

Atividade física e níveis de fadiga em pacientes portadores de câncer

Claudio L. Battaglini¹, Martim Bottaro², Justin S. Campbell¹, Jefferson Novaes³ e Roberto Simão⁴

RESUMO

Objetivo: O presente estudo teve como objetivo relacionar as adaptações fisiológicas proporcionadas pela atividade física e os níveis de fadiga em pacientes portadores de câncer. **Material e métodos:** Vinte e sete pacientes ($56,7 \pm 14,8$ anos) diagnosticados com câncer e que participavam de tratamento de quimioterapia, de radiação ou de uma combinação desses dois tipos de tratamentos foram os voluntários neste projeto. Todos os pacientes participaram de duas avaliações físicas: uma antes do início do programa de exercícios físicos e outra seis meses após. Nos dias das avaliações físicas, os pacientes responderam ao questionário de escala de fadiga de Piper *et al.* (1989). Todas as variáveis independentes (adaptações fisiológicas) foram padronizadas (escores Z). De acordo com o modelo de regressão linear múltipla, todas as variáveis independentes foram inseridas no modelo simultaneamente. **Resultados:** Os resultados não demonstraram relação significativa ($p < 0,01$) na variação da redução de fadiga ($r^2 = 0,102$). Após o resultado não significativo da análise de regressão linear múltipla, os resultados das correlações simples também não demonstraram resultados significativos. **Conclusão:** Apesar de a melhora na aptidão física dos pacientes com câncer não ter apresentado correlação significativa com a re-

dução da fadiga, a relação entre a melhora do condicionamento físico geral em pacientes com câncer mostrou um padrão positivo e linear.

Palavras-chave: Exercício aeróbio. Exercícios resistidos. Tratamento de câncer.

RESUMEN

Actividad física y niveles de fatiga en pacientes portadores de cáncer

Objetivo: El presente estudio tiene como objetivo relacionar las adaptaciones fisiológicas proporcionadas por la actividad física y los niveles de fatiga en pacientes portadores de cáncer. **Material y métodos:** Veintisiete pacientes ($56,7 \pm 14,8$ años) diagnosticados con cáncer y que participaban de un tratamiento de quimioterapia, de radiación o de una combinación de esos dos tipos de tratamientos fueran los voluntarios de este proyecto. Todos los pacientes participaron de dos evaluaciones físicas: una antes del inicio del programa de ejercicios físicos y otra seis meses después. En los días de las evaluaciones físicas, los pacientes respondieron un cuestionario de escala de fatiga de Piper *et al.* (1989). Todas las variables independientes (adaptaciones fisiológicas) fueron padronizadas (escores Z). De acuerdo con el modelo de regresión lineal múltiple, todas las variables independientes fueron insertas en el modelo simultáneamente. **Resultados:** Los resultados no demostraron una relación significativa ($p < 0,01$) de una variación de la reducción de fatiga ($r^2 = 0,102$). Después del resultado no significativo del análisis de regresión lineal múltiple, los resultados de las correlaciones simples no demostraron resultados significativos. **Conclusión:** A pesar de la mejora en la actividad física de los pacientes con cáncer, no se presenta una correlación significativa con la reducción de la fatiga, la relación entre la mejora del acondicionamiento físico general en pacientes con cáncer presentó un padrón positivo y lineal.

Palabras-clave: Ejercicio aeróbico. Ejercicios resistidos. Tratamiento de cáncer.

