

O TREINAMENTO CIRCUITADO UTILIZADO COMO ESTRATÉGIA PARA O EMAGRECIMENTO EM MULHER IDOSA PORTADORA DE DIABETES TIPO 2 – UM ESTUDO DE CASO

USED TRAINING CIRCUITADO AS STRATEGY FOR THE WEIGHT LOSS IN CARRYING AGED WOMAN OF DIABETES TIPO 2 - A CASE STUDY

Valéria de Nadai Santos^{1,2}, Antonio Coppi Navarro¹

RESUMO

Introdução: Este trabalho é um estudo de caso em que o treinamento circuitado foi utilizado como estratégia para o emagrecimento em uma mulher idosa portadora de diabetes tipo. Atualmente, a obesidade tem sido a grande responsável pelo número crescente de doenças crônico-degenerativas, entre elas, o diabetes. Tratá-la e evitá-la é questão de sobrevivência e, o exercício é um grande aliado. Objetivo: verificar os efeitos da realização do treinamento circuitado na redução da gordura corporal, através de um estudo de caso, em uma mulher idosa, portadora de diabetes tipo 2. Materiais e Métodos: Instrumentos utilizados: avaliação antropométrica (perimetria, dobras cutâneas e IMC), testes de força (MMII e MMSS), ergométrico e de flexibilidade (Banco de Wells), pré e pós-treinamento circuitado, por um período de 08 meses. Resultados: diminuição de 3,87kg de tecido adiposo, ganhos de 108,33% de força em membros superiores e 36,36% em membros inferiores, melhora de 16,67% na flexibilidade, e 18% FC de repouso. Discussão: O exercício físico é capaz de aumentar o gasto energético (durante e após o treinamento), bem como a sensibilidade à insulina, potencializando o metabolismo de repouso, promovendo um balanço energético negativo (emagrecimento), assim como melhorias na aptidão física em geral, mesmo em populações que requerem maiores cuidados. Conclusão: O treinamento circuitado pode ser de grande valia não só para a diminuição da gordura corporal, como também para a melhoria da aptidão física em geral, mesmo em mulheres idosas portadoras de diabetes tipo 2 não insulino-dependentes.

Palavras-chave: Obesidade, diabetes, treinamento circuitado e emagrecimento.

1 – Programa de Pós-Graduação Lato-Sensu da Universidade Gama Filho, Especialização em Obesidade e Emagrecimento.

ABSTRACT

Introduction: This work is a case study where the Circuit Training was to use as strategy for the weight loss in an elderly woman with Diabetes Mellitus type. Nowadays, the obesity has been the biggest responsible for increasing cases of several diseases, among the diabetes. Treating and avoiding the obesity, is a survive question and the exercise is a big recourse. Objective: to check the effects of realizing circuit training, in decrease of body fat, in an elderly woman with of diabetes mellitus non - insulin treated type 2. Materials and Methods: Instruments: anthropometric measurements, skin fold measurements and Body Mass Index, force's tests in inferiors members and superiors members, ergometric test an flexibility test (Wells's Scott), before and after circuit training, during eight months. Results: decrease of 3,87 pounds of body fat, increase of 108,33% force in superiors members and 36,36% inferiors members , increase of 16,67% in flexibility and 18% in the resting heart rate. Discussion: The exercise can increase the energetic cost (during and after training), as well the sensibility insulin, increasing the resting energy expenditure, promoting the negative energetic balance (weight loss), as well increasing the physical performance, even when the population with necessity for more care. Conclusion: The circuit training can be a big recourse for decreasing the body fat, and for the physical performance until in an elderly woman with diabetes mellitus non - insulin treated type 2.

Key words: Obesity, diabetes mellitus, circuit training and weight loss.

e-mail: valzinhanadai@yahoo.com.br
 R: Brook Taylor, 493 - Jd. Coimbra.
 03690-000 – São Paulo – SP.

2- Graduação em Educação Física pela Universidade São Judas Tadeu - USJT

INTRODUÇÃO

Hoje em dia, a obesidade tem sido tratada não só como um assunto estético, mas principalmente como patologia, o que têm feito, inúmeras pessoas procurarem por dietas milagrosas, cirurgias bariátricas, plásticas, drenagens, remédios dos mais variados tipos, atividades físicas entre outros recursos, tudo para conseguir ter um corpo saudável e esteticamente bonito.

Atualmente, 1/3 da população possui excesso de peso, sendo que essa tendência é crescente nas últimas décadas, principalmente em idosos (Who Consultation on Obesity; Monteiro e colaboradores; Gofin.; Abramson.; Epstein, citados por Cabrera e Jacobi Filho, 2001),

Já está comprovado que a obesidade é um fator de grande risco para o desenvolvimento de várias doenças, entre elas, o diabetes, que vêm aumentando sua incidência e prevalência em várias populações, tendo se tornado, uma das doenças crônico-degenerativas mais prevalentes em todo o mundo (Berenson, Bao e Srinivasan; Lai e Colaboradores; Njolstad, Arnesen e Lund-Larsen, citados por Araújo e Colaboradores, 1999; Nieman, 1999; Ortiz e Zanetti, 2001).

Segundo Lessa (2004), o Brasil tem como primeira causa mortis, as doenças crônico-degenerativas há pelo menos quatro décadas, tendo como destaque, o diabetes, que vem aumentando excessivamente o número de mortes.

A expectativa de vida aumentou, tanto nos países desenvolvidos, como nos países em desenvolvimento (Kalache, Veras e Ramos ditados por Garcia, Romani e Lira, 2007).

Estima-se que população mundial total deverá crescer 80% (passando de 4,4 para 7,8 bilhões) enquanto que a população idosa 160%. (Ramos citado por Garcia, Romani e Lira, 2007).

