

Avaliação da função pulmonar e força muscular em indivíduos que realizam a técnica de Low Pressure Fitness (LPF): estudo transversal

Pulmonary function and muscle strength assessment in individuals who perform the Low Pressure Fitness (LPF) technique: cross-sectional study

Evaluación de la función pulmonar y fuerza muscular en individuos que realizan la técnica Low Pressure Fitness (LPF): estudio transversal

Recebido 09/14/2022 | Revisado: 09/29/2022 | Aceito: 10/05/2022 | Publicado: 10/11/2022

Patrícia Fernanda Lourenço de Campos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0573-7821>
Centro Universitário FUNVIC, Brasil
E-mail: patycampos884@gmail.com

Paula Carolina de Oliveira Ramos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9930-2452>
Centro Universitário FUNVIC, Brasil
E-mail: paulak.ramos94@gmail.com

Flávio de Pádua Oliveira Sá Nery

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7833-4519>
Centro Universitário FUNVIC, Brasil
E-mail: prof.flavionery.pinda@unifunvic.edu.br

Carlos Eduardo Caetano Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8862-5280>
Centro Universitário FUNVIC, Brasil
E-mail: caedu.caetano@icloud.com

Matheus Diniz Gonçalves Coêlho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7903-1429>
Centro Universitário FUNVIC, Brasil
E-mail: prof.matheuscoelho.pinda@unifunvic.edu.br

Resumo

O presente estudo teve por objetivo avaliar se o uso da técnica de Low Pressure Fitness, que consiste em realizar uma pressão negativa abdominal e para isso utiliza a contração do músculo diafragma, principal responsável por grande parte da inspiração e expiração, altera a função pulmonar e a força muscular dos músculos respiratórios em voluntários praticantes desta técnica. Os métodos utilizados para avaliação e mensuração foram: espirometria simples e manovacuometria com avaliação da pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima. Foram avaliados 6 indivíduos, 5 do sexo feminino e 1 do sexo masculino que já realizavam a técnica no mínimo há um 1 ano, que não tinham diagnóstico de doença pulmonar. Com relação aos índices espirométricos, observou-se as seguintes médias da % dos valores preditos: CVF(L) = 90,00%; VEF1(L) = 101,66%; VEF1/CFV = 95,83%; FEF25-75%(L/s) = 90,83%; PFR(L/S) = 95,33%. Quanto aos parâmetros de força muscular, observou-se uma média de % do valor predito de pressão Inspiratória máxima de 81,05% e de Pressão Expiratória máxima de 86,64%. Assim, observou-se valores espirométricos dentro do limiar da normalidade e, ao contrário do que seria esperado, as variáveis de pressão inspiratória e expiratória máxima não apontaram para ganho de força muscular respiratória. Dessa forma, os resultados obtidos demonstram que não houve alteração da função pulmonar quando comparados com os valores preditos, enquanto na mensuração da força muscular respiratória foram obtidos valores abaixo da referência para pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima. Conclui-se que mesmo os voluntários tendo o domínio da contração destas musculaturas não houve alteração da função pulmonar e ganho de força muscular respiratória.

Palavras-chave: Diafragma; Ginástica; Desempenho físico funcional.

Abstract

The present research aimed to assess whether the use of the Low Pressure Fitness technique, which consists of performing a negative abdominal pressure and, for this purpose, uses the contraction of the diaphragm muscle, which is the main responsible for a large part of inspiration and expiration, alters lung function and muscular strength of respiratory muscles in volunteers practicing this technique. The methods used for evaluation and measurement were: simple spirometry and manovacuometry with assessment of maximal inspiratory pressure and maximal expiratory pressure. Six individuals were evaluated, 5 women and 1 man, who had been performing the technique for at least one year, and who had not been diagnosed with pulmonary disease. Regarding the spirometric indices, the following

averages of the % of predicted values were observed: FVC(L) = 90.00%; FEV1(L) = 101.66%; FEV1/CFV = 95.83%; FEF25-75%(L/s) = 90.83%; PFR(L/S) = 95.33%. As for muscle strength parameters, an average of % of the predicted value of maximum Inspiratory pressure of 81.05% and of maximum expiratory pressure of 86.64% was observed. Thus, spirometric values within the normal range were observed and, contrary to what would be expected, the variables of maximal inspiratory and expiratory pressure did not indicate a gain in respiratory muscle strength. In this way, the results obtained demonstrate that there was no change in pulmonary function when compared with the predicted values, while in measuring respiratory muscle strength, we obtained values below the reference for maximal inspiratory pressure and maximal expiratory pressure. It is concluded that, even if the volunteers mastered the contraction of these muscles, there was no change in lung function and no gain in respiratory muscle strength.

