

**TREINAMENTO COM KETTLEBELL DURANTE 5 SEMANAS MELHORA A QUALIDADE DO MOVIMENTO, A CAPACIDADE CARDIORESPIRATÓRIA E A FORÇA MUSCULAR MÁXIMA DOS MEMBROS SUPERIORES DE HOMENS**

Bruno Castro<sup>1</sup>, Ricardo Augusto Leoni de Sousa<sup>2</sup>  
 Alexandre Reis Pires Ferreira<sup>1</sup>, Rógemo Gentil Santos da Silva<sup>3</sup>  
 Francine Menezes de Jesus Silva<sup>3</sup>, Francisco Navarro<sup>4</sup>  
 Marzo da Silva Grigoletto<sup>1</sup>

**RESUMO**

**Introdução:** O treinamento com Kettlebell é uma forma de exercício físico que pode proporcionar benefícios na qualidade do movimento, na capacidade cardiorespiratória e na força muscular máxima. **Objetivo:** O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do treinamento com Kettlebell sobre a qualidade do movimento, a resistência cardiorespiratória e a força muscular máxima. **Metodologia** Foram selecionados 24 voluntários do sexo masculino para realização de treinamento com Kettlebell durante 5 semanas. Voluntários que responderam sim (3) ao questionário de aptidão para a prática da atividade física (PAR-Q) foram excluídos do estudo. O número final da amostra foi de 21 participantes que foram divididos em 2 grupos para realização do protocolo de treinamento com Kettlebell através do swing: a) grupo unilateral (n= 12); b) grupo bilateral (n= 9). A qualidade do movimento foi avaliada através do Functional Movement Screen (FMS), a capacidade cardiorespiratória pelo YoYo Test e a força muscular máxima de membros superiores pelo supino e dos inferiores pelo leg press 45o. A análise estatística foi feita através do Graph Pad Prism 7.0 pelo teste t de Student não pareado adotando p< 0,05. **Resultados:** A média da pontuação final no FMS foi acima dos 14 pontos para ambos grupos. Foi constatada melhora significativa na capacidade cardiorespiratória para o grupo unilateral (p = 0,02) e bilateral (p = 0,0047) quando comparado o pré e pós intra grupos. Na força muscular máxima de membros superiores e inferiores foi constatada diferença significativa apenas nos superiores para o grupo bilateral (p = 0,0022). Não houve diferenças entre os grupos quando analisado apenas o pré ou o pós protocolo para os itens avaliados. **Conclusão:** A prática do swing com Kettlebell independentemente se executado de forma unilateral ou bilateral durante 5 semanas tem um impacto positivo na qualidade do movimento e na capacidade cardiorespiratória, contudo apenas o swing bilateral é capaz de proporcionar melhoras significativas na força muscular máxima dos membros superiores.

**Palavras-chave:** Kettlebells. Swing. Avaliação funcional do movimento. Capacidade cardiorespiratória. Força muscular máxima.

**ABSTRACT**

**Training with unilateral or bilateral Kettlebell for 5 weeks improves the quality of men movement**

**Introduction:** Kettlebell training is a form of exercise that can provide benefits in movement quality, cardiorespiratory fitness, and maximum muscle strength. **Objective:** The aim of the present study was to evaluate the effect of Kettlebell training on movement quality, cardiorespiratory endurance and maximal muscle strength. **Methodology:** Twenty-four male volunteers were selected for Kettlebell training during 5 weeks. Volunteers who answered yes (3) to the questionnaire of capability of physical activity (PAR-Q) were excluded from the study. The final number of the sample was 21 participants who were divided into 2 groups for the Kettlebell training protocol through swing exercise: a) unilateral group (n = 12); b) bilateral group (n = 9). The quality of the movement was assessed through the Functional Movement Screen (FMS), the cardio-respiratory capacity by the YoYo Test, and the maximum muscle strength of upper limbs by the supine and the lower limbs by the leg press 45o. Statistical analysis was done using Graph Pad Prism 7.0 by Student t test for non-repeated measures adopting p <0.05. **Results:** The mean of the final score in FMS was above 14 points for both groups. There was a significant improvement in the cardiorespiratory capacity for the unilateral group (p = 0.02) and bilateral (p = 0.0047) when compared pre to post exercise results of each group. In the maximum muscular strength of the upper and lower limbs, a significant difference was only found in the upper limbs for the bilateral group (p = 0.0022). There were no differences between groups when analyzed the pre or post protocol for the evaluated items. **Conclusion:** The practice of Kettlebell swing regardless of whether it was performed unilaterally or bilaterally for 5 weeks has a positive impact on movement quality and cardiorespiratory capacity, however only bilateral swing is able to provide significant improvements in maximum upper limb muscle strength.

**Key words:** Kettlebells. Swing. Functional movement assessment. Cardiorespiratory endurance. Maximum muscle strength.

## INTRODUÇÃO

Diversos são os benefícios comprovados pela prática regular do exercício físico, tais como redução da pressão arterial (Cornelissen, Buys e Smart, 2013), diminuição da frequência cardíaca de repouso (Huang e colaboradores, 2017) e a redução da gordura corporal (Kay e Singh, 2006).

As atividades com características aeróbias e cíclicas (caminhada, corrida, natação e ciclismo) são as mais recomendadas pelos profissionais da saúde e, normalmente, as primeiras opções de exercícios pela população fisicamente ativa.