No Brasil, em média 10% da população é idosa (ONU - Organização das Nações Unidas, citado por Benedetti, Gonçalves e Mota, 2007) e, segundo Chaimowicz, citado por Campos e Colaboradores (2006) pesquisas apontam que em 2050, a população de idosos no Brasil, corresponderá há 14,2%, o que justifica e necessidade de haver mais estudos, a fim de

entender o envelhecimento e suas conseqüências no individuo, bem como, as repercussões no sistema de saúde pública do brasileiro.

Sabe-se que muitos fatores contribuíram para esse aumento do número de idosos, porém é interessante nos atermos na qualidade desse envelhecimento, onde a prática de exercícios físicos regulares, principalmente os exercícios de força, que segundo diversos estudos, são capazes de melhorar a função e estrutura muscular, articular e óssea, essencial para idosos (Hunter, Mccarthy e Bamman; Frontera e Colaboradores, Valkeinen e Colaboradores; Lathan e Colaboradores, citados por Silva e Farinatti, 2007), podendo aumentar a potencia muscular, melhorando também a capacidade funcional.

Fatos estes, que estão intimamente relacionados a uma qualidade de vida melhor, podendo ser um potente recurso no controle ponderal, bem como no combate à obesidade, ou seja, no emagrecimento (American College of Sports Medicine, citado por Matsuura, Meirelles e Gomes, 2006).

Acredita-se que o emagrecimento é produto de um balanço energético negativo (gasto calórico total da atividade diária versus quantidade de energia ingerida), o que inclui o momento da prática de exercícios físicos, assim como na sua recuperação orgânica, o que nos aponta que a intensidade do exercício pode aumentar o gasto energético, facilitando a perda de peso (Dione e Tremblay, citado por Guilherme e Souza Júnior, 2006).

Hoje em dia há muitas discussões acerca de qual seria o tipo de treinamento que mais auxiliaria no processo de emagrecimento. Entre as possibilidades, está o treinamento circuitado que é caracterizado por ser uma seqüência de exercícios, também chamado de estações, executados um após o outro, com o mínimo de intervalo entre os mesmos (Fleck e Kraemer, citados por Guilherme e Souza Júnior, 2006), que por ser um programa de treinamento mais generalizado, pode ser bastante útil para pessoas com sobrepeso e obesidade (ACSM, citado por Guilherme e Souza Júnior, 2006).

Obesidade

A obesidade é caracterizada por uma excessiva quantidade de gordura corporal

(Campos, 2004) decorrente de um desequilíbrio entre ingestão e gasto energético, sendo a ingestão maior do que o gasto. Um pequeno balanço energético positivo será suficiente para que o indivíduo adquira excesso de peso e, se esse desequilíbrio tornar-se crônico, poderá levá-lo à obesidade ao longo do tempo (Raquassin e Pretice e Colaboradores, citados por Escrivão e Colaboradores, 2000).

A célula gordurosa é chamada de adipócito e tem algumas funções, entre elas, a de reservatório energético e a de secretar diversos compostos protéicos e não protéicos que têm sua ação nele próprio ou em outros tecidos corporais, modulando o funcionamento e as respostas ocasionadas pelas suas interações (Hermsdorff e Monteiro, 2004)

Muitos acreditam que a obesidade é de causa genética, entretanto, sabe-se que 95 a 98% dos casos, a obesidade é exógena (Escrivão e Colaboradores, 2000), ou seja, causada pelo estilo de vida da pessoa, geralmente composto de maus hábitos alimentares (Who – World Health Organization, 1990, 1995 e 1998, Rolls e Shide, citados por Pereira, Francischi e Lancha Júnior, 2003), inatividade física, entre outros, que são decorrentes de uma aceleração na urbanização ocorrida no século XX, provocando um aumento da obesidade mundial, que por sua vez, provoca um impacto significativo sobre a saúde e a mortalidade, tornando-se assim, nos dias de hoje, um grave problema de saúde pública (Silveira Netto, citado por Silva e Lima, 2002; Jung citado por Pereira, Francischi e Lancha Júnior, 2003; Campos citado por Hauser, Benetti e Rebelo, 2004).

Atualmente, a obesidade é considerada um fator de risco para o desenvolvimento de várias doenças, tais como: cardiopatias; hipertensão; diabetes, doenças pulmonares, osteoartrites, altos níveis de colesterol LDL, VLDL e triglicérides, desvios posturais, problemas psicológicos, mau funcionamento das vísceras, síndrome metabólica, entre outros (Cabrera e Jacobi Filho, 2001; Campos, 2004; Hsueh e Law; Rajala e Scherer; Lyon, Law e Hsueh; Arner, citados por Hermsdorff e Monteiro, 2004).

É importante avaliar o padrão de distribuição dessa gordura para analisar o risco de obesidade ou o tipo de obesidade do indivíduo (andróide ou ginóide), uma vez que

isso está relacionado aos riscos de predisposição à aquisição de doenças. Maior deposição de gordura na região do peito e cintura (andróide) propõe maior risco de doenças cardiovasculares, enfarto e diabetes, por outro lado, maior deposição de gordura na região do quadril e coxas (ginóide) dispensa riscos bem menores à saúde (Campos, 2004).

A gordura localizada nas vísceras, ou tecido adiposo visceral, é o mais lipolítico e também, o mais insulino-resistente, podendo então, liberar grande quantidade ácidos graxos, e adipocinas relacionadas a processos pró-inflamatórios na corrente sanguínea, especialmente na veia porta, seguido do tecido adiposo subcutâneo abdominal e do tecido adiposo subcutâneo glúteo-femural (Wajchenberg, McTernan e Colaboradores; Giacchetti e Colaboradores; Faloia e Colaboradores, citados por Hermsdorff e Monteiro, 2004), aumentando assim, o risco de doenças cardiovasculares e dislipidemias.

