

Eletromiografia

Artigo Original

Relação entre o nível de autonomia funcional de adultos idosos com o grau de fadiga muscular aguda periférica verificado pela eletromiografia

Roger Hungria de Paula - CREFITO 33780-F

PROCIMH - Universidade Castelo Branco
palmamg@terra.com.br

Estélio Henrique Martin Dantas - CREF 0001-G/RJ

PROCIMH - Universidade Castelo Branco
estelio@cobrase.org.br

Rodrigo Gomes de Souza Vale - CREF 02546-G/RJ

Universidade Castelo Branco
vale@redelagos.com.br

PAULA, R.H.; VALE, R.G.S.; DANTAS, E.H.M. Relação entre o nível de autonomia funcional de adultos idosos com o grau de fadiga muscular aguda periférica verificado pela eletromiografia. *Fitness & Performance Journal*, v. 5, n° 2, p. 95 - 100, 2006.

Resumo - O estudo compara a relação entre o grau de Fadiga Muscular Aguda Periférica (FMAP), verificada pelo traçado eletromiográfico, com o nível de autonomia funcional observado durante a prática encadeada no Protocolo GDLAM (Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade) de avaliação da autonomia e com o nível de desempenho no mesmo para adultos idosos, participantes do programa da Universidade do Estado de Rio de Janeiro (UERJ). A amostra foi constituída por um grupo de 5 idosos acima de 60 anos de idade. O método de análise dos dados foi calculado pela Transformada de Fourier e posterior aquisição da mediana da frequência para evidenciar a distribuição das frequências em cada um dos terços no qual o sinal foi dividido para sua posterior análise. Os resultados estão apresentados através de tabelas e quadros comparativos com a característica da amostra, os níveis de autonomia funcional em idosos e os dados da EMG. Os resultados da correlação de Spearman foram coerentes com os testes do Protocolo GDLAM para autonomia, com a instalação da fadiga muscular periférica verificada pela diminuição da frequência da mediana em relação aos mesmos.

(*) Pesquisa em Seres Humanos aprovada na reunião do Comitê de Ética, no 2º semestre de 2005.

Palavras-chaves: eletromiografia, fadiga muscular aguda periférica, idoso, autonomia funcional

Endereço para correspondência:

Rua Doutor Costa Reis, 103 Centro - Palma/MG CEP: 36750-000

Data de Recebimento: Novembro/2005

Data de Aprovação: Janeiro/2006

Copyright© 2006 por Colégio Brasileiro de Atividade Física Saúde e Esporte.

ABSTRACT

Relationship between the level of functional autonomy of old aged adults and the degree of peripheral acute muscular fatigue verified through electromyography

The study compares the relationship between the degree of peripheral acute muscular fatigue (FMAP), verified by electromyographic tracing, and the level of functional autonomy observed during the practice chained in the Protocolo GDLAM (Group of Latin-American Development for the Maturity) of evaluation of the autonomy with the acting level in the same for senior adults, participants of the program of the University of the State of Rio de Janeiro (UERJ). The sample was constituted of a group of 5 elder above 60 years old. The method of analysis of the data was calculated by the Transformed of Fourier and subsequent acquisition of the medium of the frequency to evidence the distribution of frequencies in each one of the thirds in which the sign was divided for his/her subsequent analysis. The results are presented through tables and comparative pictures with the characteristic of the sample, the levels of functional autonomy in seniors and the data of EMG. The results of the correlation of Spearman were coherent with the tests of Protocolo GDLAM for autonomy with the installation of the peripheral acute muscular fatigue verified by the decrease of the frequency of the medium in relation to the same ones.

