

## Impacto dos exercícios de estabilização no equilíbrio e na distribuição da pressão plantar em crianças com excesso de peso: um protocolo de estudo randomizado controlado

### Core stabilization exercises impact on balance and foot pressure distribution in overweight children: A randomized controlled trial protocol

Kanu Goyal<sup>1</sup>   
Manu Goyal<sup>2</sup>   
Asir John Samuel<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Department of Pediatric and Neonatal Physiotherapy, Maharishi Markandeshwar Institute of Physiotherapy and Rehabilitation, Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University), Mullana-133207. Ambala District, Haryana, India. kanu.goyal@mmumullana.org

<sup>2</sup>Department of Musculoskeletal Physiotherapy, Maharishi Markandeshwar Institute of Physiotherapy and Rehabilitation, Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University), Mullana-133207. Ambala District, Haryana, India. manu.goyal@mmumullana.org

<sup>3</sup>Autor para correspondência. Department of Pediatric and Neonatal Physiotherapy, Maharishi Markandeshwar Institute of Physiotherapy and Rehabilitation, Maharishi Markandeshwar (Deemed to be University), Mullana-133207. Ambala District, Haryana, India. asirjohnsamuel@mmumullana.org

**RESUMO | INTRODUÇÃO:** O excesso de peso em crianças tem sido associado com perda na função neuromuscular e desequilíbrio postural. Exercícios de estabilização têm demonstrado sucesso no tratamento de crianças com paralisia cerebral e com síndrome de Down. No entanto, sua eficácia não foi testada com crianças com excesso de peso. **OBJETIVO:** Medir a eficácia de exercícios de estabilização postural no equilíbrio estático e dinâmico e na distribuição da pressão plantar em crianças com excesso de peso. **MATERIAL E MÉTODOS:** Protocolo de um ensaio clínico randomizado paralelo não cego comparando pré e pós-teste. Serão recrutados 52 (26 em cada grupo) participantes com idade de 8 a 16 anos, meninos e meninas com índice de massa corpórea (IMC) entre os percentis de crescimento de 85 e 95 de acordo com a idade. As variáveis serão a distribuição da pressão plantar com duplo apoio, apoio unipodal, teste de alcance e a projeção do centro de força. O protocolo de exercícios de estabilização será oferecido ao grupo experimental 3 vezes por semana durante 6 semanas. Estatística descritiva e inferencial serão aplicadas após a realização de testes de normalidade da distribuição (teste T ou Wilcoxon ou Mann-Whitney) considerando significância de 0,05. **RESULTADOS ESPERADOS:** Os resultados do presente estudo oferecerá a primeira evidência sobre a eficácia de exercícios de estabilização em crianças com excesso de peso. Espera-se uma maior compreensão clínica dos exercícios de estabilização em crianças com excesso de peso. Geração de dados para a incorporação de atividades da vida diária que favoreçam o desenvolvimento global e crescimento.

**NÚMERO DE REGISTO DO ENSAIO CLÍNICO:** NCT04315220 registrados em 19 de março de 2020. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT04315220>

**PALAVRAS-CHAVE:** Pediátrico; doenças não-transmissíveis. Equilíbrio. Postura. Equilíbrio. Obesidade infantil. Excesso de peso.

**ABSTRACT | INTRODUCTION:** Overweight children are associated with low neuromuscular function and postural imbalance. Core stabilization exercises have shown success in the cerebral palsy and Down syndrome children. However, its efficacy in overweight children is not known till date. **OBJECTIVES:** To measure the postural stability (static and dynamic) and foot pressure distribution in overweight children. To determine the efficacy of core stability training on postural stability (static and dynamic) in overweight children. To determine the efficacy of core stability training on foot pressure distribution in overweight children. **MATERIALS AND METHODS:** This is parallel design, non-blinded, two-group, pretest-posttest randomized controlled trial. The study will recruit 52 (26 in each group) aged 8-16 years old both boys and girls with BMI-for-age percentile growth between 85th to less than 95th percentile. The outcomes are foot pressure distribution, single limb stance, Y-Reach test and core strength respectively. The core stabilization exercises will be provided in the experimental group and no exercises will be given in the control group, 3 times a week for 6 weeks. **PREDICTED RESULTS:** The predicted results from this study will provide the first evidence of the effectiveness of core stabilization exercises in overweight children. A greater clinical understanding of core strength and balance in this age group may be helpful for incorporating activities in their daily life in order for the better overall development and growth. Kolmogorov-Smirnov test will be used for checking the normal distribution of the data. Descriptive statistics will be expressed either as mean±standard deviation or median and inter-quartile range, based on the data distribution. Paired t-tests or Wilcoxon signed-rank test will be used to conduct within group analyses and Independent t-tests or Mann-Whitney U-test will be used for between group analyses. For all the analyses the level of significance will be set at 0.05.

