

EFEITOS DO TREINAMENTO DE FORÇA EM PESSOAS PORTADORAS DO DIABETES *MELLITUS* TIPO 2

STRENGTH TRAINING EFFECTS ON PERSONS WITH DIABETES MELLITUS TYPE 2

Arielle Francisquini **DOS SANTOS**¹
Daniela Navarro D'Almeida **BERNARDO**²
Luis Carlos Nobre de **OLIVEIRA**³
Fernando **FABRIZZI**⁴
André **JOKURA**⁵
Juliana Maria **MITIDIERO**⁶
Washington **RODRIGUES**⁷

RESUMO: Esta revisão de literatura teve como objetivo, representar dados científicos especializados, indexados em bases de dados eletrônicos, sobre os efeitos que o treinamento de força pode proporcionar aos portadores do Diabetes *Mellitus* tipo 2 e os cuidados necessários ao se praticar este tipo de modalidade de treinamento físico. Sendo uma doença crônica, o diabetes reduz a expectativa de vida e está associada ao desenvolvimento de outras doenças, por isso à necessidade de busca por formas de tratamento e prevenção. O treinamento de força pode proporcionar melhora na absorção de glicose, aumento de massa magra, aumento das respostas metabólicas em repouso e composição corporal. Portanto a intervenção do treinamento de força atua de forma benéfica na prevenção e tratamento dessa enfermidade.

UNITERMOS: Diabetes *mellitus* tipo 2; exercício físico; treinamento resistido; resistência à insulina.

INTRODUÇÃO

A palavra Diabetes é de origem grega tendo como significado “passando por” e Mellitus, que vem do latim, significando “doce” ou “mel”¹.

Existem inúmeras definições na literatura para o Diabetes Mellitus (DM). A maioria a define como uma doença resultante da dificuldade do pâncreas em secretar insulina, já que há uma degeneração ou falência das células beta².

Esta patologia pode ser classificada da seguinte maneira: Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1) a forma dependente de insulina, Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2), a não dependente de insulina e a Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) adquirida na gestação e que pode progredir para a do tipo 2³.

O DM2 é provocado por alterações no metabolismo, caracterizada por hiperglicemia, uma elevada quantidade de glicose sanguínea, deixando a ação da insulina deficiente⁴.

Em indivíduos saudáveis, os açúcares consumidos através da alimentação, são transformados em glicose e caem na corrente sanguínea, para serem transportados até o músculo esquelético e para o fígado, ficando acumulados na forma de glicogênio, e disponibilizados como fonte de energia para o metabolismo anaeróbio, mediante a ação de um dos principais hormônios do organismo, a insulina⁵.

No caso dos portadores do DM, uma deficiência na produção desse hormônio

¹Graduada em Educação Física Bacharel no Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium* – Araçatuba/SP UniSALESIANO.

² Mestre em Ciências da Saúde – FCMSCSP- Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Docente dos cursos de Nutrição e Educação Física – UniSALESIANO- Araçatuba-SP.

³ Mestre em Promoção de saúde - UNIFRAN. Docente do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium* de Araçatuba/ SP – UniSalesiano.

⁴ Doutor em Ciências Fisiológicas. Docente do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium* de Araçatuba/ SP – UniSalesiano.

⁵ Mestre em Promoção de saúde - UNIFRAN. Docente do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium* de Araçatuba/ SP – UniSalesiano.

⁶ Mestre em Promoção de saúde - UNIFRAN. Docente e Coordenadora do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium* de Araçatuba/ SP – UniSalesiano.

⁷Doutor em Promoção de Saúde UNIFRAN. Docente no Curso de Bacharelado em Educação Física no Centro Universitário Católico Salesiano *Auxilium* – Araçatuba/SP UniSALESIANO.

transportador de glicose, a insulina, faz com que alta concentração de glicose se acumule na corrente sanguínea, provocando falta de energia⁵.

Fatores associados a estilo de vida sedentário, obesidade, hábitos alimentares inadequados e envelhecimento, podem ser considerados responsáveis pela prevalência do DM, principalmente do tipo 2⁶.

