 0,006$ e $p = 0,033$), velocidade 20 metros ($p = 0,001$ e $p = 0,001$). **Conclusões:** A atividade física esportiva autosselecionada praticada nas aulas de educação física em 16 semanas promoveu melhorias no HDL e em todas as capacidades físicas aeróbias e de força, para moças e rapazes. **Palavras-chave:** exercício; força muscular; colesterol

CONFRONTAR DIFERENTES EQUAÇÕES DE PREDIÇÃO DE CARGA MÁXIMA COM O TESTE DE 1RM

Jairo Guerra Filho¹, Rodrigo Ramalho Aniceto^{1,2}, Adenilson Targino Júnior^{1,3}, Joamira Pereira Araújo^{1,2}, Thiago Siqueira Souza^{1,2}, Maria Cirilo Sousa^{1,2}

¹ Grupo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano da Universidade Federal da Paraíba (LABOCINE - UFPB), Brasil; ² Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil; ³ Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; Email: helpcirilo@yahoo.com.br

Introdução: A utilização de equações capazes de prever a carga máxima (CM) são comumente solicitadas para a prescrição do treinamento de força (TF). Entretanto, a literatura é muito insipiente no que diz respeito à específica para cada desporto. **Objetivo:** Comparar diferentes equações de predição de CM com o teste de 1RM no exercício supino plano em atletas de artes marciais (AM). **Métodos:** Trata-se de uma pesquisa transversal com medidas repetidas realizada numa amostra ($n = 19$) de homens experientes em TF e AM (idade $27,68 \pm 6,19$ anos, massa corporal $78,47 \pm 8,00$ kg, estatura $1,77 \pm 0,06$ m, IMC $25,10 \pm 1,75$ kg/m², %G $10,30 \pm 1,25$, frequência de treino $4,32 \pm 1,16$ vez/sem, tempo de treino $7,42 \pm 6,57$ anos), submetidos à medidas antropométricas, aplicação do teste e reteste de 1RM, e repetições máximas a 80% de 1RM que foram realizados com intervalos de 48 horas entre eles. Os dados foram analisados em pacote estatístico SPSS, 20.0 pela média, desvio padrão, teste t de Student emparelhado, coeficiente de correlação r de Pearson, comparações múltiplas teste Bonferroni, adotando 5% de significância. **Resultados:** Encontrou-se média de: 1RM direto $82,32 \pm 10,80$ kg, 80% 1RM de $65,58 \pm 8,66$ kg e repetições em 80% de 1RM de

9,63±2,06 rep e por predição: O'Connor= 81,32±10,87 kg; Adams = 84,91±11,35 kg; Epley= 86,55±11,78 kg; Bryzcki= 86,64±12,19 kg; Lander= 87,10±12,19 kg; Bechle e Groves= 87,75±12,08 kg; entre carga 1RM e equações houve diferença entre Bechle ($p= 0,006$), Epley ($p= 0,021$), O'Connor ($p= 0,006$), esta última diferenciou-se de todas as outras equações ($p= 0,001$); que apresentaram elevadas correlações com 1RM ($r> 0,80$), e a maior foi O'Conner ($r= 0,943$); Bechle se difere de Epley ($p= 0,001$), Brzycki ($p= 0,020$) e Adams ($p= 0,001$); Epley de Adams ($p= 0,001$) e Brzycki de Lander ($p= 0,001$). **Conclusões:** As equações de predição de CM, comparadas a 1RM em supino plano, mais indicadas para os atletas de artes marciais são as de Adams, Lander Bryzcki, Bechle e Groves. **Palavras-chave:** treinamento físico; força; artes marciais

EFEITO DO EXERCÍCIO RESISTIDO COM E SEM RESTRIÇÃO DO FLUXO SANGUÍNEO EM IDOSAS COM OSTEOPOROSE

Julio Cesar Silva¹, Gabriel Rodrigues Neto^{1,3}, Eduardo Domingos Freitas¹, Elisio Alves Neto¹, Ana Karla Melo⁴, Adenilson Targino Júnior^{1,2}

¹ Grupo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano da Universidade Federal da Paraíba (LABOCINE-UFPB), Brasil; ² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; ³ Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil; ⁴ Reumatologista no Hospital Universitário Lauro Wanderlei, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Brasil; Email: juliociesar10@hotmail.com

Introdução: O exercício resistido (ER) combinado com a restrição do fluxo sanguíneo (RFS) com uso de cargas em baixos percentuais de 1RM (20-50%), tem-se mostrado efetivo na recuperação funcional do movimento, nas doenças músculo esqueléticas degenerativas, entre outros acometimentos. Entretanto, há lacunas do conhecimento sobre o ER com a RFS no público idoso. **Objetivo:** Verificar o efeito de quatro semanas do ER com e sem a RFS sobre os níveis de força máxima (FM) de idosas. **Métodos:** A pesquisa quase experimental foi desenvolvida com 15 mulheres (idade= 62,2±4,5 anos; massa corporal= 59,9±10,8 kg; estatura= 1,5±0,05 cm; IMC= 26,1±4,5 kg/m²). Posteriormente a realização do teste e reteste de 1RM, as voluntárias foram divididas aleatoriamente e proporcionalmente em três grupos: a) alta intensidade a 80% de 1RM sem RFS (GAI), b) baixa intensidade a 30% de 1RM combinado com a RFS (BI+ RFS) e c) grupo controle (GC) não realizou o experimento. Foram realizadas quatro séries até a falha concêntrica com 30 segundos de intervalo para o BI+ RFS e dois minutos para o GAI na cadeira extensora (CE) com execução unilateral. O BI+RFS teve a perna direita ocluída com um esfigmomanômetro especial (18 cm de largura x 80 cm de comprimento). O ponto de oclusão foi obtido por meio do *doppler* vascular (Medpej[®]) e prescrito 80% de RFS para o BI+RFS. A FM foi avaliada antes e após o experimento por meio do teste de 1RM na CE. Aplicou-se o teste t-pareado e a ANOVA One Way com o software SPSS[®] 20.0 ($p< 0,05$). **Resultados:** Houve acréscimo significativo na força para o GAI e BI+RFS com ($p= 0,003$; $p= 0,030$), respectivamente, e diferença entre os grupos BI+RFS e GC ($p= 0,012$). **Conclusões:** Os grupos BI+RFS e GAI foram eficazes para aumentar significativamente os níveis de FM das idosas. **Palavras-chave:** força máxima; idosas

EXERCÍCIO COM E SEM A RESTRIÇÃO DO FLUXO SANGUÍNEO SOBRE A PRESSÃO ARTERIAL

Hidayane Gonçalves Silva¹, Gabriel Rodrigues Neto^{1,3}, Julio Cesar Silva², Juliana Cirilo Sousa^{1,2}, Eduardo Domingos Freitas¹, Maria do Socorro Cirilo de Sousa^{1,2}

¹ Grupo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano da Universidade Federal da Paraíba (LABOCINE-UFPB), Brasil; ² Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil; ³ Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil; Email: helpcirilo@yahoo.com.br

Introdução: O exercício de força com a restrição do fluxo sanguíneo (RFS) ou oclusão vascular (OV) vem se mostrando eficiente para os ganhos de força e hipertrofia. Todavia, ainda existem poucas informações sobre o efeito agudo do exercício de força com RFS na Pressão Arterial (PA). **Objetivos:** Verificar o efeito agudo de uma sessão do exercício de força, com e sem a RFS, sobre a PA em homens com experiência em exercício de força. **Métodos:** O estudo quase experimental foi desenvolvido com sete indivíduos (idade= 20,5±1,8 anos; massa corporal= 68,3±7,1 kg; estatura= 1,78±0,08 cm; IMC= 21,4±2,3 kg/m²). Após a realização do teste e reteste de 1RM, os voluntários foram divididos aleatoriamente (*cross over*) nos seguintes protocolos experimentais: a) 30% de 1RM com RFS (PRFS) e b) 80% de 1RM sem RFS (PSRFS). Foram executadas para os protocolos experimentais, quatro séries até a falha concêntrica com 30 segundos de intervalo para o PRFS e dois minutos para o PSRFS na cadeira extensora com execução unilateral. A perna direita foi ocluída com um esfigmomanômetro especial (18 cm de largura x 80 cm de comprimento). O ponto de oclusão foi obtido por meio do *doppler* vascular (*Medpej*[®]) e prescrito 80% de RFS para o PRFS. A PA foi avaliada pré-exercício e nos minutos 1, 5, 10, 30, 60 após o exercício, por meio do esfignomanômetro digital *Omron*[®] modelo HEM-705-CP. Aplicou-se a ANOVA *One Way* com o *software* SPSS[®] 20.0 ($p < 0,05$). **Resultados:** Houve apenas redução significativa na PA diastólica para o PRFS quando comparado à medida pré e a realizada no minuto 30 ($p < 0,001$). **Conclusões:** O exercício de força combinado com a técnica da RSF foi eficaz para reduzir a pressão arterial diastólica apenas no trigésimo minuto. **Palavras-chave:** pressão arterial; oclusão vascular; exercício de força

DESEMPENHO FÍSICO E COMPOSIÇÃO CORPORAL COM DIFERENTES TIPOS DE BOLA NO TÊNIS DE CAMPO

João Maria Mendonça¹, Rosa Maria Mendonça^{1,3}, Elísio Alves Neto¹, Anna Carolina Correia¹, Juliana Cirilo Sousa^{1,2}, Maria Cirilo Sousa^{1,2}

¹ Grupo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano da Universidade Federal da Paraíba (LABOCINE - UFPB), Brasil; ² Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil; ³ Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil; Email: helpcirilo@yahoo.com.br

