



**UNILEÃO – CENTRO UNIVERSITÁRIO DR LEÃO SAMPAIO
CURSO DE BACHARELADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

RAMON GOMES MEDEIROS

**OS EFEITOS DO TREINAMENTO COM O DISPOSITIVO NSD POWERBALL®
SOBRE A FORÇA DE PREENSÃO MANUAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

JUAZEIRO DO NORTE

2020

RAMON GOMES MEDEIROS

**OS EFEITOS DO TREINAMENTO COM O DISPOSITIVO NSD POWERBALL®
SOBRE A FORÇA DE PREENSÃO MANUAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio (Campus Saúde), como requisito para obtenção de nota para a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, Artigo Científico.

Orientador: Profº Esp. João Marcos Ferreira de Lima Silva

JUAZEIRO DO NORTE

2020

RAMON GOMES MEDEIROS

**OS EFEITOS DO TREINAMENTO COM O DISPOSITIVO NSD POWERBALL®
SOBRE A FORÇA DE PREENSÃO MANUAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Bacharelado em Educação Física do
Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Campus
Saúde, como requisito para obtenção do Grau de
Bacharelado em Educação Física.

Aprovada em _____ de _____ de
_____.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^o Esp. João Marcos Ferreira de Lima Silva
Orientador

Prof^a Esp. Jenifer Kelly Pinheiro
Examinadora

Prof^a Ma. Lara Belmudes Bottcher
Examinadora

JUAZEIRO DO NORTE
2020

Dedico primeiramente esse trabalho a quatro mulheres fundamentais na minha vida, minha Bisavó, minha Avó, minha Mãe e minha Tia, além de ao meu amado companheiro de jornada e aos caros e queridos amigos, agradeço por todo incentivo e apoio na construção deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Espiritualidade que se faz presente em minha vida, me auxiliando em todos os momentos. A minha família e amigos por compreenderem as ausências nos momentos de dedicação às obrigações acadêmicas e laborais. Aos colaboradores do meu trabalho, especialmente Roberto Vera Cruz, por me permitir conciliar da melhor maneira as obrigações laborais e acadêmicas. Aos queridos professores, pelos ensinamentos, orientações e compreensão de situações diversas. E gratidão especial ao meu orientador João Marcos Ferreira, pela paciência, compreensão e todo auxílio prestado na elaboração deste trabalho.

OS EFEITOS DO TREINAMENTO COM O DISPOSITIVO NSD POWERBALL® SOBRE A FORÇA DE PREENSÃO MANUAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

¹Ramon Gomes MEDEIROS

²João Marcos Ferreira de Lima SILVA

¹ Discente do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

² Docente do Curso de Bacharelado em Educação Física do Centro Universitário Dr. Leão Sampaio, Juazeiro do Norte, Ceará, Brasil.

RESUMO

As mãos são elementos de suma importância para o corpo humano sendo determinantes na execução de diversas atividades da vida diária do homem. A habilidade das mãos realizarem diferentes trabalhos está intimamente ligada à sua capacidade de preensão manual. Partindo daí, surgiu a necessidade de melhor compreender a variável Força de Preensão Manual (FPM) e de como o treinamento pode influenciá-la. O objetivo deste estudo consistiu na realização de uma revisão integrativa da literatura, abordando os efeitos do treinamento com o dispositivo NSD Powerball® sobre a FPM. O mesmo é um aparelho com propostas fitness e terapêuticas para a extremidade do membro superior, que funciona como um giroscópio ao gerar forças em diferentes direções e de maneira progressiva à medida que é utilizado. Para a busca na literatura foram utilizadas quatro bases de dados eletrônicas – Google Acadêmico, Scielo, PubMed e Lilacs, e para a seleção de estudos foram adotados os critérios de inclusão: publicações com uma ou mais das palavras-chave no título do estudo; estudos experimentais ou quase-experimentais; resumo que confirmasse a intervenção com o dispositivo NSD Powerball® e a avaliação da força de preensão manual. A partir disto, foram selecionados oito trabalhos científicos, dos quais, cinco se valeram de uma população adulta saudável, e três tiveram uma amostra composta por sujeitos com alguma disfunção no membro apendicular superior. Os resultados desta revisão mostram que os programas de treinamento são divergentes em vários aspectos, entretanto, todos convergiram e apontaram que os protocolos de treinamento com o dispositivo NSD Powerball® foram eficazes em desenvolver e aumentar os níveis de força de preensão manual em populações de adultos.

Palavras-chave: Giroscópio Powerball, força de preensão manual, preensão manual.

ABSTRACT

The hands are extremely important elements for the human body, being decisive in the execution of various activities of man's daily life. The ability of the hands to perform different jobs is closely linked to their handgrip ability. From there, the need arose to better understand the variable Handgrip Strength (HGS) and how training can influence it. The aim of this study was to conduct an integrative literature review,

addressing the effects of training with the NSD Powerball® device on HGS. The same is a device with fitness and therapeutic proposals for the extremity of the upper limb, which works like a gyroscope when generating forces in different directions and in a progressive way as it is used. For the literature search, four electronic databases were used - Google Scholar, Scielo, PubMed and Lilacs. And for the selection of studies, the inclusion criteria were adopted: publications with one or more of the keywords in the study title; experimental or quasi-experimental studies; summary that confirmed the intervention with the NSD Powerball® device and the assessment of handgrip strength. From this, eight scientific works were selected, of which, five made use of a healthy adult population, and three had a sample composed of subjects with some dysfunction in the upper appendicular limb. The results of this review show that the training programs are divergent in several aspects, however, all converged and pointed out that the training protocols with the NSD Powerball® device were effective in developing and increasing the levels of handgrip strength in adult populations.

