

AVALIAÇÃO DA ULTRASSONOGRAFIA E DOBRAS CUTÂNEAS NA GORDURA CORPORAL EM MULHERES PRÉ E APÓS SESSÕES DE TREINAMENTO DE FORÇA

EVALUATION OF ULTRASOUND AND SKIN FOLDS IN BODY FAT IN WOMEN BEFORE AND AFTER TRAINING SESSIONS OF FORCE

KLEBER DE OLIVEIRA CORDOVA¹, JOSÉ FERNANDES FILHO² JFF@EEFD.UFRJ.BR

RESUMO

OBJETIVO: A composição corporal, obesidade, estética e atividade física são temas atualmente muito presentes diretamente na saúde e na vida das pessoas. Neste sentido o objetivo geral foi relacionar dois métodos de avaliação: de dobras cutâneas e ultrassonografia na gordura corporal após treinamento de força para possível modificação de compartimentos na composição corporal.

MÉTODOS: Foram selecionadas 30 mulheres entre 23 e 35 anos, praticantes de treinamento de força entre 6 meses e 3 meses, escolhidas intencionalmente. Realizou-se teste de 1RM para cargas do treinamento, prescrito para exercícios em três séries com 10 repetições¹. Este grupo foi avaliado antes e após 8 semanas de treinamento de força com método de dobra cutânea na supra-íliaca e anterior-coxa através do adipometro Lange e ultrassonografia na parede abdominal e posterior de coxa através do aparelho Medison Sonoau (pico), com tradutor linear de 7,5 MHz. Aplicou-se na amostra correlação de Person-r para verificar a relação entre avaliação da ultrassonografia x dobra cutânea na gordura corporal, considerando os dois momentos, pré e pós-treinamento de força, o nível de significância obtido nesta análise foi de $P < 0,05$.

RESULTADOS: Os resultados obtidos pelas correlações de Person para variável ultrassonografia da parede abdominal x dobra cutânea da supra-íliaca e ultrassonografia de posterior de coxa x dobra cutânea de anterior de coxa pré e pós-treinamento, onde apresentaram forte correlação significativa ($P < 0,05$).

CONCLUSÃO: Após avaliações de ultrassonografia e dobra cutânea pré e pós-treinamento de força pode-se afirmar que um método explica o outro com alta correlação entre eles.

PALAVRAS-CHAVES: ultrassonografia; dobras cutâneas; gordura corporal; mulheres; treinamento de força.

ASBTRACT

OBJECTIVE: Body composition, obesity, physical activity and aesthetic issues are very common nowadays directly on the health and lives of people. In this sense the objective was to compare methods of assessment of skin folds and ultrasound in body fat using strength training for a possible change in body composition.

METHODS: We selected 30 women between 23 and 35 years, practitioners of strength training from 6 months to 3 months, chosen intentionally. Was performed 1RM test for the training loads, prescribed exercises for 3 sets of 10 repetitions? This group was evaluated before and after 8 weeks of strength training method in skin fold sacroiliac and thigh previously by Lange skin fold calipers and ultrasound in the abdominal wall and posterior thigh through the device Medison Sonoau (peak) linear translator with a 7.5 MHz was applied to the sample correlation coefficient r for variable-ultrasound of the abdominal wall by checking the relationship between evaluation of ultrasound x skin fold body fat, whereas the two moments, pre and post -strength training, the level of significance obtained in this analysis was $P < 0.05$.

RESULTS: The results obtained by the correlation of Person to variable ultrasound of the abdominal wall x skinfold above the iliac and ultrasonography of the posterior thigh skinfold x anterior thigh before and after training, which were strongly correlated ($P < 0.05$).

CONCLUSION: After evaluation of ultrasound and skinfold pre-and post-strength training can be said that a method explains the other with a high correlation between them

KEY-WORDS: ultrasound; skin folds, fat, women, strength training

1 UNIVERSIDADE CASTELO BRANCO – RIO DE JANEIRO

2 UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO-
UFRJ – RIO DE JANEIRO

CORRESPONDÊNCIA:
KLEBER DE OLIVEIRA CORDOVA

EMAIL: KLEBERCORDOVA@IG.COM.BR
JOSÉ FERNANDES FILHO
EMAIL: JFF@EEFD.UFRJ.BR

INTRODUÇÃO

Testar, medir, analisar e avaliar são ocorrências da vida diária de todos. A pergunta é o teste, a resposta é a medida, a comparação, busca, análise e a evolução do comportamento na linha de tempo é a avaliação.⁶

De maneira geral, a atividade física propicia que o praticante aproprie, ou se re-aproprie de seu corpo. Essa ideia deriva do conceito de alienação corporal, onde as mulheres são mais atingidas do que os homens, por motivos que remontam à estrutura das relações de gênero da nossa sociedade. Assim apesar do treinamento de força ser um desafio maior para mulher, onde representa um benefício proporcionalmente mais decisivo, se percebe o controle do corpo, modificar a composição corporal quanto à gordura e massa magra.⁴

Os principais fatores que os levariam a contribuir com a redução do peso e gordura seria: a manutenção da taxa metabólica de repouso, através da manutenção da massa muscular e o aumento no consumo de energia pós-exercícios (EPOC, es posi-exercise consumption). Após o exercício, o consumo de oxigênio permanece acima dos níveis de repouso por um determinado período de tempo, denotando maior gasto energético durante este período¹¹.