**CLINICAL TRIAL REGISTRATION NUMBER:** NCT04315220 registered on 19th March, 2020. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT04315220>

**KEYWORDS:** Paediatric; Non communicable disease. Balance. Posture balance. Childhood obesity. Overweight.

## Introdução

Excesso de peso e obesidade é mais importante problema de saúde pública no século XXI. A prevalência de excesso de peso e de obesidade passou de 4% para 18% entre as crianças no período de 41 anos. O aumento no número para cerca de 70 milhões de sobrepeso e obesidade infantil pode ser esperado até 2025, conforme o cenário atual de prevalência<sup>1</sup>. A estabilidade postural prejudicada tem sido notada em crianças com excesso de peso nas idades de 3 a 18 anos, resultando em biomecânica anormal no desenvolvimento e posturas desabadas<sup>1</sup>. Crianças com excesso de peso, muitas vezes, não gostam de participar de atividades físicas devido ao constrangimento social e dificuldades para executar atividades de alta energia<sup>2</sup>. O excesso de peso agrava a falta de equilíbrio e pode ter um impacto negativo sobre habilidades motoras<sup>3</sup>.

A capacidade de manter o centro de gravidade dentro da base de apoio é necessária para manter a estabilidade postural<sup>4</sup>. A definição operacional da estabilidade postural inclui o esforço para manter o equilíbrio na posição em pé ou sentada (equilíbrio estático) e durante os movimentos funcionais/tarefas (equilíbrio dinâmico)<sup>5</sup>. Pesquisas têm mostrado a ligação entre a obesidade e os déficits cinéticos no controle postural durante a posição vertical<sup>6,7</sup> funcional tarefas diárias<sup>8,9</sup> e andando<sup>10-12</sup>. A pesquisa mostrou que existe uma associação entre indicadores antropométricos e a estabilidade postural em crianças em idade escolar<sup>13</sup>.

Pesquisadores concluíram que as crianças obesas correm um risco de desenvolvimento de vários distúrbios músculo-esqueléticos em membros inferiores<sup>14,15</sup> variações da marcha<sup>16,17</sup> variações morfológicas do

pé<sup>18,19</sup> e pressão inadequada do pé sobre a descarga de peso<sup>20,21</sup>.

## Declaração do Problema de Investigação

Excesso de peso em crianças é associado com baixa função neuromuscular e deformidades posturais<sup>22</sup>. A estabilidade postural e o controle neuromuscular podem ser melhorados através de um programa de exercícios para perda de peso<sup>23</sup>. Pesquisadores confirmaram redução de equilíbrio entre as capacidades de crianças com excesso de peso, quando comparados com crianças eutróficas. Estudos confirmam a eficácia de exercícios de estabilização em crianças com síndrome de Down e paralisia cerebral<sup>24-26</sup>. Pelo nosso conhecimento, nenhum estudo foi desenvolvido avaliando a eficácia de exercícios para melhorar a estabilidade postural e a distribuição da pressão plantar entre crianças com excesso de peso. Portanto, o objetivo do este estudo é explorar a eficácia de exercícios de estabilização para melhorar a estabilidade postural e a distribuição da pressão plantar em crianças com excesso de peso.

## Materiais e métodos

### Estudo Design

Ensaio clínico randomizado controlado, não-cego, comparando variáveis pré e pós-testes.

### Localização

Departamento de Fisioterapia Pediátrica em um hospital de atendimento terciário.

## Alvo População

Crianças (meninos ou meninas) com sobrepeso ou obesidade.

## Critérios de Elegibilidade

### Inclusão

- 8-16 anos de idade, meninos e meninas
- Percentil de IMC-para-idade de crescimento entre 85 a menos de 95<sup>27</sup>

### Exclusão

- Participantes não cooperativos
- Fratura ou lesão em membro inferior nos últimos 6 meses
- Qualquer distúrbio neurológico ou músculo-esquelético que afetam a musculatura do centro de força e do equilíbrio
- Recusar em participar, porque não é capaz de compreender as instruções do pesquisador
- Impossibilidade para participar das sessões durante o período de pesquisa.

## Hipótese Estatística

Hipótese Nula (H<sub>0</sub>): não pode haver nenhuma diferença de estabilidade do centro de força sobre a estabilidade postural e da distribuição da pressão plantar em crianças com excesso de peso em ambos os sexos submetidas a um protocolo de exercícios de estabilização.

Alternativo Hipótese (H<sub>A</sub>): pode haver um aumento de estabilidade pelo centro de força sobre a estabilidade postural e na distribuição de pressão plantar em crianças com excesso de peso em ambos os sexos.

## Variáveis

### Independente variáveis

Musculatura do centro de força

### Dependente variáveis

A) Conceitual:

Estabilidade postural (equilíbrio estático e equilíbrio dinâmico)

Distribuição de Pressão Plantar

B) Operacionais:

Escala pediátrica do equilíbrio bipodal, unipodal e no Y-teste de alcance

PodiScan (Diabetik Cuidados com os Pés India Pvt Limitado)

## Desenho de estudo

Ensaio controlado, com desenho paralelo, não cego, com dois grupos, randomizado, pré-teste pós-teste realizado em Maharishi Markandeshwar Institute of Physiotherapy and Rehabilitation, Department of Pediatric Physiotherapy, Maharishi Markandeshwar International School, Mullana, Ambala, Haryana, India.

