

[Digite texto]



Original Article

CLUSTER SET METHOD IN MUSCULAR STRENGTH DEVELOPMENT: A REVIEW

JAINÉ FREITAG FIORI
DOUGLAS DA LUZ NUNES
GUSTAVO ANDRÉ BORGES
LUCINAR JUPIR FORNER FLORES
douglasdaluznunes@gmail.com

Abstract

Introduction: The Cluster Set (CS) method used in strength training consists of dividing the set into blocks with fewer repetitions and adding short rest intervals within the sets or redistributing rest between repetition blocks. By providing short rest periods, it allows for acute recovery from fatigue. The initial premise is that this method would increase the efficiency of physical exercise, allowing heavier loads and leading to greater performance adaptations. **Objective:** To analyze the effects of the Cluster Set (CS) method on muscular strength development. **Methods:** Searches were conducted in the PubMed database using the following English descriptor terms: cluster set AND strength, effects of cluster set on resistance training, and Intra-set AND strength training. After defining the search terms and the inclusion/exclusion criteria, three studies were selected for this review. **Results:** The studies demonstrated muscular strength adaptations; however, no significant differences were observed between groups using CS and those following traditional training. The analysis of the selected articles indicated that cluster set training is effective for inducing strength gains, though it does not show advantages over traditional methods. CS configurations allow for similar muscular and neuromuscular adaptations with less fatigue development. **Conclusion:** The reviewed studies suggest that cluster set methods are effective for increasing muscular strength, although they show no difference compared to traditional training. Further research is needed to explore the potential of cluster sets and their influence on adaptations for specific resistance training goals, as the benefits of this prescription are still underexplored.

Keywords: Resistance Training; Muscular Strength; Physical Exercise.

Article original

Méthode des séries en cluster dans le développement de la force musculaire: une revue

Résumé

Introduction: La méthode des séries en cluster (CS), utilisée dans l'entraînement de la force, consiste à diviser la série en blocs avec moins de répétitions, accompagnée de courtes pauses à l'intérieur des séries ou d'une redistribution des temps de repos entre les blocs. En offrant de courtes périodes de récupération, elle permet une récupération aiguë de la fatigue. L'hypothèse de départ est que cette méthode augmenterait l'efficacité de l'exercice physique, permettant d'utiliser des charges plus élevées et conduisant à de meilleures adaptations de performance. **Objectif:** Analyser les effets de la méthode Cluster Set (CS) sur le développement de la force musculaire. **Méthodes:** Les recherches ont été effectuées dans la base de données PubMed, avec les termes descripteurs en anglais suivants : cluster set AND strength, effects of cluster set on resistance training, et Intra-set AND strength training. Après la définition des termes et des critères d'inclusion et d'exclusion, trois études ont été sélectionnées pour cette revue. **Résultats:** Les résultats ont montré des adaptations de la force musculaire, cependant aucune différence significative n'a été observée entre les groupes utilisant les CS et ceux suivant un entraînement traditionnel. L'analyse des articles a montré que l'entraînement avec des clusters est efficace pour induire des gains de force, mais ne présente pas de supériorité par rapport au modèle traditionnel. Les configurations CS permettent des adaptations musculaires et neuromusculaires similaires avec moins de fatigue. **Conclusion:** Les études suggèrent que la méthode des séries en cluster est efficace pour le développement de la force musculaire, mais elle ne montre pas de différences significatives par rapport à l'entraînement traditionnel. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour explorer le potentiel de cette méthode et ses effets selon les objectifs spécifiques de l'entraînement en résistance.

Mots-clés: Entraînement en résistance ; Force musculaire ; Exercice physique.

Artículo original

Método de series cluster en el desarrollo de la fuerza muscular: una revisión

Resumen

Introducción: El método Cluster Set (CS), utilizado en el entrenamiento de fuerza, consiste en dividir la serie en bloques con menos repeticiones, añadiendo intervalos cortos de descanso dentro de las series o redistribuyendo los descansos entre los bloques de repeticiones. Al proporcionar pausas breves, permite una recuperación aguda de la fatiga. La premisa inicial es que este método aumentaría la eficiencia del ejercicio físico, permitiendo levantar mayores cargas y promoviendo mejores adaptaciones en el rendimiento. **Objetivo:** Analizar los efectos del método Cluster Set (CS) en el desarrollo de la fuerza muscular. **Métodos:** Se realizaron búsquedas en la base de datos PubMed utilizando los siguientes descriptores en inglés: *cluster set AND strength, effects of cluster set on resistance training y Intra-set AND strength training*. Tras definir los términos y los criterios de inclusión/exclusión, se seleccionaron tres estudios para esta revisión. **Resultados:** Los estudios mostraron adaptaciones en la fuerza muscular, sin embargo, no se observaron diferencias significativas entre los grupos que usaron CS y los que realizaron entrenamiento tradicional. El análisis indicó que el entrenamiento con series tipo cluster es eficaz para inducir ganancias de fuerza, aunque no presenta ventajas sobre el modelo tradicional. Las configuraciones CS permiten alcanzar adaptaciones musculares y neuromusculares similares con menor desarrollo de fatiga. **Conclusión:** Los estudios revisados sugieren que el método cluster set es eficaz para inducir aumentos en la fuerza muscular, aunque no presenta diferencias con respecto al entrenamiento tradicional. Se necesitan más estudios que exploren su potencial y su influencia según los objetivos específicos del entrenamiento de resistencia, ya que sus ventajas aún están poco investigadas.

Palabras clave: Entrenamiento de resistencia; Fuerza muscular; Ejercicio físico.