Keywords: electromyography, elders, peripheral acute muscular fatigue, functional autonomy

RESUMEN

La relación entre el nivel de autonomía funcional de adultos viejos, con el grado de la Fatiga Muscular Afilada Periférica, verificó para el Electromiografía

El estudio compara la relación entre el grado de Fatiga Muscular Afilada Periférica (FMAP), verificó el electromiografía remontando, con el nivel de autonomía funcional observado durante la práctica encadenada en el Protocolo GDLAM (Grupo de Desenvolvimento latino-americano para la Madurez) de evaluación de la autonomía con el nivel suplente en el mismo para los mayores adultos, participantes del programa de la Universidad del Estado de Río de Janeiro (UERJ). Con una muestra de 5 mayor sobre 60 años de edad. El método de análisis de los datos era calculado por los Transformamos de Fourier y la adquisición subsiguiente del medio de la frecuencia evidenciar la distribución de las frecuencias en cada uno de los tercios en que la señal era dividido para el his/her el análisis subsiguiente. Los resultados se presentan a través de las mesas y los cuadros comparativos con la característica de la muestra, los niveles de autonomía funcional en las personas mayor y los datos de EMG. Los Resultados de la Correlación de Spearman eran coherentes con las pruebas de Protocolo GDLAM para la autonomía con la instalación de la fatiga muscular periférica verificada respecto a por la disminución de la frecuencia del medio los mismos.

Palabras-Clave: electromiografía, ancianos, fatiga muscular afilada periférica, autonomía funcional

INTRODUÇÃO

Conforme estudos desenvolvidos sobre o envelhecimento pelos principais órgãos do mundo vinculados à saúde (AAOS, 2001; ACSM, 2003; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1999; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2003), a longevidade está aumentando significativamente, portanto, a preocupação com a perda da autonomia funcional e com a redução da qualidade de vida de idosos vem sendo alvo de investigações desenvolvidas por pesquisadores desses órgãos, de instituições de ensino e de pesquisa, entre outros.

Ter autonomia é poder executar independente e satisfatoriamente suas atividades do dia-a-dia, continuando suas relações e atividades sociais, e exercitando seus direitos e deveres de cidadão (ABREU et al., 2002).

Fadiga Muscular Aguda Periférica (FMAP) é a diminuição da capacidade funcional ocorrida num curto prazo, devido a atividades físicas intensas (DANTAS, 2003). A Fadiga Muscular Aguda Periférica (FMAP) é um fator importante para as capacidades funcionais. A fraqueza dos músculos pode avançar até que uma pessoa idosa não possa realizar as atividades comuns da vida diária, tais como as tarefas domésticas, levantar-se de uma cadeira, varrer o chão ou jogar o lixo fora. A redução da capacidade funcional pode resultar em internação em asilos. É importante manter a força conforme envelhecemos, porque ela é vital para a saúde, a capacidade funcional e a vida independente.

A eletromiografia (EMG) é uma técnica que permite o registro dos sinais elétricos gerados pelas células musculares, possibi-

litando a análise da atividade muscular durante o movimento (OCARINO, 2005).

No presente estudo dar-se-á ênfase a eletromiografia utilizada particularmente como um índice de fadiga (LINDSTRÖM, 1977), apontando as reais condições mecanofisiológicas de um indivíduo em exercício e a possibilidade de interferir posteriormente na conduta física que o examinado terá que conduzir na direção de um melhor desempenho.

A eletromiografia (EMG) tem sido uma técnica amplamente utilizada na investigação dos fenômenos envolvidos com a fadiga muscular, tanto na área clínica como na desportiva. Diferentes parâmetros temporais e espectrais, processados a partir do sinal de EMG, são sugeridos como métodos de detecção no controle de fadiga muscular (GARCIA, 2004).

O monitoramento das alterações no espectro de frequência dos sinais mioelétricos tem se tornado, ao longo do tempo, uma ferramenta muito utilizada para se avaliar a fadiga muscular localizada (BARRETO et al, 2004).

A frequência mediana aparenta ser sensível em demonstrar o comportamento do espectro da frequência do sinal de EMG, em momentos onde o músculo está saturado (BARRETO et al, 2004).