Keywords: Powerball gyroscope, hand grip, hand strength.

INTRODUÇÃO

A mão é uma importante estrutura do corpo humano responsável por conferir ao homem diversas habilidades, como a capacidade de interagir com os objetos à sua volta, criar ferramentas, captar boa parte das sensações de tato, entre inúmeras outras funções que auxiliaram e auxiliam o homem no seu desenvolvimento. Como explanado por Araújo et al. (2002), é sabido que a principal função das mãos é a capacidade de pegar objetos se valendo de movimentos unidos e coordenados dos dedos, sendo necessário para que tal função de pinça e preensão aconteça, a mobilidade adequada das articulações e uma força muscular eficaz na estrutura da mão e antebraço. Diante disso, a Força de Preensão Manual (FPM) tem sido especialmente investigada em decorrência da sua associação com a capacidade de autonomia funcional em todos os intervalos etários da vida humana, estando ela, diretamente ligada à realização das diversas Atividades da Vida Diária (AVDs) dos sujeitos (ARAÚJO et al., 2002; VIDRICH FILHO, 2005).

Vidrich Filho (2005) relata que a preensão manual (PM) tem se mostrado útil como um meio avaliativo da funcionalidade geral dos indivíduos. Posteriormente, Farias et al. (2012) conclui que testes de FPM podem valer como prenunciadores da força muscular de membros superiores e inferiores, especificamente no caso de mulheres sedentárias. Isto pode ser associado a informações encontradas em outros estudos, as quais sugerem que alguns fatores influenciam a FPM, sendo

eles: o estágio maturacional, a circunferência do braço, a densidade mineral óssea, a idade, e outros (PAZA, 2017; SANTOS et al., 2011).

Entretanto, é observado inicialmente que o incremento da força manual geralmente ocorre por intermédio de práticas não direcionadas exatamente para esta finalidade. Isto pode ser observado inclusive no meio de algumas modalidades esportivas, onde, até mesmo naquelas que necessitam do movimento de PM e de boas condições de força nas mãos, muitas vezes o programa de treinamento não conta com exercícios próprios para melhoramento da FPM (FLOYD, 2016).

Outro fator, é que embora a musculatura envolvida esteja constantemente sendo utilizada nas atividades do cotidiano, sua exigência em níveis mais intensos não se faz na maior parte das atividades diárias, o que pode conduzir a um natural enfraquecimento, o qual, em longo prazo torna sua vantagem mecânica suprimida. Adotar cuidados visando o fortalecimento ou manutenção de níveis de força nesta região pode garantir uma condição de prontidão física deste importante recurso de interação com o ambiente e objetos que cercam as atividades diárias, permitindo inclusive uma maior segurança nas ações que possam exigir a manipulação de objetos mais pesados ou de difícil controle motor das mãos.

Pensando em maneiras de melhor desenvolver este atributo, algumas empresas viram a oportunidade de lançar no mercado aparelhos e dispositivos capazes de atuar de forma direcionada sobre as variáveis de força na região do braço e sua extremidade. Um destes dispositivos é o chamado NSD Powerball® (figura 1), o qual é caracterizado como um giroscópio capaz de gerar uma resistência progressiva à medida que é utilizado de maneira correta.

FIGURA 1 - NSD POWERBALL®



Fonte: <https://powerballs.com/>

O aparelho é utilizado ao ser segurado na mão e envolto por todos os dedos, sendo inicialmente acionado por tração (com fio ou manual a depender do modelo do produto), deve-se impulsionar a continuação do giro do rotor interno por meio de movimentos rotacionais do punho, onde, quanto mais controlado e forte o movimento, mais força de resistência é gerada no interior do dispositivo, e conseqüentemente mais difícil se torna segurá-lo, trazendo a exigência de uma maior aplicação de FPM (POWERBALL, 2020; COSTA, 2017).

Confirmando as premissas que são propostas pelo fabricante do NSD Powerball®, Balan e Garcia-Elias (2008), afirmaram que 4 semanas de utilização do dispositivo foram suficientes para proporcionar um incremento na FPM, além de melhorar a resistência muscular do antebraço. Já mais à frente, em outra pesquisa envolvendo o dispositivo, foi demonstrado que ele também foi eficaz no aumento da variável FPM após 7 sessões, e ainda auxiliou no tratamento de dores locais na região da mão e punho (MAREE, 2015).