Artigo Original

Método cluster set no desenvolvimento de força muscular: uma revisão

Resumo

Introdução: O método Cluster Set (CS) utilizado no treinamento de força, consiste em dividir a série em blocos, com menos repetições tendo a adição de intervalos curtos dentro das séries ou redistribuir os intervalos entre os blocos de repetições. Ao proporcionar curtos períodos de descanso permite uma recuperação de forma aguda a fadiga. A premissa inicial é que este método proporcionaria maior aumento na eficiência do exercício físico, permitindo elevar as cargas, conduzindo a maiores adaptações para o desempenho. **Objetivo:** Analisar os resultados sobre a influência do *Cluster Set* (CS) no desenvolvimento de força muscular. **Métodos:** Foram realizadas as buscas na base de dados: PubMed. Com a seguinte composição de termos descritores em inglês: cluster set AND strength, effects of cluster set on resistance training e Intra-set AND strength training. Para tanto, após a definição dos termos de busca e critérios para inclusão e exclusão, três estudos foram selecionados para a presente revisão. **Resultados:** Os resultados dos estudos demonstram adaptações na força muscular, porém, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos para as séries com uso de CS quando comparado ao modelo tradicional. A análise dos artigos selecionados indicou que o treinamento com agrupamentos de cluster set é eficiente para induzir aumentos na força muscular, no entanto, não apresentam diferença com relação ao treinamento tradicional. As configurações de CS possibilitam o alcance de adaptações musculares e neuromusculares semelhantes com menor desenvolvimento da fadiga. **Conclusão:** Os resultados dos presentes estudos sugerem que os métodos de cluster set são eficientes para induzir aumentos na força muscular, no entanto, não apresentam diferença com relação ao treinamento tradicional. São necessários mais estudos abrangendo o potencial do cluster set e sua influência nas adaptações diante dos objetivos específicos do treinamento resistido, pois as vantagens dos efeitos com essa prescrição são pouco investigadas.

Palavras-chave: Treinamento Resistido; Força Muscular; Exercício Físico.

Introdução

Já há alguns anos está estabelecido que o treinamento resistido (TR) é uma modalidade eficaz para a melhora da aptidão musculoesquelética, as adaptações contribuem para a melhora da capacidade funcional e da qualidade de vida dos praticantes (Correia *et al.*, 2014). A composição do programa de treinamento resistido envolve organização dos exercícios, conhecimento da técnica, respiração, uso correto dos equipamentos, postura adequada, entre outros. Utilizar métodos de progressão do treinamento em busca das metas e objetivos a serem atingidos pelo indivíduo, é essencial para promover efeitos agudos e crônicos positivos (Kraemmer; Ratamess, 2004).

São inúmeros os benefícios que o TR promove, como o aumento da massa muscular, da força e resistência muscular, também proporciona a diminuição do percentual de gordura. No entanto, para que o treinamento promova benefícios é preciso evidenciar pontos, como a individualização e periodização do treinamento, também a progressão e controle da sobrecarga (Pinto *et al.*, 2012). As variáveis do TR que determinam a hipertrofia e a força muscular esquelética permanecem em investigação contínua, estudiosos vêm comparando se os treinamentos com intensidades de baixas e altas cargas apresentam resultados semelhantes em ganhos de força (Schoenfeld *et al.*, 2017).

Em um estudo de Schoenfeld *et al* (2016), foi realizado um teste no qual comparou-se treinos de leg press realizados até a fadiga muscular com diferentes cargas, sendo uma carga de 75% de 1 RM e a outra carga de 30% de 1 RM, e como resultado, para o ganho de força, tanto para a carga de 75% de 1 RM quanto para a carga de 30% de 1 RM, foram similares (Schoenfeld *et al.*, 2016). Para obter resultados mais evidentes no TR, é relevante levar em consideração a individualidade biológica de cada pessoa, bem como os seus hábitos alimentares (Pinto *et al.*, 2012).

O método *Cluster Set* (CS) utilizado no treinamento de força, incorpora realizar a divisão das séries em blocos, com menos repetições tendo a adição de intervalos curtos intra-séries ou a redistribuição dos intervalos entre os blocos de repetições. Ao proporcionar curtos períodos de descanso permite uma recuperação de forma aguda a fadiga (Totó *et al.*, 2020). A premissa inicial é que este método proporcionaria maior aumento na eficiência do exercício físico, permitindo elevar as cargas, conduzindo a maiores adaptações para o desempenho (Api *et al.*, 2023).

Utilizar outros métodos de treinamento resistidos podem ser uma variação

usada para modificar as cargas de treinamento externas e internas que resultam adaptações musculares e neuromusculares (Davies *et.al.*, 2021). Sugere-se que o TR composto por conjuntos de *clusters* possibilita atenuar maiores adaptações de desempenho. No entanto, apesar dos benefícios agudos conhecidos, poucos estudos têm investigado os efeitos crônicos ao utilizar conjuntos de *clusters* dentro do treinamento. Deste modo, este estudo tem por objetivo fazer uma revisão de literatura dos estudos mais recentes sobre o CS, elencando os principais resultados induzidos no desenvolvimento da força muscular por este tipo de metodologia no TR.

As variações podem ser incorporadas em um programa de treinamento periodizado de várias maneiras. Inclui alterações na intensidade do treino, no volume de séries, repetições, período de descanso, seleção e ordem dos exercícios, frequência semanal, cadência, amplitude de movimento. Essas abordagens oferecem aos profissionais da área do treinamento e condicionamento físico uma forma de inserir novos estímulos no programa de treino (Haff *et.al.*, 2008).

Para Fleck e Kraemer (2017), a intensidade de um exercício no treinamento de resistência (TR) é definida como um percentual de 1RM (Repetição Máxima) ou alguma carga de RM para o exercício específico. A intensidade está diretamente relacionada à carga ou peso levantado durante o treinamento.

