


Artigo revisão

Lucieli Teresa Cambri^{1*}
Michele de Souza¹
Giuliano Mannrich¹
Robert Oliveira da Cruz¹
Monique da Silva Gevaerd¹

PERFIL LIPÍDICO, DISLIPIDEMIAS E EXERCÍCIOS FÍSICOS**LIPIDIC PROFILE, DYSLIPIDEMIA AND PHYSICAL EXERCISES.****RESUMO**

Dislipidemias são modificações no metabolismo dos lipídios que desencadeiam alterações nas concentrações das lipoproteínas plasmáticas, favorecendo o desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas. Estudos epidemiológicos demonstram que as dislipidemias estão associadas às doenças cardiovasculares representando a principal causa de mortalidade entre adultos. Dentro deste contexto, enfatizando-se a prática de exercícios físicos como fator essencial na prevenção e tratamento das dislipidemias, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão sobre a influência de exercícios aeróbios e exercícios resistidos com pesos no perfil lipídico e nas dislipidemias. Para a busca dos artigos foram consultadas as bases de dados PUBMED e LILACS, utilizando os termos: lipoproteins, dyslipidemias, exercise, body composition, body fat. Foram selecionados 36 artigos, entre os anos de 1993 e 2005, dando-se prioridade aos artigos originais mais recentes. Os dados desta revisão nos permitem concluir que, a maioria das publicações demonstram a eficiência dos exercícios aeróbios na melhora do perfil lipídico. No entanto, verifica-se que os estudos com este objetivo específico são em maior número quando comparado aos com exercícios resistidos com pesos. De maneira geral, as alterações no perfil lipídico induzidas pelos exercícios ocorrem através da redução da massa e da gordura corporal e de mudanças na distribuição desta gordura e na atividade das enzimas que regulam o metabolismo das lipoproteínas. Estas alterações podem ser observadas em indivíduos sedentários, fisicamente ativos ou atletas. Entretanto, algumas questões, como volume e intensidades adequados, ainda são contraditórias sendo necessários mais estudos, envolvendo perfil lipídico e as diferentes formas de exercícios.

Palavras-chave: lipoproteínas, dislipidemias, exercício, composição corporal, gordura corporal.

ABSTRACT

The dyslipidemias are characterized by changes in the metabolism of lipids that leads to alterations in plasmatic lipoproteins concentrations representing a strong predictor of chronic-degenerative diseases. Epidemiologic studies show that there is also an inverse relationship between dyslipidemia and mortality indices of cardiovascular complications. Considering that physical activity offers numerous benefits on dyslipidemia prevention and treatment, the aim of this study was to make a review about lipoproteins, dyslipidemia, aerobic exercise, weight resisted exercises and their relationship. The literature search was based on PUBMED and LILACS databases, using the following keywords: lipoproteins, dyslipidemias, exercise, body composition, body fat. Thirty-six articles were selected giving priority to the most recent and original. The majority of publications reports the efficiency of aerobic exercises to improve the lipids profile. However, it is verified that studies with this specific objective are in greater number when compared with the weight resisted exercises. These studies affirm that the changes on the lipids profile induced by physical exercises happen through reduction of body mass and body fat accomplished by changes on fat distribution and enzymes that regulate the metabolism of lipoproteins. These changes can be observed in sedentary, physically active individuals or athletes. In spite of that, it was noticed that some statements in the literature as adequate volume and intensity are contradictory which indicates that more studies concerning lipoproteins and different exercise methods are necessary.

Key words: lipoproteins, dyslipidemias, exercise, body composition, body fat.

¹Laboratório de Análises Multisetorial. Programa de Pós Graduação em Ciências do Movimento Humano. UDESC.

*Bolsista CAPES

INTRODUÇÃO

Dislipidemias são modificações no metabolismo dos lipídios que desencadeiam alterações nas concentrações das lipoproteínas plasmáticas, favorecendo o desenvolvimento de doenças crônicas, como diabetes e doenças cardiovasculares^{1,2}.

