



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

Ano letivo 2018/2019

Efeitos imediatos da libertação miofascial diafragmática na expansibilidade torácica, espirometria e performance de jogadores de futebol

Vincenzo Camposeo N°34072

Curso de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde – UFP

34072@ufp.edu.pt

Orientador: José António Lumini de Oliveira

Escola Superior de Saúde – UFP

joselo@ufp.edu.pt

Porto, 17 de junho de 2019

Resumo

Introdução: O diafragma possui um papel importante na função respiratória, cardíaca e no controle postural, estando todas estas funções interligadas. O movimento do diafragma pode influenciar a contratilidade do coração e a circulação sanguínea em todo o corpo. Várias técnicas manuais têm sido propostas em para alterar positivamente a função respiratória entre as quais as técnicas de libertação miofascial. **Objetivo:** é verificar se a aplicação das técnicas de libertação miofascial podem ou não influenciar a mobilidade torácica, parâmetros espirométricos e performance física em sujeitos saudáveis que sejam atletas profissionais sem patologias pulmonares praticantes futebol. **Metodologia:** foi analisada uma amostra de 15 jogadores de futebol provenientes do clube de futebol Pedras Rubras. Foram analisados parâmetros de cirtometria, espirometria e foi realizado um teste de Illinois. Posteriormente foram aplicadas duas técnicas de libertação miofascial: o “*diaphragm-lift*” e o alongamento dos pilares. **Resultados:** após a análise dos dados obtidos, verificou-se que existem diferenças estatisticamente significativas relativamente aos valores de cirtometria, espirometria e teste de Illinois. **Conclusão:** as técnicas miofasciais alteraram positivamente os valores obtidos na cirtometria, espirometria e teste de Illinois.

Abstract

Introduction: The diaphragm has an important role in the respiratory, cardiac and postural control, being all this functions interconnected. The movement of the diaphragm can influence the contractility of the heart and blood circulation of the body. Several manual techniques have been proposed as tools to positively change the respiratory function.. **Objective:** to verify if the application of myofascial release techniques could influence thoracic mobility, spirometric parameters and physical performance in healthy athletes which are professional football players without any pulmonary pathologies. **Methodology:** A sample of 15 football players from the Pedras Rubras football club was analyzed using cirtometry, spirometry and the Illinois test. Consequently, two techniques of myofascial were applied: "diaphragm-lift" and elongation of the diaphragmatic pillars.. **Results:** After analyzing the data obtained, it was found that there were statistically significant differences in the values of cirtometry, spirometry and Illinois test. **Conclusion:** Myofascial techniques positively changed the values obtained in cirtometry, spirometry and the Illinois test.

Introdução

Algumas técnicas manuais de libertação miofascial tem sido associadas à melhoria da funcionalidade do diafragma (Braga et al.,2016). Rocha et al., (2015) descrevem essa técnica como uma ferramenta útil no tratamento de patologias como a doença pulmonar obstrutiva crónica referindo melhorias significativas em termos de mobilidade diafragmática e capacidade inspiratória. O diafragma é uma estrutura musculo-tendinosa em forma de cúpula concava no seu lado inferior. Este musculo possui uma parte central tendinosa, chamada centro frénico, da qual deriva uma região mais periférica e muscular. Em termos de inserções anatómicas o diafragma possui uma porção costal, lombar e esternal. A porção esternal deriva da parte posterior do processo xifóideo, perto do ápice do mesmo, constituindo uma abertura (chamada fissura de Larrey) onde o pericárdio se liga ao tecido peritoneal, sugerindo uma junção interligada e, sobretudo continua, entre tórax e abdómen,. A região costal (lateral) tem origem na superfície interna e na margem superior das ultimas seis costelas inferiores ligando-se as inserções do abdominal transverso. A técnica de libertação manual do diafragma é uma intervenção cujo objetivo é alongar diretamente as fibras musculares (Rocha et al.,2015) e promover uma melhor eficiência na mobilidade do mesmo músculo (Rocha et al.,2015) ao longo das suas inserções. A técnica é geralmente aplicada com baixa velocidade de execução e o seu mecanismo de acção é baseada no funcionamento dos órgãos tendinosos de Golgi situados nos músculos e fásCIAS adjacentes (Marizeiro et al.,2018).