A intensidade do esforço depende de diversos fatores e variáveis, tais como o nível de treinamento físico, a fadiga central e periférica, o desconforto, a resistência cardiorrespiratória e muscular, o estresse emocional, a quantidade de horas de sono, entre outros. Tais circunstâncias fazem com que esse parâmetro seja percebido de maneiras distintas para cada praticante (De Salles, 2020). O volume de treinamento é a quantidade total de trabalho feito em uma sessão, associada a quantidade de séries e repetições dentro de um único dia de treino, o volume semanal, mensal ou em outro período de treinamento.

O descanso entre as séries de um exercício, entre cada exercícios e entre as sessões de TR permitem a recuperação, sendo crucial para obter resultados esperados com o treinamento (Fleck e Kraemer, 2017). Em decorrência da complexidade dos músculos, que apresentam diversas estruturas e formas de ativação muscular, selecionar exercícios específicos alinhados aos objetivos individuais do aluno dentro do TF é altamente eficaz (De Salles, 2020). É importante entender sobre ordenar os exercícios, em reposta das influências nas cargas de treino, no desempenho, e conseqüentemente, nos resultados almejados (Prestes *et al.*, 2016).

O número de vezes que um músculo ou grupamento muscular é trabalhado durante a semana refere-se à frequência semanal de treinamento. Algumas variáveis do treinamento como: volume, intensidade e seleção dos exercícios são importantes para se ter uma frequência semanal ideal (Prestes *et al.*, 2016). Controlar a velocidade dos movimentos no TF influencia diretamente na intensidade de esforço e, conseqüentemente, no desempenho do indivíduo, à duração das repetições (com tempo sob tensão no exercício) junto aos as fases concêntrica, excêntrica e isométrica se referem a está variável (De Salles, 2020).

Segundo Enoka (2000) amplitude de movimento (ADM) é o deslocamento angular de uma articulação trabalhar na amplitude máxima do indivíduo é de extrema importância para gerar ganhos hipertróficos, pelo grande estresse gerado na musculatura em maiores comprimentos. A ADM maior possibilita maior estímulo nas células musculares, criando micro lesões teciduais em comprimentos que possivelmente uma ADM menor não irá causar por não ter a devida tração dos miofilamentos, que são essenciais para a contração muscular.

Incluir períodos normais de descanso entre séries havendo intervalos de descanso pré-definidos dentro de uma série, são chamadas de estruturas de Cluster Set (Tufano *et.al.*, 2017). A estrutura de séries utilizando o método CS pode ser adequado visando características de desempenho específicas, e é empregado um intervalo de descanso entre as repetições definidas de 10 a 30 segundos e períodos normais de descanso entre as séries pré-planejadas (Haff, *et.al.*, 2008). Já O método tradicional no TR, é caracterizado pela utilização de um determinado número de repetições realizadas de forma contínua, sem pausas entre as repetições. Como exemplo, realizar de 3 a 5 séries com um número de repetições que varia entre 8 e 12 (Gentil, 2014).

A configuração dos conjuntos de *clusters* pode ser ajustada de várias maneiras, como exemplo realizar 3 × 3 × 4 repetições com 30 segundos de pausa entre esses blocos e 120 segundos de descanso entre séries (Totóá, *et.al.*, 2020). Os intervalos de descanso e a distribuição de repetições entre os blocos podem variar. Além disso, é possível alterar a carga utilizada em cada bloco de repetições do conjunto de *clusters*, influenciando na intensidade do treinamento (Haff *et al.*, 2008).

Em um estudo de 2003, realizado por Haff e colaboradores apresentaram no modelo tradicional características de desempenho como saída de potência máxima, velocidade e deslocamento diminuiriam a cada repetição subsequente, o qual é realizado de forma contínua. O conceito de intervalo de descanso no cluster set foi sugerido como um método para permitir que cada repetição do conjunto seja realizada

com maior qualidade e eficiência.

O conceito de adicionar curtos períodos de descanso dentro de uma série, pode permitir que a execução das repetições individuais seja melhor desempenhada e ao mesmo tempo, possibilitar a redução da fadiga acumulada durante o TR (Tufano, Marrom e Haff, 2016). No momento, grande parte das pesquisas realizadas sobre o treinamento de CS se aplica nas respostas agudas aos intervalos entre os blocos das séries de CS, comparando suas respostas agudas em relação a potência, utilizando manipulações de CS. Já o número de estudos sobre os efeitos crônicos da utilização desse método foi pouco explorado (Tufano, Marrom E Haff, 2016).

De acordo com Frick (1993), força pode ser definida como a “capacidade do sistema neuromuscular exercer vários impulsos sob condições metabólicas com predominância anaeróbia e de fadiga”. A capacidade de resistir à fadiga permite que o praticante submetido a uma determinada tarefa minimize o declínio de gerar tensão muscular.

Fatores morfológicos e neurais tem grande influência na produção da força muscular (Cormie, 2011). O tipo de fibra muscular, as características da estrutura do músculo como a área de secção transversa (anatômica e fisiológica), o comprimento da fibra, o ângulo de penação, assim como as propriedades dos tendões são os fatores morfológicos que influenciam na produção da força muscular (Widriek *et al.*, 2002).

Os fatores neurais que influenciam o desempenho da força muscular são: o recrutamento e frequência de estímulo de unidades motoras, a coordenação intramuscular, a coordenação intermuscular, a ativação dos músculos sinergistas e a co-contração dos músculos antagonistas (Cormie *et.al.*, 2011).