Introdução: O desempenho do praticante do tênis de campo está associado a diferentes aspectos que compõem este desporto: o tipo de treinamento, de raquete, de bola, do clima, da quadra, entre outros. Entretanto, há lacunas do conhecimento sobre estes aspectos e a

relação com a composição corporal e desempenho físico. **Objetivo:** Verificar o efeito de oito semanas de treinamento físico com dois tipos de bola sobre a composição corporal e desempenho físico de iniciantes na prática do tênis de campo. **Métodos:** A pesquisa longitudinal foi desenvolvida com $n = 30$ universitários de ambos os sexos, iniciantes no desporto (idade = $24,0 \pm 4,3$ anos), divididos em dois grupos: Controle (GC) $n = 15$, bola oficial e Experimental (GE) $n = 15$, bola soft. Todos foram submetidos aos testes antropométricos que equacionaram a composição corporal em: percentual de gordura (%G), massa corporal gorda (MCG) e massa corporal magra (MCM) e capacidade física: força, flexibilidade, resistência muscular localizada (RML), agilidade, velocidade e cardiorrespiratória. Todos partindo do repouso e realizados pré e pós-período de treinamento. O tipo de raquete e treinamento foi similar entre os grupos e constituiu-se de 15 minutos de preparação física envolvendo as capacidades testadas e 45 de treino com fundamentos de golpe de direita e de esquerda, saque e smash. Aplicou-se o teste t-pareado, t-independente e variação percentual ($\Delta\%$), realizados no *software* SPSS® 20.0 ($p < 0,05$). **Resultados:** Não houve diferença entre grupos de bola na composição corporal ($p = 0,428$) e desempenho físico ($p = 0,248$) pré e pós treino; o $\Delta\%$ foi maior para o GC nas variáveis: %G ($\Delta\% = \uparrow 0,14$), MCG ($\Delta\% = \uparrow 0,10$), MCM ($\Delta\% = \uparrow 0,59$) e força ($\Delta\% = \uparrow 0,41$). O GE apresentou acréscimos na agilidade ($\Delta\% = \uparrow 0,11$), velocidade ($\Delta\% = \uparrow 0,28$), flexibilidade ($\Delta\% = \uparrow 0,38$), RML ($\Delta\% = \uparrow 0,39$) e cardiorrespiratória ($\Delta\% = \uparrow 0,24$). **Conclusões:** O tipo de bola utilizado no treinamento do tênis de campo não foi representativo para a composição corporal e desempenho de capacidades físicas, porém houve acréscimos em termos percentuais no grupo de bola soft, mais determinante nas capacidades físicas, e oficial, na composição corporal. **Palavras-chave:** capacidade física; tênis de campo; treinamento físico

TREINAMENTO RESISTIDO DE BAIXA INTENSIDADE COM RESTRIÇÃO DO FLUXO SANGUÍNEO SOBRE A FORÇA

Juliana Cirilo Sousa^{1,2}, Gabriel Rodrigues Neto^{1,3}, Julio Cesar Silva¹, Hidayane Gonçalves Silva¹, Joamira Pereira Araújo^{1,2}, Maria Cirilo Sousa^{1,2}

¹ Grupo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano da Universidade Federal da Paraíba (LABOCINE – UFPB), Brasil; ² Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil; ³ Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil; Email: helpcirilo@yahoo.com.br

Introdução: O treinamento resistido (TR) de baixa intensidade (BI) combinado com a restrição de fluxo sanguíneo (RFS) pode ocasionar adaptações musculares tão efetivas quanto em altas intensidades. Todavia, ainda é pouco conhecido sobre os acréscimos nos níveis de força máxima dinâmica (FMD). **Objetivo:** Analisar os efeitos do TR de BI com RFS de seis semanas sobre os níveis de força máxima dinâmica. **Métodos:** O estudo quase experimental foi desenvolvido com dez indivíduos (idade = $24,1 \pm 1,4$ anos; massa corporal = $76,3 \pm 6,9$ kg; estatura = $1,72 \pm 3,1$ cm; IMC = $25,1 \pm 1,5$ kg/m²). Após a realização do teste e reteste de 1RM, os voluntários foram submetidos ao protocolo experimental: 30% de 1RM com RFS durante seis semanas. Os mesmos executaram quatro séries até a falha concêntrica com 30 segundos de intervalo na cadeira extensora (CE) com execução unilateral. A perna

direita foi ocluída com um esfigmomanômetro especial (18 cm de largura x 80 cm de comprimento). O ponto de oclusão foi obtido por meio do *doppler* vascular (*Medpej*®) e prescrito 80% de RFS para o treinamento. A FMD foi avaliada a cada duas semanas na CE por meio do teste de 1RM, somando um total de quatro avaliações. Aplicou-se ANOVA *One Way* na verificação dos níveis de FDM entre as quatro avaliações, com o *software* SPSS® 20.0 ($p < 0,05$). **Resultados:** Não houve diferença estatisticamente significativa na FMD entre as avaliações ($p = 0,349$), porém, entre acréscimos nos níveis de força entre as avaliações (RM antes e RM semana 2: $\Delta = 8,74$; semana 4: $\Delta = 15,49$; semana 6: $\Delta = 20,98$; semana 2 e 4: $\Delta = 6,21$; semana 2 e 6: $\Delta = 11,26$; semana 4 e 6: $\Delta = 4,75$). **Conclusões:** O TR de BI com a técnica da RSF não provocou efeitos nos acréscimos dos níveis de força após seis semanas de treinamento.

Palavras-chave: força; treinamento de oclusão; exercício de força

COMPOSIÇÃO CORPORAL, SOMATOTIPIA E DESEMPENHO FÍSICO NO TREINAMENTO FÍSICO MILITAR

Celismar Lázaro Silveira⁴, Cláudio Franceschi Neto¹, Ravi Cirilo Araújo¹, Jefferson Novaes³,
Reinaldo Correia Lima¹, Maria Cirilo Sousa^{1,2}

¹ Grupo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano da Universidade Federal da Paraíba (LABOCINE - UFPB), Brasil; ² Programa Associado de Pós-Graduação em Educação Física UPE/UFPB, João Pessoa, Paraíba, Brasil; ³ Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, Brasil; ⁴ Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; Email: helpcirilo@yahoo.com.br

Introdução: O treinamento físico militar faz parte da rotina profissional e é determinante de sua qualificação ao longo da carreira. **Objetivo:** Analisar os efeitos do treinamento físico militar, no período de três anos, sobre a composição corporal, somatotipia e desempenho físico de militares do Tocantins-Brasil. **Métodos:** Estudo comparativo de medidas repetidas, numa amostra ($n = 32$) de militares ($27,31 \pm 3,37$ anos, $1,72 \pm 0,06$ metros) matriculados no curso de formação de Oficiais da Polícia Militar do Tocantins-TO. Os dados foram analisados em SPSS 20, realizou-se comparações entre os três momentos de coleta de pelo teste ANOVA *repeated-measure* com *post hoc* Tukey e nível de significância de 5%. **Resultados:** Ao longo dos três anos: o percentual de gordura e a massa isenta de gordura reduziram e a massa magra, aumentou, mas sem diferença significativa ($p = 0,773$, $p = 0,947$ e $p = 0,117$, respectivamente); a força de abdome ($p = 0,013$) e a flexibilidade ($p = 0,012$) aumentaram significativamente, porém a capacidade cardiorrespiratória ($VO_{2máx}$) e as repetições de flexão de braço diminuíram significativamente ($p = 0,013$ e $p = 0,003$). **Conclusões:** Os principais resultados permitiram concluir que a mesomorfia equilibrada foi predominante, a composição corporal e o desempenho físico não sofreram alterações nos três anos de treinamento físico militar, porém foi apontada a boa classificação destas variáveis, em relação à saúde e desempenho, indicando que estão aptos para desempenharem as atividades policiais solicitadas, o que é mais interessante para a função militar. **Palavras-chave:** militares; força; cardiorrespiratório

EFETIVIDADE DO EXERCÍCIO NA FORÇA E PERCENTUAL DE MASSA GORDA EM MULHERES DA ACADEMIA DA TERCEIRA IDADE

Maria Conceição Ribeiro¹; Niedson Santos³; Douglas Cavalcante³; Antonio Júnior³, Mônica Silveira Torres⁴, Marieni Bello Correa²

¹ Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil; ² Universidade Federal do Piauí – (UFPI), Brasil;

³ Grupo de Pesquisa em Cineantropometria e Desempenho Humano da Universidade Federal da Paraíba (LABOCINE - UFPB), Brasil; ⁴ Universidade Gama Filho (UGF), Brasil; Email: marienipb@hotmail.com

Introdução: Durante o envelhecimento ocorrem perdas progressivas da aptidão funcional no idoso onde as diversas alterações fisiológicas inerentes a senescência ocasionam mudanças nas aptidões físicas tais como níveis antropométricos, força de membro inferior e índices de massa corporal (IMC). **Objetivos:** Investigar os efeitos da intervenção de um programa de exercício físico (PEF) em mulheres usuárias das academias da terceira idade (ATI) em praça pública de Teresina-Piauí. **Métodos:** A pesquisa de caracter experimental intervencional teve duração de 32 semanas em 2012 e utilizou amostra dividida em dois grupos: grupo experimental (GE n= 21, 66±6,0 anos), grupo controle (GC n= 21, 60±0,0 anos). As voluntárias foram submetidas a um Programa de Exercícios Físicos padronizado na Academia da Terceira Idade do Bairro José Quaresma, o grupo controle apenas realizou os testes e medidas. As variáveis analisadas foram: massa corporal, IMC, RCQ, % de G, força de membro inferior (pré/pós). Utilizou-se o teste de Shapiro Wilk para distribuição. Em SPSS 17 retirou-se mediana e (AI) e para efeito do programa de exercício físico, estatística descritiva o Explore Wilcoxon. Adotou-se $p = 0,05$ e variação $\Delta\%$. **Resultados:** Na análise pré-pós do GE massa corporal magra ($\Delta\% 1,09$; $p = 0,263$); IMC ($\Delta\% -8,49$; $p = 0,115$); RCQ ($\Delta\% -2,19$; $p = 0,013$); % gordura ($\Delta\% 8,01$; $p = 0,001$); força de membros inferiores ($\Delta\% 50,00$; $p = 0,001$). No GC massa corporal ($\Delta\% 0,00$; $p = 0,50$); IMC ($\Delta\% 2,30$; $p = 0,189$); RCQ ($\Delta\% 1,02$; $p = 0,004$); % gordura ($\Delta\% 1,35$; $p = 0,18$); força de membros inferiores ($\Delta\% 20,00$; $p = 0,03$). **Conclusões:** A prática de exercício físico foi efetiva na força de membros inferiores, RCQ e % de gordura das idosas. Ações com PEF regulares tornam-se relevantes na promoção da saúde do idoso e estudos na área se fazem necessário para melhores resultados da política publica utilizada. **Palavras-chave:** exercício físico; força; idosa