Pelos riscos citados, a medida da circunferência abdominal, nos últimos tempos, têm sido utilizada, como o referencial principal de predisposição ao indivíduo desenvolver doenças cardiovasculares, sendo considerado com fator de risco, a partir de 102cm em homens e 88cm nas mulheres (Hans e colaboradores, citados por Cabrera e Jacobi Filho, 2001).

Composição Corporal

Lembrando que ao contrário do que muitos pensam obesidade não é o mesmo que excesso de peso, mas sim uma excessiva quantidade de gordura corporal (Campos, 2004), o que nos permite concluir que nem sempre os corpos mais formosos, esteticamente falando, estariam livres de serem “obesos”. Sendo assim, devemos nos atentar para a composição corporal do indivíduo, pois esta permite quantificar os componentes estruturais do nosso corpo, que são: músculos, ossos, vísceras e gordura.

As estruturas citadas são possíveis de serem quantificadas, através de uma avaliação antropométrica, composta por: peso, altura, perímetria (circunferências do tórax, bíceps antebraço, cintura, abdômen, quadril, coxa e perna), IMC (Índice de Massa Corporal) e dobras cutâneas (Costa; Marins e Giannichi; Mathews citados por Domingues Filho, 2006), sendo que em idosos, algumas mudanças

como: perda progressiva de massa magra juntamente com o aumento da proporção de tecido adiposo, diminuição da estatura, relaxamento dos músculos abdominais, cifose e alterações na elasticidade da pele, fazem necessários ocorrer ajustes nos padrões de análise da avaliação (Steen citado por Cabrera e Jacobi Filho, 2001).

Para um público em geral, o referencial mais utilizado é o IMC, onde é considerado com sobrepeso o indivíduo que apresentar IMC maior ou igual a 25kg/m² e obeso, maior ou igual a 30kg/m² (Fernandes Filho, citado por Lorenzini Júnior, 2007; Stevens citado por Cabrera e Jacobi Filho, 2001). Vale ressaltar que não é um bom método para ser usado em atletas, uma vez que a massa muscular desses indivíduos costuma ser bem maior que a de um público geral (Domingues Filho, 2006).

Outra técnica utilizada é a da medida da espessura do tecido subcutâneo (dobras cutâneas) que é de grande valia, pois sua utilidade está no fato de que uma grande parte da gordura corporal fica depositada debaixo da pele podendo indicar então grande parte da gordura total do indivíduo (MacArdle, Katch e Katch citado por Domingues Filho, 2006).

Para mensurar as dobras utiliza-se um instrumento chamado compasso, também conhecido como plicômetro ou espessímetro e, geralmente os cálculos são feitos utilizando de três a sete dobras — peitoral, bicipital, tricipital, subescapular, axilar média, suprailíaca, abdominal, coxa e perna (Domingues Filho, 2006).

Com os resultados obtidos, são feitos alguns cálculos para mensurar o total de gordura corporal e, é possível identificar com maior precisão, onde essa existe um maior depósito de gordura, auxiliando no tipo de treinamento que estaria mais apropriado para essa pessoa.

Envelhecimento e Diabetes.

Segundo Campos (2004), o envelhecimento traz alterações na capacidade física das pessoas já a partir dos trinta anos e, essas alterações, são parecidas com aquelas sofridas por indivíduos que não praticam atividade física, sendo importante então, distinguir, os efeitos associados ao envelhecimento, daqueles trazidos pela inatividade física.

Essas alterações trazem prejuízos também na realização das atividades da vida diária e, o idoso tende a ser menos ativo, o que pode aumentar ainda mais suas perdas — alterações neurais, músculoesqueléticas, endócrinas e psicossociais (Campos, 2004).

Quanto às perdas músculo esqueléticas, há um declínio de aproximadamente 15% de força entre os sessenta e setenta anos e, que depois desse período, aumenta para 30%, aparentando ser maior nos membros inferiores do que nos membros superiores, aumentando o risco de quedas (Campos, 2004; Kamel, Posner e Colaboradores, citados por Silva e Farinatti, 2007).

Para Campos (2004) com a perda da massa magra (sarcopenia), há também o aumento da gordura intramuscular (que surge em seu lugar), acarretando então, um problema na comunicação entre a fibra e o nervo motor, afetando as funções metabólicas do músculo, trazendo como conseqüências, problemas na habilidade funcional (coordenação) e potência muscular.

O aumento do tecido adiposo, também está relacionado com a diminuição do metabolismo de repouso, ocorrido devido à diminuição da massa magra e da atividade do sistema nervoso simpático, que são decorrentes do processo de envelhecimento (Ryan e Colaboradores citados por Foureaux, Pinto e Dâmaso, 2006).

Com o aumento do tecido adiposo e a diminuição da massa magra, o idoso passa a ter vários riscos de aquisição de doenças, uma das mais comuns é tornar-se diabético.

O diabetes ocorre quando há uma disfunção do metabolismo de carboidratos, que diminui a capacidade do organismo de oxidar o material energético, ou seja, a glicose (Nieman, 1999) provocando hiperglicemia e glicosúria, o que acarreta uma produção inadequada de insulina pelo pâncreas ou a utilização inadequada desta insulina, pelas células do nosso corpo (Campos, 2004), podendo então, ser classificado como diabetes tipo 1 ou insulino-dependente, e diabetes tipo 2 ou insulino-resistente (Nieman, 1999), onde o segundo, é praticamente derivado de hábitos de vida inadequados, como maus hábitos alimentares e inatividade física (Reis e Velho, 2002).