## Randomização

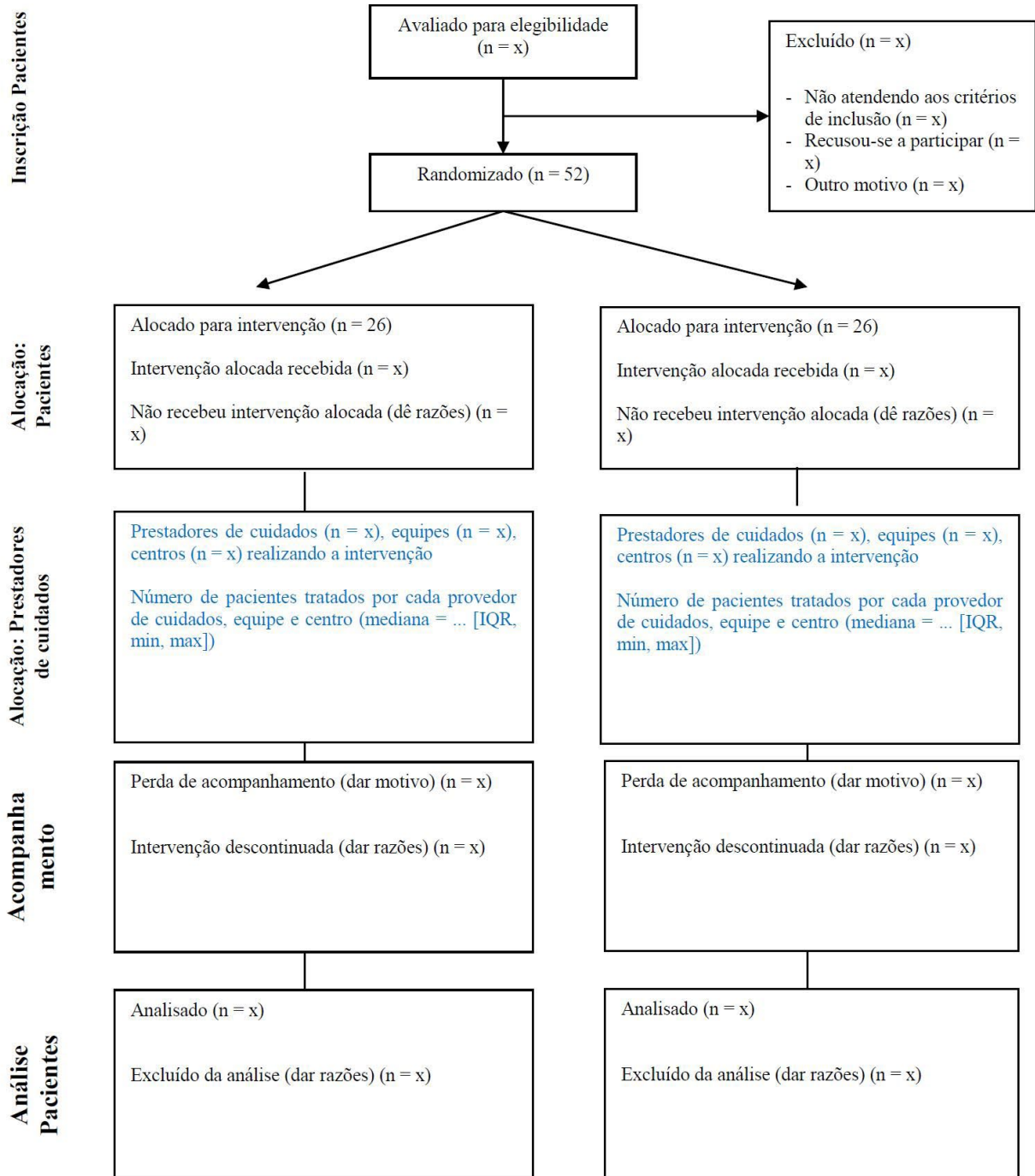
Todos os sujeitos assinarão o consentimento informado para participação no estudo. Os participantes serão alocados aleatoriamente no grupo A (treinamento de estabilidade do núcleo) ou no grupo B (treinamento simulado) por meio de randomização em bloco seguindo a alocação para ocultação usando o chit selecionado por outra pessoa que não o pesquisador. Os blocos terão um desenho de matriz de 4 x 13 (52), sugerindo um total de quatro blocos com treze linhas. A randomização de blocos (desenho de matriz 4 x 13) é exibida na Figura 2. A terapeuta pesquisadora supervisionará a sessão de procedimento e avaliará as medidas de resultado por si mesma. O fluxograma do protocolo do estudo seguindo os Padrões consolidados de relatórios de ensaios é exibido na Figura 1.

**Figura 1.** Diagrama de fluxo CONSORT modificado para ensaios clínicos randomizados individuais de tratamentos não farmacológicos

**Diagrama de fluxo CONSORT modificado para ensaios clínicos randomizados individuais de tratamentos não farmacológicos.**

Uma caixa extra por grupo de intervenção relacionada a prestadores de cuidados e centros foi adicionada.

IQR = intervalo interquartil; max = máximo; min = mínimo



**Figura 2.** Bloco de Randomização (4 x 13 matriz de design)

Blocos	1	2	3	4
Linhas				
1	1E	2C	1C	2E
2	•	•	•	•
3	•	•	•	•
4	•	•	•	•
5	•	•	•	•
6	•	•	•	•
7	•	•	•	•
8	•	•	•	•
9	•	•	•	•
10	•	•	•	•
11	•	•	•	•
12	•	•	•	•
13	•	•	•	•

### Intervenção

Cada o participante será orientado a realizar exercícios de estabilização com fortalecimento do centro de força em grupo A (Tabela 1) e sem formação no grupo B, três vezes uma semana, durante 6 semanas, período e cada sessão durou 30 minutos. Um progressivo aumento da dificuldade no controle do centro de força avançará do Nível 1 para o Nível 2.

