

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E DANÇA
CURSO DE FISIOTERAPIA

Daniela Faustino

**REPETIBILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA UNIDADE PRESSÓRICA DE
BIOFEEDBACK**

Porto Alegre - RS

2017

Daniela Faustino

**REPETIBILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA UNIDADE PRESSÓRICA DE
BIOFEEDBACK**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial para
obtenção do grau de bacharel em
Fisioterapia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriane Vieira

Porto Alegre - RS

2017

Daniela Faustino

**REPETIBILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA UNIDADE PRESSÓRICA DE
BIOFEEDBACK**

Conceito final:

Aprovado em de de

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Cláudia Silveira Lima - UFRGS

Dr^a. Tássia Silveira Furlanetto - UFRGS

Orientadora Prof^a. Dr^a. Adriane Vieira - UFRGS

AGRADECIMENTOS

À minha família, que me motivou a realizar uma formação superior, em especial à minha mãe, que me inspirou a escolher a área da saúde, e minha dinda, por todo apoio e carinho ao longo dos anos e pela paciência e compreensão ao longo deste último semestre.

À minha namorada por todo suporte dado antes e durante a faculdade, em especial nesses últimos meses, me incentivando e auxiliando inclusive na realização deste trabalho aturando todo meu drama digno de uma canceriana. Obrigada Amor por segurar minha mão até os últimos segundos antes da apresentação e me transmitir tua calma nos momentos de nervosismo!

A toda minha equipe de trabalho: minha orientadora, por ter aceitado me orientar neste projeto, mesmo sabendo da minha pouca experiência na pesquisa; minha avaliadoras, Morg e Vic, por me auxiliarem nesse caminho de coletas que não foi fácil, mas as músicas ajudaram; a minha anja da guarda/ “co-orientadora”, por me guiar nessa minha breve, mas difícil jornada na pesquisa, sempre com um áudio pra solucionar minhas dúvidas, obrigada Manu!

As amigas, antigas e atuais, por me apoiarem a distância com mensagens de força já que os TCCs e estágios dificultaram a os abraços presenciais. AUUUUUUUUUUUUUUU!

A minha banca, por aceitar o convite e dado ótimas sugestões.

A cada pessoa que contribuiu de alguma forma para a realização deste trabalho: conseguindo sala, maca, participante, uma brecha na sua agenda, dando folga a um aluno ou funcionário para que participasse. Obrigada Deusa!

Vocês fazem parte da minha formação, vocês estarão comigo quando eu pegar o diploma!

RESUMO

A unidade pressórica de biofeedback (UPB) é um instrumento utilizado tanto na prática clínica quanto em pesquisas para avaliar e treinar força, resistência, estabilidade e mobilidade das regiões cervical e lombossacral. Entretanto, foram encontrados poucos estudos a cerca de sua reprodutibilidade e repetibilidade. O objetivo deste estudo foi verificar a reprodutibilidade intra e interavaliador e a repetibilidade da unidade pressórica de *biofeedback* para avaliação dos grupos musculares compostos pelo transverso do abdome (TrA) e oblíquo interno (OI), multifídeos lombares, flexores profundos cervicais (FPC). A amostra foi composta por 50 indivíduos assintomáticos (26 mulheres e 24 homens; $21,53 \pm 3,00$ anos; $1,68 \pm 0,10$ m; $65,12 \pm 9,87$ Kg; $IMC = 22,75 \pm 3,22$ kg/m²). Para avaliar a repetibilidade, o mesmo avaliador realizou três coletas consecutivas. Para avaliar a reprodutibilidade intra-avaliador o mesmo avaliador realizou duas coletas com sete dias de intervalo, e, para avaliar a reprodutibilidade interavaliador as coletas de medidas foram realizadas por três avaliadores no mesmo dia. Foram avaliados 3 grupos musculares: 1) TrA e OI, multifídeos lombares e FPC. Os dados foram analisados no *software* SPSS v. 20.0, por meio de estatística descritiva e inferencial. No que diz respeito à estatística descritiva, foram calculadas médias e desvio padrão. E, para análise inferencial da repetibilidade e da reprodutibilidade intra e interavaliador, foi utilizado o coeficiente de correlação intraclassa (ICC), com o nível de significância de 0,05, e o erro padrão de medida e a mínima mudança detectável. Foram encontrados resultados significativos e excelentes nos testes de repetibilidade de TrA e OI (ICC=0,803]0,707; 0,875[, $p < 0,001$), multifídeos (ICC=0,859]0,786; 0,912[, $p < 0,001$) e FPC (ICC=0,832]0,749; 0,894[, $p < 0,001$) e de reprodutibilidade interavaliador para TrA e OI (ICC=0,810]0,718; 0,88[, $p < 0,001$). A reprodutibilidade intra-avaliador de TrA e OI (ICC=0,680]0,498; 0,805[, $p < 0,001$) e FPC (ICC=0,686]0,505; 0,809[, $p < 0,001$), e reprodutibilidade interavaliador de multifídeos (ICC=0,492]0,325; 0,647[, $p < 0,001$) e FPC (ICC=0,452]0,281; 0,614[, $p < 0,001$) foram significativas e satisfatórias. Entretanto, a reprodutibilidade intra-avaliador de multifídeos (ICC=0,263]-0,029; 0,669[, $p = 0,037$) foi pobre. Portanto, considera-se que a UPB tem resultados excelentes avaliando a repetibilidade de transverso abdominal e oblíquo interno, multifídeos, flexores profundos e a reprodutibilidade interavaliador para transverso abdominal e oblíquo interno. E é satisfatória para a reprodutibilidade intra-avaliador de transverso abdominal e oblíquo interno, flexores profundos da cervical e reprodutibilidade interavaliador de multifídeos, flexores profundos da cervical. Mas é pobre para a reprodutibilidade intra-avaliador de multifídeos.

Palavras-chave: reprodutibilidade dos testes, estabilização, contração muscular.