Com o avanço das investigações sobre a prática regular de exercícios resistidos (Sousa e Pardon, 2015) e sua reconhecida influência para o aumento do metabolismo basal (Paoli e colaboradores, 2012), melhoria da densidade mineral óssea (Gómez-Cabello e colaboradores, 2012), hipertrofia muscular (Stasinaki e colaboradores, 2015) e redução da sarcopenia (Colón, Collado e Cuevas 2014), houve a integração deste às recomendações profissionais. Uma ferramenta para a prática do exercício resistido que possui seu próprio método de treinamento é o Kettlebell (Tsatsoulina, 2006).

A valorização do treinamento com Kettlebell, uma peça de ferro fundida em formato esférico, está geralmente relacionada com a força necessária para acelerá-lo em seus movimentos curvilíneos (Bullock e colaboradores, 2017).

O swing é o seu exercício fundamental. Swing é o movimento de pendular um Kettlebell a partir da posição inicial de entre as pernas até a altura do esterno, guiar seu retorno e acelerá-lo novamente utilizando o quadril para gerar potência ao exercício (Tsatsoulina, 2006).

A principal característica do swing é a sua natureza balística tanto na flexão como na extensão do quadril levando a musculatura dos membros inferiores a gerar grande parte do trabalho mecânico em curtos períodos de tempo (Lake e Lauder, 2012).

Dentre as diversas variações, existem duas formas principais de se praticar o swing: unilateral (um Kettlebell seguro por uma das mãos) ou bilateral (um Kettlebell apoiado com as duas mãos). Devido aos seus movimentos curvilíneos existe uma grande preocupação com a postura de quem executa exercícios

com Kettlebell, pois as forças exercidas na coluna durante um exercício são resultados das tensões dos músculos e ligamentos necessários para se manter a postura ou facilitar o movimento (Lake e Lauder, 2012).

Acredita-se que os exercícios com Kettlebell ajudam a melhorar a execução dos movimentos naturais, a capacidade aeróbia e a força, contudo não encontramos muitos artigos publicados na literatura que sirvam de suporte para esta hipótese. Um instrumento para realizar a avaliação funcional do movimento é o Functional Movement Screen (FMS), que é uma ferramenta de observação de movimentos padronizados capaz de identificar assimetrias e limitações que podem comprometer as funções normais do movimento do corpo humano (Mitchell e colaboradores, 2016).

FMS tem como objetivo principal deixar os movimentos articulares únicos e padronizados para sanar as limitações na execução de movimentos e para melhorar o padrão dos movimentos utilizados nas atividades de vida diária (Wright e colaboradores, 2016).

FMS serve como um olhar para movimentos naturais, dinâmicos e padronizados com a intenção de identificar pontos fracos para determinar possíveis lesões no futuro (Cook, Burton e Hoogenboom, 2014).

Pouca atenção é dada aos desvios de movimentos funcionais, o que pode diminuir o desempenho e predeterminar lesões em indivíduos resultantes de sobrecargas repetidas (Wiese e colaboradores, 2015).

As indicações de um método eficaz e adequado para identificar os indivíduos que apresentam riscos de lesões podem colaborar com programas de intervenção que diminuam a incidência de lesões e aumentem a performance do exercício físico ou da atividade física realizada (Garrison e colaboradores, 2015).

No entanto, a eficácia do FMS com o objetivo de prevenir lesões através da avaliação da qualidade do movimento ainda não é sustentada em alguns estudos (Chimera e Warren 2016; Dossa e colaboradores, 2014; Dorrel e colaboradores, 2015).

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do treinamento com Kettlebell sobre a qualidade do movimento, a resistência cardiorrespiratória e a força muscular máxima.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A inclusão dos participantes foi feita após a leitura e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) obedecendo a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e estando de acordo com a Declaração de Helsinki. Os procedimentos foram aprovados pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) sob número de protocolo 38890314.4.0000.5546. Foram selecionados 24 voluntários do sexo masculino.

Foram incluídos no estudo homens com idade entre 18 e 40 anos que fossem fisicamente ativos e que não possuíssem experiência no treinamento com Kettlebell. Inicialmente, tivemos 24 voluntários para participar do estudo que foram divididos em dois grupos (unilateral e bilateral) com um "ene" (n) de 12 indivíduos por grupo. Os voluntários foram avaliados inicialmente através da aplicação de uma anamnese que incluía o questionário de aptidão para a prática da atividade física (PAR-Q).

Participantes que responderam sim a qualquer pergunta do PAR-Q foram excluídos do estudo por esta resposta indicar possível risco para a saúde do indivíduo que irá realizar o exercício físico. Houve 3 alunos excluídos e o número total final da amostra foi de 21 participantes que foram divididos em 2 grupos para realização do protocolo de treinamento com Kettlebell: a) grupo unilateral (n= 12); b) grupo bilateral (n= 9).

#### Características da amostra

Foram mensuradas a massa corporal e a estatura utilizando balança com capacidade de 150 kg estadiômetro digital (Wiso, W-721, São José, SC) e com um campo de medição de 0 a 210 cm. O cálculo do percentual de gordura corporal foi realizado através do protocolo de Petroski (Petroski e Pires-Neto, 1995). As dobras cutâneas (subescapular, tricípital, suprailíaca e coxa) foram mensuradas por meio de adipômetro

científico (Sanny, São Paulo-SP). As características gerais da amostra incluíram idade, massa corporal, estatura e percentual de gordura (Tabela 1).