Keywords: Diaphragm; Fitness; Physical functional performance.

Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar si el uso de la técnica Low Pressure Fitness, que consiste en realizar presión abdominal negativa y para ello utiliza la contracción del músculo diafragma, principal responsable de la mayor parte de la inspiración y espiración, altera la función pulmonar y la fuerza muscular de los músculos respiratorios en voluntarios que practican esta técnica. Los métodos utilizados para la evaluación y medición fueron: espirometría simple y manovacuometría con evaluación de la presión inspiratoria máxima y la presión espiratoria máxima. Se evaluaron seis individuos, 5 mujeres y 1 hombre que ya realizaban la técnica desde hace al menos 1 año, que no tenían diagnóstico de enfermedad pulmonar. En cuanto a los índices espirométricos, se observaron los siguientes promedios del % de los valores predichos: FVC(L) = 90,00%; FEV1(L) = 101,66%; FEV1/CFV = 95,83%; FEF25-75%(L/s) = 90,83%; RFP (L/S) = 95,33 %. En cuanto a los parámetros de fuerza muscular, se observó un promedio de % del valor predicho de presión inspiratoria máxima de 81,05% y de presión espiratoria máxima de 86,64%. Así, se observaron valores espirométricos dentro de la normalidad y, contrariamente a lo esperado, las variables de presión máxima inspiratoria y espiratoria no indicaron ganancia de fuerza muscular respiratoria. De esta manera, los resultados obtenidos demuestran que no hubo cambio en la función pulmonar cuando se comparó con los valores predichos, mientras que en la medición de la fuerza de los músculos respiratorios se obtuvieron valores por debajo de la referencia de presión inspiratoria máxima y presión espiratoria máxima. Se concluye que incluso los voluntarios que dominaron la contracción de estos músculos no hubo cambios en la función pulmonar y ganancia en la fuerza de los músculos respiratorios.

Palabras clave: Diafragma; Acondicionamiento; Rendimiento físico funcional.

1. Introdução

A técnica de Low Pressure Fitness (LPF) consiste em uma manobra de inspiração diafragmática formada por três movimentos, contração dos músculos abdominais, contração dos músculos do assoalho pélvico (MAP) e contração dos músculos intercostais e peitorais. Deve-se inspirar e em seguida soltar o ar pela boca, contraindo o abdômen durante a expiração, bloqueia-se o ar, as costelas irão se afastar e o abdômen ficará contraído, deve-se manter o ar bloqueado pelo maior tempo possível. O exercício pode ser realizado em diferentes posições, em decúbito dorsal com as pernas estendidas, fletidas, sentado ou em pé (Scarpelini et al., 2014; Valente et al., 2015).

A LPF tem por objetivo recuperar a musculatura abdominal e perineal utilizando combinações entre reeducação postural, mobilização dinâmica neural e principalmente a respiração (Anzai & Liberalli, 2011).

A técnica é usada principalmente nos pós-parto e como tratamento conservador para incontinências urinárias, fecais e prolapsos genitais a partir do fortalecimento dos músculos do assoalho pélvico (Deering et al., 2017).

A boa funcionalidade desses músculos juntamente com o diafragma é importante para a mobilidade do tronco, estabilidade postural, e regular a pressão intra-abdominal. Essas funções permitem a transferência de cargas das extremidades para o tronco e desempenham um importante papel na respiração por conta da ação sinérgica entre os músculos. Os músculos abdominais são ativados de forma isométrica ao longo dos movimentos das extremidades superior e inferior, e durante contrações sustentadas, devido a ativação durante as tarefas funcionais, com destaque para o músculo diafragma, que devido a sua movimentação é responsável pela grande parte da inspiração, durante a mecânica respiratória o pulmão pode ser expandido e contraído, junto com os músculos intercostais e abdominais (Deering et al., 2017; Menna-Barreto, 2002; Santana et al., 2020; Moura et al., 2011).