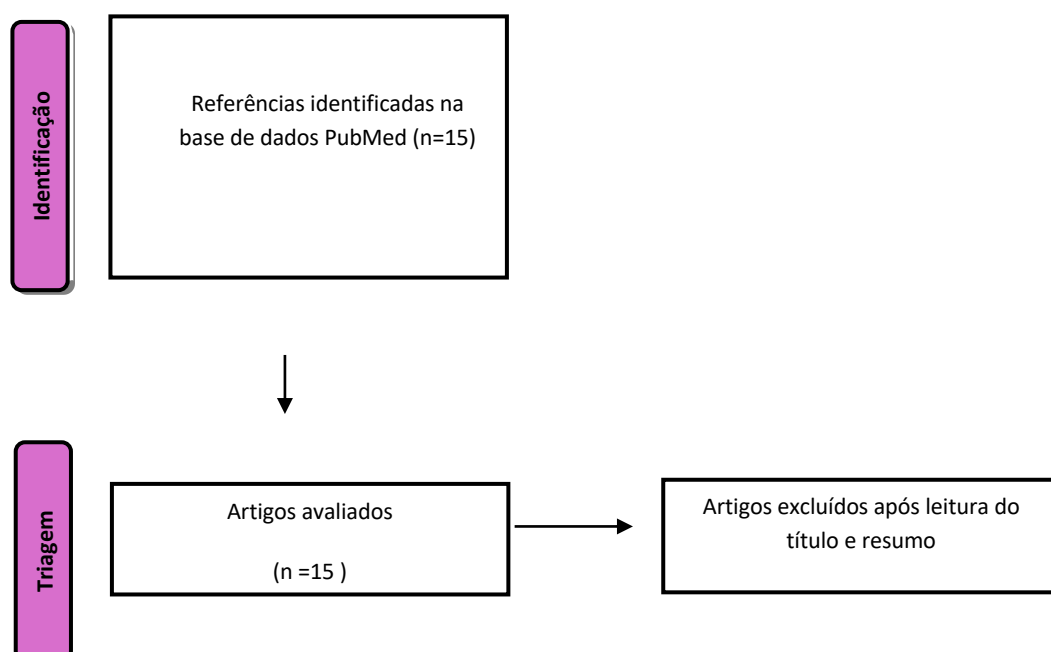
Para acentuar adaptações advindas do trabalho de força, o músculo precisa sofrer uma sobrecarga de esforço acima do que ele está habitualmente submetido. Cada estímulo gerado no músculo trabalhado irá favorecer um desgaste que necessitará de um período de descanso para recuperar-se. Quando repetidos estímulos são aplicados de maneira adequada, o músculo se adapta tendo aumento da sua capacidade de gerar força no chamado princípio da sobrecarga (Monteiro, 1997). O objetivo dessa revisão é analisar as evidências disponíveis na literatura sobre o aumento da força muscular com a implementação de configurações de *Cluster Sets* no treinamento resistido.

Métodos

O presente estudo é uma revisão narrativa, pois segundo os autores Cordeiro et al. (2007) a revisão narrativa se caracteriza por uma temática mais aberta, sem exigir um protocolo rígido para sua finalização, a busca das fontes não é pré-determinada e específica, sendo frequentemente menos abrangente. A seleção dos artigos é arbitrária, provendo o autor de informações sujeitas a viés de seleção, com interferência da percepção subjetiva, o qual foi realizado através de busca na base de dados: PubMed no período de janeiro a março de 2024. A busca nas bases de dados mencionadas foi utilizando a seguinte composição de termos descritores em inglês: cluster set AND strength, effects of cluster set on resistance training, Intra-set AND strength training.

Foram inicialmente encontrados 15 artigos nos últimos 11 anos, para obter dados mais recentes com relação ao uso do CS. Após a leitura dos títulos e resumos, somente 03 artigos foram elegíveis para compor a presente revisão, estes estão foram lidos na íntegra.

Apenas estudos que utilizaram estruturação de Clusters Sets em seus métodos foram revisados. Não houve limitação em relação ao sexo e faixa etária para busca dos estudos. Todos os resumos de estudos encontrados foram lidos para selecionar aqueles que atendessem aos seguintes critérios de inclusão: estudos práticos envolvendo configurações de cluster set nos ganhos de força, publicados nos últimos 11 anos (2013 a 2024). Foram excluídos das análises: artigos de revisão, monografias, dissertações e teses, publicações anteriores ao ano de 2013, pesquisas que não tratassem do uso de configurações do cluster set no ganho de força.



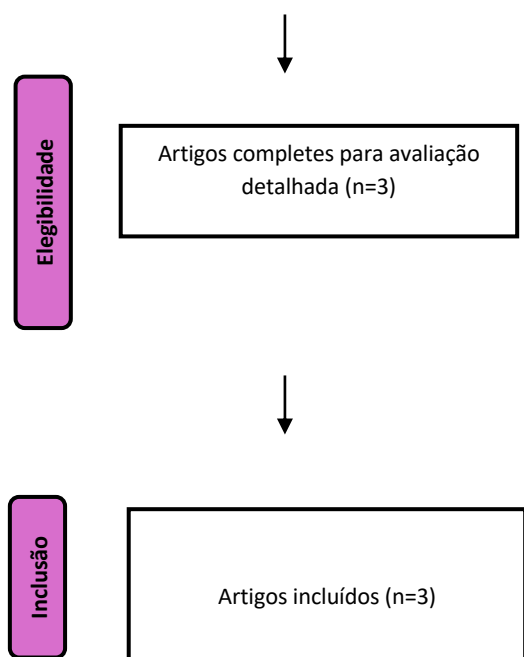


Figura 1. Fluxograma da seleção dos artigos da revisão.