Poucos ainda são os exercícios voltados especificamente para o fortalecimento desta da musculatura envolvida com o processo de preensão muscular das mãos. Assim, buscou-se nas bases eletrônicas de pesquisa científica (Google Acadêmico, Scielo, Pubmed e Lilacs) estudos que avaliassem os efeitos do uso programado e organizado do dispositivo NSD Powerball® sobre a capacidade física Força de Preensão Manual, com o objetivo de verificar a eficácia no incremento da FPM e a relevância de sua utilização.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa de literatura, recorrendo a diferentes fontes para subsidiar informações que auxiliem na discussão sobre o objetivo da pesquisa.

A coleta de dados foi realizada entre os meses de março e maio de 2020, a partir da base de dados das plataformas Google Acadêmico (GA), Scielo, Lilacs e PubMed. Foram realizadas buscas empregando os termos “powerball gyroscope”, “hand grip” e “hand strength”, de maneira combinada e direcionando os filtros de pesquisa para conteúdos em quaisquer idiomas e sem delimitação de período específico.

Para a seleção dos trabalhos, foram adotados os seguintes critérios de inclusão: publicações com uma ou mais das palavras-chave no título do estudo; estudos experimentais ou quase-experimentais; e resumo que confirmasse a intervenção com o dispositivo NSD Powerball® e a avaliação da força de preensão manual.

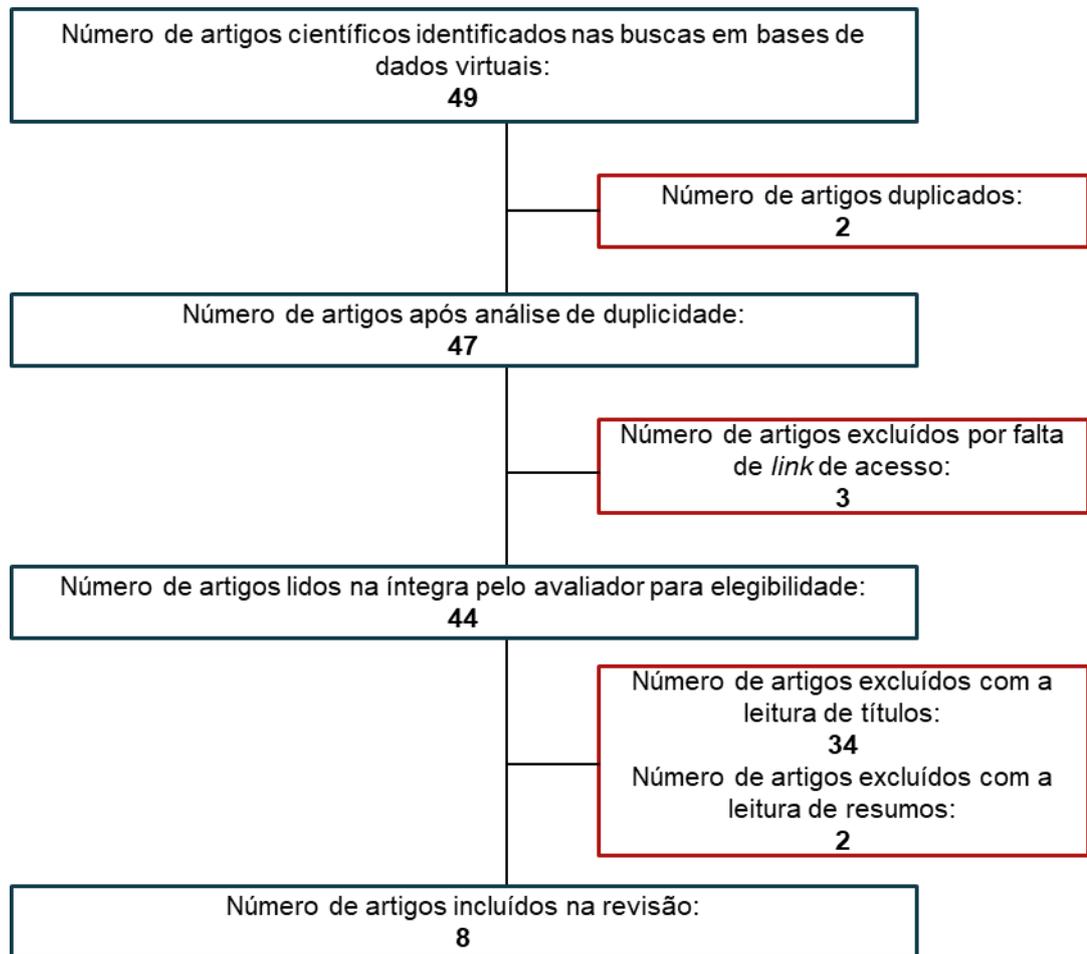
A partir das referências encontradas, analisando títulos e resumos de acordo com os critérios de inclusão, foram selecionados os trabalhos a serem lidos na íntegra. Onde aqueles que efetivamente apresentaram contribuições dentro do objetivo almejado, acabaram por justificar sua inserção na análise desta revisão. Sucintamente, 8 fontes relevantes foram encontradas, sendo a maioria de origens e idiomas diferentes.