No diabetes tipo I, ocorre uma destruição congênita das células beta do

pâncreas, causando a falta da insulina, ocasionando altas concentrações de glicose sangüínea, obrigando a administração exógena desse hormônio. Já no diabetes tipo 2, a insulina é produzida normalmente, porém o organismo torna-se resistente, impedindo que as células recebam a glicose, também causando, hiperglicemia (ADA – American Diabetes Association; Cotran, Kumar e Robbins citados por Lima e Glaner, 2006).

O risco de morte torna-se aumentado em pacientes diabéticos, geralmente por complicações vasculares que por sua vez, estão associadas ao controle glicêmico, tanto para pacientes insulino-dependentes ou não (Araújo e Colaboradores, 1999), que estão relacionados à hiperglicemia provocada pela patologia. Dessa forma o objetivo maior, é baixar a glicemia mantendo-se nos valores normais ou próximos do normal evitando assim, maiores complicações que lhes são inerentes como: poliúria, polidipsia, fadiga, retinopatias, nefropatias, neuropatias entre outros (American Diabetes Association, citado por Araújo e Colaboradores, 1999)

Estima-se que o diabetes é considerado um dos mais importantes problemas de saúde mundial, tanto em números de pessoas portadoras como de mortalidade prematura, bem como dos custos envolvidos no seu tratamento. (Oliveira, Granja e Waichenberg, citados por Silva e Lima, 2002).

Gasto Energético e Exercício Físico.

O gasto energético diário possui três componentes: taxa metabólica de repouso (TMR), efeito térmico do alimento e gasto energético associado à atividade física (Levine e Colaboradores citados por Foureaux, Pinto e Dâmaso, 2006).

Para Campos (2004) cada tipo de tecido possui um gasto energético diferente, o que influencia diretamente no metabolismo de repouso. O cérebro, por exemplo, corresponde cerca de 16% da produção de calor basal, já a pele e os músculos gastam em média 25%, os órgãos abdominais e torácicos contribuem com 56% e, a gordura, é o tecido menos metabolicamente ativo, dessa forma, podemos entender que gordura em grande quantidade, tende a diminuir o metabolismo de repouso, fazendo com que o indivíduo acumule ainda mais, entrando então, em um círculo vicioso.

Muitos fatores podem interferir no metabolismo de repouso do indivíduo, tais como idade, gênero, estado nutricional, temperatura corporal, fatores hormonais, efeito térmico dos alimentos e a prática de atividades físicas (Campos, 2004; Levine e Colaboradores citados por Foureaux, Pinto e Dâmaso, 2006).

O exercício consegue interferir no gasto energético através de seus efeitos agudos e crônicos, que ocorrem durante a própria realização do exercício (Hill e Colaboradores citados por Foureaux, Pinto e Dâmaso, 2006) e, após o mesmo, como é o caso do EPOC - excesso de consumo de oxigênio pós-exercício (efeito agudo), que através de algumas alterações metabólicas, favorece para aumentar o gasto energético, facilitando para um balanço energético negativo (Gaesser e Brooks, citados por Foureaux, Pinto e Dâmaso, 2006; Meirelles e Gomes, citados por Guilherme e Souza Júnior, 2006).

Como efeito crônico do exercício, temos o aumento da Taxa Metabólica de repouso (TMR), ou metabolismo de repouso, que se refere ao gasto energético necessário à manutenção dos processos fisiológicos e, em se tratando de emagrecimento, tanto o EPOC como a TMR, são de grande contribuição, pois ambos conseguem contribuir para aumentar o gasto energético total. O EPOC é capaz de permanecer por horas (Bahr e Sejersted; Thorton e Potteiger; Borsheim e Colaboradores; Bahr e Colaboradores; Schuenk; Mikat; MacBride, citados por Foureaux, Pinto e Dâmaso, 2006) e a TMR no estado pós-absortivo, chega a corresponder entre 60 à 70% do gasto total dependendo da atividade realizada (Meireles e Gomes, citados por Foureaux, Pinto e Dâmaso, 2006).

Outro fator que explica o esse aumento da TMR devido ao exercício físico, se dá através do aumento da massa magra (resultado das adaptações musculares), contribui para o aumento do gasto energético total (Meirelles e Gomes, 2004), possibilitando a obtenção de um balanço energético negativo.

Desta forma, o presente estudo tem por finalidade verificar os efeitos de oito meses de treinamento circuíto, composto por exercícios anaeróbios (treinamento de força) e aeróbios, em especial na diminuição da gordura corporal (emagrecimento), mesmo em

mulher idosa, portadoras de diabetes tipo 2, não insulino-dependentes.

MATERIAIS E MÉTODOS.

Amostra

Mulher de 60 anos (idosa) portadora de diabetes mellitus tipo 2, não insulino-dependente, e praticante de exercícios físicos regularmente.

Procedimentos

Para este estudo, foi realizada uma avaliação antropométricas (perimetria, dobras cutâneas e IMC), testes de força de membros superiores e inferiores, teste ergométrico, teste de flexibilidade, treinamento de força e exercícios aeróbios em forma de circuito.

Este programa foi aplicado em uma academia de ginástica, na cidade de São Paulo.

Materiais

a) Medidas antropométricas: foram realizadas com a amostra sem calçados, com roupas leves, na posição em pé, com os pés unidos. Foram utilizados: balança antropométrica (marca Welmy), estadiômetro (marca Sanny) e fita métrica (marca Sanny) bem como um adipômetro (modelo Sanny) para a medida das dobras cutâneas.

b) Testes:

- Ergométrico: utilizou-se bicicleta ergométrica da marca Moviment, Modelo Magnetic 2500 eletronic. Carga de 20wats, devendo manter em 20km/h a velocidade;

- Flexão de cotovelo: foi realizada com o braço direito, utilizando um halter de 4kg, Contou-se quantas repetições foram feitas em um minuto;

- Força abdominal: utilizou-se colchonete e tábua de madeira a 12 cm da cicatriz umbilical. No teste, é necessário encostar os cotovelos na madeira ao flexionar o tronco, para a repetição ser quantificada. Contou-se, quantas repetições foram feitas em um minuto.