Relatos na literatura demonstram que exista no mundo, algo em torno de 350 milhões de pessoas portadoras do DM2. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), esses números poderão aumentar exponencialmente nas próximas décadas, caso não seja tomada nenhuma providência a respeito, podendo gerar um custo exacerbado para os Sistemas de Saúde. São necessárias e urgentes, medidas ligadas a políticas públicas que sejam capazes de fornecer orientações à população quanto à adoção de um comportamento mais saudável, combatendo o sedentarismo, além de mudanças nos hábitos nutricionais, adoção da prática regular de exercícios físicos e controle da massa corporal^{5,6}.

Uma modalidade de exercício físico que pode promover mudanças funcionais e metabólicas nas células musculares, melhorando a taxa de glicose na corrente sanguínea e na capacidade de estocagem de glicogênio, aumento na sensibilidade insulínica e melhora na tolerância à glicose, é o Treinamento de Força (TF)⁵.

Esta revisão de literatura científica especializada, foi desenvolvida através de busca por publicações nas bases eletrônicas de dados PubMed, SciELO e LILACS a partir de 2007, utilizando conjuntamente os termos “diabetes mellitus tipo 2, exercício físico, treinamento resistido e resistência à insulina”, teve como objetivo representar dados, sobre os efeitos que o treinamento de força pode proporcionar aos portadores do DM2 e os cuidados necessários ao se praticar este tipo de modalidade de treinamento físico.

Foram selecionados 20 artigos, além de referências adicionais encontradas na bibliografia dos mesmos, consistentes com o objetivo especificado acima.

Diabetes Mellitus tipo 2

O Diabetes Mellitus não insulino dependente ou DM2, pode ser diagnosticado em indivíduos de diferentes faixas etárias, com predominância em pessoas após os 30 anos (\pm 90% dos casos)^{4,7}.

A insulina é um hormônio produzido pelas células-beta do pâncreas, age no fígado, músculo esquelético e no tecido adiposo, aumentando a captação de glicose, a produção de proteínas, ácidos graxos e glicogênio, além de bloquear a produção hepática de glicose, lipólise e proteólise⁸.

Para manutenção do estado normoglicêmico, a secreção de insulina é estimulada pela própria resistência a insulina e a exaustão prejudica a

resposta à insulina pelas células beta, elevando as concentrações de glicose sanguínea no período pós-prandial¹.

Sendo uma doença crônica, o DM reduz a expectativa de vida e é reconhecida por estar associada aos fatores de risco para desenvolvimento de doença cardiovascular, além de reduzir a qualidade de vida relacionada à saúde^{1,3}.

A baixa qualidade de vida em portadores do DM2 está associada ao tempo do acometimento da doença, idade, sedentarismo e alto índice de massa corpórea (IMC). Além desses fatores, a depressão é também uma intercorrência negativa muito comum nesta população, constituindo-se como um agravante na saúde⁶.

No Brasil, segundo estudo realizado em 2009, o número de pessoas com DM era de seis milhões de pessoas podendo ter um aumento de 170% até o ano de 2025⁹.

Dados estatísticos mostram que no ano de 1985, o número de diabéticos no mundo era de 30 milhões de indivíduos, triplicando em 1995 com 135 milhões. No ano 2000, este número aumentou para 171 milhões de diabéticos¹⁰.

O Brasil está em oitavo lugar entre os dez países com maiores incidências nos casos de DM, com quase 7 milhões de doentes. Estima-se que no ano de 2025 este dado estatístico ultrapasse a 11 milhões de indivíduos diabéticos¹⁰.

O controle metabólico é uma das principais formas de intervenção a serem utilizadas no tratamento do DM2. Ele pode ser feito através de duas ações distintas: medicamentosa e a não medicamentosa. Essa segunda citada está relacionada com as ações comportamentais como, mudança de hábitos na vida diária, a começar pela alimentação e a adoção da prática de exercícios físicos¹¹.

Fortes evidências indicam que a redução da massa corporal e o ganho de massa muscular, podem interferir benéficamente na saúde do diabético, levando ao retardo da progressão desta anomalia metabólica e tornando-se eficientes na redução da incidência do DM2¹².

Exercício Físico e Diabetes Mellitus

O papel do Exercício Físico (EF) no controle do DM2, junto a uma dieta adequada, é inquestionável, principalmente por atuar na prevenção de doenças micro e macro vasculares¹³.