A obesidade ou até mesmo o sobrepeso geralmente não são difíceis de serem reconhecidos, mas o diagnóstico correto requer que os níveis de risco sejam identificados e isto frequentemente, necessita de algumas formas de quantificação.

No passado, o padrão ouro para avaliar o peso era a pesagem dentro da água (peso submerso ou hidrostático). Mais recentemente, técnicas de imagem tais como ressonância magnética, tomografia computadorizada e absorcimetria com raios-X de dupla energia (DEXA) têm sido alternativas, mas o custo e a falta dos equipamentos necessários impedem o uso dessas técnicas na prática clínica. Alternativas como a medida da prega cutânea, ultrassonografia, análise de bioimpedância e espectroscopia por raios infravermelhos são disponíveis e relativamente baratas.

O método de dobras cutâneas tem sido bastante utilizado no estudo da composição corporal, com objetivo de prever a gordura corporal (GCR) e a massa gorda (MG), através de equações de regressão³ e também em função de sua grande aplicabilidade e baixo custo operacional⁸. O método necessita de um equipamento específico, conhecido como compasso de dobras cutâneas, existente no mercado em diferentes marcas e modelos³. Este método está baseado na relação entre gordura subcutânea, gordura interna e densidade corporal¹⁷. A lógica para a medida de dobras cutâneas baseia-se no fato de que aproximadamente metade do conteúdo corporal total da gordura fica localizada nos depósitos adiposos existentes diretamente debaixo da pele e essa está diretamente relacionada com a gordura total⁷.

Desde 1980-90 a ultrassonografia foi impulsionada pelo desenvolvimento tecnológico que transformou este método num importante instrumento de investigação diagnóstica, sendo um dos métodos de diagnóstico por imagem mais versáteis,

de aplicação relativamente simples, com excelente relação custo benefício.

A ultrassonografia tem sido proposta como uma técnica não invasiva para a avaliação da gordura corporal. Em um estudo realizado, as espessuras subcutâneas e intra-abdominais em 29 mulheres foram avaliadas através de ultrassonografia, sendo um método útil para determinação do tecido adiposo²⁰.

O presente estudo tem por objetivo verificar se ocorrerá diferença significativa nos resultados expressos por dois tipos de avaliações distintas na mensuração da gordura corporal após o Treinamento de Força (TF), enfocando tal carência feminina em relação à gordura corporal, visando uma melhor estética corporal e a auto estima, atuando de forma positiva na síndrome da desarmonia corporal e alienação corporal. Através de métodos multidisciplinares na área de saúde, a educação física (treinamento de força e dobras cutâneas) e medicina (Ultrassonografia), trazendo surgimento de um novo campo de atuação, com envolvimento dessas áreas das ciências, que é o desenvolvimento da saúde e estética humana.

MÉTODOS

APROVAÇÃO DO ESTUDO

O estudo teve seu projeto de pesquisa submetido e aprovado pelo comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos da universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro sob o número de protocolo 0097/2009.

Neste estudo descritivo com delineamento comparativo e longitude a amostra pesquisada foi composta por 30 voluntárias do sexo feminino entre 23 e 35 anos selecionadas de forma intencional, sendo todas alunas praticantes de Treinamento de Força pelo menos três meses e no máximo de seis meses no Centro de Treinamento Complexo Saúde, localizado na cidade de São João de Meriti, estado do Rio de Janeiro.

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Os indivíduos selecionados devem atender aos seguintes critérios de inclusão: Sejam praticantes de treinamento de força pelo menos a três meses e máximo de seis meses;

- Não pratiquem durante os procedimentos outras atividades físicas;
- Não estejam realizando nenhum procedimento estético;
- Não façam uso de recursos ergogênicos, nutricionais e farmacológicos que possam influenciar nos resultados;
- Não apresentar nenhum dano músculo esquelético e o estado de saúde ser favorável.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Será considerado como critério de exclusão;

- Indivíduos que não completarem todas as fases da coleta de dados e realização total dos procedimentos cabíveis;
- Recusa em participar como voluntário e/ou retorno financeiro;

- Não concordar com os termos do compromisso do pesquisador;
- Caso o estado de saúde não permita os procedimentos a serem aplicados.

Os participantes dessa pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e os procedimentos experimentais foram executados dentro das normas éticas prescritas na resolução 196/96 do conselho Nacional de Saúde.

PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

O estudo atenderá em três etapas: procedimentos preliminares com avaliações de dobras cutâneas e ultrassonografia, aplicação de vinte e quatro sessões (três vezes por semana durante dois meses) de treinamento de força e avaliações de dobras cutâneas e ultrassonografia após as vinte e quatro sessões de treinamento de força.

PROCEDIMENTOS PRELIMINARES

Os participantes tiveram conhecimento do objetivo do estudo e dos procedimentos da coleta de dados, assinaram um termo de participação livre e consentida e para o proprietário da empresa denominada Complexo Saúde, localizado em São João de Meriti RJ, será enviado um termo de informação. Uma anamnese será realizada no segundo momento, para obter informações individuais referente à parte física, alimentar, histórico patológico, medicação/suplementação, práticas de exercícios e procedimentos estéticos.

EM SEQUÊNCIA SE APLICARÁ A COLETA DE DADOS PARA O GRUPO:

Dobras Cutâneas: será usado o compasso para medir dobras cutâneas da marca Lange, onde serão medidas com o protocolo de três dobras cutâneas; **TR = tricipital:** é determinada paralelamente ao eixo longitudinal do braço, agora na face posterior, sendo seu ponto exato de reparo à distância médio entre as bordas súpero-lateral do acrômio e o olecrano conforme Figura 1.



Figura 1: dobra cutânea tricipital.

SI = supra-ílica: o avaliado afasta levemente o braço direito para trás, procurando não influenciar o avaliador na obtenção da medida. Esta DC é individualizada também no sentido oblíquo 2cm da crista ílica ântero-superior na altura da linha axilar média supra-ílica, conforme Figura 2.



Figura 2: Dobra cutânea supra-ílica

CX = coxa: é determinada paralelamente ao eixo longitudinal da perna sobre o músculo do reto femoral, no ponto médio entre o ligamento e borda superior da patela conforme Figura 3 5.



Figura 3: Dobra cutânea coxa

Para peso corporal total e estatura, balança digital com estadiômetro de marca Filizola até 180 kg e precisão de 100g e 1.92 para estatura total.

ULTRASSONOGRAFIA

Técnica de ultrassonografia:

1. Aparentagem - aparelho da marca Medison Sonoau (pico), com tradutor linear de 7,5 MHz.
2. Medidas: - mensuração do tecido subcutâneo, excluindo a pele da parede abdominal para umbilical a direita conforme Figura 4 e da região infraglútea á direita conforme Figura 5, com demarcação prévia. Posicionamento da caliper: da interface entre a pele e subcutâneo até a borda externa da fásia muscular.

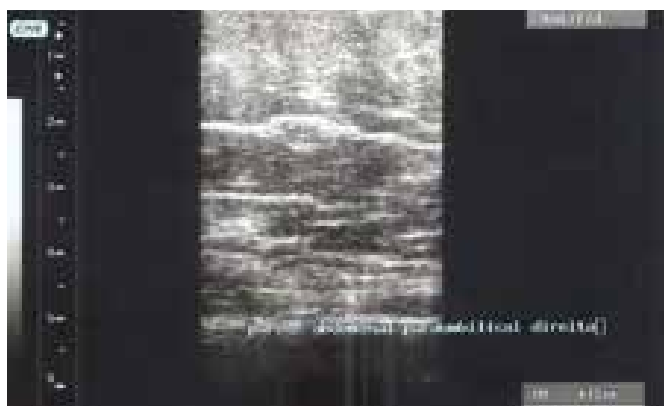


Figura 4: Ultrassonografia da parede abdominal paraumbilical a direita



Figura 5: Ultrassonografia da região infra glútea direita

As medidas foram realizadas antes e depois das atividades implementadas. Variáveis controladas: movimentos respiratórios podem causar variações de 1m a 2m nas medidas, por isso todas foram obtidas no final da expiração. A compressão da pele transdutor pode causar variações nas medidas, por isso, todas foram obtidas com livre contato, sem pressão sobre a pele.

SESSÕES DE TREINAMENTO DE FORÇA

Após os testes de 1 RM, foi dado um intervalo de 72 horas para iniciar-se as sessões de treinamento de força. Foi feito um aquecimento específico com 40% da carga de 80% de 1 RM em 10 repetições, terá como primeiro exercício de membros superiores, logo após um intervalo de 1 minuto iniciará o treinamento. Para todos os exercícios será estipulado um total de três séries com 10 repetições, intervalo de 1 minuto entre as séries e de um exercício para outro, os indivíduos executaram os exercícios com a seguinte técnica descrita e restringida.