- Flexibilidade: Teste "sentar e alcançar". Utilizou-se o Banco de Wells. Foram feitas três tentativas e aceita a de melhor desempenho;

- Agachamento: Flexionar os joelhos até formar um ângulo de 90°. Quando necessário, utiliza-se uma cadeira.

Ambas as avaliações (inicial e final) foram feitas pelo mesmo avaliador.

c) Programa de treinamento: durante 08 meses, foram realizados exercícios de força e exercícios aeróbios, ambos em forma de circuito, quatro vezes por semana, às vezes com frequência irregular, baseado na percepção subjetiva de esforço, o qual foi sofrendo alterações na composição do número de repetições e na intensidade (através das variações dos exercícios, ordem dos mesmos, bem como na adaptação das sobrecargas sempre que possível) ao longo do período.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prática de exercícios físicos induz o organismo a diversas adaptações bioquímicas, em especial no sistema muscular (Oliveira, Rogatto e Luciano, 2002).

Alguns estudos epidemiológicos demonstram que o nível de atividade física está associado à incidência de diabetes mellitus não insulino-dependente, confirmando a idéia de que um programa de exercício regular pode reduzir o risco de desenvolvimento desta patologia (Manson e Colaboradores; Kelley e Goodpaster.; Borghouts e Keizer, citados por Oliveira, Rogatto e Luciano, 2002), assim como de outras doenças crônico-degenerativas, mesmo em idosos e/ou sedentários (Eliot, Long e Boone, citados por Caromano, Ide e Kerbauy, 2006).

Segundo Powers e Howley citados por Oliveira, Rogatto e Luciano (2002), a prescrição de exercícios para diabéticos tipo 2 deve ter a frequência de cinco a sete vezes por semana e intensidade correspondente a 50% do VO₂ máximo, a fim de assegurar aumento da sensibilidade à insulina, potencializando a captação de glicose pelas células musculares (Bjorkman, citado por Khawali, Andriolo e Ferreira, 2003; Silva e Lima, 2002).

Sendo assim, o exercício é um importante aliado no combate ao diabetes, podendo provocar diminuição da resistência à insulina e segundo estudos, exercícios realizados em altas intensidades conseguem

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento.

ISSN 1981-9919 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

potencializar ainda mais, esse processo (Rose e Richter, 2005)

A prescrição de exercício para idosos coincide com a prescrição de exercícios para diabéticos (Campos, 2004). E o mesmo autor, reforça a idéia de que prescrever exercícios para idosos é como prescrever exercícios para adultos, apenas tendo o cuidado de progredir com maior cautela, respeitando as limitações de cada indivíduo, decorrentes do seu processo de envelhecimento ou de alguma patologia adquirida.

Segundo Krawitz e Vella citados por Guilherme e Souza Júnior (2006), atividades que variam a intensidade do exercício (ora mais intensos, ora menos intensos), é a melhor maneira de otimizar o gasto energético. O que se encaixa perfeitamente no modelo do treinamento circuitado, corroborando com o estudo de Lorenzini Júnior (2007), que demonstrou ser aconselhável, por ser um treinamento diversificado (sem rotina), adaptável à individualidade de cada praticante, que quando envolve exercícios aeróbios e anaeróbios, com intensidades de moderada a alta e intervalos pequenos, pode apresentar relevante gasto energético durante e após a sessão de treino, facilitando no controle e redução do peso ponderal.

Dessa forma, podemos entender que apesar de alguns autores sugerirem um mínimo de 50% do VO₂ máximo, não significa que não podemos trabalhar numa intensidade maior caso as condições físicas do indivíduo permita, pois segundo estudos, sabe-se também que trabalhar numa intensidade maior de 70% do VO₂ máximo, gera um EPOC mais

duradouro (Bahr e Sejersted, Borshein e Colaboradores, Bahr e Colaboradores, Gore e Withers, Laforgia e Colaboradores e citados por Foureaux, Pinto e Dâmaso, 2006) e intenso, e que para efeitos de emagrecimento, o importante é a sua magnitude (Imamura e Colaboradores citados por Foureaux, Pinto e Dâmaso, 2006).

Sendo assim, ganhamos mais um motivo para nos utilizarmos do treinamento em circuito, já que o mesmo é capaz de ter pequenos tempos de intensidades maiores, que proporcionam relevante magnitude do treino, corroborando com os estudos de Hauser, Benetti e Rebelo (2004) que afirmam que os exercícios de força, combinados com os exercícios aeróbios, parecem obter melhores resultados em programas de emagrecimento, uma vez que conseguem otimizar o gasto energético total, aumentar a massa magra e a mobilização de gordura durante o processo de emagrecimento.

Levando em consideração, todos os aspectos citados neste trabalho, aplicamos então um treinamento, composto de exercícios de força e exercícios aeróbios em forma de circuito, alternando as intensidades entre 50 a 75% do VO₂ máximo (em raros momentos chegando à 85%) e, observamos que após 08 meses, houve mudanças significativas no que diz respeito à diminuição das medidas antropométricas, diminuição do tecido adiposo, aumento da força principalmente abdominal e de membros inferiores, entre outros ganhos, como mostram as tabelas e comentários a seguir.

Tabela 1: Medidas Antropométricas (cm).

