

UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO

CURSO DE MEDICINA

GABRIELLE FONTOURA BERGER, KEMELY MURAIBER ISMAIL, MAITÊ DUARTE

MORAES E MAYARA SLAIMAN FARES MARTINS

EFEITO DA ADIPOSIDADE ABDOMINAL SOBRE A POSTURA DE APOIO DOS PÉS

DE CRIANÇAS ESCOLARES OBESAS E SOBREPESO

São Paulo

2023

E27 Efeito da adiposidade abdominal sobre a postura de apoio dos pés de crianças escolares obesas e sobrepeso / Gabrielle Fontoura Berger et al. — São Paulo, 2023.

44 p.: il., P&B.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina) — Universidade Santo Amaro, 2023.

Orientadora: Dr.^a Ana Paula Ribeiro.

1. Criança. 2. Gordura. 3. Gordura abdominal. I. Berger, Gabrielle Fontoura. II. Ismail, Kemely Muraiber. III. Moraes, Maite Duarte. IV. Martins, Mayara Slaiman Fares. V. Ribeiro, Ana Paula, orient. VI. Universidade Santo Amaro. VII. Título.

Gabrielle Fontoura Berger, Kemely Muraiber Ismail, Maitê Duarte
Moraes e Mayara Slaiman Fares Martins

**Efeito da adiposidade abdominal sobre a postura de apoio dos pés de
crianças escolares obesas e sobrepeso**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Medicina da
Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do
título Bacharel em Medicina.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ana Paula Ribeiro

Data de Aprovação: ___/___/___

Banca examinadora

Conceito final: _____

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, ao longo desse trabalho de conclusão de curso tivemos ajuda de várias pessoas, tanto no âmbito acadêmico como no pessoal, dentre as quais agradeço:

A nossa orientadora e Prof^a. Dr^a. Ana Paula Ribeiro, que ao longo de todo o projeto nos acompanhou, dando todo o auxílio e ensinamentos com maestria, todos necessários para a elaboração e concluirmos hoje nosso do projeto.

Aos professores do curso de Medicina, que através dos seus ensinamentos em sala de aula nos permitiram acesso a conteúdo importante para nossa formação.

A todos que participaram das pesquisas, pela colaboração e disposição no processo de obtenção de dados.

Aos familiares, que nos incentivam e apoiam em todos os momentos nossos mais sinceros agradecimentos com eterna e profunda gratidão. Sem vocês não teríamos chegado até aqui.

E por fim aos nossos fiéis companheiros, Bisturi, Dinha, Mooncake, Charlie e Lola que estiveram sempre ao nosso lado.

Todas as pessoas mencionadas nesse texto foram igualmente importantes na construção desse trabalho, independente da ordem de menção acima.

RESUMO

Introdução: A obesidade infantil, patologia pediátrica mais frequente, problema de saúde pública mundial, é considerada epidemia global e importante fator de risco para obesidade na idade adulta. Dentre as suas consequências, destacam-se as doenças ortopédicas, que podem ser diagnosticadas durante a infância e potencializam ao longo de toda a vida. Assim, a adiposidade abdominal, tem indicação comprovada na avaliação clínica pediátrica. Contudo, a literatura é escassa para compreender a influência da gordura abdominal sobre os aspectos da postura e apoio dos pés de crianças escolares obesas e sobrepesas. Para verificar a adiposidade abdominal a ultrassonografia (US) surge como método de diagnóstico por imagem, com vantagens validadas e reconhecidas na comunidade científica, capaz de diferenciar a espessura da gordura pré-peritoneal e da gordura intraperitoneal das crianças. Porém, até o presente momento não se encontra estudos que verifiquem esta questão da adiposidade abdominal e o apoio dos pés.

Objetivo: Avaliar o efeito da adiposidade abdominal sobre o apoio dos pés e sua associação de crianças escolares obesas, sobrepesas e eutróficas. **Design:** estudo transversal. **Métodos:** Participaram do estudo 65 crianças escolares de uma Escola Pública da Região Sul de São Paulo/SP. As crianças foram divididas em três grupos: grupo 1 com 25 crianças obesas; grupo 2 com 20 crianças sobrepeso e grupo 3 com 20 crianças eutróficas. As características antropométricas foram avaliadas por meio da avaliação inicial e o índice de apoio dos pés por meio do questionário Foot Posture Index. Em seguida, era agendada uma consulta clínica, para realização do exame de ultrassonografia da região abdominal, nos quais foram avaliados a gordura do tecido subcutâneo, peritoneal e intra-peritoneal das crianças. **Análise Estatística:** Foi utilizado análise de Variância (ANOVA) one-way para medidas independentes, seguida do post-hoc de Tukey. Uma análise de regressão linear simples, considerando a espessura abdominal, como variável preditora, sobre as variáveis analisadas do apoio dos pés, considerando um nível de significância de 5%.

Resultados: As crianças escolares obesas e sobrepesas mostraram uma postura dos pés pronadas quando comparadas as crianças eutróficas, em ambos os lados dos pés. A adiposidade abdominal foi um bom preditor do apoio dos pés mais pronados para os pés direito e esquerdo, mostrando de alta a moderada associação. **Conclusão:** A maior espessura da adiposidade abdominal promoveu um apoio dos pés mais pronados em crianças escolares obesas e com sobrepeso, mostrando ser um excelente preditor para aumentar o índice de apoio dos pés pronados. Esta associação pode promover sintomas doloroso e disfunções ortopédicas no segmento dos pés, visto as forças de impacto recebidas durante o andar.

Palavras-chave: Obesidade. Sobrepeso. Pé. Postura. Pronação.

ABSTRACT

Introduction: Childhood obesity, the most frequent pediatric pathology, a worldwide public health problem, is considered a global epidemic and an important risk factor for obesity in adulthood. Among its consequences, orthopedic diseases stand out, which can be diagnosed during childhood and potentiate throughout life. Thus, abdominal adiposity has a proven indication in the pediatric clinical evaluation. However, the literature is scarce to understand the influence of abdominal fat on aspects of posture and foot support of obese and overweight schoolchildren. To verify abdominal adiposity, ultrasonography (US) emerges as a diagnostic imaging method, with advantages validated and recognized in the scientific community, capable of differentiating the thickness of preperitoneal fat and intraperitoneal fat in children. However, until now, there are no studies that verify this issue of abdominal adiposity and foot support. **Objective:** To evaluate the effect of abdominal adiposity on foot support and its association with obese, overweight, and eutrophic schoolchildren. **Design:** cross-sectional study. **Methods:** 65 schoolchildren from a public school in the southern region of São Paulo/SP participated in the study. The children were divided into three groups: group 1 with 25 obese children; group 2 with 20 overweight children and group 3 with 20 eutrophic children. Anthropometric characteristics were assessed through the initial assessment and the foot support index through the Foot Posture Index questionnaire. Then, a clinical consultation was scheduled to perform an ultrasound examination of the abdominal region, in which the children's subcutaneous, peritoneal and intraperitoneal fat was evaluated. **Statistical Analysis:** One-way analysis of variance (ANOVA) was used for independent measures, followed by Tukey's post-hoc. A simple linear regression analysis, considering the abdominal thickness, as a predictor variable, on the foot support variables analyzed, considering a significance level of 5%. **Results:** Obese and overweight schoolchildren showed pronated foot posture when compared to eutrophic children, on both sides of the feet. Abdominal adiposity was a good predictor of more pronated footrest for the right and left feet, showing a high to moderate association. **Conclusion:** Greater abdominal adiposity thickness promoted more pronated feet support in obese and overweight school children, proving to be an excellent predictor to increase the pronated feet support index. This association can promote painful symptoms and orthopedic dysfunctions in the foot segment, given the impact forces received during walking.