COMO MELHORAR A APTIDÃO FÍSICA EM DOENTES COM DIABETES TIPO 2? ESTUDO PILOTO DO DIABETES EM MOVIMENTO®

Romeu Mendes,¹ Nelson Sousa,¹ José Luís Themudo-Barata,² Victor Machado Reis¹

¹ Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano; Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; ² Universidade da Beira Interior; Centro Hospitalar Cova da Beira, Covilhã, Portugal; Email: rmendes@utad.pt

Introdução: A elevada prevalência de sedentarismo, obesidade sarcopênica e comorbidades crônicas nos doentes com diabetes tipo 2, parecem contribuir para o declínio mais acentuado da aptidão física observado nesta população, com grande influência na sua mobilidade e qualidade de vida. **Objetivos:** Analisar os efeitos do *Diabetes em Movimento*®, um programa comunitário de exercício para doentes com diabetes tipo 2, na aptidão física dos seus

participantes. **Métodos:** Este estudo apresentou um desenho longitudinal. Vinte e três indivíduos com diabetes tipo 2 (12 homens e 11 mulheres; idade $60,17 \pm 7,85$ anos; IMC $30,38 \pm 4,64$ kg/m²) participaram num programa comunitário de exercício de 23 semanas de duração, que combinou exercício aeróbio, resistido, de agilidade e de flexibilidade. As sessões de exercício decorreram em grupo, três vezes por semana em dias não consecutivos, com uma duração de 70 minutos e foram monitorizadas por profissionais de exercício. A aptidão física foi avaliada antes e após o programa de exercício, através do *6-minute walk test* (aptidão aeróbia), *30-second chair stand test* (força muscular dos membros inferiores) e *chair sit-and-reach test* (flexibilidade lombar e dos membros inferiores). **Resultados:** A taxa de abandono do programa foi de 26,09% (n= 6) e a aderência ao exercício foi de $70,79 \pm 19,73$ %. Foram observadas melhorias significativas ($p < 0,001$) em todos os testes de aptidão física utilizados: *6-minute walk test*, $666,06 \pm 61,06$ vs. $727,06 \pm 80,29$ m; *30-second chair stand test*, $16,18 \pm 2,90$ vs. $22,12 \pm 3,06$ repetições; *chair sit-and-reach test*, $-3,38 \pm 10,28$ vs. $4,18 \pm 10,99$ cm. **Conclusões:** Intervenções comunitárias de baixo custo e de elevada aplicabilidade, como o *Diabetes em Movimento*[®], parecem ter um papel importante na melhoria da aptidão física de doentes com diabetes tipo 2. **Palavras-chave:** exercício; aptidão física; diabetes tipo 2; programa comunitário **Financiamento e Registo:** Este estudo foi financiado pela *Fundação para a Ciência e a Tecnologia* com a referência SFRH/BD/47733/2008 e está registado no *Current Controlled Trials* com a referência ISRCTN09240628.

EFEITO DA INCLUSÃO DE EXERCÍCIOS TÉCNICOS DE BAIXA INTENSIDADE ENTRE OS PARES DE EXERCÍCIOS BASEADO NO COMPLEX TRAINING EM PRÉ-PÚBERES

Bruno Martins,¹ José Vilaça Alves,^{1,2} Nelson Sousa,² Francisco Saavedra,^{1,2} Victor Reis^{1,2}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal; ² Centro de Investigação em Desporto e Saúde Desenvolvimento Humano (CIDESD); Email: brunomartins_21@msn.com

Introdução: O tempo de descanso que entre pares de exercícios, baseados no Complex Training (CT), interfere, significativamente, na operacionalização desta metodologia em contexto Desportivo, nomeadamente nos Jogos Desportivos Colectivos. **Objetivos:** Analisar o efeito de 4 formas de intervalo entre os pares de exercícios, que compõem o CT, na performance de salto e sprint. **Métodos:** Vinte e quatro jogadores de futebol, do sexo masculino, com $11,54 \pm 0,51$ anos, efetuaram o exercício de Agachamento com os dois gestos técnicos (salto e sprint), diferindo nas formas de intervalo usadas: i) sem intervalo (SI); ii) com 4 minutos de descanso passivo (4MP); iii) 4 minutos a executar passes a baixa intensidade (4MPB); e iv) 4 minutos a executar cabeceamento sem salto (4MC). No salto foi avaliado a altura atingida e no sprint a velocidade de reação (VR), o tempo aos 5 (T5) e aos 15 metros (T15). Foi efetuada uma análise inferencial através de uma Anova para medidas repetidas com post hoc de Bonferroni. **Resultados:** Foi observado uma diminuição, significativa ($p < 0,001$), na performance de salto, na VR e T15 com a utilização de SI, em relação a todas as outras formas utilizadas. Na VR o 4MP apresentou uma melhoria, significativa ($p < 0,001$) em relação ao VR de base. Houve uma diminuição, significativa ($p < 0,05$), da T5 na SI, na 4MP e na 4MC, em relação à T5 de base. Foi observado uma melhoria, significativa ($p < 0,002$), da performance do T15 na 4MP, 4MPB e 4MPC e uma diminuição, significativa ($p < 0,05$), na SI.

No T15 a utilização da forma 4MP apresentou melhor performance do que 4MPC. **Conclusões:** Podemos concluir, que em pré-púberes, a utilização de tempos de descanso passivo e ativos melhoram a capacidade de salto e T15. A não utilização de tempo de descanso entre os pares de exercícios parece diminuir a performance de salto e sprint. **Palavras-chave:** complex training; potencial pós-ativação; pré-púberes

MUSCULAÇÃO E AUMENTO DO RENDIMENTO DESPORTIVO

Célia Couto Correia¹, Fernanda de Almeida Mendes¹, Eliete Motta Cardoso¹, Paula Queirós²

¹ Escola de Educação Física e Desportos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil;

² Universidade do Porto, Portugal; Email: celinha.nyna@gmail.com

Introdução: O corpo é um dos temas mais discutidos no mundo contemporâneo, sendo objeto de estudo cada vez mais frequente. Ao mesmo tempo, a nível do cotidiano, este interesse tem vindo a manifestar-se na exuberância e imaginação das múltiplas técnicas utilizadas para melhor desempenho nos desportos, mais precisamente, a musculação. **Objetivo:** Analisar os significados da importância da musculação para o aumento do rendimento desportivo de jovens atletas. **Métodos:** A técnica de coleta de dados utilizada foi a entrevista semi-estruturada, aplicada a vinte jovens com idade entre 11 e 18 anos atletas praticantes de musculação em academias do grande Porto - Portugal. Para o tratamento da informação utilizamos a técnica da análise de conteúdo. **Resultados:** Observamos que a musculação aparece como um espaço de produção para a melhoria da condição física e da performance. Podemos perceber a necessidade de submeter o corpo a um treinamento para além do domínio das técnicas específicas do desporto, dispensando uma luta constante contra o caráter limitado do corpo e para tal, a musculação aparece como um espaço alargado de produção, do qual resultam a melhoria da condição física e da performance. No entanto, o sucesso nessa prática, não diz respeito à vitória em uma competição ou à quebra de recorde, mas ao rendimento máximo da forma física. **Conclusões:** O atleta precisa de cuidados constantes para colocá-lo no *status* almejado. A musculação é uma maneira que os indivíduos procuram para atingir suas metas. Finalizando, um trabalho desta natureza não nos permite estabelecer verdades nem conclusões definitivas, trata-se apenas de mais uma abordagem exploratória com um final em aberto. **Palavras-chave:** musculação; jovens; força; rendimento desportivo

A INFLUÊNCIA DA HIDROGINÁSTICA NA CAPACIDADE FUNCIONAL DE IDOSAS

Fernanda Almeida Mendes,¹ Celia Couto Correia,¹ Eliete Motta Cardoso,¹ Jefferson Novaes,¹ Francisco Saavedra²

¹Escola de Educação Física e Desportos, UFRJ, Brasil; ² Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; Email: nand.rlk@gmail.com

Introdução: Na velhice por haver um declínio das capacidades funcionais, fisiológicas, motoras e mentais os idosos não possuem habilidades e adquirem limitações, impedindo-os

de realizar algumas atividades físicas. **Objetivos:** Verificar a influência da hidroginástica na melhoria da capacidade funcional em idosas praticantes de hidroginástica de uma academia do Rio de Janeiro. **Métodos:** Este estudo se caracterizou como uma pesquisa tipo descritivo de dados qualitativos, denominada análise de conteúdo através de entrevista semi-estruturada. A amostra foi composta de 23 idosas, com idades entre 60 anos a 91 anos, praticantes de hidroginástica a pelo menos 6 meses. **Resultados:** Os discursos das idosas confirmaram que a hidroginástica possibilita melhoras funcionais. A capacidade funcional apresentou um satisfatório nível de melhoria das possibilidades das idosas poderem realizar as atividades da vida diária (AVDs). Estas se referem ao autocuidado que permite cuidar-se e responder por si só no espaço limitado de seu lar, e do grau de capacidade, para executar as atividades instrumentais da vida diária. Ou seja, as atividades relacionadas as funções mais complexas permitindo a vida independente na comunidade, tais como, tomar remédios e ter habilidade para lidar com as próprias finanças. **Conclusões:** Os discursos relacionados à capacidade funcional (mais agilidade, melhor mobilidade e flexibilidade, menos fadiga e dores) e o consequente aumento para as realizações das AVDs, evidenciam o quanto a melhoria na habilidade motora faz a idosa sentir-se independente e capaz. Portanto, verificamos agora, percepções de um corpo que ainda garante seu lugar social, um corpo, sobretudo "Funcional", após um certo período da prática da hidroginástica. Finalizando, registramos que, um trabalho desta natureza não nos permite estabelecer verdades absolutas e muito menos conclusões definitivas. Trata-se, acima de tudo, apenas de mais uma abordagem exploratória com final em aberto. **Palavras-chave:** idosas; hidroginástica; capacidade funcional

SERÁ O SALTO EM PROFUNDIDADE CAPAZ DE CRIAR UM POTENCIAL PÓS ATIVAÇÃO?