O EF promove uma série de ações bioquímicas no quadro fisiológico do DM2. Pode promover melhoria no transporte de insulina, pois a contração muscular mobiliza as reservas de glicogênio para suprir as necessidades energéticas, provocando um aumento na captação de glicose circulante no sangue, reduzindo a hiperglicemia. A prática regular do EF contribuirá para o aumento na sensibilidade dos receptores de insulina e na

quantidade de transportadores de glicose que dependem da insulina (glut4), captando maiores quantidades de glicose, obtendo eficiência na seleção e consumo das fontes energéticas, por ativarem enzimas mitocondriais¹⁴.

Resposta do organismo saudável ao exercício físico

Ao iniciar um EF, aumenta-se o gasto energético além dos níveis de repouso, para manutenção e eficiência do mesmo, a energia utilizada é fornecida pelo metabolismo glicolítico, ativado no fígado e no músculo esquelético, ativando os estoques de glicogênio. A redução na oferta deste substrato energético induz o organismo a utilizar a gordura como nova fonte de energia. É necessário que haja insulina suficiente para que assim possa ser permitida a entrada da glicose na célula muscular, porém no fígado deve ser em menores quantidades para a liberação do glicogênio estocado¹⁵.

As principais secreções que influenciam o controle da glicose plasmática são liberadas pelo pâncreas e produzidas pelas células α (alfa), responsáveis pela secreção do glucagon e as células β (beta), responsáveis pela secreção da insulina^{15,16}.

O glucagon e a adrenalina devem ter sua produção em maiores quantidades, uma vez que ambos permitem que os estoques do glicogênio sejam liberados. O aumento da produção de glicose hepática deverá compensar o consumo deste substrato pelo músculo durante o esforço físico. Desde o início do exercício físico, os níveis de glicemia precisam ser estabilizados. No DM essa compensação é deficiente, pois há dificuldade em promover essa regulação¹⁵.

O glucagon é um importante modulador nas concentrações plasmáticas de glicose durante o EF. Ele relaciona-se com o tempo de exercício, sendo que quanto maior for a duração do esforço, maior será a quantidade a ser liberado. Outra função importante deste hormônio é aumentar os níveis de concentrações de glicose plasmática pela glicogenólise e gliconeogênese hepática. Até os 15 minutos iniciais do EF, seus níveis são elevados gradualmente e em seguida sua tendência é estabilizar-se¹⁶.

Quanto à insulina, sua função é de regular o metabolismo de glicose em todos os tecidos, com exceção do cérebro, reabastecendo as reservas de glicose no fígado e músculo^{13,15}. Após esse mecanismo, se as concentrações de glicose ainda estiveram aumentadas, a insulina capta a glicose plasmática através das células adiposas, transformando-as em um tipo de gordura denominado triglicérides¹⁵.

O glucagon é estimulado devido o exercício, com isso há uma diminuição da estimulação de insulina. Então se entende que quanto maior a duração do exercício, a produção de insulina será

diminuída e com isso a captação da glicose plasmática para sua transformação em triglicérides também será reduzida¹⁶.

Treinamento de Força e diabetes

O Treinamento de Força (TF) é uma modalidade de exercício que prioriza o trabalho muscular, praticado com uso regular de pesos livres, aparelhos ou até do peso corporal, com a finalidade de gerar hipertrofia, resistência muscular e potência¹⁷. É conhecido por melhorar a saúde e aptidão física, reduzindo o desenvolvimento de doenças degenerativas e cardiovasculares em geral, se realizado no mínimo duas vezes na semana¹⁴.

Os benefícios desse tipo de exercício para os pacientes diabéticos vão desde melhora na absorção de glicose, aumento de massa magra, aumento das respostas metabólicas em repouso, composição corporal, dentre outros¹⁸.

Essa modalidade de treinamento atua sobre o metabolismo e sobre as células, agindo de forma positiva na prevenção e controle de doenças metabólicas, favorecendo o emagrecimento, reduzindo os níveis hemodinâmicos, melhorando o perfil lipídico, além do aumento da sensibilidade a insulina¹⁰.

Estudos recentes sugerem que o risco de doença arterial coronariana em indivíduos com DM2 é diminuído com o TF. Em indivíduos jovens com DM controlada, o TF pode ser praticado com intensidade moderada a levemente intensa, porém, para o caso dos idosos ou pessoas com histórico longo da enfermidade, é indicado o treinamento com pesos leves e várias repetições¹⁸.