1. College of Health and Human Sciences, University of Northern Colorado, CO, EUA.

2. Universidade Católica de Brasília – Brasília (DF).

3. Programa de Pós-Graduação em Ciência da Motricidade Humana – Universidade Castelo Branco (RJ).

4. Universidade Gama Filho (RJ) – CEPAC.

Recebido em 14/10/03

2ª versão recebida em 5/2/04

Aceito em 9/3/04

Endereço para correspondência:

Roberto Simão

Universidade Gama Filho – CEPAC

Rua Olegário Maciel, 451, sl. 210 – Barra da Tijuca

22621-220 – Rio de Janeiro, RJ

E-mail: robertosimao@ig.com.br

INTRODUÇÃO

De acordo com o Instituto Nacional de Câncer nos Estados Unidos⁽¹⁾, 72% a 95% dos pacientes com câncer (CA) que recebem tratamento apresentam aumento nos níveis de fadiga resultando em diminuição significativa na capacidade funcional, levando-os a uma perda muito grande da saúde na qualidade de vida. Um estudo⁽²⁾ revelou que devido aos altos níveis de fadiga: a) 71% dos pacientes em tratamento faltavam um ou mais dias ao trabalho ao mês; b) 31% faltavam pelo menos uma semana; e c) 28% pediram demissão do emprego. Também foi constatado nessa pesquisa que muitos dos pacientes estavam tendo dificuldades em realizar simples tarefas do dia-a-dia, como fazer compras (56%), fazer simples limpezas dentro da própria casa (31%), subir escadas (56%) e fazer caminhadas um pouco mais longas (69%).

O metabolismo de pacientes portadores de CA sofre modificações drásticas devido ao estresse criado pela própria doença, como também pelos efeitos colaterais produzidos pelos tratamentos tradicionais administrados (cirurgia, quimioterapia ou radiação). As combinações dessas modificações metabólicas podem ser associadas à depressão psicológica e à diminuição no apetite, fatores que levam os pacientes a iniciarem um ciclo vicioso de perda de massa muscular, diminuição nos níveis de atividade física, resultando em um estado de fraqueza generalizada⁽³⁾.

A atividade física produz alterações metabólicas e morfológicas crônicas que podem torná-la uma opção importante no tratamento e no processo de recuperação envolvendo pacientes com CA⁽⁴⁾. Porém, poucas pesquisas existem atualmente envolvendo a utilização de atividades físicas na reabilitação de pacientes portadores de CA.

Alguns centros especializados em reabilitação, nos Estados Unidos, têm utilizado diferentes programas de exercícios físicos na recuperação desses pacientes⁽⁵⁾. Programas de tal natureza têm como objetivo principal a melhora da capacidade cardiovascular, a diminuição da gordura corporal, o aumento da resistência muscular, força e flexibilidade. Todos esses fatores associados diminuem as alterações deletérias causadas no metabolismo, melhorando assim a saúde na qualidade de vida dos pacientes e criando uma melhor expectativa no combate da doença.

Recentemente, em revisão, Courneya⁽³⁾ reportou que, quando excluídos os estudos com câncer de mama e exercício, apenas 10 trabalhos haviam examinado os efeitos do exercício durante o tratamento de pacientes com vários tipos de câncer. Porém, apenas um desses estudos⁽⁴⁾ utilizou uma abordagem de correlação entre aptidão física e fadiga.

O volume, intensidade e tipos de exercícios físicos são os principais fatores que devem ser levados em consideração no sucesso da prescrição de exercícios específicos para pacientes com CA. Atualmente, logo após o diagnóstico da doença, diferentes abordagens de prescrição têm sido utilizadas como forma de tratamento. Esses exercícios físicos foram aplicados juntamente com a administração dos tratamentos tradicionais de CA (cirurgia, quimioterapia ou radiação) e após o término desses^(2,6-10). Porém, muitas das alterações crônicas induzidas pelo exercício podem não trazer benefícios nos níveis de fadiga desses pacientes. Portanto, as adaptações crônicas induzidas pelo exercício e suas relações com o nível de fadiga precisam ser melhor estabelecidas.