Não foram adotadas restrições como ano ou tipo de publicação, já que se trata de um tema ainda pouco explorado. No material coletado também não foram encontrados nenhum estudo brasileiro ou em português, mostrando a escassez de pesquisas com o objeto (NSD Powerball) na área acadêmica nacional. No mais, foram contempladas produções institucionais que transparecem embasamento teórico para endossar as discussões apresentadas.

RESULTADOS

Diante da metodologia delineada para busca na literatura, a combinação das palavras-chave (“Powerball gyroscope”, “hand grip”, “hand strength”) rendeu 48 resultados na plataforma Google Acadêmico (GA), enquanto, no banco de dados PubMed apenas 1 resultado, onde o mesmo estudo também estava presente no GA. Nas bases Lilacs e Scielo não foram encontrados nenhum resultado com a pesquisa.

No total de trabalhos encontrados (49 trabalhos), 15 foram selecionados pelo título, dentre os quais, 3 foram excluídos por serem apenas citações e 2 foram excluídos por duplicidade, restando 10 estudos a serem examinados inicialmente. Partindo da leitura dos resumos, mais 2 estudos foram excluídos por não atenderem a temática e proposta desta pesquisa, ficando assim, 8 trabalhos totais a agregaram a discussão desta revisão. O processo de seleção poder ser melhor observado no fluxograma (figura 2) a seguir.

FIGURA 2 – FLUXOGRAMA DA SELEÇÃO DOS ESTUDOS

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

As informações filtradas e consideradas relevantes para cumprimento do objetivo deste trabalho foram organizadas no Quadro 1 a seguir. Nela, estão resumidas as principais características e resultados importantes para a discussão.

QUADRO 1 – DADOS DOS ESTUDOS SELECIONADOS

Autores, ano e título	Objetivo	Delineamento, amostra e avaliação	Período, frequência e duração	Protocolo de treinamento	Principais resultados
Balan, Garcia-Elias, 2008	Verificar se o dispositivo Powerball®	Ensaio clínico	8 semanas (4 de treino e 4 destreino)	Mão dominante	Aumento médio da FPM de 38,0kg, para 42,9kg,
Utilidade do Powerball® no revigoramento da musculatura do antebraço	induz mudanças significativas na força máxima de preensão e na resistência muscular do antebraço	10 sujeitos (5H e 5M) saudáveis Sem GC Dinamometria (Jamar)- antes da 1ª sessão, ao final de 4 semanas, e após	Diariamente 6 e 10 minutos	Posição: Sentado, com o cotovelo flexionado a 90° e apoiado em uma superfície firme	correspondendo a 15% em relação à inicial Tendência não estaticamente significativa

		4 semanas de destreino		2 séries diárias de 3 minutos nas duas primeiras semanas, e duas séries diárias de 5 minutos nas duas últimas semanas- tentando desenvolver a velocidade máxima	para o aumento da FPM *Aumento significativo para resistência muscular, mesmo após o destreino.
Legg, 2008 O efeito do Powerball® na força de preensão	Determinar se o uso do Powerball® como forma de treinamento de resistência para mão e punho teve o efeito de aumentar a força de preensão durante 4 semanas	Ensaio clínico 40 sujeitos (20H e 20M) saudáveis Sem GC Dinamometria (Jamar)- antes da 1ª sessão, antes da 7ª sessão, e após a 12ª sessão de treinamento (15min após)	4 semanas (12 sessões) Dias alternados (3 vezes por semana) 10 minutos	Ambas as mãos Posição: Braço ao lado do corpo e o cotovelo flexionado a 90 graus 1 série de 5 minutos em cada mão	Aumento médio na FPM de 4,77kg na mão direita e 4,03kg na mão esquerda do grupo A FPM dos participantes H melhorou 9,9% na mão direita e 9,9% na mão esquerda A FPM das M melhorou 18,8% na mão direita e 15,4% na mão esquerda
Cothenet, 2008 Título: Powerball® e Cinesioterapia: Casamento possível?	Avaliar se o dispositivo Powerball® melhora a força de preensão e destreza do membro superior	Ensaio clínico 60 sujeitos (24H e 36M) saudáveis Sem GC Dinamometria (Jamar; Pinchmeter) e Teste de destreza-antes e após o protocolo de treinamento	21 dias Diariamente 10 minutos	Mão dominante Posição: em pé, braços ao lado do corpo, ombro e cotovelo estendidos 2 séries de diárias 3 minutos com 4 minutos de descanso entre séries- intensidade controlada pelo sujeito, tentando aumentar as RPM com a progressão das sessões	Ganho médio da FPM geral foi de 3,567kg A diferença entre a avaliação inicial e final foi estatisticamente significativa