As dislipidemias podem ser classificadas como primárias ou secundárias. Os fatores desencadeadores das dislipidemias primárias, ou de origem genética, incluem alterações neuroendócrinas e distúrbios metabólicos. As dislipidemias secundárias são causadas por outras doenças como: hipotireoidismo, diabetes mellitus, síndrome nefrótica, insuficiência renal crônica, obesidade, alcoolismo ou pelo uso indiscriminado de medicamentos como: diuréticos, betabloqueadores, corticosteróides e anabolizantes^{1,2}. Além disto, o desequilíbrio entre a ingestão alimentar e o gasto calórico, juntamente com o sedentarismo, os quais estimulam a obesidade, bem como o consumo de álcool e cigarro em excesso, são fatores que contribuem para o desenvolvimento das dislipidemias^{2,3}.

Estudos epidemiológicos demonstram que as dislipidemias, juntamente com a hipertensão e o hábito de fumar, são considerados como fatores de risco primários para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares^{4,5}. Além disso, fatores secundários, como o gênero, a idade e a falta de exercícios físicos também aumentam o risco de desenvolvimento destas complicações⁵. Vale ressaltar que as doenças cardiovasculares representam a principal causa de mortalidade entre adultos, inclusive no Brasil^{2,6}.

As alterações lipídicas mais freqüentes são: hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, redução das concentrações da lipoproteína de alta densidade (HDL) e aumento das concentrações da lipoproteína de baixa densidade (LDL), as quais podem ocorrer de forma isolada ou combinadas^{1,7}. Alterações qualitativas nas lipoproteínas, tais como a formação de partículas de LDL pequenas e densas, em função do aumento dos níveis de triglicédeos (TG), também são comumente encontradas⁷.

O aumento nas concentrações de LDL e colesterol total (CT) está relacionado ao risco aumentado de doenças cardiovasculares, ao contrário das concentrações de HDL, que atuam como um fator de proteção para estas doenças^{8,9,10,11}. Quanto maior a concentração de LDL, maior sua facilidade de penetrar no endotélio vascular. A LDL é capaz de passar pela parede endotelial, penetrar na parede da artéria e sofrer oxidação na camada íntima desta. A consequência disto é a formação de placas de ateroma e o desenvolvimento de doenças cardiovasculares². Em geral, 1% de diminuição nos níveis de LDL está associado a uma redução de 2-3% no risco de desenvolvimento de doenças cardíacas¹².

Ao representar um problema de saúde pública,

os casos de dislipidemias devem ser tratados através de programas de prevenção e educação, sendo que a terapêutica desta doença deve-se iniciar com mudanças no estilo de vida, com hábitos alimentares saudáveis, manutenção ou aquisição de massa corporal adequada, exercícios físicos regulares, redução do tabagismo^{2,11} e bem estar emocional².

Dentro deste contexto, enfatizando-se a prática de exercícios físicos como fator essencial na prevenção e tratamento das dislipidemias, objetiva-se fazer uma revisão sobre a influência de exercícios físicos aeróbios e exercícios resistidos com pesos no perfil lipídico e conseqüentemente nas dislipidemias. A busca dos artigos foi realizada através das bases de dados PUBMED e LILACS, utilizando os seguintes termos: lipoproteins, dyslipidemias, exercise, body composition, body fat. Foram selecionados os artigos, entre os anos de 1993 e 2005, dando-se prioridade aos artigos originais mais recentes. Em algumas situações, utilizou-se a lista de referências bibliográficas dos artigos escolhidos. A seleção inicial foi realizada a partir dos títulos e resumos encontrados, sendo selecionados os artigos que atendiam ao objetivo do estudo, associando os temas: perfil lipídico, dislipidemias e exercícios físicos. A partir destes critérios, foram selecionados 36 artigos para a elaboração da presente revisão.

Gordura Corporal e Perfil Lipídico

Tanto o excesso de gordura corporal, quanto a distribuição anatômica desta gordura, estão relacionadas com as dislipidemias. Em recente estudo de Araújo *et al.*¹³, foram avaliados 684 indivíduos de ambos os sexos com diferentes idades, sem evidências de cardiopatias, os quais apresentaram predominância de sobrepeso no sexo masculino e obesidade no feminino. As mulheres apresentaram níveis séricos de glicose, HDL e TG menores que homens. Estes níveis foram menores nos eutróficos comparados com os indivíduos com excesso de massa corporal em ambos os sexos. No entanto, somente as médias de TG nas mulheres com sobrepeso e obesidade apresentaram aumentos significativos. Corroborando, Guedes e Guedes¹⁴ sugeriram que a variação da distribuição anatômica da gordura corporal é um importante indicador morfológico relacionado com complicações endócrinas e metabólicas predisponentes ao aparecimento e desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas, pois indivíduos com disposição centrípeta da gordura corporal tendem a apresentar maior incidência de diabetes mellitus, hipertensão e alterações desfavoráveis no perfil das lipoproteínas plasmáticas. Esta afirmação foi verificada ao avaliarem sujeitos de ambos os sexos, nos quais constataram que a adiposidade na região central do corpo influencia as concentrações plasmáticas de lipídios e de

