

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CURSO DE FISIOTERAPIA
CAMPUS DE MARÍLIA**

**ALINHAMENTO DO TORNOZELO E PÉ, EQUILÍBRIO E
PRESSÃO PLANTAR NA SÍNDROME DE DOWN**

Beatriz Souza Geraldi

**Marília
2021**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
CAMPUS DE MARÍLIA
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**ALINHAMENTO DO TORNOZELO E PÉ, EQUILÍBRIO E PRESSÃO PLANTAR NA
SÍNDROME DE DOWN**

Beatriz Souza Geraldi

**Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao Conselho de Curso de
Fisioterapia da Faculdade de Filosofia e
Ciências da Universidade Estadual Paulista,
Campus de Marília, como parte das
exigências para a obtenção do título de
Fisioterapeuta**

Orientadora: Profa. Dra. Ana Elisa Zuliani Stroppa Marques

**Marília
2021**

G354a Gerald, Beatriz
Alinhamento do tornozelo e pé, equilíbrio e pressão plantar na Síndrome de Down / Beatriz Gerald. -- Marília, 2021
25 p. : tabs.

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Fisioterapia) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília
Orientadora: Ana Elisa Zuliani Stroppa Marques

1. Equilíbrio postural. 2. Síndrome de Down. 3. articulação do tornozelo. 4. hipotonia. 5. pé. I. Título.

Beatriz Souza Geraldi

**ALINHAMENTO DO TORNOZELO E PÉ, EQUILÍBRIO E PRESSÃO PLANTAR NA
SÍNDROME DE DOWN**

Profa. Dra. Ana Elisa Zuliani Stroppa Marques

Prof. Dra. Flávia Roberta Faganello Navega

Prof. Dra. Andréia Naomi Sankako

08/06/2021

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Deus, minha força maior, o primeiro a quem recorro nos momentos difíceis e também agradeço todos os dias pelas oportunidades e bênçãos a mim oferecidas.

Agradeço aos meus pais Eva e João Paulo, e minha irmã Paula, que desde o início me incentivaram de todas as formas a correr atrás do meu sonho, que acreditaram e fizeram o possível e impossível para me manter aqui. Sem eles eu nada seria, se cheguei onde estou é também por esforço e dedicação destes. É um privilégio tê-los como minha família.

Aos meus avós João e Natailde e toda a minha família, por todas as preces realizadas diariamente para a minha proteção, por todo cuidado e carinho mesmo distantes.

Ao meu namorado por me aturar no estresse e correria do dia-a-dia, me apoiar e acreditar em mim sempre. Estar presente, me trazendo paz e amor em todos os momentos.

Aos meus amigos de Serra Negra, que me auxiliaram mesmo que indiretamente com as minhas angustias, momentos de solidão e também nos momentos alegres e de comemoração assim como este.

Às minhas amigas de Marília, Maria Isabel e Andressa Sayuri que desde o primeiro dia de faculdade estiveram ao meu lado, tornando essa jornada mais leve e empolgante, mas que também estiveram presentes nos momentos de desespero me acalmando e oferecendo colo amigo, aliás família, é isso que nos tornamos aqui.

Ao meu grupo de estágio que não poderia ter sido melhor. Obrigada por todo o apoio nos estudos, assuntos da vida e conselhos. Em especial Carol T. e Carol M. que se tornaram amigas para toda a vida, com vocês esse ano tão turbulento se tornou leve e alegre.

À minha orientadora Ana Elisa, que me guiou com maestria. Além de uma grande profissional, é uma pessoa admirável, que me acolheu como parte da família se

dedicou a me transmitir muitos ensinamentos e passou noites em claro comigo. Obrigada por acreditar em mim e neste trabalho, sem dúvida alguma sem você eu jamais conseguiria. É um orgulho gigantesco tê-la como orientadora.

Agradeço às fisioterapeutas Mariana Barneze e Camila Izar por cederem um espaço para a coleta dessa pesquisa, a ajuda de vocês foi fundamental para a realização desse trabalho. São profissionais que eu admiro muito e complementaram a minha formação.

Por todos os meus professores que me transmitiram muitos ensinamentos durante toda a faculdade.

Por último e não menos importante agradeço à Unesp, por todas as experiências aqui vividas, onde foi realizada a primeira etapa de um grande sonho.