**Tabela 1** - Características antropométricas da amostra.

Antropometria/Grupo	Unilateral	Bilateral
Idade (anos)	24,8 ± 7,3	29,3 ± 7,7
Massa corporal (Kg)	80,8 ± 15,2	78,3 ± 11,3
Estatura (cm)	176 ± 4,8	174 ± 4,5
Gordura corporal (%)	24,2 ± 12,4	24,3 ± 12,6

**Legenda:** As características antropométricas da amostra foram avaliadas através da idade (anos), da massa corporal (Kg), da estatura (cm) e da gordura corporal (%). Dados são expressos em média e desvio padrão médio (D.P.M.).

#### Protocolo de treinamento com Kettlebell

Os dois grupos deste estudo seguiram o mesmo protocolo de treinamento com a única diferença sendo a forma de execução do swing (unilateral ou bilateral) e a carga. Baseado nas experiências anteriores do nosso grupo e na literatura disponível (Tsatsouline, 2006), foi utilizado o peso inicial de 12kg para o grupo unilateral e 20kg para o grupo bilateral.

Foram realizadas 3 sessões por semana. O período total do estudo foi de 5 semanas com 3 sessões semanais e duração de 20 minutos para cada dia de treino. A primeira semana foi considerada a semana de adaptação onde os participantes realizaram 7, 8 e 9 repetições por minuto (reps/min) nas sessões 1, 2 e 3, respectivamente. Nas semanas 2 e 3 foram realizadas sessões com 10, 11 e 12 reps/min. A partir da semana 4 foi incrementada uma repetição a cada sessão realizada até o término do protocolo de treinamento, na semana 5 (Tabela 2).

As séries foram realizadas dentro de cada minuto e o período de recuperação foi o tempo restante para completar o minuto. Na sétima sessão, todos os participantes foram estimulados a aumentar a carga, passando a utilizar o Kettlebell de 16kg e 24kg para os grupos unilateral e bilateral, respectivamente.

**Tabela 2** - Periodização do protocolo de treinamento com Kettlebell.

Periodização	Semana 1			Semana 2			Semana 3			Semana 4			Semana 5		
Sessão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Reps/min	7	8	9	10	11	12	10	11	12	13	14	15	16	17	18

**Legenda:** Número de sessões e reps/min mostrados em algarismos arábicos.

**Qualidade do movimento**

A qualidade do movimento foi analisada através do FMS. Foi utilizado equipamento regulamentado pelo Functional Movement System (plataforma, bastão e barreira). Foram realizados, individualmente sete movimentos padrões conforme descrito por Cook, Burton e Hoogenboom (2014).

A avaliação funcional do movimento foi realizada 5 dias antes do início do treinamento com Kettlebell e 5 dias após a última sessão de treinamento da semana 5. Os dados coletados na avaliação intermitente da capacidade cardiorespiratória são mostrados na figura 2.

**Descrição dos movimentos utilizados no protocolo de FMS**

**Deep Squat:** segurando um bastão sobre a cabeça, braços afastados e cotovelos estendidos, o indivíduo deve agachar o mais profundo que conseguir, mantendo os calcanhares no solo. **Hurdle Step:** com um bastão sobre os ombros e pés juntos, o indivíduo deve dar um passo sobre uma barreira logo à sua frente e à altura da tuberosidade da tíbia. **In Line Lunge:** com os pés alinhados sobre a plataforma e bastão em contato com a cabeça, torácica e quadril, a pessoa deve realizar o exercício "a fundo".

**Shoulder Mobility:** a pessoa tenta tocar uma mão na outra atrás das costas fazendo rotação interna e rotação externa de ombros. **Active Straight Leg Raise:** deitado em decúbito dorsal, o indivíduo deve levantar uma das pernas o mais alto possível enquanto mantém a outra em contato com o solo. **Trunk Stability Push Up:** a pessoa deve realizar uma flexão de braços com as mãos na largura dos ombros. **Rotary Stability:** a partir da posição de quarto apoios, o indivíduo deve tocar joelho e cotovelo abaixo do tronco e elevar braço e perna antes de retornar à posição inicial.

De acordo com a qualidade de execução de cada movimento, é atribuída uma nota: 3 para uma execução perfeita; 2 caso ocorram compensações e 1 se o indivíduo não conseguir realizar o movimento. Caso o avaliado relate dor em qualquer dos exercícios a avaliação receberia nota 0, porém isto não aconteceu. Nos exercícios unilaterais os dois lados são avaliados e a menor nota é contabilizada para o resultado final. No

somatório de pontuação igual ou abaixo de 14 pontos revela-se que os participantes são mais vulneráveis a terem lesões do que aqueles que tiveram pontuações acima de 14 pontos na classificação (Kiesel, Plisky e Voight 2007).

Ao final do teste é possível concluir se o maior limitante do movimento é a mobilidade, a estabilidade ou o padrão motor do indivíduo.

**Avaliação intermitente da capacidade cardiorespiratória**

A capacidade cardiorrespiratória foi estimada através da distância total percorrida no teste intermitente da capacidade cardiorrespiratória, também conhecido como YoYo Test (nível 1) (Bangsbo, laia e Krstrup, 2008).

Este teste consiste de corridas de 40 metros (ida e volta em uma distância de 20 metros) e intervalos ativos de dez segundos (caminhada de ida e volta de cinco metros distante do ponto de largada) até a exaustão. Um estímulo auditivo determina a saída do participante da largada até a chegada (40 metros) com a próxima largada respeitando os dez segundos de intervalo até que a exaustão seja atingida.

A avaliação intermitente da capacidade cardiorrespiratória foi avaliada 72 horas antes do início do treinamento com Kettlebell e 72 horas após a última sessão de treinamento da semana 5. Os dados coletados na avaliação intermitente da capacidade cardiorrespiratória são mostrados na figura 2.