Perímetros	Início do treino	Após 08 meses	Diferença (cm)	% de Diferença
Braço direito	28,60	28,40	-0,20	-0,70%
Braço esquerdo	28,50	28,50	0,00	0,00%
Tórax	101,00	97,00	-4,00	-3,96%
Abdome	94,00	91,00	-3,00	-3,19%
Cintura	90,50	87,00	-3,50	-3,87%
Quadril	106,00	102,00	-4,00	-3,77%
Coxa direita	60,20	56,00	-4,20	-6,98%
Coxa esquerda	58,70	55,50	-3,20	-5,45%
Perna direita	36,00	34,20	-1,80	-5,00%
Perna esquerda	36,20	35,00	-1,20	-3,31%

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento.

ISSN 1981-9919 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

Na tabela 1, podemos observar que houve diminuição em praticamente todos os perímetros, o que é explicado devido ao fato de que o exercício físico promove um gasto calórico elevado, causando um balanço energético negativo, aumentando o metabolismo de repouso, fazendo com que a pessoa emagreça, reduzindo suas medidas.

Também ocorreu uma diminuição relevante na medida da circunferência da cintura (CC) o que podemos considerar um resultado positivo, uma vez que a circunferência da cintura é considerada o melhor indicador de massa adiposa visceral,

que está fortemente relacionada às doenças cardiovasculares e ateroscleróticas, onde a amostra saiu do alto risco de predisposição a essas doenças, já que sua circunferência da cintura está abaixo de 88cm, conforme já foi discutido nesse estudo.

Para identificarmos qual o tipo de tecido perdido, observamos a composição corporal, uma vez que se sabe que num processo de emagrecimento é muito comum perder-se massa magra e água, o que não é interessante do ponto de vista metabólico (gasto energético basal) como nos mostra as próximas tabelas 2a e 2b.

	Medida inicial	Após 08 meses	Diferença em kg	% de diferença
Peso total	79,20	74,50	-4,70	-5,93%
Massa magra	54,76	53,81	-0,95	-1,73%
Massa gorda	24,77	20,90	-3,87	-15,62%
IMC (kg/m ²)	29,99	28,21	-1,78 Kg/m²	-5,94%

Dobras	Medida inicial	Após 08 Meses	Diferença em mm	% de diferença
Tricipital	17,00	13,50	-3,50	-20,59%
Subscapular	19,50	18,50	-1,00	-5,13%
Suprailíaca	31,50	24,50	-7,00	-22,22%
Abdome	27,30	24,60	-2,70	-9,89%
Coxa	36,30	27,30	-9,00	-24,79%

O efeito do programa de exercício físico no IMC foi significativo, fazendo ocorrer uma diminuição de 1,78Kg/m², o que representa 5,94%.

Observando os resultados das dobras cutâneas, pode-se comprovar que todas as medidas diminuíram, principalmente, os percentuais da suprailíaca e da coxa. Resultado explicado pelo fato da amostra ter característica ginóide, lembrando que o tecido adiposo glúteo-femoral, é mais sensível à ação da insulina (Stumboll e Colaboradores, Gastaldell e Colaboradores, citados por Hermsdorff e Monteiro, 2004), potencializando então, à captação de ácidos graxos e consumindo maior energia, gerando mais força, decorrente de aumento da massa magra, que passou a ganhar em proporção,

em relação à massa adiposa, como mostra a tabela 3.

Na tabela 3, fica evidente os ganhos de força em todos os testes, totalizando em 144,7%. Destaca-se o ganho obtido nos membros inferiores e na força abdominal. Pois, é possível perceber que na primeira avaliação, a aluna precisou do auxílio da cadeira para sentar e não conseguiu realizar o teste na bicicleta por fadiga nos membros inferiores e, em seu teste abdominal, conseguiu melhorar em 100%.

Esses ganhos são explicados através das adaptações fisiológicas que as fibras musculares sofrem, em virtude do treinamento de força, que podem variar conforme: tipo de exercício, ordem dos exercícios, número de séries e repetições, carga do treinamento,

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento.
ISSN 1981-9919 versão eletrônica

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

Tabela 3: Testes de Força.				
Testes	Início do treino	Após 08 meses	Diferença	% de diferença
	Repetições	Repetições		
Membros inferiores				
Agachamento	11	15	4	36,36%
Membros superiores				
Flexão de cotovelo	12	13	1	8,33%
Abdominal	15	30	15	100,00%
Subtotal				108,33%
Ganho total de força				144,7%

Tabela 4: Teste Ergométrico (bicicleta estacionária)			
	Início do treino	Após 08 meses de treinamento	Comparações
FC repouso	88	72	-18%
FC exercício	?	120	
Velocidade	20 km/h	20 km/h	Foi mantida no teste.
Completo o teste?	Não	Sim	Completo o teste
Percepção de esforço	(fadigou)	Um pouco intenso	Melhorou

tempo de pausa entre as repetições e os treinos (Uchida e Colaboradores, 2006; Wolfe, Lemura e Cole, American College of Sports Medicine, Rhea e Colaboradores, citados por Silva e Farinatti, 2007)

Uchida e Colaboradores (2006), explica que toda célula é capaz de adaptar-se, desde que lhe seja dada um estímulo que não extrapole suas capacidades, o que implicaria em uma lesão. Suas primeiras adaptações são neurais, resultando em uma capacidade maior de gerar força, utilizando menos unidades motoras, e também, uma coordenação mais eficiente entre essas unidades e intergrupo muscular.