lipoproteínas, independentemente da quantidade de gordura corporal total. Além disto, existem relações entre variações no perfil lipídico e índice de massa corporal, sedentarismo, ingestão de álcool, uso de anticoncepcionais e antecedentes familiares de acidente vascular cerebral¹⁵.

Exercício Físico e Perfil Lipídico

Diversas pesquisas têm demonstrado que a prática regular de exercício físico pode promover efeitos crônicos, tais como: diminuição na concentração de TG, LDL^{16,17,18}, CT^{16,17,18,19}, resistência à insulina²⁰, massa corporal^{17,21}, índice de massa corporal^{10,17}, com concomitante aumento nos níveis de HDL^{10,18,19}, massa corporal magra e taxa metabólica basal²². Outros estudos demonstraram melhoras nos níveis de HDL, TG e LDL, como resposta do efeito agudo dos exercícios físicos^{23,24}. Estas alterações podem ser observadas tanto em indivíduos sedentários^{10,19,20}, quanto em fisicamente ativos^{24,25} ou atletas³, assim como, em pacientes diabéticos^{16,17,18,21}.

Desta forma, seja pelo efeito agudo e/ou crônico sobre o perfil lipídico, os exercícios físicos apresentam relação inversa com o desenvolvimento de doenças crônico-degenerativas. Os exercícios físicos podem contribuir indiretamente para melhorias do perfil lipídico, auxiliando na redução da massa corporal, pois para cada kg de massa corporal perdida, ocorre redução de 1% nos níveis de CT e LDL, diminuição de 5-10% nos TG e aumento de 1-2% nas concentrações de HDL².

Neste sentido, Pitanga⁵ encontrou correlações estatisticamente significativas entre a prática de atividade física e as concentrações de HDL. Neste estudo, os indivíduos ativos apresentaram significativamente maiores concentrações de HDL em comparação aos sedentários. Resultados inversos foram observados em relação à LDL. Anteriormente, Halle *et al.*²⁵ avaliaram 125 homens entre 18 e 35 anos e demonstraram que quanto melhor a aptidão física e menor o índice de massa corporal, há uma tendência de que os níveis de lipídios sanguíneos sejam favoráveis. Ao estudar atletas e não atletas, Coutinho e Cunha³ verificaram que os primeiros apresentaram níveis de TG e CT inferiores aos últimos, no entanto, os valores de HDL e LDL não apresentaram diferença significativa.

Observações sobre alguns dos efeitos dos exercícios aeróbios sobre as dislipidemias demonstraram que as adaptações ao exercício físico são mais pronunciadas em virtude do aumento do volume da sessão de exercícios físicos²⁶. De acordo com Dâmaso², à medida que aumenta a duração do exercício físico modifica-se a predominância na utilização de substratos energéticos, sendo que em exercícios aeróbios de longa duração a fonte lipídica

é acentuadamente utilizada. Desta forma, os ácidos graxos livres são mais utilizados devido ao melhor funcionamento dos processos enzimáticos envolvidos no metabolismo através do aumento da atividade da lipase lipoprotéica, que promove o aumento da capacidade oxidativa muscular²⁷. Esta atividade aumentada favorece ainda um maior catabolismo das lipoproteínas ricas em TG, formando menos partículas de LDL aterogênicas e elevando a produção de HDL^{19,27}. A atividade da lipase lipoprotéica pode aumentar a partir de única sessão de exercício físico, bem como ao longo do treinamento. Sendo assim, indivíduos treinados, tendem a apresentar uma maior atividade desta enzima^{19,20,24}. Em sujeitos diabéticos tipo 2 obesos, a atividade muscular desta enzima é reduzida em jejum comparada com não diabéticos obesos ou com indivíduos com massa corporal adequada²⁸.