Rafael dos Santos Meirelles,^{1,2} José Vilaça-Alves,^{2,3} Francisco Saavedra,^{2,3} Victor Reis,^{2,3}

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil; ² Universidade de Trás dos Montes Alto Douro, Vila Real, Portugal; ³ Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Vila Real, Portugal; Email: rafael.meirelles@yahoo.com.br

Introdução: O Complex Training é uma metodologia do Treino de Força (TF) que tem como objetivo a potenciação dos gestos Desportivos explosivos. Contudo, a sua operacionalização no contexto do treino desportivo e da própria competição é por vezes difícil. **Objetivos:** Verificar se a utilização de uma série de saltos em profundidade (SP) promove um potencial pós ativação (PPA) e consequentemente aumenta a altura e potência do salto vertical (SV) que o sucede. **Métodos:** A amostra foi composta por 15 atletas de voleibol, do sexo masculino. Os sujeitos realizaram, um SV de controle (SVC). Na sessão experimental, com 1 hora de intervalo entre si, e de forma randomizada os sujeitos realizaram: uma série de 5 SP, seguido de 4 minutos de descanso passivo e de um SV (SPSV); e uma série de 5RM do exercício Agachamento na Smith Machine (AGSM) seguido, igualmente, de 4 minutos de descanso passivo e de SV (AGSV). Foi avaliado a altura de salto e a potência do mesmo. Para a análise inferencial foi usada uma ANOVA para medidas repetidas. **Resultados:** Neste estudo foi verificado uma diferença, significativa, na altura dos SV e na sua potência, entre intervenções ($F = 381,45$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,960$ e $F = 1540,97$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,960$, SV e

potência, respectivamente). Foi observada diferenças significativas, entre a altura e a potência de SV entre o SVC e o SPSV e o AGSV ($p < 0,001$) e entre o SPSV e o AGSV ($p < 0,001$). Apresentando o AGSV valores superiores, quer da altura de SV quer de potência, ao SPSV e este superiores ao SVC. **Conclusões:** Podemos concluir que a utilização de SP promove um PPA que se reflete, significativamente, na altura do SV que o sucede. Podendo ser, assim, utilizado em situações de treino quer em situações pré-competitivas. Contudo, o exercício de AGSM provoca um PPA superior. **Palavras-chave:** potencial de pós ativação; salto em profundidade; salto vertical; potência muscular

EFEITO DA REALIZAÇÃO SIMULTÂNEA DE DOIS EXERCÍCIOS DO TREINO DE FORÇA, NO CONSUMO DE O₂, DURANTE EXERCÍCIO E NA PRESSÃO ARTERIAL, DURANTE E APÓS EXERCÍCIO

Cátia Anaísa Silva,¹ José Vilaça Alves,^{1,2} Francisco Saavedra,^{1,2} Victor Reis,^{1,2}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; ² Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Vila Real, Portugal; Email: catia.anaisa@gmail.com

Introdução: A execução simultânea de exercícios de Treino de Força (TF) é comum em metodologias de treino que têm como objetivo a obtenção de um maior dispêndio energético. Contudo, a carga utilizada para os membros inferiores é sempre inferior à utilizada para os membros superiores. **Objetivos:** Observar o efeito da execução simultânea de dois exercícios de TF, no VO₂, durante exercício e na pressão arterial (PA) antes, durante e após exercício. **Métodos:** Dez sujeitos, do sexo masculino, ativos, aparentemente saudáveis e normotensos, com 25.00±3.97 anos de idade, 177.30±4.99 cm de estatura, 75.10±7.61 kg de massa corporal e 5,04±4.14% de gordura estimada, executaram, de forma randomizada, duas sessões de exercícios, em que: i) executavam 3 séries, de 10 repetições, para os exercícios de prensa inclinada e supino inclinado com halteres, com uma carga de 70% da 1RM e uma cadência de 60 bat.min⁻¹ (SI); ii) a execução dos mesmos exercícios, com os mesmos procedimentos, diferindo no número de séries, que foram somente 3, e na execução simultânea (SS). Foi observado VO₂ absoluto (VO_{2A}) e relativo (VO_{2R}) e a frequência cardíaca (FC), durante a execução do exercício, e a PA sistólica (PAS) e a PA diastólica (PAD) antes, durante, e até 30 minutos após execução dos exercícios. Foi utilizado para análise inferencial uma ANOVA para medidas repetidas, com o modelo (2 sessões X 6 momentos), para as variáveis PAS e PAD e um t-teste para medidas dependentes, para as variáveis VO_{2A} e VO_{2R}. **Resultados:** Foi observado valores de VO_{2A} e VO_{2R}, significativamente, superiores ($p < 0,001$), na SS em relação à SI (1.58±0.06 l.min⁻¹ vs. 1.23±0.06 l.min⁻¹ e 20.91±0.42 ml.kg⁻¹.min⁻¹ vs. 16.38±0.55 ml.kg⁻¹.min⁻¹, VO_{2A} e VO_{2R}, respetivamente). Durante o exercício a SS apresentou valores de PAS, significativamente, inferiores ($F = 8,182$; $p = 0,036$; $\eta_p^2 = 0,223$) aos da SI. **Conclusões:** A execução simultânea dos dois exercícios de TF, em indivíduos normotensos, parece ser mais eficaz para se obter valores de VO₂ superiores e PAS durante o exercício mais baixos. **Palavras-chave:** execução simultânea; treino de força; consumo de oxigénio; e pressão arterial

EFEITO DA EXECUÇÃO DO EXERCÍCIO DE CRUCIFIXO EM PLATAFORMA ESTÁVEL E INSTÁVEL EM PARÂMETROS HEMODINÂMICOS E DE ESFORÇO

Ulisses Masseli Dias,¹ José Vilaça Alves,^{1,2} Francisco Saavedra,^{1,2} Victor Reis^{1,2}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; ² Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Vila Real, Portugal; Email: prof.masseli@gmail.com

Introdução: A execução de exercícios do Treino de Força em superfícies instáveis tem sido amplamente difundida como intuito de promover o trabalho da musculatura do core. Contudo, as diferenças entre a execução destes exercícios em superfícies estáveis e instáveis, nomeadamente no volume de repetições e, principalmente, nas respostas hemodinâmicas, ainda é pouco conhecido. **Objetivos:** Desta forma, o objectivo deste estudo foi observar o efeito da execução do exercício de crucifixo, em plataforma estável e instável, nos parâmetros hemodinâmicos e de esforço. **Métodos:** Dezoito jovens, com experiência no treino de força, (25,67 ± 2,11 anos, 74,75 ± 6,81 kg, 176,06 ± 7,26 cm, idade, massa corporal e estatura, respetivamente), realizaram duas sessões experimentais, de forma randomizada: i) a execução de 3 séries, até à fadiga, com 70% da 1RM de carga, com 1 minuto de descanso entre séries e uma cadência de 60 bat.min⁻¹, em superfície estável (CSE); e ii) a execução do mesmo exercício e com a mesma metodologia em superfície instável (CSI). Foram medidos: o número de repetições totais e em cada série; a percepção subjetiva de esforço (PSE); a pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD); o duplo produto (DP) e a frequência cardíaca (FC). Para análise estatística foi utilizada uma ANOVA para medidas repetidas com os modelos 8 momentos X 2 grupos para as variáveis hemodinâmicas e 3 momentos X 2 grupos para o número de repetições e PSE. **Resultados:** Não foi observado nenhuma interação significativa entre grupos e grupos x momento. Foi observada uma diminuição no número de repetições entre momentos ($F= 249,46$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,880$) e um aumento da PSE ($F= 85,45$; $p < 0,001$; $\eta_p^2 = 0,715$). A FC, PAS, PAD e DP aumentaram durante o exercício e diminuí após ($p < 0,005$). **Conclusões:** Não foram observadas diferenças significativas quer nas variáveis hemodinâmicas e de esforço entre a realização do exercício crucifixo em superfície estável e instável. **Palavras-chave:** crucifixo, superfície instável, superfície estável, as respostas hemodinâmicas, número de repetições, OMNI-RES

EFEITOS DE UM PROGRAMA DE EXERCÍCIO FÍSICO NO STRESS OXIDATIVO

Zirlene Adriana Santos^{1,3}, Jorge Frederico Soares¹, Ana Pereira^{1,2}, Paulo João^{1,2}, Maria Manuel Oliveira¹, Maria Paula Mota^{1,2}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; ² Centro de Investigação em Desporto e Saúde Desenvolvimento Humano; ³ Faculdade Metodista Granbery; Email: zirlene.treino@hotmail.com

Introdução: O exercício físico (EF) agudo está associado à produção de radicais livres que pode resultar em stress oxidativo (SO). Como consequência poderão ocorrer danos oxidativos em diversas estruturas celulares. Este aparente efeito negativo do EF agudo contradiz os benefícios do EF regular descritos na literatura. É possível que o stress metabólico causado pelo EF possa induzir mecanismos de resposta celular que resultam na

melhoria da capacidade de proteção contra o SO. **Objetivos:** Analisar os efeitos de um programa de exercício combinado no SO celular e na proteção antioxidante. **Métodos:** No estudo participaram 18 mulheres com idade entre 42 e 75 anos. (média= 51.2 ±9.7 anos). As sessões do programa de exercício tiveram duração de 1h, 3 vezes por semana durante 16 semanas. A intensidade foi controlada por monitor cardíaco e pela escala de percepção de esforço a fim de assegurar a intensidade vigorosa. Foram colhidas amostras de sangue antes e após o programa para análise dos parâmetros de SO (TBARS e atividade da catalase). A análise dos TBARS foi realizada no Multiskan Ascent microplate reader. A atividade da Catalase foi realizada no Oxygraph (Hansatech). Para análise dos dados efetuou-se o teste de Wilcoxon e o nível de significância foi 0,05. **Resultados:** Os valores da média e ± SD de TBARS (nmol/mg proteína) antes e depois de 16 semanas de um programa de EF foram de 0.0371±0.0406 e 0.0128±0.0125 ($p= 0,003$) respectivamente e da Catalase (nmol O₂/min/mg proteína) de 248.75±206.31 e 260.29±206.79. **Conclusões:** Os resultados do estudo apontam para uma redução significativa da lipoperoxidação (TBARS) no plasma depois de um programa de EF. Pequenas mudanças na capacidade antioxidante também foram observadas, apesar do aumento da atividade da catalase não ter sido significativo. Estes resultados sugerem que o exercício vigoroso regular pode induzir adaptações celulares relacionado com a redução do stress oxidativo. **Palavras-chave:** exercício vigoroso; tbars; catalase