O diafragma é dividido entre hemicúpulas direita e esquerda, sendo um músculo em forma de cúpula fibromuscular que serve como uma barreira anatômica entre as cavidades torácica e abdominal e realiza um papel importante na administração das duas cavidades. É innervado pelos nervos frênicos, sendo controlado pelo sistema autônomo e responde a estímulos neuronais e a carga de trabalho (Barcelos et al., 2017).

O diafragma é o principal músculo envolvido na inspiração, porém sem participação significativa na expiração, que, por sua vez, se trata de um processo passivo, caracterizado apenas por um recuo elástico dos músculos respiratórios e abdominais. Com a expiração completa, a cúpula do diafragma pode subir para o nível do quarto espaço intercostal anteriormente. Com a inspiração completa, o diafragma achatado, traz a cavidade torácica até o nível da margem costal anteriormente e a 12^a costela posteriormente. No entanto, o diafragma possui mais uma função. A modulação da pressão intra-abdominal, está relacionada com a estabilização postural, e é importante para a função cardíaca e para o fluxo linfático. A função postural está ligada à sua função respiratória, e é realizada simultaneamente. O diafragma não pode mover o tronco espontaneamente, mas sua contração contribui para a estabilidade do tronco e para o aumento da pressão na cavidade abdominal (Barcellos et al., 2017; Santana et al., 2020; Kocjan et al., 2017).

A partir disso, o estudo tem por objetivo avaliar se a técnica de LPF traz modificações a força muscular respiratória bem como mensurar e avaliar se há alterações nos volumes e capacidades ventilatórias através da avaliação da função respiratória utilizando a espirometria simples.

2. Metodologia

Delineamento experimental

Estudo transversal, envolvendo amostra composta por 6 voluntários que praticavam a técnica de LPF e residiam em Pindamonhangaba-SP. A pesquisa foi realizada no Centro Clínico UniFUNVIC no município de Pindamonhangaba-SP. Participaram da pesquisa voluntários de ambos os sexos, sendo 5 mulheres e 1 homem, com idade entre 22 e 51 anos que praticavam a técnica de LPF. Foi utilizado espirômetro portátil marca KOKO, modelo 2006 k3065.

Investigação das variáveis

As variáveis que foram investigadas: espirometria simples com medidas de Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expirado no Primeiro Segundo (VEF1), Relação entre VEF1/CVF, Volume Expirado entre 25-75% (FEF 25-75%), Pico de Fluxo Expiratório (PFR) manovacuometria com avaliação da Pressão Inspiratória máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}), e IMC (Índice de Massa Corpórea).

Crítérios de inclusão e exclusão

Mediante a assinatura de um Termo de Consentimento Livre-Esclarecido (TCLE), foram incluídas no estudo pessoas que praticavam a técnica de LPF há pelo menos 1 ano e que sabidamente não possuíam doença pulmonar prévia.

Foram excluídos da pesquisa os participantes que tinham doença pulmonar prévia ou que estavam em fase gestacional e que não conseguiram realizar as medições de forma correta.

Aspectos éticos

Este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos com protocolo de aprovação 51834221.5.0000.8116.

3. Resultados

Os dados demográficos da amostra avaliada estão demonstrados no Quadro 1, no qual pode-se observar a presença de 5 voluntários do sexo feminino, 1 voluntário do sexo masculino, e a avaliação do IMC demonstra que não há voluntários com sobrepeso e obesidade. Quanto as características demográficas dos participantes da pesquisa, observou-se: 83,3% de mulheres, idade média de 37,1 anos e IMC médio de 21,98. Os resultados individuais estão expostos no Quadro 1.

Quadro 1 – Avaliação do IMC dos voluntários.

INFORMAÇÕES	IDADE	SEXO	IMC
Voluntario 1	51	FEMININO	22,5
Voluntario 2	22	FEMININO	23,2
Voluntario 3	45	FEMININO	20,7
Voluntario4	37	MASCULINO	23,5
Voluntario 5	37	FEMININO	20,6
Voluntario 6	31	FEMININO	21,4

(IMC: Índice de massa corporal). Fonte: Autores.

Os Quadros 2, 3, 4, 5, 6, 7 apresentam os valores individuais da função pulmonar de cada um dos voluntários. É importante ressaltar que os valores espirométricos avaliados foram a Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expiratório Forçado no Primeiro Segundo (VEF1), Relação VEF1/CVF – Índice de Tiffeneau, Volume Expiratório Forçado no Espaço 25-75% da manobra expiratória (FEF 25- 75%), Pico de Fluxo Expiratório Máximo (PRF) observou-se médias de 97,76 para PImáx PREDITO e de 99,97 para PEmáx PREDITO.