Exercício Aeróbio e Perfil Lipídico

Numa metanálise, Leon e Sanches¹² avaliavam 51 artigos a respeito das alterações lipídicas decorrentes do exercício físico aeróbio isolado ou combinado com dieta e observaram que a redução nas concentrações de LDL, CT e TG é menos freqüente em comparação ao aumento de HDL, em estudos com período igual ou superior a 12 semanas de intervenção. Os níveis de HDL aumentaram significativamente em 47% dos estudos, no entanto, esse aumento mostrou-se inversamente relacionado com os valores pré-treinamento.

Prado e Dantas²⁷ mencionam como modelo de exercício físico aeróbio, intensidade moderada (50% a 70% do $VO_{2máx}$), com duração mínima de 30 minutos, pelo menos três sessões semanais. Os autores acreditam que este modelo pode ser ideal para induzir modificações no perfil lipídico basal em indivíduos de diferentes faixas etárias e níveis lipídicos. Salientando que a associação da dieta e da perda de massa corporal parece ser fundamental.

Como resposta ao efeito agudo do exercício físico, uma única sessão é capaz de modificar o perfil lipídico, no entanto, segundo Ferguson *et al.*²⁴, parece existir limiares de dispêndio energético para indivíduos treinados, sendo necessárias 800kcal para diminuir os TG, 1100kcal para aumentar os níveis de HDL e 1300kcal para diminuir os níveis de LDL. Isto foi observado ao analisarem testes a 70% do $VO_{2máx}$ com diferentes gastos energéticos (800, 1100, 1300 e 1500kcal). No mesmo estudo, verificou-se aumento da atividade da lipase lipoprotéica 24 horas após as sessões com gasto calórico acima de 1100kcal, permanecendo elevada até 48 horas após a sessão de 1500kcal, sendo que estas mudanças coincidiram com as alterações na HDL.

Para verificar o efeito crônico do exercício físico,

Kraus *et al.*²⁶ randomizaram indivíduos sedentários, com sobrepeso ou obesos com moderada dislipidemia em três grupos de exercício e um controle, os quais variaram em intensidade (40 a 80% $VO_{2\text{máx}}$) e/ou volume (19,2 a 32 km/semana). Os resultados demonstraram grande associação entre o volume do exercício físico e melhora no perfil lipoprotéico, ao passo que constataram que a intensidade apresenta menor influência, pois os programas com baixo volume/moderada intensidade e baixo volume/alta intensidade, mas com mesmo gasto energético, apresentaram melhora semelhante. Enquanto no programa com alto volume/alta intensidade, as alterações foram superiores. Entretanto, para a melhora da aptidão física, a intensidade apresentou maior associação, demonstrando que o volume dos exercícios físicos e não necessariamente a mudança na aptidão foi importante para a melhoria do perfil lipoprotéico. Ao contrário do recente estudo de Donovan *et al.*²⁹, no qual verificaram que a intensidade tem maior relação com a redução dos fatores de risco para doenças cardíacas quando compararam exercícios físicos isocalóricos. Foi observado que após 24 semanas de exercício físico a 50% ou a 80% $VO_{2\text{máx}}$, o grupo de alta intensidade apresentou maior aumento no $VO_{2\text{máx}}$ e a redução nas concentrações de LDL e CT foram significativas somente neste grupo em relação ao grupo controle sedentário. O mesmo autor salienta que as diferenças entre este estudo e o descrito anteriormente podem ter ocorrido devido ao fato de que no estudo anterior a intensidade não foi ajustada de acordo com o incremento da performance, a qual responde rapidamente ao treinamento em sedentários.

Contradizendo as recomendações do Centro de Controle e Prevenção de Doenças, que afirma que os benefícios para saúde podem ser adquiridos com caminhadas de 8-12km/sem, Willians⁸ verificou em 1837 corredoras recreacionais, que os fatores de risco para as doenças cardiovasculares estão significativamente reduzidos com o aumento da distância percorrida por semana, independentemente do estado menstrual ou da reposição de estrógeno pós-menopausa. Os níveis de HDL foram significativamente maiores com incremento da distância percorrida semanalmente. O grupo que corria 64 km/sem ou mais apresentou maior percentual de mulheres com níveis de HDL mais elevados. No entanto, as concentrações de LDL e CT não apresentaram nenhuma correlação com distância percorrida.