- A) Supino reto (barra média)
- B) Leg press vertical
- C) Puxada aberta pela frente (pulley alto)
- D) Flexão de joelho (mesa flexora)
- E) Flexão de cotovelo (rosca bíceps) com halter de barra curta
- F) Extensão de joelho (cadeira extensora)
- G) Extensão de cotovelo (rosca tríceps)
- H) Adução de quadril
- I) Abdução de quadril (cadeira adutora)
- J) Flexão parcial de tronco

RESULTADOS

Para descrever os resultados, com base nas análises estatísticas, utilizou-se o Software GraphPad Prim⁴, onde foram calculados os parâmetros da estatística descritiva, média, desvio padrão e coeficiente de variação. Na análise inferência aplicou-se o teste t de Student para amostras pareadas, com o intuito de comparar a eficiência do treinamento de força na redução de gordura corporal pré e pós. A eficiência do método foi comprovada pelos procedimentos de exame de imagem ultrassonografia e mensuração de dobras cutâneas com adipômetro.

Aplicou-se na mesma amostra a correlação de Pearson – r para verificar a relação entre a avaliação da ultrassonografia X mensuração das dobras cutâneas na redução de gordura corporal, considerando os dois momentos, antes e pós-treinamento. O nível de significância adotado nesta análise foi de $\alpha=0,05$. As características da amostra são de mulheres na faixa etária 23 a 35 anos, todas praticantes de treinamento de força no mínimo de 3 meses e no máximo de 6 meses.

Na análise dos resultados, os valores encontrados antes e depois do treinamento de força para redução de gordura corporal, oriundos das comparações entre as médias das medidas dos tecidos subcutâneos mensurada pela avaliação da ultrassonografia e dobras cutâneas.

As comparações dos métodos avaliativos, ultrassonografia e dobras cutâneas, apresentaram resultados significativos para ($P<0,05$) e ($P<0,01$). Na aplicação da ultrassonografia para posterior de coxa, não ocorreu diferença estatisticamente significativa, comparando o grupo, antes e após o treinamento de força, conforme a Tabela 1.

Resultados estatísticos da gordura corporal (ultra-sonografia e dobras cutâneas) pré e pós treinamento de força							
Variável	Antes		Depois		t	p-valor	
	Méd.± Dp.	C. v	Méd.± Dp.	C. v			
MA	Peso	68,55 ± 13,65	19,91%	62,35 ± 0,05	9,07%	1,188	0,444
	IMC	26,64 ± 3,44	12,93%	24,10 ± 2,66	11,07%	1,172	0,2504
US	Parede abdominal	2,92 ± 1,10	37,86%	2,82 ± 1,06	37,58%	2,461	0,0200*
	Posterior de coxa	2,32 ± 0,62	26,82%	2,28 ± 0,60	26,16%	0,803	0,4279
DC	Tríceps	24,58 ± 7,09	28,83%	23,12 ± 6,46	27,92%	4,2479	0,00020**
	Suprailíaca	23,57 ± 9,59	40,71%	22,05 ± 9,05	41,04%	3,309	0,0025**
	Coxa	32,95 ± 6,17	18,74%	30,71 ± 6,50	21,16%	5,026	0,00002**

MA- medida antropométrica, US - ultrassonografia E DC- dobra cutânea, Méd=média, Dp = desvio padrão E C.v= coeficiente de variação **p< 0,01 *p< 0,05
t= teste t de student – calculado

Na Tabela 2 são apresentados os resultados estatísticos referentes a análise correlacional entre a avaliação da ultrassonografia e das dobras cutâneas. Antes da aplicação do treinamento de força as voluntárias foram submetidas à mensuração dos tecidos subcutâneos pela ultrassonografia e pelas dobras cutâneas. Os coeficientes de correlação (r) mostram que há relação forte positiva para $p= 0,0000$ e $p= 0,0004$. As mensurações das paredes abdominais realizadas pela ultrassonografia, explica a sua variação em 64,03% dos casos das mensurações realizadas pelo adipômetro nas dobras cutâneas da região suprailíaca. Observa-se, ainda, na tabela 2 que a correlação entre os procedimentos da ultrassonografia na mensuração da região de posterior de coxa e dobra cutânea da região anterior de coxa, antes do treinamento de força, também apresentaram relação significativa com coeficiente de correlação de Pearson 0,6008 para $p=0,0004$. Portanto, o procedimento avaliativo da ultrassonografia explica uma variação de 36,09% dos casos das mensurações realizadas

pelo adipômetro na região anterior da coxa.

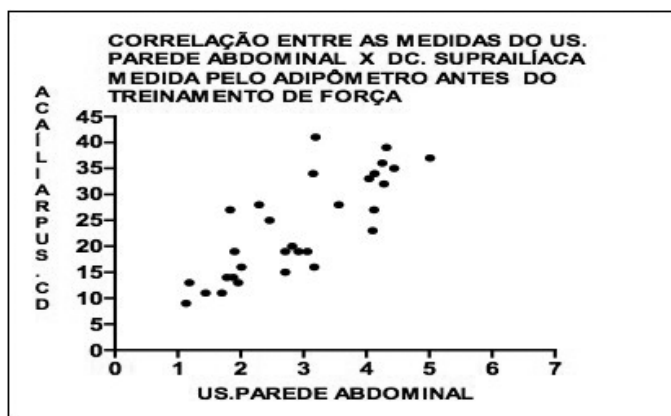
Tabela 2. Resultados estatísticos referentes às correlações da ultrassonografia e dobras cutâneas (us parede abdominal x dc suprailíaca e us posteriores de coxa x dc anterior de coxa). Antes do treinamento de força.