SUMÁRIO

ARTIGO.....	5
RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUÇÃO.....	8
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	9
RESULTADOS.....	12
DISCUSSÃO.....	13
CONCLUSÃO.....	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	15
ANEXO – NORMAS DA REVISTA FISIOTERAPIA EM MOVIMENTO.....	19

ARTIGO

ArtigoOriginal

**REPETIBILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA UNIDADE PRESSÓRICA DE
BIOFEEDBACK**

REPEATABILITY AND REPRODUCIBILITY OF THE PRESSURE BIOFEEDBACK UNIT

REPETIBILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA UPB

Daniela Faustino¹, Morgana Franciele Rios Xavier¹, Victória Alcantara Lunelli¹, Emanuelle Francine Detogni Schmit², Adriane Vieira³

¹Acadêmicas do curso de graduação em Fisioterapia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre/RS - Brasil

²Fisioterapeuta, Mestre e Doutoranda em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre/RS - Brasil

³Fisioterapeuta, Dr^a. em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Professora Adjunta da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Projeto aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (CAAE 66565817.3.0000.5347)

Autor Responsável:

Emanuelle Francine DetogniSchmit (manu_schmit@hotmail.com)

Rua Felizardo, 750 - Jardim Botânico - CEP: 90690-200 -Porto Alegre, RS. Brasil

Contagem eletrônica do total de palavras:3399

REPETIBILIDADE E REPRODUTIBILIDADE DA UNIDADE PRESSÓRICA DE BIOFEEDBACK

REPEATABILITY AND REPRODUCIBILITY OF THE PRESSURE BIOFEEDBACK UNIT

RESUMO

Introdução: A unidade pressórica de biofeedback (UPB) é utilizada para avaliação e treinamento muscular. Entretanto, foram encontrados poucos estudos a cerca de sua reprodutibilidade e repetibilidade. **Objetivo:** Verificar a reprodutibilidade intra e interavaliador e a repetibilidade da UPB para avaliação dos grupos musculares compostos pelo transverso do abdome (TrA) e oblíquo interno (OI), multifídeos lombares, flexores profundos cervicais (FPC). **Métodos:** A amostra consistiu em 50 indivíduos (26 mulheres e 24 homens; $21,53 \pm 3,00$ anos; $1,68 \pm 0,10$ m; $65,12 \pm 9,87$ Kg). Para avaliar a repetibilidade, 1 avaliador realizou 3 coletas consecutivas, o mesmo avaliador realizou 2 coletas com 7 dias de intervalo para avaliar a reprodutibilidade intra-avaliador, e para avaliar a reprodutibilidade interavaliador 3 avaliadores no mesmo dia fizeram as avaliações. Foram avaliados 3 grupos musculares: 1) TrA e OI, 2) multifídeos lombares e 3) FPC. Os dados foram analisados no *software* SPSS v. 20.0, com estatística descritiva (média, desvio padrão) e inferencial (coeficiente de correlação intraclassa (ICC), $\alpha=0,05$). **Resultados:** Foram encontradas excelentes repetibilidades de TrA e OI (ICC=0,803, $p<0,001$), multifídeos (ICC=0,859, $p<0,001$) e FPC (ICC=0,832, $p<0,001$) e de reprodutibilidade interavaliador de TrA e OI (ICC=0,810, $p<0,001$). A reprodutibilidade intra-avaliador de TrA e OI (ICC=0,680, $p<0,001$) e FPC (ICC=0,686, $p<0,001$), e reprodutibilidade interavaliador de multifídeos (ICC=0,492, $p<0,001$) e FPC (ICC=0,452, $p<0,001$) foram satisfatórias. Entretanto, a reprodutibilidade intra-avaliador de multifídeos (ICC=0,263, $p<0,001$) foi pobre. **Conclusões:** Considera-se que a UPB tem resultados excelentes de repetibilidade de TrA e OI, multifídeos, FPC e de reprodutibilidade interavaliador para TrA e OI. É satisfatória a reprodutibilidade intra-avaliador de TrA e OI, FPC e a interavaliador de multifídeos, FPC. Contudo, pobre para a reprodutibilidade intra-avaliador de multifídeos.

Palavras-chave: reprodutibilidade dos testes, estabilização, contração muscular.

ABSTRACT

Introduction: The biofeedback blood pressure unit (UPB) is used for muscle training and assessment. However, few studies have been found about his reproducibility and repeatability. **Objective:** To verify the intra-rater and inter-rater reproducibility and the repeatability of the UPB to evaluate the transverse abdomen (TrA) and internal oblique (OI), 2) lumbar multifidus and 3) deep cervical flexors (DCF). **Methods:** The sample consisted of 50 individuals (26 women and 24 men; 21.53 ± 3.00 years; 1.68 ± 0.10 m, 65.12 ± 9.87 kg). To evaluate the repeatability, 1 evaluator performed 3 consecutive samples, the same evaluator performed 2 samples with 7 days interval to evaluate the intra-rater reproducibility, and to evaluate the inter-rater reproducibility 3 raters on the same day did the evaluations. Three muscle groups were evaluated: 1) (TrA) and (OI), 2) lumbar multifidus and 3) DCF. The data were analyzed in SPSS v. 20.0, with descriptive statistics (mean, standard deviation) and inferential (intraclass correlation coefficient (ICC), $\alpha=0.05$). **Results:** There were excellent repeatability of TrA and OI (ICC=0.803, $p<0.001$), multifidus (ICC=0.859, $p<0.001$) and DCF (ICC=0.832, $p<0.001$) and inter-rater reproducibility of TrA and OI (ICC=0.810, $p<0.001$). The intra-rater reproducibility of TrA and OI (ICC=0.680, $p<0.001$) and DCF (ICC=0.686, $p<0.001$) and inter-rater reproducibility of multifidus (ICC=0.492, $p<0.001$) and DCF (ICC=0.452, $p<0.001$) were satisfactory. However, the intra-rater reproducibility of multifidus (ICC=0.263, $p=0.037$) was poor. **Conclusions:** The UPB have excellent results of repeatability of TrA and OI, multifidus, DCF and inter-rater reproducibility for TrA and OI. The intra-rater reproducibility of TrA and OI, FPC, and the inter-rater reproducibility of multifidus, DCF, is satisfactory. However, poor for intra-rater reproducibility of multifidus.