Em idosos, segundo Silva e Farinatti (2007), há evidências de que trabalhar com cargas mais altas gera maior ganho de força em relação a cargas mais baixas. Entretanto, sugere-se sempre iniciar com cargas menores,

para gerar as adaptações neurais, preparando o indivíduo, para um trabalho mais intenso, capaz de mobilizar cargas mais altas, que posteriormente, favorecerão o recrutamento de fibras musculares subutilizadas, que também serão treinadas, constituindo então um trabalho contínuo (Bloomer e Ives, Burke, Kraemer, Fleck e Evans, citados por Silva e Farinatti, 2007).

Importante fixar, que todos os aspectos citados acima, foram analisados para a montagem do treinamento circuito aplicado no presente estudo, onde foi feito um trabalho intermitente tanto nos exercícios de força, quanto nos exercícios aeróbios, com progressão lenta e contínua.

Quanto à condição cardiorespiratória, a amostra diminuiu em 16 batimentos sua frequência cardíaca de repouso, o que corresponde a uma melhora de 18%. Segundo

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento.

ISSN 1981-9919 versão eletrônica

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

Nieman (1999) esse fato é explicado, devido ao treinamento físico, provocar adaptações no músculo cardíaco, tornando-se maior e mais forte, podendo bombear a quantidade necessária de sangue, com menos esforço.

Essa melhora do sistema cardiorespiratório, acabou colaborando para que a amostra conseguisse potencializar o seu treino, de modo a contribuir para o aumento do gasto energético total (Hauser, Benetti e Rebelo, 2004) auxiliando na redução de gordura.

Segundo o *American College of Sports Medicine*, citado por Nieman (1999), para obter benefícios no sistema cardiorespiratório, é necessário trabalhar entre 60 à 90% da frequência cardíaca máxima, o que foi respeitado no presente estudo, onde utilizamos a percepção subjetiva de esforço entre um pouco ofegante e moderadamente ofegante, para monitorar o esforço, principalmente nos momentos aeróbios.

Tabela 5: Teste de Flexibilidade.

Teste	Medida inicial (cm)	Após 08 meses (cm)	Diferença (cm)	% de diferença
Banco de Wells	18	21	03	16,67%

Observa-se que, embora um dos motivos da diminuição da flexibilidade estar relacionada ao envelhecimento (Nieman, 1999) e, ainda haver muitas controvérsias sobre se há ou não perda da flexibilidade quando se pratica exercícios de força (Cyrino e Colaboradores, 2004), a amostra obteve ganhos de 16,67% em sua flexibilidade. Fato explicado devido durante a contração de um músculo existir o relaxamento do outro, o que ativa os componentes plásticos das fibras musculares, aumentando o espaço entre elas, deixando-as quase em paralelo. Isso promove um melhor arranjo e deslizamento entre as fibras, contribuindo, portanto, para a melhoria da flexibilidade (Achour Júnior, 2006).

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstra que após oito meses de treinamento de força e exercícios aeróbios em forma de circuito, houve diminuição de 3,87kg de tecido adiposo, aumento de 108,33% de força nos membros superiores e 36,36% nos membros inferiores, melhora de 16,67% na flexibilidade, e de 18% na frequência cardíaca de repouso. Conclui-se, portanto, que o treinamento aplicado neste estudo pode ser de grande valia não só para a diminuição da gordura corporal, como também para a melhoria da aptidão física em geral, mesmo em mulheres idosas portadoras de diabetes tipo 2 não insulino-dependentes.

REFERÊNCIAS

- 1- Achour Júnior, A. Exercícios de Alongamento: Anatomia e Fisiologia. Barueri. Ed. Manole. 2006. p.193-224.
- 2- Araújo, R.B.; Santos, I.; Cavaleti, M.A.; Costa, J.S.D.; Béria, J.U. Avaliação dos Cuidados Prestados a Pacientes Diabéticos em Nível Primário. Revista de Saúde Pública. São Paulo. Vol. 33. Num.1.1999.p.24-32.
- 3- Benedetti, T.R.B.; Gonçalves, L.H.T.; Mota, J.A.P.S. Uma Proposta de Política Pública de Atividade Física para Idosos. Texto & contexto - Enfermagem. Florianópolis. Vol.16. Num. 3. 2007. p.387-398.
- 4- Cabrera, M.A.S.; Jacobi Filho, W. Obesidade em Idosos: Prevalência, Distribuição e Associação com Hábitos e Comorbidades. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. São Paulo. Vol. 45. Num. 5. 2001.p.494-501.
- 5- Campos, A.G.; Pedroso, E.R.P.; Lamounier, J.A.; Colosimo, E.A.; Abrantes, M.M. Estado Nutricional e Fatores Associados em Idosos. Revista da Associação Médica Brasileira. São Paulo. Vol. 52. Num. 4. 2006. p.214-221.
- 6-Campos, M.A. Musculação: Diabéticos, Osteoporóticos, Idosos, Crianças, Obesos. 3ª

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento. ISSN 1981-9919 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br - www.rbone.com.br

ed. Rio de Janeiro. Sprint. 2004.p.12-40; 41-77; 77-100; 133-178.

7- Caromano, F.A.; Ide, M.R.; Kerbauy, R.R. Manutenção na Prática de Exercícios para Idosos. Revista do Departamento de Psicologia. Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2006. Vol.18. Num. 2. p.177-192.

8- Cyrino, E.S.; Oliveira, A.R.; Leite, J.C.; Porto, D.B.; Dias, R.M.R.; Segantin, A.Q.; Mattanó, R.S.; Santos, V.A. Comportamento da Flexibilidade Após 10 Semanas de Treinamento com Pesos. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Rio Claro. Vol. 10. Num. 4. 2004.p.233-237.

9- Domingues Filho, L. A. Manual do Personal Trainer Brasileiro: Avaliação da Aptidão Física (A.A.F.). São Paulo. Ícone Editora. 2006.p.57-118.