Resumo

Introdução: as crianças com síndrome de Down, apresentam atrasos importantes em marcos do desenvolvimento devido frouxidão ligamentar, fraqueza muscular, déficit de equilíbrio e hipotonia. Tais alterações, podem levar a criança adquirir padrões anormais, alterando assim, eixos anatômicos tanto morfológicos como mecânico, que levam à desalinhamentos e alterações ortopédicas e justificar os déficits de equilíbrio. **Objetivo:** caracterizar o alinhamento de tornozelo/pé e correlacionar variáveis baropodométricas e estabilométricas em crianças com síndrome de Down. **Métodos:** trata-se de um estudo observacional transversal com uma coleta por meio de baropodometria e fotogrametria que aconteceram concomitantemente. Para a coleta as crianças estiveram com os pés descalços e trajadas de shorts para a captação das marcações de membros inferiores. Foram realizadas três coletas de baropodometria e três de fotogrametria, onde foi escolhido a melhor imagem captada pelos 2 instrumentos. **Resultados:** todas as crianças apresentaram pés pronados, independente da idade e mostram correlação de moderada a forte em relação ao ângulo de eversão direito com comprimento e área do trajeto e oscilação ântero-posterior. Em relação média de ambos os pés houve uma média correlação negativa com oscilação ântero-posterior, ou seja, quanto menor o ângulo de eversão, maior o deslocamento, ou seja, maior instabilidade. **Conclusão:** assim, conclui-se que todas as crianças avaliadas apresentaram pés pronados em diferentes etapas do seu desenvolvimento, e esse pode ser uma fator de correlação com o equilíbrio estático.

Palavras chave: equilíbrio postural; síndrome de Down; articulação do tornozelo; hipotonia; pé.

Abstract

Introduction: children with Down syndrome have significant delays in developmental milestones due to ligament laxity, muscle weakness, balance deficit and hypotonia. Such alterations can lead the child to acquire abnormal patterns, thus altering both morphological and mechanical anatomical axes, which lead to misalignments and orthopedic alterations and justify balance deficits. **Objective:** Thus, the objective of the study will be to characterize the ankle/foot alignment and correlate baropodometric and stabilometric variables in children with Down syndrome. **Methods:** this is a cross-sectional observational study with collection through baropodometry and photogrammetry that will take place simultaneously. For collection, the children will be barefoot and dressed in shorts to capture the markings of the lower limbs. Three baropodometry and 3 photogrammetry collections will be performed and the best image captured by the two instruments will be chosen. **Results:** all children had pronated feet, regardless of age, and showed a moderate to strong correlation in relation to the right eversion angle with length and area of the path and anteroposterior oscillation. In relation to the average of both feet, there was an average negative correlation with anteroposterior oscillation, that is, the smaller the eversion angle, the greater the displacement, that is, the greater the instability.

Conclusion: thus, it is concluded that all children evaluated low pronated feet at different stages of their development, and this may be a correlation factor with static balance.

Keywords: postural balance; Down's syndrome; ankle joint; hypotonia; foot.

SUMÁRIO

Sumário

Introdução	11
Objetivo	12
Métodos	13
Aspectos éticos.....	13
Local do estudo	13
Participantes	13
Critérios de inclusão	14
Critério de não inclusão	14
Desenho do estudo.....	14
Avaliação	14
Fotogrametria	15
Análise estatística	16
Resultados	16
Discussão.....	20
Conclusão	22
Referências	23

Artigo elaborado segundo as normas da Revista Fisioterapia em Movimento (Qualis B1)