Keywords: Obesity. Overweight. Foot. Posture. Pronation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Média, desvio padrão e comparações entre os diferentes grupos de obesidade e sobrepeso em relação ao eutrófico para as características antropométricas de crianças escolares..... 26

Tabela 2: Média, desvio padrão e comparações dos diferentes grupos eutrófica (GE), sobrepeso (GSP) e obesas (GO) para o índice de apoio dos pés de crianças escolares.....27

Tabela 3: Média, desvio padrão e comparações dos diferentes grupos eutrófica (GE), sobrepeso (GSP) e obesas (GO) para a adiposidade abdominal de crianças escolares.....27

Tabela 4: Regressão linear simples para verificar a relação entre adiposidade abdominal de cada grupo (obesidade-GO; sobrepeso-GSP e eutrófica-GE) e o índice de apoio dos pés direito de crianças escolares.....28

Tabela 5: Regressão linear simples para verificar a relação entre adiposidade abdominal de cada grupo (obesidade-GO; sobrepeso-GSP e eutrófica-GE) e o índice de apoio dos pés esquerdo de crianças escolares.....29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Palpação da cabeça do tálus – FPI	19
Figura 2 - Curvatura supra e inframaleolar – FPI	20
Figura 3 - Posição do calcâneo no plano frontal – FPI.....	20
Figura 4 - Proeminência da região talonavicular – FPI.....	21
Figura 5 - Altura e congruência do arco longitudinal medial – FPI.....	21
Figura 6 - Abdução e adução do antepé em relação ao retropé – FPI.....	22
Figura 7 - Aparelho modelo Logia S7 Expert, da marca General Electric Company e transdutores linear ML6- 15 MHZ).....	22
Figura 8 - Convexo C (1.5MHz).....	22
Figura 9 - Ilustração das mensurações ultrassonográficas: TCSC: Tecido Celular Subcutânea GPP: Gordura Pré-peritoneal.....	24
Figura 10 - Ilustração das mensurações ultrassonográficas: GIPa: Gordura Intraperitoneal com relação à parede anterior da artéria Aorta GIPp: Gordura Intraperitoneal com relação à parede posterior da artéria Aorta.....	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	23
2. OBJETIVOS.....	30
2.1 Objetivo Geral.....	30
2.2 Objetivos Específicos.....	30
3. CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	31
3.1 Tipo de estudo e Seleção da Amostra.....	31
3.2 Avaliação inicial.....	32
3.3 Avaliação da postura dos pés: Foot Posture Index-FPI.....	32
4. RESULTADOS.....	40
5. DISCUSSÃO.....	44
6. CONCLUSÃO.....	47
7. REFERÊNCIAS.....	48

1. INTRODUÇÃO

A obesidade pediátrica definida pelo excesso de peso corporal ou adiposidade, vem sendo caracterizada como um sério problema de saúde pública do século 21, o qual se perpetua por diversos países do continente Asiático, da América Latina e dos Estados Unidos, variando entre países subdesenvolvidos e desenvolvidos, trazendo consequências econômicas e mudanças sociais em todos os níveis da população (Abarca-Gómez et al., 2017; Güngör, 2014; Jelalian & Whitney Evans, 2017).

De acordo com recente estudo, publicado no periódico Lancet em 2017, a obesidade e o sobrepeso vem sendo uma doença de crescente prevalência em crianças, adolescentes e adultos, desde a década de 75, mas, atualmente, atingiu um aumento exponencial de grande precipua, acometendo cerca de 340 milhões de crianças e adolescentes, com faixa etária entre 5 e 19 anos, correspondendo à um percentual de 18% à nível mundial e de 19% para o sexo masculino (Abarca-Gómez et al., 2017).

A persistente explicação para este alarmante aumento é referenciada pela pobre alimentação nutricional e a falta de atividade física das crianças escolares, que reforça ainda mais o quadro de sedentarismo e, conseqüentemente, o aumento de peso corporal das crianças (Black et al., 2013). Além disso, houve a pandemia do COVID-19 no ano de 2020, no qual as crianças se tornaram mais vulneráveis e acabaram sofrendo algumas consequências como o impacto negativo do fechamento das instituições de ensino e o isolamento social dentro de casa (Lamounier, 2021). As crianças tiveram sua mobilidade restrita com o fechamento de parques e espaços de lazer, houve uma diminuição na prática de exercício, o que resultou no aumento

do sedentarismo e conseqüentemente causando um ganho de peso. (Tsenoli e Maido, 2021). O isolamento social fez com que as crianças tivessem alterações alimentares, pois foi um período de estresse que acaba causando ansiedade e frustrações, que muitas vezes, acabam sendo descontadas na comida que não são opções saudáveis. Este problema causou uma colisão de pandemias, a do COVID-19 e a da obesidade (Nancy, 2020).

Diante desta drástica e expressiva vivência da pandemia e a prevalência do século 21 direcionado a obesidade infantil, traz grande ensejo e preocupação aos profissionais de saúde e aos gestores de políticas públicas para elaborar ações de controle e tratamento das crianças (Jelalian & Whitney Evans, 2017).

Evidências da literatura mostraram que a obesidade e sobrepeso durante o desenvolvimento da criança pode promover grandes complicações sobre o sistema cardiovasculares, tais como a hipertensão e a dislipidemia, aumentando o risco para as doenças cardíacas quando adolescentes ou na fase adulta, os problemas pulmonares, com a presença da síndrome da apneia do sono e, os problemas gastrointestinais, como a esteatose hepática infantil (Meyer et al., 2006; Xia et al., 2015). Além disso, estudos mostraram que há uma associação entre crianças escolares com sobrepeso e obesidade e maior uso de medicação (Solmi et al., 2015), quantidade elevada de visitas ambulatoriais e emergência hospitalar (Lynch et al., 2015) e maior custo com saúde (CLIFFORD et al., 2015) quando comparadas a crianças eutróficas. No Brasil, em 2011, os gastos hospitalares e ambulatoriais do SUS com obesidade chegaram a US \$269,6 milhões, dos quais quase 24% eram atribuíveis à obesidade mórbida (Gonçalves et al., 2018).

Outras disfunções importantes, são as mudanças do sistema musculoesquelético advindas da obesidade e sobrepeso das crianças (Güngör,

2014), tais como as mudanças posturais, do equilíbrio corporal (Gijon-Nogueron et al., 2016) e da redução da coordenação motora durante as tarefas funcionais básicas (Barnett et al., 2016), podendo resultar em sintomas álgicos sobre os membros inferiores (Güngör, 2014; Shultz et al., 2009; Smith et al., 2014).

De acordo com a literatura, a obesidade e sobrepeso infantil são as disfunções musculoesqueléticas que levam as complicações ortopédicas direcionada a epifisite da cabeça femoral, a fraturas dos membros inferiores, entorses do tornozelo e aos processos inflamatórios sobre o sistema articular, em especial as articulações do joelho e tornozelo (Gettys et al., 2011; Pulgarón, 2013; Runhaar et al., 2011), bem como as compressões nervosas periféricas por tensão muscular excessiva (Daniels, 2009).

Todas estas complicações ortopédicas sobre o sistema articular e muscular da criança obesa ou sobrepesa resultam em aumento de sobrecarga de força articular e maior exigência muscular sobre a cadeia cinética inferior, em especial para manter suas atividades funcionais estáticas e dinâmicas do dia a dia (Barnett et al., 2016; Wearing et al., 2006). Gilleard et al. (2007), ao avaliar o efeito da obesidade sobre o movimento de flexão anterior de tronco ao sentar e de ficar de pé, bem como o momento de força do quadril, observaram que crianças obesas com faixa etária de 10 anos de idade apresentam uma redução do movimento de flexão anterior da coluna torácica e um aumento da força sobre o segmento articular do quadril, quando comparada as crianças eutróficas.

A carga musculoesquelética sobre os músculos do tronco durante atividades funcionais combinada ao aumento de sobrecarga articular do quadril pode ser consequência das mudanças posturais e ajuste do equilíbrio corporal advindo da maior protrusão abdominal das crianças obesas e com sobrepeso em conjunto com

as mudanças do centro de gravidade sobre o corpo (Gilleard & Smith, 2007; Paul et al., 1996). As principais alterações posturais observadas em crianças obesas e com sobrepeso são: protrusão anterior da cabeça, anteversão pélvica, hiperlordose cervical e lombar, cifose dorsal, valgo de joelho e tornozelo (Brzek et al., 2016). Segundo alguns autores, a anteversão pélvica poderá levar a uma rotação medial do fêmur que resultará em um aumento do valgismo dos joelhos e desabamento do arco longitudinal medial dos pés associado a uma pronação excessiva da articulação subtalar e um valgo do retropé (Brzek et al., 2016; Calvete, 2004; Gilleard & Smith, 2007).

Os ajustes posturais podem ocorrer para manter um bom equilíbrio corporal e coordenação motora da criança. Segundo Aleixo et al., (2012) ao avaliarem crianças escolares com faixa etária de seis à doze anos de idade, com diagnóstico de obesidade infantil, observaram uma redução do equilíbrio dinâmico e uma diminuição da dissociação entre os membros superiores e inferiores durante o andar. Para ajustar esta redução do equilíbrio dinâmico, os pés realizaram um aumento de sobrecarga plantar em todo o pé durante o andar (Dowling et al., 2004; Yan et al., 2013).

