UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA, FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

EMMANUELLE BOZZI RODRIGUEZ

IMPACTO DE MUDANÇAS ANTROPOMÉTRICAS NO GANHO DE VELOCIDADE E COMPRIMENTO DA PASSADA AO LONGO DO DESENVOLVIMENTO DA MARCHA INDEPENDENTE EM LACTENTES COM DESENVOLVIMENTO TÍPICO

Belo Horizonte
2010

EMMANUELLE BOZZI RODRIGUEZ

IMPACTO DE MUDANÇAS ANTROPOMÉTRICAS NO GANHO DE VELOCIDADE E COMPRIMENTO DA PASSADA AO LONGO DO DESENVOLVIMENTO DA MARCHA INDEPENDENTE EM LACTENTES COM DESENVOLVIMENTO TÍPICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Graduação em Fisioterapia, da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), como requisito à obtenção do título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientadora: Profª. Dra. Marisa Cotta Mancini
Co-orientadora: Profª. Dra. Paula Lanna P. da Silva

Belo Horizonte
2010

RESUMO

A marcha apresenta-se como um dos marcos motores mais relevantes e mais pesquisados pela comunidade científica. Devido a complexidade desta habilidade, os fatores envolvidos no desenvolvimento de um padrão de marcha funcional no final do primeiro ano de vida da criança tem sido explorados, mas até o momento, não foram consensualmente identificados. Um dos fatores apontados pela literatura são as mudanças antropométricas, que podem interferir no processo de aquisição desse marco motor. Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar se as mudanças antropométricas modulam o efeito do tempo de prática da marcha independente nos parâmetros têmporo-espaciais velocidade e comprimento da passada. Trinta e dois lactentes com desenvolvimento típico foram acompanhados mensalmente a partir da aquisição até seis meses pós-aquisição da marcha independente. A aquisição desse marco motor foi identificada a partir de contato telefônico semanal. Nesta semana, foi agendada uma avaliação da marcha da criança, utilizando o sistema e software Qualisys Pro-reflex®. Os dados coletados foram transformados nas variáveis temporo-espaciais velocidade e comprimento da passada. Análises de Regressão Hierárquica foram utilizadas para testar a associação entre variáveis antropométricas e velocidade ou comprimento da passada, considerando o nível de significância $\alpha=0,05$. Os resultados não revelaram associação significativa. As variáveis antropométricas não parecem estar linearmente relacionados às mudanças nas variáveis têmporo-espacias da marcha, nesta faixa etária. Apesar de o primeiro ano de vida de lactentes ser assinalado por várias mudanças desenvolvimentais e corporais, tais mudanças ocorrem de maneira gradual e a medida em que ocorrem, diferentes estratégias de compensação, como aumento de força e equilíbrio, vão sendo adquiridas e incorporadas no padrão da marcha emergente. Estes podem ser os principais fatores responsáveis pela ausência de efeito significativo nesse estudo.

Palavras Chaves: Mudanças antropométricas, lactentes, marcha, parâmetros têmporo-espaciais.

ABSTRACT

Locomotion is one of the most relevant motor milestones, and the most investigated by the scientific community. Due to the complexity of this skill, factors associated with the development of a functional locomotion pattern by the end of the child's first year of life have been explored, however, to date, they were not consensually identified. One of the factors indicated by the literature are the anthropometric changes that may affect the process of acquisition of this motor milestone. Thus, this study aimed to assess whether anthropometric changes modulate the effect of practice time of independent walking in the following temporal-spatial parameters: speed and stride length. Thirty-two toddlers with typical development were monitored monthly from gait acquisition until six months post acquisition. The acquisition of this motor milestone was identified by means of weekly telephone contacts. In this week, children's gait analysis was scheduled with Qualisys Pro-reflex® system and software. The data collected were transformed into temporal-spatial variables: speed and stride length. Hierarchical regression analyses were used to test the association between anthropometric variables and speed or stride length, considering the level of significance α=0,05. The results showed no significant association. The anthropometric variables did not appear to be linearly related to changes in temporal-spatial variables of gait in this age group. Although infant's the first year of life seems to be marked by physical and developmental changes, such changes occur gradually and, as they occur, different compensation strategies, like muscle strength and balance are acquired and incorporated into the emerging gait pattern. These may be the main factors responsible for the lack of significant effects in this study.

Key-words: Anthropometric changes, toddlers, gait, temporal-spatial parameters.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 6

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Participantes..... 10

2.2 Instrumentação

2.2.1 *Alberta Infant Motor Scale (AIMS)* 10

2.2.2 *Medidas Antropométricas* 11

2.2.3 *Parâmetros Têmporo-Espaciais da marcha* 11

2.3 Procedimentos 12

2.4 Análise e Transformação dos dados..... 13

2.5 Análise estatística 14

3. RESULTADOS

3.1 *Velocidade* 16

3.2 *Comprimento da passada* 17

4. DISCUSSÃO 18

5. CONCLUSÃO 21

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 22

ANEXO A – Folha de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – UFMG..... 24

ANEXO B - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação no Estudo 25

ANEXO C - Folha de inclusão e acompanhamento no estudo 29

1. INTRODUÇÃO

No primeiro ano de vida observa-se a emergência de vários marcos no desenvolvimento motor. Dentre eles, a marcha destaca-se como um dos mais importantes[1] e mais estudados na literatura científica[1,2,3,4]. A locomoção bípede proporciona uma melhor exploração do ambiente, pois promove uma visualização distinta do ambiente, e permite a liberação dos membros superiores para manipulação[3]. Além disso, favorece o desenvolvimento cognitivo, social e precede marcos motores mais complexos como pular e correr[5,6]. Embora as mudanças que ocorrem nos parâmetros característicos da marcha ao longo do desenvolvimento estejam bem descritas na literatura, ainda são necessários estudos que busquem identificar os fatores que suportam tais mudanças.

A dificuldade de se compreender os fatores que suportam o desenvolvimento da marcha se deve, em parte, à complexidade desse processo. Para a realização de um ciclo de marcha é necessário que o indivíduo envolva praticamente todos os segmentos corporais, um grande número de músculos e milhares de unidades motoras[6]. Para se caracterizar detalhadamente esta atividade são necessárias diversas medidas que especifiquem as posições dos segmentos corporais, sequências de ativações musculares, medidas de força e, aproximadamente, 10 parâmetros têmporo-espaciais[6]. Todos estes parâmetros se modificam até a aquisição da marcha madura, aos sete anos de idade[2,4,7,8]. No entanto, essas modificações são mais expressivas e ocorrem de uma maneira mais acelerada nos primeiros seis meses após sua aquisição[3] . Este fato sugere que durante o período de aprendizagem da marcha, lactentes exploram diversas estratégias neuromusculares para coordenar os inúmeros componentes neuromusculo-esqueléticos para se manterem de pé, e ao mesmo tempo se deslocarem de um local para outro do ambiente[6].