Toda avaliação espirométrica foi realizada seguindo as diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Fisiologia e todas as manobras apresentaram 3 manobras aceitáveis sendo selecionada a que obteve o maior pico de fluxo expiratório para avaliação dos resultados. No quadro 6 é possível observar que estão expostos valores sugestivos de distúrbio ventilatório obstrutivo leve, contudo a voluntária relatou não possuir diagnóstico de doença pulmonar prévia. Os demais resultados espirométricos correspondem a valores dentro da normalidade.

Observou-se as seguintes médias da % dos valores preditos: CVF(L) = 90,00%; VEF1(L) = 101,66%; VEF1/CFV = 95,83%; FEF25-75%(L/s) = 90,83%; PFR(L/S) = 95,33%.

Quadro 2 – Avaliação espirométrica do voluntário 1.

	VALOR PREDITO	AFERIDO	% DO PREDITO
CVF(L)	3,08	3,42	111%
VEF1(L)	2,76	2,99	108%
VEF1/CFV	0,90	0,87	98%
FEF25-75%(L/s)	3,95	3,44	87%
PFR(L/S)	6,48	7,45	115%

[(Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expirado no Primeiro Segundo (VEF1), Relação entre VEF1/CVF, Volume Expirado entre 25-75% (FEF 25-75%), Pico de Fluxo Expiratório (PFR)]: Fonte: Autores.

Quadro 3 – Avaliação espirométrica do voluntário 2.

	VALOR PREDITO	AFERIDO	% DO PREDITO
CVL(L)	4,61	5,71	124%
VEF1(L)	3,86	4,80	124%
VEF1/CFV	0,83	0,84	101%
FEF25-75%(L/s)	4,20	5,59	133%
PFR(L/S)	8,34	11,87	142%

[(Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expirado no Primeiro Segundo (VEF1), Relação entre VEF1/CVF, Volume Expirado entre 25-75% (FEF 25-75%), Pico de Fluxo Expiratório (PFR)]. Fonte: Autores.

Quadro 4 – Avaliação espirométrica do voluntário 3.

	VALOR PREDITO	AFERIDO	% DO PREDITO
CVL(L)	3,25	3,45	106%
VEF1(L)	2,66	2,73	103%
VEF11/CVF	0,81	0,79	98%
FEF25-75%(L/s)	2,58	2,49	95%
PFR(L/S)	7,75	7,04	92%

[(Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expirado no Primeiro Segundo (VEF1), Relação entre VEF1/CVF, Volume Expirado entre 25-75% (FEF 25-75%), Pico de Fluxo Expiratório (PFR)]. Fonte: Autores.

Quadro 5 – Avaliação espirométrica dos voluntário 4.

	VALOR PREDITO	AFERIDO	% DO PREDITO
CVF(L)	3,48	3,76	108%
VEF1(L)	2,88	2,88	100%
VEF1/CVF	0,82	0,77	93%
FEF25-75%(L/s)	2,87	2,47	86%
PFR(L/S)	8,00	5,84	73%

[(Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expirado no Primeiro Segundo (VEF1), Relação entre VEF1/CVF, Volume Expirado entre 25-75% (FEF 25-75%), Pico de Fluxo Expiratório (PFR)]. Fonte: Autores.

Quadro 6 – Avaliação espirométrica do voluntário 5.

	VALOR PREDITO	AFERIDO	% DO PREDITO
CVF(L)	3,44	3,56	103%
VEF11(L)	2,92	2,58	88%
VEF1/CVF	0,84	0,72	86%
FEF25-75%(L/s)	3,16	1,95	62%
PFR(L/S)	7,66	4,61	60%

[(Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expirado no Primeiro Segundo (VEF1), Relação entre VEF1/CVF, Volume Expirado entre 25-75% (FEF 25-75%), Pico de Fluxo Expiratório (PFR)]. Fonte: Autores.

Quadro 7 – Avaliação espirométrica do voluntário 6.

	VALOR PREDITO	AFERIDO	% DO PREDITO
CVF(L)	3,45	3,04	88%
VEF11(L)	2,97	2,58	87%
VEF1/CVF	0,86	0,85	99%
FEF25-75%(L/s)	3,49	2,86	82%
PFR(L/S)	7,49	6,71	90%

[(Capacidade Vital Forçada (CVF), Volume Expirado no Primeiro Segundo (VEF1), Relação entre VEF1/CVF, Volume Expirado entre 25- 75% (FEF 25-75%), Pico de Fluxo Expiratório (PFR)]. Fonte: Autores.