ALINHAMENTO DO TORNOZELO E PÉ, EQUILÍBRIO E

PRESSÃO PLANTAR NA SÍNDROME DE DOWN

Ankle and foot alignment, balance and planting support in Down Syndrome

Beatriz Souza Geraldí¹; Ana Elisa Zuliani Stroppa Marques²

1. Discente do curso de Fisioterapia da UNESP – Campus de Marília, SP, Brasil.-

biasgeraldi@gmail.com

2. Docente do curso de Fisioterapia da UNESP – Campus de Marília, SP, Brasil. –

anastropa@hotmail.com

Correspondência: Ana Elisa Zuliani Stroppa Marques

Av. Higino Muzzi Filho, 737, CEP 17525-900 Marília, SP

ALINHAMENTO DO TORNOZELO E PÉ, EQUILÍBRIO E PRESSÃO PLANTAR NA SÍNDROME DE DOWN

Introdução

O pé é uma estrutura importante, e tem função de absorção de impacto, distribuição da pressão plantar, equilíbrio, impulso, suporte do peso corporal, tendo também função de manutenção da postura ereta. A integridade dos arcos plantares é mantida por ligamentos, músculos e tendões. O posicionamento dos arcos longitudinais medial e lateral são responsáveis por definir qual será o tipo de pé: cavo, plano ou normal (1). O pé plano, tem uma diminuição muito grande ou até mesmo o desaparecimento do arco longitudinal medial, o que diminui a propriedade da absorção de impacto (2).

Tendo em vista a importância do arco plantar, devemos saber que formação deste se inicia nos primeiros anos de vida da criança, até 5 ou 6 anos de idade, onde o processo de ganho de peso leva o aumento da força nas estruturas como os ligamentos, tendões e músculos, para o processo de formação do arco plantar e assim determinará o tipo de pé desta criança (3). Estudo mostra que crianças com síndrome de Down apresentam maior oscilação na avaliação de equilíbrio estático do que crianças típicas (4).

O pé tem interferência em todo comportamento biomecânico do sistema musculoesquelético, o que também leva a contribuição do alinhamento do membro inferior. O alinhamento do pé em ortostatismo e durante a marcha é considerado extremamente importante para uma mecânica adequada (5) e, associada a ação dos sistemas vestibular, visão, propriocepção e sistema nervoso central favorecem a manutenção do equilíbrio. Para tanto, a integridade de todas as estruturas são importantes (6).

As crianças com síndrome de Down, apresentam atrasos importantes em marcos do desenvolvimento, como sentar, engatinhas e andar. Isso se deve à algumas

características como a obesidade, frouxidão ligamentar, fraqueza muscular, déficit de equilíbrio e hipotonia (7). Tais alterações, podem levar a criança adquirir padrões anormais, alterando assim, eixos anatômicos tanto morfológicos como mecânico, que levam à desalinhamentos e alterações ortopédicas (8).

As estratégias de tornozelo são usadas para atender pequenas perturbações ântero-posterior e a estratégia de quadril é usada para as perturbações látero-laterais em indivíduos adultos sem deficiência. Em indivíduos com síndrome de Down utilizam estratégia híbrida, de quadril e tornozelo, para a manutenção equilíbrio em ambas as direções o que pode resultar em uma técnica de estabilidade em resposta as oscilações e não preventiva, aumentando os riscos de queda, aumento do gasto energético (9)

Conhecer a relação entre postura de membros inferiores e o apoio plantar pode favorecer o desenvolvimento de novas estratégias de tratamento para realizar o processo de reabilitação de forma preventiva para essa população.

Acredita-se que a hipotonia presente na síndrome de Down possa apresentar alteração do alinhamento na articulação do tornozelo e pé dessas crianças, o que poderia interferir no equilíbrio estático e transferência de peso. O conhecimento da influência dos alinhamentos de tornozelos e pés no equilíbrio pode promover o desenvolvimento de um tratamento específico para evitar os desequilíbrios que atrasam a aquisição da marcha estável.

Objetivo

Caracterizar o alinhamento de tornozelo e pé de crianças com Síndrome de Down. Verificar a correlação entre os alinhamentos da articulação de tornozelo/pé e equilíbrio e distribuição de pressão plantar.

Métodos

Aspectos éticos

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências (UNESP), CAAE 47507321.7.0000.5406, respeitando os preceitos da experimentação com seres humanos, de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde). O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelos pais ou responsáveis, das crianças participantes do estudo.

Local do estudo

O estudo foi realizado no Centro Especializado de Reabilitação (CER), localizado na cidade de Marília, região centro-oeste do estado de São Paulo. Neste centro são realizados atendimentos nas áreas de fisioterapia, terapia ocupacional e fonoaudiologia por alunos do 4º ano da Faculdade de Filosofia e Ciências (UNESP), com supervisão de professores responsáveis. E na clínica de fisioterapia neuro pediátrica (Singular) na cidade de Bragança Paulista. E Clínica Inphinita localizada na cidade de Serra Negra.