O protocolo de exercícios de estabilização intitulado "Exercícios Pediátricos de Estabilização do Protocolo (P-CSE-P)" por Kanu Goyal, Manu Goyal e Asir João Samuel foi protegido por direitos autorais sob o direito Autoral Gabinete do Governo da Índia, com uma única inscrição. L- 90430/2020, datado de 16 de Março 2020 (copyright arquivado com o diário não. 231/2020-CO/L, datada de 5 de Janeiro, 2020), é destacado na Tabela 1.

Tabela 1. Pediatria Núcleo de Exercícios de Estabilização do Protocolo (P-CSE-P) (continua)

Exercício	Posição	Descrição	Repetições	Conjunto	Mantenha tempo/set (segundos)	Propósito
<b>Abdominal contração muscular</b>	Em decúbito dorsal	Mentira na parte de trás, com os joelhos em flexão de 90 graus e largura do quadril apart.	Quinze vezes	03	10 12 15	Ativação dos músculos do núcleo (superficial e profunda)
	Quatro Ponto De Joelhos	<ul style="list-style-type: none"> <li>De joelhos colocados diretamente abaixo da articulação do quadril e a largura dos quadris.</li> <li>Tornozelos em flexão plantar</li> <li>Mãos colocados diretamente abaixo da articulação do ombro</li> <li>Cabeça em posição neutra</li> <li>Ombros e Escápula não senta em</li> <li>Pelve e a coluna em posição neutra</li> <li>Respiração (Inspire pelo nariz e expire pela boca)</li> </ul>	Quinze vezes	03	10 12 15	Melhorar escapulário lombar & pélvica estabilidade
	Lado – Deitado (R e L)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Travesseiro colocada entre os joelhos para manter neutra da coluna vertebral posição.</li> <li>Neutro posição da cabeça, colocando o travesseiro em baixo.</li> <li>Respiração (Inspire pelo nariz e expire pela boca)</li> </ul>	05 vezes de cada lado	03	10 12 15	Ativação dos músculos do núcleo (superficial e profunda)
	Em decúbito dorsal	<b>Progressão:</b> Retroversão pélvica com uma perna esticada e outra na flexão no joelho	Dez vezes	03	10 12 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pélvica e lombar estabilidade reforço</li> </ul>



**Tabela 1.** Pediatria Núcleo de Exercícios de Estabilização do Protocolo (P-CSE-P) (continuação)

Exercício	Posição	Descrição	Repetições	Conjunto	Mantenha tempo/set (segundos)	Propósito
<b>Ponte</b>	Em decúbito dorsal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mentira sobre as costas com os joelhos dobrados em torno de 90 graus e largura do quadril apart.</li> <li>Aumentar a pelve fora do sofá cerca de 15 graus</li> <li>Respiração (inspire pelo nariz e expire pela boca)</li> </ul>	Dez vezes	03	10 12 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ativação de Profunda músculos do núcleo</li> <li>Ativação do Glúteo Máximo e Isquiotibiais músculos na produção de quadril extensão</li> </ul>
		<p><i>Progressão</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mentira na parte de trás, com os joelhos em flexão de 90 graus e largura do quadril apart.</li> <li>Aumentar a pelve fora do sofá cerca de 15 graus</li> <li>Único perna, perna reta aumentar com o joelho em flexão e vice - versa</li> </ul>	Dez vezes	03	10 12 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ativação de Profunda músculos do núcleo</li> <li>Ativação do Glúteo Máximo e Isquiotibiais músculos na produção de quadril extensão</li> <li>Desafio para manter o equilíbrio e a coordenação</li> </ul>
<b>Gato Trecho</b>	Quatro Ponto De Joelhos	<ul style="list-style-type: none"> <li>De joelhos colocados diretamente abaixo da articulação do quadril e a largura dos quadris.</li> <li>Tornozelos em flexão plantar</li> <li>Mãos colocados diretamente abaixo da articulação do ombro</li> <li>Cabeça em posição neutra</li> <li>Pelve e a coluna em posição neutra</li> <li>Respiração (inspire pelo nariz e expire pela boca)</li> <li>Em- desenho (para fazer corcunda como o camelo) e movimento para fora do os músculos abdominais (arco vertebral como o gato)</li> </ul>	Dez vezes	03	10 12 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitação de profunda do núcleo de estabilizadores de pélvica e escapular respectivamente.</li> <li>Flexão e Extensão de mobilização ao longo da coluna vertebral.</li> </ul>

**Tabela 1.** Pediatria Núcleo de Exercícios de Estabilização do Protocolo (P-CSE-P) (continuação)

Exercício	Posição	Descrição	Repetições	Conjunto	Mantenha tempo/set (segundos)	Propósito
Nível 1: Esteira De Exercícios						
<b>Único Perna Círculos</b>	Em decúbito dorsal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mentira na parte de trás, com os joelhos em linha reta e os braços ao lado.</li> <li>Aumentar a perna em diferentes graus de flexão do quadril e fazendo circundução (R e L).</li> </ul>	Dez vezes	03	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quadril a mobilização, mantendo a pelve e lombar estabilidade</li> <li>Alternativo liberar e a contração dos músculos do núcleo</li> </ul>
<b>Superman</b>	Propenso	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mentira sobre o abdome, com pernas retas e os braços estendidos na scaption avião.</li> <li>Aumentar os braços e as pernas alternativo e, em seguida, simultaneamente.</li> </ul>	Dez vezes	03	10 12 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activação de superficial e profunda, os músculos do núcleo.</li> <li>Activação de posterior oblíqua funda</li> </ul>