Muitos estudos se preocuparam em investigar a postura dos pés em crianças obesas e com sobrepeso, pois devido as alterações da postura, do equilíbrio e da redução da coordenação motora os pés podem sofrer sintomas de dor e desconforto em áreas específicas (antepé, mediopé e retropé) sobrecarregando suas regiões para melhor apoio sobre o chão. No decorrer do desenvolvimento da criança, do 1 aos 5 anos de idade, o pé apresenta uma característica plana, explicado pelo aumento de tecido mole sobre a região do arco longitudinal medial, o qual desaparece por volta dos 6 e 7 anos de idade, quando a estrutura do pé adquire sua

maturidade (Mickle et al., 2008). Visto esta maturidade dos pés após os 7 anos de idade, muitos estudos direcionaram a verificar a influência da obesidade sobre a postura dos pés: cavo e plano, para evitar possíveis complicações ortopédicas na criança.

A maioria dos estudos que verificaram a postura dos pés em crianças obesas e com sobrepeso verificaram um pé mais pronado, ou seja, plano (Mickle et al., 2008). Outros estudos, porém, não verificaram diferenças na postura quando comparada as crianças eutróficas (Jiménez-Ormeño et al., 2013). Porém, na literatura ainda é muito controverso as mudanças do apoio dos pés em seus diferentes tipos: cavo, normal e plano e sua associação com a obesidade e sobrepeso em crianças e adolescentes (Carvalho et al., 2017; Mickle et al., 2008; Redmond et al., 2006).

Jiménez-Ormeño et al., (2013) verificaram a influência da obesidade e sobrepeso sobre as características antropométricas dos pés: comprimento, largura e altura do arco plantar em crianças de 6 a 12 anos comparadas com as eutróficas. Neste estudo, foram avaliadas 1.032 crianças. Diferenças significativas foram observadas para todas as variáveis estudadas, entre crianças com sobrepeso e obesidade, quando comparadas às eutróficas, exceto para o índice do arco plantar (AI) e a distância do calcanhar até o primeiro e quinto metatarsal. Quando comparados os grupos de sobrepeso e obesos foi observado que estes últimos apresentavam pés com maiores dimensões. Além disso, foi observado que as crianças com sobrepeso apresentavam maiores taxas de crescimento dos pés por ano. Sendo assim, os autores concluíram que o padrão de crescimento do pé de crianças com excesso de peso é diferente das crianças com peso normal. Entretanto, é importante ressaltar que a relação entre pé plano/pronado e IMC não foi

observada, corroborando o estudo realizado por Carvalho et al. (2017) e Jelalian e Whitney et al. (2017) que também não encontraram diferenças significativas.

A ausência de concordância entre os estudos pode ser inferida pelo nível de adiposidade abdominal, porém ainda existe uma escassez na literatura sobre esta compreensão em crianças escolares. No estudo de Evans e Karimi (2015), ao avaliarem a postura do pé e o IMC em 728 crianças e adolescentes de 3 a 15 anos, utilizando o Foot Posture index, não foi encontrada nenhuma associação entre aumento do IMC e pé pronado. Outro estudo ao avaliar 140 crianças entre 7 a 10 anos, observaram que as crianças com sobrepeso e obesidade apresentavam os pés menos planos, sendo esse dado também corroborado em adolescentes com faixa etária entre 10 a 14 anos (Carvalho et al., 2017). Por outro lado, Mickle et al., (2008) contradiz esses achados ao verificarem pés planos em crianças com obesidade e sobrepeso entre a faixa etária de 3 a 5 anos. Nesta investigação foram analisadas 38 crianças (19 sobrepeso/obesas e 19 eutróficas), por meio da tomada de algumas medidas antropométricas dos pés, impressão plantar (Cavanagh & Rodgers, 1987) e análise com ultrassom para mensurar a espessura do coxim adiposo na região do mediopé. Estes autores observaram que as crianças com sobrepeso/obesas apresentavam algumas diferenças antropométricas como pés maiores, mais largos e com maior circunferência. Além disso, estas crianças possuíam os pés mais planos mensurados pelo índice do arco plantar – IA, mas não houve diferença estatisticamente significativa na espessura do coxim adiposo. Logo, os autores concluíram que essa aparência de rebaixamento do arco em sobrepeso/obesos não é causada por acúmulo de gordura nessa região. Pelo contrário, esse rebaixamento seria pelo excesso de peso recebido continuamente pela estrutura do arco plantar dos pés, provocando uma mudança estrutural nesse segmento.

Diante do exposto, observa-se a falta de consenso da literatura sobre a influência da adiposidade abdominal e as mudanças da postura de apoio dos pés, em especial de crianças escolares, sendo necessários estudos que melhor compreenda estes aspectos clínicos do apoio dos pés, na tentativa de prevenir as disfunções musculoesqueléticas, e com isso, minimizar os custos do SUS na assistência destas crianças.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Verificar o efeito da adiposidade abdominal e sua associação com a postura de apoio dos pés de crianças escolares obesas, sobrepesas e eutróficas.

2.2 Objetivos Específicos

- Verificar a relação entre a espessura adiposa abdominal (supra e infra-perioteneal) e o índice de postura dos pés de crianças escolares eutróficas, com obesidade e sobrepeso.

3. CASUÍSTICA E MÉTODOS

3.1 Tipo de estudo e Seleção da Amostra

Foi realizado um estudo prospectivo transversal com 65 crianças escolares, com faixa etária entre 6-9 anos de idade, de uma escola pública da região Sul do município de Santo Amaro, São Paulo/SP. As crianças foram divididas de acordo com os diferentes índices de massa corporal, sendo elas: grupo de crianças escolares eutróficas (GE, n=20); grupo de crianças escolares com sobrepeso (GSP, n=20) e grupo de crianças escolares com obesidade (GO, n=25).

Os critérios de inclusão foram: crianças matriculadas em Escola Pública do 1 ao 5 ano; idade entre 6-10 anos; concordância com as condições do estudo e a capacidade de compreender as orientações recebidas. Os critérios de exclusão foram: doenças musculoesqueléticas sintomáticas em MMII, doenças sintomáticas do sistema nervoso central e periférico, diabetes Mellitus, deformidades rígidas nos pés, infiltrações em pés e tornozelos nos últimos três meses, cirurgia prévia ou prevista nos próximos doze meses, alergia ao material da palmilha da sapatilha e deficiência mental.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Santo Amaro-UNISA sobre o número: 4.350.739. Todas as crianças avaliadas tiveram assentimento de seus pais ou responsáveis, previamente à participação da pesquisa, os quais assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, elaborado conforme resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

As avaliações foram realizadas no Laboratório de Biomecânica e Reabilitação Musculoesquelética da Universidade Santo Amaro – UNISA, seguindo os cuidados de higienização da pandemia da COVID-19. Localizado na Rua Professor Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, São Paulo, CEP 04829-300, localizada na Zona Sul.

3.2 Avaliação inicial

Primeiramente, assim que a criança chegava ao ambiente de coleta, e, após assinatura do termo de assentimento dos pais e/ou responsáveis, foi realizado o contato inicial com as crianças juntamente com o acompanhamento da diretora pedagógica da escola para entrevista inicial e caracterização das medidas antropométricas e possíveis lesões ortopédicas, por meio de questionário e avaliação física do peso corporal. Logo em seguida, era realizado o agendamento da avaliação clínica com o médico e o exame de ultrassonografia da região abdominal.

3.3 Avaliação da postura dos pés: Foot Posture Index-FPI

A avaliação da postura dos pés foi realizada por meio do Foot Posture Index – FPI uma ferramenta de diagnóstico clínico destinado a quantificar o grau com que o pé pode ser considerado supinado, pronado ou normal (Redmond et al., 2006). A criança foi posicionada ortostaticamente, com apoio bipodal, estando entre os pés um retângulo de EVA de 7,5 cm para maior padronização da base de apoio da superfície plantar. Além disso, foi orientado a posicionar os membros superiores ao longo do tronco com o olhar direcionado para frente. Todas as crianças foram instruídas a respeitar essa posição, já que a movimentação e a inclinação do corpo alteram sensivelmente os resultados.