Para avaliação da força muscular respiratória, cujos resultados estão nos Quadros 8 e 9, foi utilizado um manovacuômetro, sendo realizada 3 medidas para PI e PE, com tolerância de 10% entre os resultados e utilizando para compor os resultados o valor mais alto obtido. Os voluntários realizaram a medição sentados e com um clipe nasal.

Por fim, quanto aos parâmetros de força muscular, observou-se uma média de % do valor predito de pressão Inspiratória máxima de 81,05% e de Pressão Expiratória máxima de 86,64%.

Os valores preditos foram calculados através da fórmula de PImáx para mulheres = $110,4 - (0,49 \times \text{idade})$ e para homens = $155,3 - (0,80 \times \text{idade})$, e PEmáx para mulheres = $115,6 - (0,61 \times \text{idade})$ e para homens = $165,3 - (0,81 \times \text{idade})$ e foram comparados com os valores realizados pelos voluntários (Neder et al., 1999).

Quadro 8 – Valores do PImáx dos voluntários.

	PImáx PREDITO	AFERIDO	% DO PREDITO
Voluntario 1	- 85,41	-70	81,95%
Voluntario 2	- 99,62	- 80	80,30%
Voluntario 3	- 88,35	- 70	79,23%
Voluntario4	- 125,7	- 120	95,46%
Voluntario 5	- 92,27	- 70	75,86%
Voluntario 6	- 95,21	- 70	73,52%

[Pressão inspiratória máxima (PImáx)]. Fonte: Autores.

Quadro 9 – Valores do PEmáx dos voluntários.

	PEmáx PREDITO	AFERIDO	% DO PREDITO
Voluntario 1	84,49	80	94,68%
Voluntario 2	102,18	110	107,65%
Voluntario 3	88,15	80	90,75%
Voluntario4	135,33	120	88,67%
Voluntario 5	93,03	90	96,74%
Voluntario 6	96,69	40	41,36%

[Pressão expiratória máxima (PEmáx)]. Fonte: Autores.

4. Discussão

A técnica de Low Pressure Fitness (LPF) surgiu como uma alternativa aos exercícios abdominais tradicionais por promover o fortalecimento dos músculos abdominais (MA) sem sobrecarregar os músculos do assoalho pélvico (MAP) (Scarpelini et al., 2014). No presente trabalho, foram avaliados 6 voluntários praticantes da técnica no intuito de encontrar modificações na força muscular respiratória para a identificação de alterações nos volumes e capacidades ventilatória através da avaliação da função respiratória.

Sua forma de execução se inicia a partir de uma inspiração costal, com elevação do gradil costal, seguida de uma expiração total, inicia-se uma apneia e com a glote fechada realiza, através da contração da musculatura acessória inspiratória (serrátil anterior, intercostais, escaleno e esternocleidomastóideo), a abertura das costelas inferiores e elevação da caixa torácica (Deering et al., 2017).

No que diz respeito à técnica hipopressiva, há carência de estudos que realmente evidenciem o que ocorre com o músculo diafragma e os MAP. Os autores que preconizam a utilização dessa técnica, afirmam que há elevação das cúpulas diafragmáticas e dos MAP ocasionados pela diminuição da pressão dentro da cavidade abdominal durante a manobra de aspiração diafragmática. Seleme et al. (2011) evidenciaram íntima correlação entre os movimentos das cúpulas diafragmáticas e do assoalho pélvico por meio de ressonância magnética. Seus resultados demonstraram que quando o diafragma se desloca para baixo, durante a inspiração, o assoalho pélvico igualmente se desloca para baixo e que na expiração ocorre o contrário, as cúpulas diafragmáticas se elevam porque os pulmões se esvaziam e o assoalho pélvico se eleva na mesma proporção. No presente estudo, não foram encontrados benefícios associados a esta mobilização diafragmática.

Para a realização deste trabalho, foi aplicado a espirometria que é a ferramenta diagnóstica mais utilizada na avaliação funcional respiratória. É um exame de ampla aplicabilidade e reprodutibilidade na grande maioria dos pacientes. Além dos valores obtidos de fluxos e volumes, a análise da morfologia de sua curva expiratória e inspiratória também traz informações diagnósticas importantes.