**Tabela 1.** Pediatria Núcleo de Exercícios de Estabilização do Protocolo (P-CSE-P) (conclusão)

Exercício	Posição	Descrição	Repetições	Conjuncto	Mantenha Tempo (segundos)	Propósito
<b>Abdominal contração muscular</b>	Sentado	<p>Nível - 2 Bola Suíça (55 cm) Exercícios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sentado a bola suíça e realizar a entrada e saída de circulação de abdômen</li> <li>Respiração (Inspire pelo nariz e expire pela boca)</li> </ul>	Dez vezes	03	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ativação dos músculos do núcleo (superficial e profunda)</li> <li>Desafio para manter o equilíbrio e a coordenação</li> </ul>
		12			15	
		<p><u>Progressão</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sentado a bola suíça e contraindo os músculos abdominais enquanto levantar os braços e pernas alternativo.</li> <li>Sentado a bola suíça e contraindo os músculos abdominais enquanto aumentar o contralateral, braços e pernas alternativo.</li> </ul>				
	Meia Deitado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mentira na parte de trás, com os joelhos em flexão de 90 graus e quadril larga distante.</li> <li>Aumentar a parte superior das costas da bola, mantendo a abdominal contração</li> <li>Diagonal cachos (R e L)</li> </ul>	Dez vezes	03	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ativação dos músculos do núcleo (superficial e profunda)</li> <li>Desafio para manter o equilíbrio e a coordenação</li> <li>Desafio core-estabilidade</li> <li>Desafio equilíbrio e coordenação</li> </ul>
			Dez vezes	03	-	
<b>Ponte</b>	Em decúbito dorsal	Pernas são colocados sobre a bola suíça e elevar a pelve do chão.	Dez vezes	03	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ativação dos músculos do núcleo (superficial e profunda)</li> <li>Desafio para manter o equilíbrio e a coordenação</li> </ul>
			Dez vezes	03	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ativação dos músculos do núcleo (superficial e profunda)</li> <li>Desafio para manter o equilíbrio e a coordenação</li> </ul>
<b>Agachamento</b>	De pé	Lugar a bola suíça atrás da parte inferior das costas e endurecer o abdômen e fazendo agachamento.	Dez vezes	03	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ativação dos músculos do núcleo (superficial e profunda)</li> <li>Desafio para manter o equilíbrio e a coordenação</li> </ul>

## Medidas de Desfecho

Todos os resultados serão avaliados no baseline e 6 semanas após a intervenção. Descrições pormenorizadas de quadros para a inscrição, a repartição e a follow-up é exibido usando o Protocolo Padrão de Itens: Recomendações para Ensaio de agenda de participação (ESPÍRITO) 2013 no Quadro 1. A fiabilidade e validade de instrumentos a ser utilizado na avaliação durante a intervenção.

Distribuição da Pressão Plantar: Cada participante será convidado a andar descalço ao longo de 5 metros em uma passarela com a plataforma de força Harris mat colocada sobre uma superfície firme e plana, no centro da passarela. Familiarização das sessões serão conduzidas para gerar conforto nos participantes sobre o procedimento. Os participantes serão encorajados a caminhar em sua marcha natural padrão em sua auto determinada velocidade. Os participantes serão estimulados a passar pela plataforma sem pressa e sem pausa, primeiro com um pé e, em seguida, repetindo o mesmo procedimento com o outro pé, a uma velocidade constante<sup>28</sup>.

Apoio unipodal: O os participantes serão instruídos a ficar apoiado na perna dominante enquanto a não dominante deve estar flexionada a 90 graus, mantendo a posição. O teste será executado primeiro com os olhos abertos e depois com os olhos fechados. O tempo para o qual o participante será capaz de manter o equilíbrio ser gravado.

Y- teste de alcance: Os participantes vão ficar em apoio unipodal e deslocar o centro de gravidade o mais distal possível da linha de partida. Mantendo o equilíbrio, o participante será instruído a tocar a linha com o alcance máximo possível a ser mensurado e em seguida, devolver o alcance do membro para a posição inicial, retomando a uma postura ortostática bipodal. O equilíbrio vai ser testado nas direções anterior, posterior e lateral. O alcance e distância em todas as três direções será anotado.

Centro de Força: O centro de força será medido com uma unidade de carga de biofeedback Chattanooga. O dispositivo consiste de três células de carga que serão colocadas sob a coluna lombar com o participantes em decúbito dorsal e inflado na linha de base em 40 mm/hg. Os participantes serão instruídos a realizar o desenho em manobra sobre a instruções verbais, mantê-la por 10 s. A alteração na pressão será registrada.