Ao examinar o conteúdo de frequência do sinal EMG e sua mudança sob carga muscular, o índice de taxa de fadiga muscular pode ser determinado, assim como a taxa de recrutamento de células musculares de espasmos rápidos e lentos (CORREIA e cols., 1996).

A definição clássica do ponto de fadiga, de acordo com DE LUCA (1997), em revisão sobre o assunto, é o momento quando o músculo não é mais capaz de sustentar uma determinada força. Em contrapartida, este conceito tem sido ampliado a partir dos estudos com eletromiografia (DE LUCA, 1997). Isto fica evidente, ao se verificar a aplicação da análise do EMG no domínio da frequência, em estudos de Fadiga Muscular Localizada (FML). Neste caso (FML), observa-se uma tendência de aumento da potência das frequências mais baixas, com concomitante decréscimo da potência das frequências mais altas (DE LUCA, 1993).

O objetivo do presente estudo é verificar a relação entre o grau de Fadiga Muscular Aguda Periférica (FMAP) com o nível de autonomia funcional observado durante a prática encadeada no Protocolo GDLAM (Grupo de Desenvolvimento Latino-Americano para a Maturidade) de avaliação da autonomia com o nível de desempenho no mesmo para adultos idosos, participantes do programa da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ).

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

A amostra foi constituída por adultos idosos voluntários, aparentemente saudáveis, participantes do Programa de Atividade Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ.

Os voluntários passaram por uma entrevista de anamnese e um questionário para identificação da saúde, o rPAR-Q, e assinaram o termo de participação consentida, disposto na Resolução No. 196/96, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE-BR, 1996). O estudo terá seu projeto de pesquisa submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Castelo Branco após passar pela Pré-qualificação.

Como critérios de inclusão, os indivíduos deveriam ter mais de 60 anos de idade, apresentar prontidão para a atividade física avaliada pelo questionário rPARQ e condições de saúde para a realização dos testes propostos e ser participante do programa de atividade física da UERJ.

Foram considerados critérios de exclusão, observados durante a anamnese, a existência de alguma patologia ou a falta de condições físicas que impedisse os sujeitos de realizar os testes propostos.

Procedimentos

Os dados serão coletados avaliando inicialmente a autonomia durante a realização dos quatro testes do Protocolo GDLAM de autonomia (encadeados para provocar fadiga nos adultos idosos; em seguida, será medida a FMAP verificada pelo traçado eletromiográfico, sendo que os eletrodos já estarão fixados na superfície dos músculos, antes da realização dos testes de autonomia).

Protocolo GDLAM para autonomia funcional: “Caminhar 10 metros” (C10M) preconizado pelo estudo de Sipilä et al (1996),

“Sentar-se e levantar-se da cadeira e locomover-se pela casa” (LCLC) (ANDREOTTI; OKUMA, 1999), “Levantar-se da posição sentada” (LPS) (GURALNIK et al., 1995; 2000); “Levantar-se da posição decúbito ventral” (LPDV) (ALEXANDER et al., 1997).

Método de análise dos dados

Os dados foram calculados pela Transformada de Fourier e posterior aquisição da mediana da frequência para evidenciar a distribuição das frequências em cada um dos terços no qual o sinal foi dividido para sua posterior análise. O objetivo da análise dos parâmetros ao domínio de Frequência é observar a fadiga.

Com relação à intensidade da atividade muscular, a média normalizada sugere diferença significativa entre a atividade muscular para os exercícios. A normalização do sinal de EMG tem sido vastamente discutida na literatura. Seu objetivo principal é diminuir a variabilidade entre sujeitos. Entretanto, tem sido proposto que alguns métodos de normalização podem introduzir erros de tendência, comprometendo a confiabilidade dos testes estatísticos (OLIVEIRA et al, 2001).

Portanto, apesar das grandes diferenças individuais inerentes ao próprio método, as estatísticas com base nos parâmetros média e área não normalizada nos fornecem resultados confiáveis.