Em estudos experimentais, Duncan *et al.*²⁰ avaliaram indivíduos sobrepesos sedentários que realizaram 6 meses de exercícios aeróbios. Foram verificados aumentos na sensibilidade à insulina e na atividade da lipase lipoproteica, no entanto, não houve alterações significativas na massa corporal, no índice

de massa corporal, no $VO_{2\text{máx}}$ e nem no perfil lipídico. Sugerindo que a melhora na sensibilidade à insulina pode ser independente das alterações na composição corporal e na aptidão física, ao contrário do perfil lipídico que, segundo o autor, parece depender destas alterações. Com isso, verifica-se que estas relações não estão muito claras, pois no trabalho de Kraus *et al.*²⁶, as alterações na aptidão, não foram importantes para a melhoria do perfil lipoproteico.

Ao avaliarem homens com sobrepeso submetidos a um programa de exercício aeróbio durante 12 meses sem perda de massa corporal (4 sessões semanais), a qual foi mantida com o aumento do consumo kcal/dia para isolar o efeito do exercício físico sobre os lipídios sanguíneos, Thompson, *et al.*¹⁹ verificaram redução do CT e aumento dos níveis de HDL, no entanto, as concentrações de LDL não apresentaram alterações significativas.

Em um estudo com dieta e exercícios físicos combinados ou isolados, Stefanick *et al.*³⁰ verificaram redução das concentrações de LDL e CT somente no grupo que realizou a combinação de dieta e exercícios físicos. Os níveis de HDL não apresentaram alterações significativas em nenhum dos grupos. Num estudo semelhante em 2002, Nieman *et al.*³¹ observaram redução do CT e TG nos grupos submetidos à dieta e redução dos níveis de LDL somente no grupo que realizou a combinação de dieta e exercícios físicos após 12 semanas. Da mesma forma que no estudo anterior, os níveis de HDL não apresentaram alterações significativas em nenhum dos grupos. Isso pode ter ocorrido porque o exercício físico amenizou o efeito negativo da dieta sobre esta variável³⁰.

Alterações no perfil lipídico após programas de exercícios físicos, também podem ser verificadas em diabéticos. Halle *et al.*¹⁷ observaram que um programa de 4 semanas em cicloergômetro aliado à dieta ocasionou redução na massa corporal, no índice de massa corporal, nos níveis de TG, CT e LDL e sem alterações na HDL. Isto independentemente dos indivíduos apresentarem índice de massa corporal abaixo ou acima de 35 kg.m⁻². Os exercícios físicos foram realizados 5 vezes/semana a 70% da FCmáx, além de um evento recreativo semanal.

Num trabalho mais longo, com 10 semanas de tratamento (4 sessões semanais), com intensidades entre 50 a 80% da FCmáx., Silva e Lima¹⁸ encontraram reduções nas concentrações de TG, CT, LDL e aumento de HDL tanto nos diabéticos sedentários tratados quanto nos não tratados com insulina.

Já Cuff *et al.*²¹ submetem diabéticas sedentárias à 16 semanas (3 vezes/sem), de exercício aeróbio isolado ou combinado com exercícios resistidos com pesos, nas quais ocorreram reduções significativas na massa corporal e aumento no $VO_{2\text{máx}}$. No entanto, o perfil lipídico não alterou após os programas de exercícios físicos. Estas observações foram semelhantes nos dois programas de exercícios.

A partir dos estudos mencionados, verificou-se que exercícios aeróbios com mínimo 3 vezes por semana, 30 minutos de duração e intensidades a 50% $VO_{2máx}$ ou 60% $FCmáx.$, a partir de 4 semanas de treinamento já apresentam efeitos satisfatórios no perfil lipídico.

Exercícios Resistidos com Pesos e Perfil Lipídico

Exercícios resistidos com pesos têm sido recomendado para promover a força muscular, o equilíbrio e a densidade mineral óssea em diversas populações, no entanto os efeitos deste tipo de exercícios físicos sobre o perfil lipídico não estão claros³². As intervenções em populações de diferentes idades e gêneros têm apresentado resultados também diferentes. Alguns estudos demonstraram alterações favoráveis nos lipídios sanguíneos^{10,16}, enquanto outros não encontram efeito algum^{33,34,35}. Estas contradições podem ocorrer devido às diferenças na intensidade dos exercícios físicos, na duração da sessão, na frequência semanal, assim como, na duração total do programa de exercícios, no estado de treinamento ou nos níveis lipídicos pré-treinamento, pois nos casos em que o perfil lipídico neste período é normal, pode haver dificuldade de se obter um efeito do treinamento²⁴.