Key words: reproducibility of results, stabilization, muscle contraction.

INTRODUÇÃO

A regulação da contração muscular é necessária para se estabelecer uma boa relação entre os segmentos corporais e o ambiente, e envolve um sistema complexo que pode ser afetado tanto por dificuldades na ativação, limitações de força, quanto por amplitude de movimento ou dor. Os músculos profundos da coluna vertebral, que tem sua origem e inserção mais próximas às vértebras, são seus estabilizadores mais eficientes. Portanto, faz-se necessário a avaliação da ativação destes músculos para compreender possíveis causas de desequilíbrios, visto sua relevância na sustentação da postura e estabilização dos segmentos¹⁻³.

Um dos instrumentos utilizado para quantificar a força realizada durante a contração muscular é a unidade pressórica de *biofeedback* (UPB). Ela foi desenvolvida para ser utilizada rotineiramente na prática clínica e em pesquisas mensurando a ativação muscular com base na alteração da pressão exercida em uma bolsa inelástica. Tendo em vista as dificuldades para utilização dos equipamentos tidos como “padrão ouro” na prática clínica, tais como eletromiografia e ultrassonografia, a UPB surge como uma alternativa mais viável, recomendada pela *American PhysicalTherapyAssociation*^{4,5}, por tratar-se de um instrumento de fácil utilização, não invasivo e de baixo custo, além de proporcionar *feedback* visual⁶.

Embora haja evidências na literatura sobre o uso da UPB para avaliar força e resistência de musculaturas profundas, estabilidade e mobilidade das regiões cervical e lombossacral, bem como para treinar estes mesmos domínios⁷⁻¹², ainda há carência de informações de cunho científico acerca da reprodutibilidade da UPB e nenhuma informação sobre a repetibilidade foi encontrada.

No que tange a reprodutibilidade interavaliadores, Arumugam *et al.*¹³ solicitaram que o indivíduo realizasse o teste de flexão cervical apenas uma vez enquanto era observado simultaneamente por dois avaliadores, sendo um avaliador experiente e outro iniciante. O fato dos dois avaliadores realizarem a leitura ao mesmo tempo pressupõe que apenas um avaliador realizou a etapa de posicionamento e ajuste da bolsa de pressão, o que não reproduz a realidade, além de não expor ao erro que poderia estar embutido nesta etapa, tornando assim os resultados questionáveis.

Além de avaliar a reprodutibilidade interavaliadores utilizando a UPB, como o estudo citado anteriormente, Lima *et al.*¹⁴ avaliaram a reprodutibilidade intra-avaliadores medindo a ativação do transversos do abdome de indivíduos com dor lombar crônica não específica. No entanto, cabe salientar que o posicionamento escolhido para avaliar a

atividade muscular do transverso do abdome possa não ter sido o mais adequado, o qual foi realizado em decúbito ventral sobre uma superfície dura, com os membros inferiores posicionados com os pés fora da maca e com os braços ao lado do tronco. Evidencia-se na literatura que a mobilidade da região lombossacral pode ser limitada pela posição do quadril em extensão nos indivíduos que possuem encurtamento do músculo iliopsoas, uma vez que ele passa a exercer a anteriorização pélvica e aumento da lordose lombar¹⁵.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi verificar a reprodutibilidade intra e interavaliador e a repetibilidade da unidade pressórica de *biofeedback* para avaliação dos grupos musculares compostos pelo transverso do abdome e oblíquo interno, multifídeos lombares e flexores profundos cervicais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Trata-se de um estudo de validação, transversal com delineamento do tipo *ex-post-facto* descritivo correlacional¹⁶ em que o tamanho da amostra foi calculado de acordo com Walteret *al.*¹⁷, assumindo: o valor da hipótese nula do Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC) como sendo de 0,40 (por exemplo, na base de que qualquer valor inferior a 0,40 pode ser considerado clinicamente "inaceitável"); 80% de poder; três medições replicadas por indivíduo; e um nível de significância de 95% para detectar um valor de ICC de 0,6, um mínimo de 52 indivíduos foram encontrados (arredondando o valor de 51,5). Foram incluídos adultos jovens (18 - 40 anos), de ambos os sexos, assintomáticos, com IMC < 30 kg/m².

O instrumento utilizado foi a UBP da marca Miotec, denominada comercialmente MioStab (Figura 1). As avaliações de repetibilidade e reprodutibilidade intra-avaliador e interavaliador foram feitas pela avaliação de ativação dos músculos: 1) transverso do abdome e oblíquo interno, 2) multifídeos lombares e 3) flexores profundos cervicais. Os avaliadores receberam treinamento para padronizar a realização das avaliações. Os indivíduos e a UBP foram posicionados conforme as orientações contidas no manual de uso do instrumento¹⁸. Para avaliar a reprodutibilidade interavaliador as coletas de medidas foram feitas pelos avaliadores um, dois e três no primeiro dia de avaliação com intervalo de cinco minutos entre elas, a fim de evitar a fadiga muscular, a ordem dos avaliadores e da avaliação dos diferentes músculos foram determinadas por sorteio no dia. Para a avaliação da reprodutibilidade intra-avaliador, o avaliador um realizou uma segunda coleta de medida após sete dias de intervalo (segundo dia de avaliação). No mesmo dia da segunda avaliação, para avaliara repetibilidade, o avaliador um fez mais duas medidas

consecutivas com intervalo de cinco minutos entre elas, a fim de evitar a fadiga muscular. Todas as avaliações musculares foram realizadas com os indivíduos posicionados em decúbito dorsal, com braços ao longo do corpo, quadris e joelhos flexionados na largura dos quadris, e pés apoiados na maca. Variando o comando dado e a localização, posição e pressão da bolsa antes do início do teste.