O presente estudo tem como objetivo estudar a relação entre as adaptações crônicas proporcionadas pelo exercício físico e os níveis de fadiga em pacientes portadores de CA que participaram de tratamentos envolvendo quimioterapia, radiação ou em uma combinação desses dois tipos de tratamentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostra

Foram voluntários neste projeto 27 pacientes diagnosticados com CA (designados para cirurgia, quimioterapia e radioterapia). Dos 27 participantes, dois eram homens (um com CA de cólon e outro com CA de próstata). Os outros 25 participantes eram mulheres, sendo que uma era portadora de tumor cerebral, duas apresentavam CA de tiróide e as 22 restantes tinham CA de mama. Para este estudo não separamos os pacientes de acordo com o tipo da CA e todos foram incluídos em um só grupo. A média de idade entre os pacientes foi de 56,6 anos, variando entre 24 e 78 anos. Os pacientes foram recrutados na região Nordeste do Estado norte-americano do Colorado. Um boletim informativo contendo informações sobre o objetivo do estudo, métodos de coletas de dados, métodos de análise dos dados e detalhes para a participação no projeto foi distribuído para todos os participantes.

Os critérios de exclusão para a participação no projeto incluíram: problemas cardiovasculares, metástase, problemas respiratórios agudos ou crônicos, disfunção cognitiva e deficiência imunológica. Explicações sobre os protocolos, objetivos, riscos de participação e direito de desistir do projeto foram dadas durante a primeira visita do paciente após o diagnóstico da doença. Os pacientes selecionados assinaram um termo de consentimento antes de iniciar o estudo. Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética e revisão interna de pesquisas envolvendo humanos da *University of Northern Colorado* (UNC).

Procedimentos de medidas

Os parâmetros fisiológicos avaliados (variáveis independentes) incluíram:

1) Capacidade cardiovascular – As alterações na resistência aeróbia foram analisadas através do tempo de duração em um teste de esforço submáximo (75% da frequência cardíaca máxima- FC_{\max}) em esteira ergométrica. Os voluntários foram submetidos a um teste ergométrico, em esteira rolante, seguindo as recomendações do protocolo de Bruce modificado, visando a determinação da frequência cardíaca. O equipamento utilizado para a análise da eficiência cardiovascular foi da marca *Quinton* (modelo 3000) equipado com eletrocardiograma e esteira (modelo 65). A frequência cardíaca foi verificada na fase de repouso e no final de cada minuto dos estágios do teste, com duração de três minutos cada, e em toda a fase de recuperação, que teve a duração de três minutos usando o frequencímetro *Polar*, modelo *Accurex Plus (USA)*. O teste era interrompido quando os avaliados alcançavam 75% da frequência cardíaca máxima, calculada pela fórmula de Karvonen. Essa interrupção era necessária devido ao grau de fadiga do paciente.

2) Resistência muscular – Na análise de resistência muscular o protocolo utilizado foi o *Dynamic Muscular Endurance Test*⁽¹¹⁾ adaptado. A adaptação no protocolo foi realizada pelo *Rocky Mountain Cancer Rehabilitation Institute*, UNC. A adaptação foi necessária devido à falta de força nos pacientes com CA de executar as cargas estipuladas no protocolo original. Por esse motivo, os percentuais das cargas em relação à massa corporal foram diminuídos (tabela 1). Os equipamentos utilizados foram da marca *Life Fitness* e *Quantum*.

3) Flexibilidade – Para análise da flexibilidade, o protocolo utilizado foi o teste de sentar e alcançar modificado⁽¹²⁾.

4) Composição corporal – Na avaliação da composição corporal foi utilizado o protocolo de três dobras cutâneas de Jackson e Pollock⁽¹³⁾ para os voluntários do sexo masculino e o protocolo de três dobras cutâneas de Jackson *et al.*⁽¹⁴⁾ para as mulheres.

5) A frequência cardíaca de repouso (FCr) – A FCr foi examinada, após o paciente permanecer em repouso durante 15 minutos, através da utilização do monitor de frequência cardíaca da marca *Polar*[®]. A FCr foi medida na mesma hora do dia e nas mesmas condições alimentares em todos os pacientes.