**Quadro 1.** O Protocolo padrão de Itens: Recomendações para Ensaio agenda para a participação

	Estudo período				
	Inscrição	Atribuição	Pós-alocação (tratamento)		Acompanhamento
Horário ponto	Zero semana	Zero semana	Zero semana	6 <sup>th</sup> semana	6 <sup>th</sup> semana
<b>Inscrição</b>					
Elegibilidade tela	x				
Informado consentimento	x				
Seleção critérios	x				
Atribuição		x			
<b>Intervenções</b>					
Núcleo estabilidade formação			x	x	
Farsa formação			x	x	
<b>Avaliações</b>					
Demográfica dados		x			x
Pé distribuição de pressão		x			x
Único membro postura		x			x
Y- alcançar teste		x			x
Núcleo força		x			x

## Plano de Análise Estatística

O principal pesquisador irá coletar e analisar todos os dados. As análises estatísticas comparará os dados no baseline e após o protocolo em análises intra e inter-grupos. A normalidade de distribuição dos dados será verificado através do Kolmogorov Smirnov. Variáveis com distribuição normal serão expressas em média±desvio padrão ou mediana e intervalo inter-quartil, com base nos dados de distribuição. O teste T pareado ou o Wilcoxon serão utilizados para a realização intra-grupo para análises independentes ou o teste T não pareado ou Mann-Whitney. Para todas as análises o nível de significância de será de 0.05. O software SPSS versão 22.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA) vai ser utilizado para as análises estatísticas.

O tamanho estimado da amostra utilizando a G\*Power 3.1.9.4 (Fig. 2), antecipando o efeito de tamanho de pelo menos 0.8 (ES =0.8), 5% LOS e 90% de energia, se os dados não são normalmente distribuídos, o tamanho da amostra será ser de 20 (n=20) em cada grupo. Considerando 30% de desistentes, a final o tamanho da amostra será de 26 (n=26) em cada grupo.

## Viabilidade

O Office Excel 2019 (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA) vai ser usado para entrada de dados e será armazenado sem conexão com a internet em um ambiente de trabalho, a fim de evitar o acesso não autorizado. Somente o pesquisador primário que analisará os dados vai ter a senha para acessar o banco de dados final, restaurado em um protegida por palavra-passe. Os Dados de Segurança e Comissão de Acompanhamento desempenhará uma função de monitorizar os resultados da intervenção. Quaisquer eventos adversos que ocorrem durante o estudo irá pedir-análise preliminar.

## Risco

O regime de tratamento é considerado seguro. Ele já foi testado no os adultos. Não houve nada que tenha preocupado. Mesmo que nada de anormal aconteça, no entanto, é preciso saber e garantir liberdade aos participantes em contatar os pesquisadores responsáveis para esclarecer quaisquer dúvidas. Exercícios realizados durante este programa definitivamente visam ajudar a melhorar a sua estabilidade postural e a distribuição de pressão plantar.

## Benefícios

O estudo será publicado após a conclusão das análises que serão disponibilizados para a comunidade de saúde pública, mais especificamente na escola comunitária sobre a importância da atividade física e programas de exercícios, incluindo a estabilização do núcleo em crianças com excesso de peso e obesidade. Isso vai ajudar a melhorar a participação do excesso de peso crianças em atividades físicas e impedi-los de desenvolver complicações músculo-esqueléticas mais tarde, na idade adulta.

## Ética aspectos

O presente estudo serão realizados em estrita conformidade ao condições de Institucional Comitê de Ética em Pesquisa Maharishi Markandeshwar (Consideradas Universidade), Mullana - Ambala, e Haryana, na Índia. O estudo foi registado de forma prospectiva na Organização Mundial de Saúde Internacional de Registro de Ensaio Clínicos agência ClinicalTrials.gov (NCT04315220) em 19 de Março, depois de 2020 adquiridos Universal de Avaliação (Número de U1111-1249-8305) em 16 de Março, 2020. O estudo será realizado em participantes humanos, em conformidade com o Conselho Indiano de Pesquisa Médica (2017) Serão respeitadas as diretrizes do Conselho Nacional de Ética para estudos biomédicos e de investigação em saúde e a ética, princípios estes estabelecidos na Declaração de Helsinki (revista de 2013) para pesquisa médica envolvendo seres humanos.

## Resultados esperados

A alta qualidade evidências de pesquisa do programa de exercícios a fim de melhorar o controle neuromuscular, a postura, o equilíbrio e a distribuição de pressão plantar em crianças com excesso de peso. O desenvolvimento global. neuro-motor, psicológico, do sistema músculo-esquelético e cardiovascular são afetados em crianças com sobrepeso e obesidade<sup>29,30</sup>. Exercícios de estabilização podem melhorar as habilidades motoras, a força, o equilíbrio habilidades estáticas e dinâmicas e o padrão da marcha em crianças com excesso de peso, após a análise dos dados da estudo atual. Concluído o estudo vai ser publicado mais tarde, de forma a fornecer a primeira evidência da eficácia de exercícios de estabilização em crianças

com excesso de peso. Maior compreensão clínica do papel do centro de força e do equilíbrio nessa faixa etária pode ser útil para a incorporação de atividades em sua vida diária, a fim de melhorar o desenvolvimento e o crescimento.