Em diversos estudos, a espirometria ainda é a ferramenta diagnóstica mais utilizada na avaliação funcional respiratória (Trindade et al., 2015; Costa et al., 2021; Fernandes et al., 2022; Moraes et al., 2022; Garção et al., 2022). Neste estudo, foram encontrados valores acima do normal para a variável CVF em 5 voluntários, que mostra maior mobilização de ar em uma expiração forçada, contudo dentro de um valor de normalidade.

Para Seleme (2011) o exercício hipopressivo é capaz de ativar os músculos respiratórios acessórios nas posições ortostática, sentada e supina. Dessa forma, essa técnica possivelmente melhoraria o processo de ventilação pulmonar, sem interferir na frequência respiratória. No presente estudo, não foi possível encontrar ganho neste processo.

Utilizou-se também, a manovacuometria que realiza a medida da força dos músculos respiratórios, um exame não invasivo, simples, de baixo custo e útil na prática clínica. Dentre os métodos utilizados para mensuração da força muscular respiratória, destaca-se, a medida das pressões respiratórias máximas em nível da boca: PImáx e PEmáx. PImáx reflete a força dos músculos inspiratórios e do diafragma; enquanto a Pressão Expiratória Máxima (PEmáx) reflete a força dos músculos abdominais e expiratórios (Trindade et al., 2015). No presente estudo, não houve ganho de força muscular respiratória, mesmo após pelo menos 1 ano de utilização da LPF, fato este que sugere que a propriocepção não gera ganho de força muscular.

Além disso, há necessidade de abordar os possíveis efeitos da ginástica abdominal hipopressiva na musculatura respiratória e na função pulmonar, uma vez que a GAH é resultante, essencialmente, da ativação da musculatura acessória inspiratória associada à apneia expiratória. Seleme (2011) comenta que as técnicas hipopressivas devem ser realizadas através de posturas de auto alongamento com contrações isométricas e dinâmicas mantidas por um certo tempo.

Neste estudo, foram utilizados voluntários que praticam a LPF há pelo menos 1 ano, para que o voluntário já esteja familiarizado com as manobras. Ainda assim, mesmo que os praticantes dessa técnica tenham o domínio do uso da musculatura

abdominal, não houve dados significativos que a técnica forneça ganho de força muscular respiratória. Segundo Bessa et al. (2015), apesar dos valores de referência indicarem a faixa da normalidade, alguns indivíduos saudáveis encontram-se fora dessa faixa. Foram encontrados valores abaixo do predito, porém muito próximos deles, o que mostra que não há perda de força muscular respiratória com a utilização da técnica de LPF.

Por fim, cabe destacar que houveram algumas limitações no presente estudo, relacionadas principalmente com o número reduzido de participantes, com o fato de se tratar de uma amostra mista, apesar da maioria dos participantes ser do sexo feminino e também com o fato de não ter-se composto um grupo de participantes que não praticam LPF ou que praticam outra técnica com objetivo semelhante, grupos estes que poderiam trazer a tona evidências mais robustas acerca da relevância dos resultados aqui apresentados.

Assim, sugere-se o delineamento de estudos abordando uma amostra maior e avaliando voluntários com distúrbios ventilatórios, com protocolos de exercícios determinados, para que se investigue se a técnica de LPF trará benefícios para este grupo de pacientes.

5. Conclusão

Os resultados obtidos por esse estudo permitem inferir que o uso da técnica de LPF mesmo sendo resultado da ativação da musculatura inspiratória junto a apneia expiratória, não trouxe nenhum benefício para o aumento da capacidade pulmonar e nem para o ganho de força muscular respiratória.