6) Níveis de fadiga – Para análise do nível de fadiga dos pacientes, foi utilizado o questionário de escala de medidas de fadiga revisado de Piper *et al.*⁽¹⁵⁾. O questionário de escala de medidas de fadiga (variável dependente) é composto de 22 itens subdivididos em quatro diferentes domínios subjetivos de medidas de fadiga: afetivo, sensorial, cognitivo e de comportamento.

Treinamento

Todos os pacientes participaram de duas avaliações físicas, uma antes do início e outra seis meses após o início dos exercícios físicos. Antes do início das avaliações físicas os pacientes responderam ao questionário de escala de medidas de fadiga revisado de Piper *et al.*⁽¹⁵⁾. A duração do programa de exercícios físicos foi de 24 semanas. Os pacientes participaram em duas sessões de atividade física por semana (terças e quintas) com um dia de descanso entre as sessões.

O formato das sessões de exercício físico incluiu: cinco a 10 minutos de alongamentos; 10 a 20 minutos de esteira ou bicicleta ergométrica (50% a 55% da FC_{\max}); exercícios resistidos (desenvolvimento lateral e frontal com halteres, supino horizontal, puxada no *pulley*, *leg press*, extensão de joelhos, flexão de joelhos e exercícios abdominais no solo). Foram realizados, ao final de cada sessão, cinco a 10 minutos de alongamento.

Os exercícios com pesos foram realizados a 50% de uma repetição máxima (1RM) com uma série de cada exercício nas primeiras quatro semanas e duas séries nas semanas seguintes. Progressões em intensidades foram implementadas de acordo com as recomendações do modelo de progressão do *American College of Sports Medicine (ACSM)* para treinamento de força muscular⁽¹⁶⁾. Cada paciente teve um especialista em exercícios à disposição durante toda a duração do estudo. Os especialistas eram treinados pelo *Rocky Mountain Cancer Rehabilitation Institute (RMCRI)* da *University of Northern Colorado*.

Para que as análises estatísticas de correlação entre os resultados de melhora nos parâmetros fisiológicos analisados (variáveis independentes) e os resultados de melhora

TABELA 1
Valores percentuais da massa corporal para determinar a carga de trabalho de cada exercício de acordo com sexo e idade

Exercício	Idade: < 45	Idade: 45-60	Idade: 60-70	Idade: > 70
<i>Leg press</i>				
Homens	0,650	0,610	0,580	0,550
Mulheres	0,525	0,485	0,455	0,425
Supino				
Homens	0,500	0,470	0,440	0,410
Mulheres	0,375	0,350	0,330	0,310

na redução da fadiga (variável dependente) fossem realizadas, os seguintes passos foram tomados: primeiramente, todos os resultados do pós-teste de frequência cardíaca de repouso, percentual de gordura, tempo total na esteira, número máximo de repetições nos exercícios de força, nível de flexibilidade e do resultado no questionário de escala de medidas de fadiga revisada de Piper *et al.*⁽¹⁵⁾ foram subtraídos dos resultados obtidos na primeira avaliação (pré-teste) dessas mesmas variáveis. Considerando que a diminuição nos resultados das medidas da frequência cardíaca de repouso e do percentual de gordura significam melhoras nesses dois parâmetros, os resultados da subtração foram multiplicados por menos um (-1). Melhoras na pontuação do questionário de escala de fadiga⁽¹⁵⁾ representam diminuição no estado de fadiga do paciente. Por esse motivo, os resultados da subtração também foram multiplicados por menos um (tabela 2).

O segundo passo tomado na análise estatística, após a reorganização dos valores obtidos para cada variável, foi a padronização dos valores obtidos para as variáveis independentes para escores Z, possibilitando dessa forma a análise comparativa entre essas variáveis. De acordo com a distribuição não normal da variável dependente (redução em fadiga – Skewness = 3,34), essa variável foi também padronizada para escores Z.