Para a avaliação dos músculos transverso do abdome e oblíquo interno, bem como dos multífidos, a bolsa de pressão foi colocada aberta de forma horizontal, centralizada na região estabelecida entre as últimas costelas e as espinhas ilíacas póstero-superiores (EIPS), entre o sujeito e a maca, e inflada até 40 mmHg (Figura 2). No momento da avaliação, os avaliadores solicitaram aos indivíduos que respirassem normalmente e contraíssem a musculatura da região abdominal, levando o umbigo em direção à coluna tentando apertar a bolsa de pressão, com nenhum movimento da pelve. O registro pressórico considerado no teste foi o maior valor alcançado acima da linha de base (40 mmHg) e mantido de modo estável durante 10 segundos¹⁸.

Figura 2. Posicionamento do aparelho para avaliação de TrA e OI, e multífidos



Na avaliação dos multífidos, os avaliadores solicitaram aos indivíduos que respirassem normalmente e contraíssem a musculatura da região posterior do tronco, tentando diminuir a pressão das costas sobre o equipamento, com nenhum movimento da pelve e o registro pressórico considerado no teste foi o menor valor alcançado abaixo da linha de base (40 mmHg) e mantido de modo estável durante 10 segundos¹⁸.

Para a avaliação dos músculos flexores profundos cervicais, a bolsa de pressão dobrada e fechada com os botões laterais, foi colocada de forma horizontal, centralizada na região estabelecida entre a segunda e sétima vértebras cervicais, entre o sujeito e a maca, e inflada até 20 mmHg (Figura 3). E os avaliadores solicitaram aos indivíduos que respirassem normalmente e contraíssem a musculatura flexora profunda cervical como se quisesse encostar toda a cervical na maca, vértebra por vértebra. O registro pressórico considerado no teste foi o maior valor alcançado acima da linha de base (20 mmHg) e mantido de modo estável durante 10 segundos¹⁸.

Figura 3. Posicionamento do aparelho para avaliação de FPC



As avaliações foram realizadas apenas após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisada Universidade onde foi realizado(CAAE66565817.3.0000.5347). Foram respeitadas todas as diretrizes da resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre ética em pesquisa com seres humanos, sendo os indivíduos incluídos no estudo somente após a leitura e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.Os indivíduos que concordaram em participar do estudo, antes de serem avaliados, realizaram uma triagem e anamnese para fins de caracterização demográfica (identificação – nome e sexo, massa corporal, estatura, presença de algia).

Os dados de pressão oriundos dos testes de ativação muscular foram tabulados no *software Microsoft Office Excel 2010* e analisados no *software SPSS v. 20.0*, por meio de estatística descritiva e inferencial. No que diz respeito à estatística descritiva, foram calculadas médias e desvio padrão. Para análise inferencial da repetibilidade e da reprodutibilidade intra e interavaliador, foi utilizado o coeficiente de correlação intra classe (ICC), o qual foi classificado em excelente ($ICC > 0,75$), satisfatório ($ICC 0,40 - 0,75$), e pobre ($ICC < 0,40$)¹⁹, sendo adotado o nível de significância de 0,05.Para avaliar o grau em que as medidas podem ter variado devido a erros no processo de medição, o erro padrão de medida (SEM) foi calculado usando a seguinte fórmula: $SEM = SD\sqrt{1 - ICC}$,

onde SD é o desvio padrão das medidas²⁰. Para avaliar o grau de mudança necessária na avaliação para determinar se houve uma mudança real, não apenas um erro de medição, a mínima mudança detectável (MDC) foi usada com base em um intervalo de confiança de 95%, onde $MDC = 1.96 * SEM^{21}$.

RESULTADOS

Foram avaliados 53 indivíduos, sendo 26 mulheres e 27 homens, com idade média de $22,42 \pm 3,7$ anos, estatura de $1,69 \pm 0,10$ m, massa corporal de $64,85 \pm 10,18$ Kg e IMC de $22,90 \pm 2,47$ kg/m².

Os valores de ICC foram significativos e excelentes para a reprodutibilidade interavaliador no teste de transverso abdominal e oblíquo interno e nos testes de repetibilidade nos três grupos musculares. A reprodutibilidade interavaliador de multifídeos e flexores profundos da cervical e a reprodutibilidade intra-avaliador de transverso abdominal e oblíquo interno e flexores profundos da cervical foram significativas e satisfatórias, entretanto, a reprodutibilidade intra-avaliador de multifídeos foi pobre. Os valores mais baixos de SEM e MDC encontrados para os três grupos musculares foram na repetibilidade, enquanto que os maiores valores foram observados nas reprodutibilidades, tanto intra quanto interavaliador, sendo mais elevados para multifídeos (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Resultados descritivos (média e desvio padrão) dos testes realizados pelos diferentes avaliadores

Avaliador	Medida	Grupo Muscular		
		TrA + Oi (mmHg)	Multífidos(mmHg)	FPC (mmHg)
1	1	51,57±15,47	32,30±14,65	26,68±6,83
	2	49,51±11,33	29,23±9,48	27,38±7,94
	3	49,72±11,39	28,40±9,50	26,96±7,84
	4	50,32±12,65	28,91±9,83	26,45±5,64
2	1	53,47±15,96	28,89±13,42	28,94±7,37
3	1	51,98±16,25	27,66±11,65	26,53±6,86

Nota: o avaliador 1 realizou os testes de repetibilidade (medidas 2, 3 e 4) e reprodutibilidade intra (medidas 1 e 2); os avaliadores 2 e 3 apenas realizaram o teste de reprodutibilidade inter (medidas 1). Medida 1 realizadas no mesmo dia, medidas 2, 3 e 4 realizadas após sete dias da medida 1.