A aplicação de um programa de exercícios resistidos com pesos com 8 exercícios (3 vezes/semana) em idosas sedentárias durante 16 semanas, conforme Bembem e Bembem¹⁰, aumentou significativamente os níveis de HDL (13%), ao contrário das variáveis LDL, CT e TG, que não apresentaram alterações, da mesma forma que a massa corporal, o percentual gordura corporal e a relação cintura quadril.

Em outro estudo, Staron *et al.*³⁴ não verificaram mudanças no perfil lipídico, somente redução no percentual gordura corporal após 8 semanas de exercícios resistidos com pesos de alta intensidade. Da mesma forma, no trabalho de Smutok *et al.*³³ que avaliaram homens de meia idade não treinados após 20 semanas (3 vezes/sem) de exercício aeróbio ou exercícios resistidos com pesos, não constataram mudanças no perfil lipídico, somente redução na resposta da glicose e da insulina após o teste oral de tolerância à glicose nos dois grupos.

Ao estudar diabéticos tipo 2, Honkola *et al.*¹⁶ observaram reduções significativas nas concentrações de CT, LDL e TG, ao contrário dos níveis de HDL que não alteraram após 5 meses de exercícios resistidos com pesos (2 vezes/sem). Posteriormente, outros dois trabalhos com diabéticos tipo 2, (3 sessões semanais) durante 8 e 24 semanas respectivamente, não verificaram melhoras nos níveis de lipoproteínas, CT e TG. No trabalho de Maiorana *et al.*³⁵, o programa foi realizado em forma de circuito, intercalando exercícios resistidos com pesos, ciclo ergômetro e esteira

rolante. No outro estudo, os sujeitos foram divididos em grupo controle (exercícios de flexibilidade) e exercícios resistidos com pesos, sendo que neste último realizou-se 9 exercícios entre 75-85% de 1 RM³⁶.

Com base no exposto, observou-se que estudos envolvendo exercícios resistidos com pesos, com 2 sessões semanais, apresentam efeito positivo no perfil lipídico, entretanto o período de treinamento nesses trabalhos era bastante superior àqueles com exercícios aeróbios. Vale ainda ressaltar que, as alterações apresentam especificidade de acordo com a população estudada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De uma forma geral, os mecanismos pelos quais os exercícios físicos induzem alterações nos níveis sanguíneos de lipídios incluem redução da massa e da gordura corporal, mudanças na distribuição da gordura corporal e na atividade de enzimas que regulam o metabolismo das lipoproteínas. Sendo que estas alterações são observadas tanto em indivíduos sedentários, quanto em fisicamente ativos ou atletas, e até mesmo em diabéticos tipo 2.

Os dados desta revisão nos permitem concluir que a maioria das publicações demonstra a eficiência dos exercícios aeróbios na melhora do perfil lipídico. No entanto, verifica-se que os estudos com este objetivo específico são em maior número e tendem a apresentar metodologias mais uniformes quando comparado àqueles com exercícios resistidos com pesos, nos quais as metodologias diferem muito entre si, principalmente em relação a volume e intensidade das sessões de treinamento, dificultando as inferências sobre os seus benefícios. Com isso, faz-se necessário mais pesquisas, envolvendo perfil lipídico e as diferentes formas de exercícios físicos, com o propósito de elucidar algumas contradições referentes ao volume e intensidade adequados para ocasionar benefícios tanto agudos quanto crônicos, da mesma forma que esclarecer as relações entre nível de aptidão física, redução da massa corporal e/ou gordura abdominal e perfil lipídico. Aliado ao fato de que, quanto maior a diversidade de exercícios físicos comprovadamente benéficos para o adequado controle lipídico, cada indivíduo terá a oportunidade de escolher sua modalidade preferida e com isso a possibilidade de uma maior aderência aos programas de exercícios físicos, fator de extrema importância para se obter e manter os benefícios adquiridos com a prática de exercícios físicos.