**Teste de força muscular máxima**

O efeito do treinamento sobre a força muscular foi analisado sobre duas perspectivas: a força máxima de uma repetição em dois exercícios multiarticulares e de cadeia cinética aberta (leg press 45 graus (o) e supino). Os indivíduos realizaram como aquecimento uma série de 5 a 10 repetições com uma carga estimada abaixo de 50% da máxima.

Após 1 minuto de intervalo foi realizada outra série de 3 a 5 repetições com carga percebida de aproximadamente 60 a 80% da carga máxima. Dois minutos após o aquecimento foi realizada a primeira tentativa de encontrar a carga para uma única repetição.

A carga foi aumentada 10% em caso de sucesso e diminuída 10% se não existisse a execução completa do movimento. Foram permitidas no máximo quatro tentativas, sendo respeitado um intervalo de 5 minutos entre cada um. Quando o movimento não foi completado considerou-se a carga anterior como máxima (Scott e colaboradores, 2016).

Para a avaliação da força máxima de membros superiores foi utilizado o exercício supino em banco apropriado (Sportin, Sportin, São Paulo, Brasil) com barra de 1,80m e anilhas com pesos de 1, 2, 5, 10, 15, 20 e 25kg (Physicus, Tradicional, Auriflora, Brasil).

O exercício supino foi iniciado em decúbito dorsal com ambos joelhos flexionados e pés no solo. A distância entre as mãos foi medida previamente de forma que os cotovelos formassem um ângulo de 90º quando os braços estivessem paralelos ao solo. Foi orientado a todos os participantes que a fase excêntrica do movimento deveria ocorrer em 2 segundos aproximadamente até que a barra tocasse levemente o corpo na altura aproximada do esterno. A repetição foi considerada válida quando o sujeito completou a fase concêntrica do movimento, sem assistência, e os cotovelos retornando à posição de extensão.

O exercício leg press 45º foi utilizado para a avaliação da força máxima de membros inferiores. O equipamento para execução do exercício é conhecido como leg press 45º (Physicus, Tradicional, Auriflora, Brasil) e possui o banco fixo e a plataforma de apoio dos pés. A carga foi ajustada utilizando-se anilhas com pesos variando de 5, 10, 15, 20 e 25 kg (Physicus, Tradicional, Auriflora, Brasil). Foi orientado que a fase excêntrica deveria ocorrer em aproximadamente 2 segundos até que os joelhos flexionassem em 90º. A repetição foi considerada válida quando o sujeito completou a fase concêntrica do movimento, sem assistência, e com os joelhos retornando à posição de extensão.

Todos os testes de força máxima, supino e leg press 45º, foram realizados 48 horas antes do início do treinamento com Kettlebell e 48 horas após a última sessão de treinamento da semana 5.

### Análise estatística

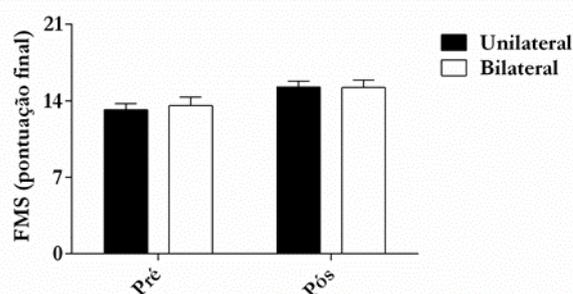
Para checar a normalidade da amostra foi utilizado o Shapiro-Wilk. Para análise dos

dados foi utilizado o teste t de Student não pareado para comparações entre o pré e pós de cada grupo e foi adotado o nível de significância de  $p < 0,05$ . Também foi comparado o período pré entre os grupos e o pós fazendo-se uso do teste t de Student. Utilizou-se o programa estatístico prisma 7.0 para análise dos resultados. Dados são expressos em média + erro padrão médio (E.P.M.).

### RESULTADOS

A média da pontuação final na avaliação funcional do movimento aumentou tanto para o grupo unilateral quanto para o grupo bilateral. Verificou-se que os participantes tornaram-se menos vulneráveis a terem lesões apresentando resultados acima dos 14 pontos em ambos os grupos, ainda que a mudança de valores entre o pré e o pós não tenham apresentado diferença significativa.

Contudo, existe nitidamente uma tendência a um melhor resultado entre o pré e pós do grupo bilateral ( $p = 0,0660$ ). Os resultados pré e pós quando comparados entre os grupos não apresentaram alterações significativas ( $p > 0,9999$ ). Os resultados indicam que existe uma melhora dos resultados no FMS independentemente do treinamento ser realizado de modo unilateral ou bilateral (Figura 1).



**Legenda:** Resultados da avaliação funcional do movimento dos participantes antes e após treinamento de swing com Kettlebell (s) unilateral ( $n = 12$ ) ( $p = 0,2320$ ) ou bilateral ( $n = 9$ ) ( $p = 0,0660$ ) por 5 semanas e também dos momentos entre os grupos no pré ( $p > 0,9999$ ) e pós ( $p > 0,9999$ ) protocolo de treinamento pelo teste t de Student. Dados são expressos em média + E.P.M.

**Figura 1** - Pontuação final da avaliação funcional do movimento antes e após treinamento unilateral ou bilateral com Kettlebell por 5 semanas.

A distância total percorrida no YoYo Test para avaliação da capacidade cardiorrespiratória apresentou diferença significativa entre o pré e o pós tanto para o grupo unilateral (\* $p = 0,02$ ) quanto para o bilateral (\*\* $p = 0,0047$ ). Pode-se notar que existe uma pequena diferença na capacidade cardiorrespiratória antes do treinamento em favor do grupo unilateral e que deixa de existir após 5 semanas de treinamento com Kettlebell.