Aquisição de dados

Equipamento – Biopac Systems, inc. (hardware e software); a frequência de captura foi de 2000Hz; filtragem digital do sinal com Banda passante entre 10 e 500 Hz;

O músculo reto femoral foi monitorado a 1/3 da distancia da linha entre a espinha ílaca ântero-superior e a borda superior da patela.

Instrumentos

Como instrumentos de avaliação, foram adotados: Termo de Informação à Instituição; Termo de Participação Consentida; Questionário de Avaliação da Saúde – rPAR-Q; Ficha cadastral individual para Anamnese; Protocolo GDLAM de autonomia; Balança mecânica (Filizolla, Brasil); Estadiômetro (Filizolla, Brasil); Fita métrica metálica (Sanny, Brasil); Colchonete Hoorn (Brasil); Cronômetro (Cásio, Malaysia); Dois cones; Eletromiógrafo Biopac Systems, inc. (hardware e software) MODELO TEL100m, Eletrodos: eletrodos de superfície, descartáveis, com adesivo condutor para eletrocardiograma Kendall Meditrace 200R, Tyco healthcare Kendal LTP, Canadá.

RESULTADOS

Os resultados serão apresentados através de tabelas e quadros comparativos onde serão observados a característica da amostra, os níveis de autonomia funcional em idosos e os dados da EMG.

Observando-se a Tabela 1, verificou-se que a amostra se encontra na faixa etária do idoso (BRASIL, 1999). A média do IMC do grupo pesquisado apresentou um índice de classificação considerado como sobrepeso, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS).

TABELA 1
RESULTADO DESCRITIVO DAS CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA

	IDADE	PESO	ALTURA	IMC
Média	67,80	71,48	1,57	28,86
Erro padrão	2,60	4,55	0,02	1,80
Mediana	68,00	75,30	1,57	28,68
Desvio padrão	5,81	10,18	0,05	4,02
Curtose	-2,63	-1,44	-2,14	-2,11
Assimetria	-0,10	-0,32	-0,09	0,19
Mínimo	61,00	58,20	1,51	24,42
Máximo	74,00	83,60	1,63	33,92
CV%	8,56	14,24	3,26	13,94

FIGURA 1
MEDIANA DAS FREQUÊNCIAS

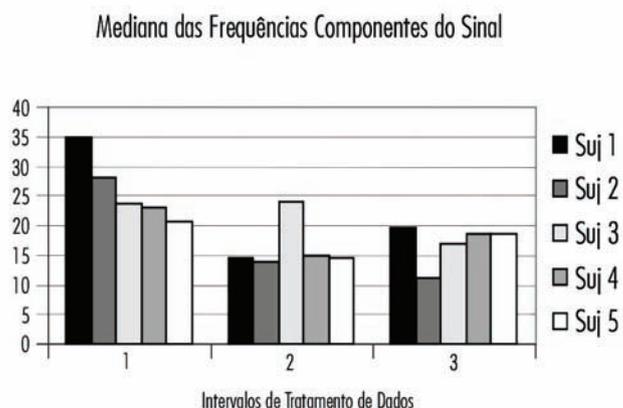


TABELA 4
RESULTADO DESCRITIVO DA AMOSTRA DA FREQUÊNCIA MEDIANA
NOS INTERVALOS T1, T2, T3

	T1	T2	T3
Média	26,03	16,40	16,91
Erro padrão	2,49	1,91	1,51
Mediana	23,66	14,70	18,50
Desvio padrão	5,57	4,27	3,39
Curtose	0,91	4,82	3,63
Assimetria	1,18	2,18	-1,87
Mínimo	20,70	13,80	11,07
Máximo	34,80	24,00	19,50
CV%	21,39	26,03	20,02