Variável	Antes		
	r	R	p-valor
Us.parede abdom. x dc. suprailíaca	0.8002	0,6403	0,00000
Us.post.coxa x dc.anterior de coxa	0.6008	0,3609	0,0004

r = coeficiente de correlação de pearson e r = variação explicada

O Gráfico 1 representa o Diagrama de Dispersão, onde cada ponto é plotado pelas medidas obtidas da ultrassonografia em cm e pelas mensurações do adipômetro em mm. É nítida a correlação forte entre as duas variáveis .

Gráfico 1 – Diagrama de Dispersão – correlação entre as medidas da ultrassonografia e as mensurações realizadas pelo adipômetro, antes do treinamento de força.



A Tabela 3 apresenta os resultados correlacionais entre os procedimentos realizado com o ultrassom para mensurar gordura corporal da parede abdominal e o adipômetro para mensurar gordura da região suprailíaca. Ambas avaliações foram medidas após o treinamento de força.

Tabela 3- Resultados estatísticos referentes às correlações da ultrassonografia e dobras cutâneas (us parede abdominal x dc suprailíaca e us posterior de coxa x dc anterior de coxa). Após o treinamento de força.

Variável	Depois		
	r	R	p-valor
Us parede abdom. x dc. suprailíaca.	0.801	0,6416	0,00000
Us. post. coxa x anterior de coxa	0.5578	0,3111	0.0014

r = coeficiente de correlação de pearson e r = variação explicada.

Os resultados obtidos pelas correlações de Pearson apresentaram forte relação, com coeficientes de $r=0.801$ para a ultrassonografia da parede abdominal e adipômetro na região suprailíaca. Também, o coeficiente de correlação na mensuração da região posterior de coxa pela ultra-sonografia e da região anterior de coxa pelo adipômetro apresentou coeficiente $r=0,5578$. Portanto, os resultados de $p=0,00000$ e $p=0,0014$ confirmam que a relação foi estatisticamente significativa.

No tocante a variação explicada entre os procedimentos de mensuração, pode-se afirmar que 64,16% das medidas verificadas pelo adipômetro da região suprailíaca são explicadas pelas avaliações da ultrassonografia na parede abdominal.

Para a avaliação da região posterior de coxa mensurada pela ultrassonografia e a região anterior de coxa mensurada pelo adipômetro, mostra uma variação explicada do ultrassom sobre o adipômetro em aproximadamente de 30%.

DISCUSSÃO

A discussão foi realizada comparando os resultados deste estudo com pesquisas na qual os métodos de ultrassonografia e dobra cutânea são usados para avaliar a gordura corporal, sem dentre estas pesquisas ou outra tenha realizado a comparação entre os dois métodos.

No passado, o padrão ouro para avaliar o peso era a pesagem dentro da água (peso submerso ou hidrostático). Mais recentemente, técnicas de imagem tais como ressonância magnética, tomografia computadorizada e absorcimetria com raios-X de dupla energia (DEXA) têm sido alternativas, mas o custo e a falta dos equipamentos necessários impedem o uso dessas técnicas na prática clínica. Alternativas como a medida da prega cutânea, ultrassonografia, análise de bioimpedância e espectroscopia por raios infravermelhos são disponíveis e relativamente baratas. Falando de treinamento de força na redução da gordura corporal, este já se tem vários estudos já realizados.

De acordo com os achados no estudo, observou-se na amostra das mulheres na faixa etária 23 a 35 anos, ($27,80 \pm 3,26$), todas praticantes de treinamento de força no período de 3 a 6 meses.

Antes de iniciar o treinamento foram adotados a verificação dos pesos e estaturas para cálculo do IMC, que não mostrou resultados estatisticamente significativos com o treinamento após o período pré-determinado. Para mensuração do tecido subcutâneo da parede abdominal utilizou-se ultrassonografia que mediou ($2,92 \pm 1,10$) centímetros, em seguida do tecido subcutâneo do posterior de coxa que mediou ($2,32 \pm 0,62$) centímetros. Após o treinamento de força novos exames de imagem foram realizados e as mensurações obtidas para, parede abdominal e posterior de coxa foram ($2,82 \pm 1,06$) e ($2,28 \pm 0,60$) centímetros respectivamente.

Foi aplicado o teste t de Student pareado, para comparar a eficiência do treinamento no grupo em estudo, no tecido subcutâneo da parede abdominal houve redução e mostrou resultado estatisticamente significativo ($P < 0,05$), já no tecido subcutâneo do posterior de coxa não foi significativo (Tabela 1).

Os treinamentos de força são prescritos com diferentes ob-

jetivos hipertrofia, potência e resistência muscular. Podem ser usados também em programas e exercícios que visam emagrecimento¹.