Estas avaliações foram feitas por um único fisioterapeuta treinado, que atribuiu os valores a uma série de observações realizadas em três regiões do pé (retropé, mediopé e antepé), onde valores positivos (+2) indicam uma postura de pé pronado, valores negativos (-2) uma postura de pé supinado e valores de zero uma postura de pé neutra (0). Cada um dos seis critérios foi graduado entre 0 (neutro), +1 ou +2 (pronado) e -1 ou -2 (supinado). O resultado de cada um dos critérios proporciona um índice da postura global do pé. Um valor alto em positivo indica que o pé é pronado (+6 a +9, altamente pronado 10+), um resultado alto em negativo significa que o pé é supinado (-1 a -4, altamente supinado -5 a -12) e um valor neutro estará próximo a zero (0 a +5). A pontuação final será um número entre -12 e +12. Cada critério deve ser avaliado de forma independente. Os critérios avaliados foram:

A) Palpação da cabeça do Tálus

Esse é o único critério que necessita mais da palpação do que da observação. A cabeça do tálus se palpa na região medial e lateral a nível anterior do tornozelo. Para palpar a região medial traça-se uma linha imaginária entre o tubérculo do navicular e maléolo medial e, para a região lateral deve-se localizar a borda anterior do maléolo lateral e avançar discretamente para frente e medialmente.



Figura 3: Palpação da cabeça do tálus.

B) Curvatura supra e inframaleolar lateral

Observam-se as curvas acima e abaixo do maléolo lateral na região posterior do tornozelo. Em um pé neutro essas curvas devem ser aproximadamente similares. Num pé pronado, por exemplo, a curva inferior é mais acentuada que a superior pela abdução do pé e eversão do calcâneo. No pé supinado se observa o oposto. Pode ser utilizada uma régua para estimar a curva maleolar. Nos casos de edema ou obesidade essa curva pode desaparecer, logo deve ser avaliada como zero ou não considerá-la sobre o resultado final.

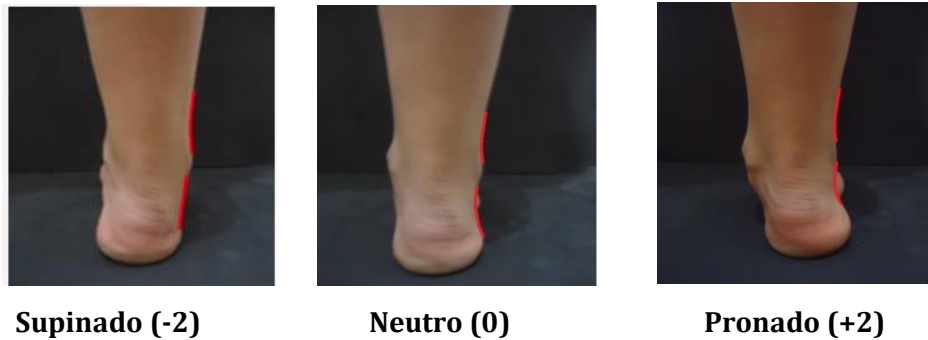


Figura 4: Curvatura supra e inframaleolar lateral.

C) Posição do calcâneo plano frontal

Na região posterior observa-se o posicionamento do calcâneo. O tendão do calcâneo é uma referencia. Também pode ser utilizado qualquer material que represente uma linha reta perpendicular ao eixo do pé.

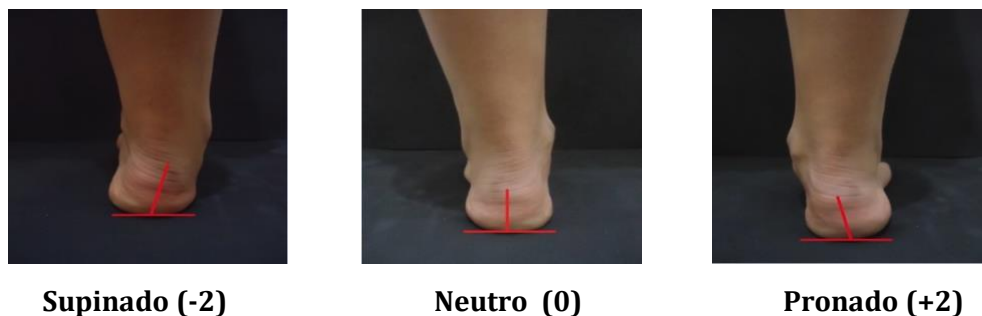


Figura 5 - Posição do calcâneo no plano frontal.

D) Proeminência da articulação talonavicular

Localiza-se a região da articulação talonavicular. No pé normal essa área é plana, no pé pronado é convexa (abaulada) e no pé supinado é côncava (funda).



Figura 6 – Proeminência da região talonavicular.

E) Altura e congruência do arco longitudinal medial

O principal elemento desta observação é a congruência do arco e secundariamente sua altura. No pé neutro essa curvatura é relativamente uniforme. Caso ele seja supinado, a curva se torna mais aguçada a nível posterior, e quando pronado esse arco se aplaina a nível central e as articulações metatarsais.

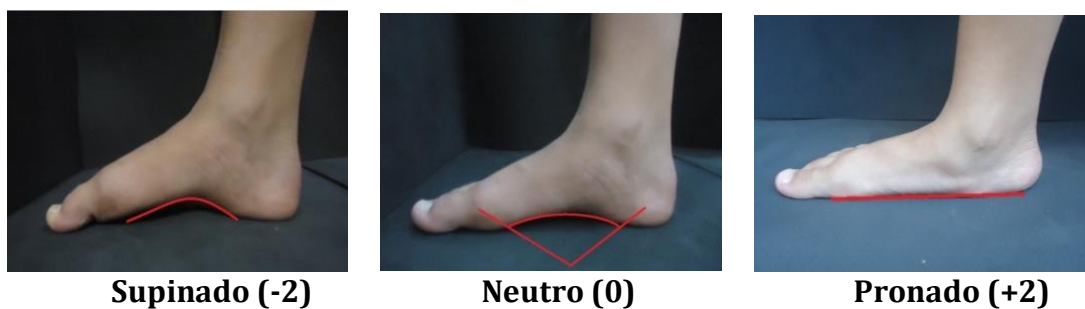


Figura 7 – Altura e congruência do arco longitudinal medial.

F) Abdução e adução do antepé em relação ao retropé

Quando se visualiza posteriormente o pé em linha com o eixo longitudinal do calcâneo no pé neutro se observa a mesma porção do antepé a nível medial e lateral. No pé supinado o antepé está aduzido possibilitando maior visibilidade da região

medial. O contrário ocorre no pé pronado. É importante que o examinador posiciona-se no centro do calcâneo para prosseguir a observação e, caso exista uma adução fixa do antepé deve-se ter precaução e observar as articulações metatarsofalângicas.

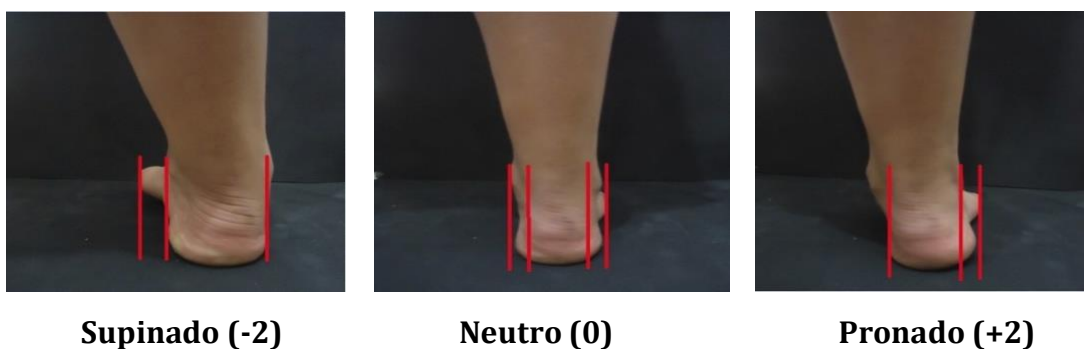


Figura 8 – Abdução e adução do antepé em relação ao retropé.

3.6 Ultrassonografia das gorduras subcutânea e intra-abdominal

Todas as crianças, foram submetidas à avaliação ao agendamento e avaliação do exame de ultrassonográfica. As ultrassonografias serão realizadas no Serviço de Ultrassonografia da Unidade Borba Gato do CDB Medicina Diagnóstica, cuja razão social é TKS Sistemas Hospitalares e Consultórios Médicos LTDA, CNPJ 02.162.577/0002306, sito à Avenida Adolfo Pinheiro, no. 2366, 1o. andar, bairro Santo Amaro, São Paulo – SP, CEP: 047343004.