Efeitos do Treinamento de Força sobre a Glicemia em Jejum

Durante a manhã, o nível de glicemia em jejum normalmente é de 80 a 90 mg/dl, tendo como valor limite superior de normalidade 110 mg/dl, sendo então níveis acima desse valor a indicação da presença de DM⁷.

Alguns critérios de diagnóstico do DM, utilizam a dosagem da glicemia duas horas após sobrecarga de glicose a partir de 200 mg/dl, em amostra colhida a qualquer momento do dia e sem restrições, desde que seja acompanhada dos sintomas. Nessas amostras, podem não haver relação alguma com jejum, entendendo-as então como sintomas característicos de poliúria, polidipsia e perda de peso sem motivo parecido^{7,9}.

Existem controvérsias quanto à glicemia em jejum. Um estudo relata que houve redução da glicemia em jejum nos três primeiros meses de treinamento e após esse período de tempo os resultados não apresentaram reduções significantes até os nove meses, que foi a fase final de treinamento⁷.

Outro estudo obteve bons resultados, relatando que com apenas uma única sessão de exercício físico semanal, houve melhora no transporte de glicose muscular, aumentando essa capacidade imediatamente após o exercício, porém com um retorno normal após uma média de três horas. Ainda há um dado interessante, que está na sensibilidade à insulina, pois se mantém elevada por até um dia após o exercício e pode ser por esse motivo que não houve uma melhora significativa do índice glicêmico em jejum, porém após a atividade houve uma redução significativa da mesma⁷.

Análises bibliográficas

Dentre os 20 artigos utilizados neste estudo, foram selecionados de forma randomizada seis, dentre os quais a metodologia e resultados dão consistência ao objetivo deste estudo, evidenciando os efeitos do TF sobre pacientes de DM2, apresentados no quadro abaixo:

AUTORES	ANO	OBJETIVOS	MÉTODOS	RESULTADO
SILVA JÁ	2011	<i>Analisar os efeitos do TF “Circuit Training” em mulheres com DM2 sobre a glicemia em jejum, índice de massa corporal (IMC), colesterol total.</i>	<i>Oito mulheres com DM2, que após passarem por testes de avaliação, realizaram treinamento resistido três vezes por semana durante oito semanas em forma de circuito, onde realizavam 30 segundos de exercício e 30 segundos de intervalo, num total de três circuitos separados por dois minutos de intervalo entre eles.</i>	<i>Não houve diferenças significativas no índice de massa corporal (IMC), colesterol total e glicemia em jejum.</i>
SOUSA LAR, SANTOS NVS, PARDONO, E	2014	<i>Avaliar a redução da glicemia ocasionada pelo exercício resistido de alta intensidade.</i>	<i>20 homens com DM2 e com mais de 40 anos, divididos em grupo controle com 10 participantes e</i>	<i>Uma única sessão de exercício foi capaz de reduzir significativamente a hiperglicemia do grupo</i>

<p>SOUSA LAR, SANTOS NVS, PARDONO, E</p>	<p>2014</p>	<p><i>Avaliar a redução da glicemia ocasionada pelo exercício resistido de alta intensidade.</i></p>	<p><i>20 homens com DM2 e com mais de 40 anos, divididos em grupo controle com 10 participantes e exercitado também com 10 realizaram sessões de exercício resistido, em 24 minutos e 30 segundos, sendo 6 exercícios com 3 séries de 10 repetições, com repouso de 1 minuto entre elas.</i></p>	<p><i>Uma única sessão de exercício foi capaz de reduzir significativamente a hiperglicemia do grupo exercitado</i></p>
<p>NOGUEIRA AC</p>	<p>2010</p>	<p><i>Verificar se o exercício com peso é mais eficiente que o aeróbio na redução da glicemia.</i></p>	<p><i>Um paciente, 65 anos, hipertenso, realizou treino de força em 3 séries de 10 repetições, 40 segundos de intervalo entre series e 1 minuto entre exercícios e treino aeróbio, ambos 5 vezes por semana,</i></p>	<p><i>A glicemia que estava alta no início da aplicação do treinamento resistido ficou estável ao final das quatro semanas, e no treinamento aeróbio a glicemia que era</i></p>