Existe uma grande variabilidade entre crianças quanto aos parâmetros que caracterizam a marcha nos primeiros meses que se seguem a aquisição deste marco motor[8,9]. Esta variabilidade sugere que diferentes estratégias neuromusculares podem ser utilizadas para a realização desta atividade, especificamente, da marcha independente. No entanto, essas estratégias tem pelo menos duas funções comuns: (1) manter o corpo em equilíbrio na posição bípede e (2) realizar a propulsão anterior do centro de massa enquanto o corpo é sustentado

por apenas um dos membros inferiores[6]. Uma propulsão eficiente, associada a um maior tamanho de passo, depende da capacidade de gerar força na impulsão e da capacidade da criança de se sustentar contra a gravidade frente as forças reativas geradas nesta fase. Dessa forma, considerando-se os requisitos (1) e (2) descritos acima, um melhor desempenho na marcha seria caracterizado por passos mais longos e, consequentemente, maior velocidade de marcha. Isso de fato é observado ao longo do desenvolvimento da marcha: crianças mais velhas se locomovem mais rapidamente e este aumento de velocidade parece estar relacionado a um maior comprimento da passada[8,10]. No entanto, quais os fatores possivelmente associados a este melhor desempenho da marcha ao longo do tempo?

A literatura aponta dois fatores centrais para explicar a melhora do desempenho da marcha ao longo do desenvolvimento, a saber, o ganho de força muscular e um adequado controle do equilíbrio[4,10]. O ganho de força muscular exerce influência, sobretudo, nos músculos responsáveis pela impulsão durante a marcha[2,24,25]. Como grande porcentagem do peso de lactentes é oriunda de tecido gorduroso, eles não tem força suficiente para suportarem-se e moverem-se contra a gravidade dentro da base de suporte[11]. Devido a isto, a impulsão é menos eficiente, gerando passos mais curtos e menor velocidade de marcha. Ao longo do tempo, com o ganho de força, a relação tecido muscular/tecido adiposo torna-se mais proporcional. Consequentemente, a propulsão dos membros inferiores apresenta-se mais marcante durante o ciclo de marcha dessas crianças, resultando em passos mais longos e contribuindo para o aumento da velocidade[2,10]. Em favor deste argumento, estudos sugerem que quanto maior a razão massa muscular/gordura corporal, melhor o desempenho na marcha[8,12,13].

Além do ganho de força, o controle do equilíbrio tem relação direta com a maturação da marcha. Com o ganho de estabilidade, lactentes desenvolvem, por exemplo, a habilidade de suportar o corpo e manter o equilíbrio em uma perna enquanto a outra perna é lançada para a frente, caracterizando a fase de apoio simples[10]. Hallemans (2006) mensurou as oscilações do centro de pressão dos pés de lactentes através de uma plataforma de força. No início da marcha independente, fase na qual as crianças apresentam reduzido controle do equilíbrio, grandes oscilações foram observadas, demonstrando uma inabilidade do lactente no contato do pé com o solo. Com o aprimoramento no desempenho da marcha houve considerável redução dessas oscilações[4,14].

A aquisição da marcha independente, no entanto, não depende apenas do aumento da capacidade de geração de força e equilíbrio. Essa atividade requer também tempo de prática e a adaptação dos movimentos de acordo com as características do ambiente – diferentes tipos de piso, inclinações, buracos – e do corpo, que encontra-se em constantes modificações estruturais nesta fase da vida. Portanto, para se locomover independentemente é necessário responder as demandas que esta tarefa implica através da exploração dos recursos neuromusculoesqueléticos disponíveis. Essa exploração torna-se cada vez mais aprimorada à medida que o tempo de experiência aumenta[15,16]. Estudos tem demonstrado as estratégias motoras utilizadas por lactentes frente às modificações corporais a eles induzidas[8,11,12]. Por exemplo, quando mochilas com pesos foram adicionadas ao corpo de lactentes foram observadas quedas, passos duplos, assim como modificações nos parâmetros da marcha como redução da velocidade[8]. Além disso, foi observado que as estratégias dos lactentes tornaram-se mais eficientes ao longo do tempo[8,12,17]. Esses resultados sugerem que o tempo de prática da marcha independente ao longo do desenvolvimento promove uma maior eficiência das estratégias utilizadas por lactentes frente a novos desafios e oportunidades disponibilizados pelo ambiente e pelo corpo. Dessa forma, mudanças antropométricas podem interferir no processo de aquisição da marcha, uma vez que exigem adaptações das estratégias previamente utilizadas por lactentes para atender às demandas de realização dessa atividade.

As dimensões corporais de crianças mudam rapidamente até os dois anos de idade[12]. No primeiro ano de vida, o crescimento corporal favorece a emergência da locomoção bípede, uma vez que as pernas tornam-se maiores que o tronco, o que reduz a desproporção da dimensão cefálica em relação ao restante do corpo[18]. Essa nova proporção corporal promove uma alteração no centro de massa da criança, tornando-o mais inferior quando comparado a localização do centro de massa nos primeiros meses de vida. Esta aproximação do centro de massa à base de suporte, facilita o equilíbrio e, consequentemente, o desenvolvimento da marcha independente. Além disso, estudos tem demonstrado que o comprimento da perna pode estar relacionado ao comprimento da passada e comprimento do passo[8,10]. Portanto, o ganho de velocidade observado com o desenvolvimento da marcha pode ser favorecido pelo aumento do comprimento da perna[2].

Se por um lado o aumento do comprimento da perna facilita o desempenho da marcha, por outro o ganho de massa constitui um desafio importante para o seu desenvolvimento. Com o crescimento corporal, força cada vez maior deve ser gerada para propiciar a impulsão. Quanto mais pesada for a criança, maior será a força necessária para gerar um mesmo comprimento da passada. Além disso, durante a aquisição de marcha, lactentes são obrigados a coordenar os seus movimentos de forma a lidar com conseqüências funcionais do crescimento de seus membros e tronco. Estas consequências incluem as perturbações articulares geradas seja pela interação entre seus próprios segmentos corporais, seja pela interação desses segmentos com o ambiente[19]. Quanto maior for a massa da criança, maiores serão as perturbações e, consequentemente, maior será a exigência em termos de força muscular e de coordenação. Assim, é possível que com um maior ganho de massa durante o desenvolvimento, mais lento será o aumento do comprimento da passada e, consequentemente, o aumento da velocidade.

Como reportado anteriormente, o ganho de velocidade associado ao aumento do comprimento da passada reflete uma maior eficiência nas estratégias neuromusculares utilizadas para realização da marcha independente. Apesar da mudança nestes parâmetros têmporo-espaciais ser característica do desenvolvimento da marcha em crianças típicas, o ritmo desta mudança varia entre crianças. O objetivo do presente estudo é investigar se as taxas de mudança no peso e no comprimento da perna estão associadas a diferenças entre crianças tanto na mudança do comprimento da passada quanto na mudança da velocidade de marcha que ocorrem em função da prática desta atividade ao longo do desenvolvimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Participantes

Neste estudo, participaram 32 crianças, selecionadas por conveniência. Os critérios de inclusão foram nascimento a termo (idade gestacional superior ou igual a 37 semanas), sem complicações nos períodos pré, peri ou pós-natais, com peso superior a 2500 gramas, e desenvolvimento motor grosso normal no momento de inclusão no estudo, segundo o teste *Alberta Infant Motor Scale.* Os participantes não faziam uso sistemático de medicação, nem apresentaram distúrbios sensoriais (visuais e/ou auditivos).