Também pode-se observar que houve uma pequena melhora na capacidade respiratória em ambos os grupos, ainda que esta não tenha apresentado valores significativos, o que pode ter acontecido devido ao tamanho reduzido da amostra. Parece que o tempo de treinamento pode exercer maior influência do que o tipo de swing realizado, unilateral ou bilateral.

Este resultado sugere que aconteceu uma pequena melhora da capacidade cardiorrespiratória e que esta acontece independentemente do treinamento com Kettlebell ser realizado de modo unilateral ou bilateral, ainda que os dados não tenham apresentado diferença significativa (Figura 2).

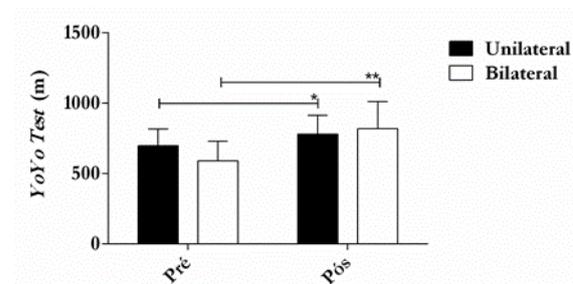
No teste de força máxima os dois grupos não apresentaram melhoraram significativa no exercício de leg press 45o, que foi realizado para os membros inferiores. Este resultado indica que independentemente do treinamento com Kettlebell por 5 semanas ser realizado de modo unilateral ou bilateral não há melhora significativa na força máxima muscular de membros inferiores (Figura 3).

Grupo unilateral não apresentou diferença na força muscular máxima no supino para os membros superiores quando comparado seu pré e pós treino, apesar de existir uma tendência a ser confirmada essa diferença que pode não ter acontecido devido ao número de participantes da amostra ( $p = 0,0828$ ).

Contudo, o grupo que executou o protocolo de treinamento com Kettlebell por 5 semanas apresentou mudanças significativas na força muscular no supino (\*\* $p = 0,0022$ ).

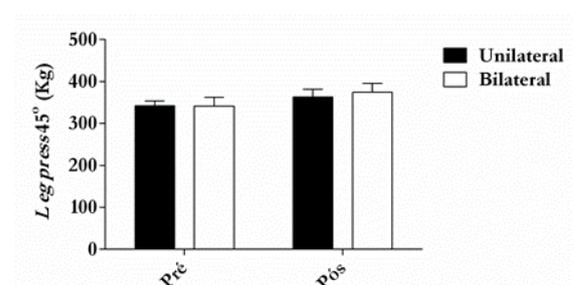
Este resultado indica que a força muscular máxima nos membros superiores é alterada após 5 semanas de treinamento bilateral com Kettlebell através da execução do exercício de supino. Ao investigarmos diferenças entre os grupos no período pré

protocolo de exercício não identificamos diferenças estatísticas ( $p = 0,5714$ ).



**Legenda:** Resultados da distância total percorrida no YoYo Test (metros) dos participantes antes e após treinamento de swing com Kettlebell (s) unilateral ( $n = 12$ ) (\* $p = 0,02$ ) ou bilateral ( $n = 9$ ) (\*\* $p = 0,0047$ ) por 5 semanas e também dos momentos entre os grupos no pré ( $p = 0,7531$ ) e pós ( $p = 0,3378$ ) protocolo de treinamento pelo teste t de Student. Dados são expressos em média + E.P.M, onde \* $p < 0,05$ ; \*\* $p < 0,01$ .

**Figura 2** - Distância total percorrida no teste de resistência intermitente antes e após treinamento unilateral ou bilateral com Kettlebell por 5 semanas.

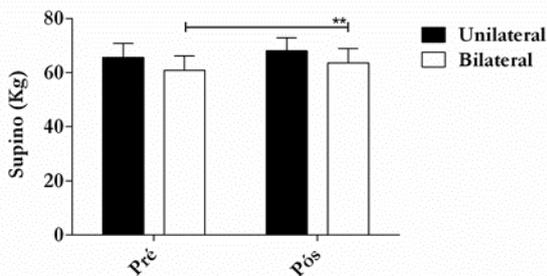


**Legenda:** Resultados da força máxima muscular no leg press 45o dos participantes antes e após treinamento de swing com Kettlebell (s) unilateral ( $n = 12$ ) ( $p = 0,3036$ ) ou bilateral ( $n = 9$ ) ( $p = 0,1412$ ) por 5 semanas e também dos momentos entre os grupos no pré ( $p = 0,7209$ ) e pós ( $p = 0,4237$ ) protocolo de treinamento pelo teste t de Student. Dados são expressos em média + E.P.M.

**Figura 3** - Força máxima muscular no Leg Press 45o antes e após treinamento unilateral ou bilateral com Kettlebell por 5 semanas.

Também não foi encontrada diferença significativa entre os grupos no pós protocolo de exercício ( $p = 0,5215$ ). Estes resultados indicam que a força muscular nos membros superiores avaliada pelo exercício do supino antes e após as 5 semanas de treinamento

com Kettlebell possui e sofre alterações no treinamento unilateral e bilateral, mas as mudanças são significativas apenas no bilateral (Figura 4).