A partir do exposto, sugere-se que, para que se possa evitar ou amenizar o desenvolvimento de doenças cardiovasculares devido às alterações no perfil lipídico, deve-se adotar um estilo de vida saudável, através da prática regular de exercícios físicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes Brasileiras Sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia, 2001.
2. Dâmaso A. Nutrição e Exercício na Prevenção de Doenças. Rio de Janeiro: Medsi, 2001.
3. Coutinho MSSA, Cunha GP. Exercício Físico e Lipídios Séricos. *Arq Bras Cardiol* 1989;52(6): 319-322.
4. American Diabetes Association. Management of Dyslipidemia in Adults with Diabetes. *Diabetes Care* 2003;26(Supl1):S83-S86.
5. Pitanga FJG. Atividade física e lipoproteínas plasmáticas em adultos de ambos os sexos. *Rev Bras Cien Mov* 2001;9(4):25-31.
6. Lessa I. Doenças Crônicas não Transmissíveis no Brasil: um desafio para a complexa tarefa da vigilância. *Cien Saúde Col* 2004;9(4):931-943.
7. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diagnóstico e Classificação do Diabetes Mellito e Tratamento do Diabetes Mellito do Tipo 2. Consenso Brasileiro sobre Diabetes 2002. Rio de Janeiro: Diagraphic, 2003.
8. Williams PT. High-Density Lipoprotein Cholesterol and Other Risk Factors For Coronary Heart Disease in Female Runners. *N Engl J Med* 1996;334:1298-1303.
9. Siervogel RM, Wisemandle W, Maynard LM, Guo SS, Roche AF, Chumlea WC et al. Serial Changes in Body Composition Throughout Adulthood and Their Relationship to Changes in Lipid na Lipoprotein Levels. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1998;18:1759-1764.
10. Bemben DA, Bemben MG. Effects of resistance exercise and body mass index on lipoprotein-lipid patterns of postmenopausal women. *J Strength Cond Res* 2000;14(1):80-85.
11. Krauss RM. Lipids and Lipoproteins in Patients with Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2004;27(6):1496-1504.
12. Leon AS, Sanchez OA. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6):S502-S515.
13. Araújo F, Yamada AT, Araújo MVM, Latorre MRDO, Mansur AJ. Perfil Lipídico de Indivíduos sem Cardiopatia com Sobrepeso e Obesidade. *Arq Bras Cardiol* 2005;84(5):405-409.
14. Guedes DPE, Guedes JERP. Distribuição de Gordura Corporal, Pressão Arterial e Níveis de Lipídios-Lipoproteínas Plasmáticas. *Arq Bras Cardiol* 1998;70(2):93-98.
15. Coelho VG, Caetano LF, Liberatore Júnior RR, Cordeiro JÁ, Souza DRS. Perfil Lipídico e Fatores de Risco para Doenças Cardiovasculares em Estudantes de Medicina. *Arq Bras Cardiol* 2005;85(1):57-62.
16. Honkola A, Forsén T, Eriksson J. Resistance training improves the metabolic profile in individuals with type 2 diabetes. *Acta Diabetol* 1997;34:245-248.
17. Halle M, Berg A, Garwers U, Baumstark MW, Knisel W, Grathwohl D, et al. Influence of 4 Weeks' Intervention by Exercise and Diet on Low-Density Lipoprotein Subfractions in Obese Men With Type 2 Diabetes. *Metabolism* 1999;48(5):641-644.
18. Silva CA, Lima WC. Efeito Benéfico do Exercício Físico no Controle Metabólico do Diabetes Mellitus Tipo 2 à Curto Prazo. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2002;46(45):550-556.
19. Thompson PD, Yurgalevitch SM, Flynn MM, Zmuda JM, Martin DS, Saritelli A, et al. Effect of Prolonged Exercise Training Without Weight Loss on High-Density Lipoprotein Metabolism in Overweight Men. *Metabolism* 1997;46(2):217-223.
20. Duncan GE, Perri MG, Theriaque DW, Hutson AD, Eckel RH, Stacpoole PW. Exercise Training, Without Weight Loss, Increases Insulin Sensitivity and Postheparin Plasma Lipase Activity in Previously Sedentary Adults. *Diabetes Care* 2003;26:557-562.
21. Cuff DJ, Meneilly GS, Martin A., Ignaszewski A, Tildesley HD, Frohlich, JJ. Effective Exercise Modality to Reduce Insulin Resistance in Women With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26:2977-2982.
22. Poehlman ET, Dvorak RV, Denino WF, Brochu M, Ades PA. Effects of Endurance and Resistance Training on Total Daily Energy Expenditure in Young Women: in Young Women: A Controlled Randomized Trial. *J Clin Endocrinol Metab* 2002;87(3):1004-1009.
23. Crouse SF, O'Brien BC, Grandjean PW, Lowe RC, Rohack JJ, Green JS. Effects of training and a single session of exercise on lipids and apolipoproteins in hypercholesterolemic men. *J Appl Physiol* 1997;83(6):2019-2028.
24. Ferguson MA, Alderson NL, Trost SG, Essig, DA, Burke, JR, Durstine JL. Effects of four different single exercise sessions on lipids, lipoproteins, and lipoprotein lipase. *J Appl Physiol* 1998; 85(3):1169-1174.
25. Halle M, Berg A, Baumstark MW, Keul J. Association of Physical Fitness With LDL and HDL Subfractions in Young Healthy Men. *Int J Sports Med* 1999;20:464-469.
26. Kraus, WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, et al. Effects of The Amount And Intensity of Exercise on Plasma Lipoproteins. *N. Engl J Med* 2002;347:1483-1492.
27. Prado ES, Dantas EHM. Efeitos dos Exercícios Aeróbico e de Força nas Lipoproteínas SHL, LDL e Lipoproteína (a). *Arq Bras Cardiol* 2002;79(4): 429-433.
28. Yost TJ, Froyd KK, Jensen DR, Eckel RH. Change in Skeletal Muscle Lipoprotein Lipase Activity in Response to Insulin/Glucose in Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus. *Metabolism*. 1995; 44(6):786-790.
29. Donovan G, Owen A, Bird SR, Kearney EM, Nevill A.M, Jones DW et al. Changes Cardiorespiratory fitness and coronary heart disease risk factors following 24 wk of moderate or high intensity exercise of equal energy coast. *J Appl Physiol* 2005; 98(6):1619-1625.
30. Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, Ellsworth N, Asbell WL, Wood P. Effects Of Diet And Exercise In Men And Postmenopausal Women With Low Levels Of HDL Cholesterol And High Levels Of LDL cholesterol. *N Engl J Med*. 1998; 339:12-20.
31. Nieman DC, Brock DW, Butterworth D, Utter AU, Nieman CC. Reducing Diet and/or Exercise Training Decreases The Lipid and Lipoprotein Risk Factors of Moderately Obese Women. *J Am Coll Nutr* 2002;21(4):344-350.
32. Fleck SJ, Kraemer WJ. Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. 2ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 1999.