Título	Tipo de publicação	População
Maiores ganhos de força e poder com intervalos de resto intraset em hipertrófico treinamento	Abordagem experimental Pesquisa longitudinal	22 homens, com idades entre 20 e 35 anos
O efeito da configuração do conjunto de treinamento de resistência nas adaptações de força e desempenho muscular em levantadores de peso.	Abordagem experimental Desenho longitudinal randomizado e controlado	24 levantadores de peso do sexo masculino, em idade universitária

Impacto do treinamento resistido cluster set na força, capacidade funcional, estado metabólico e inflamatório em idosos em hemodiálise: um ensaio clínico randomizado controlado	Ensaio clínico randomizado controlado	78 pacientes idosos (idade: 57,55 ± 4,06 anos) com DRC em hemodiálise de manutenção
--	---------------------------------------	---

Quadro de exemplificação dos estudos.

Resultados e Discussão

No estudo de Oliver et al., (2013) 22 homens completaram o estudo. Os critérios de seleção incluíram homens com idade entre 20 e 35 anos; com pelo menos dois anos de experiência em treinamento de resistência para incluir membros superiores e inferiores pelo menos uma vez por semana; e relatar não ter consumido qualquer suplemento nutricional ou ergogênico, excluindo suplementação proteica e vitamina diária no período antecedente a 6 semanas.

No estudo de Arazi et al., (2021) 24 atletas de levantamento de peso do sexo masculino em idade universitária se voluntariaram para participar deste estudo e foram aleatoriamente designados, um grupo treinou usando conjuntos de cluster (CS: n = 8), um grupo que treinou usando séries tradicionais (ST: n = 8) e o grupo controle (GC: n=8). Os critérios de inclusão para o estudo: nenhum histórico de problemas médicos ou ortopédicos que comprometessem sua participação neste estudo; nenhuma cirurgia reconstrutiva de membros inferiores de qualquer tipo nos últimos dois anos ou distúrbios musculoesqueléticos não resolvidos; nenhum uso de medicamentos ou suplementos durante 6 meses antes do início do estudo e ter experiência em levantamento de peso por pelo menos 3 anos.

No estudo de Castro et al., (2023) participaram do estudo 78 pacientes com doença renal crônica (DRC) em hemodiálise de manutenção. Os critérios de inclusão foram os seguintes: pelo menos três meses de hemodiálise; hemodiálise convencional (pelo menos três vezes por semana); e nenhum relato de complicações médicas graves nos últimos três meses, exceto a correção da avaliação vascular.

Foram excluídos os pacientes que apresentavam: infarto agudo do miocárdio recente (últimos três meses) ou angina instável; lúpulo eritematoso sistêmico; malformação renal congênita ou qualquer doença autoimune que afete os rins; complicações osteoarticulares que possam comprometer o treinamento físico; insuficiência cardíaca descompensada que poderia limitar o exercício; descompensação grave ou neuropatia grave.

No estudo de Oliver *et al.*, (2013) os testes de força para membros superiores e inferiores do corpo, foram avaliadas com os exercícios: agachamento livre com 1RM (repetição máxima) e supino 1RM. Quatro treinos supervisionados por semana foram realizados na seguinte sequência: dois dias de treino, um dia de descanso, dois dias de treino, dois dias de folga. A intensidade do treinamento foi estruturada em ciclos de 4 semanas de intensidade crescente, com redução de sobrecarga durante cada semana de teste. Tanto o agachamento livre quanto o supino testado para o ganho de força foram realizados no mesmo aparelho usado para a determinação de 1RM. Os sujeitos foram instruídos a realizar a fase concêntrica dos exercícios principais de maneira explosiva.

Os sujeitos do intervalo de descanso intraset pegaram um protocolo padrão de TR, de 4 séries de 10 repetições, cada série foi dividida ao meio, sendo 8 séries de 5 repetições com 60 segundos de descanso. Os sujeitos do descanso tradicional realizaram um protocolo padrão de TR de 4 séries de 10 repetições para os exercícios avaliados, com 120 segundos de descanso entre as séries.

No estudo de Arazi *et al.*, (2021) Os levantadores de peso foram familiarizados com os procedimentos de força e teste durante vários testes submáximos uma semana antes das medições serem feitas. Todos os testes para determinar variáveis antropométricas, atividades impulsivas e para determinar o desempenho de força, foram realizados antes e depois do programa de 8 semanas. Todos os sujeitos (CS, ST e GC) participaram do mesmo treinamento de levantamento resistido por 80 a 90 minutos, dois dias por semana (domingo e quarta-feira), que incluiu 4 a 5 séries de supino reto, agachamento livre e levantamento terra, com 60 a 95% de 1RM. Os grupos CS e ST participaram de três sessões adicionais de TR por semana, aos sábados, segundas e quintas-feiras.

Cada sessão de TR foi realizada entre 16h e 18h e durou aproximadamente 100 min, incluindo: 15 min de aquecimento, 70 min de TR e 15 min de desaquecimento. Em cada sessão de TR, os sujeitos realizaram 8 exercícios incluindo supino reto, desenvolvimento militar, rosca direta, extensão de cotovelo com barra, agachamento livre, leg press, cadeira extensora e levantamento terra, utilizando

máquinas e pesos livres, tudo supervisionado por um pesquisador e especialista em força e condicionamento.

No estudo de Castro *et al.*, (2023) os participantes foram destinados aleatoriamente em grupo controle, sem treinamento (GC, n = 26); grupo séries tradicionais (ST, n = 26) sem pausa entre as repetições; e grupo cluster-set (CS, n = 26) com 15 s de pausa a cada quatro repetições.

Os grupos submetidos ao TR (ST e CS) completaram 24 semanas de treinamento, três vezes por semana, aproximadamente 1 hora e 30 minutos antes da sessão de hemodiálise, cada sessão de treinamento durou cerca de 80 minutos para o grupo de ST. O grupo CS demorou mais para finalizar os treinos devido à pausa a cada quatro repetições de cada série, aproximadamente 120 minutos. Os pacientes completaram três sessões de familiarização antes de iniciar as 24 semanas de treinamento.