## Discussão

A eficácia da estabilidade do centro de força sobre a estabilidade postural estática e dinâmica e a distribuição da pressão plantar em crianças com excesso de peso que pode ser determinado no final do estudo. Nós antecipamos que o protocolo de exercícios de estabilização pode melhorar planejamento e controle motor, respostas aos estímulos e melhoria na sensibilidade dos mecanorreceptores. Além do exposto acima, pode demonstrar melhoria da cinética postural durante atividades estáticas e dinâmicas funcionais dos exercícios de estabilização em crianças com excesso de peso. Padrões de descarga de peso podem ser esperadas uniformemente em crianças com excesso de peso, com uma melhora do centro de força, em crianças, assim irá ajudar a prevenir a dor e a ulceração como as crianças pré-escolares, colocar mais peso sobre o lado medial do pé durante a caminhada<sup>31</sup>.

## Reconhecimentos

Este estudo faz parte da dissertação de pós-graduação intitulada, "Eficácia do treinamento de estabilidade do core na melhoria da estabilidade postural e distribuição da pressão do pé em crianças com sobrepeso: Um ensaio clínico randomizado" a ser submetido pelo primeiro autor, Dr. Kanu Goyal, BPT, DOMTP, Estudante de pós-graduação, Instituto Maharishi Markandeshwar de fisioterapia e reabilitação, Maharishi Markandeshwar (considerada universidade), (Universidade de Grau 'A' credenciada pela NAAC), Mullana- 133 207, Distrito de Ambala, Haryana, Índia, que faz parte do cumprimento parcial dos requisitos para o grau, Mestre em Fisioterapia (Pediatria) para a Universidade.

Financiamento: Este estudo é apoiado pela Bolsa de Dissertação PG MaharishiMarkandeshwar (considerada universidade) (MMDU / 18198032/2019).

## Contribuições dos autores

Goyal K e Goyal M participaram da concepção, planejamento, pesquisa, e plano de análise dos estatística dos dados, e escrita da artigo científico. Samuel AJ participou na concepção, design, plano de análise dos estatística dos dados e revisão crítica do artigo científico.

## Conflitos de interesses

Nenhum financeira, jurídica ou política, competindo com os interesses de terceiros (governo, comercial, fundação privada, etc.) foram divulgadas para qualquer aspecto do trabalho apresentado (incluindo, mas não limitado a subsídios, dados do conselho de monitoramento, estudo, concepção, preparação de manuscritos, a análise estatística, etc.).

## Referências

1. Mignardot J-B, Olivier I, Promayon E, Nougier V. Origins of balance disorders during a daily living movement in obese: can biomechanical factors explain everything? PLoS One. 2013;8(4):e60491. doi: [10.1371/journal.pone.0060491](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060491)
2. Pont SJ, Puhl R, Cook SR, Slusser W. Stigma Experienced by Children and Adolescents With Obesity. Pediatrics. 2017;140(6):e20173034. doi: [10.1542/peds.2017-3034](https://doi.org/10.1542/peds.2017-3034)
3. Shultz SP, Byrne NM, Hills AP. Musculoskeletal Function and Obesity: Implications for Physical Activity. Curr Obes Rep. 2014;3(3):355-60. doi: [10.1007/s13679-014-0107-x](https://doi.org/10.1007/s13679-014-0107-x)
4. Westcott SL, Lowes LP, Richardson PK. Evaluation of postural stability in children: current theories and assessment tools. Phys Ther. 1997;77(6):629-45. doi: [10.1093/ptj/77.6.629](https://doi.org/10.1093/ptj/77.6.629)
5. Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice. 5th ed. Philadelphia, USA: Lippincott Williams and Wilkins; 2016.
6. Hue O, Simoneau M, Marcotte J, Berrigan F, Doré J, Marceau P et al. Body weight is a strong predictor of postural stability. Gait Posture. 2007;26(1):32-8. doi: [10.1016/j.gaitpost.2006.07.005](https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.07.005)
7. Mignardot JB, Olivier I, Promayon E, Nougier V. Obesity impact on the attentional cost for controlling posture. PLoS One. 2010;5(12):e14387. doi: [10.1371/journal.pone.0014387](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014387)
8. Sibella F, Galli M, Romei M, Montesano A, Crivellini M. Biomechanical analysis of sit-to-stand movement in normal and obese subjects. Clin Biomech. 2003;18(8):745-50. doi: [10.1016/S0268-0033\(03\)00144-x](https://doi.org/10.1016/S0268-0033(03)00144-x)