<p>Taurama, Vierula, 2011</p> <p>Powerball® e alongamento para se livrar dos sintomas do cotovelo de tenista: um estudo de caso dos efeitos da prática terapêutica no tratamento do cotovelo de tenista crônico</p>	<p>Investigar os efeitos de um programa de exercícios com a Powerball® e Alongamento no tratamento de sujeitos diagnosticados com cotovelo de tenista</p>	<p>Estudo de caso</p> <p>2 sujeitos (1H e 1M) não saudáveis</p> <p>Sem GC</p> <p>Dinamometria (Jamar), Goniometria e Formulário PRTEE-acompanhamento semanal (8 visitas)</p>	<p>8 semanas</p> <p>3 a 6 vezes por semana</p> <p>1 minuto</p>	<p>Mão diagnosticada com Cotovelo de Tenista</p> <p>Posição: sentado com o braço ao lado do corpo, cotovelo estendido, mas não travado</p> <p>1 a 3 séries de 1 minuto no progredir das semanas-tentando desenvolver a velocidade máxima</p>	<p>PESSOA A (M): aumento de 7,0kg na FPM</p> <p>PESSOA B (H): aumento de 22,0kg na FPM</p> <p>A FPM de ambos os indivíduos aumentou como resultado do treinamento com o Powerball®</p>
<p>Maree, 2015</p> <p>O efeito do Powerball® na dor não específica do pulso</p>	<p>Determinar o efeito do uso da Powerball®, no que diz respeito à dor e alteração da resistência do punho em participantes com lesão não específica do punho</p>	<p>Ensaio clínico</p> <p>40 sujeitos (20H e 20M) não saudáveis</p> <p>Sem GC</p> <p>Dinamometria (Jamar) e Questionário PRWE (avaliação nominal do punho do paciente) - antes da 1ª, da 7ª e da 12ª sessão de treinamento</p>	<p>4 semanas (12 sessões)</p> <p>Dias alternados (3 vezes por semana)</p> <p>5 minutos</p>	<p>Mão afetada pela dor não diagnosticada</p> <p>Posição: braço ao lado do corpo com o cotovelo flexionado a 90°</p> <p>1 série de 5 minutos</p>	<p>Aumento significativo na FPM</p> <p>Aumento maior após as 7 primeiras sessões (9,44%)</p> <p>Aumento médio geral de 12,45% após 12 sessões</p> <p>*Diminuição significativa da dor entre a 7ª e 12ª sessão</p>
<p>Pilianidis et al., 2016</p> <p>Avaliação de protocolos de treinamento de força com o uso do Powerball® e Shake Weight® em mulheres moderadamente treinadas</p>	<p>Avaliar e comparar o efeito de dois protocolos de treinamento com o uso dos equipamentos Powerball® e Shake Weight® na força muscular dos braços em mulheres moderadamente treinadas</p>	<p>Ensaio clínico</p> <p>39 sujeitas (M) saudáveis, divididas em grupos de 13</p> <p>Com GC</p> <p>Dinamometria (Takei 5101); Perimetria-antes e após o protocolo de treinamento</p>	<p>18 dias</p> <p>Diariamente</p> <p>5 minutos</p>	<p>Ambas as mãos</p> <p>Posição: Em pé, braço ao lado do corpo com cotovelo estendido e antebraço em pronação</p> <p>4 séries de 20 segundos para cada braço com 20 segundos de descanso</p>	<p>O protocolo com a Powerball® aumentou a média da FPM de 15,95kg (inicial) para 18,78kg ao final do programa</p> <p>Sem diferenças significativas na FPM entre os dois grupos teste</p>

				entre séries-tentando desenvolver a velocidade máxima	*Aumento maior na perímetria do antebraço e braço do grupo Powerball®
Mobarakeh, Letafatkar, Barati, 2017	Investigar o efeito de 8 semanas de treinamento de força com o Powerball sobre a força de preensão manual, propriocepção e desempenho em atletas de voleibol com cotovelo de tenista	Semi-experimental 30 sujeitos (H) não saudáveis Com GC Dinamometria (YDM-110D) e Testes Isocinéticos-1 dia antes e 2 dias após o protocolo de treinamento *Atletas fora de temporada e sem treinamento físico	8 semanas (24 sessões) Dias alternados 30 minutos por sessão 10 exercícios diferentemente combinados do início ao fim do programa	Mão diagnosticada com Cotovelo de Tenista Posição: múltiplas Sessões variando de 3 a 6 séries com: 30 a 60 segundos de execução-60 a 120 segundos de intervalo entre séries-120 a 240 segundos de descanso entre exercícios-intensidade de 2.000 a 10.000 RPM	Aumentos significativos na FPM, propriocepção e desempenho da extremidade superior
Jelf, Selander, 2017	Investigar o efeito na propriocepção e força de preensão manual do treinamento com Powergrip e Powerball®	Estudo piloto randomizado 14 sujeitos (9H e 5M saudáveis) Sem GC Dinamometria (Jamar) e Teste de propriocepção-antes e após o protocolo de treinamento	4 semanas (12 sessões) Dias alternados 5 minutos	Mão dominante Posição: Não descrita 3 séries de 30 a 45 segundos com intervalo de 30 entre séries-tentando desenvolver a velocidade máxima	O grupo Powergrip aumentou mais a FPM que o grupo Powerball® O grupo Powerball® melhorou a FPM em média 2,5% Não foi verificada significância estatística

Legenda: H = homens; M = mulheres; GC = grupo controle; FPM = força de preensão manual; RPM= rotações por minuto; * = observação extra
Fonte: Autores (2020)

Todos os trabalhos inseridos e analisados fizeram uso do mesmo instrumento (NSD Powerball 250 Hertz) em suas intervenções, entretanto, alguns

como os de Pilianidis (2016) e Jelf e Salander (2017) também fizeram uso de outros dispositivos de forma paralela para fins comparativos de efeitos.