ANÁLISE DAS QUALIDADES FÍSICAS, ANTROPOMÉTRICAS E DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE UMA EQUIPE DE VOLEIBOL FEMININO DA LIGA NACIONAL DE CLUBES 2012 EM RELAÇÃO À POSIÇÃO DE JOGO

Geovanna Donato de Almeida¹, Radamés M. V. Medeiros²

¹ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, Brasil; ² Universidade Federal de São Paulo, Santos/SP, Brasil; Email: geovanna_uFPB@yahoo.com.br

Introdução: O voleibol é um esporte de grande destaque mundial. Atualmente, aliadas a técnica, a tática e ao psicológico, vem crescendo a importância do acompanhamento individual das atletas em relação aos aspectos físicos. **Objetivo:** Analisar as qualidades físicas, o perfil antropométrico e a composição corporal, das atletas de voleibol feminino de uma equipe participante da Liga Nacional de Clubes 2012, com a sua posição de atuação em jogo. **Metodologia:** A pesquisa foi de investigação descritiva. Participou da pesquisa uma amostra de trinta atletas, na categoria adulta feminina. Foram realizadas coletas das medidas antropométricas com um estadiômetro - CAPRICE ES2060 da marca Sanny e uma balança FILIZOLA. As dobras cutâneas foram aferidas com um adipômetro da marca Cescorf e foram feitas as sete dobras do protocolo de Pollock para mulheres. Realizou-se os testes físicos mais específicos do voleibol: impulsão vertical de ataque e bloqueio, impulsão horizontal, teste de 20 m, shuttle run, vai-e-vem de 20 m, abdominal e flexão de braços em 1 minuto. Foram utilizados os parâmetros básicos para descrição dos valores de média e desvio padrão, e os teste de Correlação de Pearson para comparar as variáveis pesquisadas, sendo adotado o nível de significância de 5% ($p < 0,023$). **Resultados:** Na antropometria não houve resultados expressivos na variável massa ($p= 0,75$) e a estatura apresentou resultados significantes à posição de jogo ($p < 0,06$). Na composição corporal apenas a dobra axilar ($p <$

0,01) apresentou resultados significativos. E nas qualidades físicas apenas os testes: yoyo test ($p < 0,01$) e impulsão horizontal ($p < 0,04$) apresentaram resultados significativos. **Conclusão:** No voleibol as características antropométricas, as qualidades físicas e a composição corporal apresentam relações significantes com a posição específica de jogo. **Palavras-chave:** voleibol; qualidades físicas; antropometria; composição corporal

ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DAS LESÕES ESPORTIVAS NO VOLEIBOL

Geovanna Donato de Almeida¹, Radamés M. V. Medeiros²

¹ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, Brasil; ² Universidade Federal de São Paulo, Santos/SP, Brasil; Email: geovanna_ufrpb@yahoo.com.br

Introdução: O sucesso de uma modalidade esportiva em campeonatos mundiais representa grande incentivo para a população de um país, despertando interesse pela prática esportiva da modalidade em foco. O voleibol vem assim como segunda modalidade mais praticada no país. **Objetivo:** Caracterizar a prevalência de lesões esportivas no voleibol adulto feminino do nordeste, relacionando-as com o fundamento, mecanismo de lesão, posição de atuação do atleta, fase de competição e utilização de proteção antes e após a última lesão, a partir do relato das atletas sobre sua última ocorrência. **Metodologia:** Realizou-se um estudo epidemiológico retrospectivo e probabilístico onde participaram do estudo, 46 atletas, do sexo feminino, atuantes na categoria adulta de quatro equipes, todas participantes da Liga Nacional de Clubes – Fase Nordeste. A coleta de dados iniciou-se com um primeiro contato com os técnicos e depois com as atletas, onde ocorreu a aplicação do instrumento utilizado para a coleta de dados, um questionário fechado. A análise estatística inferencial utilizou o pacote SPSS 16.0, para a realização do teste qui-quadrado de Pearson, e a estatística descritiva utilizou o programa Office Excel para o cálculo de média e percentual. **Resultados:** a fase de treinamento é a fase onde acontecem mais lesões desportivas, onde as posições de atuação que mais sofreram lesões foram as centrais e opostas, e a utilização de proteção antes e após a lesão só mostrou-se resultados satisfatórios antes da ocorrência da última lesão. Os fundamentos que mais originaram resultados significantes foram os ataques seguidos pelos bloqueios, e os mecanismos de lesão foram as entorses e as tendinites. **Conclusão:** Os resultados mostraram que o voleibol é um esporte que realmente sofre uma prevalência de lesões desportivas em todos os aspectos estudados, merecendo estudos mais profundos com atletas de quadra e de praia. **Palavras-Chave:** voleibol; epidemiologia; lesões

EFEITOS DA PRÁTICA DA CAPOEIRA NA MELHORIA DA QUALIDADE FORÇA

Haron Crisóstomo Castañon Mattos

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; Email: haroncapoeira@yahoo.com.br

Introdução: A qualidade força é importante em nossas vidas, talvez a que receba maior atenção dos desportistas. Importante na vida atlética, mas também no dia-a-dia. Será que o

trabalho dos vários movimentos desta modalidade produz melhorias na parte muscular do praticante? A Capoeira poderia ser considerada um meio de atividade física que melhore a qualidade força? Podemos desenvolver a força sem o auxílio de implementos? Poucos são os estudos nesta área que comprovassem a contribuição deste esporte na melhoria da força.

Objetivos: Verificar os efeitos da prática da capoeira na melhoria força. **Métodos:** O trabalho é experimental, realizado com um grupo de 12 voluntários, do sexo masculino, na faixa etária de 15 a 18 anos. Nenhum dos participantes do estudo havia até o presente momento realizado a prática da capoeira. Foi realizado um pré-teste e ao final de 12 semanas o pós-teste. Foi elaborada uma ficha para o registro de teste e dados dos envolvidos. Foram avaliados: flexão de braços (sem tempo), abdômen (1 minuto) e agachamento (1 minuto). Foi utilizado um cronômetro e um colchonete. O treinamento de capoeira duas vezes por semana com cada sessão de 60 minutos, durante 12 semanas. **Resultados:** Podemos verificar que em todos os quesitos avaliados no pós-teste, o número de repetições foram superiores ao pré-teste, com todos os indivíduos. No exercício de flexão de braços a melhora ficou em 32,21%, o agachamento 6,52% e abdominal 12,19%. **Conclusões:** Pelos resultados do presente estudo pode-se verificar que houve significativa melhora de desempenho após o treinamento da capoeira. Podemos utilizar esta modalidade esportiva, artística e cultural como melhoria do condicionamento físico. Podemos também ressaltar que pode-se desenvolver a força sem o uso de implementos e ou suplementos. Recomendamos que novos estudos sejam realizados. **Palavras-chave:** capoeira, força, treinamento

RESPOSTA AGUDA DA PRESSÃO ARTERIAL PÓS-TREINAMENTO DE FORÇA

Jeferson T. Rêgo¹, Radamés M. Medeiros², Jodonai Barbosa da Silva³, Eduardo Caldas Costa¹, Geovanna Donato de Almeida⁴

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, Brasil; ² Universidade Federal de São Paulo, Santos/SP, Brasil; ³ Universidade de São Paulo, São Paulo/SP, Brasil; ⁴ Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa/PB, Brasil; Email: geovanna_ufpb@yahoo.com.br

Introdução: A elevação da pressão arterial (PA) representa um fator de risco independente, linear e contínuo para doenças cardiovasculares. Trabalhos avaliando o efeito agudo pós-treinamento de força sobre a PA são poucos. **Objetivos:** Analisar a resposta da PA pós-treinamento de força de forma dinâmica e isométrica em jovens sedentários. **Métodos:** Estudo experimental com delineamento cruzado, participando 10 voluntários com idade de $22 \pm 1,88$ anos e IMC $23,16 \pm 2,42$ kg/m². Os voluntários foram submetidos a duas sessões: 1) treinamento de força dinâmico; 2) treinamento de força isométrico. As sessões experimentais foram realizadas a 50% de 1RM. A ordem dos exercícios nas sessões foi: leg press, supino reto, extensão de joelhos, puxada frontal, flexão de joelhos e rosca direta. A PA foi aferida com um medidor automático de braço HEM 781 INT (Omron®, Japão) em repouso e a cada 15 minutos após o término das sessões, durante uma hora. Para análise estatística entre a situação de repouso e os momentos pós-exercício empregou-se o teste de *Friedman*. Foi utilizado o pacote estatístico SPSS® versão 17.0, sendo adotado estatisticamente significativo um *p*-valor < 0,023. **Resultados:** Os resultados indicaram tendência de queda da PA pós-sessões experimentais tanto sistólica quanto diastólica. Comparando as sessões

experimentais, houve tendência de maior queda da PA sistólica (PAS) e PA diastólica (PAD) após treinamento isométrico em relação aos valores pré-exercício ($116,8 \pm 6,91$ vs. $111,7 \pm 10,18$ com $p = 0,221$ e $70,05 \pm 4,18$ vs. $65,90 \pm 6,80$ mmHg com $p = 0,032$, respectivamente). Entretanto, a diminuição da PAS não foi significativa após ambas as sessões. **Conclusões:** É possível concluir que, de forma aguda, após sessão de treinamento de força, houve tendência de diminuição da PA, independente da forma de treinamento, mostrando diferença significativa após treino isométrico. Estudos com grupo amostral maior se fazem necessários para comprovar ou não essa tendência. **Palavras-chave:** pressão arterial; treinamento de resistência; hipotensão pós-exercício