Tabela 2. Resultados da avaliação de repetibilidade e reprodutibilidade

Teste	Grupo muscular	ICC (IC 95%)	P	SEM (mmHg)	MDC (mmHg)
Repetibilidade	TrA e OI	0,847 (0,772 - 0,903)	<0,001*	4,591	8,998
	Multífidos	0,860 (0,791 - 0,912)	<0,001*	3,573	7,002
	FPC	0,831 (0,749 - 0,892)	<0,001*	2,953	5,787
Reprodutibilidade interavaliador	TrA e OI	0,876 (0,814 - 0,922)	<0,001*	5,570	10,917
	Multífidos	0,508 (0,348 - 0,656)	<0,001*	9,369	18,363
	FPC	0,442 (0,275 - 0,602)	<0,001*	5,217	10,226
Reprodutibilidade intra-avaliador	TrA e OI	0,747 (0,599 - 0,846)	<0,001*	6,805	13,338
	Multífidos	0,293 (0,027 - 0,520)	0,016*	10,404	20,393
	FPC	0,685 (0,511 - 0,805)	<0,001*	4,138	8,110

Legenda: ICC=coeficiente de correlação intraclasse; IC95%=intervalo de confiança de 95%; *estatisticamente significativo.

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi verificar a repetibilidade e as reprodutibilidades intra e interavaliador da UPB. Os resultados encontrados nas avaliações de repetibilidade dos três grupos musculares foram excelentes, um achado importante para a prática com o instrumento visto que este foi o primeiro estudo que se propôs a realizar esses testes. No que se refere à reprodutibilidade interavaliador, os resultados foram excelentes na avaliação de transversal do abdome e oblíquo interno, enquanto para os demais grupos musculares foram satisfatórios. A reprodutibilidade intra-avaliador, entretanto, apresentou correlação satisfatória para os flexores profundos da cervical e transversal do abdome e oblíquo interno e pobre para multífidos. Indicando confiabilidade maior quando as avaliações são realizadas no mesmo dia e pelo mesmo avaliador, menor nas avaliações de transversal e oblíquo interno e de multífidos por diferentes avaliadores, e, também do grupamento dos multífidos menor ao ser realizada pelo mesmo avaliador com intervalo de sete dias.

Estudos que avaliaram a reprodutibilidade da ativação do transversal do abdome e oblíquo interno^{14,22} realizaram o teste com o indivíduo posicionado em decúbito ventral com a bolsa inflada a 70mm/Hg, diferentemente do presente estudo que realizou a avaliação dessa musculatura em decúbito dorsal. Costa *et al.*²², que avaliaram a reprodutibilidade intra-avaliador em 29 adultos jovens sem dor lombar encontraram valores inferiores ao do presente estudo (ICC=0,580; IC95%=0,28-0,78), enquanto Lima *et al.*¹⁴, que avaliaram a reprodutibilidade intra e interavaliador em 50 indivíduos com dor lombar crônica não específica encontraram valores inferiores para reprodutibilidade interavaliador (ICC=0,760; IC95%=0,58-0,86) e superiores para intra-avaliador

(ICC=0,740; IC95%=0,54-0,85).O posicionamento mais comumente trazido na literatura para avaliação de transverso abdominal é o decúbito ventral, porém este posicionamento pode não ser o mais adequado. Em decúbito dorsal com quadris fletidos as fibras do músculo iliopsoas estão menos estiradas, dando maior liberdade de movimento para indivíduos que possuem encurtamento desta musculatura. Além disso, em decúbito dorsal pode-se visualizar a contração da musculatura ventral, permitindo diferenciar o uso das musculaturas.

O único estudo encontrado que avaliou a reprodutibilidade interavaliadores utilizando a UPB no teste de flexores cervicais foi o de Arumugam *et al.*¹³, no qual participaram 30 adultos assintomáticos. Os pesquisadores identificaram valores de correlação excelentes (ICC=0,91; IC95%=0,83-0,96), porém os dois avaliadores realizaram a leitura simultaneamente, sugerindo que não houve exposição em relação ao erro embutido na etapa de posicionamento e ajuste da bolsa de pressão. Os resultados encontrados por eles foram superiores, contudo, no presente estudo, o posicionamento do indivíduo e do instrumento, bem como a aferição dos resultados, foi feita de forma individual por cada um dos três avaliadores, se aproximando mais da realidade da prática clínica.

Nenhum estudo foi encontrado sobre a reprodutibilidade do teste de multifídeos utilizando a UPB, sendo essa proposta apresentada apenas em estudos que avaliaram o uso da UPB para treino desta musculatura^{11,23}, dificultando a discussão com os achados do presente estudo. O resultado pobre encontrado para reprodutibilidade intra-avaliador de multifídeos pode ser decorrente da dificuldade de compreensão dos comandos pelos indivíduos. Sendo assim, um fator decorrente da dificuldade de compreensão do teste, resultando na realização do teste de forma inadequada e, por isso, a não conseguirem reprodução de igual forma em outro momento, sugerindo uma limitação do teste.

Azevedo *et al.*²⁴ realizaram avaliação inter e intra-avaliadores da ativação da musculatura profunda do tronco durante a realização de seis testes de movimento dos membros inferiores baseados no modelo *Movement System Impairment* (MSI) para dor lombar utilizando a UPB em indivíduos com lombalgia inespecífica. A amostra foi composta por 30 indivíduos com idade média de 46,8 anos e intensidade média de dor de 6,8cm registrada na Escala Visual Analógica. Os indivíduos foram posicionados em decúbito ventral ou dorsal, dependendo do teste a ser realizado. Resultados de reprodutibilidade intra-avaliador para testes de movimentos de quadril e joelho foram considerados de satisfatórios a excelentes (ICC=0,60-0,95) e a reprodutibilidade interavaliador para testes de movimentos de quadril e joelho de pobre a excelente

(ICC=0,40-0,86), em desacordo com os achados do presente estudo, cujos resultados de reprodutibilidade interavaliador variaram de satisfatórios a excelentes e o resultado pobre foi encontrado apenas intra-avaliador.