Com o objetivo de testar a correlação entre as variáveis independentes e a variável dependente, as análises dos dados foram feitas por meio de uma regressão linear múltipla. De acordo com o resultado não significativo de correlação entre as variáveis independentes no modelo, onde foi constatada apenas uma pequena correlação entre as variáveis independentes, frequência cardíaca de repouso e exercício supino horizontal, sugeriu-se a criação de uma variável independente envolvendo a combinação de todos os parâmetros fisiológicos no modelo para análises de correlação com a variável dependente redução de fadiga. Após

ter demonstrado um resultado não significativo nessa última análise citada, a administração de um *post-hoc* utilizando correlações univariáveis teve o objetivo único e exclusivamente descritivo.

O último passo tomado na análise estatística dos dados envolveu a análise de uma correlação univariável incluindo a correlação entre a combinação de todos os resultados padronizados das variáveis independentes com o resultado da variável dependente.

RESULTADOS

A tabela 3, a seguir, mostra as características iniciais das variáveis analisadas dos voluntários ao início do treinamento. Como pode ser visto na tabela 1, a amostra utilizada no presente estudo apresentou uma característica bastante heterogênea. A média de idade inicial dos voluntários era de $56,7 \pm 14,8$ anos e a gordura relativa, de $28,7 \pm 7,8\%$ G.

As análises feitas através do modelo de regressão linear múltipla, envolvendo a combinação de todas as variáveis independentes (diminuição na frequência cardíaca de repouso, diminuição do percentual de gordura, melhora no resultado do teste submáximo de esteira – tempo total na esteira, melhora no exercício supino horizontal, *leg press*, abdominal e na flexibilidade) e da variável dependente (resultado de melhora no questionário de escala de medidas de fadiga revisada de Piper *et al.*⁽¹⁵⁾) demonstraram correlação ($r = 0,32$; $r^2 = 0,102$) não significativa (tabela 4).

Os resultados das análises de correlações univariáveis, em concordância com os resultados apresentados pelas análises de regressão linear múltipla, mostraram também resultados não significativos.

As variáveis independentes que demonstraram correlação positiva, mesmo que não significativa, com a redução no nível de fadiga dos pacientes foram (em ordem da cor-

TABELA 2
Valores não padronizados das diferenças iniciais (pré-teste) e finais (pós-teste) das variáveis dependente e independente (n = 27)

Variável	Pré-teste	Pós-teste	Δ
% Gordura	28,69 ± 7,85	27,91 ± 7,62	0,78
FCR (bpm)	79,62 ± 13,70	73,55 ± 8,48	6,07
Tempo de esteira (min)	5,86 ± 2,17	7,60 ± 2,07	-1,74
Supino (repetições)	7,66 ± 9,36	18,59 ± 10,53	-10,92
<i>Leg press</i> (repetições)	9,56 ± 7,34	23,40 ± 13,83	-13,85
Abdominal (repetições)	25,11 ± 15,44	42,37 ± 24,27	-17,26
Flexibilidade (polegadas)	10,83 ± 3,69	12,19 ± 2,47	-1,37
Escala de fadiga (Piper <i>et al.</i> , 1989)	5,51 ± 4,06	2,39 ± 2,01	3,12

Onde: Δ = Pré-teste – pós-teste.

TABELA 3
Características iniciais da amostra (n = 27)

Variável	Média ± DP	Amplitude
Idade (anos)	56,67 ± 14,82	24,00-78,00
% Gordura	28,69 ± 7,85	14,00-43,94
FCR (bpm)	79,62 ± 13,70	60,00-120,00
Tempo de esteira (min)	5,86 ± 2,17	1,17-10,09
Supino (repetições)	7,66 ± 9,36	0,00-40,0
Leg press (repetições)	9,56 ± 7,34	0,00-20,00
Abdominal (repetições)	25,11 ± 15,44	0,00-75,00
Flexibilidade (polegadas)	10,83 ± 3,69	0,00-16,50
Escala de fadiga (Piper <i>et al.</i> , 1989)	5,51 ± 4,06	0,00-24,00

DP = Desvio padrão; FCR = Frequência cardíaca de repouso.