Participantes

Os responsáveis pelos participantes foram contatados por telefone, quando foi explicada toda a pesquisa e agendada a data para uma avaliação única.

Participaram da pesquisa crianças, com diagnóstico de SD de ambos os sexos com idades entre 2 e 14 anos atendidas no setor de fisioterapia neurológica pediátrica do CER, clínica Singular e clínica Inphinita. Para a aferição comparativa entre idades de formação de arco plantar a amostra total foi dividida em dois grupos G1 crianças com menos de 7 anos (G1=5) e G2 crianças com 7 anos ou mais (G2=5).

Critérios de inclusão

Crianças com Síndrome de Down de ambos os sexos com capacidade para permanecer em posição ortostática por pelo menos cinco segundos mesmo que com apoio de membros superiores e compreender comandos verbais simples para realização dos testes.

Critério de não inclusão

Apresentar deficiência mental grave, que não permita a compreensão do teste, não possibilitando a avaliação, também aquelas que apresentam desproporção de comprimento membros e deformidades instaladas ou que não se mantêm em ortostatismo.

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo piloto observacional transversal. Foi realizado uma única avaliação a coleta de dados para anamnese e avaliação por baropodometria e fotogrametria coletadas concomitantemente.

Avaliação

Inicialmente foi coletado dados como nome, idade, peso, altura e medida do calçado para calibração do equipamento.

As crianças foram posicionadas na plataforma baropodométrica permanecendo na posição ortostática, braços ao lado do corpo, em seguida através do software Baroscan foi capturada 3 filmes com duração de 5 segundos cada filme que contém informações sobre a distribuição da pressão plantar e estabilometria.

Para a análise dos dados escolhemos a coleta que a criança se manteve mais estática possível entre os três filmes. Foram analisadas as variáveis de idade, superfície de contato, pressão média e pressão máxima dos pés, estabilometria comprimento do

trajeto e área do trajeto, amplitude e velocidade de oscilação latero-lateral e antero-posterior.

Baropodometria

É uma técnica de avaliação que permite mensurar a distribuição de carga plantar, superfície do pé, pressão média e máxima exercida sobre os pés e o tipo do pé e também estabilimetria (10). No dia da avaliação, os pacientes estiveram acompanhados dos seus responsáveis que assinaram o Termo de consentimento livre e esclarecido.

Para a realização do estudo utilizamos os seguintes equipamentos: sistema de baropodometria eletrônica BaroScan os programas Barosys e Microsoft Excel.

As crianças vestiram shorts e os pés descalços. A criança permaneceu em ortostatismo, pernas paralelas, pés bem apoiados e a cabeça alinhada.

Fotogrametria

Para a análise do ângulo de prono-supinação, foi utilizado a marcação óssea do tendão calcâneo e outro no ponto intermédio entre os dois maléolos sobre o tendão calcâneo para a captação da fotografia em vista posterior (11). Para análise desses dados foi traçado uma linha tangenciando o apoio do calcâneo ligando aos pontos citados acima. Para classificar o tipo de pé os ângulos deveriam ser menores que 90° medidos na borda medial de ambos os pés adaptado Chagas (11). Para aferição do valor de ângulo de eversão foram marcados os pontos de calcâneo, ponto intermediário entre os maléolos sobre o tendão calcâneo e o ponto médio da junção miotendinosa do gastrocnêmio (12).

O participante permaneceu na posição ereta, cabeça alinhada olhar fixo em um ponto, pernas levemente afastadas e MMSS na linha do corpo para a captura de três fotos dorsal. Foi usado o programa AutoCad para realizar a medida dos ângulos.

Análise estatística

Todas as análises foram executadas utilizando o programa SPSS versão 21 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA). Inicialmente a distribuição de normalidade foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. O teste de correlação de Spearman foi calculado para avaliar a associação entre os ângulos de eversão de tornozelo esquerdo e direito e média entre direito e esquerdo com as variáveis baropodométricas de superfície de contato esquerda e direita, média de pressão média, média de pressão máxima e na estabilométrica de comprimento do trajeto, área do trajeto, velocidade de oscilação látero-lateral e ântero-posterior. Para a análise de correlação considerou-se como forte para valores positivo ou negativo de 0.7 a 0.9, moderada de 0.5 a 0.7 e fraca de 0,3 a 0,5.