COMPARAÇÃO DA ATIVIDADE ELETROMIOGRÁFICA DURANTE VARIAÇÕES DO AGACHAMENTO

Rodrigo Ramalho Aniceto^{1,2}, Hélien Cristina da Silva¹, Elvis Costa Crispiniano¹, Pablo B. Costa³, Christopher B. Scott⁴, Maria do Socorro Cirilo^{1,2}

¹ Faculdades Integradas de Patos, Paraíba, Brasil; ² Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, Brasil; ³ Human Performance Laboratory, Department of Kinesiology, California State University, San Bernardino, USA; ⁴ Exercise, Health and Sport Sciences, University of Southern Maine, Gorham, USA; Email: rodrigo-afa@hotmail.com

Introdução: A prescrição do treinamento com pesos envolve a manipulação de diversas variáveis agudas, dentre estas, a seleção de exercícios. Dessa forma, entender a ativação muscular nas variações do agachamento é essencial para melhoria na qualidade da prescrição de exercícios. **Objetivos:** Comparar a atividade eletromiográfica de diferentes músculos entre o agachamento paralelo e afundo em mulheres treinadas. **Métodos:** Trata-se de um estudo com delineamento *crossover*, a amostra foi composta por 10 mulheres treinadas, com as respectivas características: idade ($22,8 \pm 3,1$ anos), massa corporal ($62,5 \pm 5,6$ kg), estatura ($160,9 \pm 3,8$ cm), índice de massa corporal ($24,1 \pm 2,1$ kg/m²), percentual de gordura ($21,4 \pm 5,1$ %) e tempo de treinamento ($19,3 \pm 7,7$ meses). Na primeira visita ao laboratório, os sujeitos realizaram as medidas antropométricas, teste de 1RM e familiarização com o metrônomo. Após 48 a 96 horas os voluntários foram submetidos à sessão experimental, que consistia na realização do exercício agachamento paralelo (AP) e agachamento afundo (AA), ambos realizados no *Smith Machine* com intervalo de 20 min entre os mesmos. Os exercícios foram padronizados pelo trabalho total: 70% de 1RM, 1 série, 10 repetições e 2s/2s de velocidade de execução. Em ambos os exercícios foram analisados a atividade eletromiográfica dos músculos vasto medial (VM), vasto lateral (VL), bíceps femoral (BF) e glúteo máximo (GM). A normalidade e homogeneidade dos dados foram confirmadas pelo teste de Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. **Resultados:** Os dados não apresentaram diferença significativa entre o AP e AA em relação ao VM ($p = 0,237$), VL ($p = 0,589$), BF ($p = 0,882$) e GM ($p = 0,284$). **Conclusões:** A ativação muscular é semelhante nos músculos VM, VL, BF e GM, quando os sujeitos realizam o AP e AA no *Smith Machine*. Assim, sugere-se que ambos os exercícios sejam utilizados quando se deseja trabalhar estes grupos musculares. **Palavras-chave:** eletromiografia; treinamento de resistência; músculo esquelético

ANÁLISE DA FORÇA FUNCIONAL DE IDOSAS DOS PROJETOS QUALIVIDA E ACADEMIA DA TERCEIRA IDADE –RJ -BRASIL

Helio Lemos Furtado,^{1,2,3} Cristiane Brasil,¹ Fabio Dutra Pareira²

¹ Secretaria do Envelhecimento Saudável e Qualidade de Vida – Rio de Janeiro – Brasil; ² Universidade Castelo Branco – UCB – Rio de Janeiro – Brasil; ³ Núcleo de Estudos e Pesquisas do Envelhecimento – NEPE Rio – UCB – Brasil; Email: heliofurtado@uol.com.br

Introdução: A utilização dos exercícios contra resistência em um programa de atividade física regular pode preservar a saúde, melhorar a aptidão física e ser um recurso para o tratamento de diferentes patologias. A Prefeitura do Rio de Janeiro oferece aos idosos um programa de ginástica “Qualivida”, (QV), e um programa de musculação “Academia da Terceira Idade”, (ATI), com o objetivo de buscar a manutenção e/ou melhora da autonomia funcional, prevenção de quedas e a formação de redes sociais dos participantes. **Objetivos:** Analisar os efeitos dos programas QV e ATI no ganho de força funcional de idosos. **Métodos:** A amostra foi constituída por 354 idosos integrantes dos programas divididas por faixa etária e índice de massa corporal (IMC), com 69.30 ± 8.34 anos e 27.6 ± 4.4 IMC. Foi estabelecido um mínimo de três meses de permanência nos referidos programas. Os instrumentos utilizados para mensurar a força funcional foram os testes Chair stand (CS) e o Arm curl (AC), do Sênior Fitness Test. Os dados foram processados no programa Statistical Package for the Social Science 21. **Resultados:** No teste CS os valores obtidos foram, nas faixas etárias: 60-64 – ATI 17.09 ± 3.18 , QV 15.09 ± 2.32 ; 65-69 – ATI 15.55 ± 3.73 , QV 14.12 ± 3.07 ; 70-74 – ATI 13.95 ± 3.78 , QV 12.47 ± 2.25 ; e 75-79 – ATI 14.70 ± 3.91 , QV 11.72 ± 2.10 . No teste AC os valores obtidos foram: 60-64 – ATI 21.15 ± 4.34 , QV 17.78 ± 1.48 ; 65-69 – ATI 18.42 ± 3.97 , QV 16.33 ± 1.77 ; 70-74 – ATI 16.61 ± 4.18 , QV 13.41 ± 1.81 ; e 75-79 – ATI 15.70 ± 4.72 , QV 12.53 ± 1.34 . **Conclusões:** Os resultados alcançados demonstram que os programas ATI e QV proporcionam aos idosos um ganho de força funcional, colocando todas as categorias dentro dos índices de referencia estabelecidos para manutenção da autonomia. **Palavras-chave:** idosos; atividade física; força funcional

AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA EM ADOLESCENTES DE UMA ESCOLA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Adriano Barros Carneiro^{1,2,3}, Magna Leilane da Silva¹, Maria Tatiana Rocha^{1,3,5}, Francisco Nataniel Macêdo Uchôa¹, Ralciney Márcio Barbosa^{1,4}, Renato de Paula Pinheiro¹

¹Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; ² Universidade Estadual do Ceará – UECE, Brasil;

³ Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Brasil; ⁴ Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Brasil;

⁵ Faculdade Nordeste – FANOR, Brasil; Email: adrianobc_10@hotmail.com

Introdução: Sabe-se que a Condição Cardiorespiratória (CC) é atribuída como um componente da Aptidão Física Relacionada à Saúde (ApFRS) de adolescentes, por estar intimamente associada aos níveis de saúde e qualidade de vida. Há evidências de que no adolescente os níveis de CC estão relacionados a uma maior participação nas atividades físicas e desportivas e a um estilo de vida ativo. **Objetivos:** Verificar se os adolescentes

participantes deste estudo atendem ou não aos Critérios de Saúde (CS) estabelecidos pelo Programa Esporte Brasil (PROESP-BR) para a CC. **Métodos:** Pesquisa de campo com abordagem quantitativa de caráter comparativo e descritivo. Participaram do estudo 100 adolescentes de uma escola estadual de tempo integral da cidade de Fortaleza-Ceará, compreendidos na faixa etária de 15 a 17 anos, sendo 52 do sexo masculino e 48 do sexo feminino. Utilizou-se como instrumento para coleta de dados o teste de 6 MIN (maior distância percorrida em Metros - 6 Min). Para a análise dos dados recorreu-se à análise descritiva e ao teste qui-quadrado. **Resultados:** Os homens obtiveram uma média de $994,21\text{m} \pm 23,27$ e as mulheres $748,17 \pm 21,96$. Verificamos que 19,2% dos homens e nenhuma das mulheres atenderam aos CS. Registrou-se diferença estatisticamente significativa entre os gêneros ($p = 0,001$). **Conclusões:** Constatou-se que a maioria dos pesquisados se encontram abaixo das Zonas Saudáveis de Aptidão Física (ZSApF) e que não atendem aos CS estabelecidos pelo PROESP-BR. E que os meninos obtiveram valores superiores às meninas, corroborando para que houvesse diferença estatisticamente significativa entre os gêneros. **Palavras-chave:** adolescência; aptidão física relacionada à saúde; condição cardiorrespiratória

COMPARAÇÃO DOS ÍNDICES IMC E IAC COM O INDICADOR ANTROPOMÉTRICO DE DOBRAS CUTÂNEAS EM ALUNAS DE UMA ACADEMIA DE GINÁSTICA DE JUIZ DE FORA - MG

Mauro Mazini Filho^{1,4,5}, Hely Toledo Loque¹, Leonardo Lopes Sousa^{1,2}, Raphael de Assis Marinho^{1,4}, Aluizio Gouvea Oliveira^{1,3}, Felipe José Aidar Martins¹

¹ Departamento de Ciências do Desporto, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal;

² Departamento de Educação Física – UNIG, Campus V – Itaperuna, RJ, Brasil; ³ Faculdade de Educação Física – Estácio de Sá, Juiz de Fora – MG, Brasil; ⁴ Faculdade de Educação Física – IBGM, Recife – PE, Brasil; ⁵ Departamento de Educação Física, Faculdades Sudamerica, Cataguases – MG, Brasil; ⁶ Faculdades Integradas de Cataguases – FIC, Grupo Unis, Cataguases – MG, Brasil; Email: personalmau@hotmail.com