TABELA 2
PADRÃO DE AVALIAÇÃO DA AUTONOMIA FUNCIONAL DO PROTOCOLO GDLAM

Testes Classif.	C10 m (seg)	LPS (seg)	LPDV (seg)	LCLC (seg)	IG (seg)
Fraco	+ 7,09	+11,19	+4,40	+43,00	+28,54
Regular	7,09-6,34	11,19-9,55	4,30-3,30	43,00-38,69	28,54-25,25
Bom	6,33-5,71	9,54-7,89	3,29-2,63	38,68-34,78	25,24-22,18
Muito Bom	5,71	-7,89	-2,63	-24,78	-22,18

C10M=caminhar 10 metros; LPS=levantar da posição sentada; LPDV=levantar da posição decúbito ventral; LCLC= levantar da cadeira e locomover-se pela casa; IG= índice GDLAM

TABELA 3
RESULTADO DESCRITIVO DA AMOSTRA PARA EXECUÇÃO DO PROTOCOLO GDLAM

	C10	LCLC	LPS	LPDV
Média	9,58	42,78	11,60	4,45
Erro padrão	0,22	0,90	0,66	0,34
Mediana	9,41	42,72	12,12	4,21
Desvio padrão	0,49	2,00	1,47	0,76
Curtose	2,67	-1,49	-0,89	-2,51
Assimetria	1,50	0,14	-0,20	0,49
Mínimo	9,11	40,39	9,67	3,75
Máximo	10,40	45,36	13,45	5,41
CV%	5,15	4,68	12,68	17,02

TABELA 5
RESULTADOS DA CORRELAÇÃO DE SPEARMAN (N=5)

		T1	T2	T3
C10M	valor r	0,600	-0,700	0,359
	valor p	0,285	0,188	0,553
LCLC	valor r	0,300	-0,100	0,564
	valor p	0,624	0,873	0,322
LPS	valor r	-0,300	-0,500	-0,667
	valor p	0,624	0,391	0,219
LPDV	valor r	-0,200	-,900(*)	-0,359
	valor p	0,747	0,037	0,553

C10M: caminhar 10 metros; LPS: levantar da posição sentada; LPDV: levantar da posição decúbito ventral; LCLC: levantar da cadeira e locomover-se pela casa, intervalos T1, T2, T3 de captação da mediana da frequência; r = correlação de Spearman; p < 0,05

Observa-se na Tabela 2 que são estipulados valores satisfatórios para os resultados obtidos e um índice de classificação destes resultados em categorias para cada teste individualmente, e a normalização em escores do IG de autonomia, ambos em: fraco, regular, bom e muito bom.

De uma maneira geral, ao se analisar a Tabela 3 (testes de autonomia) notou-se que os idosos obtiveram tempos que estão situados num nível de classificação fraco, para o padrão do protocolo GDLAM, na maioria dos testes realizados. Apenas três tempos ficaram no nível de classificação médio.

O tratamento do sinal consiste na utilização da mediana da frequência como valor único de avaliação, em três intervalos (T1, T2, T3) com a mesma duração.

A redução da mediana da frequência relativa ao sinal eletromiográfico aponta para a instalação da fadiga no músculo reto femoral. Os sinais EMG se apresentam menores em T2, provavelmente devido à seqüência dos testes C10m; LCLC, LPS e LPDV e T2 analisa o final do teste LCLC.

Observa-se na Tabela 4 que a média cai de T1 para T2, mantendo-se em T3, confirmando os dados da Figura 1 e indicando a instalação e a manutenção da fadiga muscular aguda periférica no final do teste.

Na Tabela 5 estão expostos os resultados do procedimento estatístico da correlação de Spearman dos valores do protocolo GDLAM com a Frequência Mediana nos intervalos T1, T2, T3.

A partir dos resultados encontrados na Tabela 5, observa-se uma correlação alta e estatisticamente significativa entre LPDV e T2; no entanto, em relação a T1 e T3 a correlação apresentou-se média baixa e sem significância estatística. Nas demais, a correlação, em geral, obteve uma classificação média de interpretação da estimativa, conforme observamos: C10M apresentou uma correlação média alta com T1 e T2 e média baixa com T3. LCLC com T1, uma correlação média baixa, com T2 baixa e com T3 média. LPS apresentou uma correlação média baixa com T1, com T2, média e com T3, média alta.