DE LARA FN	2009	<p>Verificar o efeito agudo do exercício de força e da caminhada na glicemia de um indivíduo sedentário diabético do tipo 2.</p>	<p>Diabético do tipo 2, 63 anos, realizou treinamento de força sendo 12 exercícios em 45 minutos, em 3 séries de 15 repetições e caminhada, ambos em 2 dias alternados.</p>	<p>No exercício de caminhada, houve uma maior redução da glicemia, em 55% após 2 horas do treino, enquanto no treino de força foi de apenas 28%. Porém ambos são benéficos para o organismo.</p>
GUTIERRES APM, MARINS JCB	2008	<p>Verificar os mecanismos por meio dos quais o treinamento de força provoca alterações metabólicas e celulares, agindo positivamente sobre os fatores de risco da síndrome metabólica.</p>	<p>Trinta e seis homens sedentários de 60 à 80 anos, realizaram treinamento de força progressivo 3 vezes por semana durante 6 meses. Eram 9 exercícios, 3 séries de 8 -10 repetições, com intervalos de 90 à 120 segundos.</p>	<p>Ao término do tratamento, os indivíduos apresentaram diminuição de $1,2 \pm 1\%$ na hemoglobina glicosilada, $1,4 \pm 2,7$ mmol/l na glicose plasmática de jejum, e aumento de $10,5 \pm 46,3$ mmol/l nos níveis de insulina de jejum. O treinamento de força pode ser</p>

GUTIERRES APM, MARINS JCB	2008	<i>Verificar os mecanismos por meio dos quais o treinamento de força provoca alterações metabólicas e celulares, agindo positivamente sobre os fatores de risco da síndrome metabólica.</i>	<i>Nove homens, diabéticos do tipo 2, com pouco mais de 6 anos, realizaram treinamento de força progressivo, duas vezes por semana, com duração de 16 semanas de avaliação.</i>	<i>Ao final do tratamento, a gordura visceral e a subcutânea diminuíram significativamente em 10,3 e 11,2%, respectivamente. O TFP aumentou a sensibilidade à insulina em 46,3%, e a glicose de jejum diminuiu 7,1%.</i>
----------------------------------------------	-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Alguns estudos com pacientes diabéticos que se submeteram a sessões periódicas de TF e treinamento aeróbio (TA), realizados três vezes por semana, durante 10 semanas, melhoraram o controle glicêmico. No TF a redução de HbA1c na glicose foi muito menor do que o grupo que recebeu TA¹⁰.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da revisão de literatura utilizada para esse trabalho, fica evidente que, os artigos selecionados nos resultados apresentados acima, demonstram que o TF promove melhora na sensibilidade à insulina, redução glicêmica, aumento de massa magra e diminuição da gordura corporal do diabético do tipo 2, diminuindo os fatores de risco para desenvolvimento de outras enfermidades.

Sendo assim, essa modalidade de exercício tem extrema importância no tratamento, prevenção e controle do DM2. Há necessidade de maiores aprofundamentos no tema em questão, associados a uma variação metodológica e novas abordagens. Vale ressaltar que existem alguns cuidados a serem tomados ao se prescrever e aplicar este método de treinamento para o público alvo deste estudo.

ABSTRACT

This literature review aimed to represent specialized scientific data indexed in electronic databases, on the effects that strength training can provide to holders of type 2 diabetes and the

necessary precautions when practicing this type of physical training mode. Being a chronic disease, diabetes reduces life expectancy and is associated with the development of other diseases, so the need to search for ways of treatment and prevention. Strength training can provide improved absorption of glucose, lean mass increase, increase in metabolic responses at rest and body composition. Therefore the intervention of strength training acts in a beneficial way to prevent and treat this disease.

UNITERMS: type 2 diabetes mellitus; physical exercise; resistance training; insulin resistance.