**Legenda:** Resultados da força máxima muscular no supino dos participantes antes e após treinamento de swing com Kettlebell (s) unilateral (n= 12) ( $p = 0,0828$ ) ou bilateral (n= 9) (\*\* $p = 0,0022$ ) por 5 semanas e também dos momentos entre os grupos no pré ( $p = 0,5714$ ) e pós ( $p = 0,5714$ ) protocolo de treinamento pelo teste t de Student. Dados são expressos em média + E.P.M, onde \*\* $p < 0,01$ .

**Figura 4** - Força máxima muscular no Supino antes e após treinamento unilateral ou bilateral com Kettlebell por 5 semanas.

## DISCUSSÃO

O principal achado deste estudo foi o fato de que as duas formas mais comuns de praticar o exercício swing com Kettlebell, unilateralmente e bilateralmente, foram eficientes para melhorar o desempenho no FMS, promoveram melhora significativa da capacidade cardiorrespiratória, não modificaram significativamente a força muscular máxima de membros inferiores, mas modificou-se estatisticamente a força muscular máxima dos membros superiores após 5 semanas de treinamento apenas no grupo bilateral.

Estes dados sugerem que o swing unilateral ou bilateral podem ajudar a melhorar os componentes associados à mobilidade, estabilidade, gesto motor e a minimizar as assimetrias e limitações no padrão dos movimentos fundamentais, o que é demonstrado na avaliação para prevenção de lesões através do FMS e na melhoria do padrão de movimento durante a realização dos movimentos naturais do cotidiano de indivíduos do sexo masculino após 3 sessões semanais de treino com Kettlebell durante 5 semanas.

Contudo, novos estudos serão necessários para avaliar o desempenho no FMS.

As alterações na força, mobilidade, propriocepção e avaliação do movimento funcional modificada já foram investigadas para determinar o uso preditivo de lesões em membros inferiores com 16 atletas profissionais da liga inglesa de futebol, durante a temporada de competição de 2014/2015 (Yeung e colaboradores, 2016).

Foi observado que o FMS apresentou diferenças benéficas consideráveis, sendo um possível indicador de que este se torne um método de avaliação do movimento padrão ouro. O FMS seria a ferramenta mais capacitada que se assemelha às demandas físicas, devido o potencial para apontar de forma clara e eficiente os pontos que poderão afetar o desempenho (Glass e Ross, 2015).

Esse instrumento de observação vem colaborar com treinadores e profissionais de atendimento personalizado que atuam com treinamento de força, aeróbio e condicionamento físico em geral. FMS ajuda na avaliação da mobilidade e estabilidade funcional assimétrica e bilateral do movimento para prevenir riscos de lesões na decorrência de desequilíbrios e problemas quaisquer decorrentes do movimento do corpo humano.

Em contrapartida, outro estudo (Chimera e Warren, 2016) relatou que, apesar de toda a popularidade, os registros sobre FMS são conflitantes diminuindo a possibilidade de fazer indicações da sua utilização definitiva. Também foram avaliados 20 atletas de hóquei em um estudo utilizando o FMS para identificar lesões emergentes que pudessem ser prevenidas (Dossa e colaboradores, 2014).

Constatou-se ao final do estudo que por ter sido uma amostra pequena nos esportes de contato as lesões por colisão são inevitáveis. Existe uma necessidade de que aconteçam mais estudos com qualidade e replicabilidade científica que colaborem na elaboração preventiva de lesões para um melhor desempenho envolvendo o FMS.

O consumo de oxigênio após treinamento bilateral através do movimento de swing com Kettlebell já foi avaliado de forma direta (Farrar, Mayhew e Koch, 2010; Hulsey e colaboradores, 2012).

Em todos estes estudos os autores concluíram que o consumo de oxigênio atingiu

valores suficientes para exercer influência positiva no condicionamento cardiorrespiratório.

Entretanto, nenhum destes estudos havia utilizado um teste de pista para avaliar a influência de um período de treinamento de swing com Kettlebell sobre a capacidade cardiorrespiratória. No nosso estudo ambos grupos apresentaram uma melhora significativa no YoYo Test após as 5 semanas de treinamento com Kettlebell unilateral ou bilateralmente. Este resultado indica que o treino com Kettlebell unilateral e bilateral exerce uma influência positiva no aprimoramento da capacidade cardiorrespiratória no YoYo Test, sendo, portanto, recomendado sua prática como ferramenta auxiliar, principal ou única no aumento do desempenho cardiorrespiratório.

Pontos específicos que permitiram anteceder evidências que sugerissem possíveis lesões nos membros inferiores foram identificados, tais como equilíbrio, força, peso, estado de maturação física, anatomia e frouxidão ligamentar (Onate e colaboradores, 2016).

FMS como ferramenta para prevenção de lesões pode diminuir possíveis riscos de lesões em membros inferiores. Estes dados estão em consonância com os achados do nosso estudo onde houve uma melhora na pontuação final do FMS, mas a força máxima dos membros inferiores avaliada através do exercício de leg press 45o não foi aumentada de modo significativo após 5 semanas de treino com Kettlebell. O leg press 45o também já foi utilizado para avaliar a força máxima de membros inferiores após 8 semanas de treinamento com Kettlebell e encontraram um aumento de apenas 14,8%, assim como também houve aumento na força muscular máxima dos membros inferiores no nosso estudo (Beltz e colaboradores, 2013).

Estes dados (Beltz e colaboradores, 2013), apesar de não revelarem um aumento significativo da força muscular máxima dos membros inferiores, sugerem que existe uma melhora desta após o treinamento com Kettlebell, corroborando, portanto, nossos achados.