As sessões de treinamento foram *full body* que tem como característica a realização de exercícios para o corpo inteiro, em uma única sessão de treino, a ordem dos exercícios seguiu: supino unilateral, agachamento, remada unilateral, extensão unilateral de joelho, flexão unilateral de joelho, desenvolvimento unilateral de ombro, elevação de quadril, bíceps unilateral, adução e abdução unilateral, tríceps francês unilateral e elevação da panturrilha na posição sentada. Foram utilizadas faixas elásticas e pesos para a execução dos exercícios.

Inicialmente os pacientes treinaram com cargas equivalentes a 8 - 12 repetições com PSE de 5 a 6 (primeiras 12 semanas) e progrediram para PSE de 7 a 8 durante as últimas 12 semanas. Se a PSE fosse indicada como fácil, as repetições eram aumentadas, se os pacientes completassem mais de 12 repetições, a carga era aumentada em 5%, aumentando a resistência elástica e os pesos.

No estudo de Oliver *et al.*, (2013) os resultados dos testes de força não apresentaram diferenças significativas entre os grupos observados no início do estudo em 1RM no supino ou 1RM no agachamento livre. Apenas os indivíduos com intervalo de descanso intraset experimentaram um aumento na 4^a, 8^a e 12^a semana. Os resultados no agachamento livre durante a 4^a (ISR, 6,6 ± 6,6 kg; TRD, 21,4 ± 6,2 kg; p = 0,012), 8^a (ISR, 9,9 ± 6,8 kg; TRD, 2,9 ± 5,8kg, p = 0,016), e 12^a (ISR, 15,1 ± 8,3 kg; TRD, 9,1 ± 3,7 kg; p = 0,051) semanas.

Novamente, no supino apenas os indivíduos com intervalo de descanso intraset (ISR) aumentaram na 4^a, 8^a e 12^a semanas. O maior aumento percentual em relação ao valor basal foi observado no ISR em 4 e 8 semanas (p = 0,017 e 0,034,

respectivamente), com 12 semanas aproximando-se da significância ($p = 0,082$)."

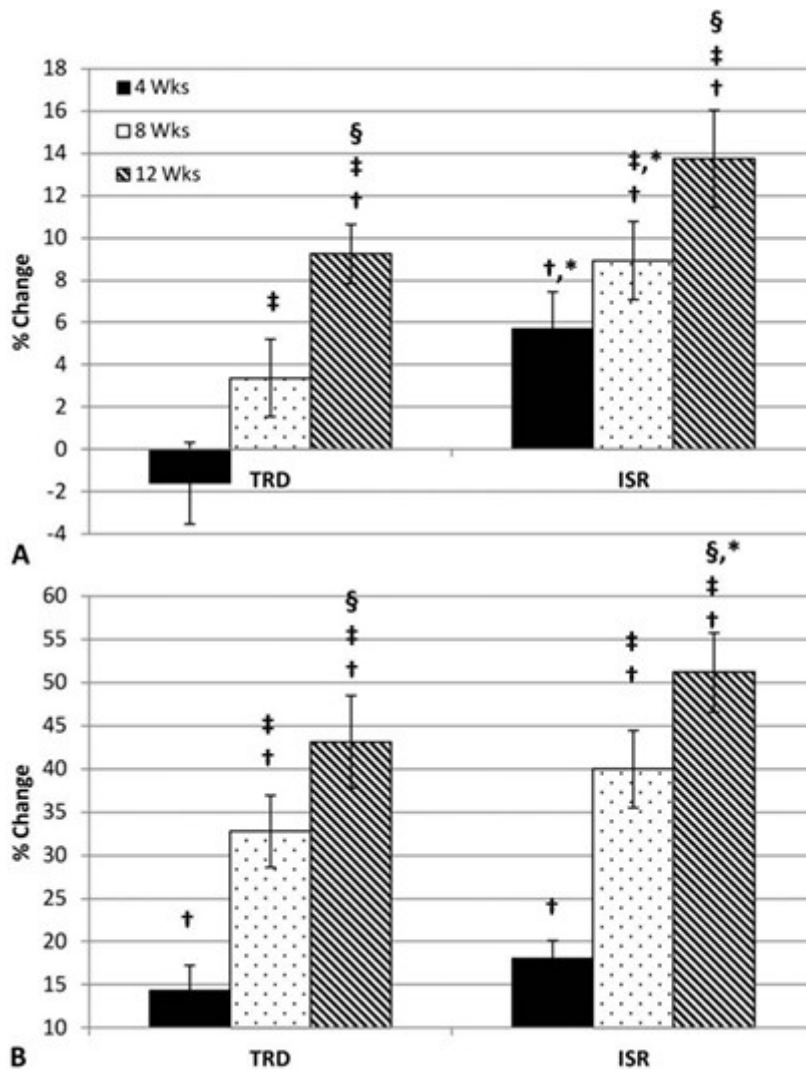


Figura 3 Alteração percentual na força desde a linha de base no supino reto (A) e no agachamento paralelo (B). Os dados são média \pm erro padrão. TRD = descanso tradicional; ISR = intervalos de descanso intraset; † significativamente diferente da linha de base; § significativamente diferente de 4 semanas; ‡ significativamente diferente de 8 semanas;

* significativamente diferente do TRD.

No estudo de Arazi *et.al.*, (2021) após 8 semanas de intervenção, os resultados no supino reto 1RM mostraram efeito significativo do tempo ($p=0,010$), ou seja, ao longo do período analisado no estudo, houve uma mudança estatisticamente significativa na força muscular, mas entre os grupos da intervenção ($p=0,740$) não teve diferenças significativas ao longo do tempo, foi consistente em todos os grupos.