Para a comparação entre as variáveis estabilométricas entre diferentes idades foi utilizado o teste Anova One Way. Considerou-se um nível de significância de 0,05, para todos os testes aplicados.

Resultados

Os voluntários apresentavam idade média $5,5 \pm 3,2$ anos. Os dados de caracterização por valores de média e desvio padrão das variáveis analisadas estão representadas na tabela 1.

Tabela 1. Apresentação dos valores de média e desvio padrão das variáveis analisadas

Variável avaliada	Média	Desvio padrão
Pressão média E (kgf/cm ²)	0,20	0,17
Pressão média D (kgf/cm ²)	0,15	0,09
Média Pressão média (kgf/cm ²)	0,17	0,12
Pressão máxima E (kgf/cm ²)	1,09	1,12
Pressão máxima D (kgf/cm ²)	0,78	0,55
Média Pressão máxima (kgf/cm ²)	0,93	0,79
Comprimento Trajeto (mm)	191,60	142,46
Área de deslocamento (mm ²)	32,25	23,22
Velocidade de oscilação látero-lateral (mm/s)	24,24	17,87
Velocidade de oscilação ântero-posterior (mm/s)	24,92	21,50
Ângulo eversão E	159,30	7,01
Ângulo eversão D	164,50	3,89
Média ângulo eversão	161,70	3,80
Ângulo de pronação E	79,20	4,10
Ângulo de pronação D	78,60	3,98
Media ângulo de pronação	78,90	3,22

Legenda: E: esquerdo; D: direito

Tabela 2: Caracterização do IMC (índice de massa corporal) e idade população estudada.

Idade	Peso (Kg)	altura (m)	IMC
2	14	0,8	21,875
3	15	0,91	18,114
3	13,5	0,98	14,057
3	14,5	0,92	17,131
3	13,5	0,87	17,836
7	28	1,12	22,321
7	35	1,15	26,465*
7	28	1,12	22,321
7	31	1	31**
13	56	1,55	23,309

Legenda: * sobre peso, ** obeso.

Foi analisado o teste de correlação de Spearman, para as variáveis dos ângulos de eversão de tornozelo e idade, variáveis baropodométricas e estabilométricas representados na tabela 3.

Tabela 3: Valores do teste de correlação de Spearman

		Ângulo de eversão E	Ângulo de eversão D	Média dos ângulos de eversão o D e E
Idade		0,256	-0,095	0,091
B A R O P D O M E T R I A	Superfície de contato E (%)	0,000	-0,387	-0,210
	Superfície de contato D (%)	0,000	0,387	0,210
	Média da pressão média (kgf/cm ²)	0,239	-0,298	0,037
	Média da pressão máxima (kgf/cm ²)	0,243	-0,086	0,067
E S T A B I L I D A D E	Comprimento do trajeto (mm)	-0,128	-0,728 ^{**}	-0,383
	Área (mm ²)	-0,030	-0,587 [*]	-0,267
	Velocidade de oscilação látero-lateral (mm/s)	-0,018	-0,361	-0,073
	Velocidade de oscilação antero-posterior (mm/s)	-0,310	-0,691 [*]	-0,571 [*]

Legenda: E: esquerdo; D: direito

^{**}. A correlação é significativa no nível 0,01 (bicaudal).

^{*}. A correlação é significativa no nível 0,05 (bicaudal).

Tabela 4: valores de média e DP das variáveis estabilométricas das crianças foram divididas em 2 grupos. Grupo 1: crianças menores de 7 anos (n=5); grupo 2: crianças maiores de 7 anos (n=5).

Variáveis estabilométricas	Grupos	Média	Desvio padrão	P
Comprimento do trajeto (mm)	1	229,40	197,06	0,434
	2	153,80	57,06	
Área (mm ²)	1	35,08	33,26	0,724
	2	29,43	9,35	
V. Osc. LL (mm/s)	1	31,36	23,33	0,227
	2	17,11	6,86	
V. Osc. AP (mm/s)	1	27,32	30,53	0,747
	2	22,53	9,70	

Legenda: Grupo 1: crianças menores de 7 anos (n=5); grupo 2: crianças maiores de 7 anos (n=5). V. Osc. LL: Velocidade de oscilação látero-lateral; V.Osc. AP: Velocidade de Oscilação ântero-posterior.