Os pais das crianças assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para a participação voluntária da criança no estudo. Todos os procedimentos e objetivos do estudo foram previamente explicados aos pais. Este projeto foi um desdobramento de um Projeto de Doutorado em Ciências da Reabilitação da UFMG, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) em 24 de março de 2008 (parecer ETIC nº 609 / 07).

2.2 Instrumentação

2.2.1 AIMS

O desenvolvimento motor grosso dos lactentes foi avaliado pelo teste Alberta Infant Motor Scale (AIMS) que consiste de uma escala padronizada, desenvolvida para documentação do desenvolvimento e identificação de atraso motor de lactentes até os 18 meses de idade[20]. Ela possui 58 itens, divididos em quatro posturas: prono, supino, sentado e de pé. Os itens são apresentados em uma sequência desenvolvimental através de desenhos dispostos em cada postura, e são acompanhados de breve explicação dos critérios para pontuação de cada item.

A administração do teste AIMS é baseada na observação do repertório de habilidades demonstrado pela criança. Cada item recebe a pontuação de 1 (um) se o conteúdo for observado durante a avaliação, ou a pontuação de 0 (zero) se o conteúdo não for observado. O escore total é resultado da soma dos pontos obtidos

nas quatro posturas, o qual é colocado em um gráfico disponível na folha de teste juntamente com a idade do lactente, determinando o percentil de desempenho motor grosso da criança, que pode variar de 5% a 90%.

A aplicação do teste AIMS dura cerca de 30 minutos e não é necessário nenhum material específico, apenas a folha do teste, brinquedos e um colchonete. A AIMS é um instrumento válido e confiável para lactentes nos primeiros 18 meses de vida[20]. Nesse estudo, o resultado do teste AIMS foi utilizado como critério de inclusão, sendo selecionados apenas lactentes com desenvolvimento normal, ou seja, com percentil de desempenho motor grosso superior a 10%. O teste foi reaplicado em cada coleta, mensalmente, visando confirmar a inexistência de atraso motor dos lactentes participantes do estudo.

2.2.2 Medidas Antropométricas

As medidas antropométricas de cada criança foram coletadas sempre pelo mesmo examinador, segundo critérios definidos por Schneider *et al.* (1992). São elas: massa corporal (em kilogramas), altura (em centímetros) e comprimento da perna (em centímetros)[21].

2.2.3 Parâmetros Têmporo-Espaciais da marcha

Os parâmetros têmporo-espaciais da marcha foram medidos pelo sistema de análise de movimento Qualisys ProReflex MCU (QUALISYS MEDICAL AB®, 411 12 Gothenburg, Suécia). Esse é um sistema baseado em fotogrametria que permite a reconstrução em três dimensões (3D) de marcas passivas refletoras localizadas em proeminências ósseas específicas. O sistema é constituído por câmeras que emitem luz infravermelha através de um grupo de refletores localizados em volta de suas lentes. As marcas passivas captam e refletem a luz infravermelha de volta às câmeras. Nesse estudo, para análise dos parâmetros cinemáticos unilateral da marcha, foram utilizadas seis câmeras ProReflex 120 Hz, além de um computador, o software de aquisição Qualisys Track Manager 2.0 (QTM) e o software Visual 3D®. O espaço físico utilizado continha cerca de cinco metros de comprimento.

Para este estudo, o Qualisys ProReflex MCU foi utilizado para determinar os seguintes parâmetros têmporo-espaciais: velocidade e comprimento do ciclo da marcha (i.e. comprimento da passada), da aquisição da marcha independente até seis meses pós-aquisição.

2.3 Procedimentos

A coleta de dados foi realizada no Laboratório de Análise de Movimento (LAM) da EEFFTO da UFMG. Inicialmente as famílias receberam uma visita domiciliar para explicar os procedimentos e objetivos do estudo. Em seguida, as crianças foram avaliadas pelo teste AIMS para sua possível inclusão no estudo.

Após essa visita inicial foi mantido contato semanal com os pais ou cuidadores da criança, até que esta iniciasse a marcha independente. O dia da aquisição da marcha independente foi identificado pelos pais, quando a criança foi capaz de dar cinco passos independentemente[19]. Nessa semana, foi agendada uma visita ao LAM para confirmação do início da marcha e realização da primeira coleta de dados.

Primeiramente, foram mensuradas as medidas antropométricas de cada lactente com o uso de régua pediátrica, balança digital de precisão e fita métrica, segundo critérios definidos por Schneider et. al. (1992)[21]. As medidas eram sempre realizadas pelo mesmo examinador previamente treinado para assegurar a padronização dos dados coletados. Em seguida, eram colocadas nos lactentes as marcas passivas refletoras de 10 mm de diâmetro, coladas em uma base de feltro, fixadas com fita adesiva dupla-fase e com esparadrapo anti-alérgico na pele da criança. Essas marcas refletoras foram colocadas no pé direito do lactente (três marcas no calcâneo, uma no espaço entre as cabeças do 1° e 2º metatarsos, e uma no 5° metatarso) com o objetivo de delimitar os oss os de referência para coleta dos parâmetros têmporo-espaciais da marcha.

Antes da coleta de dados propriamente dita, foi feita a calibração do sistema de análise de movimento. Para tal, foi utilizada uma estrutura metálica em forma de L, com duas marcas reflexivas afixadas no eixo X e duas no eixo Y, colocada no centro da passarela onde seria realizada a marcha independente. As coordenadas de referência global eram determinadas pela leitura das marcas sobre a estrutura metálica definindo o eixo X como latero-medial e o Y como ântero-posterior. Em seguida, para gerar os dados que determinaram a localização e orientação das câmeras, foi feita a varredura da área de coleta com uma haste metálica em forma de T que possui duas marcas reflexivas fixas na extremidade da haste superior, distanciadas por 751 mm. A varredura foi realizada por 30 segundos, em todos os planos de movimento dentro do espaço previamente delimitado. Os dados foram

capturados em uma freqüência de 120 Hz e foram permitidos erros de desvio-padrão menores que 10 mm.

Após a calibração, os lactentes ficaram na posição ortostática no centro da passarela, com os pés alinhados, por dez segundos, para obtenção da posição de referência, necessária para a identificação do segmento do pé pelo sistema. Em seguida, as avaliações da marcha independente de cada criança foram realizadas sobre um tapete plano e regular, de aproximadamente cinco metros de comprimento. A criança era colocada em uma extremidade do tapete e os pais ou cuidadores se posicionavam na extremidade oposta, com brinquedos e desenhos de personagens animados, a fim de estimular o lactente a deambular sem apoio. As crianças caminharam descalças, perfazendo, em média, 12 tentativas por coleta. A marcha da criança neste espaço foi filmada através de seis câmeras ProReflex 120 Hz, para criação da imagem 3D.