Os resultados do presente estudo sugerem que a avaliação da ativação de músculos profundos pela UPB é indicada tanto para pesquisa quanto para a prática clínica, devendo ser utilizada preferencialmente pelo mesmo avaliador para reduzir possíveis erros na medida. Contudo, deve-se ter cautela na utilização para avaliação do grupamento muscular dos multífidos lombares, não sendo indicada principalmente a realização com intervalos, como por exemplo, para reavaliação e verificação de resultados de uma intervenção.

CONCLUSÃO

A repetibilidade medida na utilização da UPB teve uma confiabilidade excelente independente do grupo muscular avaliado e a avaliação de reprodutibilidade interavaliador variou de excelente a satisfatório, sugerindo maior confiabilidade no teste quando realizado por um mesmo avaliador. Já a avaliação realizada em diferentes dias pode ser indicada para avaliação da ativação dos músculos transversos abdominal e oblíquo interno e flexores profundos da cervical, entretanto, parece menos indicada na avaliação da ativação dos multífidos, visto que a correlação foi pobre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - Gouveia KMC, Gouveia EC. O músculo transversos abdominal e sua função de estabilização da coluna lombar. *Fisioter.mov.*2008; 21(3):45-50.
- 2 - Carvalho RL, Almeida GL. Aspectos sensoriais e cognitivos do controle postural. *Rev. neurociênc.* 2009;17(2):156-60.
- 3 - Toledo DR, Barela JA. Diferenças sensoriais e motoras entre jovens e idosos: contribuição somatossensorial no controle postural. *Braz JPhysTher.* 2010;14(3):267-75.
- 4 - Delitto A, George SZ, Van Dillen L, Whitman JM, Sowa G, Shekelle P, et al. Low back pain: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning,

disability, and health from the orthopaedic section of the american physical therapy association. J Orthop Sports PhysTher 2012;42(4):A1–A57.

5 - Blanpied PR, Gross AR, Elliot JM, Devaney LL, Clewley D, Walton DM, et al. Neck pain: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability and health from the orthopaedic section of the american physical therapy association (revision 2017). J Orthop Sports PhysTher2017, 47(7):A1-A83.

6 - Figueiredo MK, Chaves Júnior IP, Figueiredo VGC, Costa LOP, Costa LCM. Estudo da confiabilidade intra e entre-examinadores da unidade de biofeedback pressórico na medida da contração do músculo transverso abdominal. RBCM 2005;13(4):93-100.

7 - França FR, Burke TN, Hanada ES, Marques AP. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. Clinics2010;65(10):1013-17.

8 - Gong W. Impact of longuscolli muscle massage on the strength and endurance of the deep neck flexor muscle of adults. JPhysTherSci2013;25(5):591-93.

9 - Kang DY. Deep cervical flexor training with a pressure biofeedback unit is an effective method for maintaining neck mobility and muscular endurance in college students with forward head posture. J PhysTherSci2015;27(10):3207-10.

10 - Siqueira GR, Silva GAP. Alterações posturais da coluna e instabilidade lombar no indivíduo obeso: uma revisão de literatura. Fisioter.mov. 2011;24(3):557-66.

11 - Siqueira GRD, Alencar GGD, Oliveira NKD, Leite FNTDS. A eficácia da estabilização segmentar vertebral no aumento do trefismo dos multífidos e melhora da dor em portadores de hérnia discal lombar. RBCM 2014;22(1):81-89.

12 - NohKH, Kim JW, Kim GM, Ha SM, Oh JS. The influence of dual pressure biofeedback units on pelvic rotation and abdominal muscle activity during the active straight leg raise in women with chronic lower back pain. JPhysTherSci 2014;26(5):717-19.

- 13 - Arumugam A, Mani R, Raja K. Interrater reliability of the craniocervical flexion test in asymptomatic individuals—a cross-sectional study. *J ManipulativePhysiolTher* 2011;34(4):247-53.
- 14 - Lima POP, Oliveira RR, Moura Filho AG, Raposo MCF, Costa LOP, Laurentino GEC. Reproducibility of the pressure biofeedback unit in measuring transversusabdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. *J BodywMovTher* 2012; 16(2):251-57.
- 15 - MoraesF, Silva FB, Neto HP, Scalha TB, Mazzei LG, Rodrigues C. A relação entre o músculo íliopsoas e a mobilidade da coluna lombar. *Fisioterapia Ser* 2015;10(2):96-98.
- 16 - Gaya A, Garlippi DC, Silva MF, Moreira FB. *Ciências do Movimento Humano: introdução à metodologia da pesquisa*. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- 17 - Walter SD, Eliasziw M, Donner A. Sample size and optimal designs for reliability studies. *Stat. Med* 1998;17(1):101-10.
- 18 - SchmitEFD, Pivotto LR, Ribeiro RP, Aimi MA, Vieira A, Candotti CT. *Manual de utilização do MioStab: estabilizador de coluna*. Grupo de Investigação da Mecânica do Movimento, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Dança/UFRGS, 2015. 15 p.: il. Disponível em <http://www.miotec.com.br/pdf/Manual_MioStab_Miotec.pdf>
- 19 - Fleiss JL, Levin B, Paik MC. *Determining sample sizes needed to detect a difference between two proportions*. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- 20 - Denegar CR, Donald WB. Assessing reliability and precision of measurement: an introduction to intraclass and standart error of measurement. *J Sport Rehabil* 1993; 2(1):35-42.
- 21 - Hicks GE, George SZ, Nevitt MA, Cauley JA, Vogt MT. Measurement of lumbar lordosis: inter-rater realibility, minimum detectable change and longitudinal variation. *JSpinalDisord Tech* 2006;19(7):501-6.