As crianças foram examinadas em decúbito dorsal, sem necessidade de jejum, com aparelho modelo Logiq S7 Expert, da marca General Electric Company (GE), com transdutor linear ML (6 3 15MHz) e transdutor convexo C (1 3 5MHz) (figura 1 e 2), segundo a metodologia descrita por Sakuno (Sakuno et al., 2014).



Figura 7: Aparelho modelo Logiq S7 Expert, da marca General Electric Company e transdutores linear ML6- 15 MHZ) e convexo C (1.5MHz).

O aparelho foi ajustado com curva de ganho (time gain compensation curve) na posição neutra e o ganho geral foi calibrado de modo que as estruturas líquidas como o conteúdo da vesícula biliar, a veia cava inferior e a aorta se apresentaram anecoicas. Todas as mensurações ultrassonográficas foram realizadas sem pressão sobre o transdutor e determinadas em centímetros (cm). Dessa forma, foram avaliadas as seguintes medidas ultrassonográficas, pela média aritméticas de três aferições:

1) Tecido celular subcutâneo (TCSC) - distância da pele à linha alba, mensurada na linha hemiesternal, 1cm acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal

2) Tecido celular subcutâneo mínimo (TCSC mínimo) - mensurado no local de menor espessura do TCSC, na linha hemiesternal, acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal.

3) Tecido celular subcutâneo máximo (TCSC máximo) - mensurado no local de maior espessura do TCSC, na linha hemiesternal, acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal.

4) Gordura pré-peritoneal (GPP) - distância da linha alba ao peritônio parietal anterior, mensurada na linha hemiesternal, 1cm acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal.

5) Gordura pré-peritoneal mínima (GPP mínima) - mensurada no local de menor espessura, entre a linha alba ao peritônio parietal anterior, na linha hemiesternal, acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal.

6) Gordura pré-peritoneal máxima (GPP máxima) - mensurada no local de maior espessura, entre a linha alba ao peritônio parietal anterior, na linha hemiesternal, acima da cicatriz umbilical, utilizando-se o transdutor linear em um corte longitudinal.

7) Gordura intra-peritoneal (GIP) - mensurada de três formas com transdutor convexo:

a) GIPa: distância entre o peritônio anterior e a parede anterior da aorta mensurada na linha hemiesternal, 1cm acima da cicatriz umbilical, em um corte transversal.

b) GIPp: distância entre o peritônio anterior e a parede posterior da aorta mensurada na linha hemiesternal, 1cm acima da cicatriz umbilical, em um corte transversal.

c) GIPo: espessura do omento menor: distância entre a superfície posterior do lobo esquerdo do fígado e a parede anterior da aorta mensurada ao nível da emergência do tronco celíaco na linha média da região epigástrica, em um corte longitudinal.

O Índice de gordura da parede abdominal (IGPA) 3 foi calculado dividindo-se a maior medida da GPP pela menor medida do TCSC.

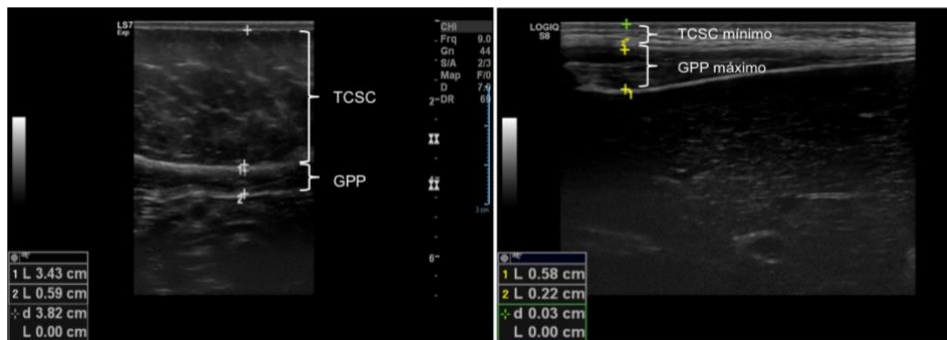


Figura 8 - Ilustração das mensurações ultrassonográficas: TCSC: Tecido Celular Subcutânea GPP: Gordura Pré-peritoneal.

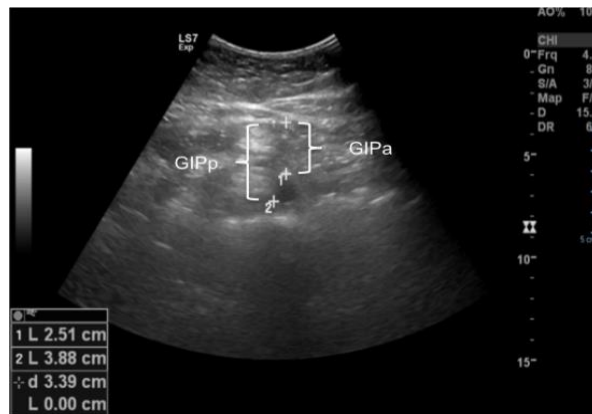


Figura 9 - Ilustração das mensurações ultrassonográficas: GIPa: Gordura Intraperitoneal com relação à parede anterior da artéria Aorta GIPp: Gordura Intraperitoneal com relação à parede posterior da artéria Aorta.

3.7 Análise Estatística

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o SPSS Statistics version 24 (IBM, Chicago, IL, USA). Estatísticas descritiva para os dados quantitativos foram expressos por média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada utilizando o teste de Shapiro-Wilk. O cálculo amostral de 65 crianças foi determinado com base no índice de postura dos pés, com tamanho de efeito moderado ($F=0,25$), poder de 80% e nível de significância de 5%.

Para comparar as mensurações das variáveis dependentes entres os grupos utilizou-se na Análise de Variância (ANOVA) one-way para medidas independentes, seguida do post-hoc de Tukey. Para análise de Regressão Linear simples, entre a adiposidade abdominal e o índice de postura dos pés, foram avaliados. Para todas as análises considerou-se diferenças significantes um $p < 0,05$.

4. RESULTADOS

As variáveis antropométricas direcionada para a idade e estatura não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre os grupos: obesidade, sobrepeso e eutróficos. Apenas a massa corporal e índice de massa corpórea apresentaram diferenças significativas entre os grupos de obesidade e sobrepeso em relação ao grupo eutrófico (tabela 1).

Tabela 1 - Média, desvio padrão e comparações entre os diferentes grupos de obesidade e sobrepeso em relação ao eutrófico para as características antropométricas de crianças escolares.

Variáveis	GE (n=20)	GSP (n=20)	GO (n=25)	p
Idade (anos)	13,4±1,3	14,2±1,3	14,2±1,3	0,448
Massa (Kg/cm ²)	46,0±8,6	50,1±7,4	50,1±7,4	0,019*
Estatura (cm)	1,5±0,7	1,6±0,7	1,6±0,7	0,123
IMC (Kg/cm ²)	18,2±3,6	19,6±2,3	19,6±2,3	0,001*

* Teste ANOVA one-way, considerando diferenças estatísticas $p < 0,05$.

Na tabela 2 é possível observar que houve uma diferença significativa no pé direito e esquerdo para entre os grupos: GE, GSP e GO. As crianças obesas e sobrepesas mostraram uma postura dos pés pronados, ou seja, com apoio mais medial em relação às crianças eutróficas, que apresentaram pés neutros ($p > 0,001$). O apoio mais medial dos pés deixa a criança com maior impacto das forças sobre as articulações do tornozelo-pé e joelhos, em especial na postura estática e dinâmica.

Tabela 2 - Média, desvio padrão e comparações dos diferentes grupos eutróficas (GE), sobrepeso (GSP) e obesas (GO) para o índice de apoio dos pés de crianças escolares.

Pé	GE (n=20)	GSP (n=20)	GO (n=25)	p
FPI direito	0,4±0,2	1,8±0,6	1,9±0,3	0,001*
FPI esquerdo	0,5±0,2	1,7±0,8	2,0±0,8	0,024*

* Teste ANOVA one-way, considerando diferenças estatísticas $p < 0,05$.

Na tabela 3 é possível observar que houve diferenças significativas entre as variáveis de adiposidade abdominal (TCSC, TCSC min., TCSC máx., GPP máx., GIPa, GIPp e GIPo) entre os grupos: GE, GSP e GO, exceto para a variável GPP min. e GPP máx. As crianças obesas e sobrepesas mostraram aumento da espessura da gordura abdominal em relação às crianças eutrófica.

Tabela 3 - Média, desvio padrão e comparações dos diferentes grupos eutróficas (GE), sobrepeso (GSP) e obesas (GO) para a adiposidade abdominal de crianças escolares.