Em cada dia de coleta o teste AIMS foi aplicado para documentação do percentil de desenvolvimento motor grosso dos lactentes participantes do estudo.

Foram realizadas sete coletas de dados por lactente, começando na semana que este iniciou a marcha independente, seguida de avaliações mensais até o 6° mês pós-aquisição da marcha, caracterizando um estudo longitudinal.

2.4 Análise e Transformação dos dados

Os dados coletados pelo sistema Qualisys ProRflex MCU foram processados e analisados. A captura dos ciclos de marcha foi realizada pelo software de aquisição Qualisys Track Manager 2.0. Apesar de cada criança ter realizado em média 12 tentativas, para análise dos dados foram utilizadas no mínimo três e no máximo dez ciclos de marcha completos do membro inferior direito do lactente, onde apenas passos regulares e estáveis (i.e., em linha reta e velocidade constante) foram usados para análise, e as demais informações foram descartadas. Um ciclo da marcha foi definido a partir do contato inicial do pé direito, passando pela fase completa de apoio e de balanço, até que a perna direita realizasse novamente o contato inicial.

Após as seleções dos ciclos de cada criança que seriam analisados, os dados foram transferidos para o software Visual3D versão 3.99 e os eventos do ciclo da

marcha foram definidos visualmente pela trajetória do marcador localizado entre o 1º e 2º metatarsos e dos marcadores do calcâneo. Para garantir a identificação dos eventos de forma correta, os gráficos representativos do deslocamento anterior dos marcadores no eixo Y foram usados, visualizando os marcadores pela vista sagital no programa, quadro a quadro. Os eventos do ciclo da marcha foram definidos em três partes: CI1 – contato inicial de qualquer parte do pé direito ao solo, definindo o início da fase de apoio; RD – momento de retirada dos dedos do pé direito do solo, marcando o início da fase de balanço; e CI2 – novo contato inicial de qualquer parte do pé direito ao solo, delimitando o final da fase de balanço. A partir da definição desses eventos, os parâmetros têmporo-espaciais da marcha foram calculados pelo software Visual3D.

Os parâmetros selecionados, velocidade e comprimento da passada, assim como as mensurações antropométricas foram exportados para o software Microsoft Excel Office 2003 para a organização dos dados, que foram examinados independentemente para cada lactente. A análise dos dados foi realizada sempre pelo mesmo examinador, com Índice de Correlação Intraclasse (ICC) considerado excelente (ICC≥0,996).

2.5 Análise Estatística

Nesse estudo foram utilizadas Análises de Regressão Hierárquica para avaliar se as variáveis antropométricas, massa e comprimento da perna, modulam o efeito do tempo de prática da marcha independente nas seguintes variáveis têmporo-espaciais da marcha: velocidade e comprimento da passada. Para cada variável têmporo-espacial, três modelos foram computados.

O Modelo I teve como objetivo particionar a variância das variáveis têmporo-espaciais em dois componentes: variância intra-criança (i.e. variância entre medidas de uma mesma criança) e variância inter-criança (i.e. variância entre medidas de crianças distintas). O objetivo do modelo I foi testar se a variação intra-criança foi significativa, o que sugeriria um efeito do tempo nas variáveis dependentes analisadas.

No caso de variância significativa intra-criança, o Modelo II foi realizado para avaliar se esta variação poderia ser explicada pelo tempo (experiência). Ou seja, o

modelo II visou testar se o tempo de prática da marcha independente prediz mudança nas variáveis têmporo-espaciais da marcha. Além disso, o modelo II teve como objetivo testar se a inclinação da reta que descreve a mudança das variáveis têmporo-espaciais ao longo do tempo é significativamente diferente entre crianças.

Em caso de diferenças entre crianças na inclinação das retas, o modelo III foi realizado pare testar se a taxa de mudança nas variáveis antropométricas, massa e tamanho da perna, explicam parte desta diferença inter-criança.

As análises foram realizadas utilizando o pacote *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 15.0 (SPSS Inc., 2006) e o programa HLM versão 6.08 para Windows (2000), considerado-se o nível de significância α=0,05.

3. RESULTADOS

3.1 Velocidade

O modelo I demonstrou uma média geral de velocidade de 0.68 m/s com desvio padrão de 0.06. A variância intra-criança foi significativa ($z = 9.80$, $p < 0.0001$) sugerindo diferença entre medidas obtidas de uma mesma criança. Essa variância representou 93% da variância total desta variável. Em contrapartida, a variância inter apresentou-se não significativa ($z = 1.37$, $p = 0.17$), explicando apenas 7% da variância total. Como as medidas de uma mesma criança foram obtidas ao longo do processo de desenvolvimento da marcha, este resultado sugere um efeito da experiência na velocidade da marcha que foi similar em todas as crianças.

O modelo II indicou que parte da variação intra-crianças estava relacionada ao tempo pós-aquisição. Especificamente, o modelo II demonstrou um aumento da velocidade associado ao tempo de prática da marcha independente (slope = 0.07 ± 0.008; $T(74) = 8.05$, $p < 0.0001$). A tabela 1 apresenta índices de média e de desvio padrão da velocidade da marcha em cada uma das avaliações realizadas. Este modelo demonstrou ainda diferença significativa na inclinação das retas estimadas para cada criança (Variância = 0.001 ± 0.0003; $Z = 2.88$, $p < 0.0001$).

AVALIAÇÃO	VELOCIDADE m/s (DP)	COMPR. PASSADA m (DP)
0 – Aquisição de marcha	0,41 (0,15)	0,32 (0,10)
1 – 1º mês pós-aquisição	0,57 (0,13)	0,40 (0,07)
2 – 2º mês pós-aquisição	0,66 (0,16)	0,44 (0,07)
3 – 3º mês pós-aquisição	0,69 (0,20)	0,46 (0,07)
4 – 4º mês pós-aquisição	0,74 (0,27)	0,49 (0,08)
5 – 5º mês pós-aquisição	0,80 (0,23)	0,52 (0,08)
6 – 6º mês pós-aquisição	0,86 (0,28)	0,54 (0,08)

Tabela 1: Média e Desvio Padrão da velocidade de marcha e comprimento da passada em cada avaliação.

No modelo III, foi encontrado que a taxa de mudança na massa não afetou significativamente o efeito do tempo no ganho de velocidade (Efeito massa = -0.30 ± 0.07, $T(29) = -0.460$, $p = 0.65$). Contudo, a taxa de mudança no comprimento da perna teve um efeito marginal na velocidade na direção esperada. Crianças cujo crescimento da perna foi mais acelerado apresentaram uma taxa de mudança de

velocidade maior (Efeito comprimento da perna = 0.07 ± 0.04, T(29) = 1.92, p = 0.07).