22 - Costa LO, Costa LC, Cancado RL, Oliveira WM, Ferreira PH. Intra-tester reliability of two clinical tests of transversus abdominis muscle recruitment. *Physiother Res Int*. 2006;11(1):48-50.

23 - Lee NG, You JSH, Kim TH, Choi BS. Intensive abdominal drawing-in maneuver after unipedal postural stability in nonathletes with core instability. *J Athl Train* 2015;50(2):147-55.

24 - Azevedo DC, Lauria AC, Pereira ARS, Andrade GT, Ferreira ML, Ferreira PH et al. Intraexaminer and interexaminer reliability of pressure biofeedback unit for assessing lumbopelvic stability during 6 lower limb movement tests. *J Manipulative Physiol Ther* 2013;36(1):33-43.

ANEXO – NORMAS DA REVISTA FISIOTERAPIA EM MOVIMENTO

Escopo e política

A **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano** é uma revista de Educação Física, Esporte e áreas afins, cujo foco é movimento humano, sendo revisada por um painel internacional de pares, com ênfase na mensuração do homem nas suas vertentes morfológica e funcional, bem como os fatores condicionantes da performance física. Dado o caráter multidisciplinar da revista, estas áreas de estudo são abordadas em vários contextos, com interações com aspectos sociais, comportamentais, de saúde e ambientais. A revista publica artigos originais, bem como, relevantes artigos de Revisão/Atualização e Pontos de Vista.

Julgamento dos artigos

Análise

Prévia.

O manuscrito somente será enviado aos revisores após aprovado em uma análise prévia, na qual serão observados: a adequação aos objetivos e à política editorial da RBCDH; o formato de apresentação de artigos; e o potencial de publicação.

Avaliação

pelos

Pares

(peerreview)

Os critérios da RBCDH para aceitar artigos incluem: originalidade, validade dos dados, clareza da escrita, repercussões das conclusões e contribuição científica para a Educação Física, Esportes e áreas afins. Cada manuscrito é avaliado por dois Revisores, sendo garantido o anonimato durante o seu julgamento.

Os Revisores farão comentários pontuais e gerais quanto ao mérito científico do trabalho e decidirão se o mesmo deve ser aprovado, recusado ou aprovado com correções (esta indicação não garante a publicação). O artigo com as correções passará por novo processo de avaliação.

Os Revisores enviam seus pareceres ao Editor Científico, o qual encaminhará resposta ao autor responsável, via correio eletrônico. Os Editores, de posse das análises dos Revisores, tomarão a decisão final. Em caso de discrepâncias entre os revisores, poderá ser solicitado um parecer de um terceiro Revisor.

Redação/Estilo - As revisões ortográficas, de normas e de estilo da RBCDH completam o processo de avaliação. A Revista adota o sistema Ithenticate para identificação de plágio. Os artigos aceitos para a publicação se tornam propriedade da revista.

Forma e preparação de manuscritos

Seções de Artigos Publicados

São aceitos artigos nas seguintes categorias: Artigos Científicos Originais; Artigos de Revisão/Atualização e Pontos de Vista, desde que se enquadrem no objetivo e política editorial da RBCDH.

Artigos Originais: esta seção destina-se a divulgar pesquisas originais que apresentem resultados relevantes, que possam ser reproduzidos e/ou generalizados. O artigo deve ser estruturado em: resumo, abstract, introdução, procedimentos metodológicos, resultados, discussão, conclusões e referências bibliográficas.

Informações adicionais:

- Devem ter até 4.000 palavras, excluindo o resumo e o abstract.
- As tabelas e figuras, limitadas a 5 no conjunto, devem incluir apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas.
- Resumo e abstract devem ter até 250 palavras.
- Nas referências bibliográficas, que devem ser limitadas a 30, incluir apenas as referências estritamente pertinentes e relevantes ao tema abordado. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências numa mesma citação. Citações de documentos não publicados e não indexados na literatura científica (teses, relatórios e outros) devem ser evitadas e no conjunto, não podem ultrapassar a 15% do total de referências.
- Limita-se a oito o número máximo de autores.

Artigos de Revisão/Atualização: destinados à avaliação crítica e sistematizada da literatura, devem conter: resumo, abstract, introdução (incluir procedimentos adotados, delimitação e limitação do tema), desenvolvimento, considerações finais e referências bibliográficas.

Informações adicionais:

- Devem ter até 5.000 palavras, excluindo o resumo e o abstract.
- As tabelas e figuras, limitadas a 4 no conjunto, devem conter apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas.
- Resumo e abstract devem ter até 250 palavras.
- Nas referências bibliográficas, que devem ser limitadas a 40, incluir apenas as referências estritamente pertinentes e relevantes ao tema abordado. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências numa mesma citação. Citações de documentos não publicados e não indexados na literatura científica (teses, relatórios e outros) devem ser evitadas, mas se forem utilizadas, no conjunto, não podem ultrapassar

a 15% do total de referências.

□ Limita-se a quatro o número máximo de autores.

Pontos de vista: destinados a expressar opinião sobre assuntos, que ilustrem situações pouco frequentes ou contraditórias, as quais mereçam maior compreensão e atenção por parte dos profissionais da Educação Física, Esportes e áreas afins. Deve conter: resumo, abstract, introdução, tópicos de discussão, considerações finais e referências bibliográficas.

Informações adicionais:

□ Devem ter até 2.000 palavras, excluindo o resumo e o abstract.

□ As tabelas e figuras, limitadas a 2 no conjunto, devem conter apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas.

□ Resumo e abstract devem ter até 200 palavras.

□ Nas referências bibliográficas, que devem ser limitadas a 15, incluir apenas as referências estritamente pertinentes e relevantes ao tema abordado. Deve-se evitar a inclusão de número excessivo de referências numa mesma citação. Citações de documentos não publicados e não indexados na literatura científica (teses, relatórios e outros) devem ser evitadas e no conjunto, mas se forem utilizadas, não podem ultrapassar a 15% do total de referências.

□ Limita-se a três o número máximo de autores.