O diafragma é considerado como um músculo que possui um papel importante na função respiratória, cardíaca e no controlo postural, estando estas funções interligadas (Kocjan et al.,2017) O movimento do diafragma pode influenciar o movimento do coração, já que o saco pericárdico é conectado ao diafragma pelos ligamentos frénico-pericárdicos, e a falta de movimento do diafragma pode reduzir a contratilidade do coração e a circulação sanguínea em todo o corpo (Kocjan et al.,2017).

O futebol é um desporto intermitente de alta intensidade que exige uma ampla gama de habilidades físicas para alcançar o sucesso competitivo (Dugdale, Arthur, Sanders, e Hunter (2018), onde claramente a função cardiorrespiratória possui um papel de extrema importância na modulação da prestação física (Illi., Held, Frank e Spengler, (2012) . Segundo um estudo efetuado pela federação Internacional de Futebol (FIFA) estima-se que este desporto no ano 2006 contou quase 270 milhões de participantes no mundo. Em Portugal há referencia a cerca de 547.734 participantes que correspondem a 5.16% da população portuguesa (FIFA 2007).

Várias técnicas manuais têm sido utilizadas em alguns estudos como uma ferramenta para alterar positivamente a função respiratória, mas os efeitos da libertação miofascial não estão ainda bem esclarecidos (Rocha et al.,2015). As técnicas de libertação são amplamente conhecidas e utilizadas

na prática clínica, não tendo sido reportado quaisquer efeitos colaterais na literatura (Marizeiro et al., 2018).

Neste sentido o objectivo deste estudo é verificar se a aplicação das técnicas de libertação miofascial chamada “*diafragm-lift*” e de alongamento dos pilares diafragmático podem ou não influenciar a mobilidade torácica relativamente à função respiratória expressa através de variáveis espirométricas e, conseqüentemente, alterar a performance física em sujeitos saudáveis que sejam atletas profissionais sem patologias pulmonares praticantes futebol.

Metodologia

Tipo de estudo

Trata-se de um estudo de tipo quase-experimental uma vez que os participantes do grupo de controlo são os mesmos que receberam o tratamento experimental.

Amostra

Foram analisados 15 jogadores de futebol provenientes do clube de futebol Pedras Rubras.

Foram excluídos os participantes com as seguintes características: a) patologias cardiorrespiratórias; b) fumadores ou ex-fumadores; c) escoliose torácica; d) sujeitos que participam ou que já participaram em grupos corais; e) participantes que seguem terapias da fala nos últimos 12 anos (Braga et al., 2016; Marizeiro et al., 2018); f) histórico de cirurgias torácicas (Rocha et al., 2015).

Sendo assim, de uma amostra inicial de 23 participantes, foram excluídos do estudo 8 atletas segundo os critérios de exclusão.

Considerações éticas

Numa primeira fase o protocolo foi submetido para aprovação pela Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa. Foi realizado um pedido de realização do estudo à direcção do clube e, após autorização todos os jogadores foram contactados para se voluntariarem, ou não, para a participação no estudo, sendo explicado os objetivos do projeto, bem como todos os procedimentos que foram realizados. Através do Consentimento Informado, os participantes, manifestaram formalmente a intenção de participar no estudo. Foi também salvaguardada a possibilidade de

desistência a qualquer momento, sem qualquer prejuízo pessoal, conforme descrito na Declaração de Helsínquia. Todos os dados foram destruídos enquanto não servem mais o propósito de investigação. Todos os participantes receberam informação acerca dos resultados finais do estudo e sobre possíveis benefícios que existem, ou não, para a sua prática de futebol.