Ultrassonografia Abdominal	GE (n=20)	GSP (n=20)	GO (n=25)	p
Tecido celular subcutâneo (TCSC, cm)	0,43±0,28	1,03±0,71	1,66±0,75	0,001*
Tecido celular subcutâneo mínimo (TCSC mínimo, cm)	0,34±0,16	0,65±0,48	1,08±0,51	<0,001*&
Tecido celular subcutâneo máximo (TCSC máximo, cm)	0,56±0,34	1,19±0,77	1,83±0,78	0,010*
Gordura pré-peritoneal (GPP, cm)	0,12±0,04	0,14±0,09	0,15±0,09	0,583
Gordura pré-peritoneal mínima (GPP mínima, cm)	0,12±0,03	0,12±0,07	0,12±0,05	0,101
Gordura pré-peritoneal máxima (GPP máxima, cm)	0,58±0,27	0,76±0,25	0,91±0,26	<0,001*
Gordura intra-peritoneal (GIPa-parede anterior da aorta, cm)	3,41±0,66	3,66±0,96	4,41±1,17	0,003*&

Gordura intra-peritoneal (GIPp-parede posterior da aorta, cm)	4,21±0,73	4,50±1,17	5,33±1,22	0,028*
Gordura intra-peritoneal (GIPo-emento menor, cm)	0,81±0,15	0,94±0,24	1,15±0,33	0,001*&
Gordura abdominal total (cm)	4,76±0,80	5,65±1,55	7,13±1,64	<0,001*&

* Teste ANOVA one-way, considerando diferenças estatísticas $p < 0,05$.

Na tabela 4 é possível observar uma correlação moderada significativa entre a espessura da adiposidade abdominal das crianças obesas (GO) e o apoio dos pés direito mais pronados. Além disso, observa-se uma correlação leve, mas significativa, entre a adiposidade abdominal das crianças sobrepeso e o apoio dos pés direitos mais pronados. As crianças eutróficas não mostraram correlação positiva com a postura de apoio dos pés.

Tabela 4 - Regressão linear simples para verificar a relação entre adiposidade abdominal de cada grupo (obesidade-GO; sobrepeso-GSP e eutrófico-GE) e o índice de apoio dos pés direito de crianças escolares.

Grupos	Adiposidade abdominal (cm)	FPI direito (cm)	t	r	p
Eutróficas (GE)	4,76±0,80	0,4±0,2	1,0	0,04	0,563
Sobrepeso (GSP)	5,65±1,55	1,8±0,6	1,4	0,12	0,018*
Obesa (GO)	7,13±1,64	1,9±0,3	2,0	0,41	0,005*

* Teste Regressão linear simples, considerando diferenças significantes $p < 0,05$.

Na tabela 5 é possível observar uma correlação moderada significativa entre a espessura da adiposidade abdominal das crianças obesas (GO) e o apoio dos pés esquerdos mais pronados. Além disso, observa-se uma correlação boa e significativa entre a adiposidade abdominal das crianças sobrepeso e o apoio dos pés direitos

mais pronados. As crianças eutróficas não mostraram correlação positiva com a postura de apoio dos pés.

Tabela 5 - Regressão linear simples para verificar a relação entre adiposidade abdominal de cada grupo (obesidade-GO; sobrepeso-GSP e eutrófico-GE) e o índice de apoio dos pés esquerdo de crianças escolares.

Grupos	Adiposidade abdominal (cm)	FPI esquerdo (cm)	t	r	p
Eutróficas (GE)	4,76±0,80	0,5±0,2	0,49	0,06	0,630
Sobrepeso (GSP)	5,65±1,55	1,7±0,8	1,6	0,21	0,029*
Obesa (GO)	7,13±1,64	2,0±0,8	1,9	0,54	0,034*

* Teste Regressão linear simples, considerando diferenças significantes $p < 0.05$.

5. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como propósito verificar o efeito da adiposidade abdominal e sua associação com a postura de apoio dos pés de crianças escolares obesas, sobrepesas e eutróficas. Os principais resultados mostraram que a espessura da adiposidade abdominal promoveu uma postura mais pronada dos pés de crianças obesas e sobrepeso em relação as crianças eutróficas, que apresentaram pés neutros. Outra informação importante foi que o aumento da adiposidade abdominal prediz a postura dos pés mais pronadas, tanto dos pés direito quanto esquerdo, deixando as crianças mais vulneráveis para o surgimento de disfunções ortopédicas no tornozelo-pés e joelhos, em especial as inflamatórias devido a sobrecargas de forças e o as tensões ligamentares dos ligamentos do tornozelo.

O sobrepeso e a obesidade em crianças e adolescentes é um problema crescente com um número crescente de pacientes apresentando comorbidades aos pediatras e cirurgiões ortopédicos. De acordo com evidências da literatura, na idade escolar, pés planos ou pronados, joelhos valgos persistentes têm maior incidência em crianças com sobrepeso, bem como a incidência de dor na coluna vertebral e osteoporose em crianças com sobrepeso e obesidade (Hoffmann, Stücker e Rupprecht, 2016; Smith, Sumar e Dixon, 2014). Essas disfunções podem ser agravadas na puberdade, ou seja, na adolescência, fato este, que mostra a importância deste estudo ao mostrar que crianças obesas e sobrepesa, com aumento da adiposidade abdominal, leva ao apoio dos pés mais pronados, deixando-as mais vulneráveis as disfunções ortopédicas e sintomas de dor nos segmentos dos pés e joelhos.

Outro importante achado observado neste estudo foi que as crianças obesas apresentam maior espessura da adiposidade abdominal em relação as crianças sobrepeso e eutróficas. Esse achado se mostra de grande precípua, visto que o aumento anterior da região abdominal, além de promover aumento das forças de impacto sobre as articulações dos membros inferiores, pode causar deslocamento do centro de gravidade desequilibrando os vetores das forças recebidas pelo apoio dos pés, em especial na postura estática e durante o andar.

Evidência da associação entre a sobrecarga nas extremidades inferiores e o padrão da marcha já vem sendo estabelecido em adultos obesos, sendo a região medial dos pés a mais afetada e com grandes vetores de força recebidas em comparação aos adultos eutróficos (Hilss et al., 2001; Browning and Kram, 2007; Zamora 2007). Neste estudo, não foram avaliados adultos, e sim crianças em fase escolar, e os resultados corroboram com os desequilíbrios das forças de impacto recebidas pelo apoio mais pronado dos pés, ou seja, que pode ser explicada pelos vetores de força permanecerem mais medial, e, conseqüentemente, sobrecarregando a região do mediopé e o lado medial da articulação do joelho.

De acordo com a literatura, crianças e adolescentes com excesso de peso, em fase de crescimento e maturação óssea, podem sofrer mudanças no padrão de apoio dos pés e na distribuição da carga plantar recebida (Mueller et al., 2016). Assim, evidencia-se que a morfologia do pé em crianças obesas muda durante a maturação, caracterizando uma redução do arco longitudinal do pé que resulta em pés planos (pronados), em especial durante a marcha (Riddiford-Harland et al., 2000). Já em condições da postura estáticas crianças obesas apresentam maior carga no pé em comparação com crianças não obesas (Taisa, Almeida e Lobo, 2008; Riddiford-Harland et al., 2015; Mueller et al., 2016). Esses estudos apoiam a teoria de que o

aumento do estresse nos tecidos moles e articulações, que pode estar diretamente relacionado a obesidade e sobrepeso, a qual está associado a maior prevalência de desconforto nos pés, dor e, portanto, nível reduzido para a prática de atividade física (Mickle and Steele, 2015).

De acordo com Butterworth et al., (2014) o aumento da massa gorda está significativamente associado à dor no pé e à sua má funcionalidade, aumentando a vulnerabilidade das disfunções musculoesqueléticas neste segmento. Com base na evidência científica supracitada, a primeira compreensão da base de apoio dos pés advém da característica da postura dos pés (pronada, supinada e neutra). Para essa compreensão não foi observado nenhum estudo na literatura correlacionando o aumento da espessura abdominal, quantificada pelo exame de ultrassonografia, com o apoio dos pés em crianças obesas e sobrepeso.

De acordo com os achados do presente estudo, foram observados uma relação positiva de causa efeito, ou seja, o aumento da espessura abdominal de crianças obesas e sobrepeso leva a um aumento da pronação dos pés de ambos os lados direito e esquerdo. Segundo Catan et al., (2020), crianças e adolescentes com sobrepeso e obesidade, aumento da força de impacto sobre as regiões mediopé diminuindo a sensibilidade de todo o pé levando a mudanças na função dos pés.