O grupo CS apresentou grandes efeitos de treinamento (Effect Size(ES)=1,29, IC 95%= -0,15 a 2,29), enquanto o grupo TS apresentou efeitos de treinamento muito grandes (ES=2,56, IC 95%= 1,13 a 3,71) no supino de 1RM após 8 semanas de

treinamento. Ambos os grupos de treinamento mostraram melhorias na força muscular no exercício supino reto após o período de treinamento de 8 semanas, com o grupo TS mostrando efeitos de treinamento mais substanciais em comparação com o grupo CS.

Para o agachamento livre 1RM houve melhora estatisticamente significativa na capacidade de força muscular ao longo do tempo ($p=0,020$), mas não houve diferenças significativas entre os grupos de treinamento ao longo do tempo ($p=0,311$).

O grupo CS mostrou efeitos de treinamento moderados ($ES=1,06$, IC 95%=0,01 a 2,1), enquanto o grupo ST mostrou grandes efeitos de treinamento ($ES=1,55$, IC 95%=0,43 a 2,67) em 1RM de agachamento livre após 8 semanas de treinamento. Isso indica que ambos os grupos de treinamento experimentaram melhorias na capacidade de levantamento de peso no agachamento após 8 semanas de treinamento, mas o grupo ST teve um efeito de treinamento mais considerável do que o grupo CS.

Da mesma forma que no agachamento livre, obteve-se resultado estatisticamente significativo na melhora da força no levantamento terra 1RM ao longo do período de treinamento ($p=0,011$), mas não houve diferenças significativas entre os grupos do estudo ($p=0,656$). Ambos os grupos experimentaram um aumento na força relativa após o treinamento, mas não houve diferenças estatisticamente significativas entre eles CS ($p=0,001$) e TS ($p=0,001$).

No estudo de Castro *et al.*, (2023) Os pacientes foram testados três vezes na posição sentada, com o braço ao lado do tronco, quadris e joelhos flexionados a 90° e punho em pronação. A força de preensão manual foi determinada por meio de um dinamômetro de preensão manual (Jamar, Sammons Preston, IL, EUA). Todos os pacientes completaram em média 3 tentativas no braço contralateral da fístula arteriovenosa, com 2 min de descanso entre as tentativas. A maior tentativa foi utilizada como valor da força de preensão manual.

Não houve diferença significativa entre os grupos GC, SR e CS para ganhos de força. Porém, os pacientes do grupo CS apresentaram maior adesão em comparação ao grupo TR ($66,35 \pm 4,23\%$ versus $61,73 \pm 3,60\%$, $p < 0,0001$), apesar da maior duração do treinamento.

Na discussão do estudo de Castro *et al.*, (2023), trouxe que o estudo de revisão de Latella *et al.* (2021) sugere cluster-set como um método prático para aplicar em pacientes com diferentes condições de saúde, recomendado para aumentar força,

velocidade, potência e hipertrofia. Além disso, um estudo anterior Ramirez et al., (2018) encontrou mais benefícios para o método cluster-set em testes funcionais e qualidade de vida em mulheres idosas em comparação com o TR tradicional.

Como já ressaltado, embora não tenham sido encontradas diferenças significativas entre SR e CS, a resposta individual dos pacientes aos protocolos analisada por meio da diferença mínima clinicamente importante DMCI revelaram pacientes mais responsivos e valores de ES de maior magnitude ao método de cluster adaptado.

O estudo analisou a eficácia do método de Cluster Set (CS) no ganho de força muscular, comparando-o ao modelo tradicional. Os resultados indicaram que, embora ambos os métodos promovam adaptações na força, não houve diferenças significativas entre eles. Entretanto, em pacientes em hemodiálise, que têm baixa tolerância ao exercício devido a outras condições médicas, o método CS pode ser vantajoso, pois permite pausas curtas entre as repetições, reduzindo a percepção de fadiga. Assim, o método CS é uma estratégia viável, especialmente para alcançar adaptações musculares com menor fadiga em programas de treinamento periodizados.

Conclusão

A partir desta revisão de literatura fica evidente que mesmo em apenas 3 artigos a uma diversidade de estruturação de *Cluster Set* existente nos estudos para desenvolvimento da força muscular, o que dificulta uma extrapolação de dados, resultados e indicativos para prescrição.

Os resultados dos presentes estudos sugerem que os métodos de CS são eficientes para induzir aumentos na força muscular, no entanto, não apresentam diferença com relação ao treinamento tradicional. São necessários mais estudos abrangendo o potencial do CS e sua influência nas adaptações diante dos objetivos específicos do treinamento resistido, pois as vantagens dos efeitos com essa prescrição são pouco investigadas.

No entanto, para indivíduos com a saúde debilitada, como apresentado no estudo de Castro *et al.*, (2023), por apresentarem baixa tolerância ao exercício, em detrimento das limitações de capacidade física e condições médicas para se exercitar de forma segura a utilização de configurações de *clusters* se faz interessante para promover menor percepção de fadiga ao realizar exercícios com sobrecarga.

Declaração de conflito de interesses

Declaro não haver conflito de interesses no presente estudo.

Referências

ARAZI, H.; KHOSHNOUD, A.; TUFANO, J. The effect of resistance training set configuration on strength and muscular performance adaptations in male powerlifters . **Scientific Reports**, Praga, v.11, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87372-y>.

API, G.; LEGNANI, R. F. S.; FOSCHIERA, D. B.; CLEMENTE, F. M.; LEGNANI, E. Influence of Cluster Sets on Mechanical and Perceptual Variables in Adolescent Athletes. **Environmental Research and Public Health**. v. 20, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20042810>.