Materiais

Foi utilizada uma fita métrica comum marcada em centímetros ao redor do tórax e abdómen medindo a inspiração e expiração máxima para obter o coeficiente de amplitude toraco-abdominal que é caracterizado pela diferença entre estes valores na região axilar, apófise xifoide (esternal) e basal (linha umbilical). As medições foram repetidas três vezes em cada região usando o valor médio (Braga et al. 2016). Para a realização dos testes espirométricos, foi utilizado um espirómetro portátil (*Microlab, ML3500, MK6: MicroMedical, Kent UK*), um bocal individual para cada atleta e álcool para desinfetar o espirómetro após cada utilização.

Depois de receber os consentimentos devidamente autorizados, foi realizada uma avaliação de espirometria a todos os atletas, onde foram registados vários parâmetros de função respiratória: volume expiratório forçado ao 1º segundo (VEF1), a capacidade vital forçada (CVF), o pico de fluxo expiratório (PFE) e a capacidade vital inspiratória (CVI) por melhor descreverem a força dos músculos respiratórios (Santos et al, 2011). Estes parâmetros foram avaliados três vezes, considerando a melhor performance das três tentativas (Kilding, Brown e McConnell, 2010).

Teste de agilidade de Illinois

Para analisar a prestação física foi utilizado o teste de Illinois que é um teste de campo para medir a agilidade dos atletas. O teste consiste em percorrer, com a máxima velocidade, um circuito delineado por cones. A área deste circuito forma um retângulo com 10 metros de altura por 5 de largura em que o início e o fim encontram-se nos respetivos cantos direito e esquerdo da base do triângulo. Uma serie de 4 cones são colocados no meio da área a uma distância de 3,3m entre os mesmos. O participante começa o teste deitado no chão, atrás da linha de partida, com os braços ao lado e a cabeça voltada para o lado ou para a frente. Ao comando “go”, o participante levanta-se e corre ou para a primeira marca de fita. Os participantes são obrigados a tocar, cruzar a marca da fita ou dar a volta ao cone. O participante vira-se e volta para o primeiro cone central, entrelaçando os quatro cones centrais. O participante então corre ou move-se o mais rápido possível para a segunda marca de fita na linha distante. Mais uma vez, os participantes são obrigados a tocar ou cruzar as marcas de fita com o pé. Por fim, o participante vira-se e corre o mais rápido possível para a linha de chegada. O tempo para

completar cada tentativa vai ser registado em segundos. A desqualificação e repetição do teste será determinada se o participante não conseguir executar o curso conforme as instruções, não conseguir chegar às linhas finais, não conseguir completar o percurso ou mover qualquer cone (Raya et al., 2013).

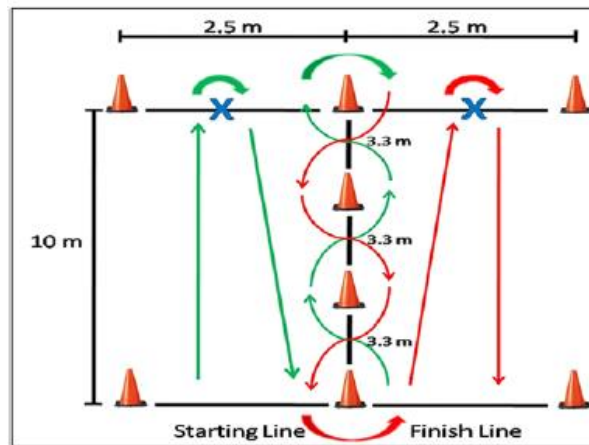


Figura 1 (Raya et al., 2013).