Na Tabela 6 estão expostos os resultados do procedimento estatístico da correlação de Spearman dos valores do protocolo GDLAM com a Frequência Mediana nos intervalos T1, T2, T3, sem os outliers.

A correlação aumenta sem os outliers (Tabela 6), em geral apresentando uma classificação alta na interpretação da estimativa: C10M com T1 apresentou uma correlação média baixa, média com T2 e alta com T3. LCLC apresentou uma correlação média com T1, alta com T2 e média baixa com T3. LPS, uma correlação média com T1, alta com T2 e alta com T3. LPDV, uma correlação alta com T1, média com T2 e média baixa com T3.

DISCUSSÃO

Para o ACSM (2003), "a aptidão muscular pode tornar possível a realização das atividades da vida diária com menos esforço e prolongar a independência funcional por permitir viver os últimos anos de uma maneira auto-suficiente e dignificada".

Devido à natureza dos movimentos e a sua relação com o cotidiano, o conjunto de testes realizados parece permitir uma visão global do geronte, considerando que a autonomia funcional está associada às atividades da vida diária (AVD).

O resultado da classificação do protocolo GDLAM para autonomia poderia ter sido melhor, sendo os idosos do estudo participantes de um programa de exercícios físicos da Faculdade de Educação Física da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), com uma frequência regular de três vezes por semana.

Os tempos altos registrados, em grande parte, se deveram aos eletrodos estarem acoplados ao corpo e ligados ao computador por um fio, dificultando a mobilidade durante os testes. Isso indica que os idosos que permanecerem inativos fisicamente ao longo da vida deverão sofrer os efeitos do envelhecimento com maior impacto, entretanto, aqueles que se mantiverem ativos fisicamente tenderão a prolongar a autonomia funcional e a Qualidade de Vida (VALE, 2004).

Para BASMAJIAN (1985) o sinal eletromiográfico é um índice para verificação da economia de desempenho e a fadiga é um fator importante na caracterização deste padrão de movimento e sua eficiência. Em estudos sobre a fadiga muscular através da eletromiografia, em particular aquela realizada por eletrodos dispostos na superfície da pele sobre os músculos de interesse, os componentes de frequência são diminuídos em contrações sustentadas, associada ao aumento da amplitude do sinal eletromiográfico (MORITANI et al, 1982).

Com o avançar do tempo do teste houve declínio do espectro da frequência mediana da EMG e, conforme Barreto et al (2004), a frequência mediana aparenta ser sensível em demonstrar o comportamento do espectro da frequência do sinal de EMG, em momentos em que o músculo está saturado, apontando para instalação da fadiga muscular aguda periférica no músculo reto femoral durante a realização do protocolo GDLAM de Autonomia Funcional.

Na Tabela 5 o intervalo T1 apresentou correlação média alta com C10M, já com os demais testes uma correlação média baixa; o C10M é o primeiro teste dentro do intervalo T1, mostrando uma associação entre o teste e a eletromiografia. O intervalo T2 apresentou uma baixa correlação com LCLC, o segundo teste, não mostrando uma correlação da eletromiografia com o teste do protocolo GDLAM de autonomia.

O intervalo T3 com LPS, o terceiro teste, apresentou uma média alta, mostrando uma correlação da eletromiografia com o teste do protocolo GDLAM de autonomia. O teste LPDV com o intervalo T2, apesar de ter uma correlação alta, o teste não foi avaliado, dentro deste intervalo, pois foi o último teste e a medição da eletromiografia foi realizada em três intervalos de tempos iguais.