CASTRO, B. M.; ROSA, T. S.; ARAÚJO, T. B.; CORRÊA, H. L.; DEUS, L. A; NEVES, R. V. P.; ...; PRESTES, J. Impact of cluster set resistance training on strength, functional capacity, metabolic and inflammatory state in older hemodialysis subjects: a randomized controlled clinical trial. **Elsevier**, Brasília, v.182, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exger.2023.112297>.

CEZÁRIO, T. R.; OLIVEIRA, A. A. Efeito do treinamento contra resistência no ganho de força muscular em indivíduos com artrite reumatoide: uma revisão de literatura. **Saúde, corpo e movimento**, Minas Gerais, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2023. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/scm/article/view/7570>.

CORMIE, P.; MCGUIGAN, M. R.; NEWTON, R. U. Developing Maximal Neuromuscular Power. **Sports Medicine**, v. 41, n. 1, p. 17-38, 2011. DOI: <https://doi.org/10.2165/11538500-000000000-00000>.

CORDEIRO, M. A.; BARBOSA, A. L.; OLIVEIRA, E. R. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 34, n. 6, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-69912007000600015>.

CORREIA, M. A.; DIAS, R. M. R.; GUERRA, I. Effect of strength training on flexibility: a systematic review. **Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde, Rio Grande do Sul**, v. 19, n. 1, p. 3-11, janeiro de 2014. DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.19n1p3-11>.

DE SALLES, B. F. **Métodos de Treinamento para força e hipertrofia: da teoria à prática**. 2020.

DAVIES, T. B.; KUANG, K.; ORR, R.; HALAKI, M.; HACKETT, D. A. Chronic Effects of Altering Resistance Training Set Configurations Using Cluster Sets: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, v. 51, p. 707-736, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01394-2>.

ENOKA, R. M. **Bases Neuromecânicas da Cinesiologia**. 2. ed. São Paulo: Manole, 2000.

FRICK, U. **Kraftausdauerverhalten im Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus**.
Dissertation, Frankfurt/Main, 1993.

FLECK, S. J.; KRAEMER, W. J. **Fundamentos do treinamento de força muscular**.
3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

GENTIL, Paulo. **Bases Científicas do Treinamento de Hipertrofia**. 5ª ed. São Paulo:
Copyright, 2014.

HAFF, G. G.; BURGESS, S. J.; STONE, M. H. Cluster Training: Theoretical and practical applications for the strength and conditioning professional. **UK Strength and Conditioning Association**, v. 12, p. 12-16, dezembro de 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/239731102_Cluster_training_theoretical_and_practical_applications_for_the_strength_and_conditioning_professional.

HAFF, G. G.; HOBSON, C.; SANDS, W. A.; STONE, M. E.; STONE, M. H. Cluster Training: A novel method for introducing training program variation. **Strength & Conditioning Journal**, v. 30, n. 1, p. 67-76, fevereiro de 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31816383e1>.

HAFF, G. G. *et al.* Effects of different set configurations on barbell velocity and displacement during a clean pull. **J Strength Cond Res**. 2003;17(1):95-103.
Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12580663/>.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentos do treinamento resistido: progressão e prescrição de exercícios. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 4, p. 674-688, abril de 2004. DOI: <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000121945.36635.61>.

MIRANDA, Pablo Thadeu da Silva. **Influência das variáveis do treinamento de força na hipertrofia muscular regional: uma revisão sistemática**. 2023. 32 f. Monografia de Especialização. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/58708>.

MONTEIRO, W. D. Força Muscular: uma abordagem fisiológica em função do sexo, idade e treinamento. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**, v. 2, n. 2, p. 50-66. 1997. DOI: <https://doi.org/10.12820/rbafs.v.2n2p50-66>.

OLIVER, J. M. *et al.* Greater gains in strength and power with intraset rest intervals in hypertrophic training. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 27, n. 11, p. 3116-3131, 2013. DOI: [10.1519/JSC.0b013e3182891672](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182891672)

PINTO, R. S.; LIMA, T. S.; SANTOS, J. M. Determinação de carga de treino nos exercícios supino e rosca bíceps em mulheres jovens. **Motriz**, v. 18, n. 1, p. 22-33, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1980-65742012000100003>.

PRESTES, J.; DE LIMA, C.; FARIA, D.; TIBANA, R. A. Prescrição e Periodização do Treinamento de Força em Academias. 2ª ed. Barueri: Manole, 2016.

SCHOENFELD, B. J.; OGBORN, D.; KRIEGER, J. W. Muscular adaptations in low-versus high-load resistance training: A meta-analysis. **European Journal of Sport Science**, v. 16, n. 1, p. 1-10, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1080/17461391.2014.989922>.

SCHOENFELD, B. J.; GRGIC, J.; OGBORN, D.; KRIEGER, J. W. Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- Vs. High-Load Resistance Training: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 31, n. 12, p. 3508-3523, dezembro de 2017. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002200>.

TUFANO, J. J.; CONLON, J. A.; NIMPHIUS, S.; OLIVER, J. M.; HAFF, G. G. Theoretical and practical aspects of different cluster set structures: a systematic review. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 31, n. 3, p. 848-867, março de 2017. DOI: <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001635>.

WIDRIEK, J. J.; TRAPPE, S. W.; COSTILL, D. L.; FITTS, R. H. Functional properties of human muscle fibers after short-term resistance exercise training. **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 283, n. 2, p. R408-R416, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00040.2002>.

TOTÓA, E. C. C.; SILVA, P. F.; SOUZA, H. C.; PEREIRA, R. Are cluster sets an effective method to induce muscular hypertrophy in response to resistance training? **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 42, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2020.06.003>.