Intervenção/Procedimentos

A primeira técnica de intervenção que foi realizada é chamada *diaphragm lift*, para alongar as fibras periféricas do músculo diafragma. Os participantes encontram-se deitados de costas (decúbito dorsal) com os membros relaxados e o fisioterapeuta posiciona-se do lado da cabeça do participante. O fisioterapeuta executa contato manual com o bordo inferior do arco costal. Na fase inspiratória, o fisioterapeuta puxa delicadamente os pontos de contato com ambas as mãos, lateralmente e na direção da cabeça, acompanhando a elevação das costelas. Durante a expiração, o fisioterapeuta aprofunda o contato em direção à margem costal interna, mantendo a resistência. A técnica foi realizada em dois conjuntos de 10 respirações profundas em cada lado, com um intervalo de 1 min entre eles (Marizeiro et al., 2018). A segunda técnica aplicada favorece o relaxamento dos pilares do diafragma, que visa promover o alongamento rítmico das inserções do psoas e do diafragma. Os pacientes ficaram em decúbito ventral com o fisioterapeuta ao lado deles, colocando a mão cefálica nas últimas costelas e a mão caudal na fossa poplíteia, aplica-se uma força divergente, afastando as mãos, sem deslizamento das mesmas, durante a fase de expiração e diminuindo a força na fase de inspiração. Esta manobra foi realizada por 1 min em cada lado (Marizeiro et al., 2018).

As avaliações e os tratamentos para cada participante foram divididos em dois momentos: num dia foi tirada a cirtometria, espirometria, e teste de Illinois e 24 horas após foi aplicado o tratamento tendo sido posteriormente avaliados os mesmos parâmetros

A ordem temporal das avaliações nomeadamente cirtometria, espirometria e teste de Illinois foi a mesma que os autores Marizeiro et al.,(2018) e Braga et al. (2016) aplicaram.

Análise Estatística

Na análise descritiva da amostra analisada, foram aplicadas estatísticas de sumário apropriadas. Para testar a normalidade das variáveis contínuas foi aplicado o Teste de *Shapiro-Wilk* seguido de um teste de *Levene* de modo a assegurar a homogeneidade de variâncias. Todas as variáveis medidas neste estudo foram variáveis contínuas, tendo sido descritas utilizando a média e desvio-padrão, pois apresentam uma distribuição normal e homogeneidade de variâncias.

Para testar os efeitos imediatos após aplicação da técnica de libertação miofascial diafragmática em atletas jogadores de futebol na expansibilidade torácica, capacidade inspiratória e prestação física foi aplicado o teste t para amostras emparelhadas, uma vez que as variáveis contínuas em análise apresentam uma distribuição normal e homogénea.

Foi utilizado um nível de significância de 0,05 para todos os testes de hipótese. A análise foi efetuada utilizando o programa de análise estatística SPSS® v.24.0.

RESULTADOS

ANÁLISE DESCRITIVA

A idade média dos 15 jogadores de futebol participantes no estudo foi de 27 anos ($\pm 3,5$), variando entre 21 e 31 anos, o IMC médio foi de 23,8 ($\pm 2,2$) variando entre 19,4 e 27,4 (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização ao nível sócio-demográfico dos participantes no estudo (n=15).

| | média | (dp) | min | Máx |
|------------------------|-------|-------|------|------|
| Idade (em anos) | 27 | (3,5) | 21 | 31 |
| IMC | 23,8 | (2,2) | 19,4 | 27,4 |

dp-desvio padrão; min-mínimo; Max-máximo.

ANÁLISE COMPARATIVA

Pela análise da tabela 2 podemos verificar que em todos os coeficientes de amplitude toraco-abdominal se verificou, após a aplicação da técnica de libertação miofascial, um aumento estatisticamente significativo dos parâmetros. No coeficiente axial no primeiro momento os atletas apresentaram um valor médio de 5,8 ($\pm 1,5$) e no segundo momento esse valor médio foi estatisticamente superior, 6,7 ($\pm 1,8$) ($p=0,037$); no coeficiente apófise xifoide antes da aplicação técnica apresentavam um valor médio de 4,4 ($\pm 1,7$) e após aplicação houve um acréscimo significativo para um valor médio de 5,9 ($\pm 1,8$) ($p<0,001$); o coeficiente basal foi o que teve um maior acréscimo após aplicação da técnica de libertação miofascial, com um valor médio de 5,0 ($\pm 2,4$) no primeiro momento que passou para um valor médio de 6,7 ($\pm 2,3$) no segundo momento ($p<0,001$).