Discussão

A proposta do estudo foi caracterizar o tipo dos pés de criança com Síndrome de Down e correlacionar o ângulo de pronação com variáveis baropodométricas e estabilométricas.

Todas as crianças desse estudo, 2 anos a 14 anos, apresentaram ângulo de pronação menor que 90° sendo classificados pés pronados adaptado Chagas (11), apontados na tabela 1, o que parece ser uma característica comum em crianças com síndrome de down.

É comum nos primeiros anos de vida a criança apresentar os pés pronados, chamado pé plano fisiológico, que é dado por um coxim adiposo na região mediana do pé que protegem estruturas cartilaginosas frágeis (3,13,14).

Na aquisição de funções, como tentativa de se levantar, marcha, aumento do peso e idade desencadeiam o processo de ossificação e remodelagem óssea, juntamente com a reabsorção dos coxins gordurosos, levando a um aumento na força de tensão nas estruturas ligamentares e músculos do pé auxiliando na formação de arco plantar. Por volta dos 4 ± 6 anos de idade os pés tendem a definir o prognóstico definitivo quanto à formação dos arcos plantares (3,13,14).

Em crianças com Síndrome de Down, obesa e não obesa, houve uma alta prevalência de pés pronados, de 90% e 60% respectivamente (15). No presente estudo todas as crianças apresentaram os pés pronados, no entanto, somente uma foi classificada como obesa e uma como sobrepeso, como demonstrado na tabela 2.

Por volta do sétimo ano de vida o arco plantar está bem próximo a suas características da idade adulta o que interfere diretamente no equilíbrio de crianças sem comprometimento neuromotor (16). Quando os arcos não são formados até aproximadamente sete anos pode ser explicado pelo estiramento exagerado fásia plantar e/ou fraqueza de estruturas musculares dos pés, acarretando em pronação excessiva dos pés, desalinhamento articular do tornozelo e sobrecarga da região plantar (17,18), o que é um fator de importante observação na prática clínica para a estimulação precoce da população estudada. No presente estudo observou-se que houve maior pressão máxima e média no membro inferior esquerdo, mas esses dados, não se correlacionaram com os ângulos de eversão.

Os estudos encontrados (1,10–12) com avaliação de baropodometria, foram utilizados para a classificação do tipo de pé e não foi encontrado estudos de caracterização da pressão plantar nessas crianças.

Para os dados estabilométricos observou-se que houve correlação negativa forte em relação ao ângulo de eversão de calcâneo direito e comprimento de trajeto e, moderada em relação a área do trajeto e velocidade de oscilação ântero-posterior. Ainda se observou correlação moderada da média dos ângulos de eversão direita e esquerda com a velocidade de oscilação ântero-posterior, ou seja, quanto menor o ângulo de eversão mais instáveis as crianças.

No estudo de Barroso e Prudente (2013) onde compararam um grupo de crianças com SD e outro com crianças típicas entre dois e quatro anos comprovou um menor

equilíbrio das crianças com SD em relação ao GC aumentando o risco de quedas(19). Neste estudo, as crianças menores de quatro anos também apresentaram maiores valores nas variáveis de comprimento e área do trajeto e velocidade de oscilação látero-lateral e antero-posterior, comparado ao grupo com SD com idade maior de quatro anos, sugerindo maior oscilação no grupo mais jovem com mostrado na tabela 4, porém sem significância estatística e ainda, com a limitação de comparar se existe um déficit de equilíbrio, pois este estudo não foi incluído o grupo controle.

Mesmo em indivíduos adultos com SD apresentam velocidades mais altas de oscilação postural, comparado a um grupo de indivíduos sem deficiência (20). Para SARAH DIPASQUALE, BENJAMIN CANTER, e MARY ROBERTS, as pessoas com SD, são poupadas em relação aos desafios do ambiente para estimulação da estabilidade postural e assim são mais propensas aos déficits de equilíbrio.

Shumway-Cook & Woollacott, Debú & Mowatt (1987) explicam que por volta dos sete anos de idade, ocorre um período de transição, onde o equilíbrio deixa de ser realizado estritamente pela visão e passa a integrar um sistema de controle postural à partir de sistemas sensoriais, assumindo então estratégias semelhantes a de adultos (21). Associado ainda a um período em que as crianças sem deficiência apresentariam uma maturação do arco plantar (21), no entanto, as crianças com SD tentem a ter adaptações das estruturas e manutenção dos pés planos.