No quadro geral podemos observar que os estudos identificados não fizeram uso de grandes amostras, com a maior parte das investigações envolvendo entre 30 e 40 participantes, a menor amostra (n=2) foi descrita na intervenção de Taurama e Vierula (2011), se tratando de um estudo de caso, e a maior amostra (n=60) está presente na pesquisa de Cothenet (2008). Apenas os trabalhos de Pilianidis et al. (2016) e Mobarakeh, Letafatkar e Barati (2017) fizeram uso de grupo controle.

Sobre as características dos sujeitos envolvidos, 6 pesquisas utilizaram um público misto composto por homens e mulheres de idades superiores a 18 anos, uma outra se valeu apenas de mulheres e outra apenas de homens, também maiores de 18 anos. Dentre todos os conjuntos de amostras, 5 tratavam com sujeitos saudáveis, enquanto 3 lidavam com aqueles acometidos por alguma disfunção ou patologia específica confirmada no braço ou mão.

Trazendo o foco aos objetivos desta revisão, em perceber os efeitos do treinamento com o dispositivo Powerball®, é possível constatar com o resultado obtido, que em todas as investigações houve efeitos positivos no aumento da força de preensão manual no público analisado, mesmo diante a variabilidade de protocolos de treinamento utilizados, além disso, outros efeitos secundários a esta pesquisa também puderam ser observados.

Contudo, tais repercussões na FPM tiveram expressões maiores e estatisticamente significativas em determinados estudos, como demonstrado nos resultados de Cothenet (2008), Maree (2015), e de Mobarakeh e colaboradores (2017). No restante das pesquisas, os resultados ou não demonstraram significância estatística ou a mesma não foi averiguada pelos pesquisadores. Esses diferentes impactos na FPM são explicados pelo direcionamento próprio de cada intervenção.

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados nos estudos analisados sugerem que diferentes protocolos de treino com o dispositivo Powerball® são capazes de aumentar os níveis de força da mão e antebraço em homens e mulheres saudáveis, e mesmo naqueles acometidos por lesões específicas como cotovelo de tenista (TAURAMA

e VIERULA, 2011; MOBARAKEH, LETAFATKAR e BARATI, 2017) ou por dores e desconfortos não diagnosticados na extremidade superior (MAREE, 2015).

Para confirmar os ganhos em força de preensão, a maioria dos estudos utilizou o dinamômetro Jamar como instrumento de testagem pré e pós programa de treinamento (BALAN e GARCIA-ELIAS, 2008; LEGG, 2008; COTHENET, 2008; TAURAMA e VIERULA, 2011; MAREE, 2015; JELF e SALANDER, 2017). Apenas Pilianidis et al. (2016) e Mobarakeh e colaboradores (2017) utilizaram dinamômetros diferentes, mas que também possuem respaldo e confiabilidade para garantir os resultados. Ainda assim, vale ressaltar que o dinamômetro Jamar, é amplamente citado na literatura científica como sistema de calibração ideal para mensuração da força de preensão palmar (MOREIRA et al., 2008).

Como comentado anteriormente, o efeito no aumento da FPM observado nas pesquisas sugere forte relação com a frequência, volume e intensidade, e tipo de exercício (posição de execução) que foram adotados nos programas de treinamento. Em relação ao período de intervenção, os trabalhos de Legg (2008), Maree (2015) e Jelf e Salander (2017) realizaram um programa de 4 semanas, 3 sessões por semana (12 sessões no total). Jelf e Salander (2017) notaram um aumento de 2,5% na FPM com o uso do Powerball®, porém, não houve verificação se esse aumento foi significativo, como justificativa, os autores afirmam que o tamanho da amostra (13 participantes finais) inviabilizou esta análise.

Os estudos de Legg (2008) e Maree (2015) são os que mais apresentaram semelhanças metodológicas, talvez isso se deva ao fato de ambos serem pesquisas realizadas na Universidade de Joanesburgo localizada na África do Sul. Os dois trabalhos também compreenderam um período de 4 semanas de treinamento, e 3 sessões por semana, onde em cada sessão o sujeito deveria utilizar o Powerball por cinco minutos em intensidade máxima suportada e ainda na mesma posição de braço.

As especificidades de cada um, no entanto, surgem na característica da amostra, que apesar de ser composta por 20 homens e 20 mulheres nos dois estudos, no de Maree (2015), optou-se por uma amostra não perfeitamente saudável, na qual a presença de dor ou desconforto no punho ou braço foi considerada critério de inclusão, já em Legg (2008), os sujeitos necessitavam ser saudáveis e a presença de alguma disfunção da região do punho ou braço foi critério de exclusão da pesquisa. Os resultados de Legg (2008) mostraram um aumento na

FP em 9,9% na mão direita e 9,9% na mão esquerda do grupo masculino, e uma melhora de 18,8% na mão direita e 15,4% na mão esquerda do grupo feminino. Maree (2015) demonstrou que houve um aumento significativo no percentual médio de 12,45% em toda a população estudada. Acredita-se, que se a forma de expressão dos resultados fosse equivalente em ambas as pesquisas, existiria uma forte correlação entre os mesmos.