TABELA 4
Regressão múltipla entre redução de fadiga e melhora dos parâmetros fisiológicos (n = 27)

Variáveis independentes	Variável dependente (redução de fadiga)	p
R ²	0,102	0,941
Intercessão	0,979	0,740
% Gordura	0,090	0,710
FCR (bpm)	0,233	0,401
Tempo de esteira (min)	0,111	0,663
Supino (repetições)	-0,040	0,876
Leg press (repetições)	0,118	0,642
Abdominal (repetições)	0,196	0,449
Flexibilidade (polegadas)	-0,108	0,656

p = nível de significância.

relação mais forte para a correlação mais fraca) melhora na frequência cardíaca de repouso, exercício abdominal, exercício leg press e redução no percentual de gordura (tabela 5).

O resultado da correlação univariável entre a combinação de todos os resultados padronizados das variáveis independentes (escores Z) com o resultado padronizado da variável dependente (escore Z) está representado na figura 1.

O resultado dessa correlação foi positivo, porém não significativo ($r^2 = 0,183$, $p = 0,351$).

DISCUSSÃO

A idéia da administração de exercícios físicos utilizados com o objetivo de ajudar pacientes com CA na redução da fadiga que é causada pelos tratamentos tradicionais nem sempre é aceita como uma opção viável e de fundamental importância na sua recuperação. Muitos pacientes discor-

TABELA 5
Correlação univariável entre redução de fadiga e melhora dos parâmetros fisiológicos (n = 27)

Variável	Correlação (r)	r ²	p
% Gordura	0,104	0,056	0,60
FCR (bpm)	0,186	0,035	0,34
Tempo de esteira (min)	0,001	0,00	1,00
Supino (repetições)	-0,034	0,011	0,86
Leg press (repetições)	0,123	0,015	0,53
Abdominal (repetições)	0,180	0,004	0,36
Flexibilidade (polegadas)	-0,048	0,002	0,81

p = nível de significância.



Fig. 1 – Redução da fadiga (Y) vs. combinação das variáveis independentes (X)

dariam da idéia de participar em programas de reabilitação envolvendo exercícios físicos, sendo que muitos deles já se encontram em estado de debilidade física profunda e acabam impossibilitados de participar até mesmo de sim-

ples tarefas rotineiras do dia-a-dia. Inúmeros estudos têm sugerido a utilização de exercícios físicos na reabilitação de pacientes com CA devido aos seus benefícios causados^(2,6,17-21). Alguns desses benefícios incluem: melhoras no sistema cardiovascular, pulmonar e muscular através da melhora no consumo de oxigênio, vascularização muscular, coordenação motora e equilíbrio, força e melhora na circulação linfática⁽²¹⁾. Os efeitos colaterais produzidos pelos tratamentos cancerígenos deixam seqüelas com efeitos duradouros, comprometendo vários sistemas biológicos. Diversos pesquisadores têm sugerido que, através da utilização de exercícios físicos, esses efeitos poderiam ser amenizados ou revertidos^(20,21).

As atividades aeróbias, definidas como atividades rítmicas de contração e relaxamento de grandes agrupamentos musculares durante um período longo de tempo, têm sido muito eficientes na melhora da capacidade aeróbia de pacientes com CA^(3,4). Em um estudo administrado por Dimeo *et al.*⁽⁴⁾, o resultado mais expressivo no experimento foi a constatação de que os pacientes estavam reduzindo o nível de fadiga e retornando à participação normal em atividades do dia-a-dia sem nenhuma limitação. Embora os programas de reabilitação de pacientes com CA tradicionalmente utilizem atividades aeróbias como principal tipo de atividade física, pesquisas têm sugerido a utilização de uma combinação de trabalhos com pesos e aeróbia, quando estes são prescritos e supervisionados individualmente, ou exercícios realizados somente com pesos^(9,10). Mesmo assim, estudos anteriores envolvendo a combinação desses dois diferentes tipos de exercícios teriam enfatizado utilização maior na quantidade de atividades aeróbias quando comparadas com os exercícios de força⁽⁹⁾. Dessa forma, muitos dos benefícios que poderiam ter sido proporcionados pela participação em atividades de força não puderam ser estabelecidos.