Na Tabela 6 o teste LCLC mostra uma associação do teste do protocolo do GDLAM de autonomia com a eletromiografia, pois o teste é o segundo da seqüência pegando T1 e T2. O teste LPS apresentando uma correlação alta com T1 e T2 e este foi realizado nestes intervalos de medição, mostrando

uma associação da eletromiografia com o teste do protocolo GDLAM de autonomia.

Já o teste C10M com alta correlação com T3, mas baixa com T1, este intervalo em que o teste foi realizado não mostrou associação da eletromiografia com o teste do protocolo GDLAM de autonomia. O último teste da seqüência, LPDV, é o mais curto (rápido) e apresentou uma correlação baixa com T3.

A partir da análise dos dados encontrados pode-se dizer que os resultados obtidos apresentaram correlações significativas entre o nível de autonomia funcional de adultos idosos com o grau de Fadiga Muscular Aguda Periférica, verificado pela Eletromiografia, mas estas correlações poderiam ser maiores se tivéssemos um grupo amostral maior.

CONCLUSÃO

Mesmo a fadiga muscular aguda periférica sendo uma variável importante de interferência na realização das atividades da vida diária (AVD) e da autonomia funcional nos idosos, o instrumento de medida dessa disfunção, o eletromiógrafo, foi capaz de verificar, nesta pesquisa, uma correlação coerente com o protocolo GDLAM para autonomia.

Recomendam-se estudos futuros, com o intuito de obter conclusões mais fidedignas; o aumento do grupo amostral e do número de intervalos(T) de medição do espectro da freqüência mediana possibilitará a obtenção de dados mais consistente com o tempo dos testes do protocolo GDLAM para autonomia e, por conseguinte, maior precisão na comparação dos mesmos.

Este artigo servirá também como contribuição para a construção do conhecimento científico, de grande relevância científica, devido à escassez de estudos encontrados a respeito desse tema.

TABELA 6
RESULTADOS DA CORRELAÇÃO DE SPEARMAN SEM OS OUTLIERS (N=4)

		T1	T2	T3
C10M	valor r	0,200	0,400	0,949
	valor p	0,800	0,600	0,051
LCLC	valor r	-0,400	-0,800	-0,316
	valor p	0,600	0,200	0,684
LPS	valor r	0,400	0,800	0,949
	valor p	0,600	0,200	0,051
LPDV	valor r	-0,800	0,400	0,316
	valor p	0,200	0,600	0,684

C10M: caminhar 10 metros; LPS: levantar da posição sentada; LPDV: levantar da posição decúbito ventral; LCLC: levantar da cadeira e locomover-se pela casa, intervalos T1, T2, T3 de captação da mediana da freqüência; r = correlação de spearman; p < 0,05