Referências

- Anzai, M. C., & Liberali, R. (2011). Análises eletromiográficas na ativação da musculatura abdominal nos exercícios tradicionais e não tradicionais. *RBPFEEX. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. 5(28):299-306.
- Barcelos, F. V. T., Avelar, L. E. T., Bordoni, L. S., & Barcelos, R. V. T. (2017). Análise anatômica da abdominoplastia. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*. 32(2):272-181.
- Bessa, E. J. C., Lopes, A. J., & Rufino, R. (2015) A importância da medida da força muscular respiratória na prática da pneumologia. *Pulmão RJ*. 24(1):37-41.
- Costa, C. A. J., Ferreira, W. X., Veríssimo, A. O. L., Torres, D. C., Ribeiro, B. C., & Figueiredo, T. S. (2021). Efeitos da Reabilitação Cardiopulmonar em Paciente com Artrite Reumatoide e Pós Coinfecção por Tuberculose Pulmonar e COVID-19: Um estudo de caso. 10(8): e38510816860.
- Deering, R. E., Senefeld, J. W., Pashibin, T., Neumann, D. A., & Hunter, S. K. (2017). Muscle function and fatigability of trunk flexors in males and females. *Biology of Sex Differences*. 8(1):1-12.
- Fernandes, M. T. C., Antunes, M. O. B., Quadros, A., & Friedrich, F. (2022). Correlação entre aumento do índice de massa corporal e diminuição da função pulmonar em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *Research, Society and Development*. 11(3): e33611325654.
- Garção, D. C., Andrade, P., Santos, T. O., Silva, R. P., Santos, V. F., Déda, A. V., Nascimento, J., Oliveira, J. S., Fraga, B. P., & Moreira, O. S. M. (2022). Correlação da função motora e respiratória de indivíduos com distrofia muscular de Duchenne. *Research, Society and Development*. 11(9): e32411930701.
- Kocjan, J., Adamek, M., Gzik-Zroska, B., Czyżewski, D., & Rydel, M. (2017). Network of breathing. multifunctional role of the diaphragm: a review. *Advances in Respiratory Medicine*. 85(4):224–32.
- Menna-Barreto, S. S. (2002). Volumes pulmonares. *Journal of Pneumology*. 28(3):S84-S94.
- Moraes, A. A., Fuzari, H. K. B., Souza, F. H. M., Ferreira, P. G. S., Morais, G. S., Silva, T. S., Arantes, F. A., & Oliveira, D. A. (2022). Função pulmonar e força de bíceps braquial após transferência do nervo frênico ou intercostal em lesões do plexo braquial: revisão sistemática. *Research, Society and Development*. 11(6): e24411629109.
- Moura, M. L., Tessutti, L. S., & Moraes, A. C. (2011). Análise do exercício abdominal “crunch” realizado com cargas máximas e submáximas: Respostas eletromiográficas da musculatura abdominal. *Motricidade*. 7(1):85-93.
- Nagib, A. B. L., Guirro, E. C. O., Palauro, V. A., & Guirro, R. R. J. (2005). Avaliação da sinergia da musculatura abdomino-pélvica em nulíparas com eletromiografia e biofeedback perineal. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*. 27(4):210-215.
- Neder, J. A., Andreoni, S., Lerario, M. C., & Nery, L. E. (1999). Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 32:719-727.
- Oliveira, K. A. R., Sato, M. O., & Sato, R. M. S. (2019). Uso e conhecimento a respeito de anticoncepcionais por acadêmicas de farmácia. *Revista UNIANDRADE*, 20(3), 115-120.

- Santana, P. V., & Albuquerque, A. L. P. (2018). Músculos respiratórios na DPOC: atenção para o diafragma. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 44(1):1-2.
- Santana, P. V., Cardenas, L. Z., Albuquerque, A. L. P., Carvalho, C. R. R., & Caruso, P. (2020). Ultrassonografia diafragmática: uma revisão de seus aspectos metodológicos e usos clínicos. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 46(6):e20200084.
- Scarpelini, P., Freitas, A., Silva, G., & Haddad, C. (2014). Protocolo de ginástica hipopressiva no tratamento da incontinência urinária pós-prostatectomia: relato de caso. *Revista UNILUS Ensino e Pesquisa*. 11(23):90-95.
- Seleme, M. R. (2011) Ginástica hipopressiva como recurso proprioceptivo para os músculos do assoalho pélvico de mulheres incontinentes. *Fisioterapia Brasil*. 12(5):365-369.
- Trindade, A. M., Sousa, T. L. F., & Albuquerque, A. L. P. (2015). A interpretação da espirometria na prática pneumológica: até onde podemos avançar com o uso dos seus parâmetros? *Pulmão RJ*.24(1):3-7.
- Valente, M., Freire, A., Real, A., Pozzebon, N., Braz, M., & Hommerding, P. (2015). Efeitos da ginástica abdominal hipopressiva sobre a musculatura pélvica em mulheres incontinentes. *Revista do Departamento de Educação Física e Saúde e do Mestrado em Promoção da Saúde da Universidade de Santa Cruz do Sul/Unisc.- Cinergia*. 16(4):237-241.