REFERÊNCIAS

1. Cardoso LM, Ovando RGM, Silva SF. et al. Aspectos importantes na prescrição do exercício físico para o diabetes mellitus tipo 2. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. São Paulo, 2007; 1 (6): 59-69.
2. De Lima VA, Mascarenhas LPG, Grzelczak MT et al. A influência do treinamento resistido e aeróbio em forma de Circuit Training no controle glicêmico do diabetes tipo I: estudo de caso. Revista Uniandrade. Curitiba, 2012; 13 (3): 248-257.
3. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Diabetes: 2013-2014/Sociedade Brasileira de Diabetes; organização José Egidio Paulo de Oliveira, Sérgio Vencio – São Paulo, 2014.
4. Gutierrez APM, Marins JCB. Efeitos do treinamento de força sobre os fatores de risco

- da síndrome metabólica. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. São Paulo. 2008; 11 (1): 147-58.
5. Silva JA. Treinamento de força no controle da glicemia de diabéticos. 2011. Monografia (Graduação em Educação Física) - Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.
 6. Filho MN, Grimm S. Prevalência de hipertensão arterial e diabetes mellitus. Estado nutricional de adolescentes. São Paulo (SP). Secretaria Municipal da Saúde. São Paulo. 2011; 40: 1.
 7. Danilo DPM, Mattos MS, Higino WP. Os efeitos do treinamento resistido em mulheres portadoras de diabetes mellitus tipo II. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. São Paulo. 2006;11 (2); 32-38.
 8. Pauli JR, Cintra DE, Souza CT, et al. Novos mecanismos pelos quais o exercício físico melhora a resistência a insulina no músculo esquelético. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabologia*. São Paulo, 2009. 53 (4): 399-408
 9. Almeida, RS. et al. Efeito do treinamento de força em portadores de diabetes mellitus tipo 2. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, Edição Suplementar 2. São Paulo, 2014. vol.8, nº47, p.527-535.
 10. Moro ARP, Iop RR, Silva FC, et al. Efeitos do treinamento combinado e aeróbio no controle glicêmico no diabetes tipo 2. *Fisioterapia e Movimento*, Curitiba. 2012; 25 (2): 399-409.
 11. Villas Boas LCG, Foss MC, Fost-Fretias MC, et al. Adesão à dieta e ao exercício físico das pessoas com diabetes mellitus. *Texto contexto enfermagem*. Florianópolis. 2011; 20 (2): 272-279.
 12. Sañudo B, Alfonso-Rosa RM, Pozo-Cruz JD et al. Influência do nível de atividade física sobre a aptidão física e qualidade de vida relacionada à saúde em idosos portadores ou não de diabetes mellitus tipo 2. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. São Paulo. 2013; 19 (6): 410-414.
 13. Farias HTG, Rodrigues FFL, Zanatti ML, et al. Fatores associados à adesão ao tratamento de pacientes com diabetes mellitus. *Acta paulista de enfermagem*. São Paulo. 2013; 26 (3):231-237.
 14. Ribeiro R, Coutinho GL, Luras A, et al. Efeito do exercício resistido intradialítico em pacientes renais crônicos em hemodiálise. *Jornal Brasileiro de Nefrologia*. São Paulo. 2013; 35 (1):13-19.
 15. Ramalho ACR, Soares S. O papel do exercício no tratamento do diabetes tipo 1. *Arq Bras Endocrinol Metab*. Salvador. 2008; 52 (2): 260-267.
 16. Cadore EL, Lhullier FLR, Brentano MA et al. Hormonal Responses to Resistance Exercise in Long-term Trained and Untrained Middle-age Men. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2008; 22 (5): 1617-1624.
 17. Fleck S; Simão R. Benefícios do treinamento de força no sistema cardiovascular. In: *Força-princípios metodológicos para o treinamento*. 1. ed. São Paulo: Phorte, 2008.
 18. Zabaglia R, Assumpção CO, Urtado CB, et al. Efeitos dos exercícios resistidos em portadores de diabetes mellitus. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. 2009; 3 (18): 547-558.
 19. Sousa RAL, Santos, NVS, Pardono E. Redução da glicemia através do exercício resistido de alta intensidade em indivíduos com diabetes mellitus tipo 2. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. 2014; 8 (50): 871-876.
 20. Nogueira AC. O exercício resistido com peso promove uma maior eficiência na queda da glicemia em pacientes com diabetes quando comparado com exercício aeróbio. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. 2010; 4 (22): 342-351.
 21. De Lara FN. O efeito agudo do exercício de força e da caminhada, na glicemia de um indivíduo sedentário, diabético do tipo 2. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. 2009; 3 (15): 248-254.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:

Luis Carlos Nobre de Oliveira
Rua: Francisco Braga, 1067 apto 24
Bairro: Saudade CEP: 16020-220 Araçatuba/SP
E-mail: luiscarlos@unisalesiano.com.br