9. Deforche BI, Hills AP, Worringham CJ, Davies PSW, Alford AJM, Bouckaert JJ et al. Balance and postural skills in normal-weight and overweight prepubertal boys. *Int J Pediatr Obes* IJPO an Off J Int Assoc Study Obes. 2009;4(3):175-82. doi: [10.1080/17477160802468470](https://doi.org/10.1080/17477160802468470)
10. Hills AP, Parker AW. Locomotor characteristics of obese children. *Child Care Health Dev*. 1992;18(1):29-34. doi: [10.1111/j.1365-2214.1992.tb00338.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.1992.tb00338.x)
11. Morrison SC, Durward BR, Watt GF, Donaldson MDC. The influence of body mass on the temporal parameters of peripubescent gait. *Gait Posture*. 2008;27(4):719-21. doi: [10.1016/j.gaitpost.2007.09.003](https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2007.09.003)
12. Nantel J, Brochu M, Prince F. Locomotor strategies in obese and non-obese children. *Obesity (Silver Spring)*. 2006;14(10):1789-94. doi: [10.1038/oby.2006.206](https://doi.org/10.1038/oby.2006.206)
13. Lara S, Graup S, Balk RS, Teixeira LP, Farias AD, Alves GB et al. Association between postural balance and anthropometric indexes in elementary schoolchildren. *Rev Paul Pediatr*. 2018;36(1):7. doi: [10.1590/1984-0462/2018;36;1;00011](https://doi.org/10.1590/1984-0462/2018;36;1;00011)
14. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. The impact of childhood obesity on musculoskeletal form. *Obes Rev*. 2006;7(2):209-18. doi: [10.1111/j.1467-789X.2006.00216.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2006.00216.x)
15. Taylor ED, Theim KR, Mirch MC, Ghorbani S, Tanofsky-Kraff M, Adler-Wailes DC et al. Orthopedic complications of overweight in children and adolescents. *Pediatrics*. 2006 Jun;117(6):2167-74. doi: [10.1542/peds.2005-1832](https://doi.org/10.1542/peds.2005-1832)
16. McMillan AG, Pulver AME, Collier DN, Williams DSB. Sagittal and frontal plane joint mechanics throughout the stance phase of walking in adolescents who are obese. *Gait Posture*. 2010;32(2):263-8. doi: [10.1016/j.gaitpost.2010.05.008](https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2010.05.008)
17. Shultz SP, Sitler MR, Tierney RT, Hillstrom HJ, Song J. Effects of pediatric obesity on joint kinematics and kinetics during 2 walking cadences. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90(12):2146-54. doi: [10.1016/j.apmr.2009.07.024](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2009.07.024)
18. Mauch M, Grau S, Krauss I, Maiwald C, Horstmann T. Foot morphology of normal, underweight and overweight children. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32(7):1068-75. doi: [10.1038/ijo.2008.52](https://doi.org/10.1038/ijo.2008.52)
19. Riddiford-Harland DL, Steele JR, Baur LA. Are the feet of obese children fat or flat? Revisiting the debate. *Int J Obes (Lond)*. 2011;35(1):115-20. doi: [10.1038/ijo.2010.119](https://doi.org/10.1038/ijo.2010.119)
20. Yan SH, Zhang K, Tan GQ, Yang J, Liu ZC. Effects of obesity on dynamic plantar pressure distribution in Chinese prepubescent children during walking. *Gait Posture*. 2013;37(1):37-42. doi: [10.1016/j.gaitpost.2012.05.018](https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.05.018)
21. Mickle KJ, Steele JR, Munro BJ. Does excess mass affect plantar pressure in young children? *Int J Pediatr Obes*. 2006;1(3):183-8. doi: [10.1080/17477160600881734](https://doi.org/10.1080/17477160600881734)
22. Poulsen AA, Desha L, Ziviani J, Griffiths L, Heaslop A, Khan A et al. Fundamental movement skills and self-concept of children who are overweight. *Int J Pediatr Obes*. 2011;6(2-2):464-71. doi: [10.3109/17477166.2011.575143](https://doi.org/10.3109/17477166.2011.575143)
23. Han A, Fu A, Copley S, Sanders RH. Effectiveness of exercise intervention on improving fundamental movement skills and motor coordination in overweight/obese children and adolescents: A systematic review. *J Sci Med Sport*. 2018;21(1):89-102. doi: [10.1016/j.jsams.2017.07.001](https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.07.001)
24. D'Hondt E, Deforche B, Bourdeaudhuij ID, Gentier I, Tanghe A, Shultz S et al. Postural balance under normal and altered sensory conditions in normal-weight and overweight children. *Clin Biomech*. 2011;26(1):84-9. doi: [10.1016/j.clinbiomech.2010.08.007](https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2010.08.007)
25. Alsakhawi RS, Elshafey MA. Effect of Core Stability Exercises and Treadmill Training on Balance in Children with Down Syndrome: Randomized Controlled Trial. *Adv Ther*. 2019;36(9):2364-73. doi: [10.1007/s12325-019-01024-2](https://doi.org/10.1007/s12325-019-01024-2)
26. El Shemy SA. Trunk endurance and gait changes after core stability training in children with hemiplegic cerebral palsy: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(6):1159-67. doi: [10.3233/BMR-181123](https://doi.org/10.3233/BMR-181123)
27. Barlow SE. Expert committee recommendations regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics*. 2007;120 (Suppl 4):164-92. doi: [10.1542/peds.2007-2329C](https://doi.org/10.1542/peds.2007-2329C)
28. Bryant A, Singer K, Tinley P. Comparison of the reliability of plantar pressure measurements using the two-step and midgait methods of data collection. *Foot Ankle Int*. 1999;20(10):646-50. doi: [10.1177/107110079902001006](https://doi.org/10.1177/107110079902001006)
29. Steinberg N, Nemet D, Pantanowitz M, Eliakim A. Gait Pattern, Impact to the Skeleton and Postural Balance in Overweight and Obese Children: A Review. *Sports*. 2018;6(3):75. doi: [10.3390/sports6030075](https://doi.org/10.3390/sports6030075)
30. Güngör NK. Overweight and obesity in children and adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2014;6(3):129-43. doi: [10.4274/jcrpe.1471](https://doi.org/10.4274/jcrpe.1471)
31. Catan L, Amaricai E, Onofrei RR, Popoiu CM, Iacob ER, Stanculescu CM et al. The Impact of Overweight and Obesity on Plantar Pressure in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18):6600. doi: [10.3390/ijerph17186600](https://doi.org/10.3390/ijerph17186600)