Introdução: O Índice de Massa Corporal (IMC) é amplamente utilizado na avaliação do estado nutricional. No entanto, esse índice não fornece informações sobre a distribuição e a proporção da gordura corporal, com isso outro índice antropométrico foi proposto recentemente, o Índice de Adiposidade Corporal (IAC) com intuito de substituir o IMC. **Objetivo:** O objetivo dessa pesquisa foi comparar os resultados encontrados pelo IMC e IAC baseando-se na proximidade com os resultados obtidos pelo indicador de Dobra Cutânea (DC) tido estes como referência em nosso estudo. **Métodos:** Como metodologia do estudo foram avaliadas pelo método antropométrico as variáveis peso, altura, circunferência do quadril e três dobras cutâneas (tríceps, supra íliaca e coxa medial) para que chegassem ao resultado final do IMC, IAC e % de gordura corporal do indicador antropométrico de dobras cutâneas. A amostra foi adulta, composta por 50 mulheres entre 18 e 53 anos, com média de idade de 27.58 anos. **Resultados:** Como resultado o IMC obteve média de 23.45 kg/m^2 , ficando classificado como eutrófico. O IAC obteve média de 30.50, sendo classificado como saudável. O indicador antropométrico de DC obteve média de 24,20%, sendo classificado como acima da média. Conclui-se que os resultados apontados pelo IMC e IAC se equivalem dentro de uma mesma classificação dentro dos parâmetros recomendados e que ambos

tiveram resultados de classificação diferentes do indicador de dobras cutâneas, porém muito próximos. **Conclusões:** Assim concluímos que na amostra estudada ambos tiveram resultados satisfatórios, não podendo apontar qual índice teve o melhor resultado, por não terem sido utilizados testes de correlação para sustentar tais afirmações. **Palavras-chave:** índice de massa corporal, índice de adiposidade corporal, dobras cutâneas

FREQUÊNCIA CARDÍACA E PERCEPÇÃO DE ESFORÇO (BORG E OMNI) EM CORRIDA COM INTENSIDADES AUTOSSELECIONADA E IMPOSTA

Marcelo Ricardo Dias^{1,3}, Geraldo Heleno Machado¹, Roberto Simão², Francisco Saavedra^{3,4}

¹ Laboratório de Fisiologia do Exercício e Avaliação Morfo Funcional da Faculdade Metodista Granbery, Juiz de Fora, MG, Brasil; ² Universidade Federal de Rio de Janeiro, Brasil; ³ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal; ⁴ Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Vila Real, Portugal; Email: diasmr@gmail.com

Introdução: O estudo das adaptações psicofisiológicas ao exercício tem demonstrado efeitos diferenciados quanto a carga de treinamento realizada. A manipulação da velocidade e duração de corrida provocam diferentes patamares da frequência cardíaca e percepção de esforço físico. **Objetivos:** Os objetivos da presente pesquisa são: (1) Comparar a frequência cardíaca e a percepção de esforço em treinamentos com intensidades autoselecionada e imposta; (2) Relacionar as escalas de percepção de esforço de Borg e OMNI nas intensidades autoselecionada e imposta. **Métodos:** Participaram deste estudo nove indivíduos ($20,2 \pm 2,1$ anos, $75,6 \pm 10,4$ kg, $175,1 \pm 5,4$ cm), 6 homens e 3 mulheres, na qual foram submetidos a uma sessão de familiarização e duas sessões experimentais (intensidades autoselecionada e imposta) em esteira rolante. No treinamento com intensidade autoselecionada, os indivíduos escolheram um tempo e velocidade que habitualmente realizam no treinamento do dia-a-dia, enquanto com a intensidade imposta utilizou-se o mesmo tempo da sessão anterior com a velocidade da esteira 10% maior. **Resultados:** O tempo de exercício executado pelos praticantes foi de $28,9 \pm 9,3$ minutos (20-40 minutos). A distância percorrida em cada intensidade foi diferente significativamente (autoselecionada: $3,5 \pm 1,2$ km; imposta: $4,2 \pm 1,0$ km), porém a frequência cardíaca não foi diferente (autoselecionada: $158,2 \pm 18,1$ bpm / $81,6 \pm 9,2$ %; imposta: $159,0 \pm 20,8$ bpm / $82,0 \pm 10,6$ %). Os resultados do presente estudo não encontraram diferenças na frequência cardíaca e percepção do esforço entre os treinamentos com diferentes intensidades. A relação entre as escalas de percepção de esforço apresentou-se moderada a forte na intensidade autoselecionada (Borg: $12,7 \pm 1,5$; OMNI: $5,1 \pm 0,8$; $r = 0,66$; $p = 0,050$) e forte na imposta (Borg: $12,8 \pm 1,3$; OMNI: $5,5 \pm 0,9$; $r = 0,91$; $p = 0,001$). **Conclusões:** Para o tempo de exercício executado, todos indivíduos realizaram o treinamento com intensidade imposta sem alcançar a fadiga no exercício. Isto mostra que, o treinamento com a intensidade autoselecionada foi relativamente leve em relação ao treinamento com intensidade imposta. As escalas de percepção de esforço se apresentaram mais fidedignas no treinamento com intensidade imposta, na qual obtiveram uma correlação maior. **Palavras-chave:** carga de trabalho; esforço físico; exercício

AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO FÍSICA RELACIONADA À SAÚDE EM ADOLESCENTES DO NORDESTE BRASILEIRO

Adriano Barros Carneiro^{1,2,3}, Magna Leilane da Silva¹, Maria Tatiana Rocha^{1,3,5}, Francisco Nataniel Macêdo Uchôa¹, Ralciney Márcio Barbosa^{1,4}, Renato de Paula Pinheiro¹

¹Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; ²Universidade Estadual do Ceará – UECE, Brasil;

³Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Brasil; ⁴Universidade de Fortaleza – UNIFOR, Brasil;

⁵Faculdade Nordeste – FANOR, Brasil; Email: adrianobc_10@hotmail.com

Introdução: Sabe-se que a Resistência Muscular Localizada é uma das inúmeras variáveis que pode ser utilizada para avaliar a Aptidão Física Relacionada à Saúde (ApFRS) de adolescentes. Há evidências de que adolescentes com níveis adequados de RML estão menos dispostos a sofrer lesões e problemas posturais. Entretanto, debilidades nessa variável apontam para riscos de fadigas e lombalgias. **Objetivos:** Verificar se os adolescentes participantes deste estudo atendem ou não aos Critérios de Saúde (CS) estabelecidos pelo Programa Esporte Brasil (PROESP-BR) para a RML. **Métodos:** Pesquisa de campo com abordagem quantitativa de caráter comparativo e descritivo. Participaram do estudo 100 adolescentes de uma escola estadual de tempo integral da cidade de Fortaleza-Ceará, compreendidos na faixa etária de 15 a 17 anos, sendo 52 homens e 48 mulheres. Utilizou-se como instrumento para coleta de dados o teste de abdominal em 1 minuto (maior número de repetições em 60s). Para a análise dos dados recorreu-se à análise descritiva e ao teste qui-quadrado. **Resultados:** Os homens obtiveram uma média de repetições/minuto de $39,01 \pm 24,51$ e as mulheres $25,04 \pm 23,56$. Verificamos que 28,8% dos homens e 18,7% das mulheres atenderam aos CS, enquanto 71,2% dos homens e 81,3% das mulheres não atenderam. Não observou-se diferença estatisticamente significativa entre os gêneros ($p=0,238$). **Conclusões:** Constatou-se que a maioria dos pesquisados se encontram abaixo das Zonas Saudáveis de Aptidão Física (ZSApF) e que não atendem aos CS estabelecidos pelo PROESP-BR. E que os meninos obtiveram valores superiores às meninas, embora não tenha havido diferença estatisticamente significativa. **Palavras-chave:** adolescência; aptidão física relacionada à saúde; resistência muscular localizada

INFLUÊNCIA DE SESSÕES DE ALONGAMENTO SOBRE OS NÍVEIS DE FLEXIBILIDADE DE IDOSOS SEDENTÁRIOS

Hely Toledo Loque¹, Leonardo Lopes Sousa^{1,2}, Fabien Pereira da Silva¹, Leandro Moura¹, Aluizio Gouvea Oliveira^{1,3}, Mauro Mazini Filho^{1,4}

¹Departamento de Ciências do Desporto, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal;

²Departamento de Educação Física – UNIG, Campus V – Itaperuna, RJ, Brasil; ³Faculdade de Educação Física – IBGM, Recife – PE, Brasil; ⁴Departamento de Educação Física, Faculdades Sudamerica,

Cataguases – MG, Brasil; Email: personalmau@hotmail.com

Introdução: O envelhecimento é um fenômeno fisiológico que afeta drasticamente todo organismo, sobretudo as qualidades físicas: força, flexibilidade, indicadores antropométricos e cardiorrespiratórios. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi analisar a capacidade de potencializar a flexibilidade em idosos submetidos a sessões de alongamentos. **Métodos:**

Participaram do estudo 10 indivíduos, escolhidos aleatoriamente ($n = 10$), com idade entre 62 e 68 anos, do gênero masculino, sem qualquer experiência em programas com exercícios de alongamento. Foram realizadas intervenções através de exercícios de alongamento ao longo de 12 semanas, com a frequência semanal de 2 treinos, com duração entre 30 e 45 minutos por sessão. O IPAQ (classificação como sedentários) e liberação médica foram utilizados como critério de inclusão. Foram realizados o pré e pós-teste através da avaliação de goniometria coxofemoral. Foi feita a verificação da homogeneidade da amostra através do teste de Shapiro Wilk, e o teste t para amostras pareadas, $p < 0,05$, sendo utilizado o SPSS for Windows 15.0. **Resultados:** Foram registradas diferenças estatísticas significativas, evidenciando um ganho considerável na amplitude articular do quadril após a utilização das sessões de alongamentos na região coxofemoral. No pré-teste foi encontrada uma média de $39,80 \pm 7,8$ graus na articulação do quadril. No final das 12 semanas de aplicação do alongamento (pós-teste), observou-se média de $55,80 \pm 7,3$ graus. **Conclusões:** Concluiu-se que houve um ganho significativo na amplitude articular dos participantes, evidenciando que a realização de exercícios de alongamento, trazem benefícios com relação a amplitude angular e melhora nos níveis de flexibilidade. **Palavras-chave:** idosos, envelhecimento, flexibilidade

DIFERENÇA NO NÚMERO DE REPETIÇÕES MÁXIMAS REALIZADAS POR PRATICANTES DE JIU-JITSU NO SUPINO HORIZONTAL, UTILIZANDO DISTINTOS INTERVALOS ENTRE AS SÉRIES

Mauro Mazini Filho^{1,4,5}, Hely Toledo Loque¹, Leonardo Lopes Sousa^{1,2}, Luciano Antonacci Condesa¹, Aluizio Gouvea Oliveira^{1,3}, Felipe José Aida Martins¹