3.2 Comprimento da passada

O Modelo I encontrou uma média geral do comprimento da passada igual a 0.45 m e um desvio padrão de 0.01. A variância inter-criança representou apenas 7% da variância total, sendo não significativa (z = 1.27, p = 0.20). Por outro lado, foi encontrada uma variância intra-criança significativa (Z=9.80, p<0.0001). Esta variância foi mais representativa da variância total (93%) do que variância entre medidas de crianças diferentes. Este resultado sugere um efeito da experiência também no comprimento da passada, uma vez que as medidas de uma mesma criança foram obtidas ao longo do processo de desenvolvimento da marcha.

O modelo II confirmou a hipótese de que o tempo de prática de marcha independente aumenta o comprimento da passada, demonstrando um efeito significativo do tempo de aquisição nesta variável têmporo-espacial (slope = 0.03 ± 0.002; T(96) = 11.09, p < 0.0001). [Tabela 1]. Este modelo demonstrou ainda uma diferença significativa entre crianças na taxa de mudança do comprimento do passo ao longo do tempo (Variância = 0.00009 ± 0.0004; Z = 2.39, p = 0.02).

O modelo III não confirmou a hipótese de que a taxa de mudança na massa corporal e no comprimento da perna explicaria parte da diferença entre crianças observada na inclinação das retas estimadas. Tanto a taxa de mudança na massa quanto a taxa de mudança no comprimento da perna não afetaram significativamente o efeito do tempo no ganho do comprimento da passada (Efeito massa: 0.01 ± 0.02, T(29) = 0.54, p=0.60). (Efeito comprimento da perna: 0.02±0.01, T(29) = 1.44, p=0.16).

4. DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar se as variáveis independentes, massa e comprimento da perna, modulam o efeito do tempo de prática da marcha independente na velocidade e comprimento da passada. Foi encontrada uma variação significativa entre as medidas de velocidade e comprimento da passada de uma mesma criança. Esta variação foi explicada pelo tempo de prática. Além disso, houve diferença significativa na taxa de mudança das variáveis velocidade e comprimento da passada entre crianças. No entanto, as mudanças antropométricas nesta faixa etária parecem não estarem associadas a estas diferenças entre crianças.

Não foi encontrado efeito da taxa de mudança da massa nas mudanças de velocidade e comprimento da passada ao longo do tempo. Essa ausência de efeito significativo sugere que em crianças que não apresentam sobrepeso (que foi o caso da presente amostra), o potencial efeito negativo do ganho de massa seja compensado por outros fatores associados ao ganho de habilidade que interferem diretamente na maturação da marcha, como o ganho de força muscular, melhor controle do equilíbrio e ganho de eficiência neuromotora. Garciaguirre et. al. (2007) demonstraram que a marcha de lactentes era negativamente afetada quando mochilas com peso eram posicionadas em seus troncos durante a fase de aquisição[11]. No entanto, com o desenvolvimento, as crianças aprenderam a ajustar suas estratégias locomotoras frente a esta condição, mantendo o seu desempenho mesmo na presença de pesos extras adicionados aos seus corpos. Assim, a adaptação ao aumento da massa parece ocorrer de forma gradual. Portanto, lactentes possivelmente adaptam-se ao longo do tempo às mudanças em sua massa, não sendo evidenciada uma determinada fase específica de desestabilização. Ao mesmo tempo em que essa modificação de massa ocorre, novas estratégias de compensação, como aumento de força e equilíbrio, vão sendo adquiridas e incorporadas no padrão da marcha emergente. No entanto, caso a amostra desse estudo incluísse crianças com sobrepeso, o acelerado ganho de massa poderia ter dificultado tais adaptações e um efeito negativo da taxa de mudança da massa nos parâmetros têmporo-espaciais da marcha poderia ter sido demonstrado.

A taxa de mudança do comprimento da perna exerceu um efeito marginal na velocidade de marcha, o que sugere que o aumento da velocidade poderia estar associado ao efeito do aumento do comprimento da perna no comprimento da passada. Contudo, a análise não confirmou essa hipótese. É possível que uma explicação para esse resultado seja o fato de que lactentes não possuem o padrão de marcha pendular do adulto, ou seja, seus passos não são proferidos para frente ou no plano sagital. Devido ao alargamento da base de suporte, característica marcante nessas crianças por seu reduzido controle de equilíbrio, seus passos são mais diagonalizados, portanto, até que ocorra a emergência do padrão de marcha pendular, o aumento da perna não implicará diretamente em aumento da passada.

Na população estudada, as mudanças antropométricas não exerceram influência nas mudanças dos parâmetros têmporo-espaciais da marcha associadas ao desenvolvimento. Esses resultados corroboram com os de Bartlett (1998) que analisou, longitudinalmente, a relação entre as alterações antropométricas e o desenvolvimento motor grosso de 132 lactentes com desenvolvimento motor típico[18]. O autor calculou o Índice de Massa Corporal (IMC - dado pela razão da massa corporal pelo quadrado da estatura), porém não encontrou correlação significativa deste parâmetro com o desenvolvimento motor dos lactentes. De maneira semelhante, Adolph et al. (2003) analisou, longitudinalmente, a marcha de lactentes de ambos os sexos[8]. Tanto os lactentes do sexo masculino quanto do feminino apresentaram aumento em suas dimensões corporais de forma semelhante ao longo do tempo, contudo, as medidas antropométricas foram fracos preditores da habilidade de caminhar nesses lactentes. Além disso, após controlar o efeito do tempo na habilidade de caminhar, o efeito modesto das variáveis antropométricas deixou de ser significativo.

O efeito de mudanças antropométricas no desempenho da marcha ao longo do desenvolvimento pode não ter sido demonstrado por limitações das análises realizadas que apenas capturam relações lineares entre estas variáveis. De acordo com a teoria dos Sistemas Dinâmicos, o desenvolvimento motor infantil é decorrente de mudanças de um sistema complexo, sob influência de múltiplos componentes[22]. No entanto, essas mudanças não ocorrem de maneira linear. Em outras palavras, os parâmetros têmporo-espaciais da marcha podem ser alterados sem a modificação da massa ou do comprimento da perna, assim como um pequeno aumento da massa ou do comprimento da perna pode contribuir para modificações desses

parâmetros. Dessa forma, é possível que as análises lineares realizadas não tenham sido capazes de capturar tal efeito.

5. CONCLUSÃO

Apesar da marcha destacar-se como um dos marcos motores mais importantes[1] e mais estudados na literatura científica[1,2,3,4], devido a sua complexidade torna-se necessário caracterizar os mecanismos envolvidos em seu desenvolvimento. Ganho de força, controle do equilíbrio e mudanças antropométricas são os principais mecanismos apontados pela literatura. O aumento do comprimento da perna assim como o ganho de massa não parecem estar linearmente relacionados às mudanças nas variáveis têmporo-espacias da marcha, pelo menos em crianças sem sobrepeso. Nestas crianças, o aumento da massa ocorre de forma gradual e a medida em que essa modificação acontece, diferentes estratégias de compensação, como aumento de força e equilíbrio, vão sendo adquiridas e incorporadas no padrão da marcha emergente, podendo ser estes os principais fatores responsáveis pela ausência de efeito significativo nesse estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adolph KE, Eppler MA, Gibson EJ. Crawling versus walking infants' perception of affordances for locomotion over sloping surfaces. Child Dev. 1993 Aug;64(4):1158-74.