Para analisar o efeito do treinamento sobre a força dinâmica muscular de membros superiores é importante lembrar que durante o swing não deve ocorrer a participação dos braços para acelerar o Kettlebell. Os músculos

do manguito rotador juntamente com o grande dorsal estão em constante ativação com o objetivo de neutralizar a tendência do Kettlebell em se afastar do corpo (descoaptação) devido à sua força centrípeta e para manter a coaptação do úmero na cavidade glenóide (Manocchia e colaboradores, 2013).

Também foi encontrado um aumento significativo (30%) na força do supino após dez semanas de treinamento com Kettlebell.

O fato de não ter sido observada diferença na força máxima no grupo unilateral após o treinamento com Kettlebell por 5 semanas no exercício supino pode ser justificado pela especificidade do movimento, visto que no swing não há participação da musculatura do peitoral como agente principal na execução deste exercício, e também devido ao curto período de intervenção e número de participantes.

Contudo, observou-se uma melhora significativa na força muscular máxima dos membros superiores para o grupo que executou o protocolo de exercícios bilateralmente.

Isso pode ter ocorrido devido ao exercício bilateral recrutar uma maior quantidade de grupos musculares proporcionando, deste modo, um possível aumento do número de fibras musculares e do aumento da secção transversa destas.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que a prática regular do exercício swing com Kettlebell durante 5 semanas tem um impacto positivo na qualidade do movimento, muda de forma significativa a capacidade cardiorrespiratória independentemente de ser executado unilateralmente ou bilateralmente.

A força máxima de membros superiores de indivíduos que executam o swing com Kettlebell bilateralmente durante 5 semanas também sofre mudanças significativas.

Pesquisas adicionais são necessárias para identificar se o treinamento com Kettlebell pode favorecer a melhora significativa da força muscular máxima de membros inferiores.

Também é necessário o desenvolvimento de novos estudos que avaliem o treinamento com Kettlebell, a

melhora da qualidade do movimento e a legitimidade do FMS para que exista um consenso sobre até que ponto ele contribui para preservar os movimentos padronizados, seja para contribuir para melhora postural ou para a prevenção de lesões.

#### AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES e ao CNPQ.

#### REFERÊNCIAS

- 1-Bangsbo, J.; Iaia, M.F.; Krstrup, P. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports. *Sports Medicine*. Vol. 38. Num. 1. 2008. p. 37-51.
- 2-Beltz, N.; Erbes, D.; Porcari, J.P.; Martinez, R.; Doberstein, S.; Foster, C. Effects of Kettlebell Training on Aerobic Capacity, Muscular Strength, Balance, Flexibility and Body Composition. *Journal of Fitness Research*. October. 2015. p. 1-14.
- 3-Bullock, G.S.; Schmitt, A.C.; Shutt, J.M.; Cook, G.; Butler, R.J. Kinematic and Kinetic Variables Differ Between Kettlebell Swing Styles. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. Vol. 12. Num. 3. 2017. p. 324-332.
- 4-Chimera, N. J.; Warren, M. Use of Clinical Movement Screening Tests to Predict Injury in Sport. *World Journal of Orthopedics*. Vol. 7. Num. 4. 2016. p. 202-217.
- 5-Colón, C.J.P.; Collado, P.S.; Cuevas, J. Beneficios Del Entrenamiento de Fuerza Para La Prevención y Tratamiento de La Sarcopenia. *Nutrición Hospitalaria*. Vol. 29. Num. 5. 2014. p. 979-988.
- 6-Cook, G.; Burton, I.; Hoogenboom, B.J. Functional Movement Screening: The Use of Fundamental Movements as An Assessment of Function - Part 1. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. Vol. 9. Num. 3. 2014. p. 396-409.
- 7-Cook, G.; Burton, I.; Hoogenboom, B.J.; Voight, M. Functional Movement Screening: The Use of Fundamental Movements as An Assessment of Function - Part 2. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. Vol. 9. Num. 4. 2014. p. 549-563.
- 8-Cornelissen, V. A.; Buys, R.; Smart, N.A. Endurance Exercise Beneficially Affects Ambulatory Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Hypertension*. Vol. 31. 2013. p. 639-648.
- 9-Dorrel, B. S.; Long, T.; Shaffer, S.; Myer, G. Evaluation of the Functional Movement Screen as an Injury Prediction Tool Among Active Adult Populations: A Systematic. *Journal of Athletic Training*. Vol. 7. Num. 6. 2015. p. 532-537.
- 10-Dossa, K.; Cashman, G.; Howitt, S.; West, B.; Murray, N. Can Injury in Major Junior Hockey Players Be Predicted by a Pre-Season Functional Movement Screen - a Prospective Cohort Study. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. Vol. 58. Num. 4. 2014. p. 421-427.
- 11-Farrar, R.E.; Mayhew, J.L.; Koch, A.J. Oxygen Cost of Kettlebell Swings. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 24. Num. 4. 2010. p. 1034-1036.
- 12-Garrison, M.; Westrick, R.; Johnson, M.R.; Benenson, J. Association Between The Functional Movement Screen And Injury Development. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. Vol. 10. Num. 1. 2015. p. 21-28.
- 13-Glass, S.M.; Ross, S.E. Modified Functional Movement Screening as A Predictor Of Tactical Performance Potential In Recreationally Active Adults. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. Vol. 10. Num. 5. 2015. p. 612-621.
- 14-Gómez-Cabello, A.; Ara, I.; González-Aguero, A.; Casajús, J.A. Effects of Training on Bone Mass in Older Adults. *Sports Medicine*. Vol. 42. Num. 4. 2012. p. 301-325.
- 15-Huang, G.; Shi, X.; Brezette-Davis, J.; Osness, W. Resting Heart Rate Changes after Endurance Training in Older Adults: A Meta-Analysis. *National Institute for Health Research*. Vol. 37. Num. 8. 2017. p. 1-3.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpfex.com.br](http://www.ibpfex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

16-Hulseley, C.; Aleb, R.; Avid, D.; Soto, T.; Lexander, A.; Koch, J.; Mayhew, J.L. Comparison of Kettlebell Swings and Treadmill Running at Equivalent Rating of Perceived Exertion Values. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 26. Num. 5. 2012. p. 1203-1207.