Esses achados podem contribuir para a prevenção de distúrbios musculoesqueléticos derivados da pronação dos pés nessa população e de sua relação com maior espessura da adiposidade abdominal. Esta compreensão pode auxiliar e direcionar melhor o treinamento neuromuscular integrativo sobre as mudanças do apoio plantar advindo do segmento dos pés mais medial durante a marcha em crianças com sobrepeso e obesidade, como proposto por Molina-Garcia et al., (2022).

A limitação do estudo foi não ter abordado condições funcionais mais dinâmicas para compreender a questão da pronação dos pés observada no presente estudo e sua relação com a adiposidade abdominal para a perturbação dos vetores de força sobre a base de apoio plantar. Futuros estudos abordando estas questões podem auxiliar em tratamentos mais efetivos e pragmáticos para as crianças escolares com obesidade e sobrepeso.

6. CONCLUSÃO

A maior espessura da adiposidade abdominal promoveu um apoio dos pés mais pronados em crianças escolares obesas e com sobrepeso, mostrando ser um excelente preditor para aumentar o índice de apoio dos pés pronados. Esta associação pode promover sintomas doloroso e disfunções ortopédicas no segmento dos pés, visto as forças de impacto recebidas durante o andar.

7. REFERÊNCIAS

1. Brzęk A, Sołtys J, Gallert-Kopyto W, Gwizdek K, Plinta R. Body posture in children with obesity - the relationship to physical activity (PA). *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab.* 2016;22(4):148-155. doi:10.18544/PEDM-22.04.0063
2. Güngör NK. Overweight and obesity in children and adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* 2014 Sep;6(3):129-43. doi: 10.4274/Jcrpe.1471.
3. Jelalian E, Evans EW. Behavioral intervention in the treatment of obesity in children and adolescents: implications for Mexico. *Nutr Rev.* 2017 Jan;75(suppl 1):79-84. doi: 10.1093/nutrit/nuw035.
4. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet.* 2017 Dec 16;390(10113):2627-2642. doi: 10.1016/S0140-6736(17)32129-3.
5. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, de Onis M, Ezzati M, Grantham-McGregor S, Katz J, Martorell R, Uauy R; Maternal and Child Nutrition Study Group. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *Lancet.* 2013 Aug 3;382(9890):427-451. doi: 10.1016/S0140-6736(13)60937-X.
6. Dietz WH. Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics.* 1998 Mar;101(3 Pt 2):518-25.
7. Meyer AA, Kundt G, Lenschow U, Schuff-Werner P, Kienast W. Improvement of early vascular changes and cardiovascular risk factors in obese children after a six-month exercise program. *J Am Coll Cardiol.* 2006 Nov 7;48(9):1865-70. doi: 10.1016/j.jacc.2006.07.035.
8. Gijon-Nogueron G, Montes-Alguacil J, Alfageme-Garcia P, Cervera-Marin JA, Morales-Asencio JM, Martinez-Nova A. Establishing normative foot posture index values for the paediatric population: a cross-sectional study. *J Foot Ankle Res.* 2016 Jul 26;9:24. doi: 10.1186/s13047-016-0156-3.
9. Barnett LM, Lai SK, Veldman SLC, Hardy LL, Cliff DP, Morgan PJ, Zask A, Lubans DR, Shultz SP, Ridgers ND, Rush E, Brown HL, Okely AD. Correlates of

- Gross Motor Competence in Children and Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2016 Nov;46(11):1663-1688. doi: 10.1007/s40279-016-0495-z.
10. Shultz SP, Anner J, Hills AP. Paediatric obesity, physical activity and the musculoskeletal system. *Obes Rev.* 2009;10(5):576-82. doi: 10.1111/j.1467-789X.2009.00587.x.
 11. Smith SM, Sumar B, Dixon KA. Musculoskeletal pain in overweight and obese children. *Int J Obes (Lond).* 2014 Jan;38(1):11-5. doi: 10.1038/ijo.2013.187.
 12. Gettys FK, Jackson JB, Frick SL. Obesity in pediatric orthopaedics. *Orthop Clin North Am.* 2011 Jan;42(1):95-105, vii. doi: 10.1016/j.ocl.2010.08.005.
 13. Runhaar J, Koes BW, Clockaerts S, Bierma-Zeinstra SM. A systematic review on changed biomechanics of lower extremities in obese individuals: a possible role in development of osteoarthritis. *Obes Rev.* 2011 Dec;12(12):1071-82. doi: 10.1111/j.1467-789X.2011.00916.x.
 14. Pulgarón ER. Childhood obesity: a review of increased risk for physical and psychological comorbidities. *Clin Ther.* 2013;35(1):A18-32. doi: 10.1016/j.clinthera.2012.12.014.
 15. Daniels SR. Complications of obesity in children and adolescents. *Int J Obes (Lond).* 2009 Apr;33 Suppl 1:S60-5. doi: 10.1038/ijo.2009.20.
 16. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. The impact of childhood obesity on musculoskeletal form. *Obes Rev.* 2006 May;7(2):209-18. doi: 10.1111/j.1467-789X.2006.00216.x.
 17. Gilleard W, Smith T. Effect of obesity on posture and hip joint moments during a standing task, and trunk forward flexion motion. *Int J Obes (Lond).* 2007 Feb;31(2):267-71. doi: 10.1038/sj.ijo.0803430.
 18. Paul JA, Sallé H, Frings-Dresen MH. Effect of posture on hip joint moment during pregnancy, while performing a standing task. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 1996 Mar;11(2):111-115. doi: 10.1016/0268-0033(95)00049-6.
 19. Silva Larissa Rosa da, Felix Rodacki André Luiz, Brandalize Michelle, Lopes Maria de Fatima Aguiar, Bento Paulo Cesar Baraucce, Leite Neiva. Alterações posturais em crianças e adolescentes obesos e não-obesos. *Rev. bras. cineantropom. desempenho hum.* (Online) [Internet]. 2011 Dec [cited 2020 Oct 15]; 13(6): 448-454.

20. Aleixo, AA; Guimaraes, EL; Walsh, IAP, Pereira, K. Influence of overweight and obesity on posture, overall praxis and balance in schoolchildren. *Rev. bras. crescimento desenvolv. hum.* [online]. 2012, vol.22, n.2 [citado 2020-10-15], pp. 239-245 .
21. Dowling, A. M., Steele, J. R., & Baur, L. A. (2004). What are the effects of obesity in children on plantar pressure distributions?. *International journal of obesity and related metabolic disorders : journal of the International Association for the Study of Obesity*, 28(11), 1514–1519. <https://doi.org/10.1038/sj.ijo.0802729>.
22. 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 Jan;37(1):37-42. doi: 10.1016/j.gaitpost.2012.05.018.
23. Mickle KJ, Steele JR, Munro BJ. Is the foot structure of preschool children moderated by gender? *J Pediatr Orthop*. 2008 Jul-Aug;28(5):593-6. doi: 10.1097/BPO.0b013e318173f782.
24. Jiménez-Ormeño E, Aguado X, Delgado-Abellán L, Mecerreyes L, Alegre LM. Foot morphology in normal-weight, overweight, and obese schoolchildren. *Eur J Pediatr*. 2013 May;172(5):645-52. doi: 10.1007/s00431-013-1944-4.
25. Redmond AC, Crosbie J, Ouvrier RA. Development and validation of a novel rating system for scoring standing foot posture: the Foot Posture Index. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*. 2006 Jan;21(1):89-98. doi: 10.1016/j.clinbiomech.2005.08.002.
26. Carvalho BKG, Penha PJ, Penha NLJ, Andrade RM, Ribeiro AP, João SMA. The influence of gender and body mass index on the FPI-6 evaluated foot posture of 10- to 14-year-old school children in São Paulo, Brazil: a cross-sectional study. *J Foot Ankle Res*. 2017 Jun 27;10:1. doi: 10.1186/s13047-016-0183-0.
27. Evans AM, Karimi L. The relationship between paediatric foot posture and body mass index: do heavier children really have flatter feet? *J Foot Ankle Res*. 2015 Aug 27;8:46. doi: 10.1186/s13047-015-0101-x.
28. Cavanagh PR, Rodgers MM. The arch index: a useful measure from footprints. *Journal of Biomechanics*. 1987 ;20(5):547-551. DOI: 10.1016/0021-9290(87)90255-7.