Tabela 2. Caracterização ao nível dos coeficientes de amplitude toraco-abdominal na região axilar (coef.axl), apófise xifoide (esternal) (coef.xif) e basal (coef.bas) de todos os atletas participantes no estudo antes (M1) e após (M2) a aplicação da técnica de libertação miofascial.

| | Momento 1 (M1) | | | | Momento 2 (M2) | | | | M2-M1 | | p// |
|-----------------|----------------|-------|-----|-----|----------------|-------|-----|------|-------|--------|-------------------|
| | Média | (dp) | min | Máx | Média | (dp) | min | Máx | Média | (dp) | |
| coef.axl | 5,8 | (1,5) | 3,0 | 9,0 | 6,7 | (1,8) | 4,0 | 10,0 | 0,93 | (1,57) | 0,037* |
| Coef.xif | 4,4 | (1,7) | 1,0 | 7,0 | 5,9 | (1,8) | 3,0 | 9,0 | 1,57 | (1,24) | <0,001* |
| Coef.bas | 5,0 | (2,4) | 1,5 | 9,0 | 6,7 | (2,3) | 3,0 | 11,0 | 1,67 | (1,01) | <0,001* |

dp-desvio-padrão; min-mínimo; Max-máximo; // Teste t para amostras emparelhadas. *Valores estatisticamente significativos para $p\leq 0,05$

Na avaliação espirométrica e da agilidade (Tabela 3) podemos verificar que apenas ao nível do CVI e do teste de Illinois (ILI) se verificaram diferenças estatisticamente significativas, havendo um decréscimo dos restantes parâmetros após aplicação da técnica de libertação miofascial, embora esta não tenha sido estatisticamente significativa (Tabela 3). A destacar um aumento, 0,23 ($\pm 0,38$), significativo no valor médio do IVC de 4,29 ($\pm 0,7$) para 4,52 ($\pm 0,6$) ($p=0,029$), e um decréscimo médio significativo de -0,29 ($\pm 0,41$) no teste ILI que passou de um valor médio de 16,0 ($\pm 0,5$) para um valor médio de 15,75 ($\pm 0,6$) ($p=0,016$).

Tabela 3. Caracterização ao nível dos valores obtidos pela avaliação de espirometria e da agilidade (Teste de Illinois) de todos os atletas participantes no estudo (n=15) antes (M1) e após (M2) a aplicação da técnica de libertação miofascial.

| | Momento 1 (M1) | | Momento 2 (M2) | | M2-M1 | | <i>p</i> |
|-------------|-------------------|------------|-------------------|-------------|-------------------|--|---------------|
| | <i>Média (dp)</i> | min Máx | <i>Média (dp)</i> | min Máx | <i>Média (dp)</i> | | |
| PFE | 10,03 (1,3) | 8,05 12,60 | 9,61 (1,5) | 7,06 12,20 | -0,42 (0,92) | | 0,096 |
| FVC | 4,94 (0,6) | 3,52 5,89 | 4,93 (0,6) | 4,00 5,82 | -0,01 (0,42) | | 0,899 |
| VEF1 | 4,46 (0,6) | 3,07 5,35 | 4,34 (0,5) | 3,32 5,30 | -0,12 (0,24) | | 0,075 |
| CVI | 4,29 (0,7) | 3,01 5,50 | 4,52 (0,6) | 3,49 5,37 | 0,23 (0,38) | | 0,029* |
| ILI | 16,0 (0,5) | 15,2 16,9 | 15,75 (0,6) | 14,88 17,07 | -0,25 (0,41) | | 0,016* |

dp-desvio-padrão; min-mínimo; Max-máximo; || Teste t para amostras emparelhadas. *Valores estatisticamente significativos para $p \leq 0,05$ PFE - pico de fluxo expiratório; CVF- capacidade vital forçada; VEF1-volume expiratório forçado ao 1º segundo; CVI- capacidade vital inspiratória; ILI -Teste de agilidade de Illinois.

Discussão

Analisando os resultados obtidos na cirtometria podemos observar uma diferença significativa em termos de ganho de expansibilidade torácica nos 3 parâmetros de acordo com os estudos de Marizeiro et al.,(2018) e Braga et al.,(2016) em que, aplicando a mesma técnica com protocolo semelhantes, referiram melhorias aos 3 níveis respetivamente axilar, mamilar e basal.