¹ Departamento de Ciências do Desporto, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal;

² Departamento de Educação Física – UNIG, Campus V – Itaperuna, RJ, Brasil; ³ Faculdade de Educação Física – IBGM, Recife – PE, Brasil; ⁴ Departamento de Educação Física, Faculdades Sudamerica, Cataguases – MG, Brasil; ⁵ Faculdades Integradas de Cataguases – FIC, Grupo Unis, Cataguases – MG, Brasil; Email: personalmau@hotmail.com

Introdução: O intervalo é uma relevante variável do treinamento resistido, sendo bastante importante sua adequada aplicação durante o período de treinamento em que o objetivo é obter ganhos de força máxima. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi avaliar a utilização de 90% de 1-RM como zona de treinamento para aumento da força máxima e verificar o efeito de dois intervalos (2 e 5 minutos) no número máximo de repetições executados ao longo de três séries no supino horizontal. **Métodos:** Participaram do estudo 18 lutadores de Jiu-Jitsu do gênero masculino (faixa etária: 23 ± 6 anos; massa corporal: $76,5 \pm 9,8$ kg; estatura: 175 ± 10 cm) da cidade de Juiz de Fora – Minas Gerais - Brasil, com prática no esporte há pelo menos 1 ano e em Treinamento Resistido de pelo menos 6 meses. **Resultados:** Conforme se observou no estudo, o número de repetições máximas se apresentaram menores a cada série, independente do tempo de intervalo: 1ª série (2 min.: $5,9 \pm 1,0$ repetições; 5 min.: $6,3 \pm 1,2$ repetições), 2ª série (2 min.: $3,9 \pm 1,1$ repetições; 5 min.: $4,8 \pm 1,4$ repetições) e 3ª série (2 min.: $2,8 \pm 0,9$ repetições; 5 min.: $3,5 \pm 1,4$ repetições). O volume total de repetições alcançadas se apresentou menores com 2 min. de intervalo ($12,6 \pm 2,6$ repetições) quando comparado a 5 min. ($14,6 \pm 3,6$ repetições). **Conclusões:** Verificou-se que o intervalo de 5

minutos proporcionou uma melhor recuperação entre as séries de supino horizontal do que com intervalo de 2 minutos. **Palavras-chave:** jiu-jitsu, supino horizontal, treinamento resistido

A MELHORA DA CAPACIDADE FUNCIONAL DE PACIENTES HIPERTENSOS A PARTIR DA PRÁTICA DE ATIVIDADE FÍSICA

Ritamar Cristiane Breda¹, Hely Toledo Loque², Luiz Fernando Pereira¹, Leonardo Lopes de Sousa^{2,3}, Caroline Mellinger Silva⁴, Fabien Pereira da Silva^{1,2}

¹ Laboratório de Fisiologia Humana, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil; ² Departamento de Ciências do Desporto, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; ³ Departamento de Educação Física, Universidade Iguazu – Campus V, Itaperuna, Brasil; ⁴ Laboratório de Bioquímica, Embrapa Agroindústria de Alimentos – Rio de Janeiro, Brasil; Email: caroline.mellinger@embrapa.br

Introdução: A hipertensão arterial é uma doença estudada a anos, atingindo 20 a 30% da população adulta, geralmente assintomática, gerando complicações aos órgãos vitais. **Objetivo:** Analisar se a prática de atividade física acarreta melhorias dos níveis de pressão arterial (PA), colesterol, triglicérides e glicose. **Métodos:** Foram selecionados aleatoriamente 20 pacientes do programa de prevenção e controle da hipertensão arterial desenvolvido pela Prefeitura Municipal de Nova Itaberaba-SC, participantes do programa nos anos 2008, 2009, 2010. Foram realizadas duas sessões semanais, iniciando-se com a avaliação da PA de todos. O grupo praticou uma hora de atividades alternando alongamentos e caminhadas. Após seleção da amostra foram observados os dados junto aos prontuários: nível de PA, colesterol, triglicérides e glicose. Aplicou-se um questionário para identificar a autopercepção da capacidade funcional, incluindo atividades da cotidianas. Os dados basearam-se no modelo da Escala da Autopercepção do Desempenho das Atividades da Vida Diária. **Resultados:** A amostra apresentou 45% de capacidade funcional muito boa, 55% capacidade funcional boa, níveis de PA limítrofe. Médias de colesterol, triglicérides e glicose analisados foram de 208,75 mg/dl (2008), 198,33mg/dl (2009), 214,28mg/dl(2010), 127,6mg/dl (2008), 144mg/dl (2009), 162,12mg/dl (2010), 75,8mg/dl (2008), 87mg/dl (2009), 88mg/dl (2010), respectivamente. **Conclusões:** Conclui-se que a capacidade funcional não promoveu mudanças nas taxas metabólicas da amostra. **Palavras-chave:** atividade física, hipertensão arterial

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO FÍSICO EM LUTADOR DE MIXED MARTIAL ARTS (MMA)

Roger Rodrigues Machado¹, Luiz Fernando Pereira², Fabien Pereira da Silva^{2,3,4}, Humberto Lameira Miranda⁴, Caroline Mellinger Silva^{1,5}

¹ Laboratório de Biomedicina, Faculdades Pequeno Príncipe – Curitiba, Paraná, Brasil; ² Laboratório de Fisiologia Humana, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Curitiba, Brasil; ³ Departamento de Ciências do Desporto, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal; ⁴ Laboratório de Treinamento de Força, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil; ⁵ Laboratório de Bioquímica, Embrapa Agroindústria de Alimentos – Rio de Janeiro, Brasil; Email: caroline.mellinger@embrapa.br

Introdução: O início do desenvolvimento histórico dos combates corporais se perde no tempo. Observa-se que nos treinos os lutadores utilizam treinamento de força geral, com predominância de força estática para melhorar sua técnica. A musculatura após este tipo de treinamento acumula lactato que, em altos níveis, pode influenciar no desempenho dos lutadores. A fisiologia desportiva é muito importante para a preparação de atletas, pois ela trabalha com os principais sistemas do corpo: o sistema cardiovascular, o sistema respiratório e o sistema muscular. **Objetivo:** Verificar em um atleta de *Mixed Martial Arts* (MMA) no período pré-competitivo suas aptidões específicas de cada sistema. **Métodos:** Foram dosados os valores de lactato sanguíneo, frequência cardíaca (FC), e o volume máximo de oxigênio (VO₂max). Esses valores foram obtidos através do teste de Luc Léger, que corresponde a corrida de vai-e-vem de 20 metros. Foram coletados os dados de lactato e FC em diferentes momentos, tr = repouso, t0 = após o teste, t1 = 3 minutos, t2 = 5 minutos, t3 = 7 minutos. **Resultados:** Os valores de lactato e FC foram respectivamente de 3,2 mM/L e 60 bat/min no tr, 7,0 mM/L e 132 bat/min no t0, 9,5 mM/L e 80 no t1, 8,3 mM/L e 100 bat/min no t2 e 4,9 mM/L e 88 bat/min no t3 e seu VO₂max foi de 36 ml/kg/min. Com esses resultados obtidos podemos afirmar que o atleta esta tendo um boa recuperação tanto na parte do lactato como na FC, mostrando uma eficácia nos seus treinamentos. **Conclusões:** Sendo assim, os resultados apresentados pelo atleta mostram um bom rendimento físico nesse período, quando os dados são comparados aos da literatura. No entanto, seria interessante acompanhá-lo em um período competitivo, no qual é exigido mais do atleta. **Palavras-chave:** MMA, lactato sanguíneo, VO₂max, frequência cardíaca, fisiologia do esporte

PROPOSTA DE UM MACROCICLO PARA EQUIPE DE REMO ESCALER DA ESCOLA NAVAL BRASILEIRA

Fábio Barreto Maia da Silva

Universidade de Trás-os-Montes e alto Douro (UTAD), Portugal; Email: barreto@en.mar.mil.br

Introdução: O Remo Escaler (RE) é uma embarcação “miúda”, de popa quadrada e proa fina, com cinco bancadas com dois remadores em cada, posicionados lado a lado. A Marinha do Brasil promove uma competição entre Organizações Militares e clubes do Rio de Janeiro, o Circuito Poder Marítimo organizado pela Comissão de Desporto da Marinha. Embora o RE seja reconhecido como desporto, são poucas as informações científicas disponíveis na literatura e das demandas práticas de treinamento. Como essas informações são relevantes para montar um programa eficaz de treino, torna-se deficiente o aspecto de elaboração do planejamento, por não habituar e quantificar meios e métodos da preparação física, e testes controles para orientação das cargas de treino. **Objetivos:** Apresentar um macrociclo para o RE. **Métodos:** Os atletas (n= 40) de RE da Escola Naval, do sexo masculino, com idade 19,78 ± 1,68 anos e experiência mínima de 3 anos participaram de um modelo clássico de periodização, constituído pelo período de preparação geral, especial, competitiva e transição no 1º macrociclo anual. Foram avaliados os testes de uma repetição máxima na remada deitada e desempenho de 500 metros na água, no decorrer de microciclos distintos. Para análise dos dados utilizou-se o programa estatístico SPSS 10, teste Wilcoxon signed-rank

test. O nível de significância estatístico adotado foi de $p \leq 0,05$. **Resultados:** Verificou-se que na 2ª para a 10ª semana ocorreu um aumento significativo ($p = 0,0063$) no ganho de força, da 10ª para 19ª semana não houve alterações. O desempenho na água da 2ª para a 10ª semana apresentou redução do rendimento ($p = 0,0076$), da 10ª para 19ª semana aumento significativo no rendimento ($p = 0,03$). **Conclusões:** Conclui-se que a periodização apresenta categorias pertinentes ao RE e o treinamento desportivo, no qual o preparador físico e o técnico devem sistematizar o macrociclo fundamentado na especificidade do RE. **Palavras-chave:** Remo Escaler; Desempenho; Força

Organização



Apoios/Parcerias



Actas do 3º Simpósio Internacional de Força e Condição Física
Vila Real – Portugal, 5, 6 e 7 de Julho de 2013
ISBN: 978-989-704-142-6