29. Sakuno Telma, Tomita Letícia Mary, Tomita Carolina Mywa, Giuliano Isabela de Carlos Back, Ibagy Amanda, Perin Nilza Maria Medeiros et al . Avaliação ultrassonográfica da gordura visceral e subcutânea em crianças obesas. *Radiol Bras* [Internet]. 2014 Jun [citado 2020 Out 15]; 47(3): 149-153.
30. Filippin NT, Barbosa VLP, Sacco ICN, Lobo da Costa PH. Efeitos da obesidade na distribuição de pressão plantar em crianças. *Rev Bras Fisioter* 2007;11(6):495-501.
31. Hernandez AJ, Kimura LK, Laraya MHF, Fávaro E. Cálculo do índice do arco plantar de Staheli e a prevalência de pés planos: estudo em 100 crianças entre 5 e 9 anos de idade. *Acta Ortop Bras* 2007;15(2):68-71.
32. Hoffmann S, Stücker R, Rupprecht M. Orthopädische Probleme bei Adipositas im Kindes- und Jugendalter [Orthopedic Problems in Overweight and Obese Children]. *Klin Padiatr*. 2016 Mar;228(2):55-61. German. doi: 10.1055/s-0035-1565214.
33. Smith SM, Sumar B, Dixon KA. Musculoskeletal pain in overweight and obese children. *Int J Obes (Lond)*. 2014 Jan;38(1):11-5. doi: 10.1038/ijo.2013.187.
34. Hills AP, Hennig EM, McDonald M, Bar-Or O. Plantar pressure differences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2001 Nov;25(11):1674-9. doi: 10.1038/sj.ijo.0801785.
35. Browning RC, Kram R. Effects of obesity on the biomechanics of walking at different speeds. *Med Sci Sports Exerc*. 2007 Sep;39(9):1632-41. doi: 10.1249/mss.0b013e318076b54b.
36. Frey C, Zamora J. The effects of obesity on orthopaedic foot and ankle pathology. *Foot Ankle Int*. 2007 Sep;28(9):996-9. doi: 10.3113/FAI.2007.0996.
37. Mueller S, Carlsohn A, Mueller J, Baur H, Mayer F. Influence of Obesity on Foot Loading Characteristics in Gait for Children Aged 1 to 12 Years. *PLoS One*. 2016 Feb 25;11(2):e0149924. doi: 10.1371/journal.pone.0149924.
38. Riddiford-Harland DL, Steele JR, Storlien LH. Does obesity influence foot structure in prepubescent children? *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2000 May;24(5):541-4. doi: 10.1038/sj.ijo.0801192.

39. Taisa FN, de Almeida BT, Lobo CPH. Comparison of static footprints and pedobarography in obese and non-obese children. *Foot Ankle Int.* 2008 Nov;29(11):1141-4. doi: 10.3113/FAI.2008.1141.
40. Riddiford-Harland DL, Steele JR, Cliff DP, Okely AD, Morgan PJ, Jones RA, Baur LA. Lower activity levels are related to higher plantar pressures in overweight children. *Med Sci Sports Exerc.* 2015 Feb;47(2):357-62. doi: 10.1249/MSS.0000000000000403.
41. Mickle KJ, Steele JR. Obese older adults suffer foot pain and foot-related functional limitation. *Gait Posture.* 2015 Oct;42(4):442-7. doi: 10.1016/j.gaitpost.2015.07.013.
42. Butterworth PA, Landorf KB, Gilleard W, Urquhart DM, Menz HB. The association between body composition and foot structure and function: a systematic review. *Obes Rev.* 2014 Apr;15(4):348-57. doi: 10.1111/obr.12130.
43. Catan L, Amaricai E, Onofrei RR, Popoiu CM, Iacob ER, Stanciulescu CM, Cerbu S, Horhat DI, Suciu O. The Impact of Overweight and Obesity on Plantar Pressure in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Sep 10;17(18):6600. doi: 10.3390/ijerph17186600.
44. Molina-Garcia P, Molina-Molina A, Smeets A, Migueles JH, Ortega FB, Vanrenterghem J. Effects of integrative neuromuscular training on the gait biomechanics of children with overweight and obesity. *Scand J Med Sci Sports.* 2022 Jul;32(7):1119-1130. doi: 10.1111/sms.14163.

ANEXO

Aprovação do Comitê de Ética - CEP / UNISA

UNIVERSIDADE DE SANTO
AMARO - UNISA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INFLUÊNCIA DA ADIPOSIDADE ABDOMINAL SOBRE A POSTURA DOS PÉS DE CRIANÇAS ESCOLARES

Pesquisador: Ana Paula Ribeiro

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 39236820.4.0000.0081

Instituição Proponente: OBRAS SOCIAIS E EDUCACIONAIS DE LUZ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.350.739

Apresentação do Projeto:

A pesquisa busca verificar a correlação entre os diferentes índices de massa corporal e a postura dos pés de crianças escolares. Participarão do estudo 115 crianças de 6 a 9 anos de idade de uma escola pública do Município de Santo Amaro (Capela do Socorro, São Paulo). As crianças serão alocadas em três grupos: Grupo Eutrófico (GE), Grupo Sobrepeso (GSP) e grupo Obeso (GO). A postura dos pés será avaliada pelo FootPosture Index - IPP-6. Análise Estatística: Será realizado uma estatística descritiva (percentual, média e desvio padrão). Posteriormente, será utilizado o teste Shapiro-Wilk para a normalidade dos dados. Após a verificação dos mesmos será utilizado a análise de Variância –ANOVA entre os grupos (obeso, sobrepeso e eutrófico) para o FPI-6. O teste de correlação de Pearson será utilizado para verificar a associação entre o IPP6 e o IMC, considerando um nível de significância de 5%.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Verificar a influência da adiposidade abdominal sobre a postura dos pés de crianças escolares e suas associações para os diferentes índices de massa corporal.

Objetivo Secundário: Verificar a relação entre a espessura adiposa supra e infra-abdominal e o índice de postura dos pés de crianças escolares eutróficas, com obesidade e sobrepeso.

Endereço: Rua Profº Enéas de Siqueira Neto, 340

Bairro: Jardim das Imbuías

CEP: 02.450-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2141-8687

E-mail: pesquisaunisa@unisa.br

Continuação do Parecer: 4.250.739

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: O experimento envolverá riscos mínimos, tais como possíveis desconfortos nos pés ao permanecer na postura parada durante 60 segundos, caso isso ocorra o teste será interrompido e será encaminhado para assistência fisioterapêutica com os responsáveis pela pesquisa.

Benefícios: O senhor(a) irá contribuir para a compreensão das mudanças na postura dos pés e sua associação com a gordura abdominal de crianças escolares.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- Metodologia: De acordo
- Cronograma: De acordo
- Orçamento: De acordo

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- TCLE: De acordo
- Folha de Rosto: De acordo
- DECLARAÇÃO CO-PARTICIPANTE: De Acordo
- Termo de Assentimento: De acordo

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1648881.pdf	16/10/2020 00:31:05		Aceito
Folha de Rosto	folhaRostoDani.pdf	16/10/2020 00:29:10	Ana Paula Ribeiro	Aceito
Outros	FP1questionarie.pdf	15/10/2020 19:17:17	Ana Paula Ribeiro	Aceito
Outros	questionario.pdf	15/10/2020 19:17:05	Ana Paula Ribeiro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEDaniel.pdf	15/10/2020 19:16:50	Ana Paula Ribeiro	Aceito
TCLE / Termos de	TermoAssentimento.pdf	15/10/2020	Ana Paula Ribeiro	Aceito

Endereço: Rua Profª Enéas de Siqueira Neto, 340

Bairro: Jardim das Imbuías

CEP: 02.450-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2141-8687

E-mail: pesquisaurisa@unisa.br

UNIVERSIDADE DE SANTO
AMARO - UNISA



Continuação do Parecer: 4.350.739

Assentimento / Justificativa de Ausência	TermoAssentimento.pdf	19:16:39	Ana Paula Ribeiro	Aceito
Outros	DeclaracaoCoParticipante.pdf	15/10/2020 19:16:29	Ana Paula Ribeiro	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoMestradoDaniel.pdf	15/10/2020 19:16:10	Ana Paula Ribeiro	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 20 de Outubro de 2020

Assinado por:
Marlene Almeida de Ataíde
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Profª Enéas de Siqueira Neto, 340
Bairro: Jardim das Imbuías **CEP:** 02.450-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2141-8687 **E-mail:** pesquisaunisa@unisa.br

Página 03 de 03