Segundo Meirelles¹⁴, o gasto energético da atividade de força não é tarefa simples, pois existem inúmeras possibilidades de combinações de exercícios, além de que características individuais podem interferir. Estas variáveis podem atrapalhar a conclusão de diversas pesquisas. Mesmo assim, estudos mostram influência positiva destes na perda de gordura corporal.

Passando para utilização de outro instrumento, o adipômetro, os procedimentos tiveram a mesma ordem de execução, mensuração antes e após o treinamento de força. Essas mensurações foram realizadas nas dobras cutâneas do tríceps, supraílica e coxa, a unidade de medida utilizada foi milímetro. As medidas conferidas à dobra cutânea do tríceps foram ($24,58 \pm 7,09$) da supraílica ($23,57 \pm 9,59$) e da coxa ($32,95 \pm 6,17$). Após o treinamento de força o grupo foi reavaliado pelo mesmo equipamento e as medidas encontradas para a dobra cutânea do tríceps foi ($23,12 \pm 6,46$), para a dobra cutânea da supraílica ($22,05 \pm 9,05$) e para dobra cutânea da coxa ($30,71 \pm 6,50$).

Na aplicação do teste t de Student, pareado, ficou nítida a diferença significativa entre as médias do grupo, antes e após o treinamento de força, todas as áreas submetidas às mensurações do adipômetro mostraram resultados estatisticamente significativos para ($P < 0,01$). Logo, o treinamento de força mostrou mais uma vez a sua eficácia na redução das dimensões nas dobras cutâneas (tabela 1).

Para Power e Howley (2000)¹⁹, o treinamento de força cujos objetivos incluem a manutenção da massa magra, é muito importante na manutenção do balanço energético durante toda a vida.

Para Wilmore e Costill (2001)²⁴ a quantidade de energia utilizada em diferentes atividades varia com a intensidade e com o tipo de exercício.

O estudo segue com o principal enfoque de mostrar que as mensurações obtidas pelo adipômetro estão estritamente correlacionadas com as medidas obtidas pela ultrassonografia. Os procedimentos utilizados para se trabalhar com as correlações entre os métodos de mensuração, foram divididos em dois momentos, antes e após o treinamento de força. No momento anterior ao treinamento, a primeira análise correlaciona desenvolvida foi entre a Ultrassonografia da Parede abdominal X Dobra cutânea da Supraílica, que mostrou uma forte relação ($r = 0,8002$) entre os procedimentos aqui estudados e resultado estatisticamente significativo para ($P < 0,0001$).

Nos achados de Behrens G. M. N. (2000)², Os métodos utilizados para o diagnóstico das alterações físicas da lipodistrofia incluem auto-avaliação do paciente, observação médica, medidas antropométricas (pregas cutâneas, relação cintura/quadril, entre outros), métodos de imagem (ultrassonografia da região subcutânea, "Dual-Energy X-Ray Absorptiometry" –DEXA, tomografia computadorizada e ressonância magnética nuclear do abdômen). A medida da espessura da prega cutânea é potencialmente útil para monitorizar o estoque de gordura subcutânea em pacientes com lipoatrofia. Em crianças, o tecido gorduroso

subcutâneo representa a maior porção da gordura corpórea total. Com o avanço da idade, esse depósito é reduzido a menos de 10% do total de gordura corporal, diminuindo a acurácia da medida da prega cutânea². A ultrassonografia pode medir a espessura do tecido adiposo em local específico, podendo ser utilizada mesmo na face e nos membros¹⁵.

Prosseguindo o discurso, também foi analisada a correlação entre os procedimentos de ultrassonografia e Dobra cutânea no posterior de coxa e anterior de coxa, respectivamente, o resultado do da correlação de Pearson foi $r = 0,6008$, significativa para ($P < 0,001$) (tabela 2).

Atualmente existem diversos métodos laboratoriais e de imagem para quantificar a GC, tais como avaliação de dobras cutâneas, ultrassonografia para medição da espessura da gordura subcutânea, densidade corporal, medida de potássio corporal, condutividade elétrica, interatância infravermelha, tomografia computadorizada, ressonância nuclear magnética, absorcimetria de fótons e bioimpedância tetrapolar²³.

No estudo realizado por Montessori, V. (2004)¹⁴ sobre as alterações denominadas. As alterações denominadas de síndrome lipodistrófica do HIV, que pode ser melhor definida como perda dos depósitos de gordura periférica (lipoatrofia) e/ou acúmulo de gordura central (lipo-hipertrofia) e/ou manifestações metabólicas lipídicas e glicêmicas¹⁵. Neste estudo os pacientes foram submetidos à avaliação clínica, exames laboratoriais, ultrassonografia, biompedanciometria e medida de pregas cutâneas. Todos os dados antropométricos foram realizados pelo mesmo examinador. O percentual de gordura corporal foi calculado utilizando-se as quatro pregas cutâneas medidas e as medidas da gordura subcutânea e intra-abdominal feitas pela ultrassonografia.