O objetivo deste presente estudo teve como principal meta estabelecer uma relação entre a influência de diferentes exercícios físicos, através de análises de melhora em diferentes parâmetros fisiológicos do treinamento, sobre a redução da fadiga em pacientes com CA. O resultado não significativo da correlação entre a melhora no condicionamento físico geral e a redução da fadiga neste estudo poderia ter sido atribuído ao pequeno número de participantes. Mesmo assim, as análises de correlações univariáveis demonstraram resultados diferentes nas correlações entre os parâmetros fisiológicos analisados separadamente e redução em fadiga. Os resultados dessas correlações apontaram que a melhora na frequência cardíaca de repouso, exercício abdominal, *leg press* e redução no percentual de gordura foram os parâmetros fisiológicos que mais contribuíram com a redução na fadiga dos pacientes. A melhora

no teste de esteira (tempo total na esteira) demonstrou correlação zero com a redução em fadiga, resultado que não coincide com pesquisas anteriores^(4,7).

Pesquisas envolvendo pacientes com CA são bastante complexas. Limitações como níveis altos de mortalidade, número pequeno de participantes dispostos a participar, diferentes tipos de tratamentos cancerígenos e diferentes tipos de tumores representam uma grande porção na complexidade de projetos dessa natureza. Apesar de que o número pequeno de pacientes participantes tenha sido a maior limitação do presente estudo e da não significância nos valores estatísticos da correlação entre a melhora geral da condição física dos pacientes (resultados de melhora das variáveis independentes – parâmetros fisiológicos combinados em uma única variável) e redução nos níveis de fadiga (melhora no resultado do questionário de escala de medidas de fadiga revisada de Piper *et al.*⁽¹⁵⁾), essas variáveis apresentaram um padrão correlacional positivo e linear muito informativo. A correlação positiva e linear observada entre essas variáveis sugere que a melhora em diversos parâmetros fisiológicos, não só de um parâmetro exclusivamente, exerce uma influência positiva na redução de fadiga em pacientes com CA.

A correlação linear e positiva entre a melhora do condicionamento físico geral e a redução nos níveis de fadiga dos pacientes participantes apresentadas neste estudo servem também como base para futuras investigações, que teriam o objetivo de reproduzir este estudo para verificar se esse padrão linear e positivo entre atividade física e fadiga se repetiria em um estudo envolvendo uma amostra maior e mais homogênea de pacientes com CA.

Além disso, como para participar do estudo os pacientes não deveriam apresentar deficiência imunológica, sugere-se para futuros estudos melhor acompanhamento dos níveis de hemoglobina, pois esses podem influenciar na melhoria do treinamento e principalmente nos níveis de fadiga.

Os resultados deste estudo possibilitam a abertura de novas linhas de pesquisa na área de CA e exercícios físicos prescritos como forma de reabilitação física para pacientes com CA. Perguntas como:

- Qual o tipo de exercício físico teria a maior eficiência na reabilitação de pacientes com CA (atividade aeróbia, exercícios com pesos, ou a combinação dessas duas formas de exercícios, porém com ênfase maior na atividade de força)?
- Será que a quantidade e intensidade nos exercícios utilizados no presente estudo foram realmente suficientes para uma resposta fisiológica satisfatória na redução de fadiga?
- Será que o resultado linear e positivo, apresentado na correlação entre parâmetros fisiológicos e redução em fa-

diga, poderia ser repetido em futuras investigações que envolvessem um número maior de participantes?