Houveram alguns estudos que optaram por períodos mais longos de experimentação com o dispositivo Powerball®, como os de Taurama e Vierula (2011), e o de Mobarakeh e colaboradores (2017), ambos realizaram um programa de 8 semanas de treinamento em sujeitos com cotovelo de tenista e apenas no membro acometido pela patologia, entretanto, essas foram as únicas semelhanças entre eles, pois tanto a quantidade da população quanto o protocolo de treino foram diferentes.

A pesquisa realizada por Mobarakeh, Letafatkar e Barati (2017) na Universidade Kharazmi do Teraã no Irã, desenvolveu o treino de resistência mais complexo dos trabalhos encontrados, visto que o tempo da sessão durava em média 30 minutos e nela eram feitas várias séries em diferentes volumes, intensidades e posições com o Powerball®. Eles encontraram resultados significativos em todas as variáveis analisadas, incluída a FPM. Resultados também estatisticamente significativos foram encontrados em Cothenet (2008) e Maree (2015), porém os protocolos utilizados foram mais simples, contando apenas com uma posição de execução dos movimentos com o Powerball®. Isto sugere que mesmo as formas mais simples de utilização do dispositivo como as demonstradas pelo próprio fabricante são eficientes no desenvolvimento de força manual (POWERBALL, 2020).

As diretrizes mais atuais do Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM) sobre a progressão do treinamento de resistência para adultos saudáveis, propõem que o aumento de força muscular depende essencialmente do programa de treinamento prescrito, o qual deve ser elaborado cuidadosamente levando em consideração todas as ações musculares, o volume, a intensidade, a densidade, os tipos e ordem dos exercícios e a frequência semanal. As recomendações de frequência de treino indicam uma variação de 2 a 3 sessões por semana para iniciantes ou destreinados, 3 a 4 para sujeitos de nível intermediários e 4 a 5 para indivíduos avançados. Ainda, os dados sugerem que o ganho de força para sujeitos

iniciantes é maior em programas com frequência de 3 sessões por semana (ACSM, 2009).

Tendo em mente essas recomendações, observa-se que os trabalhos de Balan e Garcia-Elias (2008), Cothenet (2008) e Piliandis et al. (2016), divergem das mesmas ao desenvolverem protocolos de exercitação diária consecutiva para o mesmo grupo de músculos, 4 semanas (28 dias), 21 dias e 18 dias, respectivamente. A forma de execução (volume e intensidade) do exercício também foi diferente nos três estudos, entretanto, em todos foi confirmada melhora nos níveis de força de prensão, mas apenas Cothenet (2008) apresentou resultados significativos como citado anteriormente.

Uma explicação plausível para os resultados alcançados pode ser observada numa recente pesquisa bibliográfica realizada por Soares, Lopes e Marchetti (2017). Nela, os autores buscaram revisar os efeitos agudos e adaptações neuromusculares decorrentes da manipulação diária e semanal do volume e densidade no treinamento de força, encontrando evidências que demonstram que para aumentar as respostas adaptativas neuromusculares, uma frequência de duas a três sessões são mais eficientes que uma sessão semanal, o que corrobora com as recomendações do ACSM (2009), contudo, também é observado que uma frequência maior de sessões semanais quando estas apresentam volumes menores são capazes de aumentar a síntese de proteínas no decorrer da semana, gerando maiores adaptações neuromusculares que favorecem o anabolismo muscular e que conseqüentemente aumentariam os níveis de força além do tamanho do grupamento muscular treinado, todavia, tudo isso a depender da relação volume e densidade dos exercícios.

É clara a influência dos exercícios com o Powerball® no ganho de FPM em todas as intervenções estudadas mesmo que em níveis diferentes, assim como também foi possível observar outras adaptações fisiológicas, como aumento da resistência muscular (BALAN e GARCIA-ELIAS, 2008), propriocepção (MOBARAKEH, LETAFATKAR e BARATI, 2017; JELF e SALANDER, 2017), hipertrofia (PILIANIDIS et al., 2016), destreza (COTHENET, 2008) e como tratamento alternativo de algumas condições patológicas das extremidades do membro superior.

Torna-se relevante comentar ainda, as dificuldades que fizeram parte desta revisão, as quais podem se expressar como desvantagens e falhas da pesquisa.