17-Kay, S.J.; Singh, M.A.F. The Influence of Physical Activity on Abdominal Fat: A Systematic Review of the Literature. *Obesity Reviews*. Vol. 7 Num. 9. 2006. p. 183-200.

18-Kiesel, K.; Plisky, P.J.; Voight, M.L. Can Serious Injury In Professional Football Be Predicted By A Preseason Functional Movement Screen? *North American Journal of Sports Physical Therapy*. Vol. 2. Num. 3. 2007. p. 147-158.

19-Lake, J.P.; Lauder, M.A. Mechanical Demands of Kettlebell Swing Exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 26. Num. 12. 2012. p. 3209-3216.

20-Manocchia, P.; Spierer, D.K.; Lufkin, A.K.S.; Minichiello, J. Transference of Kettlebell Training to Strength, Power, And Endurance. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 27. Num. 2. 2013. p. 477-484.

21-Mitchell; Ulrike, H.; Johnson, A.W.; Vehrs, P.R.; Feland, J.B.; Hilton, S.C. Performance on the Functional Movement Screen in Older Active Adults. *Journal of Sport and Health Science*. Vol. 5. Num. 1. 2016. p. 119-125.

22-Onate, J. A.; Everhart, J.S.; Clifton, D.R.; Best, T.M.; Borchers, J.R.; Chaudhari, A.M.W. Physical Exam Risk Factors for Lower Extremity Injury in High School Athletes: A Systematic Review. *Clinical Journal of Sport Medicine*. Vol. 26. Num. 6. 2016. p. 435-444.

23-Paoli, A.; Moro, T.; Marcolin, G.; Neri, M.; Bianco, A.; Palma, A.; Grimaldi, K. High-Intensity Interval Resistance Training (HIRT) Influences Resting Energy Expenditure and Respiratory Ratio in Non-Dieting Individuals. *Journal of Translational Medicine*. Vol. 10. Num. 1. 2012. p. 1-8.

24-Petroski, E.L.; Pires-Neto, C.S. Validity of Anthropometric Equations for the Estimation of

Body Density in Women. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*. Vol. 1. Num. 2. 1995. p. 65-73.

25-Scott, B.R.; Duthie, G.M.; Thornton, H.R.; Dascombe, B.J. *Training Monitoring for Resistance Exercise: Theory and Applications*. Sports Medicine. Springer International Publishing. 2016. p. 1-12.

26-Sousa, R.A.L.; Pardono, E. Comparação da força muscular lombar antes e após o treinamento de força intenso entre indivíduos sedentários saudáveis e com diabetes tipo 2 acometidos de lombalgia inespecífica. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. Vol. 9. Num. 51. 2015. p. 48-54. Disponível em: <<http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/717>>

27-Stasinaki, A.; Gloumis, G.; Karampatsos, S.; Blazeovich, A.J.; Zaras, N.; Georgiadis, G.; Karampatsos, G.; Terzis, G. Muscle Strength, Power and Morphological Adaptations after 6 Weeks of Compound vs. Complex Training in Healthy Men. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 29. Num. 9. 2015. p. 2559-2569.

28-Tsatsoulina, Pavel. Enter the Kettlebell: Strength Secret of the Soviet Superman by Pavel. 2017. p.1-200.

29-Wiese, B.W.; Boone, J.K.; Mattacola, C.G.; Mckeon, C.O.; Uhl, T.M. Determination of the Functional Movement Screen to Predict Musculoskeletal Injury in Intercollegiate Athletics. *Athletic Training and Sports Health Care*. Vol. 6. Num. 4. 2015. p. 161-169.

30-Wright, A.A.; Stern, B.; Hegedus, E.J.; Tarara, D.; Taylor, J.B.; Dischiavi, S.L. Potential Limitations of the Functional Movement Screen: A Clinical Commentary *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 50. Num 13. 2016. p. 770-771

31-Yeung, J.; Cleves, A.; Griffiths, H.; Nokes, L. Mobility, Proprioception, Strength and FMS as Predictors of Injury in Professional Footballers. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*. Vol. 2. Num. 1. 2016. p. 1-6.

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

---

1-Universidade Federal de Sergipe (UFS),  
Sergipe-SE, Brasil.

2-Centro Universitário Regional do Brasil,  
Salvador-BA, Brasil.

3-Centro Universitário Jorge Amado, Salvador-  
BA, Brasil.

4-Universidade Federal do Maranhão (UFMA),  
São Luís-MA, Brasil.

E-mail de todos os autores:

castrobf@hotmail.com

ricardoaugustoleoni@gmail.com

alexandrpf92@gmail.com

gentil\_bass@hotmail.com

francineedfisica@hotmail.com

francisconavarro@uol.com.br

risteardsaxa@gmail.com

Endereço para correspondência:

Ricardo Augusto Leoni de Sousa

Av. Joana Angélica, nº 588. Nazaré. Salvador-  
BA, Brasil.

CEP: 40.050-000.

Recebido para publicação 06/07/2018

Aceito em 27/01/2019