No presente estudo podemos observar um aumento de expansibilidade torácica mais relevante ao nível basal de acordo com os resultados no estudo de Marizeiro et al.,(2018) sendo que Braga et al.,(2016) referiram um aumento ligeiramente predominante na porção da apófise xifoide.

O ganho de expansibilidade torácica mais evidente na porção basal, observado no presente estudo, pode-se justificar eventualmente pela anatomia do diafragma relativamente as suas origens e inserções e ao local de aplicação da técnica. A região costal (lateral) tem origem na superfície interna e na margem superior das ultimas seis costelas inferiores ligando-se às inserções do transversos abdominal (Rocha et al.,2015). Sendo que a técnica de libertação miofascial em questão é aplicada na região costal do diafragma, as fibras na porção costal do mesmo músculo poderão ter produzido um alongamento mais seletivo favorecendo assim o aumento de mobilidade da mesma área.

Analisando os dados espirométrico podemos observar uma melhoria significativa unicamente no valor CVI (capacidade vital inspiratória). No estudo efetuado por (Rocha et al.,2015) os autores referiram que após uma aplicação unicamente de uma técnica de libertação miofascial (em pacientes

afetados por doença pulmonar obstrutiva crónica), semelhante ao *diaphragm lift*, observaram através um exame de ultrassonografia, um aumento de mobilidade do mesmo músculo mas que não foi estatisticamente significativo em comparação ao grupo de controlo sendo que, depois a sexta aplicação, este aumento passou a ser estatisticamente significativo.

No presente estudo foram aplicadas duas técnicas de libertação miofascial abrangendo assim também fibras da porção lombar que não foram tratadas no estudo de Rocha et al.,(2015).

Neste sentido, considerando a diferença das características dos participantes dos estudos e da impossibilidade de avaliar a excursão de movimento do diafragma, provavelmente a combinação das duas técnicas foi suficiente para aumentar a mobilidade do diafragma depois uma única aplicação, levando assim um aumento da função mecânica do mesmo musculo que se refletiu em um aumento da capacidade vital inspiratória.

Num estudo em sujeitos saudáveis, efetuado por Bachasson et al.,(2019), os autores conseguiram associar a rigidez do diafragma com a presença de um aumento de pressão trans-diafragmática relativamente a diminuição dos valores esforços isovolumétricos inspiratórios e ao limiar de carga inspiratória. Neste sentido o alongamento das fibras obtido graças as técnicas miofasciais provavelmente favoreceram a diminuição de rigidez do diafragma, diminuindo assim a pressão intrínseca do mesmo músculo, aumentando a sua função e favorecendo um aumento da capacidade vital inspiratória.

No que se refere ao teste de agilidade de Illinois, observamos uma melhoria significativa na diminuição do tempo demorado para percorrer o trajeto, nomeadamente -25s após a aplicação do tratamento, reforçando assim a teoria que o diafragma possui um papel importante na modulação das funções cardíaca e respiratória (Kocjan et al.,2017) pois um alongamento das fibras provavelmente resultou numa diminuição de rigidez (Bachasson et al.,2019) , aumento de expansibilidade torácica (Marizeiro et al.,(2018) e Braga et al.,2016) e acréscimo da capacidade vital inspiratória, o que contribui para uma melhoria da prestação física. Além disto tem que se considerar que o teste foi executado uma vez na primeira fase da avaliação e uma segunda vez após o tratamento, podendo os resultados resultar de uma maior familiarização dos atletas na execução do teste..

O tempo médio em que os atletas percorreram o trajeto à máxima velocidade foi de 15-16s. O esforço máximo dos participantes demorou menos do que 1 minuto e portanto podemos classificar este tipo de prestação como um trabalho metabólico de tipo predominantemente glicolítico (anaeróbico) (Chamari e Padulo 2015).