2. Sutherland DH, Olshen R, Cooper L, Woo SL. The development of mature gait.
   J Bone Joint Surg Am. 1980 Apr;62(3):336-53.

3. Ivanenko YP, Dominici N, Lacquaniti F. Development of independent walking in toddlers. Exerc Sport Sci Rev. 2007 Apr;35(2):67-73.

4. Hallemans A, Clercq DD, Dongen SV, Aerts P. Changes in foot-function parameters during the first 5 months after the onset of independent walking: a longitudinal follow-up study. Gait & Posture 23 (2006):142-148.

5. Ulrich, Ulrich; Angu- Lo-Kinzler, & Yun J. Treadmil trainingof infants with Down syndrome: evidence-based developmental outcomes. Pediatrics 2001 Nov;108(5):E84.

6. Clark JE, Phillips SJ. A longitudinal study of intralimb coordination in the first year of independent walking: a dynamical systems analysis. Child Dev. 1993 Aug;64(4):1143-57.

7. Holt KG, Saltzman E, Ho CL, Ulrich BD. Scaling of dynamics in the earliest stages of walking. Phys. Ther. 2007;87:1458-1467.

8. Adolph KE, Vereijken B, Shrout PE. What changes in infant walking and why. Child Dev. 2003 Mar;74(2):475-97.

9. Marques-Bruna P, Grimshaw P. Reability of gait parameters in children under two years of age. Perceptual and Motor Skills, 2004; 98:123-130.

10. Badaly D, Adolph KE. Beyond the average: Walking infants take steps longer than their leg length. Infants Behavior & Development 31 (2008) 554-558.

11. Garciaguirre JS, Adolph KE, Shrout PE. Baby carriage: infants walking with loads. Child Development, Mar/Apr 2007;78(2):664-680.

12. Adolph, KE & Avolio, AM. Walking infants adapt locomotion to changing body dimensions. *J.Exp.Psychol.Hum.Percept.Perform* (2000) *26,* 1148-1166.

13. Schmuckler, MS. Perception-action coupling in infancy. In G.J.P.Savelsberg (Ed.), *The development of coordination on infancy* 1993 (pp. 137-173). Amsterdam: Elsevier Science.

14. Bertsch C, Unger H, Winkelmann W, Rosenbaum D. Evaluation of early walking patterns from plantar pressure distribution measurements. First year results of 42 children. Gait and Posture 19 (2004) 235-242.

15. Thelen, E. Learning to walk is still an "old" problem: a reply to Zelazo (1983). *J.Mot.Behav., 15,* 139-161.

16. Adolph, KE, Eppler, MA, & Gibson, EJ. Development of perception of affordances. In C.Rovee-Collier & L. P. Lipsitt (Eds.), *Advances in infancy research* 1993 (vol. 8 ed., pp. 51-98). Norwood, NJ: Ablex.

17. Adolph, KE & Eppler, MA. Flexibility and specificity in infant motor skill acquisition. In J.W.Fagen & H. Hayne (Eds.), *Progress in infant research*. 2002 (volume 2 ed., pp. 121-167). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

18. Bartlett DJ. Relationship between selected anthropometric characteristics and gross motor development among infants developing typically. Pediatr Phys Ther 1998;10:114-9.

19. Yaguramaki N, Kimura T. Acquirement of stability and mobility in infant gait. Gait and Posture. 2002 Aug;16(1):69-77.

20. Piper MC, Darrah J. Motor assessment of the developing infant. Philadelphia: W.B.Saunders Company; 1994.

21. Schneider K, Zernicke RF. Mass, center of mass, and moment of inertia estimates for infant limb segments. J Biomech. 1992 Feb;25(2):145-8.

22. Thelen E. Motor Development. American Psychologist 1995 February 79-95.

23. Adolph, KE. Learning in the development of infant locomotion. *Monogr Soc.Res.Child Dev.* (1997) *62,* I-158.

24. Okamoto T, Okamoto K, Andrew PD. Electromyographic developmental changes in one individual from newborn stepping to mature walking. Gait Posture. 2003 Feb;17(1):18-27.

25. Okamoto T. & Okamoto K. Electromyographic characteristics at the onset of independent walking in infancy. *Electromyogr.Clin.Neurophysiol.* (2001)*, 41,* 33-41.

26. Thelen E, Cooke DW. Relationship between newborn stepping and later walking: a new interpretation. Dev Med Child Neurol. 1987 Jun;29(3):380-93.

ANEXO A – Folha de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa – UFMG

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 609/07

Interessado(a): Profa. Marisa Cotta Mancini
Departamento de Terapia Ocupacional
EEFFTO - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 24 de março de 2008, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado **"Efeitos do uso do voador na aquisição da marcha independente em lactentes com desenvolvimento normal"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marques Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação no estudo

Título do Estudo:

EFEITOS DO USO DO VOADOR NA AQUISIÇÃO DA MARCHA INDEPENDENTE E NA PERCEPÇÃO VISUAL EM LACTENTES COM DESENVOLVIMENTO NORMAL

Prezados pais ou responsáveis:

Obrigado pelo interesse neste estudo. O objetivo deste estudo é acompanhar ao longo do tempo os efeitos do uso ou não do voador na aquisição do caminhar sozinho e na percepção visual, em crianças com desenvolvimento normal. Para tanto, este estudo irá avaliar as mudanças no desenvolvimento motor, na maneira de caminhar, na ativação dos músculos da perna de crianças, e no desenvolvimento da percepção visual observadas com a melhora na qualidade da função de andar.

Procedimento:

Todas as crianças que participarem deste estudo serão avaliados no Laboratório de Análise de Movimento (LAM) do Departamento de Fisioterapia e de Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), localizado no 1º andar do Prédio de Fisioterapia e Terapia Ocupacional, Campus Universitário, Pampulha (entrada na frente da USIMINAS). Será dada ajuda para custear transporte por nós, não sendo necessário que você arque com nenhum gasto extra em seu orçamento financeiro. As avaliações serão marcadas com antecedência e vocês serão contatados por telefone 2 dias antes, para confirmar a presença e o horário.

O estudo constará de 2 partes: (1) avaliação do desenvolvimento motor, da maneira de caminhar e da atividade de grupos musculares específicos da perna direita de seu(ua) filho(a), durante a atividade de andar; e (2) avaliação da percepção visual durante a tarefa de se mover sobre uma rampa.