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, Flávia M. C.; DANTAS, Estélio H.M.; LEITE, W.O.D.; BAPTISTA, M.R.; ARAGÃO, Jani C.B. Utilização de Dispositivos de Auxílio à Locomoção em um Grupo de Idosos Institucionalizados. Revista Mineira de Educação Física. Viçosa. 10(1)X: 456, 2002.
- ANDREOTTI, Rosana A.; OKUMA, Silene S. Validação de uma bateria de testes de atividades da vida diária para idosos fisicamente independentes. Revista Paulista de Educação Física, v. 13, n. 1, p. 46-66, 1999.
- ALEXANDER, Neil B.; ULBRICH, Jessica; RAHEJA, Aarti & CHANNER, Dwight. Rising from the floors in older adults. Journal of the American Geriatrics Society. v. 45, n. 5, p. 564-569, 1997.
- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição. 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- BASMAJIAN, J. V.; De LUCA, C.J. EMG signal amplitude and force. In: BASMAJIAN, J. V. Muscle alive. Baltimore, Williams & Wilkins, p.187-200.1985.
- BARRETO Rogério; BENATTI, L. Navarro; ALVES, Neri; FILHO, Rúben F.N. Avaliação da freqüência mediana e da compressão espectral estimada do sinal eletromiográfico como indicadores da fadiga muscular. CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE / Fisioterapia, USP, 2004
- DANTAS, Estélio H. M. Fitness, saúde, wellness e qualidade de vida. Revista Mineira de Educação Física. v. 10, nº 1, p. 106-150, 2002.
- DANTAS, E.H.M.; MELLO, D.B.; ARAGÃO, J.C.B. Fitness, saúde e qualidade de vida. In: NOVAES, J. S.; VIANNA, J. M. Personal training e condicionamento físico em academia. 2ª ed. Rio de Janeiro: Shape, 2003.
- DANTAS, E.H.M.; VALE, R.G.S.. Protocolo GDLAM de avaliação da autonomia funcional. Fitness e Performance Journal. v. 3, nº 3, p. 175-180, 2004.
- De LUCA, C. J. The use of surface electromyography in biomechanics. Journal of Applied Biomechanics, v.13, p.135-63, 1997.
- LINDSTRÖM, L.; KADEFORS, R. & PETERSÉN, I. An electromyographic index for localized muscle fatigue. J. Appl. Physiol. Environ. Exercise Physiol. 43(4):750-754, 1977.
- GARCIA, M.A.C.; MAGALHÃES, J.; IMBIRIBA, L.A.; OLIVEIRA, L.F. Interferência da velocidade de condução dos potenciais de ação das unidades motoras no sinal de EMG. R. bras. Ci.e Mov. 12(4): 57-61, 2004.
- GURALNIK, Jack M.; FERRUCCI, Liugi; SIMONSICK, Eleanor M.; SALIVE, Marcel E.; WALLACE, Robert B. Lower-extremity function in persons over de age of 70 years as a predictor of subsequent disability. The New England Journal of Medicine. v. 332, n. 9, p. 556-561, 1995.
- GURALNIK, Jack M.; FERRUCCI, Liugi; PIEPER, C. F.; LEVEILLE, S. G.; MARKIDES, K. S.; OSTIR, G. V.; STUDENSKI, S.; BERKMAN, L. F.; WALLACE, Robert B. Lower extremity function and subsequent disability consistency across studies, predictive models and value of gait speed alone compared with the short physical performance battery. Journal of Gerontology. v.55, n.4, p. M221-M231, 2000.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Programa de Saúde do Idoso. Disponível na Internet: <http://www.saude.gov.br/>, 1999.
- OCARINO, J.M.; FONSECA, S.T., et al.; Eletromiografia: interpretação e aplicações nas ciências da reabilitação. Fisioterapia Brasil. v.6, n.4, Jul-Ago, 2005.
- OLIVEIRA, C.G.; SIMPSON, D.M. e NADAL, J. Low back muscle activity of helicopter pilots and wholebody vibration. Journal of Biomechanics, v 34, n.10, 1309-1315 (2001).
- OMS - DIVISÃO DE SAÚDE MENTAL - GRUPO WHOQOL. Versão em português dos instrumentos de avaliação de Qualidade de Vida (WHOQOL) 1998. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/psiq/whoqol.html> Acesso em 16 de março de 2003.
- SIPILA, J.; KALLINEN, M.; ERA, P. & SUOMINEN, H. Effects of strength and endurance training on isometric muscle strength and walking speed in elderly women. Acta Physiologica Scandinavica. v.156, p. 457-464, 1996.
- VALE, R.G.S.; PERNAMBUCO, C.S.; BAPTISTA, M.R.; VAREJÃO, R.; TORRES, J.; CORDEIRO, L.; DAMASCENO, V.; NOVAES, J.S.; DANTAS, E.H.M. Efeitos do treinamento resistido na flexibilidade de mulheres idosos. In: 19º CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO FÍSICA-FIEP, Foz do Iguaçu, 2004. Anais, p.171, 2004.
- VIITASALO, J.T., KOMI, P.V. Interrelationships of EMG signal characteristics at different levels of muscle tension and during fatigue. Electromyography and Clinical Neurophysiology, 18: (3-4), 167-178, 1978.