Sendo assim podemos afirmar que a aplicação das técnicas miofasciais nas fibras diafragmáticas em jogadores de futebol parece melhorar a prestação sim, favorecendo um metabolismo energético predominantemente glicolítico (Chamari e Padulo 2015) que essencialmente utiliza fibras musculares rápidas (Patel et al.,2017).O presente estudo é um estudo do tipo quasi-experimental que pressupõe a falta de um grupo de controlo, sendo que os participantes que receberam o tratamento experimental são os mesmos que fazem parte do grupo de controlo, o que constitui uma limitação do estudo e impossibilita uma conclusão mais definitiva.

Na aplicação das técnicas manuais miofasciais foi encontrado alguma dificuldade ao atingir as fibras costais do diafragma por causa da musculatura abdominal bem desenvolvida dos atletas, impossibilitando o aceso às fibras diafragmáticas de uma forma mais eficiente.

Conclusão

A aplicação das duas técnicas miofasciais (*diaphragm lift* e o relaxamento dos pilares do diafragma) podem ser uma ferramenta útil para melhorar a expansibilidade torácica, a capacidade vital inspiratória e alterar positivamente a performance em atletas jogadores de futebol.

Bibliografia

- Bachasson, D., Dres, M., Niérat, M., Gennisson, J., Hogrel, J., Doorduyn, J., Similowski, T., (2019) Diaphragm shear modulus reflects transdiaphragmatic pressure during isovolumetric inspiratory efforts and ventilation against inspiratory loading. *Journal of Applied Physiology* 126(3):699-707
- Braga, D., Marizeiro, D., Florêncio, A., Teles, M., Silva, I., Santos-Júnior, F., Campos, N. (2016) Manual therapy in diaphragm muscle: effect on respiratory muscle strength and chest mobility, *Manual Therapy, Posturology & Rehabilitation Journal* 14: 302
- Chamari, K e Padulo, J. ‘Aerobic’ and ‘Anaerobic’ terms used in exercise physiology: a critical terminology (2015) [Em Linha]. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5016084/>[Acedido em 2 de Junho 2019].
- Dugdale, J., Arthur, C., Sanders, D., Hunter, A. (2018) Reliability and validity of field-based fitness tests in youth soccer players. *European Journal of Sport Science* 1746-139
- FIFA. (2007). [Em Linha]. Disponível em: <https://www.fifa.com/media/news/y=2007/m=5/news=fifa-big-count-2006-270-million-people-active-football-529882.html> [Acedido em 2 de Junho 2019].
- Illi, S., Held, U., Frank, U., Spengler, C., (2012) Effect of respiratory muscle training on exercise performance in healthy individuals: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 42(8):707-724.
- Marizeiro, S., Florencio, A., Nunes, A., Campos, N., Lima, P. (2018) Immediate effects of diaphragmatic myofascial release on the physical and functional outcomes in sedentary women: A randomized placebocontrolled trial. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*. 22 : 924-929
- Kocjan, J., Adamek, M., Gzik-Zroska, B., Czyżewski, D., Rydel, M. (2017) Network of breathing. Multifunctional role of the diaphragm: a review, *Via Medica* 85: 224–232

- Patel,H., Alkhawam., Madanieh,R., Shah,N., Kosmas,C., Vittorio,T.,(2017) Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World Journal of Cardiology* 9(2): 134-138
- Raya,M., Gailey,R., Gaunard,I., Jayne,D., MPT, Campbell,S., Gagne,E., Manrique,P., Muller,D., Tucker,C.(2013) Comparison of three agility tests with male servicemembers: Edgren Side Step Test, T-Test, and Illinois Agility Test. *Journal of Rehabilitation Research & Development* 50(7): 951–960
- Rocha,T., Souza,H., Brandao,D., Rattes,C., Ribeiro,L., Campos,S., Aliverti,A., Andrade,A. (2015) The Manual Diaphragm Release Technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, Elsevier 61 : 182–189
- Kilding, A., Brown, S., McConnell, A. (2010). Inspiratory muscle training improves 100 and 200m swimming performance. *European Journal of Applied Physiology*, 108: 505 - 511.