Conclusão

Todas as crianças avaliadas apresentaram pés pronados, e sem variação no equilíbrio quando comparado as idades das crianças. Observou-se também que quanto menor o ângulo de eversão maior é a instabilidade.

Referências

1. Neves JC de J, Cibinello FU, Valenciano PJ, Fujisawa DS. Influência do arco lonNeves, J. C. de J., Cibinello, F. U., Valenciano, P. J., & Fujisawa, D. S. (2020). Influência do arco longitudinal medial na distribuição plantar e na flexibilidade posterior. *Fisioterapia e Pesquisa*, 27(1), 16–21. [https://doi.org/10.1590/fisioter.epesqui.2020.27\(1\):16-21](https://doi.org/10.1590/fisioter.epesqui.2020.27(1):16-21).
2. Dorneles PP, Meereis ECW, Pranke GI, Mota CB. Relação do Índice do Arco Plantar com o Equilíbrio Postural. *Rev Bras Ciência e Mov*. 2014;22(2):114–20.
3. Minghelli B, Marreiros N, Valente F, Ribeiro T, Andrez T, Varela E, et al. Desenvolvimento do arco plantar na infância e adolescência: análise plantar em escolas públicas. *Saúde e Tecnol*. 2011;5:5–11.
4. Meneghetti C, Blascovi-Assis S, Deloroso F, Rodrigues G. Avaliação do equilíbrio estático de crianças e adolescentes com síndrome de Down. *Brazilian J Phys Ther*. 2009;13(3):230–5.
5. Rodgers MM. Dynamic foot biomechanics [Internet]. Vol. 21, *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. Movement Science Media; 1995 [cited 2021 Feb 11]. p. 306–16. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7655474/>
6. Ma BA, Uarte DF, Hm SA, Rst CA, Alusá MS, Cd CAI, et al. AVALIAÇÃO DO EQUILÍBRIO ESTÁTICO EM INDIVÍDUOS AMPUTADOS COMPUTADORIZADA. 2006;10(1).
7. Borssatti F, Anjos FB dos, Ribas DIR. Efeitos dos exercícios de força muscular na marcha de indivíduos portadores de Síndrome de Down. *Fisioter em Mov*. 2013;26(2):329–35.
8. Ribeiro MF, Espindula AP, Ferraz MLF, Ferreira AA, Souza LAPS de, Teixeira VDPA. Avaliação postural pré e pós-tratamento equoterapêutico em indivíduos com síndrome de Down. *ConScientiae Saúde*. 2016;15(2):200–9.
9. Ugrinowitsch H, Benda RN. Contribuições da aprendizagem motora: a prática na intervenção em educação física. *Rev Bras Educ Física e Esporte*. 2011;25(spe):25–35.
10. Zuri JTSC, Lobo PDC, Oliveira CS, Pilla V. Avaliação Do Arco Plantar Por Meio Da Baropodometria Em Crianças De 6 a 10 Anos Em Posição Ortostática. 1995;1980–3.
11. Chagas PS de C, Rangel RCBF, Dornelas SS de JO, Amaral AD, Ronzani FAT, Defilipo EC. Plantar pressure distribution evaluation in children with down syndrome from 2 to 5 years old. *Fisioter em Mov*. 2019;32:1–10.
12. Santos L de M dos, Souza TP de, Crescentini MCV, Poletto PR, Gotfryd AO, Yi LC. Avaliação postural por fotogrametria em pacientes com escoliose idiopática submetidos à artrodese: estudo piloto. *Fisioter em Mov*. 2012;25(1):165–73.
13. Pinto JA, Saito E, Neto OAL, Rowinski S, Blumetti FC, Dobashi ET. Estudo da impressão plantar obtida durante o teste de Jack em crianças. *Acta Ortop Bras*. 2011;19(3):125–8.
14. Riddiford-Harland DL, Steele JR, Storlien LH. Does obesity influence foot structure in prepubescent children? [Internet]. Vol. 24, *International Journal of Obesity*. 2000. Available from: www.nature.com/ijo
15. Costa TDA da, Carvalho SMR de, Braccialli LMP. Análise do equilíbrio estático e