10- Escrivão, M.A.M.S.; Oliveira, F.L.C.; Taddei, A.C.; Lopez, F.A. Obesidade Exógena na Infância e na Adolescência. Jornal de Pediatria. Rio de Janeiro. Vol.76. Num. 1. 2000.p.305-310.

11- Foureaux, G.; Pinto, K.M.C.; Damaso, A. Efeito do Consumo Excessivo de Oxigênio após Exercício e da Taxa Metabólica de Repouso no Gasto Energético. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Niterói. Vol.12. Num. 6. 2006.p.393-398.

12- Garcia, A.N.M.; Romani, S.A.M.; Lira, P.I.C. Indicadores Antropométricos na Avaliação Nutricional de Idosos: Um Estudo Comparativo. Revista de Nutrição. Campinas. Vol.20. Num.4. 2007. p.371-378.

13- Guilherme, J.P.L.F.; Souza Júnior, T.P. Treinamento de Força em Circuito na Perda e No Controle do Peso Corporal. Revista Conexões. [S.l.]Vol. 4. Num. 2. 2006. p. 31-46.

14- Hauser, C.; Benetti, M.; Rebelo, F.P. Estratégias para o Emagrecimento. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. Florianópolis. Vol. 6. Num. 1. 2004. p. 73-81.

15- Hermsdorff, H.M.; Monteiro, J.B.R. Gordura Visceral, Subcutânea ou Intramuscular: Onde Está o Problema?

Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. São Paulo. Vol. 48. Num. 6. 2004.p.803-811.

16- Khawali, C.; Andriolo, A.; Ferreira, S. Benefícios da Atividade Física no Perfil Lipídico de Pacientes Com Diabetes Tipo 1. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. São Paulo. Vol. 47. Num. 1. 2003.p.49-54.

17- Lessa, I. Doenças Crônicas Não-Transmissíveis no Brasil: Um Desafio para a Complexa Tarefa da Vigilância. Revista de Ciência & Saúde Coletiva. Rio de Janeiro. Vol.9. Num. 4.2004. p. 931-943.

18- Lima, W.A.; Glaner, M.F. Principais Fatores de Risco Relacionados às Doenças Cardiovasculares. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. Florianópolis. Vol. 8. Num. 1. 2006. p. 96-104.

19- Lorenzini Júnior, S.R. Atividade Física no Auxílio da Redução da Gordura Corporal. Monografia. Curso de Educação Física. Pólo Universitário de São Mateus. Universidade Federal do Espírito Santo. São Mateus. 2007. 18p.

20- Martins, I.S; Marinho, S.P. O Potencial Diagnóstico dos Indicadores da Obesidade Centralizada. Revista de Saúde Pública. São Paulo. Vol. 37. Num. 6.2003.p.760-767.

21- Matsuura, C.; Meirelles, C.M.; Gomes, P.S.C. Gasto Energético e Consumo de Oxigênio Pós-Exercício Contra-Resistência. Revista de Nutrição. Campinas. Vol.19. Num.6. 2006 p.729-740.

22- Meirelles, C.M.; Gomes, P.S.C. Efeitos Agudos da Atividade Contra-Resistência sobre o Gasto Energético: Revisitando o Impacto das Principais Variáveis. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Rio Claro. 2004, Vol.10, Num. 2, p.122-130.

23- Nieman, D.C. Exercício e Saúde. São Paulo. Ed. Manole. 1999.p.03-20; 21-35; 85-104.

24- Oliveira, C.A.M.; Rogatto, G.P.; Luciano, E. Efeitos do Treinamento Físico de Alta

Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento.
ISSN 1981-9919 versão eletrônica

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

w w w . i b p e f e x . c o m . b r - w w w . r b o n e . c o m . b r

Intensidade sobre os Leucócitos de Ratos Diabéticos. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Rio Claro. Vol. 8. Num. 6. 2002.p.219-224.

25- Ortiz, M.C.A.; Zanetti, M.L. Levantamento dos Fatores de Risco para Diabetes Mellitus Tipo 2 em uma Instituição de Ensino Superior. Revista Latino-americana de Enfermagem. [s.l.]. Vol. 9. Num. 3. 2001.p.58-63.

26- Pereira, L.O.; Francischi, R.P.; Lancha Júnior, A.H. Obesidade: Hábitos Nutricionais, Sedentarismo e Resistência à Insulina. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. São Paulo. Vol. 47. Num. 2. 2003.p.111-127.

27- Reis, A.F. Bases Genéticas do Diabetes Mellitus tipo 2. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. São Paulo. Vol. 46. Num. 4. 2002.p.426-432.

28- Rose, A.J.; Ritcher, E.A. Skeletal Muscle Glucose Uptake During Exercise: How is it Regulated? The International Union of Physiological Sciences IUPS Editorial. Vol. 20.2005. p.260-270.

29- Silva, C.A.; Lima, W.C. Efeito Benéfico do Exercício Físico no Controle Metabólico do Diabetes Mellitus Tipo 2 a Curto Prazo. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia. São Paulo. Vol. 46. Num. 5. 2002.p.550-556.

30- Silva, N.L.; Farinatti, P.T.V. Influência de Variáveis do Treinamento Contra-Resistência sobre a Força Muscular de Idosos: Uma Revisão Sistemática com Ênfase nas Relações Dose-resposta. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Rio Claro. Vol. 13. Num. 1. 2007. p.60-66.

31- Uchida, M.C.; Charro, M.A.; Bacurau, R.F.P.; Navarro, F.; Pontes Júnior, F.L. Manual de Musculação: Uma Abordagem Teórico-Prática do Treinamento de Força. 4ª edição. São Paulo. Phorte. 2006. 2 p 17-26.

Recebido para publicação em 14/11/2007

Aceito em 21/12/2007