Entre elas, ressalta-se que a maioria dos trabalhos encontrados foi em línguas estrangeiras diferentes do inglês, como sueco, finlandês, francês e persa, por exemplo, sendo necessário o uso do Google tradutor para compreensão dos mesmos, o que pode aumentar o risco de falhas na interpretação de algumas informações devido às peculiaridades de cada língua. Mesmo assim, procurou-se ter cuidado excessivo na tradução e interpretação das informações explícitas nos trabalhos. Outro fator a ser citado, foi a baixa quantidade de estudos encontrados com a temática nas bases científicas, o que limitou a obtenção e análise de resultados. Para mais, a grande variabilidade de metodologias e protocolos com resultados positivos também dificultaram a explanação sobre qual tipo de intervenção seria mais eficiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, a intenção principal foi investigar os efeitos do uso do dispositivo NSD Powerball® sobre a força de preensão manual, mediante uma revisão integrativa da literatura. Diante disso, foi possível constatar cientificamente sua aplicabilidade em melhorar essa função do corpo, e além do mais, em propiciar outros benefícios às populações dos estudos analisados. Ainda assim, outras possibilidades de uso do Powerball® podem vir a ser exploradas em pesquisas experimentais futuras, junto a populações com níveis de aptidão física diferentes como exemplo, ou com pessoas com algum tipo de deficiência ou condições motoras comprometidas, como no caso de sujeitos com paralisia cerebral, e pacientes com mobilidade limitada em hospitais.

É preciso pensar também, que nos dias atuais, a funcionalidade das mãos assume alta diversidade de atividades com ações motoras finas e grossas que exigem a saúde e o condicionamento ideal da musculatura envolvida nesses processos. O uso simples e dinâmico do dispositivo pode ser atraente tanto para o público sedentário como para aqueles que frequentam academias e praticam esportes que demandam alto uso dos membros superiores, sendo possível a sua implementação nas sessões de treino de musculação. Isto, também serve como sugestão para posteriores intervenções científicas que tenham como objetivo comparar, determinar e ofertar protocolos de treino com o Powerball®, que sejam

eficazes e eficientes em ampliar determinadas capacidades físicas do membro superior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 41, n. 3, p. 687, 2009.

ARAÚJO, Marco Poli de et al. Estudo populacional das forças das pinças polpa-a-polpa, trípole e lateral. **Revista Brasileira de Ortopedia**. 2002.

BALAN, Sebastián Axel; GARCIA-ELIAS, Marc. Utility of the Powerball® in the invigoration of the musculature of the forearm. **HandSurgery**, v. 13, n. 02, p. 79-83, 2008.

COSTA, Paulo Cesar Marreiro. Conceção e desenvolvimento de dispositivo para monitorização do movimento do pulso. 2017.

COTHENET, Maxime. POWERBALL & KINÉSITHÉRAPIE: Mariage possible? **Instituto Loreno para formação em masso-cinesioterapia**. 2008.

FARIAS, Darlan Lopes et al. A força de preensão manual é preditora do desempenho da força muscular de membros superiores e inferiores em mulheres sedentárias. **Motricidade**, v. 8, n. 2, p. 624-629, 2012.

JELF, Joel; SELANDER, Oscar. Hur Powerball eller Powergrip påverkar handens funktion gällande greppstyrka och proprioception: Pilotstudie. 2017.

FLOYD, R. T. **Manual de cinesiologia estrutural**. 19. ed. Barueri, SP: Manole, 2016.

LEGG, Jean-Pierre'. **The effect of powerball on grip strength**. Tese de Doutorado. University of Johannesburg. 2008.

MAREE, Jacques Herman. **The effect of Power® ball on non-specific wrist pain**. Tese de Doutorado. University of Johannesburg. 2015.

MOBARAKEH, Mojtaba Babaei; LETAFATKAR, Amir; BARATI, Amir Hosein. Efeito de oito semanas do treinamento de resistência mediada pela Powerball® no desempenho de força, propriocepção e extremidades superiores em jogadores de voleibol com cotovelo de tenista. 2017.

MOREIRA, Demóstenes et al. Abordagem sobre preensão palmar utilizando o dinamômetro Jamar: uma revisão de literatura. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 11, n. 2, p. 95-100, 2008.

PAZA, Diego Leonardo Stamm et al. **Força de preensão manual em atletas de wrestling**: uma revisão sistemática da literatura. 2017.

POWERBALL. A revolution in strength and rehab for all fingers, hands, wrists, arms and sholders. Disponível em: <<https://powerballs.com>>. Acesso em: 15 de abr. 2020.

PILIANIDIS, THEOPHILOS et al. Evaluation of Strength Training Protocols with the use of the Powerball® and Shakeweight® in Modderate Trained Women. **Biology of Exercise**, v. 12, n. 1, 2016.

SANTOS, Marcos Moura et al. Contribuição da massa muscular na força de preensão manual em diferentes estágios maturacionais. **ConScientiae Saúde**, v. 10, n. 3, p. 487-493, 2011.

SOARES, Enrico Gori; LOPES, Charles Ricardo; MARCHETTI, Paulo Henrique. Efeitos agudos e adaptações neuromusculares decorrentes da manipulação de volume e densidade no treinamento de força. **Revista CPAQV–Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida| Vol**, v. 9, n. 2, p. 2, 2017.

TAURAMA, Matti, VIERULA, Tapio. Powerballilla ja venyttelyllä tenniskyynärpään oireista eroon: Tapaustutkimus terapeuttisen harjoittelun vaikutuksista kroonisen tenniskyynärpään hoidossa. 2011.

VIDRICH FILHO, Hélio. **Avaliação da força de preensão palmar plena e pulpo-lateral**: relação com a antropometria da mão e posições de trabalho. 2005.