• Será que diferentes tipos de exercícios físicos eliciariam diferentes respostas fisiológicas em pacientes com diferentes tipos de CA?

CONCLUSÃO

Atualmente existe um crescente interesse na possibilidade de os exercícios físicos aumentarem a saúde na qualidade de vida e também aumentar a expectativa de vida dos portadores de CA. Mesmo assim, os estudos nessa área ainda são pouco conclusivos e com diversas limitações metodológicas. Portanto, espera-se que o resultado deste trabalho, mesmo com as limitações já discutidas, venha a somar no conhecimento científico e sirva como base para futuras investigações envolvendo atividades físicas utilizadas como forma de reabilitação física para pacientes com câncer.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

1. National Cancer Institute: PDQ Supportive care/screening/prevention information. www.graylab.ac.uk/cancernet 2000.
2. Dimeo FC. Effects of exercise on cancer-related fatigue. *Cancer* 2001; 92:1689-93.
3. Courneya KS. Exercise and cancer survivors: an overview of research. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1846-52.
4. Dimeo F, Stieglitz RD, Novelli-Fischer U, Fetscher S, Mertelsmann R, Keul J. Correlation between physical performance and fatigue in cancer patients. *Annals Oncol* 1997;8:1251-5.
5. Rocky Mountain Cancer Rehabilitation Institute. University of Northern Colorado 1740 Gunter Hall, 10th Avenue at Cranford, Greeley, CO 80639. (<http://www.unco.edu/rmcri/>).
6. Derman WE, Coleman KL, Noakes TD. Effects of exercise training in patients with cancer who have undergone chemotherapy. *Med Sci Sports Exerc* 1999;31:S368.
7. Dimeo F, Rumberger BG, Keul J. Aerobic exercise as therapy for cancer fatigue. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:475-8.
8. Johnson JB, Kelly AW. A multifaceted rehabilitation program for women with cancer. *Oncol Nurs Forum* 1990;17:691-5.
9. Segal RJ, Reid RD, Courneya KS, Malone SC, Parliament MB, Scott CG, et al. Resistance exercise in men receiving androgen deprivation therapy for prostate cancer. *J Clin Oncol* 2003;21:1653-9.
10. Exercise intervention on cancer treatment-related symptom. Rocky Mountain Cancer Rehabilitation Institute. University of Northern Colorado, Greeley, CO 80639 (unpublished).
11. Heyward VH. Advanced fitness assessment and exercise prescription. Champaign: Human Kinetics, 1997.
12. Hoeger WWK. Lifetime physical fitness and wellness. Englewood Cliffs: Morton, 1989.
13. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 1998;40:497-504.
14. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc* 1980;12:175-82.
15. Piper B, Lindsey A, Dodd M, Ferketich S, Paul S, Weller S. The development of an instrument to measure the subjective dimension of fatigue. New York: Springer, 1989.
16. American College of Sports Medicine: Position stand. Progression models in resistance training for health adults. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34:364-80.
17. Durack EP, Lilly PC, Hackworth JL. Physical and psychosocial responses to exercise in cancer patients: a two-year follow-up survey with prostate, leukemia, and general carcinoma. *J Exerc Phys* 1999;21:1-7.
18. Mock V, Ropka ME, Rhodes VA, Pickett M, Grimm PM, McDaniel R, et al. Establishing mechanisms to conduct multi-institutional research – fatigue in patients with cancer: an exercise intervention. *Oncol Nurs Forum* 1998;25:1391-7.
19. Schultz KH, Szlovak C, Schultz H. Implementation and evaluation of an ambulatory exercise therapy based rehabilitation program for breast cancer patients. *Medical Psycho* 1998;48:398-407.
20. Schwartz AL. Fatigue mediates the effects of exercise on quality of life. *Qual Life Res* 1999;6:529-38.
21. Smith S. Physical exercise as an oncology nursing intervention to enhance quality of life. *Oncol Nurs Forum* 1996;2:771-8.