Parte 1

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO MOTOR

Seu(ua) filho(a) será avaliado por um teste infantil padronizado chamado AIMS (*Alberta Infant Motor Scale*), que tem como objetivo documentar a movimentação do bebê enquanto brinca, em crianças de idade entre 0 e 18 meses de vida, sendo realizada na presença de vocês. O teste é aplicado enquanto vocês, pais, estimulam a criança a brincar e se movimentar em quatro posturas: deitado de barriga para cima, deitado de barriga para baixo, sentado, e de pé. Seu(ua) filho(a) será colocado em cada uma destas posturas, sobre um colchonete colocado no chão e posicionado próximo a vocês. A duração máxima deste teste será de 30 minutos. Esta avaliação será realizada em uma visita à casa de vocês, no momento que o(a) seu(ua) filho(a) iniciar a participação no estudo e em todas as visitas que vocês fizerem ao LAM para análise do caminhar e eletromiográfica. Esta avaliação será realizada por uma única fisioterapeuta experiente na área infantil, que foi previamente treinada na aplicação desta avaliação e tem prática com a mesma.

No dia da visita domiciliar, vocês, pais das crianças que escolheram fazer uso do voador, serão orientados sobre cuidados que devem ter quando seu(ua) filho(a) fizer uso do voador, conforme vem especificado na caixa do produto. Além disso, lhe será entregue uma folha para registro do tempo de uso diário do voador e de possíveis comentários a cerca do uso deste equipamento. Se possível, gostaríamos de tirar uma foto do voador e de seu(ua) filho(a) fazendo uso do mesmo. O(a) seu(ua) filho(a) não será identificado em momento nenhum. O objetivo da foto é apenas de ilustrar o uso do voador em casa. Vocês pais, que decidiram não usar o voador também serão visitados, somente para avaliação pelo teste AIMS.

AVALIAÇÃO DO CAMINHAR

Seu(ua) filho(a) deverá vir ao laboratório da UFMG, na semana que ele(a) der 5 passos sozinho, sem ajuda de ninguém, para a avaliação eletromiográfica e da maneira de caminhar, em data e horário a ser combinado previamente, considerando a disponibilidade de vocês para trazê-lo. Os retornos subseqüentes serão mensais até o sexto mês pós-aquisição, totalizando sete visitas à UFMG. Em cada um destes retornos, a maneira de caminhar e a atividade muscular dos músculos de uma das pernas do(a) seu(ua) filho(a) será mensurada por meio de eletromiografia e da filmagem da

marcha. Este procedimento visa quantificar através de um sinal elétrico, a contração dos músculos da região do bumbum, da coxa e da perna, durante o caminhar independente, além de documentar a maneira utilizada para andar. Cada avaliação da maneira de caminhar, da atividade muscular e da movimentação do(a) seu(ua) filho(a) terá duração de cerca de 60 minutos.

A Eletromiografia (EMG) e Análise do caminhar incluem os seguintes procedimentos:

1- Retirada de parte da roupa do(a) seu(ua) filho(a) (calça, saia ou short, sapatos) para início do preparo da pele.
2- Limpeza da pele com álcool para eliminar oleosidade da pele e facilitar a colocação de eletrodos e dos marcadores. É importante que o(a) seu(ua) filho(a) não use nenhum tipo de hidratante ou óleo pós-banho no dia do teste e venha para as avaliações com a pele limpa e seca.
3- Serão colocados eletrodos na perna direita do(a) seu(ua) filho(a), superficialmente sobre a pele, com uma fita adesiva de dupla-face para acoplamento do eletrodo na pele. Cada eletrodo será fixado na pele com um esparadrapo anti-alérgico. Ao todo, 7 canais de eletrodos de EMG serão fixados na perna direita de seu(ua) filho(a) nos seguintes locais: 1 no músculo da região do bumbum, 2 na parte da frente da coxa, 1 na parte de trás da coxa, 1 na batata da perna, 1 na frente da perna e 1 numa extremidade óssea palpável logo abaixo do joelho.
4- Além dos eletrodos, 12 marcadores para a análise da maneira de caminhar serão colocados nas proeminências ósseas do lado direito do corpo com uma fita adesiva de dupla-face: no ombro (1), bacia (2), coxa (4), perna (2) e pé (3), além de 3 faixas de neoprene com 3 marcadores colados nelas: (1) na pelve; (2) na coxa; e (3) na batata da perna.
5- O(a) seu(ua) filho(a) ficará com alguns fios que ligam os eletrodos colocados na perna, a um aparelho de eletromiografia. Os fios não dão choque e os marcadores da análise do caminhar não têm fio.
6- Será realizada uma filmagem do(a) seu(ua) filho(a) durante todas as testagens, com sete câmeras filmadoras, colocada em torno do(a) seu(ua) filho(a). A avaliação do caminhar será realizada sobre um tapete em um espaço de aproximadamente 5 metros, em uma superfície plana regular. Vocês ficarão de pé no final deste espaço e estimularão seu(sua) filho(a) a andar sozinho em sua direção.
7- Após estes procedimentos para coleta de dados todos os eletrodos e marcadores serão cuidadosamente retirados de sua pele e a fita adesiva e o esparadrapo serão retirados com algodão e álcool.

Além destes procedimentos indicados acima, o(a) seu(ua) filho(a) será pesado e será medido para documentar sua altura. Além destas mensurações, uma fita métrica será utilizada para medir o tamanho e a largura do braço, antebraço, coxa e da perna do(a) seu(ua) filho(a), em cada avaliação.

Parte 2:
AVALIAÇÃO DA PERCEPÇÃO VISUAL

Após o término desta parte, seu(ua) filho(a) será colocado no topo de uma rampa de altura máxima de 71 cm, acolchoada e protegida com redes de segurança, e será estimulado por vocês, a andar sobre a rampa em diferentes inclinações. Vocês deverão ficar ao final da rampa, dando estímulos verbais e com brinquedos de agrado do(a) seu(ua) filho(a) para que o mesmo possa ir em direção aos estímulos da forma como ele achar mais confortável (andando sobre a rampa, engatinhando, de bumbum). Um dos pesquisadores participantes desse estudo ficará ao lado da rampa para que, caso a criança caia, o mesmo possa garantir sua segurança. As inclinações serão modificadas a cada vez que a criança conseguir descer e subir a rampa. Este procedimento terá duração máxima de 60 minutos.

Riscos e Desconfortos:

A realização desta pesquisa oferece riscos considerados mínimos. Na avaliação da movimentação do bebê, é importante que o(a) seu(ua) filho(a) esteja à vontade e a presença de vocês é necessária para que o seu(ua) filho(a) não se sinta incomodado ou intimidado com o examinador. O teste pode ser parado a qualquer instante se o(a) seu(ua) filho(a) chorar ou ficar incomodado com a situação, podendo vocês pegarem ele(a) no colo neste momento. Para minimizar os riscos de quedas espontâneas, o(a) seu(ua) filho(a) será acompanhado de perto pelo examinador e por vocês. Além disso, sua movimentação será observada sobre um colchonete macio, colocado sobre o chão.