Em ciência animal, Silva, R S. (2002) explica que a necessidade de obtermos informação sobre características da composição corporal nos animais vivos tem conduzido ao desenvolvimento de numerosas técnicas. Na verdade, técnicas simples não destrutivas capazes de estimar a quantidade de gordura, proteína e cinzas nos animais apresentam implicações tanto no campo médico como em ciência animal. É certamente por isso que a maior parte das técnicas resultam da medicina humana, onde se situam as técnicas de imagem, de que são exemplos à ultrassonografia em tempo real (UTR), a ressonância magnética nuclear e a tomografia computadorizada.

Dando continuidade à análise entre os procedimentos em questão, o coeficiente de correlação de Pearson apresentou ($r = 0,8010$) uma relação positiva forte entre os procedimentos e significância estatística para ($P < 0,0001$) entre US da parede abdominal e DC da supraílica. Quanto ao resultado da correlação de Pearson entre a Ultrassonografia no posterior da coxa com a Dobra cutânea do anterior da coxa, encontrou-se uma correlação moderadamente positiva ($r = 0,5578$) estatisticamente significativa para ($P < 0,01$).

Segundo Radominski B. R. (2000)²⁰ a ultrassonografia tem sido proposta como uma técnica não invasiva para a avaliação de gordura intra-abdominal presente no estudo foram determinadas, através da ultrassonografia, as espessuras subcutâneas e intra-

abdominais em 29 mulheres obesas em pré-menopausa. Estes valores foram comparados com os parâmetros antropométricos e com as áreas subcutâneas e viscerais medidas pela tomografia computadorizada.

As medidas de espessura de tecido adiposo foram obtidas em equipamento de US. Para a avaliação de reprodutibilidade foi feito o teste de Student e calculado o coeficiente de variação das diferenças. O teste de reprodutibilidade intra-examinador das medidas obtidas através da US apresentou coeficientes de variação de 5% e 2,6% para tecido adiposo subcutâneo e intra-abdominal, respectivamente. A espessura intra-abdominal medida pela US mostrou correlações significativamente positivas com IMC, diâmetro sagital, %GC, área visceral e V/S. A espessura subcutânea mostrou correlações positivas significantes com IMC, cintura, RCQ, diâmetro sagital, %GC e com área subcutânea e total.

Olivoto (2004)¹⁶ em seu estudo para determinar se existe diferença significativa entre a mensuração da composição corporal do método de pregas cutâneas e impedânciometria nos relata que para definir obesidade é, na maioria das vezes, uma tarefa difícil, pois existem situações em que qualquer um olha um indivíduo e diz que ele é obeso. Entretanto, há casos em que tal afirmativa é extremamente duvidosa. Em casos como este, torna-se necessário lançar mão de exames mais sofisticados, como a bioimpedânciometria e a densidade corporal para definir melhor a porcentagem de tecido adiposo em um indivíduo.

No estudo em que Rodrigues M. N. (2001)²¹, teve como objetivo comparar a estimativa do percentual de gordura através das técnicas de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática, relatou que os resultados não permitem indicar um aparelho em detrimento de outros, e que os resultados da bioimpedância equivaleram-se quando à estimativa do percentual de gordura, mas a técnica de dobras cutâneas mostrou-se tão ou mais confiável para tanto. Contudo, os resultados devem ser ratificados pela ampliação da amostra e controle de maior número de variáveis intervenientes.

O percentual de gordura, estimado especificamente por meio da técnica de espessura de dobras cutâneas, apresenta-se como um método de grande aceitação entre os pesquisadores da área, por não apresentar diferença importante em relação a outros instrumentos de medida considerados como padrão ouro de referência. Estudos nacionais e internacionais utilizaram este método para estimar a quantidade de gordura. Entretanto, as dobras cutâneas podem ser inadequadas para indivíduos com grandes quantidades de gordura corporal, tendo em vista a dificuldade de se realizar a medida.

Neste estudo as dobras cutâneas se mostraram mais sensíveis do que o IMC, na avaliação do excesso de gordura corporal nessa população, adotando o valor de 25% e 30% como referência no diagnóstico de excesso de gordura, para meninos e meninas, respectivamente. Nesse sentido, outros estudos com maior número de sujeitos são necessários para elucidar tais informações.

Todavia, profissionais da área da saúde devem estar cientes das diferenças entre esses dois indicadores de obesidade e de sua melhor aplicação, sobretudo, de suas limitações em diferentes populações, para que os mesmos sejam utilizados de maneira

adequada e com as devidas precauções¹⁰.

Este trabalho se concluiu pelo fato de comprovar a forte relação entre os procedimentos aqui estudados e considerar que independe de qualquer atividade física, tanto o exame de imagem ultrassonografia quanto à utilização do adipômetro são procedimentos fidedignos para trabalhos desta especificidade (tabela 3).