33. Smutok MA, Reece C, Kokkinos PF, Farmer C, Dawson P, Shulman R, et al. Aerobic Versus Strength Training for Risk Factor Intervention in Middle-Aged Men at High Risk for Coronary Heart Disease. *Metabolism* 1993;42(2):177-184.
34. Staron RS, Murray TF, Guilders RM, Hagerman FC, Hikida RS, Ragg K.E. Influence of resistance training on serum lipid and lipoprotein concentrations in young men and women. *J Strength Cond Res* 2000; 14(1): 37-44.
35. Maiorana A, O'driscoll G, Goodman C, Taylor R, Green D. Combined Aerobic and Resistance Exercise Improves Glycemic Control and Fitness in Type 2 Diabetes. *Diabetes Res Clin Pract.* 2002; 56:115-123
36. Dunstan DW, Daly RM, Owen N, Jolley D, Courten M, Shaw J, Zimmet P. High-Intensity Resistance Training Improves Glycemic Control in Older Patients With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care.* 2002; 25(10):1729-1736.

Endereço para correspondência

Lucieli Teresa Cambri
Laboratório de Análises Multisetorial
Universidade do Estado de Santa Catarina
Rua Pascoal Simone nº 351. Coqueiros
Cep: 88080-350- Florianópolis, SC. Brasil
E-mail: lucambri@yahoo.com.br ou monique@udesc.br

Recebido em 21/02/06

Revisado em 9/06/06

Aprovado em 30/08/06