Para a avaliação da maneira de caminhar e da ativação muscular da perna pela eletromiografia, a pele do(a) seu(ua) filho(a) deverá ser limpa com álcool, podendo apresentar algum sinal de vermelhidão logo após a limpeza, dependendo da sensibilidade da pele do(a) seu(ua) filho(a). Os eletrodos e marcadores serão colocados sobre a pele, não machucando e nem apresentando nenhum risco de choque ou queimadura. Os eletrodos serão fixados com esparadrapo anti-alérgico, podendo apresentar algum sinal de vermelhidão logo após a retirada do mesmo, no final da avaliação.

Seu(ua) filho(a) será filmado durante a avaliação eletromiográfica, ao andar sozinho sobre uma superfície plana. As imagens gravadas não serão disponibilizadas a ninguém sem o prévio consentimento dos pais e serão realizadas unicamente para fornecer maiores informações sobre a maneira de caminhar sozinho apresentado pelo(a) seu(ua) filho(a). Vocês poderão se manter próximo a ele para que ele se sinta mais seguro, porém pode ser que o(a) seu(ua) filho(a) caia em alguma das situações de teste, já que ele(a) ainda está aprendendo a andar. Caso isso ocorra, vocês podem pegá-lo(a) no colo até que ele(a) acalme. A queda durante o processo de aquisição do caminhar faz parte do desenvolvimento motor normal geralmente resultando em poucos riscos para o(a) seu(ua) filho(a). Caso seu(ua) filho(a) manifeste cansaço durante esta atividade, será dada oportunidade para ele(a) descansar por alguns minutos. Na tarefa de descer e subir a rampa, os mesmos cuidados anteriores serão tomados.

Para assegurar o anonimato e confidencialidade das informações obtidas, seu(ua) filho(a) receberá um número de identificação ao entrar no estudo e o nome dele(a) nunca será revelado em nenhuma situação. Se a informação coletada vir a ser publicada em revista ou evento científico, seu(ua) filho(a) não será identificado(a), uma vez que será representado(a) com um número e os dados informarão sobre os comportamentos do caminhar e da percepção visual do grupo e não de uma única criança.

Benefícios:

As informações coletadas neste estudo poderão beneficiar seu(ua) filho(a), diretamente, já que iremos avaliar a movimentação motora dele(a) e também as características apresentadas pelo(a) seu(ua) filho(a) quando ele(a) começar a andar.

Além dessa vantagem, este estudo ajudará profissionais da área de desenvolvimento infantil a compreender melhor quais são os padrões de ativação dos grupos musculares testados, e como é a maneira de caminhar durante a fase inicial de aquisição do andar em crianças que usaram o voador e crianças que não usaram o voador. Ainda, este estudo irá nos mostrar quais os efeitos do uso do voador na aquisição do andar sozinho e no desenvolvimento da percepção visual. Estas informações poderão beneficiar profissionais que trabalhem com crianças para orientação quanto ao uso ou não do voador.

Recusa ou Abandono:

A participação de seu(ua) filho(a) neste estudo é inteiramente voluntária e você(s) é(são) livre(s) para participar ou abandonar o estudo a qualquer momento. Depois de ter lido as informações acima, se for de sua vontade permitir que seu(ua) filho(a) participe, por favor, preencha o consentimento abaixo.

CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA

Declaro que li e entendi as informações contidas acima. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Dou a minha permissão para que meu(inha) filho(a) participe deste estudo.

_____

Assinatura do pai ou responsável Data

_____

Testemunha Pesquisadora responsável

CONSENTIMENTO PARA FILMAGEM E FOTOGRAFIA

Declaro que li e entendi as informações contidas acima. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e recebi uma cópia deste formulário de consentimento. Dou a minha permissão para que meu(inha) filho(a) seja filmado(a) e fotografado(a) durante a realização da pesquisa, exclusivamente para este fim.

_____

Assinatura do pai ou responsável Data

_____

Testemunha Pesquisadora responsável

Coordenadores do Projeto:

- Profa. Dra. Marisa C. Mancini, Departamento de Terapia Ocupacional da UFMG, fone: 3409-4790;
- Profa. Ms. Paula Silva de Carvalho Chagas, Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Doutoranda em Ciências da Reabilitação – EEFFTO - UFMG, fone: 9284-6198 e (32) 8852-8033
- Prof. Ms. Luiz Megale, Pediatra colaborador, Departamento de Pediatra da UFMG, fone: 9953-2201;
- Aluna de Iniciação Científica: Karolina, estudante de Terapia Ocupacional da UFMG, fone: 9203-2448.
- Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG - fone: (31) 3409-4592; Fax: (31) 3409-4516
  Avenida Presidente Antonio Carlos 6627, Unidade Administrativa II, 2º andar – sala 2005, CEP: 31270-901, BH - MG. E-mail: coep@prpq.ufmg.br

ANEXO C – Folha de inclusão e acompanhamento no estudo

EFEITOS DO USO DO ANDADOR INFANTIL NA AQUISIÇÃO DA MARCHA INDEPENDENTE EM LACTENTES COM DESENVOLVIMENTO NORMAL

Paula Silva de Carvalho Chagas

Orientadora: Profª Drª Marisa Cotta Mancini

* Número de Identificação: _____ Data: _____

- Nome da Criança: _____
- Sexo: ( ) F ( ) M •Data de nascimento: _____
- Nome da Mãe: _____
- Nome do Pai:_____
- Endereço:_____
  _____
- Tel: _____
- e-mail: _____

* Critérios de Inclusão:

1. Peso ao nascimento (>2500 gramas): _____
2. Altura ao nascimento: _____
3. Idade gestacional (> 37 semanas): _____
4. Usa medicação regularmente: ( ) SIM ( ) NÃO

* Critérios de controle:

5. Critério de Classificação Econômica Brasil: ( ) A1 ( ) A2 ( ) B1 ( ) B2
   ( ) C1 ( ) C2 ( ) D ( ) E
6. Primeiro(a) filho(a): ( ) SIM ( ) NÃO _____
7. Raça da criança: _____
8. Quem é o principal cuidador da criança (quem passa mais tempo cuidando da criança em casa?):
   ( ) mãe ( ) pai ( ) vó ( ) vô ( ) outros parentes

9. O principal cuidador trabalha? ( ) SIM ( ) NÃO

Aonde: _____

Quantas horas por dia: _____

Avaliação no momento da inclusão – AIMS
Data: _____ Local:_____ Examinador: _____
Pontuação: _____ Percentil: ( ) < 5 % ( ) 10% ( ) 25% ( ) 50% ( ) 75% ( ) 90%
Observações: _____

Medidas antropométricas realizadas:

Idade	Data	Peso (kg)	Altura (cm)	Comprimento do MID (cm)	Obs:
(A)		Mãe: M + Cç: Cça:			
(B)		Mãe: M + C: Cça:			
(C)		Mãe: M + C: Cça:			
(D)		Mãe: M + C: Cça:			
(E)		Mãe: M + C: Cça:			
(F)		Mãe: M + C: Cça:			
(G)		Mãe: M + C: Cça:			