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. José Fernandes Filho, pela sua orientação e dedicação.

A Dra. Rosana Maria Souza Bergh, por todos exames de ultrassonografia realizados com extremo profissionalismo e boa vontade.

Ao Dr. Giovani Godoi, por toda atenção e informações importantes para este estudo.

Ao Prof. Estatístico Antônio Pio por toda sua colaboração e boa vontade.

REFERÊNCIAS:

1. ACSM - Diretrizes do ACMS para os testes de esforço e sua prescrição. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
2. Behrens GMN, Stoll Matthias, Schmidt RE. Lipodystrophy syndrome in HIV infection - what is it, what cause it and how can it be managed? *Drug Safety* 2000; 23: 57-76.
3. Barillo J.L.M, Burger M, Machado A. F. Análise da gordura corporal obtida por diferentes tipos de compassos de dobras cutâneas. *Revista Meta Science*. 2005 2 38-40.
4. Coutinho, M. O Treinamento de Força e as Mulheres. Disponível em: <http://mariliacoutinho.livejournal.com/18549.html>. Acesso em: 23 jul. 2007.
5. Fernandes Filho, José. *A Prática da Avaliação*, 2ª ed, Rio de Janeiro: Shape, 2003.
6. Fleck, S. J.; Kraemer, W. J. *Fundamentos do treinamento de força muscular*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
7. Gruber J.J, Pollock M.L Comparison of Harpenden and Lange calipers In: Predicting body composition research. *Quarterly for exercise and sport*. 1990;61: 456-61
8. Guedes, D. P.; Guedes, J. P. Controle do peso corporal: composição corporal, atividade física e nutrição. Londrina: Midiograf, 1998, p. 11-38.
9. Guedes, D. P. Treinamento de Força. Disponível em: <http://www.centrodeestudos.org.br/>. Acesso em: 22 abril. 2008, 1995.
10. Januário, R. S. B. Índice de Massa corporal e Dobras Cutâneas como Indicadores de Obesidade em Escolares de 8 a 10 anos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*. 2008;10:266-70.
11. Meirelles, C. de M.; Gomes, P. S. C. Efeitos agudos da atividade contrarresistência sobre o gasto energético: revisando o impacto das principais variáveis. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. São Paulo, v. 10, n. 2, p. 122-130,
12. McArdle, W. D.; Katch, F. I.; KATCH, V. L. *Fisiologia do exercício, energia, nutrição e desempenho humano*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 2003.
13. McLester Júnior, J. R.; Bishop, P.; Williams, M. Comparisons of 1 and 3 days per week of equal volume resistance training experienced subjects. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Ano 31, n. 5, 1999.

14. Montessori V, Press N, Harris M, Akagi L, Montaner JS. Adverse effects of antiretroviral therapy for HIV infection. *CMAJ* 2004;170:229-38.
15. Munhoz, O. Alterações Anatômicas e/ou Metabólicas (Síndrome Lipodistrofica) em Portadores HIV/AIDS. São Paulo. 2000.
16. Olivoto, R, R. Pregas cutâneas x impedância bioelétrica: mensuração da composição corporal. <http://www.efdeportes.com/Revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 71 - Abril de 2004>.
17. Petroski, E. L (1995). Desenvolvimento e validação de equações generalizadas para a predição da densidade corporal. [Tese de Doutorado]. UFSM-RS, Universidade Federal de Santa Maria.
18. Pollock, M. L.; Wilmore, J. H. Exercícios na Saúde e na Doença. 2ª ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.
19. Powers, S.; Howley, E. T. Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento Físico. São Paulo: Manole, 2000.
20. Radominski, RB.; Vezozzo, D.P.; Cerri, G.G.; Halpern, A. (2000), "O uso da ultrassonografia na avaliação da distribuição de gordura abdominal" *Arquivo Brasileiro de Endocrinologia & Metabologia* 2000;44:5-12.
21. Rodrigues, M. N. Estimativa da gordura corporal através de equipamentos de bioimpedância, dobras cutâneas e pesagem hidrostática. *Rev Bras Med Esporte* 2001;7. Disponível em <<http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em 21 ago. 2009.
22. Silva, S.R., Lourenço, A.L.G., Guedes, C., Santos, V., Azevedo, J., Dias, S. A.A. Longissimus thoracis et lumborum muscle volume calculation using in vivo real time ultrasonography. Book of Abstracts of the 57th Annual Meeting of the EAAP, Antalya, Turkey, 17-20 September, p.59. 2009.
23. Wajchenberg BL, Bosco A, Marone M.M, Levin S, Rocha M, Lerário A.C. Estimation of body fat and lean tissue distribution by dual energy x-ray absorptiometry and abdominal body fat evaluation by computed tomography in Cushing's disease. *J Clin Endocrinol Metab* 1995;80:2791-4.
24. Wilmore, J. H.; Costill, D. L. Fisiologia do esporte e do exercício. São Paulo: Manole, p.55,2001.