- de deformidades nos pés de crianças com paralisia cerebral. *Fisioter e Pesqui.* 2011;18(2):127–32.
16. Volpon J. O pé em crescimento, segundo as impressões plantares. *Rev bras ortop.* 1993;28(4):219–23.
 17. Bull MJ, Saal HM, Braddock SR, Enns GM, Gruen JR, Perrin JM, et al. Clinical report - Health supervision for children with Down syndrome. *Pediatrics.* 2011;128(2):393–406.
 18. Borges C dos S, Fernandes LFRM, Bertoncillo D. Relationship between lumbar changes and modifications in the plantar arch in women with low back pain. *Acta Ortop Bras.* 2013;21(3):135–8.
 19. Barroso AS, Prudente COM. Avaliação do equilíbrio de crianças com Síndrome de Down Assessment of balance in children with Down syndrome. 2013;6.
 20. Dipasquale S, Canter B, Roberts M. Integrative Dance for Adults with Down Syndrome: Effects on Postural Stability [Internet]. Available from: <http://www.intjexersci.com>
 21. Teixeira C. Equilíbrio E Controle Postural. ... *J Biomech Rev Bras* ... [Internet]. 2010;11:30–40. Available from: <http://citrus.uspnet.usp.br/biomecan/ojs/index.php/rbb/article/view/151>
 22. Biec E, Zima J, Wójtowicz D, Wojciechowska-Maszkowska E, Kre K, Kuczyn M. Postural Stability in Young Adults with Down Syndrome in Challenging Conditions. *PLoS One* [Internet]. 2014;9(4):94247. Available from: www.plosone.org
 23. Barela JA, Focks GMJ, Hilgeholt T, Barela AMF, Carvalho R de P, Savelsbergh GJP. Perception-action and adaptation in postural control of children and adolescents with cerebral palsy. *Res Dev Disabil.* 2011 Nov;32(6):2075–83.

Anexo (1):

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos realizando uma pesquisa no CEES – Centro de Estudos da Educação, da Saúde, intitulada “**ALINHAMENTO DO TORNOZELO E PÉ, EQUILÍBRIO E PRESSÃO PLANTAR NA SÍNDROME DE DOWN**” e gostaríamos que participasse da mesma. O objetivo desta é verificar a influência do tipo de pé com o alinhamento do membro inferior e analisar a relação destes com o equilíbrio estático em crianças com síndrome de Down. Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não aceitar participar ou desistir em qualquer fase da pesquisa fica assegurado que não haverá perda de qualquer benefício no tratamento que estiver fazendo nesta universidade.

Caso aceite participar deste projeto de pesquisa gostaríamos que soubesse que:

- o protocolo deste estudo será realizado em 1 encontro (com horário marcado);
- será realizado uma entrevista para coleta de dados como nome, idade, sexo, peso, altura, tamanho do calçado;
- a pesquisa consiste em:
 - avaliações de por Baropodometria (aparelho composto por plataforma que capta a pressão do pé e equilíbrio), onde a criança ficará sobre uma plataforma durante 5 segundos. Será realizado 3 repetições.
 - avaliações por fotogrametria (medição de ângulos por meio de fotografia do membro inferior), que acontecerá enquanto a criança estiver em pé sobre a plataforma, onde serão tiradas fotos do membro inferior da criança, que estará demarcado algumas partes da perna (trocânter maior, cabeça da fibula, maléolo lateral e centro do calcâneo).
- as duas coleta acontecerão concomitantemente e com os pés descalços e roupas que exponha toda a perna da criança.
- os dados serão utilizados como trabalho científico e divulgados em congressos e publicação em revistas da área, porém será preservada a identidade do voluntário.

Eu, _____ portador do RG _____ autorizo a participar da pesquisa intitulada “**ALINHAMENTO DO TORNOZELO E PÉ, EQUILÍBRIO E PRESSÃO PLANTAR NA SÍNDROME DE DOWN**” a ser realizada no CEES – Centro de Estudos da Educação, da Saúde. Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorram quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Certos de poder contar com sua autorização, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos, através do (s) telefone (s) (14) 99743-4097 falar com Ana Elisa Z. Stroppa Marques ou (19)99954-1496 Beatriz Souza Geraldi

Autorizo,

Data: ____/____/____

Profª Ana Elisa Z. S. Marques

Responsável