Formato de Apresentação dos Artigos

Os artigos devem ter a seguinte formatação: folhas de tamanho A4 (210 x 297 mm), em uma coluna, com margens de 2,0 cm, espaçamento 1,5 entre as linhas, fonte Arial 12. Todas as páginas devem ser numeradas na borda superior direita a partir da primeira página.

Tabelas, Figuras e Quadros

As tabelas devem estar inseridas no texto em seu devido lugar e com a respectiva legenda, sendo que as mesmas devem ser planejadas para serem apresentadas em 8 cm ou 17 cm de largura. O título das figuras deverá ser colocado sob as mesmas e os títulos das tabelas e quadros sobre os mesmos, devendo seguir a padronização abaixo.

As figuras devem ser enviadas nos formatos: power point, excel ou word - evitando o envio de ilustrações e gráficos no formato jpg, gif, png, etc. Se não for possível, enviar as ilustrações e gráficos no formato PDF e EPS.

Tabela 1. Características cineantropométricas de homens e mulheres nadadores de elite.

Estruturação do artigo

O texto deve ser digitado; utilizar o verbo na forma impessoal, ou seja, 3ª pessoa do

singular ou 3ª pessoa do plural; respeitar o número de palavras da seção correspondente, bem como as normas da RBCDH (Tabela, padrões, limites de texto, contidas nas instruções aos autores). O título do artigo deve ser conciso e informativo, evitando termos supérfluos e abreviaturas. Recomenda-se começar pelo termo mais representativo do trabalho, evitando a indicação do local e da cidade onde o estudo foi realizado.

Primeira Página

- 1) categoria do artigo;
- 2) título em Português, Inglês, e Espanhol quando for o caso;
- 3) título resumido (para ser usado nas demais páginas);
- 4) nome completo dos autores, suas afiliações institucionais, indicando estado e país;
- 5) informar o Comitê de Ética, a Instituição a qual está vinculado e o número do processo;
- 6) nome e endereço completo, incluindo e-mail do autor responsável pelo artigo;
- 7) se foi subvencionado, indicar o tipo de auxílio e o nome da agência financiadora;
- 8) contagem eletrônica do total de palavras (esta deve incluir o resumo em Português e Inglês, texto, incluindo tabelas, figuras e referências bibliográficas);
- 9) opcional - os autores podem indicar até três membros do Conselho de Revisores, por quem gostariam que o artigo fosse analisado e, também, três membros que não gostariam.

Segunda

Página

Resumo e abstract: deve conter os títulos em português e inglês, centralizados, fonte Arial 12 em negrito. Os resumos, em português e em inglês, para artigos originais devem ser estruturados, contendo: introdução, objetivo, métodos, resultados, e conclusões. Para os artigos de revisão/atualização, o resumo é descritivo. Citações bibliográficas não devem ser incluídas. As palavras-chave (3 a 5) devem ser indicadas logo abaixo do resumo e do abstract, extraídas do vocabulário, "Descritores em Ciências da Saúde" (<http://decs.bvs.br/>).

Referências

Bibliográficas

As referências devem ser numeradas e apresentadas, seguindo a ordem de inclusão no texto, segundo o estilo Vancouver (<http://www.icmje.org>). As abreviações das revistas devem estar em conformidade com o *Index Medicus/Medline* - na publicação *ListofJournalsIndexed in Index Medicus*, ou através do site <http://www.nlm.nih.gov/>. Somente utilizar revistas indexadas. Todas as referências devem ser digitadas, separadas por vírgula, sem espaço e sobrescritas (Ex.: Estudos^{2,8,26} indicam...). Se forem citadas mais de duas referências em sequência, apenas a primeira e a última devem ser digitadas, sendo separadas por um traço

(Exemplo:⁵⁻⁸). As citações de livros, resumos e *home page*, devem ser evitadas, mas se forem utilizadas, juntas não devem ultrapassar a 15% do total das referências.

Seguem exemplos dos tipos mais comuns de referências.

Livro utilizado no todo

Malina RM, Bouchard C. Growth, maturation and physical activity. Champaign: Human Kinetics; 1991.

Capítulo de Livro

Petroski EL. Cineantropometria: caminhos metodológicos no Brasil. In: Ferreira Neto A, Goellner SV, Bracht V, organizadores. As ciências do esporte no Brasil. Campinas: Ed. Autores Associados; 1995. p. 81-101.

Dissertação/Tese

Yonamine RS. Desenvolvimento e validação de modelos matemáticos para estimar a massa corporal de meninos de 12 a 14 anos, por densitometria e impedância bioelétrica. [Tese de Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano]. Santa Maria (RS): Universidade Federal de Santa Maria; 2000.

Artigos de Revista (até seis autores)

Silva SP, Maia JAR. Classificação morfológica de voleibolistas do sexo feminino em escalões de formação. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2003;5(2):61-68.

Artigos de Revista (mais de seis autores)

Maia JAR, Silva CARA, Freitas DL, Beunen G, Lefevre J, Claessens A, et al. Modelação da estabilidade do somatotipo em crianças e jovens dos 10 aos 16 anos de idade do estudo de crescimento de Madeira - Portugal. Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum 2004;6(1):36-45.

Artigos e Resumos em Anais

Glaner MF, Silva RAS. Feasible mistakes in the increase or maintenance of the bone mineral density (Abstract). XI Annual Congress of the European College of Sport Science. Lausanne: 2006, p.532.

Documentos eletrônicos

Centers for Disease Control and Prevention and National Center for Health Statistics/CDC. CDC growth charts: United States. 2002; Available from: <http://www.cdc.gov.br/growthcharts> [2007 jul 03].

Agradecimentos - Os agradecimentos às pessoas que contribuíram de alguma forma, mas que não preenchem os requisitos para participar da autoria, devem ser colocados após as referências bibliográficas, contanto que haja permissão das mesmas. Apoio econômico, de material e outros, também podem constar neste tópico.